

SKRIPSI

**ANALISA HUBUNG SINGKAT SATU FASA KE
TANAH MENGGUNAKAN *SETTING GROUND FAULT
RELAY (GFR)* PADA TRANSFORMATOR 30 MVA DI
GARDU INDUK BOOM BARU**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

OLEH:

RAIDAH SABRINA KAMILAH

03041381924084

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FALKUTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS GANGGUAN HUBUNG SINGKAT SATU FASA KE TANAH
MENGUNAKAN *SETTING GROUND FAULT RELAY (GFR)* PADA
TRANSFORMATOR 30 MVA DI GARDU INDUK BOOM BARU**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

**OLEH
RAIDAH SABRINA KAMILAH
03041381924084**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Palembang, 08 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Wirawan Adipradana, S.T., M.T
NIP. 198601122015041001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raidah Sabrina Kamilah

NIM : 03041381924084

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universtias Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 9%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisa Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah Menggunakan *Setting Ground Fault Relay* (GFR) Pada Transformator 30 MVA Di Gardu Induk Boom Baru” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.




Palembang, 08 Juli 2023

Raidah Sabrina Kamilah

NIM. 03041381924084

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Wirawan Adipradana, S.T., M.T.

Tanggal : 08/Juli/2023

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raidah Sabrina Kamilah
NIM : 03041381924084
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non – exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS GANGGUAN HUBUNG SINGKAT SATU FASA KE TANAH
MENGUNAKAN *SETTING GROUND FAULT RELAY* (GFR) PADA
TRANSFORMATOR 30 MVA DI GARDU INDUK BOOM BARU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang
Pada Tanggal: 08 Juli 2023



Raidah Sabrina Kamilah
NIM. 03041381924084

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil' alamin puji dan syukur penulis persembahkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena atas berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah Menggunakan *Setting Ground Fault Relay (GFR)* Pada Transformator 30 MVA Di Gardu Induk Boom Baru”** sebagai salah satu syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, pada masa perkuliahan sampai dengan penyusunan Tugas Akhir ini, bagi penulis sangatlah sulit untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan berkah dan nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua yaitu papa dan mama yang selalu memberikan semangat, dukungan serta pengorbanan kepada penulis baik secara moral maupun materi dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini secara baik.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM dan Bapak Wirawan Adipradana S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan pikiran dan waktunya secara baik dan bertanggung jawab untuk membimbing penulis dari awal pembuatan proposal sampai dengan penyelesaian Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Sri Agustina S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat dari awal kuliah hingga mendapatkan Sarjana Teknik
6. Bapak Ir. Rudyanto Thayib M.Sc dan Ibu Dr. Herlina,S.T.,M.T , selaku

dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan Tugas Akhir.

7. Bapak dan ibu dosen serta seluruh karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

8. Nami, Ayu, Jihan, Akbar, dan Leri yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis berharap saran dan masukan agar dapat menjadi pembelajaran bagi penulis maupun pembaca. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, 08 Juli 2023

Penulis,



Raidah Sabrina Kamilah

NIM.03041381924084

ABSTRAK
ANALISA HUBUNG SINGKAT SATU FASA KE TANAH
MENGGUNAKAN *SETTING GROUND FAULT RELAY (GFR)* PADA
TRANSFORMATOR 30 MVA DI GARDU INDUK BOOM BARU

(Raidah Sabrina Kamilah, 03041381924084, 2023, 53 halaman)

Abstrak - Saat ini meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap konsumsi energi listrik dari tahun ke tahun di Gardu Induk Boom Baru, sehingga sistem tenaga listrik harus dapat menjamin dari segi ketersediaan Serta kualitas pelayanannya. Salah satu bentuk gangguan pada trafo yang sering terjadi di gardu induk ada pada NGR. *Neutral Grounding Resistor* (NGR) yang merupakan salah satu system pentanahan yang berfungsi sebagai pembatas arus atau memperkecil arus gangguan terutama gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah. NGR juga mengirimkan sinyal melalui *current transformer* ke *Ground Fault Relay (GFR)* yang berfungsi untuk memutuskan *circuit breaker* bila arus gangguan melebihi yang diperoleh transformator. Oleh karena itu perlu dilakukannya perhitungan kembali untuk mengetahui kondisi dan kesiapan peralatan pengamanan untuk menjaga keandalan sistem tenaga listrik. Maka dari itu penulis melakukan analisa gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah menggunakan *setting Ground Fault Relay (GFR)* pada transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru dengan menggunakan perhitungan analisa gangguan hubung singkat dan juga perhitungan setting relai gangguan tanah. Hasil perhitungan yang didapat pada nilai arus hubung singkat satu fasa ke tanah dengan menggunakan $R = 40 \Omega$ pada lokasi dengan gangguan sebesar 25% pada penyulang kurma adalah 277,2337 A. sedangkan nilai arus hubung singkat satu fasa ke tanah dengan pentanahan langsung pada lokasi gangguan sebesar 25% pada penyulang kurma adalah 579,4504 A. sehingga penggunaan NGR jauh lebih baik daripada dengan pentanahan langsung. Dari hasil perhitungan setting GFR dengan menggunakan karakteristik *Standar Inverse*, nilai TMS memiliki sama besar pada setiap penyulang yaitu sebesar 0,1 SI.

Kata Kunci : Transformator, NGR, GFR, Hubung Singkat, pentanahan langsung

ABSTRACT
ANALYSIS OF SINGLE PHASE TO GROUND SHORT CIRCUIT USING
GROUND FAULT RELAY (GFR) SETTINGS ON A 30 MVA
TRANSFORMATOR IN THE NEW BOOM GENERAL SUBSTATION

(Raidah Sabrina Kamilah, 03041381924084, 2023, 53 page)

Abstract - At present the community's need for electrical energy consumption increases from year to year at the Boom Baru Substation, so that the electric power system must be able to guarantee in terms of availability and quality of service. One form of transformer disturbance that often occurs in substations is NGR. Neutral Grounding Resistor (NGR) which is one of the grounding systems that functions as a current limiter or minimizes fault currents, especially single-phase short-circuit faults to ground. The NGR also sends a signal through the current transformer to the Ground Fault Relay (GFR) which functions to break the circuit breaker if the fault current exceeds that obtained by the transformer. Therefore, it is necessary to recalculate to determine the condition and readiness of safety equipment to maintain the reliability of the electric power system. Therefore the author performs a one-phase-to-ground short circuit fault analysis using the Ground Fault Relay (GFR) setting on a 30 MVA transformer at the Boom Baru Substation by using short circuit fault analysis calculations and also calculating ground fault relay settings. The calculation results obtained on the value of the single-phase short-circuit current to ground using $R = 40 \Omega$ at a location with a fault of 25% at the date feeder is 277.2337 A. while the short-circuit current value of one-phase to ground with solid grounding at the location of the fault of 25% on date feeders is 579.4504 A. so using NGR is much better than solid grounding. From the results of calculating the GFR setting using the Standard Inverse characteristic, the TMS value has the same magnitude for each feeder, which is equal to 0.1 SI.

Kata Kunci : Transformator, NGR, GFR, Short Circuit, solid grounding

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.1.1 Gardu Induk.....	6
2.1.2 Jaringan Tegangan Menengah.....	6
2.2 Transformator	6
2.2.1 Transformator Daya.....	7
2.3 Gangguan Sistem Tenaga Listrik.....	8
2.3.1 Gangguan pada Transformator.....	8
2.3.2 Gangguan Hubung singkat	8
2.4 Sistem Pentanahan	11

2.4.1	Neutral Grounding Resistor (NGR)	11
2.5	Sistem Proteksi Tenaga Listrik	13
2.5.1	Sistem Proteksi pada Transformator Daya	14
2.5.2	Ground Fault Relay (GFR).....	16
2.6	Perhitungan Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah dan Penyetelan <i>Ground Fault Relay (GFR)</i>	17
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2	Tahap Penelitian.....	24
3.3	Variebel Data.....	24
3.4	Matriks Data Penelitian.....	24
3.5	Analisa Penelitian	25
3.6	Diagram Aliran Penelitian	26
BAB IV	PEMBAHASAN	27
4.1	Gardu Induk Boom Baru Palembang	27
4.2	Data Teknis Peralatan Gardu Induk Boom Baru Palembang.....	27
4.3	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	29
4.3.1	Impedansi Dasar.....	29
4.3.2	Impedansi Sumber	29
4.3.3	Reaktansi Tranformator	30
4.3.4	Impedansi Penyulang	31
4.3.5	Impedansi Ekuivalen	34
4.3.6	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat pada Transformator...38	
4.3.7	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	38
4.4	Perhitungan Setting Ground Fault Relay (GFR).....	41
4.5	Analisa Hasil Perhitungan.....	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2.2 Transformator.....	7
Gambar 2.3 Transformator Daya	7
Gambar 2.4 Rangkaian Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	10
Gambar 2.5 NGR (<i>Neutral Grounding Resistor</i>).....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan	23
Tabel 3.2 Matriks Data.....	24
Tabel 4.1 Data Transformator	27
Tabel 4.2 Data Spesifikasi Penyulang Gardu Induk Boom Baru.....	27
Tabel 4.3 Data Spesifikasi Neutral Grounding Resistance (NGR)	28
Tabel 4.4 Nilai Impedansi Urutan Positif, Urutan Negatif, Urutan Nol Kawat Penghantar (SPLN 64: 1985)	28
Tabel 4.5 Data Jenis Kawat Penghantar Beserta Panjang Kawat	28
Tabel 4.6 Perhitungan Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif	31
Tabel 4.7 Impedansi Penyulang Urutan Nol	32
Tabel 4.8 Impedansi Ekivalen Urutan Positif dan Negatif	34
Tabel 4.9 Impedansi Ekivalen Urutan Nol dengan Tahanan $R=40\Omega$	35
Tabel 4.10 Impedansi Ekivalen Urutan Nol dengan Tahanan $R=0\Omega$	36
Tabel 4.11 Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah $I_{sc1\phi}$ untuk $R=40\Omega$	38
Tabel 4.12 Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah $I_{sc1\phi}$ untuk $R=0\Omega$	39
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Impedansi Sumber	45
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Impedansi Penyulang	45
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Impedansi Ekivalen Jaringan	46
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah.....	47
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Setting Rele Gangguan Tanah.....	48

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Perhitungan Umum Arus Hubung Singkat	9
Rumus 2.2 Perhitungan Umum Arus Hubung Singkat 1 fasa ke tanah	10
Rumus 2.3 Perhitungan Arus Hubung Singkat Menggunakan NGR.....	13
Rumus 2.4 Perhitungan Daya Hubung Singkat Transformator	17
Rumus 2.5 Perhitungan Impedansi Sumber	17
Rumus 2.6 Perhitungan Impedansi Transformator Sisi 20 kV	18
Rumus 2.7 Perhitungan Reaktansi Transformator	18
Rumus 2.8 Perhitungan Reaktansi Urutan Positif dan Urutan Negatif.....	18
Rumus 2.9 Perhitungan Penyulang	19
Rumus 2.10 Perhitungan Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif	19
Rumus 2.11 Perhitungan Impedansi Penyulang Urutan Nol	19
Rumus 2.12 Perhitungan Impedansi Ekuivalen Urutan Positif.....	20
Rumus 2.13 Perhitungan Impedansi Ekuivalen Urutan Nol	20
Rumus 2.14 Perhitungan Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	20
Rumus 2.15 Perhitungan Arus <i>Setting</i> primer GFR.....	21
Rumus 2.16 Perhitungan Arus <i>Setting</i> Sekunder GFR	21
Rumus 2.17 Perhitungan TMS.....	21
Rumus 2.18 Perhitungan waktu kerja relay	21

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan Impedansi Penyulang
- Lampiran 2. Perhitungan Impedansi Ekivalen
- Lampiran 3. Perhitungan Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah
- Lampiran 4. Data Spesifikasi Transformator Gardu Induk Boom Baru
- Lampiran 5. Data Spesifikasi Penyulang Gardu Induk Boom Baru
- Lampiran 6. Data Spesifikasi Netral Grounding Resistance (NGR)
- Lampiran 7. Nilai Impedansi Urutan Positif, Negatif, dan Nol Kawat Penghantar
- Lampiran 8. Gambar Kubikel Tegangan Menengah Gardu Induk Boom Baru
- Lampiran 9. Data Arus Hubung Singkat Gardu Induk Boom Baru Trafo 30 MVA
- Lampiran 10. Data Proteksi Transformator 30 MVA dan Penyulang 20 KV
- Lampiran 11. Single Line Diagram Gardu Induk Boom Baru Palembang

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan konsumsi energi listrik merupakan hasil dari inovasi-inovasi terkini, sehingga suatu sistem tenaga listrik harus dapat menjamin dari segi ketersediaanya serta kualitas pelayanannya. Untuk menjawab permasalahan tersebut, salah satu alat untuk mengubah dan menyalurkan energi yang sangat penting adalah sistem tenaga listrik. Sistem energi listrik merupakan suatu sistem yang mencakup banyak bagian yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi penggunaannya.

Gardu induk, yang berfungsi sebagai generator dan saluran distribusi listrik ke pelanggan, biasanya dianggap sebagai komponen paling penting dari keseluruhan sistem tenaga [3]. Ada beberapa gardu induk yang ada di Palembang salah satunya Gandu Induk di Boom Baru. Salah satu peralatan yang ada di Gardu Induk Boom Baru adalah transformator. Perangkat listrik yang dikenal sebagai transformator digunakan untuk mengangkat daya dari tegangan rendah ke tegangan tinggi atau sebaliknya [1]. Pada transformator memiliki metode pentanahan yaitu dengan menggunakan NGR. *Neutral Grounding Resistance* (NGR) merupakan salah satu sistem pentanahan yang dipasang sebelum disambungkan ke tanah atau ground pada trafo. NGR dipasang untuk membatasi jumlah arus gangguan yang mengalir dari sisi netral ke tanah. Saat terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, arus gangguan tanah dapat membesar melebihi batas nilai tahanan NGR yang digunakan. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya gangguan pada NGR dan peralatan lainnya.

Jika terjadi gangguan maka selain NGR berfungsi sebagai pembatas arus gangguan, dan juga mengukur besarnya arus gangguan sebelum mengirim sinyal ke Ground Fault Relay (GFR) melalui trafo arus. *Ground Fault Relay* (GFR) berfungsi untuk memutuskan *circuit breaker* bila arus gangguannya melebihi yang diperolehkan transformator. Perhitungan ulang diperlukan untuk memastikan kondisi dan kesiapan peralatan keselamatan guna menjaga kehandalan sistem

tenaga listrik seiring dengan tuntutan kualitas pelayanan di Gardu Induk Boom Baru yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Kathelya Nindya Ulina Teknik Elektro Institut Teknologi PLN “Analisis *Setting Neutral Grounding Resistor* (NGR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) pada Transformator Daya GIS 150 kV Jatiwaringin” pada tahun 2020 [1] dan penelitian yang dilakukan oleh Grasella Terlenci Dhalu Teknik Elektro Universitas Nusa Cendana “Analisa *Setting Ground Fault Relay* dengan Sistem Pertanahan *Neutral Grounding Resistant* 40 Ohm pada Transformator 30 MVA Terhadap Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah di Gardu Induk Bolok Menggunakan *Software* ETAP 12.6” pada tahun 2021 [2].

Sehingga dari latar belakang diatas, penulis akan membahas tentang sistem pengaman pada transformator dengan judul “**Analisa Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah Menggunakan *Setting Ground Fault Relay* (GFR) Pada Transformator 30 MVA Di Gardu Induk Boom Baru**”

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui nilai arus pada gangguan satu fasa ke tanah dengan menggunakan *Neutral Grounding Resistance* (NGR) dan pentanahan langsung (*Solid Grounding*) pada transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru.
2. Menghitung nilai *setting* pada *Ground Fault Relay* (GFR) di penyulang pada transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru
3. Melakukan perbandingan antara hasil perhitungan yang di dapat dengan standar SPLN

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah menganalisa nilai besaran arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah pada Transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru dengan pentanahan NGR 40 ohm dan pentanahan langsung (*Solid Grounding*) dan mengetahui penyetelan *Ground Fault Relay* di

penyulang pada Transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru. Hasil perhitungan nilai arus hubung singkat satu fasa ke tanah dan nilai setting GFR akan dibandingkan dengan standar SPLN untuk mengetahui apakah nilai tersebut memenuhi standar atau tidak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan menambah ilmu pengetahuan dan informasi di bidang elektro khususnya konsentrasi sistem tenaga listrik. Dan juga menambah kepustakaan tentang masalah pentanahan NGR pada transformator.
2. Dapat mengetahui bagaimana pengaruh penyetelan *Ground Fault Relay* di penyulang pada Transformator 30 MVA

1.5 Batasan Masalah

Penulis harus menentukan masalah yang akan dibahas agar pembahasan dan isi skripsi ini terarah dan menghasilkan luaran yang diinginkan. Adapun batasan masalah pada penulisan skripsi ini yaitu:

1. Perhitungan besaran arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah terhadap sistem pentanahan netral transformator di GI Boom Baru dengan tahanan 40 Ohm dan menggunakan pentanahan langsung (*Solid Grounding*).
2. Mengatur *setting Ground Fault Relay* pada transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru.
3. Perhitungan arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah hanya dilakukan di titik penyulang pada transformator 2 di Gardu Induk Boom Baru.
4. Perhitungan menggunakan lokasi titik gangguan berdasarkan panjang penyulang sebesar 1%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari panjang penyulang yang ada pada transformator 2 Gardu Induk Boom Baru

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika Penulisan dalam laporan kerja praktik ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan membahas mengenai latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, batasan masalah, metode penulisan laporan serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN UMUM

Pada bab ini akan membahas mengenai beberapa pengetahuan yang menjadi landasan teori untuk penerapan penelitian Analisa Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah Menggunakan *Setting Ground Fault Relay* (GFR) Pada Transformator 30 MVA di Gardu Induk Boom Baru.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai metode-metode apa saja yang akan ditempuh dalam melakukan penelitian terkait analisa terhadap sistem pertanahan *Neutra Grounding Resistant* (NGR) yang meliputi waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data serta langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dan analisa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai hasil yang telah didapatkan setelah melakukan perhitungan serta simulasi terhadap data yang diperoleh dalam melakukan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulisan memberikan kesimpulan yang telah didapatkan setelah melakukan penelitian terkait pokok permasalahan yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini serta saran yang diharapkan dapat memberi informasi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kathelya nindya Ulina, “ANALISIS SETTING NEUTRAL GROUNDING RESISTOR (NGR) DAN GROUND FAULT RELAY (GFR) PADA TRANSFORMATOR DAYA GIS 150 KV JATIWARINGIN,” *Kaos GL Derg.*, vol. 8, no. 75, pp. 147–154, 2020.
- [2] A. S. Sampealo, W. F. Galla, G. T. Dhalu, S. T. Elektro, U. Nusa, and C. Kupang, “Analisis Setting Ground Fault Relay Dengan Sistem Pentanahan Neutral Grounding Resistant 40 Ohm Pada Transformator 30 Mva Terhadap Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah Di Gardu Induk Bolok Menggunakan Software Etap 12.6,” vol. 6, no. November, pp. 1–16, 2021.
- [3] B. Oktrialdi and P. Harahap, “Tanah Untuk Di Aplikasikan Pada Gardu Induk,” 2013.
- [4] Machfudiah, “Analisis Alirn Daya Sistem Distribusi Radikal Dengan Metode Topology Network Berbasis Graphical User Interface (Gui) Matlab,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, pp. 7–38, 2019.
- [5] R. E. Brown, *Electric power distribution reliability, second edition*. 2017.
- [6] R. A. Yani and D. E. K. A. Putra, “ANALISIS PROTEKSI GANGGUAN ARUS LEBIH PADA TRANSFORMATOR DAYA DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA (PERSERO) PALEMBANG peralatan-peralatan proteksi,” pp. 35–42.
- [7] S. S. Wibowo, *Analisa Sistem Tenaga: Analisa Sistem Tenaga*. malang: Polinema Press, 2018.
- [8] H. H. Samaulah, *Dasar - Dasar Sistem Proteksi Tenaga Listrik*. Palembang: Penerbit UNSRI, 2004.
- [9] S. Indah and P. Ningsih, “Analisa Setting Relai Arus Lebih Dan Relai Gangguan Tanah Pada Transformator Daya 60 Mva Di Gardu Induk,” pp. 43–50, 2018.
- [10] A. P. Evira and Z. A. , Junaidi, “EVALUASI SISTEM PEMBUMIAN NETRAL GENERATOR PADA PLTU BENGKAYANG 2 x 50 MW PT.PLN (PERSERO) UPK SINGKAWANG,” vol. 10, no. 1, pp. 1–52, 2022.
- [11] G. Tidak, S. Dua, F. Antar, and K. Pemutusan, “STUDI

- HUBUNGSINGKAT UNTUK GANGGUAN DUA FASA ANTAR SALURAN PADA SISTEM TENAGA LISTRIK,” vol. 1, no. 32, pp. 69–78, 2009.
- [12] I. Wahyudi Sarimun N., M., *Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Depok: Garamond, 2016.
- [13] T. Samin, “Analisa Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah pada Jaringan Distribusi 20 KV PT. PLN (PERSERO) Sebatik menggunakan Software ETAP Power Station 12.6.0,” *Elektr. Borneo*, vol. 5, no. 1, pp. 19–24, 2019.
- [14] M. S. Kalosa, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, “Pengaruh Sistem Pentanahan Terhadap Arus Gangguan Tanah Pada Sistem Distribusi 20 Kv,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, p. 138, 2020.
- [15] F. FRIADI, “Analisa Penggunaan Rele Differensial Sebagai Proteksi Transformator Daya I 30 Mva Di Gardu Induk Boom Baru Pt. Pln (Persero),” vol. 6–38, pp. 6–47, 2015.
- [16] PT. PLN (Persero), “Buku 1 Kriteria Enjinering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik,” *PT PLN*, p. 170, 2010.
- [17] (PERSERO) P.P (n.d.), *Proteksi dan Kontrol Transformator*. Jakarta: PT.PLN(PERSERO).
- [18] N. Azizah, “ANALISIS GANGGUAN RELE BUCHHOLZ (96-2) PADA MAIN TRANSFORMER 11/150 KV 39 MVA UNIT 3 DI PLTA SUTAMI,” p. 345183, 2016.
- [19] E. S. Nasution, F. I. Pasaribu, and M. Arfianda, “Rele diferensial sebagai proteksi pada transformator daya pada gardu induk,” *Ready Start*, vol. 02, no. 1, pp. 179–186, 2019.
- [20] Karyana, “A Guide and Instruction of Java-Bali Transmission and Substation Protection Sistem 1st Edition,” no. September, 2013.
- [21] D. Mirza and A. Bintoro, “Analisa Pengaruh Neutral Ground Resistant Digardu Induk Bireuen Terhadap Arus Gangguan,” vol. 7, pp. 5–11, 2018.