

**STUDI PERHITUNGAN *SETTING OVERCURRENT RELAY*
SEBAGAI PROTEKSI ARUS LEBIH PADA PENYULANG
BEO DI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH
PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

**OLEH:
RYAN RAHMAN
0616 3031 1447**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**STUDI PERHITUNGAN SETTING OVERCURRENT RELAY
SEBAGAI PROTEKSI ARUS LEBIH PADA PENYULANG
BEO DI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH
PALEMBANG**



**OLEH:
RYAN RAHMAN (0616 3631 1447)**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

**Mutiar, S.T., M.T.
NIP 196410051990031004**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Listrik

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

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

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul "**Studi Perhitungan *Setting Over Current Relay* Sebagai Proteksi Arus Lebih Pada Penyulang Beo Di Gardu Induk Seduduk Putih Palembang**" dengan tepat waktu.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini belum tentu dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu yang pertama Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan kepercayaan dan selalu memberi dukungan baik moril maupun materil kepada Penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu.

Dan dalam kesempatan kali ini Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., 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 Muhammad Noer, S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Nofiansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir.
6. Bapak Mutiar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir.

7. Teman-teman dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi PT. PLN (Persero) maupun bagi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

**STUDI PERHITUNGAN *SETTING OVERCURRENT RELAY* SEBAGAI
PROTEKSI ARUS LEBIH PADA PENYULANG BEO DI
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PALEMBANG
(xii, 62 Halaman + 8 Tabel + 16 Gambar + Lampiran, 23 Juli 2019)**

Ryan Rahman

061630311447

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penyulang tegangan menengah adalah sarana untuk mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu Induk ke konsumennya. Dalam kenyataannya penyulang tersebut sering mengalami gangguan, di antaranya gangguan hubung singkat, baik hubung singkat 3 fasa maupun gangguan hubung singkat 2 fasa. Oleh karena itu untuk melokalisasi gangguan tersebut diperlukan sistem proteksi yang memenuhi semua persyaratan seperti : sensitifitas, selektifitas, keandalan dan kecepatan. Semuanya ini bergantung pada ketepatan *setting* peralatan proteksinya. Peralatan proteksi yang biasa digunakan pada penyulang tegangan menengah adalah rele arus lebih (OCR). Rele ini berfungsi menginstruksikan PMT untuk membuka, sehingga pada saat terjadi gangguan SUTM/SKTM dapat dipisahkan dari jaringan.

Kata Kunci : *Gardu Induk, tegangan menengah, penyulang, rele arus lebih.*

ABSTRACT

**THE STUDY CALCULATES SETTING OF OVERCURRENT RELAY AS
OVERCURRENT PROTECTION FOR BEO FEEDER IN
THE SEDUDUK PUTIH SUBSTATION
(xii + 62 Page + 8 Tables + 16 Pictures + Attachment, 23 Juli 2019)**

Ryan Rahman

061630311447

Department of Electrical Engineering

Study Program Technic Electricity

State Polytechnic of Sriwijaya

Medium voltage feeder is a means to distribute electricity from substations to consumers. In reality, these feeders often experience interference, including short circuit interference, both 3 phase short circuit and 2 phase short circuit interference. Therefore, to localize the disturbance a protection system is needed that meets all requirements such as: sensitivity, selectivity, reliability and speed. All of this depends on the accuracy of the protection equipment settings. Protection equipment commonly used in medium voltage feeders is overcurrent relay (OCR). This relay functions to instruct PMT to open, so that when there is a disruption of SUTM / SKTM it can be separated from the network.

KeyWords : substation, mediium voltage, feeder, over current relay.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- / *“Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan, dan bahwa usahanya akan kelihatan nantinya”. An-Najm ayat 39-40.*
- / *“Education is the most powerful weapon which you can use to change the world”. - Nelson Mandela.*
- / *“Aku akan berjalan bersama mereka yang berjalan karena aku tidak akan berdiri diam sebagai penonton yang menyaksikan perarakan berlalu”. -Khalil Gibran.*
- / *Pergunakan waktu untuk hal apapun dengan semaksimal mungkin karena waktu adalah hal yang paling berharga di dunia ini dan tak seorangpun bisa membeli waktu yang terpakai.*

Kupersembahkan Kepada:

- Q Ibuku Tercinta (Marita)
- Q Ayahku Tercinta (Hasibuandi)
- Q Ayuk dan Adikku Tersayang (Welly Septania dan Tiara Anatri)
- Q Kedua Dosen Pembimbingku (Bapak Nofiansah, S.T.,M.T. dan Bapak Mutiar, S.T.,M.T.)
- Q Sahabatku Bang Galih Christian Elfriza, A.Md.T. Rohimahullah
- Q Teman-teman Seperjuangan D3K PLN-POLSRI 2016
- Q Kelas 6 LF
- Q Almamaterku

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto dan Persembahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Rele Proteksi	5
2.2 Fungsi Rele Proteksi	5
2.3 Syarat-syarat Rele Proteksi	6
2.4 Penyebab Kegagalan Proteksi	8
2.5 Macam-Macam Gangguan	8
2.6 Sistem Pengamanan	11
2.7 Daerah Pengamanan	12
2.8 Rele Arus Lebih	14
2.8.1 Keuntungan dan Fungsi Rele Arus Lebih	14
2.8.2 Karakteristik Waktu Kerjanya	15

2.9	Data Yang Diperlukan	17
2.10	Setelan Arus.....	18
2.11	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	19
2.12	Perhitungan Impedansi Sumber	20
2.13	Perhitungan Reaktansi Trafo	21
2.14	Perhitungan Impedansi Penyulang	22
2.15	Perhitungan Impedansi Ekuivalen Jaringan	22
2.16	Perhitungan Setting Rele Arus Lebih	22
2.17	Pemeriksaan Selektifitas Kerja Rele Arus Lebih	23
2.18	Bilangan Kompleks	24
2.19	Nomenklatur Kabel.....	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Metodelogi Penelitian.....	32
3.1.1	Metode Pengambilan Data.....	33
3.1.2	Metode Konsultasi dan Diskusi	39
3.2	Tahapan Perhitungan	40
3.2.1	Prosedur Perhitungan Setting Over Current Relay	41
3.3	Diagram Alir Setting Over Current Relay	42

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	43
4.1.1	Menghitung impedansi sumber	44
4.1.2	Menghitung Reaktansi Trafo	45
4.1.3	Menghitung Impedansi Penyulang	46
4.1.4	Menghitung Impedansi Ekuivalen Jaringan	48
4.1.5	Menghitung arus gangguan hubung singkat	49
4.2	Perhitungan <i>Setting</i> Arus dan <i>Setting</i> Waktu Rele Arus Lebih.....	53
4.2.1	Setting Arus	53
4.2.2	Setting Waktu	54
4.3	Pemeriksaan Selektifitas Waktu Kerja Rele Arus Lebih.....	55
4.4	Analisa	58

BAB V KESIMPULAN [DAN SARAN](#)

5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nomenklatur Kabel	25
Tabel 3.1 Jenis dan Panjang Penghantar Sebelum Pemecahan Beban Penyulang Beo	36
Tabel 3.2 Jenis dan Panjang Penghantar Penyulang Beo Setelah Pemecahan Beban.....	38
Tabel 3.3 Data Beban Puncak Penyulang Beo.....	39
Tabel 3.4 Data Rekap Arus Hubung Singkat Sisi Primer Gardu Induk Seduduk Putih.....	39
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	53
Tabel 4.2 Pemeriksaan waktu kerja rele arus lebih.....	58
Tabel 4.3 Hasil perbandingan <i>setting</i> arus dan <i>setting</i> waktu rele arus lebih pada penyulang Beo	60