

**ANALISIS DAN KOORDINASI SETTING *RELAY*
OVERCURRENT PADA SISTEM PROTEKSI
BLDG SS2001K PL**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH
MUHAMMAD HAIDAR AYDIN
062330310524**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS DAN KOORDINASI SETTING RELAY
OVERCURRENT PADA SISTEM PROTEKSI
BLDG SS2001K PL**



OLEH

MUHAMMAD HAIDAN AYDIN

062370310324

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Rudiach, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Ir. Nurwadi, M.T.
NIP. 196409011993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

Yessi Mariani, S.E., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin tanggal 21 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Muhammad Haidar Aydin
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/ 10 Mei 2005
NPM : 062330310524
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : Analisis dan Koordinasi *Setting Relay Overcurrent* pada Sistem Proteksi BLDG SS2001 K PL

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. Kasmir, M. T.	Ketua	
2	Sudirman Yahya, S. T., M. T.	Anggota	
3	Bersiap Ginting, S. T., M. T.	Anggota	
4	Imas Ning Zhafarina, M. Tr. T.	Anggota	
5	Andri Suyadi, S. S. T., M. T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan

Nama : Muhammad Haidar Aydin
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 10 Mei 2005
Alamat : Jalan Kelapa 2, Blok E No. 24, Perumahan Pusri
Sako, Kel. Sako, Kec. Sako, Palembang, Sumatera
Selatan
NPM : 062330310524
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Eelektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Analisis dan Koordinasi Setting Relay
Overcurrentpada sistem proteksi BLDG SS2001K
PL

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/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 Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/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, Juli 2026



METERAL
FEMPEL
17A0X104516278

Muhammad Haidar Aydin

MOTTO

“Hidup untuk beribadah, berkarya, dan memberi manfaat”

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” QS. Ar-Ra’d: 11

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT., Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada

- ❖ Kedua orang tua tercinta, Eddy Arfandie (alm) dan Ibunda Retno Susilawati.
- ❖ Diri Sendiri yang telah berusaha.
- ❖ Mbak tersayang Rizky Arisanti Sekarsari
- ❖ Keluarga besar.
- ❖ Para dosen dan pegawai Jurusan Teknik Elektro.
- ❖ Sahabat dan teman UKM Simpony
- ❖ Sahabat dan teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2023.
- ❖ Almamater kebanggaanku.

ABSTRAK

ANALISIS DAN KOORDINASI *SETTING RELAY OVERCURRENT* PADA SISTEM PROTEKSI BLDG SS2001K PL

(2026: xv + 81 Halaman + Daftar Gambar + Lampiran)

MUHAMMAD HAIDAR AYDIN

062330310524

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem proteksi arus lebih pada jaringan tenaga listrik di PT Pertamina Patra Niaga memerlukan penyetelan relay yang tepat untuk menjaga keandalan dan keamanan operasi peralatan listrik. Penelitian ini membahas penyetelan *Over Current Relay* (OCR) dengan karakteristik *Very Inverse* berdasarkan data sistem berupa daya 150.000 kVA, tegangan 31 kV, CT ratio 200:5, nilai *Time Dial* (T) 0,0150, dan *Time Multiplier Setting* (TMS) 0,05. Berdasarkan data tersebut diperoleh arus nominal sistem sebesar 2.794,7 A, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai arus pick-up dan karakteristik waktu operasi relay. Hasil perhitungan dan analisis menunjukkan bahwa relay bekerja sesuai karakteristik *very inverse*, yaitu semakin besar arus gangguan yang mengalir maka semakin cepat waktu operasi relay dalam memutus gangguan. Karakteristik ini menghasilkan koordinasi proteksi yang baik, mampu memberikan respon yang cepat terhadap gangguan arus lebih sekaligus tetap menjaga selektivitas sistem, sehingga peralatan listrik pada jaringan tenaga listrik di Refinery Unit III Plaju dapat terlindungi secara optimal dari potensi kerusakan akibat gangguan hubung singkat maupun beban lebih.

Kata Kunci : Over Current Relay (OCR), Proteksi Arus Lebih, *Very Inverse*, *Time Multiplier Setting* (TMS), Current Transformer (CT), Sistem Tenaga Listrik, Koordinasi Proteksi.

ABSTRACT

ANALYSIS AND COORDINATION OF OVERCURRENT RELAY SETTINGS IN THE PROTECTION SYSTEM OF BLDG SS2001K PL

(2026 : xv + 81 Page + List of Figures + List of Tables + List of appendix)

MUHAMMAD HAIDAR AYDIN

062330310524

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA DIII PROGRAM ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The overcurrent protection system in the electrical power network of PT Pertamina Patra Niaga requires proper relay settings to ensure the reliability and safety of electrical equipment operation. This study discusses the setting of an Over Current Relay (OCR) with a Very Inverse characteristic based on system data consisting of a power rating of 150,000 kVA, a voltage level of 31 kV, a current transformer (CT) ratio of 200:5, a Time Dial (T) value of 0.0150, and a Time Multiplier Setting (TMS) of 0.05. Based on these parameters, the system nominal current was calculated to be 2,794.7 A, which was then used as the basis for determining the relay pick-up current and operating time characteristics. The calculation and analysis results indicate that the relay operates according to the very inverse characteristic, where the operating time decreases as the fault current increases. This characteristic provides effective protection coordination, enabling a rapid response to overcurrent faults while maintaining system selectivity. Consequently, electrical equipment within the power distribution network of Refinery Unit III Plaju can be optimally protected against damage caused by short-circuit faults and overload conditions.

Keywords: *Over Current Relay (OCR), Overcurrent Protection, Very Inverse Characteristic, Protection Coordination, Electrical Power System, Current Transformer (CT), Time Multiplier Setting (TMS).*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “ANALISIS DAN KOORDINASI *SETTING RELAY OVERCURRENT* PADA SISTEM PROTEKSI BLDG SS2001K PL”. Penulisan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Laporan Akhir ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Rumiasih, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
7. Ir. Siswandi, M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.

8. Seluruh pegawai PT Pertamina Patra Niaga Refinery Unit III Plaju, khususnya Department *Maintenance Execution* , terima kasih atas izin, waktu, dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan kelas LD 2023, dan rekan Teknik Listrik Tahun 2023.
10. Sahabat dan teman-teman UKM Simpony yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.

Saya menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang

membangun untuk pembelajaran kedepannya. Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, 12 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sisematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Proteksi Tenaga Listrik	6
2.1.1 Tujuan Sistem Proteksi	7
2.1.2 Persyaratan Sistem Proteksi	7
2.1.3 Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik	9
2.1.4 Pembagian Daerah Proteksi.....	12
2.1.5 Pengelompokan Sistem Proteksi.....	14
2.1.6 Pembagian Tugas Dalam Sistem Proteksi	14

2.1.7 Komponen Peralatan Proteksi.....	14
2.2 Relay Overcurrent (OCR)	15
2.2.1 Fungsi Relay Overcurrent	16
2.2.2 Prinsip Kerja Relay Overcurrent	17
2.2.3 Arus Kerja dan Arus Kembali	18
2.2.4 Konstruksi Relay Overcurrent	19
2.2.5 Standart Relay Overcurrent I.D.M.T	21
2.2.6 Karakteristik Relay Overcurrent.....	22
2.2.7 Setting Relay Overcurrent	26
2.2.8 Prinsip Dasar Perhitungan Penyetelan Waktu	28
2.2.9 Penyetelan Pada Rele ABB REF 615	30
2.3 Sistem satuan per unit.....	31
2.4 Arus Nominal Beban (In)	31
2.5 Gangguan Hubung Singkat	32
2.5.1 Menghitung Impedansi	32
2.5.2 Menghitung Arus Gangguan Hubung Singkat.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Metode Penelitian.....	41
3.2 Waktu & Tempat Pelaksanaan Penelitian	42
3.3 Data Sistem	42
3.4 Alat & Bahan Pelaksanaan Penelitian.....	43
3.4.1 Alat-alat yang Digunakan	43
3.4.2 Bahan Perhitungan.....	44
3.4.3 Tahapan Perhitungan	46
3.4.4 Diagram Alir Penelitian (Flowchart)	47
BAB IV PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil	49
4.1.1 Single Line Diagram	49
4.1.2 Perhitungan Arus Nominal	50
4.1.3 Perhitungan Arus Gangguan	50
4.1.4 Penentuan Arus Setting Relay	54

4.1.5 Penentuan TMS.....	54
4.1.6 Penentuan Waktu Operasi Relay	55
4.2 Pembahasan	59
4.2.1 Analisis Setting Relay Eksisting.....	59
4.2.2 Analisis Resetting Relay	60
4.2.3 Perbandingan Eksisting dan Resetting.....	61
4.2.4 Kurva Koordinasi Relay	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Perangkat Proteksi Listrik	6
Gambar 2.2 Pembagian Daerah Proteksi Pada sistem Tenaga Listrik	12
Gambar 2.3 Hubungan Komponen Proteksi Pada Suatu Sistem Proteksi	15
Gambar 2.4 Pengawatan Relay Arus Lebih	17
Gambar 2.5 Rangkaian Relay Arus Lebih dan Relay Waktu.....	18
Gambar 2.6 Karakteristik Operasi Arus Kerja dan Kembali	19
Gambar 2.7 Elektro-Magnetik Over Current Relay	20
Gambar 2.8 Karakteristik Arus Relay lebih sesaat	22
Gambar 2.9 Karakteristik Relay waktu tunda	23
Gambar 2.10 Karakteristik Relay waktu terbalik.....	23
Gambar 2.11 Karakteristik Rele Arus Lebih IDMT	24
Gambar 2.12 Kombinasi Karakteristik waktu Tunda tertentu dan seketika	25
Gambar 2.13 Kombinasi Karakteristik Waktu terbalik dan seketika.....	25
Gambar 2.14 Kombinasi Karakteristik IDMT dan Seketika.....	25
Gambar 2.15 Arus Kerja dan Arus Kembali (Drop Off)	26
Gambar 2.16 Karakteristik rele dengan waktu tetap	28
Gambar 2.17 Gangguan pada sistem tenaga	28
Gambar 2.18 Rele Arus Lebih ABB REF 615.....	30
Gambar 2.19 Gangguan Hubung Singkat 3 fasa	37
Gambar 2.20 Gangguan Hubung Singkat dua fasa	38
Gambar 2.21 Gangguan Hubung Singkat 1 fasa ke tanah	39
Gambar 3.1 Data Sistem	42
Gambar 3.2 Relai ABB REF 615 IEC	45
Gambar 3.3 Flowchart Prosedur Penelitian	48
Gambar 4.1 Kurva Koordinasi Relay Eksisting dan Resetting.....	63

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Definisi Karakteristik relay standart	21
Tabel 3.1 Nameplate ABB REF615	46
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Operasi Setting Relay Resetting	59
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Operasi Setting Relay Eksisting	59
Tabel 4.3 Setting Relay Eksisting	60
Tabel 4.4 Parameter Setting Relay Resetting	61
Tabel 4.5 Perbandingan Setting Relay Eksisting dan Resetting	62
Tabel 4.6 Perbandingan Waktu Operasi Relay	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 : Lembar Kehadiran dan Bimbingan Laporan Akhir di Sisak
- Lampiran 5 : Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (TA) di Sisak
- Lampiran 7 : Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir (TA) di Sisak
- Lampiran 8 : Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (TA) di Sisak
- Lampiran 9 : Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 1 di Sisak
- Lampiran 10 : Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 2 di Sisak
- Lampiran 11 : Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir di Sisak
- Lampiran 12 : Dokumentasi Pengambilan Data