

**ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA
DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH KABUPATEN BANDUNG**

SKRIPSI

***Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh
gelar Sarjana Teknik Elektro di Program Studi Teknik Elektro-S1
Departemen Pendidikan Teknik Elektro***



Oleh :

Muhammad Rizki Gumelar

E.5051.1704414

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

**ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA
DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH KABUPATEN BANDUNG**

Oleh:

Muhammad Rizki Gumelar

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

©Muhammad Rizki Gumelar 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Februari 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

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

Muhammad Rizki Gumelar, 2022

**ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH
KABUPATEN BANDUNG**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

MUHAMMAD RIZKI GUMELAR

E.5051.1704414

**ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA
DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH KABUPATEN BANDUNG**

Disetujui dan di sahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing I



Dr. Yadi Mulyadi, M. T.

NIP. 19630727 199302 1 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Maman Somantri, S. Pd., M. T.

NIP. 19720119 200112 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. Yadi Mulyadi, M. T.

NIP. 19630727 199302 1 001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Laporan Skripsi dengan judul **“ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH KABUPATEN BANDUNG”**.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar S-1 jurusan Teknik Elektro, Departemen Pendidikan Teknik Elektro (DPTE), Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (FPTK), Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan saran/kritik yang sifatnya membangun, memperbaiki kekurangan yang berguna untuk meningkatkan mutu dan kualitas dalam penyusunan laporan di masa yang akan datang.

Wassalamualaikum Wr. Wb
Bandung, September 2021

Muhammad Rizki Gumelar

ABSTRAK

ANALISIS RUGI DAYA DAN PENURUNAN TEGANGAN PADA DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI WILAYAH KABUPATEN BANDUNG

Disusun oleh :

Muhammad Rizki Gumelar

NIM. E.5051. 1704414

Penelitian ini bertujuan untuk mencari rugi daya dan penurunan tegangan pada tiap penyulang di wilayah Kabupaten Bandung. Data dalam penelitian ini diperoleh dari PT. PLN (Persero). Metode yang digunakan adalah metode literatur yang didapatkan dari jurnal dan buku. Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan software ETAP 19 sebagai alat bantu dalam pencarian parameter nilai tiap penyulang yang ada di wilayah Kabupaten Bandung. Hasil dari perhitungan manual dan simulasi ETAP akan dibandingkan, sehingga data hasil akan dianalisis untuk penulis memberikan saran yang terbaik pada tiap penyulang di wilayah Kabupaten Bandung. Perhitungan manual dan simulasi ETAP memiliki hasil yang hampir sama. Hasil perhitungan penurunan tegangan untuk 19 penyulang di wilayah Kabupaten Bandung mencapai nilai 19,221 kV atau 3,94% sedangkan rugi daya total 19 penyulang mencapai nilai 2754,52 kW atau 2,75%.

Kata Kunci : Rugi-Rugi Daya, *Software* ETAP 19, Sistem Distribusi

ABSTRACT

POWER LOSS ANALYSIS AND VOLTAGE DECREASE ON 20 KV PRIMARY DISTRIBUTION IN BANDUNG REGENCY

Arranged by :

Muhammad Rizki Gumelar

NIM. E.5051. 1704414

This study aims to find the power loss and voltage drop at each feeder in the Bandung Regency area. The data in this study were obtained from PT. PLN (Persero). The method used is the literature method obtained from journals and books. In this study, the authors use the ETAP 19 software as a tool in finding the parameter values for each feeder in the Bandung Regency area. The results of manual calculations and ETAP simulations will be compared, so that the resulting data will be analyzed for the authors to provide the best suggestions for each feeder in the Bandung Regency area. Manual calculations and ETAP simulations have almost the same results. The results of the calculation of the voltage drop for 19 feeders in the Bandung Regency area reached a value of 19.221 kV or 3.94% while the total power loss for 19 feeders reached a value of 2754.52 kW or 2.75%.

Keywords: Power Loss, ETAP 19 Software, Distribution System

TABEL ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
TABEL ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
2.1. Sistem Distribusi	5
2.1.1. Distribusi Primer	7
2.1.2. Distribusi Sekunder.....	15
2.2. Daya	17
2.2.1. Daya Reaktif.....	17
2.2.2. Daya Aktif.....	18
2.2.3. Daya Semu	18
2.3. Rugi Teknis Sistem Distribusi	19
2.3.1. Rugi Daya	20
2.3.2. Penurunan Tegangan.....	22
2.4. ETAP (Electric Transient Analysis Program).....	24
2.5. Penelitian yang Relevan.....	24
BAB III	27
3.1. Lokasi dan Subjek Penelitian.....	27
3.2. Metode Penelitian.....	28

3.2.1. Langkah – Langkah Penelitian.....	28
3.2.2. Flow Chart.....	30
BAB IV	31
4.1. Data Penunjang	31
4.1.1. Data Kapasitas Trafo.....	31
4.1.2. Data Beban	31
4.1.3. Data Konduktor	32
4.2. Perhitungan Penurunan Tegangan.....	33
4.2.1. Perhitungan Penurunan Tegangan Pada Penyulang SBB	33
4.2.2. Perhitungan Penurunan Tegangan Pada Penyulang SBC	34
4.2.3. Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Tiap Penyulang Di Kabupaten Bandung	35
4.3. Perhitungan Rugi Daya	36
4.3.1. Perhitungan Rugi Daya Pada Penyulang SBB	36
4.3.2. Perhitungan Rugi Daya Pada Penyulang SBC	37
4.3.3. Hasil Perhitungan Rugi Daya Tiap Penyulang Di Kabupaten Bandung	38
4.4. Simulasi ETAP	39
4.5. Analisis Perbandingan Perhitungan Manual dengan Simulasi ETAP...	42
4.5.1. Penurunan Tegangan.....	42
4.5.2. Rugi Daya	45
BAB V.....	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Implikasi.....	50
5.3. Rekomendasi	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sistem Jaringan Distribusi Listrik	6
Gambar 2 Jaringan Distribusi Radial	8
Gambar 3 Jaringan Distribusi Tipe Ring	9
Gambar 4 Jaringan Distibusi Ring Terbuka	10
Gambar 5 Jaringan Distibusi Ring Tertutup	10
Gambar 6 Rangkaian Gardu Induk Tipe Ring	11
Gambar 7 Jaringan Distribusi Spindle	12
Gambar 8 Jaringan Disribusi NET	14
Gambar 9 Komponen Sistem Distribusi	16
Gambar 10 Segitiga Daya	19
Gambar 11 Diagram Fasor Arus dan Tegangan.....	22
Gambar 12 Hubungan Fasa dengan Beban Induktif	23
Gambar 13 Peta Lokasi Penyulang Gardu Indunk Bandung Selatan.....	28
Gambar 14 Simulasi ETAP Pada Tiap Penyulang Di Wilayah Kabupaten Bandung	40
Gambar 15 Hasil Running Aplikasi ETAP	41
Gambar 16 Hasil Simulasi ETAP Berupa Report Manager.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penyulang Gardu Induk Bandung Selatan	27
Tabel 2 Data Kapasitas Trafo.....	31
Tabel 3 Data Beban.....	32
Tabel 4 Data Teknis Penghantar AAAC.....	32
Tabel 5 Kabel Yang Digunakan.....	33
Tabel 6 Penurunan Tegangan Pada Tiap Penyulang Di Kabupaten Bandung	36
Tabel 7 Rugi Daya Pada Tiap Penyulang Di Kabupaten Bandung.....	39
Tabel 8 Perhitungan Manual Voltage Drop	43
Tabel 9 Perbandingan Nilai Penurunan Tegangan.....	45
Tabel 10 Nilai Rugi Daya Tiap Penyulang	46
Tabel 11 Perbandingan Nilai Rugi Daya	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan Manual Penurunan Tegangan	53
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Manual Rugi Daya	56
Lampiran 3 Simulasi Software ETAP 19.....	60

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Budianto (2019), Rasio Elektrifikasi di Jawa Barat Capai 99,9%, Sindonews, edisi Agustus 2019. Retrieved from <https://ekbis.sindonews.com/berita/1431925/34/rasio-elektrifikasi-di-jawa-barat-capai-999>
- Rahmat Saefuloh (2019), Lewat Forum Stakeholder, PLN Bakal Ciptakan Listrik Jabar Juara, Warta Ekonomi, edisi Agustus 2019. Retrieved from <https://www.wartaekonomi.co.id/berita242360/lewat-forum-stakeholder-pln-bakal-ciapkan-listrik-jabar-juara.html>
- Rizky B.Binilang, Hans Tumaliang, Fielman Lisi. (2017), Studi Analisa Rugi Daya Pada Saluran Distribusi Primer 20 kV Di Kota Tahuna, E-Journal Teknik Elektro dan Komputer vol. 6 no.2, 2017, ISSN : 2301-8402. Retrieved from <file:///C:/Users/AGUSSO~1/AppData/Local/Temp/16938-34082-1-SM.pdf>
- Agytia Indrajaya, Nasrun Hariyanto, Teguh Arfianto (2018), Studi Aliran Daya pada Saluran Distribusi 20 kV Di Kota Bandung, TELKA, Vol.4, No.2, November 2018, pp. 121~131. Retrieved from file:///C:/Users/AGUSSO~1/AppData/Local/Temp/Studi_Aliran_Daya_pada_Saluran_Distribusi_Tegangan.pdf.
- Dyah Ayu Lestari (2020), *Analisis Pengaruh Suhu Terhadap Rugi-Rugi Daya Pada Penghantar 70 kV Gardu Induk Bukit Siguntang*. S-1 thesis, 021008 Universitas Tridianti Palembang. Retrieved from <http://repository.univ-tridianti.ac.id/1622/>.
- Hairudin Prakarsyah (2019), *Analisis Rugi - Rugi Daya Dan Biaya Pada Saluran Transmisi 150 Kv Dari Gardu Induk Keramasan Ke Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya*. Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Palembang. Retrieved from <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/5817/>

- Ibnu Hajar, Muhammad Hasbi Pratama (2018). *Analisa Nilai Saidi Saifi Sebagai Indeks Keandalan Penyediaan Tenaga Listrik Pada Penyulang Cahaya Pt. Pln (Persero) Area Ciputat*, Jurnal Vol.10 No. 1
- Aprilian P. Kawihing, Maickel Tuegeh, ST, MT, Lily S. Patras, ST, MT, Ir. Marthinus Pakiding, MT (2013). *Pemerataan Beban Transformator Pada Saluran Distribusi Sekunder*, e-journal Teknik Elektro dan Komputer, UNSRAT.
- Letifa Shintawaty (2013). *Peranan Daya Reaktif Pada Sistem Kelistrikan*. Jurnal Vol. 1 No. 2
- Feri Siswoyo Hadisantoso (2016). *Analisa Penurunan Tegangan (Voltage Drop) dan Rugi-rugi (Losses) Penyulang Menggunakan ETAP di Gardu Induk Bandung Selatan*.
- Sahrul Husu, Agustinus Lolok, Sahabudin Hay, Luther Pagiling, Yuni Aryani Koedoes, Indrayati Galugu (2019). *Analisis Rugi – Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi Pt Pln Persero Rayon Raha*.
- Turan Gonen, (1987), *Electric Power Distribution System Engineering*, New York MC Graw Hill Book.co.
- Kothari, D.P, & Nagrath, I.J. (2010) *Power System Engineering Second Edition*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Education Private Limited.
- Ardhi Surya Nopianto (2016), *Perhitungan Jatuh Tegangan Dan Susut Daya Serta Upaya Perbaikan Penyaluran Daya Listrik Pada Pt. Pln (Persero) Rayon Sambas*.