

**EVALUASI PENGGUNAAN NH FUSE PADA PHB-TR
GARDU DISTRIBUSI PG.0081**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata 1

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro

Universitas Palembang

Oleh:

REZA ARIFAN

22 420 114.P

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALEMBANG

2024

**EVALUASI PENGGUNAAN NH FUSE PADA PHB-TR GARDU
DISTRIBUSI PG.0081**



Oleh:

Nama : Reza Arifan

NIM : 22 420 114. P

Program Studi : Teknik Elektro

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

R. AHMAD YANI, S.T,M.T

NIDN : 0203067601

MARLIYUS SUNARHATI, ST.,MT

NIDN : 0226077901

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro

MARLIYUS SUNARHATI, ST. MT,

NIDN : 0224076201

DIAN EKA PUTRA, ST. MT

NIDN : 0226077901

**EVALUASI PENGGUNAAN NH FUSE PADA PHB-TR GARDU
DISTRIBUSI PG.0081**

Oleh:

Reza Arifan

22 420 114.P

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Palembang :

Hari : Sabtu

Tanggal : 13 Juli 2024

Tempat : Ruang sidang Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Palembang.

Skripsi telah diperiksa dan dinyatakan Sah oleh :

Penguji	Nama	Tanda Tangan	Tanggal/Bulan / Tahun
Ketua Penguji	R.Ahmad Yani, ST., MT		
Penguji 2	Dian Eka Putra, ST., MT		
Penguji 3	Daeny Septi Yansuri, ST., MT		
Penguji 4	Ir. Choirul Rizal, MT		

Disahkan oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi Teknik Elektro

MARLIYUS SUNARHATI, ST. MT

DIAN EKA PUTRA, ST. MT

NIDN : 0224076201

NIDN : 0226077901

**EVALUASI PENGGUNAAN NH FUSE PADA PHB-TR GARDU
DISTRIBUSI PG.0081**

ABSTRAK

NH Fuse (New High-Speed Fuse) adalah alat listrik yang digunakan sebagai pengaman pada rangkaian listrik, termasuk dalam gardu distribusi. NH Fuse berfungsi untuk memutuskan arus apabila dilewati arus berlebih, sehingga tidak merusak gardu distribusi. Pada gardu distribusi 20 kV PG.0081 perlu diadakanya evaluasi mengenai rating NH Fuse terpasang disetiap jurusan pada PHB-TR Gardu, upaya ini untuk mempertahankan keandalan gardu distribusi yang berkapasitas 160 KVA dalam menjalankan fungsinya mengalirkan energi listrik ke konsumen tegangan rendah. Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa gardu distribusi PG.0081 terdapat dua jurusan saluran udara tegangan rendah, dimana pada jurusan pertama atau jurusan C rating NH Fuse yang digunakan sesuai dengan rating NH Fuse dari hasil perhitungan yakni berkapasitas 100 Ampere. Sedangkan pada jurusan kedua atau pada jurusan D rating NH Fuse yang digunakan melebihi nilai rating dari perencanaan atau perhitungan, yakni pada fasa R sebesar 200 Ampere, pada fasa S sebesar 145 Ampere dan pada fasa T rating NH Fuse yang digunakan sebesar 125 Ampere. Sehingga dari hasil investigasi lapangan perlu dilakukan perubahan beban atau perpindahan beban pada saluran D dan nilai rating NH Fuse pada jurusan D dapat disesuaikan dengan hasil perencanaan.

Kata kunci : Gardu Distribusi 20 kV, rating NH Fuse, Gardu PG.0081, Beban

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Palembang (UNPAL).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Palembang
3. Bapak Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Raden Ahmad Yani. ST. MT Selaku Pembimbing I.
5. Bapak Marliyus Sunarhati, ST. MT Selaku Pembimbing II
6. Bapak Manager dan Staf Teknik PT. PLN ULP Pangkalan Balai
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih karena telah membantu serta memberikan doa agar skripsi dapat selesai tepat pada waktunya.

Sekali lagi ucapan alhamdulillah, akhirnya Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa/i Prodi Teknik Elektro Universitas Palembang

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Abstrak	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii

Daftar Tabel	viii
--------------------	------

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Literatur Review	6
2.2 Sistem Distribusi Listrik	8
2.3 Gardu Distribusi	11
2.3.1 Jenis Pasangan Gardu Distribusi	12
2.3.2 Jenis Gardu Distribusi	13
2.4 Sistem Proteksi Gardu Distribusi	15
2.5 Komponen Proteksi Gardu Distribusi	17
2.5.1 Fuse Cut Out (FCO)	17
2.5.2 Lightning Arrester	23
2.5.3 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR)	24
2.6 Komponen PHB TR	27

2.6.1 Kerangka PHB TR	28
2.6.2 Saklar Utama.....	28
2.6.3 NH Fuse	29
2.6.4 Rel Tembaga	29
2.6.5 Alat Ukur Arus (I) dan Tegangan (V)	29
2.6.6 Pentanahan	29
2.6.7 Lampu Indikator.....	29
2.6.8 Komponen Pendukung	30
2.7 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	35
3.2 Data Penelitian	35
3.3 Metode Analisis Data.....	36
3.4 Waktu Penelitian.....	36
3.5 Flowchart Penelitian	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Gardu Distribusi PG.0081	37
4.2 Gardu Distribusi PG.0081 160 kVA.....	38
4.3 Perhitungan Rating NH Fuse Gardu PG.0081.....	39
4.4 Evaluasi NH Fuse di Gardu PG.0081	41
4.4.1 Evaluasi NH Fuse Gardu PG.0081 di Jurusan C	41

4.4.2 Evaluasi NH Fuse Gardu PG.0081 di Jurusan D	42
---	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	45
---------------------	----

5.2 Saran	45
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	09
Gambar 2.2 Single line gardu distribusi	12
Gambar 2.3 Gardu beton.....	13
Gambar 2.4 Gardu portal	13
Gambar 2.5 Gardu cantol.....	14
Gambar 2.6 Gardu kios	14
Gambar 2.7 Konstruksi Fuse Cut Out (FCO)	18
Gambar 2.8 Karakteristik fuse link tipe K	22
Gambar 2.9 Karakteristik fuse link tipe T	22
Gambar 2.10 Bentuk fuse link	23

Gambar 2.11 Lightning Arrester	23
Gambar 2.12 PHB TR	24
Gambar 2.13 NH Fuse	25
Gambar 2.14 Karakteristik NH Fuse	26
Gambar 2.15 Box PHB TR	27
Gambar 2.16 Komponen PHB TR.....	27
Gambar 2.17 Jaringan tipe radial	31
Gambar 2.18 Jaringan tipe ring/ loop	32
Gambar 2.19 Jaringan tipe spindel	33
Gambar 2.20 Jaringan tipe mesh	34
Gambar 3.1 Alur penelitian topik Nh Fuse	36
Gambar 4.1 Kantor PT PLN (Persero) ULP Pangkalan Balai	37
Gambar 4.2 Perbandingan NH Fuse terpasang terhadap beban jurusan C	42
Gambar 4.3 Perbandingan NH Fuse terpasang terhadap beban jurusan D	43
Gambar 4.4 PHB TR Gardu PG.0081	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan pembuatan fuse link.....	19
--	----

Tabel 4.1	Hasil pengukuran arus transformator PG 0081.....	39
Tabel 4.2	Perbandingan NH Fuse di jurusan C	41
Tabel 4.3	Perbandingan NH Fuse di jurusan D	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu distribusi 20 kV adalah komponen dalam sistem distribusi tenaga listrik yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan listrik ke konsumen atau membagikan tenaga listrik pada beban/konsumen, baik pada tegangan menengah maupun tegangan rendah, dimana pada setiap jaringan distribusi saluran tegangan rendah (SUTR) diproteksi oleh NH Fuse (New High-Speed Fuse), dimana NH Fuse sebagai alat pengaman yang digunakan pada gardu distribusi. NH Fuse berfungsi untuk memutuskan arus apabila dilewati arus berlebih, sehingga melindungi peralatan listrik atau mesin yang terpasang pada instalasi yang menggunakan NH Fuse. Pada gardu distribusi, NH Fuse digunakan sebagai pengaman utama atau pengaman jurusan. NH Fuse dipasang pada panel hubung bagi (PHB) TR, yang merupakan salah satu peralatan listrik di dalam gardu distribusi. NH Fuse juga dapat dipasang pada perakitan berbagai jenis panel listrik, PHB Trafo listrik, dan gardu listrik tiang .

Penggunaan NH Fuse pada gardu distribusi memiliki beberapa manfaat, antara lain sebagai proteksi terhadap arus berlebih: NH Fuse bekerja sebagai pengaman untuk melindungi peralatan listrik dan mesin dari arus berlebih. Ketika arus melebihi batas yang ditentukan, NH Fuse akan memutuskan aliran listrik, mencegah kerusakan yang lebih lanjut. Secara keandalan dan kecepatan, NH Fuse dirancang untuk memberikan proteksi yang cepat dan andal. Ketika terjadi

gangguan arus berlebih, NH Fuse akan segera memutuskan aliran listrik, menghindari kerusakan yang lebih parah dan mempercepat pemulihan sistem.

Kompatibilitas: NH Fuse dapat dipasang pada perakitan berbagai jenis panel listrik, PHB Trafo listrik, dan gardu listrik tiang. Hal ini membuat NH Fuse menjadi pilihan yang fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai konfigurasi instalasi listrik, dengan menggunakan NH Fuse, gardu distribusi dapat memiliki proteksi yang lebih baik terhadap arus berlebih dan memastikan keandalan sistem listrik, NH Fuse dapat digunakan pada listrik tegangan rendah hingga 630 Volt. Ini membuat NH Fuse cocok untuk digunakan dalam gardu distribusi dengan tegangan rendah.

Pada penelitian ini dengan analisa penggunaan Penggunaan NH Fuse pada gardu distribusi 20 kV PG 0081 di wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Balai dimana juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan spesifikasi gardu tersebut. pada sisi 20 kV (TM) gardu distribusi, penggunaan NH Fuse dapat digunakan sebagai fuse pengaman, sedangkan pada sisi TR dapat menggunakan NH/NT Fuse. Dengan menggunakan NH Fuse, gardu distribusi dapat memiliki proteksi yang lebih baik terhadap arus berlebih dan memastikan keandalan sistem listrik. Adapun pada penelitian ini analisis yang ditinjau penggunaan NH Fuse yakni pada sisi TR, untuk melindungi transformator dari over load, sehingga terjadinya keandalan pada gardu distribusi PG.0081 yang berkapasitas 160 kVA.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah Menentukan Rating *NH Fuse* di gardu distribusi PG.0081 pada setiap jurusan saluran udara tegangan rendah.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini tidak menyimpang dari topik yang telah ditentukan maka penulis memberi batasan masalah yakni pada sistem proteksi di saluran udara tegangan rendah berupa penggunaan *NH Fuse* di gardu distribusi 20 kV PG.0081 pada penyulang Prambanan.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan rating *NH Fuse* pada gardu distribusi 160 kVA dan analisa beban dilapangan.
2. Mengetahui sistem kerja *NH Fuse* sebagai gawai proteksi bagi gardu distribusi 160 kVA Gardu PG. 0081

1.5 .Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melindungi gardu transformator PG. 0081 dari beban lebih pada saluran udara tegangan rendah.
2. Mengetahui besaran rating *NH Fuse* yang digunakan pada gardu distribusi PG.0081 pada setiap jurusan saluran udara tegangan rendah..

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini digunakan untuk memudahkan penulisan dan pemahaman pembaca dalam mengambil pembahasan pada skripsi ini, maka skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang pengambilan tema, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan sumber literasi, teori-teori baik dari buku, jurnal dan hasil-hasil penelitian yang terkait dengan permasalahan dan tujuan yang diangkat dalam skripsi ini. Termasuk didalamnya dijelaskan penelitian relevan yang pernah dilakukan sebelumnya serta perbedaan dengan penelitian yang dilakukan penulis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang rencana dan prosedur penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Diantaranya penjelasan lokasi penelitian, data penelitian, metode analisis data serta bagan alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan dari hasil pengukuran dan perhitungan-perhitungan yang digunakan untuk menentukan rating NH Fuse yang digunakan pada disetiap saluran udara tegangan rendah digardu distribusi PG.0081.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan mengenai hasil dari analisa yaitu kesimpulan yang didapat tentang berapa besar rating NH Fuse yang digunakan pada gardu distribusi PG.0081 serta saran yang diperlukan untuk menjaga keandalan gardu distribusi dalam proses penyaluran energi listrik melalui saluran udara tegangan rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisa dapat disimpulkan bahwa pada gardu PG.0081 pada PHB-TR memiliki 2 jurusan saluran udara tegangan rendah dimana jurusan pertama disebut jurusan C dengan rating NH Fuse 100 Ampere terpasang sesuai dengan hasil perhitungan rating NH Fuse berdasarkan perhitungan. Sedangkan pada jurusan kedua di PHB-TR disebut dengan jurusan D dimana NH Fuse terpasang tidak sesuai dengan rating NH Fuse berdasarkan perhitungan, dilapangan rating NH Fuse pada jurusan D lebih besar dari hasil perhitungan dengan kapasitas rating NH Fuse pada fasa R sebesar 200 Ampere, Fasa S sebesar 145 Ampere dan pada fasa T rating NH Fuse sebesar 125 Ampere, peristiwa ini disebabkan oleh kapasitas beban di jurusan D lebih besar dari pada kapasitas beban di jurusan C pada panel PHB –TR Gardu PG.0081.

5.2 Saran

Untuk menjaga keandalan gardu distribusi PG.0081 dengan kapasitas transformator 160 KV perlu adanya penyeimbangan beban, atau diadakanya perpindahan beban gardu PG.0081 ke gardu distribusi terdekat yang beban listriknya dibawah 80 %, terutama pada beban di jurusan D pada PHB-TR gardu distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rizki Ananda. "Studi Kelayakan Sistem Pengaman Gardu Distribusi Penyulang Pagaruyung PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Batusangkar. Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. 2023.
2. Tri Joko Pramono, Ibnu Hajar dan Sri Wahyuni." Studi Analisis Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Dan Upaya Mengatasinya Di PLN Area Tanjung Priok. JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN VOL. 9 NO. 1, JANUARI - MEI 2017.
3. Moh. Nurus Shobahl dan Izza Anshory." Merintis Strategi Pemeliharaan untuk Meningkatkan Keandalan Switchboard Tegangan Rendah". Procedia of Engineering and Life Science Vol. 7 2024 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 7th) Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. 2024.
4. Izhar. "Upaya Penurunan Gangguan NH Fuse Dengan Mengoptimalkan Analisa Laporan Gangguan Harian Dan Inspeksi Gardu Di Area Tanjung Priok".
5. Wahyudi S. "Teori Tentang Jaringan Distribusi, Gardu Distribusi, Dasar-Dasar Listrik, Pemeliharaan JTM, JTR, GD dan PP"
6. R. Noveadi, "PT. PLN (Persero) Rayon Selat Panjang: Pemeliharaan PHB-TR (Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah),"2020.
7. A. K. A. Rasid, "PHB-TR Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah," A. Sholihin, "PT. PLN (Persero) ULP Siak Sri Indrapura Komponen Komponen PHB-TR," 2022.
8. Herman Nauwir, Muhammad Ruswandi Djalal dan Muh. Yusril Hamma." Perancangan Gardu Distribusi Pengembangan Perumahan Green Nurhidayat Romang Polong". SINERGI 2021, Volume 19 (2): 237-243