

**ANALISIS PERBAIKAN DROP TEGANGAN PADA JARINGAN
TEGANGAN RENDAH MENGGUNAKAN TRAF0 SISIPAN DI
PENYULANG KACER KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro



Oleh:

Alamsyah Muhammad Saputra

E.5051.2106142

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**ANALISIS PERBAIKAN DROP TEGANGAN PADA JARINGAN
TEGANGAN RENDAH MENGGUNAKAN TRAF0 SISIPAN DI
PENYULANG KACER KOTA PALEMBANG**

Oleh
Alamsyah Muhammad Saputra

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi S1 Teknik Elektro
Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Alamsyah Muhammad Saputra 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Maret 2025

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan di cetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

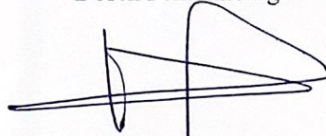
Alamsyah Muhammad Saputra
E.5051.2106142

**ANALISIS PERBAIKAN DROP TEGANGAN PADA JARINGAN
TEGANGAN RENDAH MENGGUNAKAN TRAFO SISIPAN DI
PENYULANG KACER KOTA PALEMBANG**

Disetujui dan disahkan oleh:

ay
19/2015
/8

Dosen Pembimbing

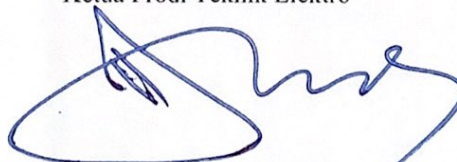


Dr. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP. 19630727199302 1 001

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Didin Wahyudin, S.Pd., M.T., Ph.D

NIP. 19760827200912 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alamsyah Muhammad Saputra
NIM : 2106142
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Karya : Analisis Perbaikan *Drop* Tegangan pada Jaringan Tegangan Rendah Menggunakan Trafo Sisipan di Penyulang Kacer Kota Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 1 Agustus 2025

Pembuat Pernyataan,

Alamsyah Muhammad Saputra

NIM. 2106142

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, yang telah seluruh rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perbaikan Drop Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah Menggunakan Trafo Sisipan di Penyulang Kacer Kota Palembang” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan, dan karunia-Nya dalam proses berjalannya tugas akhir ini dengan baik.
2. Teristimewa untuk kedua orang tua Bapak Agam Hadi Surya dan Ibu Rumiah yang senantiasa selalu membersamai dalam memberikan motivasi, dukungan, dan doa yang tiada henti kepada penulis selama melalui proses perkuliahan, penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Walaupun tidak sempat dapat merasakan bangku perkuliahan namun mereka bekerja keras demi memberikan kesempatan pendidikan yang lebih baik dari yang telah mereka lalui sebelumnya kepada ketiga anaknya.
3. Bapak Didin Wahyudin, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Prof. Dr. Enjang Ahmad Juanda, M.Pd., M.T. selaku wali dosen yang selalu memberikan arahan, motivasi, serta dukungan selama proses perkuliahan dan penyusunan dalam tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa selalu memberikan arahan, masukan, bimbingan, dan motivasi yang besar dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro UPI yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat kepada penulis.
7. Bapak Agus, Kak Dika, Kak Rendi, Ibu Dini, Bapak Rahmat serta Tim HAR dan seluruh karyawan PT. PLN (Persero) ULP Rayon Kenten yang telah

memberi arahan, membantu penulis berperoses, memberi wawasan dalam dunia kerja dilapangan dan juga membantu penyusunan tugas akhir ini.

8. Alga Hadi Soerya selaku kakak kandung yang telah banyak membantu, memberi arahan, fasilitas dan dukungan serta memberi informasi dari awal kuliah hingga tugas akhir ini
9. Zulfatna selaku kakak ipar yang telah banyak membantu dan memberi motivasi, fasilitas dan dukungan dari pertengahan kuliah hingga tugas akhir ini
10. Mayang Sri Agustina selaku kakak kandung yang telah memberi informasi, motivasi dan dukungan dalam tugas akhir ini.
11. Faza, Zaky Adz, Cecep, Ridwan selaku teman di bangku perkuliahan yang memberikan fasilitas dan ilmu dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, karena dengan adanya bantuan mereka mempermudah penulisan tugas akhir.
12. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Raisha Zahra. Yang telah mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi dalam penulis tugas akhir, memberikan dukungan, semangat dan tenaga.
13. Seluruh teman-teman mahasiswa dibangku perkuliahan yang tidak bisa disebutkan satu persatu telah memberikan bantuan, mendengarkan keluh kesah semasa perkuliahan
14. Kepada diri saya sendiri Alamsyah Muhammad Saputra yang telah berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengatasi segala ketakutan, serta tetap melangkah meskipun berada di bawah tekanan yang berat..

Besar harapan penulis untuk terus mempelajari dan memperbaiki kekurangan karena tugas akhir ini masih jauh dari harapan kita semua. Semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis perbaikan drop tegangan pada jaringan tegangan rendah di PT. PLN (Persero) ULP Kenten Kota Palembang, khususnya pada Gardu PB 0504. Permasalahan drop tegangan disebabkan oleh peningkatan beban pada setiap tiang, terutama di ujung tiang. Hasil simulasi menggunakan software ETAP 19.0.1 dan perhitungan Microsoft Excel menunjukkan bahwa sebelum perbaikan, rata-rata drop tegangan mencapai 10,86% pada fasa S dan 9,29% pada fasa T. Nilai ini melampaui batas standar PLN (SPLN No. 1:1995 dan SPLN No. 72:1987) yang menetapkan batas maksimum penurunan tegangan 5% dan tidak melebihi 10% untuk jaringan distribusi. Puncak drop tegangan tertinggi terjadi pada tiang ujung (Tiang 7) dengan 14% pada fasa S dan 12% pada fasa T. Solusi yang diusulkan adalah penambahan transformator distribusi berkapasitas 250 kVA di titik tiang ujung (Tiang 7). Setelah penambahan transformator, simulasi menunjukkan penurunan drop tegangan yang signifikan, menjadi 4% pada fasa S dan 4% pada fasa T di tiang ujung. Secara keseluruhan, rata-rata drop tegangan pada jaringan distribusi setelah perbaikan berada di bawah 5%, sesuai dengan standar PLN.

Kata kunci: *Drop* Tegangan, Jaringan Tegangan Rendah, Transformator Distribusi, ETAP 19.0.1

ABSTRACT

This study analyzes voltage drop improvement in the low-voltage distribution network at PT. PLN (Persero) ULP Kenten, Palembang City, specifically at Distribution Transformer PB 0504. The Voltage *Drop* issue is caused by increasing load on each utility pole, particularly at the end of the line. Simulation results using ETAP 19.0.1 software and calculations in Microsoft Excel show that before the improvement, the average voltage drop reached 10.86% on phase S and 9.29% on phase T. These values exceed the standard limits set by PLN (SPLN No. 1:1995 and SPLN No. 72:1987), which specify a maximum allowable voltage drop of 5% and not exceeding 10% for distribution networks. The highest voltage drop occurred at the end pole (Pole 7), reaching 14% on phase S and 12% on phase T. the proposed solution is the addition of a 250 kVA distribution transformer at the end pole (Pole 7). After the transformer was added, simulations showed a significant reduction in voltage drop to 4% on both phase S and phase T at the end pole. Overall, the average Voltage *Drop* across the distribution network after the improvement is below 5%, complying with PLN standards.

Keywords: Voltage *Drop*, Low *Voltage* Network, Distribution Transformer, ETAP 19.0.1

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	5
2.1.1 Klasifikasi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	6
2.2 Transformator	8
2.2.1 Jenis-Jenis Transformator	9
2.3 Drop Tegangan	12
2.3.1 Penyebab Terjadinya Drop Tegangan	14
2.3.2 Perhitungan Drop Tegangan	14
2.3.3 Pengaturan Drop Tegangan.....	15
2.3.4 Upaya Mengatasi Drop Tegangan.....	15
2.4 <i>Software ETAP</i>	16
2.5 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Waktu Dan lokasi Penelitian.....	28

3.2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	28
3.3 Instrumen Penelitian	28
3.3.1 Single line diagram	29
3.3.2 Data Pembebanan Trafo Distribusi pada Penyulang Kacer	31
3.3.3 Spesifikasi Trafo PB 0504	32
3.3.4 Data Daftar Tiang pada PB 0504	33
3.3.5 Data Total Daya Tersambung	34
3.3.6 Data Jenis Penghantar Kabel	36
3.3.7 Data Pengukuran Gardu Distribusi di Lapangan Sebelum Perbaikan ..	37
3.4 Prosedur Penelitian	38
3.5 Simulasi Menggunakan ETAP 19.0.1	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Temuan Hasil Penelitian	42
4.1.1 Hasil Simulasi ETAP Sebelum Perbaikan Drop Tegangan	42
4.1.2 Hasil Simulasi Sesudah Perbaikan Drop Tegangan	44
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Analisis Hasil Perbandingan Sebelum Perbaikan Dan Sesudah Perbaikan	46
4.2.2 Analisis Hasil Penambahan Transformator Distribusi	47
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Implikasi	48
5.3 Rekomendasi	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Trafo Pada Penyulang Kacer	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Trafo PB 0504	32
Tabel 3.3 Jumlah Konsumen terpasang pada tiap tiang dari gardu PB 0504	34
Tabel 3.4 Daya Fasa R Rumah-rumah Pelanggan	34
Tabel 3.5 Daya Fasa S Rumah-rumah Pelanggan.....	35
Tabel 3.6 Daya Fasa T Rumah-rumah Pelanggan	36
Tabel 3.7 Data Panjang dan Jenis Penghantar Antar Tiang Gardu PB 0504	37
Tabel 3.8 Tegangan Pada Gardu PB 0504 dan Tiang Ujung Sebelum Perbaikan	37
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan dari ETAP Sebelum Perbaikan	43
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan dari ETAP Sesudah Perbaikan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Saluran Tenaga Listrik ke Pelanggan	5
Gambar 2.2 Penjelasan Transformator	8
Gambar 2.3 Transformator Distribusi	9
Gambar 2.4 Transformator Step-Down	10
Gambar 2.5 Gardu Portal	11
Gambar 2.6 Gardu Cantol	11
Gambar 2.7 Gardu Kios	12
Gambar 3.1 Flowchart Desain Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Lokasi di PLN Rayon Kenten	28
Gambar 3.3 Single Line Diagram Penyulang Kacer	30
Gambar 3. 4 Gardu PB 0504 ke Tiang-tiang JTR	33
Gambar 3.5 Flowchart Prosedur Penelitian	38
Gambar 3.6 Flowchart Simulasi Drop Tegangan dan Penambahan Transformator	40
Gambar 4.1 Simulasi Gardu PB 0504 sebelum Penambahan Transformator	42
Gambar 4.2 Simulasi Gardu PB 0504 sesudah Penambahan Transformator	44
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Drop Tegangan	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Keterangan Dosen Pembimbing	54
Lampiran 2.	Tegangan pada Fasa R di Ujung Tiang	55
Lampiran 3.	Tegangan pada Fasa S di Ujung Tiang.....	56
Lampiran 4.	Tegangan pada Fasa T di Ujung Tiang.....	56
Lampiran 5.	Trafo PB 0504.....	57
Lampiran 6.	Mengukur Tegangan pada Gardu PB 0504	58
Lampiran 7.	Surat Balasan Permohonan Izin Penelitian	59

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D., & Badaruddin. (2020). Analisa Perbaikan Penampang Penghantar Guna Mengurangi Drop Tegangan dan Simulasi Etap 16.0 Pada JTR GD KRDB di Wilayah Kerja PT. PLN (Persero) ULP Serang Kota. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 11(1).
- Anwar, M. R., Hafid, A., & Faharuddin, A. (2024). Analisis Drop Tegangan Pada Gardu Distribusi Jaringan Tegangan Rendah (JTR) PT.PLN (PERSERO) ULP KAREBOSI. *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi (AJST)*, 2(2). <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst><http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>
- Asmaul, Anwar, R., Muhammad Rezky, Hafid, A., & Faharuddin, A. (2024). Analisis Drop Tegangan Pada Gardu Distribusi Jaringan Tegangan Rendah (JTR) PT.PLN (PERSERO) ULP KAREBOSI. *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi (AJST)*, 2(2). <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst><http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>
- Azzahra, S., Handayani, O., & Auliya, S. (2019). STUDI PERBAIKAN JATUH TEGANGAN DAN RUGI DAYA PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH DENGAN PEMBANGUNAN GARDU SISIP TIPE PORTAL. *JURNAL KILAT*, 8(1).
- Baskoro, B., Antarissubhi, & Adriani. (2024). Peningkatan Efisiensi Pemeliharaan Gardu Distribusi Pasangan dalam melalui Optimalisasi Kontrak dengan Aplikasi Appsheet. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 27674–27684.
- Funan, F., & Utama, W. (2020). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI pada PT PLN (PERSERO) Rayon Kefamenanu. *Jurnal Ilmiah TELSINAS*, 3(1), 836.
- Hermanu, C., & Apribowo, B. (2019). Study Analysis of Voltage Drop in a Typical Office Building Lighting System: A Case Study of of FEM IPB Building Electrical Installation. *Journal of Electrical, Electronic, Information, and Communication Technology (JEEICT)*, 1(1), 26–31.
- Iman, D. F., Khaerunnisa, P., Fitri, H. M., & Aribowo, D. (2024). Analisis Operasional Sistem Distribusi Tegangan Menengah ke Tegangan Rendah di Gardu Induk Serang. *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 7(2), 66. <https://doi.org/10.33087/jepca.v7i2.119>
- Imran, R. M., Saeed, M. R., Mohammed, M. A., Suhry, O. A., Abdulqadder, I. H., Salih, H. W., Almallah, M. R., & Flaih, F. M. F. (2022). Voltage Profile Enhancement and Power Loss Reduction with Economic Feasibility Using Small Capacity Distribution Transformers. *Energy Engineering*, 119(6), 2447–2467. <https://doi.org/10.32604/ee.2022.021871>

- Jordan, Salahuddin, Badriana, Meliala, S., & Kartika. (2021). Analisis Penempatan Recloser Guna Memaksimalkan Kinerja Sistem Tenaga Listrik di Jaringan Distribusi 20 kV Pada PT. PLN (persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Sigli. *Jurnal Energi Elektrik*, 10.
- Joyondanu, K., Dwi, B., St, S., & Minto, B. (2022). *Analisis Keandalan Lightning Arrester pada Gardu Portal di Jaringan Distribusi PT.PLN (Persero) Rayon Sukorejo Pasuruan*.
- Kati, O., Khafabin, A., & Suparno. (2021). Studi Evaluasi Distribusi Jaringan Tegangan Rendah (JTR) pada Gardu JPR 047 Penyulang Merak. *Jurnal EL Sains*, 3(1), 2527–6336.
- Lihawa, F. F. S., Tumaliang, I. H., & Silimang, S. (n.d.). *PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20KV DI UNIVERSITAS SAM RATULANGI*.
- Manopo, K. G., Tumaliang, H., & Silimang, S. (2022). *Analisis Indeks Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (Persero) Area Minahasa Utara*.
- Muhtar, A., Antarissubhi, I. H., & Elektro, J. (2021). ANALISIS RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER PT. PLN ULP SENGKANG SULAWESI SELATAN. *Vertex Elektro*, 13(01).
- Mustari, M., Kurniawan, R., & Ramlan, R. (2024). Analisis Efisiensi Transformator Dalam Pembangkit Listrik Di PT. PLN Indonesia Power UPGK Keramasan. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(2), 137. <https://doi.org/10.56064/jps.v26i2.944>
- Nugraha, M. B. (2021). *ANALISIS SKALA PRIORITAS MANUEVER PEMBEBASAN TEGANGAN PENYULANG BESI DENGAN SOFTWARE ETAP 19.0. 1 TERHADAP TEGANGAN UJUNG*.
- Pattiapon, M. L., Soleman, A., Faisal, M., Pln, D., Maluku, W., Utara, M., & Abstrak, A. (2019). DESAIN ALAT MONITORING BEBAN GARDU DISTRIBUSI SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN METODE PERANCANGAN PRODUK DI PT. PLN (Persero) RAYON BAGUALA. *ARIKA*, 13(2).
- Pelawi Z, Y. (2018). ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA PENGHANTAR NETRAL JARINGAN DISTRIBUSI SEKUNDER AKIBAT KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN. *Buletin Utama Teknik*, 13(2), 1410–4520.
- Putri, F., & Ervianto, E. (n.d.). EVALUASI DAN REKONSTRUKSI PENYULANG TELUK SIRIH DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK BUNGUS PADANG. In *Jom FTEKNIK* (Vol. 8).

- Saputra, A. R., Pramudya, D., Naufal Gibran, M., & Kurniawan, T. (2024). ANALISIS ALIRAN DAYA JARINGAN TEGANGAN TINGGI PADA PT. PLN ULP SERANG MENGGUNAKAN ETAP 19.01. *IJEERE: Indonesian Journal of Electrical Engineering and Renewable Energy*, 4(2), 62–69. <https://doi.org/10.57152/ijeere.v4i2>
- Siburian, D. P. (2024). *ANALISIS PENGARUH HARMONISA KE BEBAN DENGAN HARMONIC FILTER PADA SMART GRID UMA BERBASIS ETAP 19.0.1.*
- Sobikin, M. A., & Ananta, D. H. (2022). Analisis Drop Tegangan dan Manuver Jaringan pada Penyulang SGN11 dan Penyulang SGN14 Menggunakan Software ETAP 16.0.0. *CYCLOTRON : Jurnal Teknik Elektro*, 5(01), 35–40.
- Subhan, Fauzi, Arsyadi, T. M., Muliadi, Syukri, & Masrurha, F. (2023). Analisa Perbaikan Tegangan Ujung Pada Jaringan Distribusi 20 kV Di GH Tangse ULP Beureunuen. *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU*, 11(1). <https://www.researchgate.net/publication/385725145>
- Sutawinaya, I., Teresna, I., & P. Setyachayana, F. (2014). STUDI ANALISIS PENAMBAHAN TRANSFORMATOR SISIPAN UNTUK MENOPANG BEBAN LEBIH DAN DROP TEGANGAN PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1516 PENYULANG BUDUK MENGGUNAKAN SIMULASI PROGRAM ETAP 7.0. *JURNAL LOGIC*, 14(3).
- Syafik Mubarrok, M., & Yannuansa, N. (2022). *Perawatan Tansformator Distribusi Untuk Menjaga Keandalan Sistem Distribusi Jaringan Listrik* (Vol. 1, Issue 1).
- Syahputra, R. (2021). *TRANSMISI DAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK* (Vol. 100).
- Tiro, J., & L, R. (2019). Analisis Penempatan Transformator Distribusi Berdasarkan Jatuh Tegangan Di PT PLN(Persero) ULP Malino. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 3(2), 69. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v3i2.1553>