

**PENYETELAN OCR SEBAGAI PROTEKSI PADA  
TRANSFORMATOR DAYA DI PLTU  
3X10 MW TANJUNG ENIM**



Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

**OLEH**

**SYELA NURSHALEHA**

**061930310474**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**PENYETELAN OCR SEBAGAI PROTEKSI PADA TRANSFORMATOR  
DAYA DI PLTU 3X10 MW TANJUNG ENIM**



**OLEH**

**SYELA NURSHALEHA**

**061930310474**

**Palembang, 26 Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Yessi Marniati, S.T., M.T**  
**NIP. 197603022008122001**

**Pembimbing II**

**Ir. Zainuddin Idris, M.T**  
**NIP. 195711251989031001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

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

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Syela Nurshaleha  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Lahat, 04 Mei 2001  
Alamat : Jl. Kenanga RT.05 RW.002 No.55 Kel. Pagar Agung, Kab.  
Lahat, Sumatera Selatan  
NPM : 061930310474  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Penyetelan OCR Sebagai Proteksi Pada Tranformator Daya  
di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah/Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 26 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



(Syela Nurshaleha)

Mengetahui,

Pembimbing I Yessi Marniati, S.T., M.T

Pembimbing II Ir. Zainuddin Idris, M.T

...

Handwritten signature and date: 26/8/2022

## **MOTTO**

*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”*

*(Q.S Al-Baqarah : 151)*

*“Apa yang melawatkanku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanku.”*

*(Ali bin Abi Thalib)*

*“Bertikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu.”*

*(Ali bin Abi Thalib)*

## **KUPERSEMBAHKAN KEPADA :**

- Ayah dan Ibu saya, Syartoni dan Nurlelah yang telah memberi dukungan dan mendoakan saya.
- Kakak-kakak saya, Syehdan Mukmin dan Syehni Nursafitri yang telah membantu membimbing saya dan mengajarkan saya dalam pembuatan laporan ini.
- Keponakan saya, Syafiq Ibrahim yang telah memerikan semangat kepada saya.
- Teman-teman kelas 6 LA yang telah berjuang bersama dan saling memberikan semangat.
- Dosen pembimbing saya, ibu Yessi Marniati, S.T., M.T dan bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T

## **ABSTRAK**

### **PENYETELAN OCR SEBAGAI PROTEKSI PADA TRANSFORMATOR DAYA DI PLTU 3X10 MW TANJUNG ENIM**

**(2022 : v + 36 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

---

**Syela Nurshaleha**

**061930310474**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Laporan akhir ini bertujuan untuk mengetahui penyetelan OCR sebagai proteksi pada transformator daya di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Tempat yang digunakan untuk penelitian adalah PLTU 3X10 MW Tanjung Enim. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu studi literatur, observasi dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan ada dua yaitu kuantitatif yang digunakan untuk menghitung nilai *setting* OCR dan analisis data kualitatif untuk mendeskripsikan dan menganalisis data perhitungan. Hasil dari perhitungan yang telah dilakukan adalah untuk arus nominal sisi primer sebesar 1374,64 A dan sisi sekunder sebesar 433,01 A, untuk arus gangguan sisi primer sebesar 116,79 A dan sisi sekunder sebesar 36,80 A, untuk arus setting sisi primer sebesar 4,12 A dan sisi sekunder sebesar 5,2 A, dan untuk waktu trip OCR sisi primer didapat 0,04 s dan sisi sekunder didapat 0,09 s. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan bahwa OCR sisi primer lebih cepat bekerja dari pada OCR sisi sekunder. Hal ini menyatakan bahwa kedua rele bekerja dengan baik. Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk dilakukannya pengecekan dan pengujian terhadap pemilihan rele yang akan digunakan. Karena pemilihan rele yang akan digunakan nantinya akan mempertimbangkan banyak faktor selain dari uji karakteristik waktu trip OCR.

*Kata Kunci : Transformator, Sistem Proteksi, OCR*

**ABSTRACT**

**TURNING UP AS PROTECTION ON THE TRANSFORMER OF  
THE PLTU 3X10 MW TANJUNG ENIM**

**(2022 : vi + 36 Page + List of Charts + List of Attachment)**

---

---

**Syela Nurshaleha**

**061930310474**

**Electro Department**

**Electrical Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

This final report aims to determine the OCR settings as protection for power transformers at PLTU 3X10 MW Tanjung Enim. This research is a quantitative research. The place used for research is PLTU 3X10 MW Tanjung Enim. This research is quantitative descriptive. Data collection techniques used are literature study, observation and interviews. The data analysis technique used is quantitative which is used to calculate the value of the OCR setting and qualitative data analysis to describe and analyze the calculation data. The results of the calculations that have been carried out are for the nominal current on the primary side of 1374.64 A and the secondary side of 433.01 A, for the primary side fault current of 116.79 A and the secondary side of 36.80 A, for the primary side setting current of 4.12 A and the secondary side of 5.2 A, and for the OCR trip time the primary side is 0.04 s and the secondary side is 0.09 s. Based on the results of calculations that have been done that the primary side OCR works faster than the secondary side OCR. This indicates that both relays are working properly. Based on this research, it is recommended to check and test the selection of relays to be used. Because the selection of the relay to be used will take into account many factors other than the OCR trip characteristic test.

*Key Words : Transformers, Protection System, OCR*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya juga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan.

Laporan akhir ini ditulis sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma 3 di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik . Adapun judul dari laporan akhir ini adalah **“PENYETELAN OCR SEBAGAI PROTEKSI PADA TRANSFORMATOR DAYA DI PLTU 3X10 MW TANJUNG ENIM”**

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan, dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam usaha penyelesaian laporan akhir ini. Sehubungan dengan itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan 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 Destra Andika, S.T., M.T 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. Ibu Yessi Marniati S.T., M.T selaku Pembimbing I Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T selaku Pembimbing II Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Kabul Abdullah selaku Manajer di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim
8. Bapak Hengky selaku AM Perawatan di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.

9. Kak Gangsar Prayogo selaku Supervisor Elektrik di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.
10. Kak Vio Pratama Putra, Kak Radona, Kak Apriansyah Ekky, Bapak Supardi , Bapak Hasanah, selaku Teknisi Elektrik di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.
11. Teman-teman kelas 6 LA yang telah memberikan semangat dan senantiasa berjuang bersama dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu Penulis menerima saran dan masukan dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.5.1 Literatur .....	3
1.5.2 Observasi .....	3
1.5.3 Konsultasi dan Diskusi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pembangkit Listrik .....	5
2.2 Transformator .....	5
2.3 Sistem Proteksi .....	15
2.4 Persyaratan Sistem Proteksi .....	16
2.5 Peralatan-Peralatan Sistem Proteksi .....	18
2.6 Rele Arus Lebih .....	27

2.7 Perhitungan Nilai Rele Arus Lebih .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Metode Penelitian .....	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
3.3 Populasi dan Sampel .....	34
3.4 Teknik Analisis Data .....	34
3.5 Transformator Daya 15 MVA di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.....	35
3.6 OCR 15 MVA di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.....	36
3.7 Prosedur Penelitian .....	38
3.8 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	39
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Data Perhitungan .....	40
4.2 Data Hasil Perhitungan .....	45
4.3 Kurva Karakteristik OCR .....	46
4.4 Analisa .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2. 1 Skema PLTU .....	5
Gambar 2. 2 Komponen Pada PLTU .....	6
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Transformator .....	7
Gambar 2. 4 Transformator <i>Step Up</i> .....	9
Gambar 2. 5 Transformator <i>Step-Down</i> .....	9
Gambar 2. 6 Autotransformator .....	12
Gambar 2. 7 Kurva Karakteristik Transformator Pengukuran dan Proteksi...	19
Gambar 2. 8 Rele <i>Bucholz</i> .....	21
Gambar 2. 9 Rele <i>Jansen</i> .....	22
Gambar 2. 10 Rele <i>Sudden Pressure</i> .....	22
Gambar 2. 11 Rele Suhu .....	23
Gambar 2. 12 Rele Arus Lebih .....	23
Gambar 2. 13 Rele Tangki Tanah .....	24
Gambar 2. 14 Rele <i>Differensial</i> .....	25
Gambar 2. 15 Rangkaian Pengawatan OCR .....	27
Gambar 2. 16 Rele Arus Lebih Sesaat ( <i>Instantaneous Overcurrent Relay</i> )...	28
Gambar 2. 17 Rele Arus Lebih Waktu Tertentu ( <i>Definite Time</i> ) .....	29
Gambar 2. 18 Rele Arus Lebih Terbalik ( <i>Inverse Time Overcurrent Relay</i> ).	30
Gambar 3. 1 Panel Transformator Daya 15 MVA PLTU 3X10 MW TE .....	35
Gambar 3. 2 <i>Acheng Relay Main</i> Transformator <i>Protection</i> .....	37
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	39
Gambar 4. 1 Grafik Arus Terhadap Waktu Trip Pada Sisi Primer .....	46
Gambar 4. 2 Grafik Arus Terhadap Waktu Trip Pada Sisi Sekunder .....	46

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
<b>Tabel 3. 1</b> Data Main Transformator 15 MVA di PLTU 3X10 MW TE .....	36
<b>Tabel 3. 2</b> Data OCR 15 MVA di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim .....	37
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Perhitungan <i>Setting</i> OCR .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** *Namplate* Transformator
- Lampiran 2** *Control Panel Main* Transformator Unit 1
- Lampiran 3** *PMT Step Up Main* Transformator
- Lampiran 4** Set Parameter Distribusi Panel 20 KV
- Lampiran 5** Spesifikasi *Main* Transformator 15 MVA
- Lampiran 6** Spesifikasi OCR di *Main* Transformator 15 MVA
- Lampiran 7** *Single Line* PLTU 3X10 MW Tanjung Enim
- Lampiran 8** *Routine Test*
- Lampiran 9** Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 10** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 11** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 12** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)