

**EVALUASI PENYETELAN OVER CURRENT RELAY (OCR)
DAN GROUND FAULT RELAY (GFR) UNTUK
PROTEKSI GENERATOR 2 PLTG BORANG MERAH MATA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Ikhsannur Mahmuda

062030310920

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG 2023**

**EVALUASI PENYETELAN OVER CURRENT RELAY (OCR)
DAN GROUND FAULT RELAY (GFR) UNTUK
PROTEKSI GENERATOR 2 PLTG BORANG MERAH MATA**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
Ikhsannur Mahmuda
062030310920**

Pembimbing I,

Carlos RS, S.T., M.T
NIP. 196403011989031003

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Palembang, September 2023
Pembimbing II,

Indah Susanti, S.T., M.T
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Listrik

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

‘MOTTO’

“Sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(Q.S. AL-Insyirah ayat 6)

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuman sekiranya kalau teman-teman merasa gagal dalam mencapai mimpi, Jangan khawatir, mimpi-mimpi lain bisa diciptakan”
(Winda Basudara)

“Untuk masa-masa sulitmu, biarkan Allah yang menguatkanmu. Tugasmu hanya berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh”

“The future belongs to those who believe in their dreams and don't let your dreams be colonized by the opinions of others”

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulit kita, yang meraka ingin tau hanya bagian success stororiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun ga ada yang bertepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.
Jadi tetaplah berjuang ya”

KUPERSEMBAHKAN:

- ❖ ORANG TUAKU TERCINTA
- ❖ KAKAK DAN KELUARGA BESARKU
TERSAYANG
- ❖ DOSEN-DOSEN LISTRIK POLSRI
- ❖ SELURUH TEMAN-TEMAN KELAS 6 LD DAN 6
LB
- ❖ TEMAN TEMAN SEPERJUANGANKU
- ❖ ALMAMATERKU, POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA

ABSTRAK

**EVALUASI PENYETELAN OVER CURRENT RELAY (OCR)
DAN GROUND FAULT RELAY (GFR) UNTUK
PROTEKSI GENERATOR 2 PLTG BORANG MERAH MATA**

Ikhsannur Mahmuda

062030310920

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem tenaga listrik dalam suatu jaringan sangat tergantung pada sistem pengamanan yang digunakan. Tujuannya untuk meningkat selektifitas dan keandalan pada sistem proteksi. Oleh karena itu digunakan proteksi over current relay dan ground fault relay yang akan mendeteksi adanya arus gangguan hubung singkat dan akan meningkatkan keandalan dan selektifitas pada jaringan pembangkit tenaga listrik. Melakukan evaluasi penyetelan over current relay dan ground fault relay untuk proteksi generator 2 PLTG borang dengan mendapatkan data daya dan tegangan di PLTG Borang. Kemudian menentukan arus nominal pada generator setelah mendapatkan arus nominal penulis dapat menentukan Isetting pada proteksi generator. Untuk menentukan standar ideal nilai Isetting dilakukannya evaluasi kesesuaian data dilapangan terhadap data yang diperhitungkan. Maka dilakukan analisa untuk mengetahui yang mana lebih sesuai dengan standar PT.PLN (Persero) dari evaluasi penyetelan over current relay dan ground fault relay untuk proteksi generator 2.

Kata kunci: Sistem Proteksi, Over Current Relay, Ground Fault Relay

ABSTRACT

EVALUATION OF OVER CURRENT RELAY (OCR) SETUP AND GROUND FAULT RELAY (GFR) FOR GENERATOR PROTECTION 2 PLTG BORANG RED EYE

Ikhsannur Mahmuda

062030310920

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

System power electricity in something network is highly dependent on the system protection used. The goal for increase system selectivity and reliability protection. because That used protection over current relay and ground fault relay which will detect exists current disturbance connect short and will increase network reliability and selectivity generator power electricity. Do evaluation setting of over current relay and ground fault relay for generator protection 2 PLTG forms with get power and voltage data at PLTG form. Then determine nominal current on the generator after get author's nominal current can determine Isetting on generator protection. For determine ideal standard of value Isetting he did evaluation suitability of the data in the field to the calculated data. Then done analysis for find out which one is more in accordance with PT PLN (Persero) standards from evaluation setting of over current relay and ground fault relay for generator protection 2.

Keywords : System Protection , Over current Relay, Ground Fault Relay

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur lita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat dan salam penulis hanturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaihiwassalam, seta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnyapenulis dapat meyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Evaluasi Penyetelan Over Cerrent Relay (OCR) dan Ground Fault Relay (GFR) Untuk Proteksi Generator 2 PLTG Borang Merah Mata“**.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

Bapak Carlos RS, S.T., M.T., Sebagai pembimbing I dan Ibu Indah Susanti, S.T., M.T., Sebagai pembimbing II, beserta Bapak Muslm Kurniawan selaku supervisor di PT PLN PLTG Borang yang telah membantu memberikan saran serta solusi dalam penyelesaian Laporan Akhir ini. Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan Ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan 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 Anton Firmansyah S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh dosen–dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Immer Togarma Nainggolan, S.T. selaku Manager PLTG Borang Merah Mata.
6. Bapak Muslim Kurniawan A. Md.T, Selaku Supervisor PLTG Borang Merah Mata.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan dan penyusunan laporan.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kit akita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang,

Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGHANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembangkit Tenaga Listrik	7
2.1.1 Prinsip Kerja PLTG.....	7
2.1.2 Prinsip Kerja PLTG.....	7
2.1.3 Bagian-bagian PLTG	8
2.2 Generator.....	10
2.2.1 Generator Sinkron	10
2.2.2 Generator Sinkron Sebagai Pembangkit Energi Listrik.....	11
2.2.3 Konstruksi Generator Sinkron.....	14
2.3 Transformator.....	19

2.3.1 Pengertian dan Fungsi	19
2.3.2 Jenis Trafo	20
2.3.3 Bagian-bagian Trafo dan Fungsinya	20
2.4 Sistem Proteksi.....	28
2.4.1 Sistem Proteksi Tenaga Listrik	28
2.4.2 Tujuan Sistem Proteksi Tenaga Listrik	30
2.4.3 Fungsi Sistem Proteksi Tenaga Listrik	30
2.4.4 Syarat-syarat Sistem Proteksi.....	31
2.4.5 Relai Arus Lebih Definite	32
2.5 Over Current Relay (OCR)	34
2.5.1 Skema Over Current Relay	35
2.6 Ground Fault Relay	38
BAB III METODELOGI	
3.1 Peralatan yang Digunakan.....	40
3.2 Bahan yang Digunakan	41
3.3 Prosedur Penelitian.....	41
3.4 Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	44
4.2 Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	55
5.2. Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1 Ilustrasi Siklus Kerja PLTG	7
Gambar 2.2 Simbol Gas Metana	8
Gambar 2.3 Kompresor Udara.....	9
Gambar 2.4 Fuel Pump	9
Gambar 2.5 Ilustrasi Combustion Chambe	10
Gambar 2.6 Turbine	10
Gambar 2.7 Generator PLTG.....	11
Gambar 2.7 Generator PLTA.....	12
Gambar 2.8 Penggunaan generator pada PLTU.....	12
Gambar 2.9 Penggunaan generator pada PLTN.....	13
Gambar 2.10 Penggunaan kincir angin sebagai pembangkit energi listrik.....	14
Gambar 2.11 Bentuk sederhana konstruksi generator sinkron.....	14
Gambar 2.12 Bentuk konstruksi stator pada generator sinkron	15
Gambar 2.13 Rotor salient (kutub menonjol) pada generator sinkron.....	15
Gambar 2.14 Rotor silindris (silinder) dan Penampang rotor kutup silidris....	15
Gambar 2.15 Rangkaian belitan jangkar di stator generator sinkron.....	16
Gambar 2.16 Konstruksi generator kutup silindris dengan sistem pemasangan Arus medannya	18
Gambar 2.17 Prinsip hukum elektromagmenik	19
Gambar 2.18 Elektromagnetik pada trafo	20
Gambar 2.19 Inti besi.....	21
Gambar 2.20 Belitan trafo.....	21
Gambar 2.21 Bushing	22
Gambar 2.22 Bagian-Bagian Bushing	23
Gambar 2.23 Kertas isolasi pada bushing (oil impregnated paper bushing)....	24

Gambar 2.24 Konduktor bushing dilapisi kertas isolasi	24
Gambar 2.25 Indikator level minyak bushing	25
Gambar 2.26 Gasket/seal antara flage bushing dengan body trafo	25
Gambar 2.27 Gasket/seal antara flage bushing dengan body konservator.....	27
Gambar 2.28 Konstruksi konservator dengan rubber bag.....	27
Gambar 2.29 Silica gel.....	27
Gambar 2.30 kurva relay karakteristik definite.....	33
Gambar 2.31 Kurva bentuk perbandingan waktu overcurrent	36
Gambar 2.32 Koordinasi Waktu Overcurrent Relay	37
Gambar 2.33 Variasi Penyesuain waktu pada Kurva Karakteristik Relay Arus Lebih karakteristik very inverse.....	38

BAB III METODELOGI

Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penenilitian	43
--	----

BAB IV PEMBAHASAN

Gambar 4.1 Single line PLTG Borang	44
Gambar 4.2 Grafik Data Perhitungan Penyetelan Over Current Relay	48
Gambar 4.3 Grafik Data Perhitungan Penyetelan Ground Fault Relay	50

DAFTAR TABEL

	Hal
BAB IV PEMBAHASAN	
Tabel 4.1 Data kapasitas daya dan tegangan PLTG Borang	45
Tabel 4.2 Data Perhitungan Penyetelan Over Current Relay	47
Tabel 4.3 Data Penyetelan Over Curreernt Relay PLTG Borang	47
Tabel 4.4 Data Perhitungan Penyetelan Ground Fault Relay	50
Tabel 4.5 Data Penyetelan Ground Fault Relay PLTG Borang	50
Tabel 4.6 Data Kesesuaian Setting PT.PLN Terhadap Setting Perhitungan....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Proteksi Generator PLTG Borang	57
Gambar 2. Generator 2 PLTG Borang	57
Gambar 3. Namplate Generator 2 PLTG Borang.....	57
Gambar 4. Relay REF 610 PLTG Borang	58
Gambar 5. Ruang Operator PLTG Borang	58
Gambar 6. Trnasformator Unit 2 80 MVA PLTG Borang.....	58
Gambar 7. Namplate Transformator Unit 2 PLTG Borang	59