

ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER

PENYULANG SEKUNDANG

PT. PLN (PERSERO) ULP MANNA



SKRIPSI

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

Oleh :

JEKY AGUSTIAN

1702230527

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER

PENYULANG SEKUNDANG

PT. PLN (PERSERO) ULP MANNA



SKRIPSI

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

Oleh :



JEKEY AGUSTIAN

1702230527

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

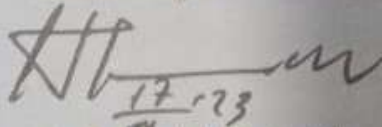
2023

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Jeky Agustian
Nomor Pokok : 1702230527
No HP : 081369010092
Email : jekyasna@gmail.com
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisis Rugi-Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer
Ponyulang Sekwadang PT. PLN (Persero) ULP Manna

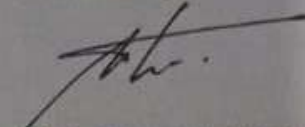
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Ir. D. Ismail Iskandani, MT.

Pembimbing II



Mubni Pamuji, ST, MM.

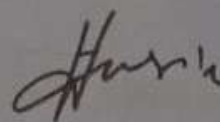
Mengesahkan



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM.

Palembang, April 2023

Ketua Program Studi,



M. Husni Syahbani, ST, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jeky Agustian
Nomor Pokok : 1702230527
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisis Rugi-Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer
Penyulang Sekundang PT. PLN (Persero) ULP Manna

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 2023

Penulis



Jeky Agustian

MOTTO

Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapa pun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu. Dan yang membencimu tidak percaya itu (Ali bin Abi Thalib)

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada:

- **Kedua orang tuaku tercinta (Eka Juanli & Asna)**
- **Saudara tersayang yang selalu mensupport (Rindi Aswanto & Rahnat Apriansa Pranata)**
- **Mentor terbaik suksesnya skripsi ini (Milian S.Pd & Tiskan Joyo)**
- **Almamater yang ku banggakan**
- **Sahabat dan teman seperjuangan**

ABSTRAK

Distribusi adalah semua bagian yang termasuk dalam peralatan sistem tenaga listrik yang mendistribusikan tenaga listrik dari gardu induk hingga ke kwh meter pada konsumen melalui sistem jaringan tegangan menengah dan sistem jaringan tegangan rendah. Tujuan penelitian mendapatkan besar rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang dan menemukan penyebab rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang pada PT. PLN (Persero) ULP Manna. Hasil Perhitungan Besar Rugi Daya yang dikirim dari Gardu Induk Manna 20 kV pada bulan Juli yaitu 29,625.336 kWh. Panjang saluran utama penyulang yang melayani PT. PLN (Persero) ULP Manna ialah 10 kms dan melayani 5 buah trafo distribusi serta total energi yang terjual pada bulan juli 1,226,990 kWh. Dari data-data yang ada maka didapatkan dari hasil perhitungan yaitu rata-rata total rugi yang terjadi selama enam bulan (Juli-Desember 2022) sebesar 22,725.7256 kWh dengan persentase 1,71 %. Terjadinya rugi-rugi daya pada penyulang yang melayani sekundang disebabkan adanya pengaruh sifat secara teknis dan non teknis. Rugi daya berdasarakan teknis yaitu akibat panas yang timbul pada penghantar dan sambungan, akibat jarak penghantar, dan luas penghantar.

Kata kunci : Penyulang, Rugi Daya, PLN

ABSTRACT

Distribution is all parts included in the electric power system equipment that distributes electricity from the substation to the kwh meter to consumers through the medium voltage network system and the low voltage network system. The aim of this research is to get the power loss that occurs in the secondary feeder and to find the cause of the power loss that occurs in the secondary feeder at PT. PLN (Persero) ULP Manna. The results of the Calculation of the Power Loss sent from the 20 kV Manna Substation in July were 29,625,336 kWh. The length of the feeder main channel serving PT. PLN (Persero) ULP Manna is 10 kms and serves 5 distribution transformers and the total energy sold in July was 1,226,990 kWh. From the existing data, the calculation results show that the average total loss that occurred for six months (July-December 2022) was 22.725.7256 kWh with a percentage of 1.71%. The occurrence of power losses in the feeder serving the secondary is caused by the influence of technical and non-technical characteristics. Technically, the power losses are due to the heat generated in the conductors and connections, due to the distance between the conductors and the area of the conductors.

Keywords: Feeder, Power Loss, PLN

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul “Analisis Rugi-Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer Penyulang Sekundang PT. PLN (Persero) ULP MANNA” yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

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

1. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, MT. Selaku pembimbing I
2. Bapak Muhni Pamuji, ST. MM. selaku pembimbing II

Ucapan Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah MP Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM. Selaku Dekan Universitas Tridinanti Palembang
3. Bapak M.Husni Syahbani ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Ibu Dina Fitria, ST. MT. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Hendra Martha Yudha, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Staff Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

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

Wassalamualikum Warrohmatullah, Wabarokatu.

Palembang, Maret 2023

Penulis

Jeky Agustian

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II SISTEM DISTRIBUSI PENYULANG	
2.1 Sistem Distribusi	4
2.1.1 Jaringan Tegangan Menengah	6

2.1.2	Sistem Jaringan Distribusi Primer.....	9
2.1.3	Sistem Jaringan Distribusi Sekunder	11
2.1.4	Konfigurasi Sistem jaringan Distribusi Primer 20 Kv	12
2.1.5	Gardu Distribusi (GD).....	16
2.1.5.1	Jaringan Tegangan Rendah	17
2.1.5.2	Rugi-Rugi Pada Sistem Tenaga Listrik Umum.....	18
2.1.5.3	Jenis Rugi-Rugi Pada Sistem Distribusi.....	18
2.1.5.4	Rugi-rugi pada sistem tenaga listrik berdasarkan tempat terjadinya dibagi menjadi dua.	18
2.1.5.5	Rugi-rugi pada sistem tenaga listrik berdasarkan sifatnya	19

BAB III RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER

PENYULANG SEKUNDANG PT. PLN (PERSERO)

ULP MANNA

3.1	Jenis Penelitian	22
3.2	Tempat penelitian.....	22
3.4.	Teknik Pengolahan Data	22
3.4	Metodologi Penelitian	23
3.5	Analisis Pengumpulan Data	24
3.6	Prosedur Penelitian	25
3.7	Diagram Alir Penelitian	26

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

4.1	Hasil Penelitian	27
4.2	Data-Data Penyulang Sekundang	28
4.3	Data kWh Bulanan Penyulang	29
4.4	Data Beban Penyulang	29
4.5	Pengolahan Data	31
4.5.1	Secara Umum.....	31
4.5.2	Prosedur Pengolahan Data	31

4.5.3 Perhitungan Besaran Tahanan Penampang.....	31
4.5.4 Perhitungan rugi-rugi daya pada Saluran Distribusi.....	32
4.5.5 Perhitungan rugi-rugi daya pada Feeder (penyulang)	32
4.5.6 Perhitungan Besar Rugi Daya Pada Penyulang	33
4.6 Pembahasan	34
4.6.1 Analisis Hasil Perhitungan	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Saluran Distribusi Listrik	5
2.2 Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)	8
4.1 Data beban penyulang / bulan Juli– Desember 2022	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Data Kapasitas trafo distribusi di penyulang sekundang	31
4.2. Jenis, Luas, dan Panjang Penampang Penyulang.....	31
4.3. Data kWh penyulang / bulan Juli– Desember 2022.....	32
4.4. Data beban puncak penyulang sekundang Bulan Juli– Desember 2022...	33
4.5 Hasil perhitungan rugi daya pada jaringan/ Juli– Desember 2022	36
4.6 Persentase hasil perhitungan rugi daya penyulang.....	36

LAMPIRAN

1. Singel Line Diagram PT PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Bengkulu
ULP Manna Tahun 2022
2. Singel Line Diagram PT PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Bengkulu
ULP Manna Tahun Penyulang Sekundang.
3. SPLN T6.001: 2013 Tegangan-Tegangan Standar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Distribusi adalah semua bagian yang termasuk dalam peralatan sistem tenaga listrik yang mendistribusikan tenaga listrik dari gardu induk hingga ke kwh meter pada konsumen melalui sistem jaringan tegangan menengah dan sistem jaringan tegangan rendah. Sistem tenaga listrik dikatakan sebagai kumpulan atau gabungan yang terdiri dari komponen-komponen atau alat-alat listrik seperti generator, transformator, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban yang saling berhubungan dan merupakan satu kesatuan sehingga membentuk suatu sistem.

Permasalahan yang dihadapi PLN saat ini khususnya untuk bidang distribusi adalah besarnya rugi energi, baik secara teknis ataupun non teknis. Rugi energi listrik merupakan persoalan krusial, rugi – rugi adalah selisih antara energi listrik yang dibangkitkan dengan jumlah energi listrik yang telah dipakai pelanggan. Rugi daya listrik distribusi meliputi jaringan tegangan menengah hingga jaringan tegangan rendah yang terdiri dari rugi teknis dan non teknis (20kV / 380V) penyulang sekondang pada PT. PLN (Persero) ULP Manna. Rugi energi menjadi pembahasan penting pada saat ini karena terkait dengan kualitas daya yang akan dihantarkan kepada pelanggan serta membuka potensi pendapatan bagi perusahaan karena susut yang terjadi akan mengurangi potensi penjualan daya oleh perusahaan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti pada bagian

rugi-rugi daya pada jaringan distribusi primer penyulang sekundang pada PT. PLN (Persero) ULP Manna.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa besar rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang?
2. Apa penyebab rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang?

1.3 Batasan Penelitian

Pembahasan tentang rugi daya sangat luas, maka dibuat batasan masalah agar pembahasan tetap pada penelitian yaitu:

1. Menghitung besarnya jatuh tegangan dan juga rugi-rugi daya pada jaringan distribusi berdasarkan panjang maupun diameter suatu penghantar.

Sehingga perhitungan tersebut dapat menjadi acuan untuk memperoleh nilai faktor daya yang optimal.

2. Menghitung nilai-nilai berdasarkan jatuh tegangan dan rugi-rugi daya jaringan distribusi.

1.4 Tujuan

1. Untuk mendapatkan besar rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang
2. Untuk menemukan penyebab rugi daya yang timbul pada penyulang sekundang

1.5 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan ini memberikan gambaran secara besar dalam penyusunan sripsi, adapun penyusunan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan mengawali penulisan dengan menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, , dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang teori dasar-dasar umum tentang sistem distribusi penyulang, Gardu Distribusi (GD), Rugi-Rugi Pada Sistem Tenaga Listrik

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tempat dan data riset serta langkah-langkah pemecahan masalah yang akan di bahas, meliputi langkah-langkah pengumpulan data dan cara-cara pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan hasil analisa dari data yang telah diambil di lapangan, lalu menganalisanya. Dalam bab ini setidaknya memberikan jawaban atas pertanyaan pada rumusan masalah.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hadi, Abdul. 1994. *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- [2]. Hutauruk, T.S. Prof. Ir. M.Sc. 1966. *Transmisi Daya Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- [3]. Hontong, Jonal N. 2015. Analisis Rugi-Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi Di PT. PLN Palu. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol. 64.
- [4]. Made Suartika, I Wayan Arta Wijaya. 2010. Rekonfigurasi Jaringan Tegangan Rendah (JTR) untuk Memperbaiki *Drop* Tegangan di Daerah Banjar Tulangnyuh Klungkung. *Jurnal Teknologi Elektro*. Universitas Udayana
- [5]. Nasir, M M. 2009. *Analisis Losses Jaringan Distribusi Primer*. Media Elektro, Volume 4 Nomor 1, Juni 2009.
- [6]. PT. PLN (Persero). 2010. *Buku 4 tentang Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. Jakarta : PT PLN (Persero)
- [7]. PT. PLN (Persero). 2010. *Buku 5 tentang Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 605.K/DIR/2010
- [8]. Sarimun, Wahyudi. 2012. *Proteksin Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Depok: Garamon.
- [9]. Suhadi, dkk, 2008. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid I*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.