

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENAMBAHAN PENYULANG BARU GUNA MENGURANGI DROP TEGANGAN PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH DI PT.PLN (PERSERO) UP3 KEBON JERUK

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Agung Satria
N.I.M. : 41416110142
Pembimbing : Fina Supegina, ST, MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENAMBAHAN PENYULANG BARU GUNA MENGURANGI
DROP TEGANGAN PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH
DI PT.PLN (PERSERO) UP3 KEBON JERUK**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Agung Satria
NIM : 41416110142
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Handwritten signature)
(Fina Supegina, ST., MT.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr.Setiyo Budiyo, ST.MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agung Satria
NIM : 41416110142
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas : Analisis Penambahan Penyulang Baru Guna
Akhir Mengurangi Drop Tegangan Pada Jaringan
Tegangan Rendah di PT. PLN (Persero) UP3
Kebon Jeruk

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Penulis,



(Agung Satria)

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga dengan seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Penambahan Penyulang Baru Guna Mengurangi Drop Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah di PT. PLN (Persero) UP3 Kebon Jeruk”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan, serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis beserta kakak adik yang telah memberikan dukungan, bantuan, semangat, serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Ibu Fina Supegina, ST. MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc selaku koordinator Tugas akhir yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi, serta memberikan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
6. Seluruh karyawan dan karyawan PT. PLN (Persero) UP3 Kebon Jeruk atas semua masukan, bimbingan dan hubungan baik yang tulus dan penuh rasa kekeluargaan.
7. Teman-teman Kelas karyawan Universitas Mercu Buana yang selalu solid, dan penuh kekompakan.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari saudara – saudara yang membaca tugas akhir ini, agar Tugas Akhir ini dapat

dijadikan referensi yang baik. Oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak guna perbaikan di masa mendatang. Semoga penulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Juli 2020

Penulis,

Agung Satria



ABSTRAK

Permasalahan pendistribusian energi listrik yang umum terjadi adalah Drop Tegangan. Salah satu daerah yang mengalami masalah *drop* tegangan adalah daerah perumahan Berlian. *Drop* tegangan pada pelanggan di daerah ini melebihi 10% dari standar yang diperbolehkan PLN (SPLN No.1 Tahun 1995). Tegangan listrik yang terukur pada saat beban puncak jam 19.00 adalah 172 V sedangkan pada siang hari jam 12.00 tegangan yang terukur adalah 203 V dan ini terjadi pada lokasi pelanggan JTR paling ujung. Akibat dari tegangan yang sangat rendah tersebut banyak warga perumahan mengeluh karena peralatan-peralatan listrik dan alat-alat elektronika mereka menjadi cepat rusak.

Mengatasi masalah tersebut terdapat berbagai cara, salah satunya adalah dengan merekonfigurasi/mengatur ulang beban yang kemudian dilakukan pemindahan sebagian beban ke penyulang baru di gardu terdekatnya. Metodenya yaitu dengan melakukan analisa perhitungan penambahan penyulang baru untuk memperbaiki drop tegangan tersebut dengan menggunakan data-data teknik dan pengukuran lapangan.

Dari hasil analisis perhitungan pada gardu SP 136A, Drop tegangan yang terjadi di perumahan Berlian disebabkan oleh jaringan terlalu panjang, dan beban yang menumpuk pada satu feeder. Drop tegangan yang diperoleh dari pengukuran sebelum dilakukannya penambahan feeder adalah sebesar 30,71 volt dengan persentase 13,35 % melampaui batas toleransi yang diizinkan oleh SPLN. Dengan menambah jaringan baru dan melakukan rekonfigurasi mengurangi beban yang terhitung sebesar 20,76 A akan dapat menekan drop tegangan hingga menjadi 13,007 V atau sebesar 5,65%. Drop tegangan yang terjadi ini sudah memenuhi ketentuan yang disyaratkan oleh SPLN

Kata Kunci : Jaringan Tegangan Rendah, *Drop* Tegangan, Penambahan Penyulang Baru, Rekonfigurasi Jaringan

ABSTRACT

A common problem in the distribution of electrical energy is Voltage Drop. One area that experiences voltage drop problems is the Berlian residential area. Voltage drop on customers in this area exceeds 10% of the standard allowed by PLN (SPLN No.1 year 1995). The measured voltage when the peak load is at 19.00 WIB is 172 V while at noon at 12.00 WIB the measured voltage is 203 V and this happens at the end of the Low Voltage Network. As a result of the very low voltage, many residential residents complained because their electrical equipment and electronic equipment became easily damaged.

To overcome this problem, there are various ways, one of which is to reconfigure / rearrange the load which is then carried out some of the load to a new feeder at the nearest substation. The method is by analyzing the calculation of the addition of new feeders to correct the voltage drop using technical data and field measurements.

From the analysis results of calculations on the SP 136A substation, the voltage drop that occurs in Berlian residential is caused by the network being too long, and the load that has accumulated on one feeder. The voltage drop obtained from the measurement before adding the feeder is 30.71 volts with a percentage of 13.35% exceeding the tolerance limit allowed by the SPLN. By adding a new network and reconfiguring, reducing the calculated load by 20.76 A will be able to reduce the voltage drop to 13,007 V or 5.65%. This voltage drop has fulfilled the requirements required by the SPLN

Keyword : Low Voltage Network, Voltage Drop, Adding New Feeder, Network Reconfiguration

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Sistem Distribusi Tenaga Listrik	6
2.3. Komponen Sistem Distribusi Tenaga Listrik	7

2.4 Jaringan Tegangan Rendah	8
2.5 Sistem Konfigurasi Jaringan	16
2.6 Drop Tegangan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Metode Pengumpulan Data	25
3.3 Data Penelitian	25
3.4 Diagram Alir	26
3.5 Penyebab Drop Tegangan dan Dampak dari Drop Tegangan	27
3.5.1 Penyebab Drop Tegangan	28
3.5.2 Dampak Drop Tegangan	28
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisa Data	30
4.2 Pembahasan dan Hasil	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tiga komponen utama dalam Penyaluran Tenaga Listrik	6
Gambar 2.2. Hubungan tegangan menengah ke tegangan rendah dan konsumen	8
Gambar 2.3. Pola Jaringan Distribusi Sistem Radial	17
Gambar 2.4. Pola Jaringan Distribusi Sistem Tertutup	17
Gambar 2.5 Toleransi tegangan pelayanan yang diijinkan	21
Gambar 3.1. Gardu Distribusi SP123	24
Gambar 3.2. Diagram Alir	28
Gambar 4.1. Diagram Satu Garis Jaringan Tegangan Rendah Perumahan Perumahan Berlian Sebelum penambahan <i>Feeder</i> baru	32
Gambar 4.2. Diagram Satu Garis Jaringan Tegangan Rendah Perumahan Berlian Setelah Penambahan feeder baru	37
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Sebelum dan Setelah Penambahan feeder baru.	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besar KHA, Resistansi, dan Reaktansi Penghantar Aluminium JTR	15
Tabel 2.2 Resistansi dan Reaktansi kabel LVTC Tembaga	16
Tabel 2.3 Faktor Kebersamaan	19
Tabel 4.1 Daya Terpasang Pelanggan Feeder I_B	32
Tabel 4.2. Hasil Penekanan <i>Drop</i> Tegangan	40



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
JTR	Jaringan Tegangan Rendah
SUTR	Saluran Udara Tegangan Rendah
SUTM	Saluran Udara Tegangan Menengah
SKTM	Saluran Kbel Tegangan Menengah
LVTC	Low Voltage Twisted Cable
SPLN	Standard PLN
GI	Gardu Induk
AAAC	<i>All Alumunium Alloy Conductor</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA