

**ANALISIS PENGGUNAAN PROTEKSI *RELAY LINE CURRENT*
DIFFERENTIAL PADA SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI
(SUTT) 150 KV DI GARDU INDUK KERAMASAN**

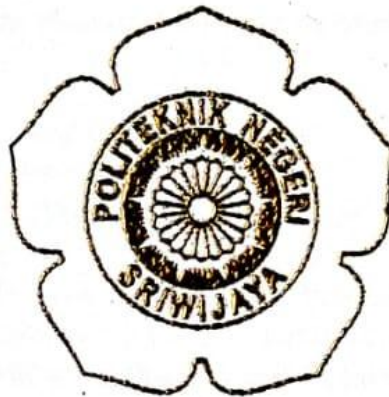


**Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
AGUNG SETIA BUDI
062330310487**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS PENGGUNAAN PROTEKSI RELAY LINE CURRENT
DIFFERENTIAL PADA SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI
(SUTT) 150 KV DI GARDU INDUK KERAMASAN**



OLEH
AGUNG SETIA BUDI
062330310487

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing 1

Nofransah, S.T., M.T.
NIP.197011161995021001

Pembimbing 2

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Sriwijaya 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, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Agung Setia Budi
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/8 Juli 2005
NPM : 062330310487
Ruang Ujian : 1
Judul Laporan Akhir : Analisis Penggunaan Proteksi *Relay Line Current Differential* Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV di Gardu Induk Keramasan

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. RUMIASIH, S.T., M.T.	Ketua	
2	HERMAH YANI, S.T., M.Eng	Anggota	
3	M. HOER, S.ST., M.T.	Anggota	
4	INDAH SUSANTI, S.T., M.T.	Anggota	
5	Ir. M. HANIF FATIM, M.Tr.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP.19760302200812200

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanya tangan di bawah ini menyatakan

Nama : Agung Setia Budi
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat,Tanggal lahir : Palembang, 08 Juli 2005
Alamat : Jl. KH Wahid Hasyim, Kec. Seberang Ulu I, Kel. Tiga Empat Ulu, RT 43, RW 13, Lr. Semendawai II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
NPM : 062330310487
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Penggunaan Proteksi *Relay Line Current Differential* Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV di Gardu Induk Keramasan

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 di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang 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 diikut sertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2026



Agung Setia Budi
NIM. 062330310487

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa yang berhasil mengalahkan ketakutannya, ia akan menjadi orang yang benar-benar bebas.”

-Aristoteles

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
- ❖ Diri sendiri, yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
- ❖ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempatku belajar, bertumbuh, dan mengukir perjalanan yang akan selalu menjadi bagian dari cerita hidupku.

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN PROTEKSI *RELAY LINE CURRENT DIFFERENTIAL* PADA SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 150 KV DI GARDU INDUK KERAMASAN
(2026: xv + 58 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

Agung Setia Budi

062330310487

Jurusan Teknik Elektro

Progam Studi D3 Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) merupakan bagian penting dalam sistem tenaga listrik yang memerlukan sistem proteksi andal untuk menjaga kontinuitas penyaluran energi listrik. Salah satu proteksi utama yang digunakan pada saluran transmisi adalah *Relay Line Current Differential* (LCD). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan *Relay Line Current Differential* pada SUTT 150 kV Gardu Induk Keramasan, menghitung nilai setting *relay* berdasarkan parameter sistem, serta membandingkan hasil perhitungan dengan setting *relay* yang terpasang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif melalui observasi, wawancara, studi literatur, dan pengolahan data teknis yang diperoleh dari ULTG Keramasan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai I_{s1} sebesar 0,6195 A dan I_{s2} sebesar 6,195 A, sedangkan setting *relay* yang terpasang memiliki nilai I_{s1} sebesar 0,625 A dan I_{s2} sebesar 6,25 A dengan slope 1 sebesar 30% dan slope 2 sebesar 150%. Hasil analisis menunjukkan bahwa setting *relay* yang terpasang masih sesuai dan mampu memberikan proteksi yang cepat, selektif, dan andal terhadap gangguan pada saluran transmisi.

Kata Kunci: Proteksi, SUTT, Gardu Induk, Arus.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE USE OF LINE CURRENT DIFFERENTIAL RELAY PROTECTION ON 150 KV HIGH VOLTAGE AIR LINES (HVAL) AT THE KERAMASAN SUBSTATION

(2026: xv + 58 Pages + Picture List + Table List + Appendix List)

Agung Setia Budi

062330310487

Department of Electrical Engineering

D3 Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

High Voltage Air Line (HVAL) is an important part of the electric power system that requires a reliable protection system to maintain the continuity of electrical energy distribution. One of the main protections used in transmission lines is the Line Current Differential (LCD) Relay. This study aims to analyze the use of Line Current Differential Relays in the 150 kV HVAL Keramasan Substation, calculate the relay setting values based on system parameters, and compare the calculation results with the installed relay settings. The research method used is a quantitative descriptive method through observation, interviews, literature studies, and processing of technical data obtained from the Keramasan ULTG. The calculation results show an I_{s1} value of 0.6195 A and an I_{s2} of 6.195 A, while the installed relay settings have an I_{s1} value of 0.625 A and an I_{s2} of 6.25 A with a slope of 30% and a slope of 150%. The analysis results show that the installed relay settings are still appropriate and are able to provide fast, selective, and reliable protection against disturbances on the transmission line.

Keywords: Protection, HVAL, Substation, Current.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Analisis Penggunaan Proteksi *Relay Line Current Differential* Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV di Gardu Induk Keramasan” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi. Namun, berkat doa, bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Nofiansah, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir.
6. Bapak Friski Dwi Saputra selaku Manager ULTG Keramasan yang telah membantu penulis dalam memperoleh data serta informasi yang diperlukan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Seluruh karyawan ULTG Keramasan serta Gardu Induk Keramasan yang telah menerima, memberi bantuan, dan informasi selama proses penelitian sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LC angkatan tahun 2023 yang telah menemani setiap proses, berbagi ilmu, cerita, tawa, dan suka duka selama masa perkuliahan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	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 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gardu Induk.....	6
2.1.1 Fungsi Gardu Induk	6
2.1.2 Jenis Gardu Induk	7
2.1.3 Peralatan Utama Gardu Induk.....	8
2.2 Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT).....	9
2.2.1 Fungsi SUTT.....	10
2.2.2 Komponen Utama SUTT	11

2.2.3 Gangguan Pada SUTT.....	12
2.2.4 Dampak Gangguan Pada SUTT	14
2.2.5 Upaya Pencegahan Gangguan.....	15
2.3 Sistem Proteksi Tenaga Listrik	15
2.3.1 Tujuan Sistem Proteksi.....	16
2.3.2 Syarat Sistem Proteksi	16
2.4 <i>Relay</i> Proteksi	17
2.4.1 Fungsi <i>Relay</i> Proteksi.....	18
2.4.2 Jenis-Jenis <i>Relay</i> Proteksi Pada Transmisi.....	19
2.5 <i>Relay Line Current Differential</i>	20
2.5.1 Fungsi <i>Relay</i> LCD	20
2.5.2 Prinsip Kerja <i>Relay</i> LCD	21
2.5.3 Desain <i>Relay</i> LCD.....	22
2.5.4 Setting <i>Relay Line Current Differential</i>	24
2.5.5 Kelebihan dan Kekurangan <i>Relay</i> LCD	27
2.5.6 Zona Kerja <i>Relay</i> LCD	29
2.5.7 Gangguan Internal dan Eksternal	29
2.5.8 Komunikasi <i>Relay</i> LCD	30
2.6 Transformator Arus (<i>Current Transformer/CT</i>)	31
2.6.1 Fungsi CT.....	32
2.6.2 Prinsip Kerja CT	32
2.6.3 Rasio CT	32
2.7 Transformator Tegangan (<i>Voltage Transformer/VT</i>).....	33
2.7.1 Fungsi VT.....	33
2.7.2 Prinsip Kerja VT	34
2.7.3 Rasio VT	34
2.8 Pemutus Tenaga (PMT)	34
2.8.1 Fungsi PMT.....	35
2.8.2 Prinsip Kerja PMT	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Metode Penelitian	37

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.3 Objek Penelitian	38
3.4 Alat dan Bahan Pelaksanaan Penelitian.....	39
3.4.1 Alat Penelitian.....	39
3.4.2 Bahan Penelitian.....	40
3.5 Data Penelitian.....	41
3.6 Prosedur Penelitian	42
3.7 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>).....	44
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Perhitungan Setting <i>Relay Line Current Differential</i>	45
4.2 Analisis Hasil Perhitungan Setting <i>Relay</i>	50
4.3 Analisis Kinerja <i>Relay Line Current Differential</i> Sebagai Proteksi Saluran Transmisi	52
4.3.1 Analisis Kerja <i>Relay</i> pada Kondisi Normal dan Gangguan Eksternal	53
4.3.2 Analisis Kerja <i>Relay</i> pada Gangguan Internal	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Gardu Induk.....	6
Gambar 2. 2 Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)	10
Gambar 2. 3 <i>Relay</i> Proteksi.....	17
Gambar 2. 4 <i>Relay Line Current Differential</i>	20
Gambar 2. 5 Prinsip kerja <i>Relay</i> LCD	22
Gambar 2. 6 Susunan proteksi <i>Relay</i> LCD	23
Gambar 2. 7 Karakteristik <i>Relay</i> LCD.....	27
Gambar 2. 8 Zona kerja <i>Relay</i> LCD.....	29
Gambar 2. 9 Saluran komunikasi <i>Relay</i> LCD	30
Gambar 2. 10 Transformator Arus (CT).....	31
Gambar 2. 11 Transformator Tegangan (VT).....	33
Gambar 2. 12 Pemutus Tenaga (PMT).....	35
Gambar 3. 1 <i>Relay Line Current Differential</i>	38
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	44
Gambar 4. 1 Kurva karakteristik <i>Relay</i> LCD.....	49
Gambar 4. 2 Kondisi Normal dan Gangguan Eksternal.....	53
Gambar 4. 3 Gangguan Internal	55

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Data Teknik SUTT dari GI Keramasan-GI Simpang Tiga	41
Tabel 3. 2 Data Setting <i>Relay</i> LCD yang terpasang di GI Keramasan	42
Tabel 4. 1 Hasil perhitungan	50
Tabel 4. 2 Tabel perbandingan setting <i>relay</i> LCD.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3. Surat Permohonan Penelitian
- Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian
- Lampiran 5. Surat Balasan Permohonan Penelitian
- Lampiran 6. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 7. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 8. Lembar Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran 9. Data Penelitian
- Lampiran 10. Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 11. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 12. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir