



Institut Teknologi Nasional Malang

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK**

**ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI UNTUK  
GANGGUAN ANTAR FASA DAN GANGGUAN TANAH  
PADA SISI PEMBANGKIT 150 KV DI PT. PGE  
KAMOJANG UNIT IV**

Farid Maulana

NIM 1812051

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

2022



**Institut Teknologi Nasional Malang**

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI UNTUK  
GANGGUAN ANTAR FASA DAN GANGGUAN  
TANAH PADA SISI PEMBANGKIT 150 KV DI PT.  
PGE KAMOJANG UNIT IV**

Farid Maulana

NIM 1812051

Dosen Pembimbing,

Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

2022

## LEMBAR PENGESAHAN

# ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI UNTUK GANGGUAN ANTAR FASA DAN GANGGUAN TANAH PADA SISI PEMBANGKIT 150 KV DI PT. PGE KAMOJANG UNIT IV

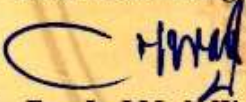
## SKRIPSI

**FARID MAULANA**  
**1812051**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Teknik Energi Listrik  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.  
NIP. 196105031992021001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.  
NIP. 102870071



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.  
NIP. P. 1030100361

Malang, September 2022

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **“ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI UNTUK GANGGUAN ANTAR FASA DAN GANGGUAN TANAH PADA SISI PEMBANGKIT 150 KV DI PT. PGE KAMOJANG UNIT IV”** dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Tuhan Yang Maha Esa sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa mendoakan, memberikan bantuan moril, materi, dan nasehat selama penulis menjalani pendidikan.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Bapak Didik dan Ibu Wagiyem yang selalu mendoakan saya, membimbing saya, dan menjadi penyemangat untuk terus berjuang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
4. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan masukan.
5. Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT. selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE. selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dalam penulisan dan masuka.

7. Bapak Tri Hendi Susila selaku Sr. Spv Electrical Enginer PT. Pertamina Geothermal Energi Area Kamojang, yang memberikan Bimbingan dan masukan.
8. Vira Nur Sanina yang membantu dalam pengolahan data serta kalkulasi manual.
9. Teman-teman TERIMA KOST PUTRI. Terimakasih untuk tempat sambat, guyon, dan semangatnya.

## ABSTRAK

### ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI UNTUK GANGGUAN ANTAR FASA DAN GANGGUAN TANAH PADA SISI PEMBANGKIT 150 KV DI PT. PGE KAMOJANG UNIT IV

**FARID MAULANA, NIM : 1812051**

**Dosen Pembimbing I : Prof.Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT**

**Dosen Pembimbing II : Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto ,MT**

Dalam sistem pembangkit listrik sering terjadi gangguan-gangguan yang apabila tidak diproteksi dapat mengakibatkan kegagalan sistem pembangkit atau *blackout*, penyebab gangguan dapat terjadi oleh gangguan hubung singkat 3 fasa, satu fasa ke tanah, dan tidak keseimbangan tegangan. Keamanan sistem perlu ditingkatkan lagi dalam memproteksi gangguan dengan memperkecil daerah gangguan. *Relay* yang digunakan yaitu OCR, GFR, dan *Difrensial Relay*. Dimana pihak perusahaan perlu mengevaluasi setting *relay* tersebut sebelum mengganti dengan *relay* yang baru agar mendapatkan setting yang terkoordinasi dengan baik, selektifitas yang tinggi, dan handal, langkah pertama mengetahui arus hubung singkat 3 fasa untuk OCR, sedangkan 1 fasa ke tanah untuk GFR. Dari hasil analisis dan kondisi eksisting setting *relay* di PT.PGE Kamojang tidak jauh berbeda, hanya saja OCR pada tipikal 1 dan 2 perlu adanya setting ulang karena *Grid Cord* PLN untuk *relay* tipikal 1 sisi 150kV pada *time dial relay* REF541 yaitu 3 *second*, sedangkan pada tipikal 2 sisi 13,8kV dimana fungsi *backup* yaitu *relay* G30 bekerja lebih cepat dari *relay* GPU2000R yang menyebabkan fungsi kerja *relay* tidak tepat. Hasil *calculation* serta simulasi untuk GPU2000R dengan *pickup* 5.44 A dan *time dial* 0,9 *second* sedangkan *Backup* G30 dengan *pickup* 5.44 A dan *time dial* 0.13. Analisis ini dapat menjadi rekomendasi setting *relay* OCR, GFR, dan *Difrensial Relay*.

**Kata Kunci : Setting koordinasi proteksi, OCR, GFR, *Difrensial***

## **ABSTRACT**

### **PROTECTION COORDINATION ANALYSIS FOR INTERPHASE INTERFERENCE AND SOIL FACTORS ON THE SIDE OF THE 150 KV POWER PLANT AT PT. PGE KAMOJANG UNITS IV**

**FARID MAULANA, NIM : 1812051**

**Supervisor I : Prof.Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT**

**Supervisor II : Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT**

In the power generation system, disturbances often occur which if not protected can result in generator system failure or blackout, The cause of the fault can be caused by a 3-phase short circuit, single phase to ground, and voltage umbalance. System security needs to be improved again in protecting interference by minimizing the interference area. The relays used are OCR, GFR, and Differential Relay. Where the company needs to evaluate the relay settings before replacing with a new relay in order to get a well-coordinated setting, high selectivity, and reliability, the first step is to know the 3-phase short-circuit current for OCR, while 1-phase to ground for GFR. From the results of the analysis and the existing condition of the relay settings at PT. PGE Kamojang not much different, it's just that the OCR in typical 1 and 2 needs to be reset because the PLN Grid Cord for a typical 1-sided 150kV relay on the REF541 time dial relay is 3 seconds, while in a typical 2-sided 13.8kV where the backup function is the G30 relay works faster than the GPU2000R relay which causes the relay to work incorrectly. Calculation and simulation results for GPU2000R with a pickup of 5.44 A and a time dial of 0.9 seconds, while the Backup G30 with a pickup of 5.44 A and a time dial of 0.13. This analysis can be a recommendation for setting OCR, GFR, and Differential Relay.

**Keywords: Protection coordination settings, OCR, GFR,  
Differential**

# DAFTAR ISI

	Hal.
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II KAJIAN PUSTKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Gangguan dan Klasifikasi Gangguan .....	5
2.2 Gangguan Hubung Singkat.....	6
2.2.1. Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah....	6
2.2.2. Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa .....	7
2.2.3. Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah ....	7
2.2.4. Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa.....	8
2.3 Dasar Proteksi Sistem Tenaga Listrik .....	8
2.4 Komponen Proteksi Sistem Tenaga Listrik .....	10
2.4.1 <i>Current Transformer</i> .....	11
2.4.2 <i>Relay</i> Proteksi .....	11
2.4.3 Pemutus Tenaga .....	12
2.5 Sistem Per Unit (PU).....	13
2.7 Penyetelan Relay Arus Lebih .....	19
2.7.1. Setting <i>Relay</i> Arus Lebih Waktu <i>Inverse</i> .....	19
2.7.2. Setting <i>Relay</i> Arus Lebih Waktu Instan .....	20
2.8 <i>Relay</i> Gangguan Tanah .....	21
2.9 <i>Relay Differential</i> .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1. Metode.....	25
3.2. <i>Software ETAP Power Station</i> .....	25
3.3. Analisis Aliran Daya .....	26
3.4. Analisis Hubung Singkat.....	26
3.5. Proses Pelaksanaan.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>



	Hal.
4.1. Sistem Kelistrikan PLTP PT. PGE Kamojang Unit IV ...	29
4.2. Zona Proteksi PLTP PT. PGE Kamojang Unit IV .....	32
4.3. Data Spesifikasi <i>Equipment</i> .....	32
4.3.1. Data Generator-1101 .....	32
4.3.2. Data Transformator Daya .....	33
4.3.3. Data <i>Relay</i> dan <i>Current</i> Transformator (CT) .....	34
4.4. Hasil Analisis Aliran Daya ( <i>Load Flow</i> ).....	36
4.5. Hasil Analisis <i>Short Circuit</i> .....	38
4.5.1 Hasil Hubung Singkat 3 Fasa.....	38
4.5.2 Hasil Hubung Singkat 1 Fasa ke Tanah .....	38
4.6. Analisis Kondisi <i>Eksisting Relay</i> .....	38
4.6.1 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> REL 551 .....	38
4.6.2 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> ABB REF541 .....	39
2.6.3 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> SEL387E.....	41
2.6.4 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> TPU2000R .....	43
2.6.5 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> GPU 2000R.....	45
2.6.6 Kondisi Eksisting <i>Relay</i> G30.....	47
2.6.7 Kondisi Eksisting <i>Relay Schneider Electric Sepam Series</i> .....	49
4.7. Koordinasi Proteksi Pertipikal .....	54
4.7.1. Koordinasi Proteksi Tipikal 1 .....	55
4.7.2. Koordinasi Proteksi Tipikal 2 .....	64
4.7.3. Koordinasi Proteksi Tipikal 3 .....	72
4.7.4. Hasil Koordinasi Proteksi Tipikal 4 .....	80
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>89</b>
5.1. Kesimpulan .....	89
5.2. Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2. 1 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah .....	6
Gambar 2. 2 Gngguan Hubung Singkat Dua Fasa.....	7
Gambar 2. 3 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah.....	7
Gambar 2. 4 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa .....	8
Gambar 2. 5 Element Proteksi Sistem Tenaga Listrik.....	10
Gambar 2. 6 Rangkaian Sederhana <i>Relay</i> dan Pemutus Tenaga.....	13
Gambar 2. 7 Karakteristik OCR Tipe Seketika.....	15
Gambar 2. 8 Karakteristik Relay Arus Lebih Seketika.....	15
Gambar 2. 9 Karakteristik OCR Tipe Waktu Tertentu.....	16
Gambar 2. 10 Karakteristik <i>Relay</i> Arus Lebih Tertentu.....	16
Gambar 2. 11 Karakteristik OCR Tipe Berbanding Terbalik.....	17
Gambar 2. 12 Karakteristik <i>Relay</i> Arus Lebih Berbanding Terbalik. ...	17
Gambar 2. 13 Arus Kerja ( <i>pick-up</i> ) dan Arus Kembali ( <i>Drop-off</i> ) .....	18
Gambar 2. 14 Karakteristik Operasi Arus <i>Pick-Up</i> dan <i>Drop-off</i> .....	18
Gambar 2. 15 <i>Single Line Diagram</i> (SLD) Pemasangan <i>Ground Fault</i> <i>Relay</i> (GFR).....	23
Gambar 2. 16 Rangkaian Pengawatan OCR dan GFR .....	23
Gambar 2. 17 Rangkaian <i>relay differensial</i> .....	24
Gambar 3. 1 Tampilan Lembar Kerja Pada <i>Software</i> ETAP .....	26
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Simulasi dan Setting <i>Relay</i> .....	27
Gambar 4. 1 <i>Single Line Diagram</i> PT.PGE Kamojang Unit 4.....	31
Gambar 4. 2 <i>Protection Zone</i> PLTP PT.PGE Kamojang Unit IV .....	32
Gambar 4. 3 Kondisi Eksisting <i>Load Flow</i> PT. PGE Kamojang Unit 4 37	
Gambar 4. 4 <i>Curve Relay</i> 51 REF541 Fasa.....	39
Gambar 4. 5 <i>Curve Relay</i> 51 REF541 (G) .....	40
Gambar 4. 6 <i>Curve Relay</i> SEL387E Fasa .....	41
Gambar 4. 7 <i>Curve Relay</i> SEL387E <i>Ground</i> .....	42
Gambar 4. 8 <i>Curve Relay</i> TPU2000R Fasa.....	43
Gambar 4. 9 <i>Curve Relay</i> TPU2000R <i>Ground</i> .....	45
Gambar 4. 10 <i>Curve Relay</i> GPU2000R Fasa .....	46
Gambar 4. 11 <i>Curve Relay</i> G30 Fasa.....	47
Gambar 4. 12 <i>Curve Relay</i> G30 <i>Ground</i> .....	48
Gambar 4. 13 <i>Curve Relay</i> <i>Schneider Electric Sepam Series</i> Fasa .....	49
Gambar 4. 14 <i>Curve Relay</i> <i>Schneider Electric Sepam Series</i> <i>Ground</i> ..	52

	Hal.
Gambar 4. 15 Koordinasi Proteksi <i>Relay</i> Tipikal I.....	55
Gambar 4. 16 <i>Curve</i> Tipikal 1 Fasa .....	56
Gambar 4. 17 <i>Curve</i> Tipikal 1 <i>Ground</i> .....	56
Gambar 4. 18 Hasil Resetting <i>Relay</i> OCR Tipikal 1 .....	63
Gambar 4. 19 Hasil Resetting <i>Relay</i> GFR Tipikal 1.....	63
Gambar 4. 20 <i>Star Protection and Coordination</i> Tipikal 1 .....	64
Gambar 4. 21 Koordinasi Proteksi <i>Relay</i> Tipikal 2.....	65
Gambar 4. 22 <i>Curve</i> Tipikal 2 Fasa.....	65
Gambar 4. 23 <i>Curve</i> Tipikal 2 <i>Ground</i> .....	66
Gambar 4. 24 Hasil Resetting OCR Tipikal 2.....	70
Gambar 4. 25 Hasil Resetting GFR Tipikal 2 .....	71
Gambar 4. 26 <i>Star Protection and Coordination</i> Tipikal 2 .....	72
Gambar 4. 27 Koordinasi Proteksi <i>Relay</i> Tipikal 3 .....	72
Gambar 4. 28 <i>Curve</i> Tipikal 3 Fasa .....	73
Gambar 4.29 <i>Curve</i> Tipikal 3 <i>Ground</i> .....	73
Gambar 4. 30 Hasil Reseeting <i>Relay</i> OCR Tipikal 3.....	78
Gambar 4. 31 Hasil Resetting <i>Relay</i> GFR Tipikal 3.....	79
Gambar 4. 32 <i>Star Protection and Coordination</i> Tipikal 3 .....	79
Gambar 4. 33 Posisi CT <i>relay diffrensial</i> TPU 2000R .....	81

## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2. 1Koefisien <i>Inverse Time Dial</i> .....	20
Tabel 4. 1 Setting <i>Relay</i> dan <i>Current Transformator (CT)</i> .....	34
Tabel 4. 2 Hubung Singkat Minimum .....	38
Tabel 4. 3 Hubung Singkat Maksimum .....	38
Tabel 4. 4 Spesifikasi <i>Relay</i> 51 REF541 Fasa.....	39
Tabel 4. 5 Spesifikasi <i>Relay</i> 51 REF541 <i>Ground</i> .....	40
Tabel 4. 6 Spesifikasi <i>Relay</i> SEL387E Fasa .....	42
Tabel 4. 7 Spesifikasi <i>Relay</i> SEL387E <i>Ground</i> .....	42
Tabel 4. 8 Spesifikasi <i>Relay</i> TPU2000R Fasa.....	44
Tabel 4. 9 Spesifikasi <i>Relay</i> TPU2000R <i>Ground</i> .....	45
Tabel 4. 10 Spesifikasi <i>Relay</i> GPU2000R Fasa .....	46
Tabel 4. 11 Spesifikasi <i>Relay</i> G30 Fasa.....	47
Tabel 4. 12 Spesifikasi <i>Relay</i> G30 <i>Ground</i> .....	48
Tabel 4. 13 Spesifikasi <i>Relay Schnaider Electric Sepam Series</i> Fasa ...	50
Tabel 4. 14 Spesifikasi <i>Relay Schnaider Electric Sepam Series Ground</i> .....	52
Tabel 4. 15 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 1 Fasa.....	61
Tabel 4. 16 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 1 <i>Ground</i> .....	62
Tabel 4. 17 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 2 Fasa.....	69
Tabel 4. 18 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 2 <i>Ground</i> .....	70
Tabel 4. 19 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 3 Fasa.....	77
Tabel 4. 20 Hasil <i>Calculation</i> Tipikal 3 <i>Ground</i> .....	77
Tabel 4. 21 Setting <i>Diffrensial Relay</i> 87U .....	80
Tabel 4. 22 Setting <i>Relay Diffrensial (87G)</i> .....	86
Tabel 4. 23 <i>Last Testing</i> 2016 <i>Relay Diffrensial (87G)</i> .....	86

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawa ini

Nama : Farid Maulana  
NIM : 1812051  
Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1/Teknik Energi Listrik  
ID KTP/Paspor : 5171041906980009  
Alamat : Jl. Pupu Hermansyah, RT. 007, Kelurahan. Nanga Bulik, Kec. Bulik, Kab. Lamandau, Prov. Kalimantan Tengah.  
Judul Skripsi : Analisis Koordinasi Proteksi untuk Gangguan Antar Fasa dan Gangguan Tanah Pada Sisi Pembangkit 150 kV di PT. PGE Kamojang Unit IV.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, 10 September 2022



(Farid Maulana)



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NUSA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karangrejo, Km.2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Farid Maulana  
NIM : 1812051  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : 2021-2022  
Judul Skripsi : Analisis Koordinasi Proteksi untuk Gangguan Antar Fasa dan Gangguan Tanah Pada Sisi Pembangkit 150 kV di PT. PGE Kamojang Unit IV.

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada,

Hari : Rabu  
Tanggal : 10 Agustus 2022  
Nilai : 81,0 (A)

Panitia Ujian Skripsi,

**Majelis Ketua Penguji**

**Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.**  
NIP. P. 1030100361

**Sekretaris Majelis Penguji**

**Setyohadi, ST., MT.**  
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji,

**Dosen Penguji I**

**Ir. Ni Putu Agustini, MT.**  
NIP.Y 1030100371

**Dosen Penguji II**

**Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE**  
NIP.Y. 1018500108





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI**

Nama : Farid Maulana  
NIM : 1812051  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : 2021-2022  
Judul Skripsi : Analisis Koordinasi Proteksi untuk Gangguan Antar Fasa dan Gangguan Tanah Pada Sisi Pembangkit 150 kV di PT. PGE Kamojang Unit IV.

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I (10-08-2022)	Kesimpulan no. 1 harus di jelaskan dan disesuaikan dengan hasil skripsi	

Disetujui,  
**Dosen Penguji I**

**Ir. Ni Putu Agustini, MT.**  
NIP.Y 1030100371

Mengetahui,

**Dosen Pembimbing I**

**Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.**  
NIP. 19610503 199202 1 001

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Ir. Widodo Puji Muljanto, MT.**  
NIP.P. 1028700171





PT. BNI (PERBRO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan-Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hutingsi) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karangsari, Km. 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI**

Nama : Farid Maulana  
NIM : 1812051  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : 2021-2022  
Judul Skripsi : Analisis Koordinasi Proteksi untuk Gangguan Antar Fasa dan Gangguan Tanah Pada Sisi Pembangkit 150 kV di PT. PGE Kamojangan Unit IV.

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji II (10-08-2022)	Apa dampak dari kondisi eksisting setting relay ?	
	Bagaimana hasil reseting relay yang bermasalah ?	
	Mengapa hasil simulasi load flow diperlukan pada saat setting relay ?	
	Kesimpulan yang didapat dari skripsi ini ?	

Disetujui,  
Dosen Penguji II

**Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE**  
NIP.Y. 1018500108

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

**Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.**  
NIP. 19610503 199202 1 001

Dosen Pembimbing II

**Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**  
NIP.Y. 1028700171

