

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KEGAGALAN RECLOSER PADA  
PENYULANG PALUNESIA DI PT PLN (PERSERO)  
ULP TANDES**



**Oleh:**

**RIO PUTRA BUDIARTO**

**1451502279**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : RIO PUTRA BUDIARTO  
NBI : 1451502279  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA KEGAGALAN RECLOSER PADA  
PENYULANG PALUNESIA DI PT PLN  
(PERSERO) ULP TANDES

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Ir. Hadi Tasmono, M.T.  
NPP. 20450160709

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajyo, M.Kes.  
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T.  
NPP. 20450950422



## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Rio Putra Budiarto

NBI : 1451502279

Program Studi : TeknikElektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

### **“ANALISA KEGAGALAN RECLOSER PADA PENYULANG PALUNESIA DI PT PLN (PERSERO) ULP TANDES”**

Adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan - bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikuti maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai pearaturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2019

Rio Putra Budiarto  
1451502279



## **ABSTRAK**

### **ANALISA KEGAGALAN RECLOSER PADA PENYULANG PALUNESIA DI PT PLN (PERSERO) ULP TANDES**

Penyulang Palunesia memiliki peralatan pengaman atau proteksi over current relay (OCR) dan Direct Ground Relay (DGR) yang terdapat pada Recloser Panin dan outgoing penyulang Palunesia di GI. Dari hasil data gangguan yang didapat dari PT PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara, penyulang Palunesia memiliki 3 kali gangguan yang disebabkan oleh koordinasi yang kurang tepat antara relay pengaman atau proteksi yang ada pada penyulang tersebut. Ketiga gangguan yang terjadi berada didepan recloser akan tetapi saat terjadi gangguan relay pada outgoing penyulang juga bekerja. Hal ini menandakan koordinasi sistem proteksi yang kurang tepat antara kedua relay tersebut. Dengan penelitian pada permasalahan koordinasi sistem proteksi yang kurang tepat, diharapkan bisa mengatasi masalah tersebut. Penelitian dilakukan dengan cara membandingkan kurva koordinasi penyetelan OCR dan DGR saat ini dengan hasil perhitungan. Standar koordinasi proteksi yang dipakai yaitu standar IEC.

***Kata Kunci: Koordinasi Proteksi, OCR, DGR***

## ABSTRACT

### FAILURE ANALYSIS OF RECLOSER IN PALUNESIA DISTRIBUTORS IN PT PLN (PERSERO) ULP TANDES

*Palunesia feeders have overprotection equipment current relay (OCR) and Direct Ground Relay (DGR) found in the Panin Recloser and outgoing Palunesia feeders in the GI. From the results of the disturbance data obtained from PT PLN (Persero) UP3 North Surabaya, Palunesia feeders have 3 times the disturbance caused by inappropriate coordination between safety relays or protection on the feeder. The three disturbances that occur in front of the recloser, but when there is a relay interference in outgoing feeders, it also works. This indicates that the coordination of the protection system is not right between the two relays. With research on the problem of coordination of the protection system that is not appropriate, it is expected to overcome the problem. The study was conducted by comparing the current coordination curve of OCR and DGR settings with the results of calculations. The protection coordination standard used is the IEC standard.*

**Keywords:** *Protection Coordination, OCR, DGR*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul :

“ANALISA KEGAGALAN RECLOSER PADA PENYULANG PALUNESIA DI PT PLN (PERSERO) ULP TANDES”.

Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, kami banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Hadi Tasmono, M.T. selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran, teliti, bijaksana memberikan arahan dan berbagai masukan serta saran-saran selama penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Bapak Septi selaku Supervisor K3 dan Bapak Devi selaku staf bagian jaringan di UP3 Surabaya Utara yang telah membimbing saya dalam mengambil data di lapangan hingga data terkumpul sesuai dengan harapan.
3. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demikian yang bias penulis sampaikan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dijadikan referensi dalam penelitian selanjutnya.

Surabaya, juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	v
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xv
Lembar Pernyataan.....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Kontribusi Penelitian.....	2

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Recloser.....	3
2.2 Gangguan Hubung Singkat pada Jaringan Distribusi.....	6
2.3 Impedansi Jaringan Distribusi.....	12
2.4 Perhitungan Koordinasi Relai Arus Lebih .....	13
2.5 Setelan Time Multiple Setting (TMS).....	15

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17
3.2 Bahan Penelitian.....	18

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Aplikasi Perhitungan Arus Hubung Singkat dan Setelan Relai .....	19
4.2 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat .....	29
4.3 Perhitungan Setelan Relai Arus Lebih dan TMS .....	37
4.4 Perhitungan Setelan Ground Fault Relay (GFR).....	42
4.5 Pemeriksaan Selektifitas Kerja Relay Arus Lebih .....	45
4.6 Pembuatan Grafik.....	49

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....53  
5.2 Saran.....53

**DAFTAR PUSTAKA .....55**

**LAMPIRAN .....7**

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Single - Shot Reclosing Relay.....	3
2.2 Diagram Waktu Kerja Multi Shot Reclosing Relay .....	4
2.3 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah .....	9
2.4 Gangguan Hubung Singkat Fasa Ke Fasa .....	10
2.5 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Ke Tanah.....	11
2.6 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa.....	11
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17
4.1 Interkoneksi Antara Pembangkit Listrik .....	20
4.2 Transformasi Impedansi Transformator Tenaga .....	21
4.3 Gangguan pada Jaringan 20kV .....	26
4.4 Kurva Koordinasi Waktu OCR Setting Existing.....	49
4.5 Kurva Koordinasi Waktu DGR Setting Existing .....	49
4.6 Kurva Koordinasi Waktu OCR Perhitungan Baru .....	50
4.7 Kurva Koordinasi Waktu DGR Perhitungan Baru .....	50



## DAFTAR TABEL

2.1 Konstanta $\alpha$ & $\beta$ .....	16
4.1 Impedansi Penyulang Urutan Positif dan negatif .....	23
4.2 Impedansi Penyulang Urutan Nol .....	24
4.3 Impedansi Ekvivalen Urutan Positif dan negatif.....	26
4.4 Impedansi Ekvaklen Urutan Nol.....	27
4.5 Arus Gangguan 3 Fasa .....	30
4.6 Arus Gangguan 2 Fasa .....	32
4.7 Arus Gangguan Fasa Tanah .....	34
4.8 Setelan Relay untuk OCR .....	41
4.9 Setelan Relay untuk DGR .....	45
4.10 Waktu Kerja Relay untuk Gangguan 3 Fasa Existing .....	46
4.11 Waktu Kerja Relay untuk Gangguan 3 Fasa Perhitungan Baru .....	47







**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
 KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : .....  
 Fakultas : .....  
 Program Studi : .....  
 Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
 Pada Tanggal : .....

Yang Menyatakan



( ..... )

