

# ANALISIS PENGARUH ARUS BEBAN DAN KEKENDORAN KONEKTOR TERHADAP TEGANGAN JATUH (*VOLTAGE DROP*)

Noer Soedjarwanto<sup>1\*</sup>, Altika Zulfa Kurniawan<sup>2</sup>, Saka Arif Aulia<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung; Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1, Lampung

---

## Riwayat artikel:

Received: 28 Januari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 2 April 2024

## Keywords:

Tegangan jatuh, kekendoran, konektor

## Correspondent Email:

noersoedjarwanto@gmail.com

---

**Abstrak.** Tegangan jatuh (*Voltage Drop*) adalah perbedaan potensial antara dua titik dalam suatu rangkaian listrik yang disebabkan oleh resistansi konduktor. Fenomena ini dapat terjadi ketika arus listrik mengalir melalui suatu jalur atau rangkaian, dan resistansi yang dihadapi oleh arus tersebut menyebabkan penurunan tegangan pada titik tertentu. Tegangan jatuh dapat memiliki dampak signifikan terutama dalam sistem listrik yang memerlukan tegangan yang stabil untuk operasionalnya. Oleh karena itu, penting untuk memahami faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tegangan jatuh, seperti arus beban dan kekendoran konektor. Penelitian ini akan menggunakan metode eksperimen untuk mengumpulkan data terkait arus beban, kekendoran konektor, dan tegangan jatuh. Dan didapati hasil dari penelitian ini adalah Kekendoran konektor diiringi pertambahan arus beban memiliki pengaruh positif terhadap tegangan drop. Semakin kendur konektor maka pengaruh tegangan drop semakin besar. Begitu juga dengan arus beban, semakin tinggi arus bebannya semakin besar pula tegangan dropnya. Sehingga gabungan keduanya membuat tegangan drop semakin besar dengan persamaan  $Y = 0,2617698X_1 + 0,021841507X_2 + 0,18618126X_3$

**Abstract.** Voltage drop is the potential difference between two points in an electrical circuit caused by the conductor's resistance. This phenomenon can occur when an electric current flows through a path or circuit, and the resistance encountered by the current results in a decrease in voltage at a specific point. Voltage drop can have a significant impact, especially in electrical systems that require stable voltage for their operation. Therefore, it is crucial to understand factors that can influence voltage drop, such as load current and connector looseness. The research will employ experimental methods to gather data related to load current, connector looseness, and voltage drop. The findings of this study reveal that connector looseness, accompanied by an increase in load current, has a positive effect on voltage drop. The looser the connector, the greater the impact on voltage drop. Similarly, with load current, the higher the load current, the larger the corresponding voltage drop. Therefore, the combination of both factors results in an increasing voltage drop, represented by the equation  $Y = 0.2617698X_1 + 0.021841507X_2 + 0.18618126X_3$ .

---

## 1. PENDAHULUAN

Pada proses penyaluran tenaga listrik ke pelanggan, pasti terjadi susut atau rugi-rugi (*losses*) teknis dan nonteknis [1]. Susut teknis

dapat terjadi pada penghantar maupun pada transformator. Susut teknis pada penghantar disebabkan adanya tahanan dari penghantar tersebut yang dialiri besaran arus

tertentu [2]. Tegangan listrik pada jaringan distribusi tegangan rendah yang sampai ke pelanggan seringkali jauh lebih rendah daripada tegangan standar 230/400 Volt [3].

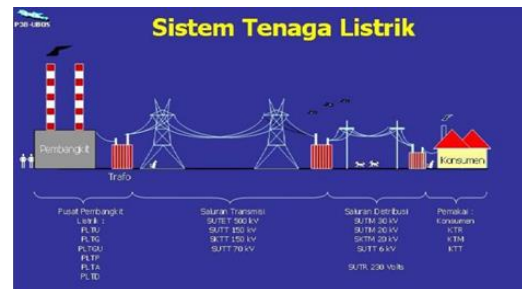
Besarnya arus yang mengalir dan impedansi penghantar tidak hanya menjadi penyebab timbulnya tegangan jatuh yang tinggi, tetapi juga menyebabkan besarnya rugi – rugi daya pada penghantar [4]. Rugi–rugi daya pada penghantar pendistribusian kerugian yang paling dirasakan oleh pihak penyedia tenaga listrik, dalam hal ini PT. PLN (Persero). Dan pada penghantar tidak tercatat pada KWH-meter pelanggan listrik, oleh karena itu, pada kawat penghantar dapat diartikan sebagai daya yang hilang pada saat pendistribusian tenaga listrik (*losses*) [5]. Arus yang mengalir pada penghantar berasal dari beban terpasang pada penghantar tersebut, oleh karena itu, pembatasan terhadap banyaknya beban terpasang dan panjang penghantar pada suatu jaringan merupakan salah satu tantangan yang harus dihadapi pihak penyedia tenaga listrik untuk mengurangi kerugian terhadap pelanggan listrik maupun terhadap pihak penyedia listrik itu sendiri demi meningkatkan kehandalan dalam pendistribusian tenaga listrik [6].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem distribusi merupakan penyaluran energi listrik dari gardu induk ke konsumen. Terdapat 2 (dua) sistem distribusi yaitu distribusi primer dan distribusi sekunder [7]. Distribusi primer, penyalurannya dimulai dari gardu induk (sisi sekunder trafo daya) ke gardu distribusi (sisi primer trafo distribusi) atau dari gardu induk langsung ke konsumen tegangan menengah 20 kV dimana tegangan tinggi terlebih dahulu diturunkan menjadi tegangan menengah sebesar 20 kV melalui transformator *step down* [8].

Distribusi sekunder, penyalurannya dimulai dari gardu distribusi (sisi sekunder trafo distribusi) ke konsumen tegangan rendah. Energi tenaga listrik disalurkan melalui penyulang-penyulang yang berupa saluran udara ataupun saluran kabel bawah tanah. Penyulang distribusi terletak di gardu distribusi. Fungsi gardu distribusi untuk menurunkan tegangan distribusi primer menjadi tegangan rendah atau tegangan distribusi sekunder sebesar 220/380 V [9].



Gambar 1. Sistem Tenaga Listrik

### 2.2. Rugi-rugi Daya (Losses)

Proses penyaluran tenaga listrik, baik saat proses transmisi maupun proses distribusi seringkali mengalami kerugian daya (power losses) yang cukup besar yang ditimbulkan oleh adanya rugi-rugi pada saluran dan rugi-rugi pada transformator yang digunakan. Rugi-rugi daya tersebut memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas tegangan yang akan disalurkan menuju ke beban [10].

### 2.3. Drop Tegangan

Drop tegangan adalah perbedaan antara tegangan ujung kirim ( $V_k$ ) dan tegangan ujung terima ( $V_t$ ) dari penghantar (SKTR). Drop tegangan bukan merupakan drop tegangan pada impedansi ( $i.z$ ) dari penyulang saluran dan lain-lain tetapi perbedaan mutlak dari tegangan ujung kirim dan tegangan ujung terima. Drop tegangan ( $i.z$ ) bila ditambahkan secara vektor dengan tegangan ujung terima akan sama dengan tegangan ujung kirim [11].

### 2.4. Konektor

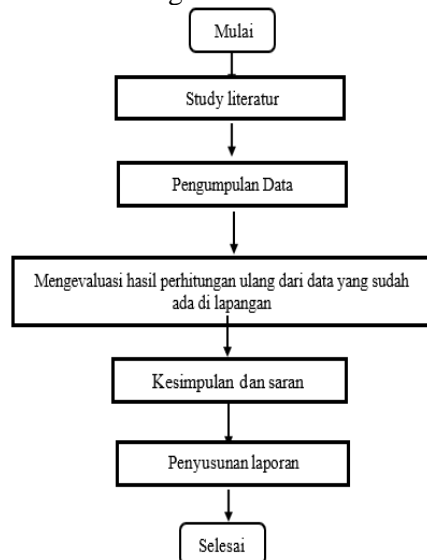
Konektor adalah peralatan yang digunakan untuk menghubungkan (mengconnect) penghantar dengan pudengan SR (Sambungan Rumah) dengan jenis ukuran konektor yakni 50/50 mm<sup>2</sup>, 70/70 mm<sup>2</sup>, dan 70/50 mm<sup>2</sup> [12].



Gambar 2. Konektor

### 3. METODE PENELITIAN

Pada diagram alir akan menggambarkan prosedur penelitian ini yang tujuannya agar memperjelas serta mempermudah langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Mengukur Tahanan Isolasi Kabel Berdasarkan Perubahan Suhu

Pengujian ini biasa dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan isolasi kabel jaringan tegangan rendah yang ada di rumah-rumah.



Gambar 4. Proses Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel

Dari hasil pengukuran, didapatkan hasil bahwa nilai suhu akan mempengaruhi ketahanan isolasi pada kabel. Dimana semakin panas suhu maka akan semakin kecil tahanan isolasi pada kabel tersebut.

### 4.2. Pengukuran Tegangan Drop Berdasarkan Kekendoran Konektor

Pengukuran ini dilakukan untuk mempelajari dan mengetahui tegangan drop yang ada di jaringan distribusi khususnya tegangan drop yang ada pada kabel jaringan tegangan rendah akibat kekendoran konektor. data hasil pengukuran yang telah dilakukan, terdapat data arus dan daya pada setiap beban.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran

No.	Nama Beban	Daya per beban (Watt)	Arus nominal (A)	Daya bertahap (Watt)
1	Beban 1	350	1,591	350
2	Beban 2	150	0,682	500
3	Beban 3	150	0,682	650
4	Beban 4	150	0,682	800
5	Beban 5	150	0,682	950
6	Beban 6	150	0,682	1100
7	Beban 7	350	1,591	1450
8	Beban 8	150	0,682	1600
9	Beban 9	150	0,682	1750
10	Beban 10	150	0,682	1900

### 4.3. Analisis Hasil Pengukuran

Setelah mendapatkan data hasil pengukuran, selanjutnya melakukan analisis persamaan, yaitu menggunakan regresi linier tiga variabel dimana,

Y : Tagangan drop (Volt) X1 : Arus beban (Ampere)

X2 : Banyak konektor yang kendor 1 putaran (Buah) X3 : Banyak konektor yang kendor 2 putaran (Buah)

Dengan konstanta nol, maka persamaannya:

$$Y = 0,2617698.X1 + 0,021841507.X2 + 0,18618126.X3$$

Persamaan ini merupakan model daripada penelitian ini untuk merepresentasikan hasil dari penelitian. Berikut ini analisa persamaannya:

$$Y = 0,2617698X1 + 0,021841507X2 + 0,18618126X3$$

Tegangan drop Y dipengaruhi oleh: Arus bebn (X1) sebesar 0,2617698

Konektor kendor 1 putaran (X2) sebesar 0,021841507

Konektor kendor 2 putaran (X3) sebesar 0,18618126

Degan demikian pengaruh terbesar pada penelitian ini adalah arus beban, disusul

kekendoran konektor sebanyak 2 putaran, yang terakhir kekendoran konektor 1 putaran.

Sebagai contoh arus beban 4 A, konektor kendor 1 putaran sebanyak 3 buah dan konektor kendor 2 putaran, tegangan dropnya sebesar

$$Y = 0,2617698(4) + 0,021841507(3) + 0,18618126(2)$$

= 1,485 Volt

Berikut ini adalah bentuk grafik dari hasil analisis data hasil pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.10 Grafik Data Hasil Perbandingan Daya dan Beban

## 5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kekendoran konektor diiringi pertambahan arus beban memiliki pengaruh positif terhadap tegangan drop. Semakin kendor konektor maka pengaruh tegangan drop semakin besar. Begitu juga dengan arus beban, semakin tinggi arus bebannya semakin besar pula tegangan dropnya. Sehingga gabungan keduanya membuat tegangan drop semakin besar dengan persamaan  $Y = 0,2617698X_1 + 0,021841507X_2 + 0,18618126X_3$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Asfihanuddin, Iwan, D. I. H. Antarissubhi And Suryani, "Analisis Rugi Daya Jaringan Distribusi Primer Pt. Pln Ulp Sengkang Sulawesi Selatan," *Vertex Elektro*, Vol. 13, No. 1, Pp. 18-24, 2021.
- [2] Sugianto And U. Puspa, "Studi Susut Energi Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Melalui Analisis Pengukuran Dan Perhitungan," *Sinusoida*, Vol. 21, No. 2, Pp. 38-56, 2019.
- [3] M. Paulus And H. Damis, "Analisis Rugi Tegangan Jaringan Distribusi 20 Kv Pada Pt. Pln (Persero) Cabang Merauke," *Jurnal Mjeme*, Vol. 1, No. 2, Pp. 61-69, 2019.
- [4] Hermanto, Y. S. Dian And Feranita, "Perbaikan Jatuh Tegangan Pada Feeder Jaringan Distribusi Tegangan Menengah 20 Kv Teluk Kuantan," *Jom Fteknik*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1-8, 2017.
- [5] H. Abdul, B. S. And A. N. Agus, "Analisa Drop Tegangan Sambungan Rumah Pada Saluran Kabel Tegangan Rendah (Sktr) Transformator 1 Fasa Di Pt. Pln (Persero) Upj Juwana," In *Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) 2*, Semarang, 2019.
- [6] "Analisis Sistem Kelistrikan Pada Pemakaian Daya Di Laboratorium Central Plantation Services Pekanbaru," In *Prosiding Senkim: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 2022.
- [7] R. A. Nizar And I. Iriandi, "Analisa Kontingensi Kinerja Sistem Kelistrikan Jaringan Distribusi 20kv Di Pt. Pln Ulp Cibatung," *Sinusoida*, Vol. 25, No. 1, Pp. 17-26, 2023.
- [8] Y. Marniati, "Analisis Penambahan Jurusan Gardu Distribusi I.598 Pada Penyulang Apel Pt.PlN Rayon Rivai Palembang," *Jurnal Tekno*, Vol. 19, No. 2, Pp. 32-48, 2022.
- [9] A. D. Rizal And A. S. , "Analisis Jaringan Dan Pemeliharaan Pada Jaringan Distribusi Di Pt.PlN Wilayah Cabang Pinrang," *Vertex Elektro*, Vol. 1, No. 2, Pp. 1-11, 2019.
- [10] W. B. Arya, D. Dikpride, G. Herri And H. Abdul, "Penempatan Svc (Static Var Compensator) Untuk Memperbaiki Profil Tegangan Pada Jaringan Transmisi Pt. Pln Lampung," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan (Jitet)*, Vol. 4, No. 3, Pp. 1-8, 2016.
- [11] R. A. Irma, F. A. Irfan, A. W. Diyah And Sujito, "Rekonfigurasi Saluran Udara Pada Penyulang Jaringan Tegangan Menengah Untuk Mengurangi Drop Tegangan Di Pt. Pln

(Persero) Ulp Pacet,” *Jitet (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, Vol. 12, No. 1, Pp. 708-715, 2024.

- [12] Desmira And K. Nadiyah, “Pengaruh Susut Energi (Losses) Pada Jaringan Distribusi (Studi Kasus: Di Pt. Krakatau Daya Listrik),” *Energi Dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*, Vol. 12, No. 2, Pp. 80-89, 2020.