

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMBEBANAN JARINGAN
TEGANGAN MENENGAH PADA PENYULANG KURASH DI
PT. PLN (Persero) DI UNIT INDUK PEMBANGKITAN
SUMATERA BAGIAN SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata Satu (S1), Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Oleh :

ZULYANTO

1802230502

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMBEBANAN JARINGAN
TEGANGAN MENENGAH PADA PENYULANG KURASH DI
PT. PLN (Persero) DI UNIT INDUK PEMBANGKITAN
SUMATERA BAGIAN SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata Satu (S1), Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Oleh :



ZULYANTO

1802230502

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Zulyanto
Nomor Pokok : 1802230502
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pembebanan Jaringan Tegangan
Menengah Pada Penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero)
Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Dina Fitria, ST.MT.

Pembimbing II



Moh. Wahyu Aminullah, ST.,MT.

Mengetahui :

Dekan,



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.M.M.T

Palembang, Maret 2024

Ketua Program Studi,



Dina Fitria, ST.MT

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zulyanto
Nomor Pokok : 1802230502
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pembebanan Jaringan Tegangan
Menengah Pada Penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero)
Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun /atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah)

Demikian pernyataan ini saya buat daam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Maret 2024

Penulis



Zulyanto

MOTTO

"Bekerjalah bagaikan tak butuh uang.
Mencintailah bagaikan tak pernah disakiti.
Menarilah bagaikan tak seorang pun sedang
menonton." - Mark Twain.

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada:

- Kedua orang tuaku tercinta
- Almamater yang ku banggakan
- Sahabat dan teman seperjuangan

ABSTRAK

Pembebanan penyulang distribusi ini sangatlah penting karena berkaitan dengan kontinuitas penyediaan tenaga listrik. Namun, permasalahan yang sering terjadi di ruang lingkup jaringan distribusi tenaga listrik yakni terdapat penyulang yang pembebanannya melebihi kapasitas ratingnya. Ketika terjadi pembebanan yang berlebih, maka akan menyebabkan arus yang cukup besar mengalir pada penghantar, hal ini akan menyebabkan susut daya (losses) dan drop tegangan pada ujung jaringan, terlebih lagi jika jarak beban yang dilayani terlampau jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan pembebanan jaringan tegangan menengah pada penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero) Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan. Hasil perhitungan faktor beban pada Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan yang bersifat fluktuatif berpengaruh terhadap efisiensi Penyulang Kurash namun tidak signifikan hanya naik turun pada angka 0,20 pada rasio pembebanan terendah dan 0,24 pada rasio pembebanan tertinggi dan Rata – rata efisiensi pada pembebanan bulan Agustus 2023 yang terdapat pada Penyulang Kurash 150/20 kV 30 MVA Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan sudah di bawah standar SPLN 61:1997 yaitu 98.57%. Efisiensi tertinggi 98,69% sedangkan efisiensi terendah 98,22%.

Kata kunci : Pembebanan Jaringan, Drop Tegangan, Penyulang Kurash, Rugi daya dan Arus Normal

ABSTRACT

The loading of distribution feeders is very important because it is related to the continuity of electricity supply. However, a problem that often occurs in the scope of the electric power distribution network is that there are feeders whose loading exceeds their rated capacity. When excessive loading occurs, it will cause quite a large current to flow in the conductor, this will cause power losses (losses) and voltage drops at the end of the network, especially if the distance between the load being served is too far. The aim of this research is to analyze the loading capability of the medium voltage network on the Kurash feeder at PT. PLN (Persero) in the Southern Sumatra Power Generation Unit. Calculation results: The load factor at the Southern Sumatra Generating Substation, which fluctuates, has an effect on the efficiency of the Kurash Feeder, but it is not significant, only increasing and decreasing at 0.20 at the lowest loading ratio and 0.24 at the highest loading ratio and the average efficiency for loading in August 2023 at the Kurash 150/20 kV 30 MVA Feeder at the Southern Sumatra Generating Substation is below the SPLN 61:1997 standard, namely 98.57%. The highest efficiency is 98.69% while the lowest efficiency is 98.22%..

Keywords: Network Loading, Voltage Drop, Kurash Feeder, Power Loss and Normal Current

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan atas segala rahmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul “Analisis Kemampuan Pembebanan Jaringan Tegangan Menengah Pada Penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero) Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan” yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth. :

1. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, MT. Selaku Pembimbing Akademik
2. Ibu Dina Fitria, ST.MT. Selaku pembimbing I
3. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST,.MT. selaku pembimbing II

Ucapan Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir.H. Edizal AE,.MS Selaku Rektor Universitas Tridianti
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Universitas Tridianti
3. Ibu Dina Fitria, ST.MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST,.MT. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro
5. Staff Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu penyempurnaan yang lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Maret 2024

Penulis

Zulyanto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	2
3. Batasan Penelitian	3
4. Tujuan Masalah.....	3
5. Metode Penelitian.....	3
BAB II Kajian Pustaka	
2.1 Landasan Teori	
2.1.1 Jaringan Sistem Distribusi Primer.....	4
a. Jaringan Distribusi Radial.....	4
b. Jaringan Distribusi Loop	
c. Jaringan Distribusi Spindel	6
2.1.2 Gardu Distribusi.....	7
2.1.3 Definisi Transfomator	8
2.1.4 Pembebanan Transformator.....	9

2.1.5	Rugi-Rugi pada Transformator	12
2.1.6	Efisiensi Transformator	12
2.2		Penel
	itian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Tahapan Penelitian	17
3.2	Tempat Penelitian	17
3.3	Waktu Penelitian	17
3.4	Observasi dan Pengambilan data.....	17
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA		
4.1	Perhitungan Pembebanan Penyulang.....	23
4.2	Perhitungan Rasio Pembebanan	24
4.3	Perhitungan Efisiensi Penyulang Kurash.....	27
4.4.	Analisa Perhitungan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
	Kesimpulan	31
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Jaringan Distribusi Radial	5
2.2 Sistem Jaringan Distribusi Loop	5
2.3 Sistem Jaringan Distribusi Spindel	6
2.4 Monogram Gardu Distribusi	8
4.1 Diagram Grafik	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Spesifikasi Trafo PLN	18
2.1. Penelitian Terdahulu	18
3.1. Data Transformator Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan	18
3.2. Data pembebanan Transformator 1GI Pembangkitan Sumatera bagian Selatan Januari 2024.....	19
3.3 Data pembebanan 1 Januari Penyulang Kurash Selatan Januari 2024	19
3.5 KHA terus menerus Kabel Pilin Udara Penghantar Aluminium Penyulang Kurash	22
4.1 Pembebanan 1 Hari Penyulang Kurash Daya 150/20kV 30 MV A.....	25
4.2 Pembebanan 1 Bulan Penyulang Kurash Daya 150/20kV 30 MV A	25
4.3 Efisiensi Penyulang Kurash Daya 150/20kV 30 MV A.....	28

LAMPIRAN

1. Single Line Diagram Penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero) Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya pertumbuhan tingkat kebutuhan tenaga listrik dan perluasan jaringan listrik menyebabkan penambahan beban pada penyulang. Pembebanan penyulang distribusi ini sangatlah penting karena berkaitan dengan kontinuitas penyediaan tenaga listrik. Namun, permasalahan yang sering terjadi di ruang lingkup jaringan distribusi tenaga listrik yakni terdapat penyulang yang pembebanannya melebihi kapasitas ratingnya. Ketika terjadi pembebanan yang berlebih, maka akan menyebabkan arus yang cukup besar mengalir pada penghantar, hal ini akan menyebabkan susut daya (*losses*) dan drop tegangan pada ujung jaringan, terlebih lagi jika jarak beban yang dilayani terlampaui jauh. Jika permasalahan susut daya ini dibiarkan begitu saja dalam rentang waktu yang lama, maka PLN akan dirugikan dari segi finansial. Sedangkan, terjadinya drop tegangan juga akan menurunkan mutu atau kualitas listrik yang menjadi poin penting dalam penyaluran tenaga listrik oleh PLN (Isla. 2013)

PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan karena salah satu penyulang yang panjang dan berbeban besar adalah penyulang Kurash, dengan panjang penyulang 172.9 kms dan beban 630 A, dengan tegangan ujung 20 kV berbeda dengan penyulang gulat yang memiliki panjang penyulang 170.3 kms untuk menyalurkan energi listrik yang sangat dibutuhkan masyarakat. Untuk menunjang permintaan energi listrik yang terus meningkat harus diimbangi

dengan peningkatan kualitas dari energi listrik yang di salurkan.

Permasalahan penyulang kurash rmasalahan berupa *losses* teknis yang diakibatkan karena beban tidak seimbang dan rugi rugi daya pada sistem Jaringan Tegangan Menengah. Ketidakseimbangan beban disebabkan oleh adanya JTM 1 phasa berbeban besar pada salah satu cabang JTM 3 phasa-nya. Sedangkan rugi-rugi daya disebabkan oleh panjang saluran JTM 1 phasa-nya. Untuk mengatasi permasalahan *losses* distribusi JTM, terdapat beberapa cara diantaranya adalah penambahan beban penyulang, pemindahan beban ke penyulang lain dan menyebabkan nilai efisiensi menjadi berkurang

Dari uraian masalah di atas penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian berjudul : **“Analisis Kemampuan Pembebanan Jaringan Tegangan Menengah Pada Penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero) Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan”**

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan dan memahami lebih lanjut latar belakang yang dikemukakan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap efisiensi Penyulang Kurash 30 MVA dilihat dari seberapa besar faktor beban yang fluktuatif pada Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan?
2. Apakah efisiensi yang terdapat pada Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan masih sesuai standar efisiensi Penyulang Kurash 30 MVA?

1.3. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan proposal ini dapat sesuai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka diadakan pembatasan masalah. Adapun batasan-batasan masalah tersebut diantaranya :

1. Perhitungan hanya di fokuskan pada Penyulang Kurash daya kapasitas 30 MVA pada Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan.
2. Pembahasan hanya di fokuskan pada efisiensi Penyulang Kurash daya 30 MVA pada Gardu Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan pembebanan jaringan tegangan menengah pada penyulang Kurash Di PT. PLN (Persero) Di Unit Induk Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh data dengan melakukan beberapa macam metode yaitu :

1. Metode Studi Pustaka

Penulis mencari dan mengumpulkan data-data dari berbagai referensi buku dan jurnal yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini.

2. Metode Studi Lapangan

Penulis mengambil data dengan melakukan pengujian secara langsung terhadap kondisi dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Ardian Rohman, 2018 “*Analisis Pengaruh Beban Puncak Terhadap Efisiensi Dan Umur Transformator Daya 30 Mva Di Pt. Pln (Persero) Gardu Induk 150 Kv Blora*” Universitas Semarang
- [2] Ariska Amalia Khoirunisa, 2023 “*Analisis Pembeban Trafo Distribusi pada Penyulang 6 PT. PLN (Persero) ULP Weleri di Desa Gebanga Kecamatan Pageruyung*” Universitas Islam Sultan Agung, Semarang
- [3] Djufri, Idham A. 2022. *Transformator*. Yogyakarta : Budi Utama
- [4] Fadilah Iqbal 2023, “*Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Transformator Distribusi Di PT. PLN (Persero) UP3 Garut*” Jurnal Ilmiah Sutet. Universitas Jenderal Achmad Yani.
- [5] Ilham Bayu Tiasmor dkk, 2021 “*Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi dan Susut Umur Transformator Step Up 6 kV / 70 kV di PLTU SUMBAWA BARAT UNIT 1 DAN 2 2x7 MW PT.PLN (Persero) UPK TAMBORA*”
- [6] Immanuel Latuny dkk, 2021 “*Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Susut Umur Transformator Distribusi Tegangan Menengah 20 KV pada Penyulang Laha*” Jurnal ELKO, Ambon
- [7] Isla Juniarti Muhdar Dan Suherman Yunus. 2013 Evaluasi Drop Tegangan Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 Kv Feeder Bojo PT Pln (Persero) Rayon Mattirotasi. Tugas Akhir, Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

- [8] Latupeirisa L.Hamles dkk, 2020 “*Analisa Susut Daya pada Sisetm Distiribusi Jaringan Tegangan Menengah*” Jurnal Simetrik Vol 10, No.1, Juni 2020. Politeknik Ambon
- [9] Legi Putra, 2023 “*Anaisi Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Tranformator 60 MVA di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Keramasan*” Teknik Elektro, Universitas Tridinanti Palembang
- [10] Pardamean, Halomoan 2019 “*Studi Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Efisiensi Transformator Daya Di Plta Pt. Wampu Electric Power (Wep*” Universitas HKBP Nommensen)
- [11] Saeful Ashari & Muhammad Asrul, 2023 “*Analisis Penambahan Transformator unutm Menanggulangi Kelebihan Beban pada Transformator Penyulang Kajang*” Universitas Muhammadiyah Makassar
- [12] Sheto Pamungkas, 2022 “*Analisis Pengaruh Beban Puncak Terhadap Efisiensi Transformator 60MVA 150/20 kV Unit 1 dan Unit 2 Di Gardu Induk Kaliwungu*”
- [13] Standar PLN (SPLN). (61 : 1997). *Spesifikasi Transformator Tenaga Tegangan Tinggi*. Jakartabaya