

SKRIPSI
ANALISA *AMPASITY* KABEL PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI
20kV PADA PENYULANG CAMAR GI SEDUDUK PUTIH



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Dimas Satriyo

132020029

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2025

SKRIPSI

ANALISA AMPASITY KABEL PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI
20kV PADA PENYULANG CAMAR GI SEDUDUK PUTIH



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Telah
dipertahankan di depan dewan penguji
20 Agustus 2025

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
DIMAS SATRIYO

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN. 0218017202

Penguji 1

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T
NIDN. 0205118504

Pembimbing 2

Dr. Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc.
NIDN.0002107302

Penguji 2

Muhammad Huraiah, S.T., M.T.
NIDN. 0228098702

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Ir. A. Junaedi, M.T.
NIDN. 0202026502

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs.
NIDN. 0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam sla-ipsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar Pustaka.

Palembang, 27 Agustus2025

Yang membuat pernyataan



Dimas Safriyo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah SWT akhirnya penulis selesai merampungkan skripsi yang berjudul “**ANALISA *AMPASITY* KABEL PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20kV PENYULANG CAMAR GI SEDUDUK PUTIH**” Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita pada dunia yang cerah dan penuh ilmu karunia Allah SWT.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bimbingan dan arahan dan nasehat yang sangat bernilai. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing I
2. Ibu Dr. Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc, selaku Pembimbing II

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Prof Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, .M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T. selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.
8. Kepada Orang Tua saya yang menjadi penyemangat saya selama pembuatan skripsi
9. Kepada Orang special Nyonya Dhea Anjeli A.md yang selalu menemani dan membimbing saat revisi dan pembuatan skripsi

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis juga meminta maaf kepada pembaca apabila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan baik dari segi penulisan maupun dari segi penyusunannya, karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga Allah SWT. Membalas semua budi baik yang telah kalian berikan untuk menyelesaikan skripsi ini, dan semoga semua amal ibadahnya diterima dan dilapangkan rezeki yang berlimpah, Aamiin.

Palembang, 2025

Penulis,

Dimas Satriyo

ABSTRAK

Keandalan sistem distribusi tenaga listrik sangat dipengaruhi oleh kapasitas hantar arus (*ampacity*) penghantar, terutama saat dilakukan rekonfigurasi jaringan atau kondisi kontingensi. Penelitian ini menganalisis kinerja ampasitas kabel bawah tanah XLPE 20 kV pada penyulang Camar GI Seduduk Putih yang terhubung secara interkoneksi dengan penyulang Parkit. Data lapangan diperoleh dari PLN ULP Rayon Rivai dan disimulasikan menggunakan perangkat lunak ETAP 19.1 untuk mengevaluasi kondisi operasi normal, skenario gangguan, dan opsi peningkatan ukuran penghantar. Pada kondisi normal, kabel XLPE 150 mm² mengalirkan arus sebesar 197,47 A, berada di bawah batas ampasitas 295,87 A. Namun, saat terjadi gangguan pada penyulang Parkit, kabel penyulang Camar mengalami beban lebih hingga 375,06 A dengan suhu konduktor mencapai 176,33°C, melebihi batas yang diizinkan. Peningkatan ukuran kabel menjadi 240 mm² menaikkan ampasitas menjadi 378,72 A namun suhu operasi masih tinggi (92,94°C). Peningkatan lebih lanjut ke ukuran 300 mm² meningkatkan ampasitas menjadi 418,17 A dan menurunkan suhu operasi menjadi 52°C, sehingga berada dalam batas aman termal. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan ukuran kabel yang tepat sangat penting untuk menjaga kinerja termal dan keandalan sistem pada penyulang yang saling terhubung.

Kata kunci — ampacity kabel, kabel XLPE, distribusi bawah tanah, simulasi ETAP, keandalan penyulang.

ABSTRACT

The reliability of the electrical power distribution system is greatly influenced by the current-carrying capacity (ampacity) of conductors, especially during network reconfiguration or contingency conditions. This study analyzes the ampacity performance of a 20 kV XLPE underground cable on the Camar feeder of GI Seduduk Putih, which is interconnected with the Parkit feeder. Field data were obtained from PLN ULP Rayon Rivai and simulated using ETAP 19.1 software to evaluate normal operating conditions, fault scenarios, and options for increasing conductor size. Under normal conditions, the 150 mm² XLPE cable carries a current of 197.47 A, which is below the ampacity limit of 295.87 A. However, when a fault occurs on the Parkit feeder, the Camar feeder cable experiences an overload of up to 375.06 A, with conductor temperature reaching 176.33 °C, exceeding the allowable limit. Increasing the cable size to 240 mm² raises the ampacity to 378.72 A, but the operating temperature remains high (92.94 °C). Further increasing the size to 300 mm² boosts the ampacity to 418.17 A and reduces the operating temperature to 52 °C, keeping it within the safe thermal limit. These results indicate that selecting the appropriate cable size is crucial to maintaining thermal performance and system reliability in interconnected feeders.

Keywords — cable ampacity, XLPE cable, underground distribution, ETAP simulation, feeder reliability.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sistem Jaringan Distribusi.....	3
2.2.1 Pengelompokan Jaringan Distribusi Listrik	3
2.2. Kabel Power Supply.....	4
2.3 Jenis kabel listrik yang umum digunakan.	4
2.3.1 Kabel NYA	4
2.3.2 Kabel NYM	5
2.3.3 Kabel NYY.....	5
2.4 Kabel bawah tanah	6
2.4.1 Kabel dengan Isolasi XLPE (Cross-Linked Polyethylene):.....	6
2.5 Konstruksi Kabel Bawah Tanah	10
2.6 Bahan yang menyekat antara inti	11
2.7 Nilai Kapasitas (Ampacity)	12
2.8 Hambatan	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1 .Metode pengambilan data	15
3.2. Flowchart	15
3.3 Analisa data	17
3.4 Alat Penelitian	17

3.5 Tahapan Penelitian	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Data Hasil Penelitian.....	18
4.2 Single Line Diagram Penyulang Camar dan Penyulang Parkit	19
4.3 Hasil Simulasi	20
4.3.1 Simulasi kondisi normal.....	20
4.3.2 Simulasi Putus sistem saluran distribusi pada penyulang parkit.....	23
4.3.3 Simulasi <i>Upgarde</i> Ukuran pada Kabel Out Camar.	25
4.3.4 Simulasi <i>Upgarde</i> alternatif Kabel <i>Out</i> Camar	28
4.4 Hasil Analisa	30
4.4.1 Ukuran normal Kabel penyulang Camar.....	30
4.4.2. <i>Upgrade</i> ukuran kabel penyulang camar menjadi 240mm	31
4.4.3 Upgrade ukuran kabel menjadi 300mm	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kabel NYA	4
Gambar 2.2 Kabel NYM	5
Gambar 2.3 Kabel NYY	5
Gambar 2.4 Kabel XLPE	6
Gambar 2.5 Struktur Kabel XLPE 20kV	8
Gambar 2.6 Kabel PVC.....	9
Gambar 2.7 Kabel EPR.....	10
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	16
Gambar 4. 1 Single line diagram penyulang camar	20
Gambar 4. 2 Simulasi <i>Run Load Flow</i> pada penyulang camar dan parkit saat sistem saluran distribusi normal.....	20
Gambar 4.3 Menunjukkan menu pembebanan pada kabel <i>Out</i> camar dalam kondisi normal	21
Gambar 4.4 Menunjukkan menu pembebanan pada kabel <i>out</i> parkit dalam keadaan normal	21
Gambar 4.5 Simulasi <i>Underground Raceway</i> menunjukkan Suhu penghantar kabel	22
Gambar 4.6 Simulasi <i>load flow</i> ketika putus saluran pada penyulang parkit.....	23
Gambar 4.7 Beban Kabel <i>Out</i> camar saat penyulang camar putus saluran <i>outage</i>	24
Gambar 4.8 Simulasi <i>Underground Raceway</i> pada saat putus saluran penyulang parkit	24
Gambar 4.9 Simulasi <i>run load flow</i> setelah upgrade kabel XLPE 240mm	26
Gambar 4.10 Beban kabel <i>Out</i> Camar setelah diupgrade.....	27
Gambar 4.11 <i>Undergrond Raceway</i> kabel <i>out</i> camar setelah di Upgrade menjadi 240mm.	27
Gambar 4.12 Simulasi <i>load flow</i> penyulang Camar setelah <i>upgrade</i> kabel <i>Out</i> 300mm	28
Gambar 4.13 Menunjukkan menu pembebanan pada kabel <i>Out</i> camar setelah <i>Upgrade</i> Ukuran menjadi 300mm	29
Gambar 4.14 Simulasi <i>underground raceway</i> kabel <i>out</i> camar setelah diupgrade	30
Gambar 4.15 Simulasi <i>Underground raceway</i> menunjukkan kondisi kabel 150mm	31
Gambar 4.16 Simulasi <i>Underground raceway</i> menunjukkan kondisi kabel 240mm	32
Gambar 4.17 Simulasi <i>Underground Raceway</i> menunjukkan kondisi kabel 300mm	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Ampacity kabel penyalang camar saat Sistem saluran beroperasi Normal	22
Tabel 4. 2 Arus yang mengalir pada masing masing kabel saat terjadi putus saluran penyalang parkit.....	25
Tabel 4. 3 Ampacity kabel setelah diupgrade	28
Tabel 4. 4 Ampacity kabel setelah di upgrade ke 300mm.....	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT.PLN (Persero) yakni ”Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat dan berorientasi pada kepuasan pelanggan“. Untuk menjaga kualitas listrik yang handal, diperlukan kegiatan manuver jaringan yang dilakukan oleh pihak Distribusi. Di dalam melaksanakan manuver jaringan perlu diperhatikan kapasitas peralatan jaringan berkaitan dengan beban maksimal yang dapat dipikul, dalam hal ini Kabel sebagai komponen jaringan yang berperan penting untuk mengalirkan arus listrik dan menopang beban jika terjadi gangguan pada sistem distribusi (Royhan, 2020).

Penyulang Camar yang terhubung secara spindle dengan penyulang parkit menggunakan Saluran kabel bawah tanah pad penyulang camar yang menggunakan kabel tipe XLPE dengan ukuran penampang kabel 150mm dan pada penyulang parkit mengukan kabel tipe XLPE dengan ukuran 150mm sesuai standar PLN 41-8 untuk mengalirkan Arus listrik dari trafo distribusi dengan kapasitas 30MVA.

Ampasity Kabel dalam hal ini dibutuh untuk mengalisa kapasitas hantaran arus pada kabel XLPE 150 mm yang digunakan untuk menopang beban maksimum yang mengalir pada kabel tersebut ketika terjadi gangguan , hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk membahas mengenai ANALISA *AMPASITY* KABEL PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI PENYULANG CAMAR GI SEDUDUK PUTIH . agar dapat mengetahui kapasitas kuat hantar arus pada kabel dan mengurangi rugi-rugi daya pada penyulang camar sehingga proses distribusi beroperasi dengan normal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui ampasity penghantar melalui kabel yang digunakan pada sistem distribusi pada penyulang camar dan parkit GI Seduduk Putih

2. Menganalisa putus saluran untuk mengetahui ampacity kabel penghantar
3. Menganalisa tujuan upgrade penghantar terhadap nilai amp dan suhu.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut

1. Analisa Ampacity kabel pengantaran pada Sistem Distribusi Penyulang Camar dan Penyulang Parkit
2. Simulasi jaringan distribusi menggunakan software ETAP 19.1
3. Analisa menggunakan software ETAP 19.1.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan laporan Akhir ini, terdiri beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut;

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini mengutarakan latar belakang dan alasan pemilihan judul, Tujuan penelitian, Batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang menunjang pembahasan masalah serta teori pendukung lain yang berkaitan dengan judul laporan akhir ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang kinerja recloser pada jaringan tegangan menengah.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini membahas hasil dari observasi di lapangan, kinerja recloser serta menganalisis data yang didapat dari hasil pengukuran.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Duraisamy & Ukil, A. (2017). Cable Ampacity Alculation And Analysis For Power Flow Optimization. *2016 Asian Conference on Energy, Power and Transportation Electrification, ACEPT 2016, October*. <https://doi.org/10.1109/ACEPT.2016.7811535>
- Effendi, A., Dewi, A. Y., & Laferiza, H. (2015). Analisis Konfigurasi Radial dan Ring Terhadap Security n-1 Sistem Tenaga Listrik di PT. Kondur Petroleum sa (Simulasi Menggunakan Program Etap 7.0). *Jurnal Teknik Elektro Itp*, 4(2), 44–49.
- Jannah, M., & Setiawan, A. (n.d.). *Simulasi Dan Analisa Pemasangan Distributed Generation (DG) Fuel Cell Dan Pengaruhnya Terhadap Interkoneksi Sistem Distribusi*.
- Parlaungan Simangunsong. (2021). Prosedur Pekerjaan Saluran Kabel Tanam Tegangan Menengah 20 Kv (Sktm 20 Kv) Berbasis Kehandalan Dan Keamanan. *Jurnal Insinyur Profesional*, 1(1), 1–8.
- Ridal, Y. (2023). Perbaikan Faktor Daya Pada Sistem Kelistrikan di PT. Pertamina Hulu Rokan Dengan Simulasi Aliran Beban Menggunakan Etap. In *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi* (Vol. 6, Issue 3, pp. 796–803). <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i3.17296>
- Royhan, M. (2020). *Analisis Rugi-Rugi Daya Untuk Optimalisasi Titik Manuver Penyulang Ford Gi Kenten Berbasis Sistem Scada*. [http://repository.univ-tridinanti.ac.id/751/%0Ahttp://repository.univ-tridinanti.ac.id/751/1/BAB I.pdf](http://repository.univ-tridinanti.ac.id/751/%0Ahttp://repository.univ-tridinanti.ac.id/751/1/BAB%20I.pdf).
- Started, G. (2008). ETAP Operation Technology, Inc. *IEEE Power and Energy Magazine*, 4(5), 81–81. <https://doi.org/10.1109/mpae.2006.1687822>.
- Utomo, B. S., Nisworo, S., & Pravitasari, D. (2023). *Studi Perencanaan Kabel Bawah Tanah di Proyek Perumahan Anvaya Townhouse Kota Bogor*. 2(2), 550–561.