

**PERHITUNGAN SETTING RELE ARUS LEBIH PADA
TRANSFORMATOR DAYA SISI 20 kV
DI GARDU INDUK TALANG RATU**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat laporan akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Al Haris Ramadhan Ma'ruf

0614 3031 0170

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**PERHITUNGAN SETTING RELE ARUS LEBIH PADA
TRANSFORMATOR DAYA SISI 20 kV
DI GARDU INDUK TALANG RATU**



Oleh :

Al Haris Ramadhan Ma'ruf

0614 3031 0170

Palembang, Juli 2017

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Ir. Ilyas, M.T.
NIP. 195803251996011001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

Motto :

*“Janganlah ragu ketika kau tau itu benar dan jika kau ragu
maka bertanyalah”*

Kupersembahkan untuk,
Kedua orang tuaku serta saudara-saudaraku,
Teman-temanku yang selalu menemaniku,
Almamater yang menjadi tempatku belajar.

**PERHITUNGAN SETTING RELE ARUS LEBIH PADA
TRANSFORMATOR DAYA SISI 20 kV
DI GARDU INDUK TALANG RATU**

**AL HARIS R. MA'RUF
0614 3031 0170**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
ABSTRAK**

Transformator distribusi merupakan peralatan utama untuk mendistribusikan daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan menengah. Dalam pengoperasiannya tidak selalu berjalan normal, melainkan kadang-kadang terjadi gangguan yang dapat mengakibatkan keandalannya berkurang dan apabila tidak segera diatasi dapat mengakibatkan kerusakan pada peralatan tersebut. Oleh karenanya sistem proteksi dibutuhkan untuk mengamankan peralatan tersebut dari gangguan. salah satu alat proteksi yang digunakan adalah rele arus lebih. Untuk memenuhi kecepatan reaksi dan selektifitas maka rele arus lebih yang digunakan untuk pengamanan transformator harus disetel (setting) secara tepat. Penyetelan rele arus lebih meliputi penyetelan arus dan waktu. Penyetelan arus harus disesuaikan dengan kapasitas maksimum transformator yang akan diamankan dan tata cara penyetelan disesuaikan dengan tipe rele yang digunakan penyelidikan yang dilakukan melalui perancangan dan perhitungan dari studi kasus di GI Talang Ratu PT PLN persero. Hasil perhitungan untuk arus mominalnya sebesar 866,025 A. Perhitungan penyetelan arus pada rele arus lebih ini yakni 4,76 A, sedangkan penentuan waktu operasi selama 0,5 s jadi perhitungan penyetelan waktu selama 0,043.

Kata Kunci : Sistem Proteksi, Rele Arus Lebih, dan Transformator.

**CALCULATING SETTING OVERCURRENT RELAY
ON TRANSFORMER POWER SIDE 20 kV
IN GARDU INDUK TALANG RATU**

**AL HARIS R. MA'RUF
0614 3031 0170**

**ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

ABSTRACT

The distribution transformer is the main equipment for distributing electrical power from high voltage to medium voltage. In pengoperasiaanya not always run normally, but sometimes the occurrence of interference that may result in reduced reliability and if not addressed soon can cause damage to the equipment. Therefore a protection system is required to secure the equipment from interference. One of the protective devices used is the overcurrent relay. In order to meet the reaction speed and selectivity then the more current relay used for securing the transformer must be adjusted (setting) appropriately. More current relay settings include current and time setting. The current adjustment shall be adjusted to the maximum capacity of the transformer to be secured and the adjustment procedures adjusted to the type of release used by the investigation carried out through the design and calculation of the case study at GI Talang Ratu PT PLN Persero. The calculation result for its mominal current is 866,025 A. The current tuning calculation on this overcurrent relay is 4.76 A, while the determination of the operation time is 0.5 s so the calculation of the time setting is 0.043.

Keywords: Protection System, Overcurrent Relay, and Transformer.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul "PERHITUNGAN SETTING RELE ARUS LEBIH PADA TRANSFORMATOR DAYA SISI 20 KV DI GARDU INDUK TALANG RATU" dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ilyas, M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

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. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direkur 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. Kedua orang tua, adik dan semua anggota keluargaku yang selalu set memberikan dukungan moril dan materil.
6. Staf dan kepegawaian di Gardu Induk Talang Ratu dan UPT Palembang.
7. Teman-teman kelas 6LB yang selalu kompak.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

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

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar-Dasar Sistem Proteksi.....	4
2.1.1 Daerah Pengamanan (<i>protective zone</i>).....	8
2.2 Transformator.....	11
2.2.1 Sejarah Transformator.....	12
2.2.2 Prinsip Dasar Transformator	12
2.2.3 Macam-macam Trafo	13

2.3 Rele Arus Lebih	15
2.3.1 Relay Waktu Seketika (<i>Instantaneous relay</i>).....	16
2.3.2 Relay arus lebih waktu tertentu (<i>Definite time relay</i>)	17
2.3.3 Relay arus lebih waktu terbalik (<i>Inverse relay</i>)	17
2.3.4 Pengaman Pada Relay Arus Lebih.....	18
2.4 Transformator Daya	20
2.4.1 Klasifikasi Transformator Daya.....	21
2.4.2 Komponen Transformator Dan Fungsinya.....	21
2.5 Rele Proteksi MiCOM 14x.....	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Observasi.....	27
3.2 Data Transformator	27
3.3 Data Rele Arus Lebih.....	28
3.4 Prosedur Perhitungan	29
3.5 Diagram Satu Garis Gardu Induk Talang Ratu	31
3.6 Data Proteksi Tansformator III	32

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Menentukan nilai arus nominal (I_n).....	33
4.2 Menentukan penyetelan arus/arus setting (I_s).....	33
4.3 Perhitungan penyetelan waktu	34
4.4 Pemeriksaan waktu operasi rele	35
4.5 Pemeriksaan setting pada standar kurva	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Satu Garis Suatu Sistem Tenaga Listrik Dengan Daerah-Daerah Pengamannya	8
Gambar 2.2 Prinsip Saling Meliputi Dari Rangkaian Relay Pengaman	9
Gambar 2.3 Prinsip Lokal Back-Up.....	10
Gambar 2.4 Prinsip Remote Back-Up.....	10
Gambar 2.5 Transformasi Energi	12
Gambar 2.6 Karakteristik Relay Waktu Seketika	17
Gambar 2.7 Karakteristik Relay Arus Lebih Waktu Tertentu	17
Gambar 2.8 Karakteristik Relay Arus Lebih Waktu Terbalik.....	18
Gambar 2.9 Sambungan Relay GFR dan 2 OCR.....	19
Gambar 2.10 Kurva Standar IEC.....	26
Gambar 3.1 Name Plate Trafo III	28
Gambar 3.2 Rele Proteksi Trafo III.....	29
Gambar 3.3 Diagram alur penyetelan rele arus lebih pada transformator	30
Gambar 3.4 Diagram Satu Garis Gardu Induk Talang Ratu	31
Gambar 4.1 Posisi setting yang didapat	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Proteksi Arus Lebih Fasa	24
Tabel 3.1 Data proteksi transformator III di gardu induk Talang Ratu	32
Tabel 4.1 Waktu operasi rele terhadap besarnya gangguan.	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Surat Izin Pengambilan Data ke PD I
- Lampiran 7 Surat Izin Pengambilan Data ke Perusahaan
- Lampiran 8 Surat Balasan Dari Perusahaan
- Lampiran 9 Data Setting Proteksi GI Talang Ratu
- Lampiran 10 Lembar Revisi Laporan Akhir