

**ANALISIS SETTING OVER CURRENT RELAY
PADA SMART RING MAIN UNIT UNTUK POMPA SUMP
TAMBANG AIR LAYA UTARA**



LAPORAN AKHIR

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

**OLEH
YURIN WULANDARI
062230310521**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**ANALISIS SETTING OVER CURRENT RELAY
PADA SMART RING MAIN UNIT UNTUK POMPA SUMP
TAMBANG AIR LAYA UTARA**



OLEH
YURIN WULANDARI
062230310521

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 198711242022032005

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Yurin Wulandari
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 20 Juli 2004
NPM : 062130310521
Ruang Ujian : 5
Judul Laporan Akhir : Analisis Setting Over Current Relay Pada Smart Ring Main
Unit Untuk Pompa Sump Tambang Air Laya Utara

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1			
2	Anton Firmansyah	anggota	
3	Andwi Suyadi	anggota	
4	YONIA A V	Anggota	
5	Flori Lina	Ketua	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Yurin Wulandari
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 20 Juli 2004
Alamat	: Jl. Mayor Ruslan, Kec. Duku, Palembang
NPM	: 062230310521
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisis Setting Over Current Relay Pada Smart Ring Main Unit Untuk Pompa Sump Tambang Air Laya Utara

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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir
3. Dapat menjelaskan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang,

2025

Yang Menyatakan



Yurin Wulandari

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“MOTTO”

“Dan katakanlah: ‘Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan”

- (QS. Taha: 114) –

“Keberhasilan berasal dari diri sendiri”

“PERSEMBAHAN”

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tuaku

“ Bapak Edi Rianto Saputra dan Ibu Yulia, Terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan atas segala bentuk dukungan, semangat serta doa yang tak pernah putus selama ini”

2. Saudaraku

“ M. Ryu Saputra dan Muhammad Rafardhan Athallah terima kasih telah memberikan dukungan dan semangat”

3. Pembimbing Laporan Akhirku

“ Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. dan Ibu Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T”

4. Diri Sendiri.

5. Teman-teman Seperjuangan Kelas 6 LA Angkatan 2022.

6. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK
ANALISIS SETTING OVER CURRENT RELAY
PADA SMART RING MAIN UNIT UNTUK POMPA SUMP
TAMBANG AIR LAYA UTARA

(2025 : 72 Halaman + 14 Daftar Pustaka + 2 Daftar Isi + 18 Daftar Gambar + 8 Daftar Tabel + 10 Daftar Lampiran)

Yurin Wulandari

062230310521

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Over Current Relay (OCR) pada Smart Ring Main Unit Tambang Air Laya Utara dihitung untuk menentukan nilai setting proteksi berdasarkan beban serta data aktual sistem. Perhitungan mencakup arus nominal, arus setting, arus gangguan, impedansi transformator, dan impedansi kabel. Waktu tunda operasi relay ditentukan menggunakan kurva inverse standar IEC, dengan variasi arus gangguan 1x, 4x, dan 20x arus setting. Hasil menunjukkan arus setting pada outgoing 1 sebesar 49,80 A (0,24 p.u) dan outgoing 2 sebesar 74,71 A (0,37 p.u). Waktu tunda pada kelipatan 1x arus setting tidak terhitung, sementara pada 4x dan 20x masing-masing sebesar 1,49 s dan 0,68 s. Dibandingkan dengan data eksisting di lapangan, terdapat selisih arus setting sebesar 72,69% pada outgoing 1 dan 15,11% pada outgoing 2. Perbedaan ini terjadi karena setting eksisting tidak memperhitungkan variasi beban. Waktu tunda operasi pada kelipatan 4x dan 20x menunjukkan kesesuaian, sedangkan pada kelipatan 1x berbeda signifikan (212,36 s). Hasil ini menunjukkan bahwa perhitungan dengan menggunakan variasi beban dan data sistem aktual dapat meningkatkan akurasi pengaturan proteksi

Kata kunci : Over Current Relay, Arus Setting, Waktu Tunda Operasi, Sistem Proteksi.

ABSTRACT
ANALYSIS OF OVER CURRENT RELAY SETTINGS
ON THE SMART RING MAIN UNIT FOR THE SUMP PUMP
AT TAMBANG AIR LAYA UTARA

(2025 : 72 Page + 14 Reference + 2 List of Content + 18 List of Picture + 8 List of Table + 10 Enclosure)

Yurin Wulandari

062230310521

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The Over Current Relay (OCR) at the Smart Ring Main Unit of North Laya Water Mine is calculated to determine the protection setting value based on the load and actual system data. The calculation includes nominal current, setting current, fault current, transformer impedance, and cable impedance. The relay operation delay time is determined using the IEC standard inverse curve, with a variation of 1x, 4x, and 20x fault current of the setting current. The results show the setting current at outgoing 1 is 49.80 A (0.24 A per unit) and outgoing 2 is 74.71 A (0.37 A per unit). The delay time at multiples of 1x setting current is infinite, while at 4x and 20x it is 1.49 s and 0.68 s, respectively. Compared to the existing data in the field, there is a difference in setting current of 72.69% at outgoing 1 and 15.11% at outgoing 2. This difference occurs because the existing settings do not take into account load variations. The operating delay time at multiples of 4x and 20x shows conformity, while at multiples of 1x it is significantly different (212.36 s). These results show that calculations using load variations and actual system data can improve the accuracy of protection settings.

Keywords: Over Current Relay, Current Setting, Operation Delay Time, Protection System.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat segala rahmat dan kasih-Nya penulis masih diberikan Kesehatan, keselamatan serta kesempatan untuk menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“ANALISIS SETTING OVER CURRENT RELAY PADA SMART RING MAIN UNIT UNTUK POMPA SUMP TAMBANG AIR LAYA UTARA.”** Shalawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad Shallallahu alaihi wasallam beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, baik berupa kesempatan maupun bimbingan dalam usaha penyelesaian Laporan Akhir ini, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan selama pelaksanaan dan penyusunan laporan kerja praktik.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan serta melaksanakan kegiatan kerja praktik.
3. Bapak Ir. H.Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M. Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Swriwijaya.
5. Ibu Lindawati,S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku koordinator Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Bersiap Ginting,S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan Laporan Akhir.
8. Ibu Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2

dalam penulis Laporan Akhir.

9. Bapak/Ibu Dosen, Staff Pengajar dan Tata Usaha Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Kencana Putra P selaku Asisten Manajer, Ibu Erni Nur'ainy, Pak Reza Fahlevi, Pak Oktavio Adreng Faradila, Pak Rizqa Waluya, Pak Yoga Prastyo selaku Supervisor Perawatan Listrik Power Supply dan Distribution di PT. Bukit Asam, Tbk, karena telah memberikan kesempatan dan membantu dalam pengambilan data penelitian
11. Teman-teman seperjuangan 6 LA angkatan 2022 yang saling menemani dan memberikan support.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak, guna menjadi acuan bagi penulis agar dapat menyempurnakan penulisan laporan menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro, terkhusus Program studi D-III Teknik Listrik, serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2025

Yurin Wulandari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	4
2.2. Smart Ring Main Unit.....	4
2.3. Transformator Step Down.....	5
2.4. Current Transformer (CT).....	6
2.5. Voltage Transformer (VT)	7
2.6. PMT (Pemutus Tenaga)	7
2.7. Sistem Proteksi.....	10
2.8. Relay Proteksi	11
2.9. Over Current Relay (OCR)	12
2.10. OCR Inverse.....	15

2.11. IEC (International Electrotechnical Commisio).....	16
2.11.1. Pengertian IEC	16
2.11.2. IEC 60255-151.....	17
2.12. Gangguan pada Sistem Tenaga	17
2.12.1. Menghitung Arus Gangguan Hubung Singkat.....	19
2.13. Easergy P3U30.....	20
2.14. ESetup Easergy Pro.....	22
2.15. Pompa	24
2.15.1. Pompa Sentrifugal.....	24
2.15.2. Non submersible dan submersible	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Metode Penulisan Laporan.....	26
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3. Data Penelitian	27
3.4. Diagram Flowchart	30
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1. Menghitung Setting Over Current Relay Arus.....	31
4.1.1. Perhitungan Arus Nominal.....	31
4.1.2. Perhitungan Arus setting OCR.....	32
4.1.3. Perhitungan Arus Setting per unit	33
4.1.4. Perhitungan Arus Gangguan	34
4.1.5. Perhitungan Waktu Tunda	36
4.2. Hasil Perhitungan dan eksisting Setting OCR	38
4.3. Analisis	39
BAB V KESIMPULAN	41
5.1. Kesimpulan	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Smart Ring Main Unit	5
Gambar 2.2 Transformator Step Down	6
Gambar 2.3 Current Transformator	6
Gambar 2.4 Voltage Transformer	7
Gambar 2.5 Vacuum Circuit Breaker	8
Gambar 2.6 SF6 Circuit Breaker	9
Gambar 2.7 Diagram Sistem Distribusi	10
Gambar 2.8 Relay Instantaneous	14
Gambar 2.9 Relay Definite Time	14
Gambar 2.10 Relay Inverse Time	15
Gambar 2.11 Logo IEC	17
Gambar 2.12 Easergy P3U30	20
Gambar 2.13 Software ESetup Easergy Pro	22
Gambar 2.14 Tampilan Software ESetup Easergy Pro	22
Gambar 2.15 Pompa Sentrifugal	24
Gambar 3.1 Diagram Distribusi Pompa Sump TAL Utara	29
Gambar 3.2 Diagram Flowchart	30
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Waktu Tunda Operasi	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Transformator	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Pompa	27
Tabel 3.3 Spesifikasi OCR pada Smart Ring Main Unit	27
Tabel 3.4 Saluran Kabel	28
Tabel 3.5 Setting OCR outgoing 1 dan outgoing 2	28
Tabel 3.6 Log Fault	28
Tabel 4.1 Impedansi Kabel	35
Tabel 4.2 Perbandingan Arus Setting OCR	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data Ke Perusahaan

Lampiran 2 Surat Balasan Dari Perusahaan

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 7 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Pembimbing 1 dan 2

Lampiran 8 Data-data yang Diperoleh Dari PT. Bukit Asam, Tbk.

Lampiran 9 Dokumentasi Data

Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir