

**PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN TEGANGAN
MENENGAH UNTUK TRAF0 1000 KVA (STUDI KASUS DI GEDUNG
FPTK DAN COE)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk
memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektro



Oleh :

Teuku Faisal Ibrahim

E.5051.1703016

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BANDUNG
2022**

**PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN TEGANGAN
MENENGAH UNTUK TRAF0 1000 KVA (STUDI KASUS DI GEDUNG
FPTK DAN COE)**

Oleh

Teuku Faisal Ibrahim

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Teuku Faisal Ibrahim 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, foto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

Teuku Faisal Ibrahim

E.5051.1703016

i

LEMBAR PENGESAHAN

TEUKU FAISAL IBRAHIM

**PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN TEGANGAN
MENENGAH UNTUK TRAF0 1000 KVA (STUDI KASUS DI GEDUNG
FPTK DAN COE)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Elih Mulyana M.Si

NIP. 19640417 199202 1 001

Pembimbing II



Wasimudin Surya Saputra, S.T., M.T.

NIP. 19700808 199702 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro,



Dr. Yadi Mulyadi, M. T.

NIP. 19630727 199302 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi/tesis/disertasi dengan judul **“PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN TEGANGAN MENENGAH UNTUK TRAFO 1000 KVA (STUDI KASUS DI GEDUNG FPTK DAN COE)”** ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan (*plagiarism*) atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Teuku Faisal Ibrahim

NIM. 1703016

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, memberikan rahmat, rejeki, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN TEGANGAN MENENGAH UNTUK TRAF0 1000 KVA (STUDI KASUS DI GEDUNG FPTK DAN COE)**” sesuai dengan waktu dan tujuan yang diharapkan. Skripsi ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Pendidikan Indonesia.

Segala upaya dan penuh tanggung jawab telah dilakukan penulis dalam penyusunan untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan, bantuan, serta bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang sudah melakukan dukungan secara moril maupun materil dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu mendoakan dan senantiasa memberikan bantuan moril dan materil.
2. Bapak Dr. Elih Mulyana M.Si dan Bapak Wasimudin Surya Saputra, S.T., M.T. Pembimbing I dan Pembimbing II Penulis pada Skripsi.
3. Bapak Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Didin Wahyudin, M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Bapak Iwan Kustiawan, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
6. Seluruh dosen dan staf departemen pendidikan teknik elektro yang telah memberikan sarana prasarana serta ilmu kepada penulis.

7. Ammar, Josua, Hilman, Deni, Naufal, Ridwan, Chika, Kamil, Audi, Fahri, beserta seluruh teman-teman kontrakan penulis yang selalu memberikan semangat, apresiasi, motivasi, pengalaman, serta tempat untuk menjalani kehidupan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Semua teman Teknik Elektro 2017 yang selalu memberi dukungan semangat dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan sangat bermanfaat bagi penulis, sehingga semakin termotivasi dan bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan dengan berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, aamiin.

Bandung, Januari 2022



Teuku Faisal Ibrahim
NIM. 1703016

ABSTRAK

Jaringan tegangan menengah sering disebut juga jaringan distribusi primer adalah suatu bagian dari sistem tenaga listrik antara gardu induk dan gardu distribusi. Penyaluran tenaga listrik pada jaringan distribusi primer menggunakan 3 sistem saluran diantaranya saluran kawat udara, saluran kabel dan sistem kabel tanah. Pada pendistribusian tenaga listrik ke pengguna tenaga listrik di suatu kawasan, perencanaan pemasangan jaringan tegangan menengah merupakan hal penting agar terhindar dari rugi-rugi daya (*losses*), tidak efisiennya biaya yang dikeluarkan, dan berbagai kerusakan pada jaringan tegangan menengah.. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tahap-tahap perencanaan pemasangan jaringan tegangan menengah berupa perencanaan denah kabel, rencana penarikan jaringan dan struktur urugan tanahnya. Metode analisis yang dilakukan berupa perhitungan melalui data yang telah didapat berupa denah penarikan kabel, kabel apa yang digunakan dalam denah tersebut dan mengapa kabel tersebut digunakan, lalu mengolahnya, kemudian bagaimana konstruksi kabel bawah tanahnya dan komponen pada kubikel tegangan menengah, kemudian perhitungan yang dilakukan dengan rumus untuk mencari arus beban penuh, drop tegangan, untuk mendapatkan luas penampang dari kabel, dan menghitung kapasitas Fuse. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa luas penampang kabel yang digunakan pada perencanaan pemasangan jaringan tegangan menengah ini adalah 240 mm^2 , kemudian trafo yang digunakan adalah trafo dengan kapasitas 1000 kVA, struktur urugan tanah yang sedikit berbeda dari Standar Konstruksi Jaringan dengan kedalaman galian tanah yaitu hanya 75 cm, dan Fuse yang digunakan sebagai pengamanan pada kubikel dengan *rating* 63 A.

Kata Kunci: Jaringan Tegangan Menengah (JTM), Trafo, Luas Penampang Kabel

ABSTRACT

The medium voltage network, also known as the primary distribution network, is a part of the electric power system between substations and distribution substations. The distribution of electricity in the primary distribution network uses 3 channel systems including aerial wire lines, cable lines and ground cable systems. In the distribution of electricity to electric power users in an area, planning for the installation of a medium voltage network is important in order to avoid power losses (losses), inefficient costs incurred, and various damages to the medium voltage network. This study aims to knowing how the stages of planning the installation of a medium-voltage network are in the form of cable layout planning, network withdrawal plans and the earthfill structure. The descriptive analysis method is carried out in the form of a scientific explanation of the data that has been obtained in the form of a cable drawing plan, what cable is used in the plan and why the cable is used, then how the underground cable construction and the network withdrawal plan, then the calculations are carried out with the formula for find the full load current, voltage drop, to get the cross-sectional area of the cable, and calculate the NH Fuse capacity. The results of this study indicate that the cross-sectional area of the cable used in planning the installation of this medium voltage network is 240 mm², then the transformer used is a transformer with a capacity of 1000 kVA, the soil backfill structure is slightly different from the Network Construction Standard with a soil excavation depth of only 75 cm. , and Fuse which is used as a safety on cubicle with rating 63A.

Keywords: Medium Voltage Network (JTM), Transformer, Cable Cross-sectional Area.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Gardu Distribusi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Gardu Beton	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Gardu Pelanggan Khusus	Error! Bookmark not defined.
2.3 Komponen Utama Gardu Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.4 Trafo Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Rumus Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.5 Kubikel Tegangan Menengah	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 NH Fuse	Error! Bookmark not defined.
2.6 Jaringan Tegangan Menengah	Error! Bookmark not defined.
2.7 Saluran Udara Tegangan Menengah	Error! Bookmark not defined.
2.8 Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM)	Error! Bookmark not defined.
2.9 Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM)	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Komponen Utama Pada Konstruksi SKTME	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 Konstruksi Saluran Kabel Bawah Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.10 Jaringan Distribusi Tegangan Rendah	Error! Bookmark not defined.

2.11 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)	Error! Bookmark not defined.
2.12 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pembahasan Perhitungan Kabel	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pemasangan Jaringan Kabel Bawah Tanah	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan Komponen Kubikel TM	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
5.1 Simpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex Sandria Jaya Wardhana. (2012). *PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM KUBIKEL TEGANGAN MENENGAH UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI MAHASISWA PADA MATA KULIAH PRAKTEK INSTALASI LISTRIK INDUSTRI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA*.
- Algifari, G., Ratnata, I. W., & Mulyana, E. (2016). Analisis Saluran Kabel Tegangan Rendah di Kampus Universitas Pendidikan Indonesia. *Electrans*, 14(1), 8–11.
- Ariwibowo, C. (2009). *Trafo Distribusi Pada Jaringan Tegangan Menengah 20KV di PT PLN (Persero) UPJ Semarang Selatan*. 1–8.
- De Carne, G., Gao, X., Zou, Z., Liserre, M., Kazerooni, A., & Eves, M. (2019). Smart Transformer requirements for integration in distribution grids and power quality improvement. *2019 IEEE Milan PowerTech*, *PowerTech* 2019. <https://doi.org/10.1109/PTC.2019.8810626>
- Fadli, M. N. (2018). *ANALISIS RENCANA PEMASANGAN TRANSFORMATOR SISIPAN PADA SALURAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PENYULANG PAGUTAN*. 1–8.
- Fajar, D. S. (2019). Simulasi Penempatan Transformator Pada Jaringan Distribusi Berdasarkan Jatuh Tegangan Menggunakan Etap Power Station 12.6.0. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(1). <https://doi.org/10.21831/jee.v4i1.29315>
- Parlaungan Simangunsong. (2021). *PROSEDUR PEKERJAAN SALURAN KABEL TANAM TEGANGAN MENENGAH 20 KV (SKTM 20 KV) BERBASIS KEHANDALAN DAN KEAMANAN*.
- PLN BUKU 3. (2010). *Buku 3 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik*. 176.
- PLN Buku 4. (2010). *Buku 4 Standar konstruksi gardu distribusi dan gardu hubung tenaga listrik. PT PLN (Persero)*, 4.
- PLN Buku 5. (2010). *PLN Buku 5 STANDAR KONSTRUKSI JARINGAN TEGANGAN MENENGAH TENAGA LISTRIK*.
- PLN Corporate University. (2012). *Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Kubikel TM*.
- Purnama, H. P. (2016). *PEMASANGAN TRANSFORMATOR SISIPAN PADA GARDU DISTRIBUSI M.235 PENYULANG CUNGKEDIRO PT. PLN (PERSERO) RAYON MARIANA*. 5–24.
- Rahmawan, D. (2015). *PERENCANAAN DAN PEMASANGAN JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH DI PERUMAHAN DIAMOND RESIDENCE*. 1–3.
- Santoso, B., Gifson, A., & Pratama, D. (2018). Perbaikan Tegangan Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 Kv Penyulang Tomat Gardu Induk Mariana Sumatera Selatan. *Energi & Kelistrikan*, 9(1), 34–40. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i1.57>
- Setiawan, H. M., & Yohana, P. A. (2019). *Metode Pengoperasian Kubikel 24 kV Tipe SM6 Pada Laboratorium Proteksi dan Distribusi Di*

- Politeknik Negeri Banjarmasin*. 07(02), 68–79.
- Siburian, J. (2019). Karakteristik transformator. *Jurnal Teknologi Energi UDA*, VIII(21), 21, 23.
- SPLN. (1996). *PERANGKAT HUBUNG BAGI Bagian 3-1: Spesifikasi Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Gardu Distribusi*.
- Standar Nasional Indonesia, B. S. N. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) SNI 0225:2011. *DirJen Ketenagalistrikan*, 2011(PUIL), 1–133.
- Alex Sandria Jaya Wardhana. (2012). *PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM KUBIKEL TEGANGAN MENENGAH UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI MAHASISWA PADA MATA KULIAH PRAKTEK INSTALASI LISTRIK INDUSTRI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA*.
- Algifari, G., Ratnata, I. W., & Mulyana, E. (2016). Analisis Saluran Kabel Tegangan Rendah di Kampus Universitas Pendidikan Indonesia. *Electrans*, 14(1), 8–11.
- Ariwibowo, C. (2009). *Trafo Distribusi Pada Jaringan Tegangan Menengah 20KV di PT PLN (Persero) UPJ Semarang Selatan*. 1–8.
- De Carne, G., Gao, X., Zou, Z., Liserre, M., Kazerooni, A., & Eves, M. (2019). Smart Transformer requirements for integration in distribution grids and power quality improvement. *2019 IEEE Milan PowerTech*, *PowerTech* 2019. <https://doi.org/10.1109/PTC.2019.8810626>
- Fadli, M. N. (2018). *ANALISIS RENCANA PEMASANGAN TRANSFORMATOR SISIPAN PADA SALURAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PENYULANG PAGUTAN*. 1–8.
- Fajar, D. S. (2019). Simulasi Penempatan Transformator Pada Jaringan Distribusi Berdasarkan Jatuh Tegangan Menggunakan Etap Power Station 12.6.0. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(1). <https://doi.org/10.21831/jee.v4i1.29315>
- Parlaungan Simangunsong. (2021). *PROSEDUR PEKERJAAN SALURAN KABEL TANAM TEGANGAN MENENGAH 20 KV (SKTM 20 KV) BERBASIS KEHANDALAN DAN KEAMANAN*.
- PLN BUKU 3. (2010). *Buku 3 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik*. 176.
- PLN Buku 4. (2010). *Buku 4 Standar konstruksi gardu distribusi dan gardu hubung tenaga listrik*. *PT PLN (Persero)*, 4.
- PLN Buku 5. (2010). *PLN Buku 5 STANDAR KONSTRUKSI JARINGAN TEGANGAN MENENGAH TENAGA LISTRIK*.
- PLN Corporate University. (2012). *Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Kubikel TM*.
- Purnama, H. P. (2016). *PEMASANGAN TRANSFORMATOR SISIPAN PADA GARDU DISTRIBUSI M.235 PENYULANG CUNGKEDIRO PT. PLN (PERSERO) RAYON MARIANA*. 5–24.
- Rahmawan, D. (2015). *PERENCANAAN DAN PEMASANGAN JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH DI PERUMAHAN DIAMOND RESIDENCE*. 1–3.

- Santoso, B., Gifson, A., & Pratama, D. (2018). Perbaikan Tegangan Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 Kv Penyulang Tomat Gardu Induk Mariana Sumatera Selatan. *Energi & Kelistrikan*, 9(1), 34–40. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i1.57>
- Setiawan, H. M., & Yohana, P. A. (2019). *Metode Pengoperasian Kubikel 24 kV Tipe SM6 Pada Laboratorium Proteksi dan Distribusi Di Politeknik Negeri Banjarmasin*. 07(02), 68–79.
- Siburian, J. (2019). Karakteristik transformator. *Jurnal Teknologi Energi UDA*, VIII(21), 21, 23.
- SPLN. (1996). *PERANGKAT HUBUNG BAGI Bagian 3-1: Spesifikasi Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah Gardu Distribusi*.
- Standar Nasional Indonesia, B. S. N. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) SNI 0225:2011. *DirJen Ketenagalistrikan*, 2011(PUIL), 1–133.