

**ANALISA GANGGUAN DAN *SETTING OVERCURRENT RELAY* (OCR)
PADA PENYULANG GALAXY DI GI PAGAR ALAM
MENGUNAKAN ETAP 12.6.0**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**PUJA ARSITAH
0618 3031 0161**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA GANGGUAN DAN *SETTING OVERCURRENT RELAY* (OCR)
PADA PENYULANG GALAXY DI GI PAGAR ALAM
MENGUNAKAN ETAP 12.6.0**



**Oleh :
Puja Arsitah
061830310161**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.
NIP. 195711251989111000**

**Heri Liamsi, S.T., M.T.
NIP. 196311091991021001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- / *“Sesungguhnya Allah Tidak Akan Mengubah Nasib Suatu Kaum Hingga Mereka Mengubah Diri Mereka Sendiri” QS. Ar-Ra’ad Ayat 11*
- / *“Bahwa Tiada Yang Orang Dapatkan, Kecuali Yang Ia Usahakan, Dan Bahwa Usahanya Akan Kelihatan Nantinya”. QS. An-Najm Ayat 39-40.*
- / *“Dan Kami Tidak Membebani Seseorang Melainkan Menurut Kesanggupannya....” QS. Al-Mu’minun Ayat 62*
- / *“Pengalaman Adalah Apa Yang Kita Dapatkan Ketika Kita Tidak Mendapatkan Apa Yang Kita Inginkan.” – Erino Carvalho.*

Kupersembahkan Kepada:

- Q *Keluarga BesarKu*
- Q *Fahri Akbar*
- Q *Winky Jessica*
- Q *Tim Belakang Kamera*
- Q *Teman – teman Kelas 6 LA*
- Q *Tim HAR ULP Pagar Alam*
- Q *Almamaterku*

ABSTRAK

ANALISA GANGGUAN DAN *SETTING OVERCURRENT RELAY* (OCR) PADA PENYULANG GALAXY DI GI PAGAR ALAM MENGGUNAKAN ETAP 12.6.0

(xiii, 53 Halaman + 10 Tabel + 25 Gambar + Lampiran, Juli 2021)

Puja Arsitah

061830310161

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dalam meningkatkan kualitas,keandalan dan pelayanan terhadap konsumen, PT PLN (Persero) berusaha mengurangi pemadaman dalam penyaluran tenaga Listrik. Salah satu penyebab pemadaman tersebut adalah gangguan Arus hubung singkat penyulang tegangan menengah. 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 maupungangguan hubung singkat 2 fasa. Peralatan proteksi yang biasa digunakan pada penyulang tegangan menengah adalah relay arus lebih. Agar peralatan proteksi mampu bekerja dengan baik maka diperlukan ketepatan nilai *setting* arus peralatan proteksinya. Untuk mencegah terjadinya gangguan harus dilakukan perbaikan koordinasi Relay antara Penghantar dengan setting Relay yaitu dengan mengubah nilai setting waktu kerja aktual.Ada beberapa cara untuk menentukan setting arus rele, diantaranya dengan cara :perhitungan, pengujian simulasi dengan ETAP. Hasil yang di dapat dari hasil perhitungan adalah 866,025 A, dan data PLN adalah1800 A. Kedua nilai tersebut memiliki selisih yang tidak terlalu jauh, sehingga masih dapat dikatakan memiliki nilai setting yang sama.

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

ABSTRACT

ANALYSIS CURRENT SETTING OF OCR AT GALAXY FEEDER IN THE PAGAR ALAM SUBSTATION USING ETAP 12.6.0

(xiii + 53 Pages + 10 Tables + 25 Pictures + Attachment, Juli 2021)

Puja Arsitah

061830310161

Department of Electrical Engineering

Study Program Technic Electricity

State Polytechnic of Sriwijaya

In improving the quality, reliability and service to consumers, PT PLN (Persero) seeks to reduce blackouts in the distribution of electricity. one of the causes of the blackout is the interruption of the short-circuit current of the medium-voltage feeder. Medium voltage feeder is a means to distribute electric power from substations to consumers. In reality, the feeder often experiences disturbances, including short-circuit faults, both 3-phase short circuits and 2-phase short circuits. Protection equipment commonly used in medium voltage feeders is an overcurrent relay. In order for the protection equipment to work properly, it is necessary to have the accuracy of the current setting value of the protection equipment. To prevent the occurrence of interference, it is necessary to improve the coordination of the relay between the conductor and the relay setting, namely by changing the value of the actual working time setting. There are several ways to determine the relay current settings, including by: calculations, simulation testing with ETAP. The results obtained from the calculation are 866,025 A, and the PLN data is 1800 A. The two values have a difference that is not too far away, so it can still be said to have the same setting value.

Key Words: substation, mediium voltage, feeder, over current relay.

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 Akhir yang penulis buat adalah “**ANALISA GANGGUAN DAN *SETTING OVERCURRENT RELAY (OCR)* PADA PENYULANG GALAXY DI GI PAGAR ALAM MENGGUNAKAN ETAP 12.6.0**”.

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik 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 terima kasih 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 Herman Yani, S.T, M.Eng., 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. Zainuddin Idris, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan laporan Akhir
6. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 Dalam Penulisan Laporan Akhir
7. Bapak Isai Bene Patris, selaku Manajer PT. PLN (Persero) ULP Pagar Alam
8. Bapak Wisam Hamdani, selaku Spv Teknik PT. PLN (Persero) ULP Pagar Alam sekaligus sebagai Mentor.
9. Bapak Muhammad Rizki, selaku Staff Teknik sekaligus Mentor.

10. Bapak Herik Hendrizen, selaku Koordinator Teknik PT. PLN (Persero) ULP Pagar Alam
11. Seluruh karyawan dan Staff ULP Pagar Alam yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan kegiatan lapangan dan kerja praktek
12. Keluargaku tercinta Yang terdiri dari Ayahanda dan Ibuku Tercinta, Kakakku tersayang Nugraha Ikhsanul Hakim, Adikku yang sangat kusayangi Febrina Rosadah Haksa, Raisyah Rahima Haksa, dan Patih Khaidir Hakim
13. Temanku Fahri Akbar Yang Telah Memberi Masukan, Bimbingan Dan Selalu Memotivasi Saya Dalam Menyusun Tugas Akhir Ini
14. Teman-teman seperjuangan Kelas 6 LA - Polsri Angkatan 2018

Saya sebagai penulis menyadari atas kekurangan dalam Laporan Akhir ini, maka dari itu kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan laporan ini dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata, Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua. Aamiin YRA.

Palembang, 4 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Peralatan Sistem Proteksi.....	5
2.2. Sistem Pengaman.....	5
2.3. Relay Proteksi.....	7
2.4. Relay Arus Lebih.....	9
2.5. Menghitung Impedansi	15
2.6. Gangguan Arus Hubung Singkat	19
2.7. ETAP (Electric Transient and Analysis Program).....	21

BAB III	METODE PENELITIAN	25
	3.1. Metode Penelitian.....	25
	3.2. Tahapan Penelitian	29
	3.3. Tahapan Perhitungan	30
	3.4. Diagram Alir Penelitian.....	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
	4.1. Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	33
	4.2. Arus Gangguan Hubung Singkat.....	36
	4.3. Penyetelan Rele Arus Lebih.....	38
	4.4. Pemeriksaan Waktu Kerja Rele	41
	4.5. Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil ETAP	44
	4.6. Simulasi Kerja Rele Arus Lebih Menggunakan ETAP 12.6.0	44
	4.7. Analisa	49
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
	5.1 Kesimpulan	51
	5.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Gambar Sistem Proteksi 5
Gambar 2.2	Gambar Peralatan dan hubungan sistem pengaman 6
Gambar 2.3	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih..... 10
Gambar 2.4	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Sesaat / Momen 11
Gambar 2.5	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Definite Time 12
Gambar 2.6	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Inverse Time 12
Gambar 2.7	Gambar Rangkaian Pengawatan OCR..... 13
Gambar 2.8	Gambar Sketsa Penyulang..... 16
Gambar 2.9	Gambar Kerja Editor pada ETAP 12.6.0..... 22
Gambar 2.10	Gambar Elemen – elemen yang ada pada ETAP 12.6.0 23
Gambar 2.11	Gambar Toolbar Unbalanced Load Flow di ETAP 12.6.0 23
Gambar 3.1	Gambar Gardu Induk Lahat..... 25
Gambar 3.2	Diagram Satu Garis Gardu Induk Pagar Alam 26
Gambar 3.3	Gambar Nameplate TD 30 MVA GI Pagar Alam..... 27
Gambar 3.4	Gambar Diagram Satu Garis Penyulang Galaxy..... 28
Gambar 3.5	Gambar Diagram Alir Penelitian 32
Gambar 4.1	Gambar Sketsa Penyulang..... 33
Gambar 4.2	Gambar Kurva Perhitungan Arus Hubung Singkat 38
Gambar 4.3	Gambar Kurva Pemeriksaan Waktu Kerja Rele Gangguan 3 Fasa 42
Gambar 4.4	Gambar Kurva Pemeriksaan Waktu Kerja Rele Gangguan 2 Fasa 43
Gambar 4.5	Gambar Simulasi Penyulang Galaxy dalam Keadaan Normal 44
Gambar 4.6	Gambar Simulasi Penyulang Galaxy pada saat terjadi Gangguan di dalam Daerah Proteksi..... 45
Gambar 4.7	Gambar Simulasi Penyulang Galaxy pada saat terjadi Gangguan di dalam Daerah Proteksi..... 46

Gambar 4.8	Gambar Simulasi Penyulang Galaxy pada saat terjadi Gangguan di luar Daerah Proteksi	47
Gambar 4.9	Gambar Form Hasil Simulasi OCR pada ETAP.....	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1	Tabel Setelan waktu (TMS) berdasarkan tipe Rele 15
Tabel 3.1	Tabel Spesifikasi Transformator 27
Tabel 4.1	Tabel nilai impedansi urutan positif – negatif dan urutan nol 34
Tabel 4.2	Tabel urutan positif – negatif +/- 35
Tabel 4.3	Tabel Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa..... 36
Tabel 4.4	Tabel Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa..... 37
Tabel 4.5	Tabel Hasil Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 37
Tabel 4.6	Tabel Waktu Kerja Rele pada Gangguan 3 Fasa..... 42
Tabel 4.7	Tabel Waktu Kerja Rele pada Gangguan 2 Fasa..... 43
Tabel 4.8	Tabel Perbandingan Data Hasil Perhitungan dengan Data PLN... 44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5 SLD GI Pagar Alam
- Lampiran 6 Data Nameplate Trafo Penyulang Galaxy
- Lampiran 7 Data Setting Proteksi GI Pagar Alam
- Lampiran 8 Data Setting Incoming GI Pagar Alam
- Lampiran 9 Data Setting Proteksi Penyulang Galaxy
- Lampiran 10 Data Ihs Penyulang Galaxy
- Lampiran 11 Data Distribusi ULP Pagar Alam
- Lampiran 12 Data Peta Pohon, Tumbuhan, Dan Hewan
- Lampiran 13 Hasil Simulasi pada ETAP 12.6.0.