

**EVALUASI SETTING RELE ARUS LEBIH (OCR) PADA GARDU INDUK  
GAS INSULATED SWITCHGEAR (GIS) KOTA TIMUR  
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 :**

**M. AGUNG FAJRIN**

**061830310790**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2021**

**EVALUASI SETTING RELE ARUS LEBIH (OCR) PADA GARDU INDUK  
GAS INSULATED SWITCHGEAR (GIS) KOTA TIMUR  
MENGUNAKAN ETAP 12.6.0**



Oleh :

**M. AGUNG FAJRIN**

**061830310790**

Menyetujui,

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

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

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

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:**

- *“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya” (Q.S. Al-Baqarah:286)*
- *Bukan seberapa besar apa yang saya punya, namun seberapa besar bergunanya saya bagi orang lain*
- *Niatkan, usahakan, dan doakan, lalu lihatlah bagaimana algoritma tuhan bekerja*
- *Mustahil bagi orang lain, tapi tidak bagimu dan kuasa tuhanmu*
- *Lebih baik diasingkan daripada menyerah pada kemunafikkan*
- *Yang menjadi pena adalah kebaikan dan yang menjadi tinta adalah kemanusiaan*

**Kupersembahkan Kepada:**

- ❖ **Kedua Orangtuaku**
- ❖ **Keluargaku**
- ❖ **Dosen dan Pembimbing**
- ❖ **Teman-teman Seperjuangan**
- ❖ **Gerakan Polsri Mengabdikan**
- ❖ **Kabinet Penggerak Perubahan**
- ❖ **Pulau Salah Nama**
- ❖ **Almamaterku**

## **ABSTRAK**

### **EVALUASI SETTING RELE ARUS LEBIH (OCR) PADA GARDU INDUK GAS INSULATED SWITCHGEAR(GIS) KOTA TIMUR MENGUNAKAN ETAP 12.6.0**

(2021 : xiii + 49 *Halaman + Lampiran*)

---

---

M. Agung Fajrin

061830310790

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Rele arus lebih atau yang lebih dikenal dengan OCR merupakan peralatan yang mendeteksi adanya arus lebih yang disebabkan oleh adanya gangguan hubung singkat atau over load yang dapat merusak peralatan sistem tenaga yang berada dalam wilayah proteksinya. Untuk mengoptimalkan kerja antar relai, maka relai harus di setting agar bekerja selektif, sehingga sistem proteksi dapat bekerja koordinatif. Rele arus lebih bekerja dengan merasakan atau mengukur adanya gangguan pada sistem tenaga listrik dan segera secara otomatis memberikan perintah kepada circuit breaker (CB) untuk membuka/ memutuskan bagian dari sistem yang terkena gangguan sehingga sistem lainnya dapat beroperasi secara normal. Untuk itu penulis membahas bagaimana cara perhitungan penyetelan arus dan waktu pada OCR dan juga akan membuat simulasi kerja OCR pada program ETAP 12.6.0 untuk melihat kerja rele dan mendapatkan grafik karakteristik dari rele tersebut.

**Kata Kunci : Rele Arus Lebih, Setting Rele Arus Lebih, Program ETAP 12.6.0**

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF OVER CURRENT RELAY SETTING (OCR) AT SUBSTATION GAS INSULATED SWITCHGEAR (GIS) KOTA TIMUR USING ETAP 12.6.0**

(2021 : xiii + 49 Pages + Attachment)

---

---

M. Agung Fajrin

061830310790

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

*Over current relay or better known as OCR is equipment that detects overcurrent caused by a short circuit or overload that can damage power system equipment within its protection area. To optimize the work between relays, the relay must be set to work selectively, so that the protection system can work in a coordinated manner. Overcurrent relays work by sensing or measuring disturbances in the electric power system and immediately automatically giving orders to the circuit breaker (CB) to open/disconnect the part of the system affected by the disturbance so that other systems can operate normally. For this reason, the author discusses how to calculate the current and time settings on the OCR and will also make a simulation of the OCR work on the ETAP 12.6.0 program to see how the relay works and get a graph of the characteristics of the relay.*

***Keywords : Over Current Relay, Setting Over Current Relay, ETAP 12.6.0 Program***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Walaupun dalam penyusunan laporan ini masih dalam masa pandemik Covid-19 sehingga ada kesulitan-kesulitan yang ditemui oleh penulis.

Laporan Akhir dengan judul **“Evaluasi Setting Rele Arus Lebih (OCR) pada Gardu Induk Gas Insulated Switchgear (GIS) Kota Timur Menggunakan ETAP 12.6.0”** ini disusun sebagai salah satu syarat memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Meskipun demikian, penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan yang mesti diperbaiki di masa mendatang, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki serta keterbatasan waktu, sehingga penulis tetap berharap semoga laporan ini dapat diambil manfaatnya bagi semua pihak yang memerlukannya.

Atas terselesainya penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya 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.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik dan selaku Pembimbing II Laporan Akhir.
4. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
5. Orang Tua, kakak dan adik saya yang memberikan bantuan baik berupa materi, nasihat, doa serta motivasi hingga terselesainya Laporan Akhir ini.
6. PT. PLN (Persero) UPPJ Sumsel dan Gardu Induk GIS Kota Timur yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data.
7. Teman-teman seperjuangan pada Program Studi Teknik Listrik yang selalu memberi semangat untuk terus berusaha tanpa putus asa.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktek ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis dengan rendah hati menerima segala kritik dan saran dari pembaca dan masyarakat yang sifatnya membangun demi pencapaian dan kemajuan bersama. Penulis berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan masyarakat khususnya.

Palembang, Juli 2021

Penulis,

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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
1.5.1 Metode Literatur .....	3
1.5.2 Metode Wawancara .....	3
1.5.3 Metode Observasi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sistem Proteksi Distribusi Tenaga Listrik .....	5
2.1.1 Pengertian Sistem Proteksi.....	5
2.1.2 Fungsi Sistem Proteksi.....	5
2.1.3 Tujuan Sistem Proteksi .....	5
2.1.4 Persyaratan Sistem Proteksi .....	6
2.1.5 Pembagian Tugas dalam Sistem Proteksi.....	10
2.2 Pengertian Kubikel .....	10
2.2.1 Kubikel Tegangan Menengah.....	10
2.2.2 Jenis-jenis Kubikel.....	12



2.2.3	Fungsi Kubikel.....	15
2.3	Rele Arus Lebih.....	15
2.3.1	Jenis Rele Berdasarkan Karakteristik Waktu .....	16
2.3.2	Prinsip Kerja Rele OCR .....	19
2.3.3	Tipe Rele Arus Lebih.....	20
2.3.4	Keuntungan dan Kerugian OCR.....	20
2.3.5	Penyetelan Rele OCR.....	21
2.4	Software Electrical Transient Analyzer Program (ETAP) .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Gardu Induk Gas Insulated Switchgear (GIS) Kota Timur.....	27
3.2	Jadwal Kegiatan.....	28
3.3	Metodologi Penelitian.....	29
3.4	Langkah-langkah Penelitian.....	29
3.5	Data Spesifikasi Peralatan.....	30
3.5.1	Transformator Daya 1 .....	30
3.5.2	Rele Arus Lebih (OCR) Sisi 150 kV .....	31
3.5.3	Rele Arus Lebih (OCR) Sisi Incoming 20 kV.....	31
3.5.4	Rele Arus Lebih (OCR) Sisi Outgoing 20 kV.....	32
3.6	Prosedur Penelitian .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>34</b>
4.1	Setting Rele Arus Lebih (OCR) .....	34
4.1.1	Setting OCR pada Sisi 150 kV .....	34
4.1.2	Setting OCR pada Sisi Incoming 20 kV .....	35
4.1.3	Setting OCR pada Sisi Outgoing 20 kV.....	37
4.2	Evaluasi Setting Rele Arus Lebih (OCR) Menggunakan .....	
	Simulasi Aplikasi ETAP 12.6.0.....	38
4.3	Analisa .....	45

<b>BAB V KESIMPILAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubikel Tegangan Menengah .....	11
Gambar 2.2 Peralatan dalam kubikel 20kV .....	11
Gambar 2.3 Bagiam Kubikel Incoming GIS Kota Timur .....	12
Gambar 2.4 Kubikel Outgoing di GIS Kota Timur .....	13
Gambar 2.5 Kubikel Pemakaian Sendiri di GIS Kota Timur .....	13
Gambar 2.6 Kubikel Kopel (Bus Kopling) di GIS Kota Timur .....	14
Gambar 2.7 Kubikel PT di GIS Kota Timur .....	14
Gambar 2.8 Kubikel Bus Riser / Bus Tie (Interface) di GIS Kota Timur .....	15
Gambar 2.9 Rele Arus Lebih (OCR) .....	16
Gambar 2.10 Rele Arus Lebih Waktu Seketika .....	17
Gambar 2.11 Rele Arus Lebih Waktu Terbalik.....	18
Gambar 2.12 Karakteristik Relay inverse .....	18
Gambar 2.13 Rele Arus Lebih Waktu Tertentu.....	19
Gambar 2.14 Karakteristik Definite time OCR.....	19
Gambar 2.15 Prinsip kerja Rele OCR.....	20
Gambar 2.16 Gambar Kerja Editor pada ETAP 12.6.0 .....	24
Gambar 2.17 Elemen standar ANSI .....	25
Gambar 2.18 Simbol Generator di ETAP .....	26
Gambar 2.19 Simbol Transformator di ETAP .....	26
Gambar 2.20 Simbol Pemutus Rangkaian di ETAP .....	26

Gambar 3.1 Gardu Induk Gas Insulated Switchgear (GIS).....	27
Gambar 3.2 Kompartemen Gas Insulated Switchgear (GIS).....	30
Gambar 3.3 Rele OCR pada Sisi Incoming 20 kV .....	31
Gambar 4.1 Single Line Diagram Transformator Daya #1 GIS Kota Timur....	39
Gambar 4.2 Mengisi rating Power Grid dan Short Circuit .....	39
Gambar 4.3 Setting Current Transformator #CT1 sisi 150 kV .....	40
Gambar 4.4 Setting Circuit Breaker #CB1 sisi 150 kV .....	40
Gambar 4.5 Input data setting OCR sisi 150 kV .....	41
Gambar 4.6 Input data settingan Transformator #1 .....	41
Gambar 4.7 Setting Impedansi Transformator #1 .....	42
Gambar 4.8 Setting Circuit Breaker #CB2 Incoming 20 kV.....	42
Gambar 4.9 Setting Current Transformator #CT2 Incoming 20 kV .....	42
Gambar 4.10 Input data setting OCR Incoming 20kV .....	43
Gambar 4.11 Setting Circuit Breaker #CB3 Outgoing 20 kV.....	43
Gambar 4.12 Setting Current Transformator #CT3 Outgoing 20 kV .....	44
Gambar 4.13 Input data setting OCR Outgoing 20kV.....	44
Gambar 4.14 ketiga OCR pada GIS bekerja dan CB membuka/Open .....	45
Gambar 4.15 Grafik OCR Karakteristik Standard Inverse ETAP 12.6.0 .....	45
Gambar 4.16 Hasil Report Simulasi OCR menggunakan ETAP 12.6.0.....	46
Gambar 4.17 Grafik Koordinasi setting OCR pada GIS Kota Timur.....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Karakteristik Rele OCR Invers .....	22
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan .....	28
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Transformator Daya 1 Gardu Induk GIS .....	
Kota Timur .....	30
Tabel 3.3 Data Spesifikasi Rele OCR pada Sisi 150 kV .....	31
Tabel 3.4 Data Spesifikasi Rele OCR pada Sisi Incoming 20 kV .....	31
Tabel 3.5 Data Spesifikasi Rele OCR pada Sisi Outgoing 20 kV .....	32
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Setting Waktu OCR.....	47