

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMILIHAN *RATING NH FUSE* SEBAGAI PENGAMAN
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA PHB-TR DI PT PLN (PERSERO)
ULP SINGARAJA**



L. YUDA AJI PRATAMA

NIM. 1915333020

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMILIHAN *RATING NH FUSE* SEBAGAI PENGAMAN
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA PHB-TR DI PT PLN (PERSERO)
ULP SINGARAJA**

Oleh:

L. Yuda Aji Pratama
NIM. 1915333020

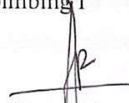
Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

di


Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I


I Gusti Putu Arka, S.T., M.T
NIP. 19660107 199103 1003

Pembimbing II


I G.A.M Sunava, ST.MT
NIP. 196406161990031003

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro



I Raka Ardana, MT.
NIP. 19700502 199303 1005

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : L. Yuda Aji Pratama

NIM : 1915333020

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir Berjudul “ANALISIS PEMILIHAN *RATING NH FUSE* SEBAGAI PENGAMAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA PHB-TR DI PT PLN (PERSERO) ULP SINGARAJA” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 14 Mei 2022

Yang membuat pernyataan



L. Yuda Aji Pratama

NIM. 1915333020

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

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : L. Yuda Aji Pratama

NIM : 1915333020

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Fee Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul “ANALISIS PEMILIHAN *RATING NH FUSE* SEBAGAI PENGAMAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA PHB-TR DI PT PLN (PERSERO) ULP SINGARAJA” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 14 Mei 2022

Yang membuat pernyataan



L. Yuda Aji Pratama

NIM. 1915333020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu prasyarat lulus program diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan kerjasama dari banyak pihak. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan perlindungan-Nya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua yang telah mendoakan dan memberikan dukungan semangat kepada penulis.
3. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
6. Bapak I Gusti Putu Arka, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak I G.A.M Sunaya, ST.MT, selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Ida Bagus Komang Darma Yudanta, selaku Manager PT. PLN (Persero) ULP Singaraja yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
9. Bapak Made Ardi suparnawa, selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) ULP Singaraja yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide dan dukungan hingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan waktunya sehingga membatu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada semua pihak, semoga bermanfaat bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jimbaran , 29 Maret 2022

Penulis

ABSTRAK

L. Yuda Aji Pratama

ANALISIS PEMILIHAN *RATING NH FUSE* SEBAGAI PENGAMAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA PHB-TR DI PT PLN (PERSERO) ULP SINGARAJA

Jaringan distribusi merupakan bagian jaringan listrik yang paling dekat dengan pelanggan. Tetapi dalam kenyataannya jaringan distribusi tersebut sering mengalami gangguan, diantaranya gangguan pada jaringan distribusi tegangan rendah. Gangguan tersebut salah satunya adalah hubung singkat pada penghantar jaringan tegangan rendah. Gangguan hubung singkat bisa disebabkan oleh bermacam-macam sehingga mengakibatkan terhambatnya proses penyaluran tenaga listrik ke pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab gangguan yang terjadi dan mengetahui cara menentukan pengaman pada jaringan tegangan rendah tersebut. Sistem proteksi pada jaringan tegangan rendah berupa *NH Fuse* yang berfungsi untuk mengamankan jaringan tegangan rendah dari arus lebih. Pemilihan *rating NH fuse* yang tepat dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi pada perangkat jaringan tegangan rendah. Pada gardu BR 007 penyulang Lovina ULP Singaraja memiliki daya 160 kVA. Laporan tugas akhir ini menggunakan metodologi analisa pemilihan *rating NH fuse* sebagai pengaman jaringan tegangan rendah.

Kata kunci : gangguan, *NH Fuse*, gardu distribusi

ABSTRACT

L. Yuda Aji Pratama

ANALYSIS OF NH FUSE RATING SELECTION AS A LOW VOLTAGE NETWORK SAFETY ON PHB-TR AT PT PLN (PERSERO) ULP SINGARAJA

The distribution network is the part of the power grid that is closest to the customer. But in reality, the distribution network often experiences disturbances, including disturbances in the low-voltage distribution network. One of these disturbances is a short circuit in a low-voltage network conductor. Short circuit disturbances can be caused by various kinds, resulting in hampering the process of distributing electric power to customers. This study aims to find out the cause of the disturbance that occurs and find out how to determine the safety on the low-voltage network. The protection system on the low voltage network is in the form of NH Fuse which functions to secure the low voltage network from overcurrent. Choosing the right NH fuse rating can minimize damage that occurs in low-voltage network devices. At the BR 007 substation, the Lovina ULP Singaraja refinery has a power of 160 kVA. This final project report uses the method of selecting the NH fuse rating as a low-voltage network safety.

Keywords : interference, NH Fuse, distribution substation

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | iii |
| FORM PERNYATAAN PLAGIARISME | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1. Latar Belakang | I-1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | I-2 |
| 1.3. Batasan Masalah | I-2 |
| 1.4. Tujuan | I-2 |
| 1.5. Manfaat | I-3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | I-3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| 2.1. Sistem distribusi tenaga listrik | II-1 |
| 2.1.1. Pembangkit | II-1 |
| 2.1.2. Saluran Transmisi | II-2 |
| 2.1.3. Saluran Distribusi | II-3 |
| 2.2. Gardu Distriusi | II-5 |
| 2.3. Macam-Macam Gardu Distribusi | II-6 |
| 2.2.1. Gardu Portal | II-6 |
| 2.2.2. Gardu Cantol | II-7 |
| 2.2.3. Gardu Beton | II-8 |
| 2.2.4. Gardu Kios | II-9 |
| 2.2.5. Gardu Pelanggan Umum | II-9 |
| 2.2.6. Gardu Pelanggan Khusus | II-10 |
| 2.2.7. Gardu Hubung | II-11 |
| 2.4. Perangkat Hubung Bagi (PHB TR) | II-12 |
| 2.5. Komponen-komponen PHB-TR | II-14 |
| 2.5.1. Kerangka | II-14 |

| | |
|---|-------|
| 2.5.2. Saklar Utama | II-14 |
| 2.5.3. <i>NH / NT Fuse</i> | II-15 |
| 2.5.4. Rel Tembaga..... | II-15 |
| 2.5.5. Sistem Pentanahan (Grounding) Netral grounding..... | II-16 |
| 2.5.6. Lampu Indikator | II-16 |
| 2.6. Kemampuan Hantar Arus (KHA) Kabel..... | II-16 |
| 2.6.1. Batasan operasional kabel | II-17 |
| 2.6.2. Jenis penghantar saluran udara, terdiri atas : | II-18 |
| 2.6.3. Kemampuan Hantar Arus Penghantar Saluran Kabel Bawah Tanah | II-19 |
| 2.7. Arus gangguan hubung singkat jaringan tegangan rendah..... | II-22 |
| 2.8. Pengaman pada PHB-TR | II-22 |
| 2.8.1. <i>No Fused Breaker (NFB)</i> | II-22 |
| 2.8.2. Pengaman Lebur (<i>Sekering</i>) | II-22 |
| 2.9. Prinsip Kerja <i>NH Fuse</i> | II-23 |
| 2.10. Karakteristik <i>NH Fuse</i> | II-23 |
| BAB III METODOLOGI..... | III-1 |
| 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian | III-1 |
| 3.2. Sumber Data | III-1 |
| 3.2.1. Data Primer..... | III-1 |
| 3.2.2. Data Sekunder..... | III-1 |
| 3.3. Pengambilan Data | III-1 |
| 3.2.1. Metode Observasi..... | III-2 |
| 3.2.2. Metode Wawancara | III-2 |
| 3.2.3. Metode Studi Literatul..... | III-2 |
| 3.2.4. Metode Pengumpulan Data | III-2 |
| 3.4. Pengolahan Data | III-2 |
| 3.5. Alur penelitian | III-7 |
| 3.6. Analisis data..... | III-8 |
| 3.7. Hasil yang diharapkan | III-8 |
| BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS..... | IV-1 |
| 4.1. Gambaran Umum Gardu Distribusi BR 007 | IV-1 |
| 4.2. Data Primer | IV-2 |
| 4.3.1. Data gardu distribusi BR 007 | IV-2 |
| 4.3. Data sekunder..... | IV-4 |
| 4.3.1. Sigle line diagram penyulang lovina dan lokasi gardu BR 007..... | IV-4 |
| 4.3.2. Data teknis tranformator distribusi yang terpasang pada gardu BR 007 | IV-5 |

| | |
|---|------------|
| 4.4. Perhitungan Persentase Pembebanan Transformator Pada Gardu Distribusi BR007 ... | IV-6 |
| 4.5. Perhitungan <i>NH Fuse</i> Terpasang Pada Gardu BR 007 | IV-8 |
| 4.5.1. Mencari Nilai Arus Nominal Tranformator Terpasang Pada Gardu BR 007 | IV-8 |
| 4.5.2. Menentukan Arus Beban Maksimum Pada Setiap Jurusan | IV-8 |
| 4.5.3. Menghitung Kapasitas Hantar Kabel (KHA) yang terpsang pada gardu BR007..... | IV-9 |
| 4.5.4. Menghitung batas kerusakan kabel (thermal damage limit) yang terpasang pada gardu distribusi BR 007..... | IV-9 |
| 4.5.5. Menghitung besar arus hubung singkat terbesar (HS 3 fase pada terminal sekunder trafo) dan arus hubung singkat terkecil ke tanah pada ujung saluran JTR)..... | IV-11 |
| 4.5.6. Menggambar kurva arus waktu | IV-14 |
| 4.5.7. <i>NH Fuse</i> Yang Terpasang Pada Gardu Distribusi BR 007..... | IV-14 |
| 4.6. Analisa <i>NH Fuse</i> Terpasang pada gardu distribusi BR 007..... | IV-16 |
| 4.7. Perhitungan <i>Rating NH Fuse</i> Pada Gardu Distribusi 160 Kva Dengan 3 Saluran | IV-16 |
| 4.7.1. Memilih <i>rating NH fuse</i> | IV-17 |
| 4.7.2. Analisa gambar grafik kurva <i>NH fuse</i> 63 A..... | IV-18 |
| BAB V PENUTUP..... | V-1 |
| 5.1. Kesimpulan | V-1 |
| 5.2. Saran | V-1 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| Tabel 2. 1. Spesifikasi Teknis PHB TR [3]..... | II-12 |
| Tabel 2. 2. Karakteristik kabel NFA2X-T ^[8] | II-18 |
| Tabel 2. 3. KHA penghantar tak berisolasi [6]. | II-19 |
| Tabel 2. 4. KHA kabel tanah dengan isolasi XLPE, Copper Screen, berselubung PVC [6].... | II-20 |
| Tabel 2. 5. KHA terus menerus untuk kabel tanah berinti tunggal penghantar Tembaga, berisolasi dan berselubung PVC [6]..... | II-21 |
| Tabel 2. 6. Model NH Fuse [7] | II-24 |
| Tabel 2. 7. Penandaan huruf pertama pada NH Fuse [7] | II-25 |
| Tabel 2. 8. Penandaan huruf ke dua pada NH Fuse [7]..... | II-25 |
| Tabel 2. 9. Penandaan NH Fuse [7] | II-26 |
| Tabel 4. 1. Data gardu distribusi BR 007 Penyulang Lovina..... | IV-2 |
| Tabel 4. 2. Data impedansi penghantar NFA2X-T ^[15] | IV-2 |
| Tabel 4. 3. Hasil pengukuran beban gardu distribusi BR 007..... | IV-3 |
| Tabel 4. 4. Data hasil pengukuran tegangan gardu distribusi BR 007 | IV-3 |
| Tabel 4. 5. Data NH Fuse terpasang pada gardu BR 007..... | IV-3 |
| Tabel 4. 6. Data pengukuran tahanan pembumian gardu BR 007..... | IV-4 |
| Tabel 4. 7. Data transformator gardu distribusi BR 007 | IV-5 |
| Tabel 4. 8. Health Index Persentase Pembebanan Transformator ^[14] | IV-6 |
| Tabel 4. 9. Kemampuan hantar arus kabel terpasang di gardu BR 007 | IV-9 |
| Tabel 4. 10. Hasil perhitungan arus hubung singkat efektif untuk mengetahui batas kerusakan kabel (thermal damage limit) | IV-11 |
| Tabel 4. 11. Kemampuan NH Fuse 100 A menahan arus dalam waktu..... | IV-15 |
| Tabel 4. 14. Kemampuan NH Fuse 63 A menahan arus dalam waktu..... | IV-17 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2. 1. Sistem tenaga listrik [7] | II-1 |
| Gambar 2. 2. Konfigurasi Jaringan Distribusi Radial [7] | II-4 |
| Gambar 2. 3. Konfigurasi Jaringan Distribusi Ring [7] | II-4 |
| Gambar 2. 4. Konfigurasi Jaringan Distribusi Spindel [7] | II-5 |
| Gambar 2. 5. Konfigurasi Jaringan Distribusi Mesh [7] | II-5 |
| Gambar 2. 6. Gardu Portal dan Bagan satu garis [7] | II-6 |
| Gambar 2. 7. Bagan satu garis konfigurasi π section Gardu Portal [2] | II-7 |
| Gambar 2. 8. Gardu Tipe Cantol [2] | II-8 |
| Gambar 2. 9. Gardu Beton [2] | II-8 |
| Gambar 2. 10. Gardu Kios[2] | II-9 |
| Gambar 2. 11. Bagan one line Konfigurasi π section Gardu Pelanggan Umum [2] | II-10 |
| Gambar 2. 12. Bagan satu garis Gardu Pelanggan Khusus[2] | II-10 |
| Gambar 2. 13. kerangka panel [4] | II-14 |
| Gambar 2. 14. Pensaklaran [4] | II-14 |
| Gambar 2. 15. NH fuse [4] | II-15 |
| Gambar 2. 16. rel tembaga [4] | II-15 |
| Gambar 2. 17. lampu indikator[4] | II-16 |
| Gambar 2. 18. Kurva arus dan waktu NH Fuse tipe Gg[8] | II-27 |
| Gambar 4. 1. Gardu distribusi BR 007 | IV-1 |
| Gambar 4. 2. lokasi gardu distribusi BR 007 | IV-4 |
| Gambar 4. 3. Name plate tranformator BR 007 | IV-6 |
| Gambar 4. 4. Kurva arus dan waktu tanpa NH Fuse | IV-14 |
| Gambar 4. 5. Gambar grafik kurva arus waktu gardu BR 007 | IV-15 |
| Gambar 4. 6. Grafik kurva arus waktu dengan NH Fuse 63 A | IV-17 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Data Inspeksi Yandu 2021 ULP Singaraja | L-1 |
| Lampiran 2. Penyulang Lovina | L-3 |
| Lampiran 3. Hasil pengukuran tahanan pembumian Body transformator | L-4 |
| Lampiran 4. hasil pengukuran tahanan pembumian Arrester | L-4 |
| Lampiran 5. hasil pengukuran tahanan pembumian body PHB TR..... | L-5 |
| Lampiran 6. pengukuran tahanan pembumian gardu BR 007 | L-5 |
| Lampiran 7. Pengukuran arus gardu BR 007 | L-6 |
| Lampiran 8. Pengukuran tegangan gardu BR 007 | L-6 |
| Lampiran 9. Pengukuran putaran phasa | L-7 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses penyaluran tenaga listrik merupakan peran yang vital pada perkembangan masyarakat karena dengan adanya tenaga listrik berbagai kegiatan masyarakat dan aktifitas industri dapat dilaksanakan. Sumber tenaga/daya diperoleh dari pembangkit yang kemudian disalurkan dengan menggunakan tegangan tinggi yang sering disebut penyaluran Transmisi. Tujuannya supaya mengurangi rugi daya dan menghemat dalam proses penyaluran jarak jauh. Selanjutnya tegangan tinggi dirubah menjadi tegangan menengah dan tegangan rendah pada gardu induk dan gardu distribusi untuk disalurkan kepada konsumen. Proses penyaluran ini dinamakan proses penyaluran distribusi.

Pada sistem tenaga listrik tidak lepas dari gangguan yang mengakibatkan putusnya penyaluran tenaga listrik. Gangguan listrik adalah gangguan karena adanya hubungan secara langsung antar fasa (fasa R-S, fasa R-T, fasa S-T atau R-S-T yang terhubung secara langsung) atau fasa ke tanah yang terjadi pada sistem tenaga listrik di pusat listrik (pembangkit), gardu induk, gardu distribusi ataupun jaringan tegangan menengah. Jika gangguan-gangguan tersebut tidak diatasi maka dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan, seperti kebakaran pada kabel jaringan tegangan rendah.

Sistem proteksi memegang peranan penting dalam penyaluran energi listrik. Ada banyak macam-macam proteksi, salah satunya adalah *NH Fuse*. *NH Fuse* merupakan proteksi yang pada umumnya digunakan pada jaringan tegangan rendah. Jika penggunaan *NH Fuse* yang tidak sesuai dengan standar, maka dapat mempengaruhi kabel Jaringan Tegangan Rendah (JTR) dan umur transformator. Maka dari itu harus dilakukan pemeriksaan terhadap kesesuaian pemakaian *NH fuse* pada Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) untuk mempertahankan masa umur transformator dan kabel JTR.

Pada kenyataannya di PT PLN (Persero) ULP Singaraja, *NH Fuse* yang terpasang pada PHB-TR masih banyak yang tidak sesuai dengan standar. Hal ini dikarenakan beberapa faktor seperti permintaan suplai listrik dari pelanggan yang terus meningkat tidak diiringi dengan penambahan gardu distribusi yang baru atau tidak adanya material

NH Fuse yang sesuai dengan standar pada saat pemasangan *NH Fuse* di gardu sehingga *transformator* dipaksa bekerja diatas standarnya.

Berdasarkan masalah tersebut maka penulis melakukan studi kasus terbakarnya isolasi penghantar Jaringan Tegangan Rendah (JTR) dan pemilihan kapasitas *NH fuse* yang tidak sesuai pada gardu BR 007, Penyulang Lovina. Gardu BR 007 ini terletak di Jl. Seririt – Singaraja memiliki transformator dengan kapasitas 160 kVA yang menyuplai 3 (satu) jurusan. Pada gardu BR 007 ini juga terpasang pengaman *NH Fuse* di setiap jurusan pada fasa R-S-T masing-masing jurusan A (utara) 250-250-250 A, jurusan C (selatan) 250-250-250 A, jurusan D (barat) 250-250-250 A. Berdasarkan perhitungan pada BAB IV, kapasitas *NH Fuse* yang terpasang pada gardu tersebut tidak aman dan perlu penggantian menjadi 63 A . Dengan adanya penelitian ini diharapkan agar ditindaklanjuti pemilihan *NH Fuse* berdasar standar yang sudah di tetapkan guna menjaga keandalan dan mempertahankan umur kabel JTR dan tranformator distribusi.

1.2. Rumusan Masalah

Secara garis besar berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang akan timbul adalah :

1. Berapa persentase pembebanan gardu distribusi BR 007 penyulang Lovina?
2. Bagaimana cara menentukan *rating NH Fuse* yang digunakan pada setiap jurusan di PHB-TR?

1.3. Batasan Masalah

Penulis membuat batasan agar pembahasan dalam tugas akhir ini terukur dan terarah. Adapun Batasan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini yaitu bagaimana cara menentukan *rating NH Fuse* pada gardu BR 007 sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yang ada di PT PLN (persero) ULP Singaraja.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Mengetahui besar persentase pembebanan gardu distribusi BR 007.
2. Mengetahui cara menentukan *rating NH Fuse* pada PHB-TR yang tepat.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Dapat mengetahui besar persentase pembebanan gardu distribusi BR 007.
2. Dapat mengetahui cara menentukan *rating NH Fuse* pada PHB-TR yang tepat.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai isi Proyek Akhir ini, maka akan dibagi pokok permasalahan dalam tahapan sesuai dengan Sistematika Penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I merupakan pendahuluan, dimana diuraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, dan manfaat serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab II merupakan tinjauan pustaka, dimana diuraikan tentang teori-teori dasar yang mendukung penelitian untuk menunjang dalam pembahasan Tugas Akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bab III merupakan metodologi, dimana diuraikan mengenai tempat dan waktu penelitian, teknik pengambilan data, jenis data yang diperlukan, teknik pengolahan data, dan alur penelitian.

BAB IV ANALISA

Bab IV merupakan pembahasan dan analisis, dimana diuraikan tentang pembahasan dan analisis dari permasalahan yang dibahas, yaitu penyebab terjadinya kerusakan penghantar pada gardu BR 007 dan perhitungan *NH Fuse* yang terpasang pada gardu BR 007.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V Merupakan bagian yang berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan dan saran-saran hasil pembahasan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan analisis, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan hasil perhitungan pada BAB IV, didapatkan persentase pembebanan transformator pada gardu distribusi BR 007 dengan daya 160 kVA sebesar 66,115% dari daya transformator. Berdasarkan tabel 8.4, *health index* pada gardu distribusi BR 007 ini termasuk dalam kategori cukup.
2. Dari hasil perhitungan pada BAB IV diketahui kapasitas *NH fuse* yang terpasang di gardu distribusi BR 007 dengan daya transformator 160 kVA jumlah jurusan 3 tidak efektif. Arus beban maksimal pada gardu sebesar 76,9 A dan *NH fuse* yang terpasang sebesar 250 A. *NH fuse* 250 A yang terpasang pada gardu distribusi BR 007 ini dianggap tidak aman karena *rating* arusnya terlalu besar dan tidak dapat mengamankan jaringan tegangan rendah apabila terjadi arus hubung singkat 1 phasa dengan tanah pada ujung jaringan (arus hubung singkat terkecil) sebesar 181,57 A. *NH fuse* 250 A juga tidak dapat mengamankan kabel apabila kabel mencapai batas KHA maksimal sebesar 196 A.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis, terdapat beberapa saran dalam penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penggantian *NH fuse* pada terpasang gardu distribusi BR 007 dari 250 A menjadi 63 A agar pengamanan pada jaringan tegangan rendah lebih baik ketika terjadi gangguan.
2. Perlu diadakannya pemeliharaan secara berkala untuk mencegah terjadinya gangguan dengan mengetahui lebih dini material-material yang berpotensi gangguan untuk dijadikan skala prioritas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra, Brilian Adi (2017). Optimasi Penempatan dan Kapasitas DG untuk Meminimalisasi Rugi Daya dengan Mempertimbangkan Kestabilan Tegangan Menggunakan Metode Craziness based Particle Swarm Optimization (CRPSO). Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] PT. PLN (Persero), 2010. BUKU PLN 4. Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik.
- [3] Tri Joko Pramono, d. (2017). Studi Analisis Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah dan Upaya Mengatasinya di PLN Area Tanjung Priok. Energi & Kelistrikan.
- [4] Irfa'i, M. (2021). PERAWATAN PHB-TR.
- [5] PLN, K. D. (1996). Spesifikasi Perangkat Hubung Bagi Tegangan Menengah Gardu Distribusi. Jakarta: PT PLN (Persero).
- [6] (Persero), K. D. (2010). Kriteria Desain Engineering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik. Jakarta: PT PLN (Persero).
- [7] Siahaan, A. N., Ispranyoto, E., & Tresya Mauriraya, K. (2020). Studi Kasus Pengaman Lebur sebagai Proteksi Jaringan Tegangan Rendah pada PHB TR di PT PLN (Persero) ULP Bogor Kota (Doctoral dissertation, INSTITUT TEKNOLOGI PLN).
- [8] Suryawan, I Ketut (2020). Proteksi Trafo Distribusi Lanjutan Proteksi Arus Lebih Pada PHB-TR [Presentasi PowerPoint].
- [9] PT. PLN (Persero), (2000). Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000.
- [10] Gaffar, Ahmad, Agussalim, and Arisandi, Dedi, (2017). "Analisis Gangguan Hubung Singkat pada Jaringan Distribusi 20 KV di Gardu Induk Panakkukang", Jurnal Teknologi Elekterika Politeknik Negeri Ujung Pandang, Vol. 14, No. 2, pp. 156-162.
- [11] Daman, Suswanto, (2009). "Sistem Distribusi Tenaga Listrik", Padang: Universitas Negeri Padang.

- [12] Irfan Affandi, (2009). “Analisa Setelan Relai Arus Lebih Dan Relai Gangguan Tanah Pada Penyulang Sadewa Di GI Cawang,” Universitas Indonesia, Depok.
- [13] Penangsang, O., & Aryani, N. K. (2017). Penentuan Lokasi Gangguan Hubung Singkat pada Jaringan Distribusi 20 kV Penyulang Tegalsari Surabaya dengan Metode Impedansi Berbasis GIS (Geographic Information System). Jurnal Teknik ITS, 6(1), B66-B71.
- [14] Direksi, P. T. (2014). PLN (Persero), “Edaran Direksi PT PLN (Persero) Nomor: 0017. E/DIR/2014 Tentang Metode Pemeliharaan Trado Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset.
- [15] PT PLN (Persero), Kriteria Desain Enjiniring Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik, Jakarta: PT PLN (Persero), 2010.