

Perencanaan Saluran Kabel Tegangan Menengah Pada Jaringan Distribusi 20 KV di Penyulang Pasar Kembang

¹ **Mohammad Fikri Sahbana**, ² **Titiek Suheta**

¹² Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
fikriwong42@gmail.com

Abstract – Based on the distribution system, the distribution network can be classified into two types, namely the overhead line and the underground line. Air ducts are a system of distributing electrical power through a delivery wire that is supported by electricity poles. While underground channels are a system of distributing electricity through cables that are implanted in the ground and become prima donnas, especially in major cities such as Surabaya, this is because underground channels are a solution to the difficulty of land acquisition that will be used for airlines. However, there are important factors that are considered in carrying out underground channels, namely the selection and the wide cross-section of underground cables to be used. This study aims to get an extensive cross-section of underground cables that will be used on the hawkers of The Flower Market. From the results of the analysis obtained that the cross-sectional area of the cable is 3 x 150 mm² and the cable used is NA2XSEBY.

Keywords — *Medium Voltage Ground Cable Line (SKTM), Strong Current Delivery, NA2XSEBY Cable*

Abstrak—Berdasarkan sistem penyaluran, jaringan distribusi dapat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu saluran udara (*overhead line*) dan saluran bawah tanah (*underground line*). Saluran udara merupakan sistem penyaluran tenaga listrik melalui kawat penghantar yang ditopang pada tiang listrik. Sedangkan saluran bawah tanah merupakan sistem penyaluran tenaga listrik melalui kabel-kabel yang ditanamkan di dalam tanah dan menjadi primadona terutama di kota-kota besar seperti Surabaya, hal ini dikarenakan saluran bawah tanah merupakan solusi dari sulitnya pembebasan lahan yang akan digunakan untuk saluran udara. Meskipun demikian terdapat faktor penting yang menjadi pertimbangan dalam melaksanakan saluran bawah tanah yaitu pemilihan dan luas penampang kabel bawah tanah yang akan digunakan. Dalam penelitian ini bertujuan mendapatkan luas penampang kabel bawah tanah yang akan digunakan pada penyulang Pasar Kembang. Dari hasil analisa didapatkan bahwa luas penampang kabel 3 x 150 mm² dan kabel yang digunakan adalah NA2XSEBY.

Kata Kunci—*Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM), Kuat Hantar Arus, Kabel NA2XSEBY*

I. PENDAHULUAN

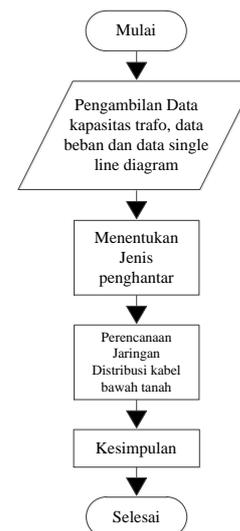
Seiring dengan meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini menyebabkan tingginya kebutuhan akan pemanfaatan energi listrik di berbagai aspek kehidupan. Salah satu sumber energi yang paling digunakan hingga saat ini

adalah sumber energi listrik. [1] Penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit ke konsumen pada umumnya di lakukan dengan mempergunakan saluran menengah, saluran tinggi atau ekstra tinggi. Namun untuk daerah perkotaan yang tingkat kepadatan penduduknya cukup tinggi, maka untuk penyaluran daya tegangan menengah 20 kV dengan menggunakan kabel bawah tanah.[2] PLN memiliki kewajiban untuk menyediakan listrik pada semua aspek masyarakat di Indonesia. [9] PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Utara adalah penyedia energi listrik ini terbagi 6 unit rayon dan jumlah total penyulang sebanyak 176. Dalam penelitian ini merencanakan saluran distribusi bawah tanah untuk penyulang Pasar Kembang, hal ini dikarenakan saluran bawah tanah tidak mudah mengalami gangguan yang diakibatkan kondisi cuaca dan mempunyai estetika yang baik.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Diagram Alur Penelitian



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

B. Gambar dan Tabel

Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah bagian dari beberapa proses pengambilan data yang di gunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan pada penyulang Pasar Kembang. Dalam penelitian ini data – data yang diperlukan untuk

mengerjakan perhitungan antara lain seperti Single Line Diagram (SLD), data panjang saluran, data kapasitas trafo dan data beban seperti berikut ini :

a. Single line diagram

Single line diagram dari Penyulang Pasar Kembang yang akan digunakan sebagai perencanaan saluran kabel tegangan menengah (SKTM) dari Kedung Sari sampai Pucang Sewu yang dipakai peneliti untuk mendapatkan nilai perhitungan luas penampang kabel yang akan digunakan.

b. Data panjang saluran

Data panjang saluran jaringan distribusi penyulang Pasar Kembang adalah sepanjang 15.227 m dari Kedung Sari sampai Pucang Sewu.

c. Data kapasitas trafo

Tabel 1 Data Kapasitas Trafo

No	Nomor Trafo	Penyulang	Kapasitas Trafo
1	467	Pasar Kembang	50
2	437	Pasar Kembang	50
3	206	Pasar Kembang	100
4	373	Pasar Kembang	100
5	844	Pasar Kembang	100
6	201	Pasar Kembang	100
7	204	Pasar Kembang	100
8	425	Pasar Kembang	100
9	214	Pasar Kembang	150
10	607	Pasar Kembang	150
11	199	Pasar Kembang	160
12	200	Pasar Kembang	160
13	207	Pasar Kembang	160
14	209	Pasar Kembang	160
15	216	Pasar Kembang	160
16	464	Pasar Kembang	160
17	198	Pasar Kembang	200
18	210	Pasar Kembang	200
19	211	Pasar Kembang	200
20	215	Pasar Kembang	200
21	203	Pasar Kembang	200
22	205	Pasar Kembang	200
23	426	Pasar Kembang	200
24	217	Pasar Kembang	250
25	434	Pasar Kembang	250
26	457	Pasar Kembang	250
27	465	Pasar Kembang	250
28	213	Pasar Kembang	250
29	427	Pasar Kembang	250
30	801	Pasar Kembang	250

d. Data beban

Data pembebanan pada jaringan distribusi penyulang Pasar Kembang yang di dapat dari PT. PLN UP3 Surabaya Utara adalah sebesar 10759 kW

Tabel 2 Data Beban

Penyulang	Beban
Pasar Kembang	10759

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Perhitungan Penampang Penghantar

Untuk menentukan nilai penampang penghantar yang diperlukan, berdasarkan data yang didapatkan dari PT. PLN UP3 Surabaya Utara untuk nilai P dari tabel 2 sebesar 10759 kW dan menurut SPLN 72 tahun 1987 untuk nilai V_{L-L} sebesar 20000 V.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{L-L}}$$

$$= \frac{10759 \text{ kW}}{\sqrt{3} \times 20000 \text{ V}}$$

$$= \frac{10.759.000 \text{ Watt}}{\sqrt{3} \times 20.000 \text{ V}} = 310,95 \text{ A}$$

b. Hasil Perhitungan Penurunan Ekuivalen Pada Tegangan Fasa

$$\Delta V = 5 \% \times V_{L-L}$$

$$\Delta V = 5\% \times 20.000 \text{ V}$$

$$\Delta V = 1000 \text{ V}$$

Hasil dari penurunan tegangan jaringan sebesar 1000V, sehingga besar penurunan ekuivalen pada tegangan fasa :

$$\text{penurunan ekuivalen} = \frac{\Delta V}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{1000}{\sqrt{3}}$$

$$= 577,3 \text{ V}$$

c. Hasil Perhitungan Resistansi Piranti Kabel

Nilai penurunan ekuivalen pada tegangan fasa sebesar 577,3 V dan arus listrik yang mengalir pada jaringan sebesar 310,95 A maka resistansi piranti kabel adalah :

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

$$R = \frac{577,3}{310,95}$$

$$R = 1,85 \Omega$$

d. Hasil Perhitungan Penentuan Luas Penampang

Dengan resistansi piranti kabel sebesar 1,85 Ω , panjang saluran sepanjang 15.227 M dan tahanan jenis penghantar tembaga 0,0172 Ωm sehingga nilai luas penampang :

$$A = \frac{\rho \times L}{R}$$

$$A = \frac{0,0172 \times 15,227}{1,85}$$

$$A = 141,56 \text{ mm}^2$$

IV. KESIMPULAN

Dari keseluruhan proses yang telah dikerjakan pada penelitian tentang Perencanaan Saluran Kabel Tegangan Menengah pada Jaringan Distribusi 20kV di Penyulang Pasar Kembang dapat disimpulkan, bahwa dari hasil analisa didapatkan, bahwa kabel yang akan digunakan pada penyulang Pasar Kembang adalah NA2XSEBY dengan luas penampang 3x150 mm²

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hidayatullah, "PERANCANGAN JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI PT INDORAMA PURWAKARTA," 2017.
- [2] A. B. Saifu, S. Hay, and M. Eng, "Studi Perencanaan Saluran Kabel Tegangan Menengah Pada Jaringan Distribusi Primer (Studi Kasus PT . PLN (PERSERO) Unit Raha)," vol. 02, no. 03, pp. 1–5, 2017.
- [3] Y. Prastyo, "PERANCANGAN JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PADA PT BUKIT ASAM (Persero), Tbk," 2015.
- [4] A. M. Lutfhi, "PERHITUNGAN TERMIS DAN KEMAMPUAN HANTAR ARUS KABEL BAWAH TANAH 20 KV PADA PT.PLN (PERSERO) AREA PONTIANAK," pp. 0–7, 2017.
- [5] H. K. Badaruddin, "ANALISA PERENCANAAN INSTALASI DISTRIBUSI SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH (SUTM) 20 KV," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [6] Verdi Taufik Arrahman, "PERENCANAAN JARINGAN LISTRIK DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH BAWAH TANAH DI CLUSTER BUKIT PALMA PERUMAHAN CITRALAND SURABAYA," 2017.
- [7] D. Suswanto, *Sistem distribusi tenaga listrik*. 2009.
- [8] A. J. Romadi, Tambi, "Perancangan Jaringan Distribusi Tegangan Menengah (TM) Dan Tegangan Rendah (TR) Dengan Menggunakan Kabel Bawah Tanah (Studi Kasus 'Universitas Halu Oleo')," vol. 02, no. 04, pp. 2–6, 2017.
- [9] Brammuslim Zilkislam Riandy, "KAJIAN PEMILIHAN KABEL TANAH PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH," 2017.
- [10] N. A. Basyarach, "Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Radial Untuk Minimisasi Rugi Daya Menggunakan Binary Particle Swarm Optimization (Bpso) Reconfiguration of Radial Distribution Network To Minimize Losses Using Binary Particle Swarm Optmization (Bpso)," 2016.
- [11] R. Wibowo *et al.*, "Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik," *PT. PLN*, pp. 3–4, 2010.
- [12] PT. PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO), *SPLN 43-5-4 : 1995 "KABEL TANAH INTI TIGA BERISOLASI XLPE DAN BERSELUBUNG PE/PVC DENGAN ATAU TANPA PERISAI, TEGANGAN PENGENAL 3.6/6 (7,2) kV S/D 12/20 (24) kV*, vol. 6, no. 135. 1995.
- [13] PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk., *PEDOMAN PEMASANGAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI*, 1.0. Telkom, 2000.