

Analisa Pengaruh Penampang Penghantar Terhadap Rugi Rugi Daya Korona Pada Sutet 275 kV

Eka Marta Saraswati

Program Studi Teknik Elektro Sarjana , Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada Jl. Kandis Raya, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Kode Pos: 25173, Indonesia

Email: Ekamartasaraswati59@gmail.com

* Corresponding Author



<https://doi.org/>

ARTICLE INFO

Article history

Received:

Revised:

Accepted:

Kata Kunci: Penghantar, Rugi Rugi Daya.

Keywords: Conductors, Power Losses.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung pengaruh kondisi kawat penghantar terhadap rugi rugi daya korona 275 kV di area Kiliran Jao – Payakumbuh.perhitungan ini bertujuan untuk mendapatkan nilai rugi rugi daya yang disebabkan oleh kondisi kawat penghantar . Hasil penelitian menunjukkannilai rugi rugi daya corona terpengaruh oleh nilai vd karena faktor cuaca baik atau buruk,jadi apabila cuaca baik maka nilai rugi rugi daya corona akan rendah , sedangkan apabila nilai vd dengan cuaca buruk maka nilai rugi rugi daya corona meningkat. Dimana nilai m0 yang digunakan 0,83 dapat dihasilkan nilai tegangan kritisnya 144,77 kV/cm, nilai m0 yang digunakan 0,84 dapat dihasilkan nilai tegangan kritisnya 146,52 kV/cm, nilai m0 yang digunakan 0,85 dapat dihasilkan nilai tegangan kritisnya 148,27 kV/cm, nilai m0 yang digunakan 0,86 dapat dihasilkan nilai tegangan kritisnya 150,02 kV/cm, nilai m0 yang digunakan 0,87 dapat dihasilkan nilai tegangan kritisnya 151,77.maka dapat disimpulkan dari perhitungan diatas apabila nilai m0 dinaikan maka nilai vd yang dihasilkan akan meningkat ,dan apabila nilai m0 diturunkan maka nilai vd akan turun

This calculation aims to obtain the value of power losses caused by the condition of the conductor wire. The research results show that the corona power loss value is affected by the vd value due to good or bad weather, so if the weather is good then the corona power loss value will be low, whereas if the vd value is bad weather then the corona power loss value increases. Where the m0 value used of 0.83 can produce a critical voltage value of 144.77 kV/cm, the m0 value used of 0.84 can produce a critical voltage value of 146.52 kV/cm, the m0 value used of 0.85 can produce a voltage value the critical voltage is 148.27 kV/cm, the m0 value used is 0.86, the critical voltage value is 150.02 kV/cm, the m0 value used is 0.87, the critical voltage value is 151.77. So it can be concluded from the calculation above that if If the m0 value is increased, the resulting vd value will increase, and if the m0 value is decreased, the vd value will decrease.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Korona merupakan suatu peristiwa pelepasan muatan listrik (elektron) yang diemisikan dari permukaan kawat penghantar dikarenakan besar kuat medan atau gradien tegangan pada permukaan kawat penghantar melebihi dari kuat medan tembus udara. Korona disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya tegangan sistem yang dapat mempengaruhi timbulnya korona. Bila dua kawat sejajar berpenampang kecil (dibandingkan dengan jarak dua elektroda tersebut) diberikan tegangan bolak-balik (AC) maka terjadi fenomena korona. (Erhaneli, 2019).

Korona menghasilkan cahaya berwarna violet (ungu) diikuti suara yang mendesis serta menimbulkan bau ozon. Korona dapat menimbulkan terjadinya peristiwa rugi-rugi daya di sepanjang saluran. Korona itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor berupa kondisi cuaca, luas penampang konduktor, kondisi permukaan konduktor, jarak antar kawat konduktor, dan tegangan sistem. Penelitian ini dilakukan di SUTET 275 kV dari Kiliranjao ke Payakumbuh dengan panjang saluran 126,4 km dengan 2 saluran tepatnya di saluran Kiliranjao 1 dengan double saluran (kanan dan kiri). Dalam penelitian, penulis menemukan kasus korona di saluran keluaran SUTET 275 kV dari GI Kiliranjao ke Payakumbuh ditandai dengan bunyi desing yang keras (kebisingan) tetapi cahayanya tidak timbul. Korona dapat menyebabkan rugi-rugi daya (losses) yang berdampak pada kerugian finansial pendapatan dan mempengaruhi juga bagi konsumen (pemerataan penyaluran). Di SUTET 275 kV Kiliranjao ke Payakumbuh terjadi korona tetapi cahaya ungu muda (violet) tidak kelihatan baik pada siang hari maupun di malam hari. Sedangkan untuk tegangan tidak mengalami drop malahan mengalami kenaikan, hal tersebut dikarenakan di SUTET 275 kV Kiliranjao ke Payakumbuh terpasang shunt reactor agar tegangan tetap stabil. Dalam analisis kasus korona yang terjadi di SUTET 275 kV dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode atau persamaan Peek. Data yang diperlukan berupa data SUTET 275 kV Kiliranjao ke Payakumbuh dan data daya. Untuk menghitung rugi-rugi daya yang diakibatkan oleh korona dan efisiensi dilakukan dengan variasi tegangan sistem dengan luas penampang saluran tetap bertujuan menampilkan karakteristik rugi-rugi daya dan efisiensinya (Putra, 2022).

Di samping mengurangi efek korona, penghantar berkas dapat juga mengurangi reaktansi induktif saluran. Peninggian tegangan pada saluran transmisi daya listrik dapat mengurangi rugi-rugi daya, tetapi peninggian tegangan transmisi dapat menimbulkan korona pada kawat transmisi. Korona ini menimbulkan rugi-rugi daya dan gangguan terhadap komunikasi radio. Salah satu cara untuk mengurangi efek korona yang dilakukan adalah dengan menggunakan konduktor berkas pada saluran transmisi. Di samping mengurangi efek korona, penghantar berkas dapat juga mengurangi reaktansi induktif saluran (Nurdin and Azis, 2018). Dalam melakukan perhitungan menentukan besar rugi-rugi daya di sepanjang Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 275 kV GI Kiliranjao ke Payakumbuh didukung dengan data-data penelitian yang diperoleh. Luaran dari analisis hasil perhitungan menggunakan persamaan Peek berupa nilai efisiensi. Dari referensi, menyatakan bahwa rugi-rugi daya diakibatkan oleh korona disebabkan oleh faktor kondisi cuaca, jarak konduktor antar fasa, kondisi permukaan konduktor, diameter konduktor dan tegangan sistem. Hal inilah, yang memicu penulis melakukan kajian tentang korona yang disebabkan oleh cuaca berdasarkan suhu dengan berbagai kondisi.

METODE

Metode Pengambilan Data

Metode yang dilakukan untuk menunjang hasil penelitian antara lain:

1. Data Primer

Observasi Pengambilan data tentang penghantar pada saluran transmisi yang terdapat pada unit layanan transmisi dan gardu induk saluran transmisi 275kVV Kiliran Jao – Payakumbuh.

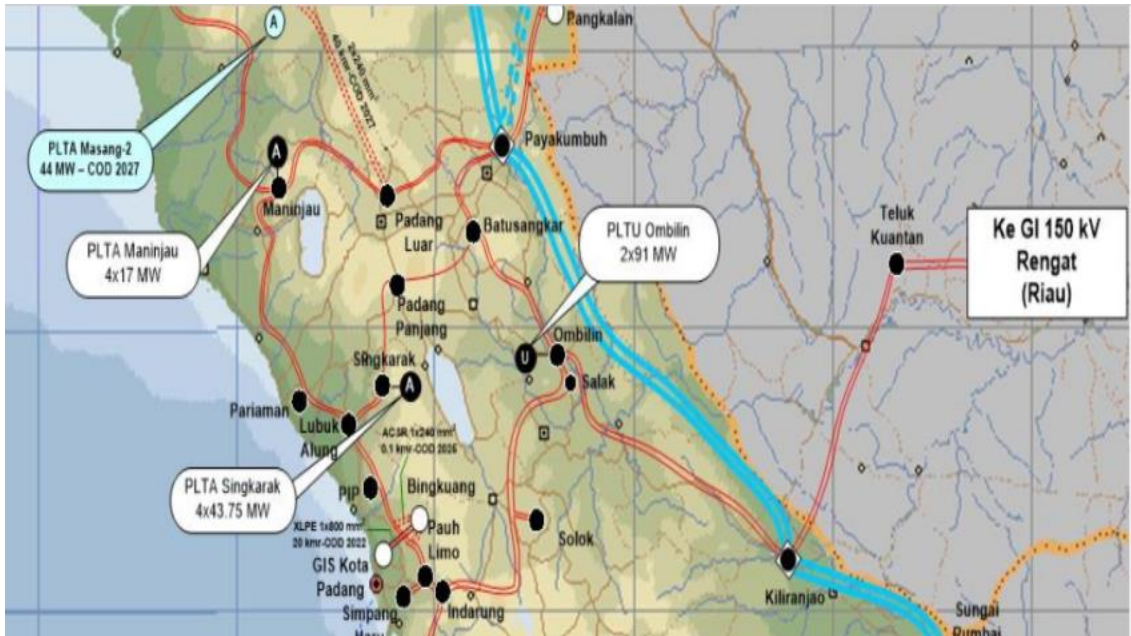
2. Data Sekunder

Pengumpulan data – data yang dilakukan berdasarkan teori seperti data-data yang berasal dari buku referensi, jurnal ilmiah, dan data-data yang terdapat pada PT. PLN (persero) yang berkaitan dengan saluran transmisi 275kVV Kiliran Jao – Payakumbuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umum

Analisa dan pembahasan dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian dalam melakukan perhitungan rugi-rugi daya korona akibat tegangan kritis pada kawat penghantar dan nilai efisiensi berdasarkan faktor-faktor yaitu kondisi cuaca (atmosfer), jarak antar konduktor, luas penampang konduktor, permukaan konduktor dan tegangan sistem. Dalam pemenuhan penelitian diperlukan data-data dari instansi PT PLN (Persero) di Payakumbuh dan Website The Weather Channel. Data yang diperoleh dari PT PLN (Persero) berupa peta lokasi SUTET 275 kV, data teknis SUTET 275 kV, dan data kapasitas daya yang disalurkan dan diterima dengan saluran dari GI Kiliran jao ke GI Payakumbuh +/- 125 km yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 mengenai peta lokasi SUTET 275 kV GI Kiliran Jao ke GI Payakumbuh.



Gambar 1 Peta Lokasi SUTET 275 kV Kiliran jao ke payakumbuh.

Data teknis, profil daya, single line dan sebagainya mengenai SUTET 275 kV Kiliran jao ke Payakumbuh tahun 2022 didapatkan dari PT.PLN UIP3BS UPT Padang ULTG Payakumbuh yang dapat dilihat pada tabel 4.1 sedangkan untuk data suhu diperoleh dari website The Weather Channel dengan kondisi suhu. SUTET 275 kV Kiliran Jao ke Payakumbuh terkoneksi dengan jaringan di Provinsi Sumatera Utara (Padang Sidempuan), Perawang (Provinsi Riau) dan Kiliranjao.

Deskripsi Data

Dalam penelitian yang dilakukan mengenai kasus korona yang timbul di SUTET 275 kV GI Kiliran Jao ke GI Payakumbuh terdapat 2 data yang diperoleh dari beberapa instansi yaitu PT PLN dan Website.

Data SUTET 275 kV GI Payakumbuh ke GI Kiliranjao

Data teknis SUTET 275 kV dari Kiliran Jao ke Payakumbuh diperoleh dari PT. PLN (Persero) UIP3BS UPT Padang ULTG yang sesuai dengan data penelitian yang dilakukan langsung ke lapangan lokasi penelitian di GITET SUTET Payakumbuh 275 kV.

Tabel 1 Data teknis SUTET 275 kV GI Payakumbuh – GI Kiliranjao (PLN, 2023)

No	Jenis Data	Keterangan
1	Saluran	Kiliranjao - Payakumbuh
2	Tegangan Sistem	275 kV
3	Panjang Saluran	126,4 km
4	Jenis Kawat Penghantar	ACSR 430/40 mm ²
5	Luas Penampang Luar	430 mm ²

6	Diameter Luar	28,8 mm
7	Jarak Antar Fasa	6 m
8	Jumlah Kawat Fasa	2 line
9	Banyak Urat Aluminium	54 urat
10	Banyak Urat Untuk Steel	7 urat
11	Jumlah Konduktor Berkas	2
12	Jenis Tower	<i>Lattice</i>
13	Jumlah Tower	377
14	Cos phi	0,95
15	Impedansi	26.414 Ω
16	Andongan	9 atau 8 m

Data Suhu

Data suhu diperoleh dari The Weather Channel dari periode bulan Agustus 2022 sampai bulan Juli 2023. Persamaan dibawah ini merupakan persamaan untuk menghitung data suhu rata-rata sebagai berikut.

$$\text{Rata – rata suhu (bulanan)} = \frac{\text{Jumlah data suhu}}{\text{Banyak data suhu}}$$

Dimana :

Rata – Rata suhu bulanan (t°C)

Jumlah data suhu harian (t°C)

Banyak data suhu harian (t°C)

Tabel 2 Data suhu dalam bentuk bulanan (rata-rata)

No	Bulan	Tahun	Nilai Suhu (T°C)
1	Agustus	2022	26,3
2	September	2022	26,1
3	Oktober	2022	26
4	November	2022	25,7
5	Desember	2022	25,9
6	Januari	2023	26,1
7	Februari	2023	26,6
8	Maret	2023	26,6
9	April	2023	27,1
10	Mei	2023	27,6
11	Juni	2023	27,3
12	Juli	2023	26,6

Menghitung suhu rata-rata dalam satu tahun (12 bulan) dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh nilai berdasarkan perioda yang diambil dengan dibagi 12 maka dapat hasilnya sebagai berikut.

$$\text{Suhu rata rata} = \frac{26,3 + 26,1 + 26 + 25,7 + 25,9 + 26,1 + 26,6 + 26,6 + 27,1 + 27,6 + 27,3 + 26,6}{12} = 26,49^{\circ}\text{C}$$

Dari hasil perhitungan nilai rata-rata suhu selama 1 tahun mulai dari perioda Agustus 2022 s/d Juli 2023 dengan di sertai kondisi suhu maksimum dan minimum. Untuk suhu maksimum di peroleh dari temperatur suhu bulan yang paling tinggi selama 1 tahun dan begitu juga pada suhu minimum yang diperoleh dari temperature suhu bulan yang paling rendah selama 1 tahun. Nilai suhu rata-rata, maksimum dan minimum dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini sebagai berikut.

Tabel 3 Data suhu dari bulan Agustus 2022 – Juli 2023

No	Jenis Data	Nilai (°C)
1	Suhu Rata	26.49°C

2	Suhu Maksimum	27.6°C
3	Suhu Minimum	25.7°C

Proses Pengolahan Data

Dalam menentukan berapa nilai kerugian daya yang diakibatkan oleh korona yang muncul di SUTET 275 kV dari GI Kiliran Jao ke GI Payakumbuh dengan menggunakan persamaan yang berkaitan dengan kasus yang di teliti terdapat di bab 2 untuk melakukan perhitungan. Langkah-langkah dalam melakukan proses pengolahan data yang diperoleh dari lapangan sebagai berikut.

1. Menghitung nilai kerapatan udara pada SUTET 275 kV GI Payakumbuh ke GI Kiliranjao.
2. Menghitung tegangan kritis (Vd).
3. Menghitung rugi-rugi daya pada SUTET 275 kV GI Payakumbuh ke GI Kiliranjao menggunakan metode Peek.

Diskusi

Perhitungan Rugi-rugi Daya Ditimbulkan Oleh Korona

Sebelum dilakukan perhitungan rugi-rugi daya dengan persamaan Peek, ada beberapa nilai parameter yang harus dihitung terlebih dahulu yaitu tegangan phasa ke netral (VL-N), kerapatan atau kepadatan udara, tegangan kritis dan lain-lain. Dibawah ini terdapat perhitungan nilai parameter-parameter yang akan digunakan dalam perhitungan.rugi-rugi daya akibat korona sebagai berikut. Untuk menentukan nilai rugi-rugi daya pada SUTET 275 kV Kiliran Jao – Payakumbuh menggunakan Metode “Peek” seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.1, dimana persamaannya adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{r}{D}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5}kw}{km} / fasa$$

Maka untuk mencari nilai luas penampang digunakan rumus dibawah ini :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{\frac{\pi}{D}}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5}kw}{km} / fasa$$

Proses Pengolahan Data

Dalam menentukan berapa nilai kerugian daya yang diakibatkan oleh korona yang muncul di SUTET 275 kV dari GI Kiliran Jao ke GI Payakumbuh dengan menggunakan persamaan yang berkaitan dengan kasus yang di teliti terdapat di bab 2 untuk melakukan perhitungan.

Langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kerapatan udara relatif (δ)
2. Menghitung nilai tegangan kritis (Vd) pada cuaca baik dan cuaca buruk
3. Menghitung rugi-rugi daya dengan menggunakan metode “Peek”

Data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Data suhu yang di dapat dari BMKG atau The Weter Chanel

No	Jenis Data	Nilai (°C)
1	Suhu Rata	26.49°C
2	Suhu Maksimum	27.6°C
3	Suhu Minimum	25.7°C

2. Data teknis didapatkan dari PT. PLN Persero ULP3BS-UPT Padang

No	Jenis Data	Keterangan
1	Saluran	Kiliranjao - Payakumbuh
2	Tegangan Sistem	275 kV
3	Panjang Saluran	126,4 km

No	Jenis Data	Keterangan
4	Jenis Kawat Penghantar	ACSR 430/40 mm ²
5	Luas Penampang Luar	430 mm ²
6	Diameter Luar	28,8 mm
7	Jarak Antar Fasa	6 m
8	Jumlah Kawat Fasa	2 line
9	Banyak Urat Aluminium	54 urat
10	Banyak Urat Untuk Steel	7 urat
11	Jumlah Konduktor Berkas	2
12	Jenis Tower	<i>Lattice</i>
13	Jumlah Tower	377
14	Cos phi	0,95
15	Impedansi	26.414 Ω
16	Andongan	9 atau 8 m

Langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kerapatan udara relatif (δ)
2. Menghitung nilai faktor tak tentu (m_0) pada cuaca baik dan cuaca buruk
3. Menghitung rugi-rugi daya dengan menggunakan metode “Peek”
3. Perhitungan nilai dengan nilai luas penampang 477 mm² ACCC/TW Brussels Menghitung kerapatan udara relatif (δ)

$$\delta = \frac{3,9211 \times b}{273 + T}$$

$$\delta = \frac{3,9211 \times 73,03}{273 + 27,6}$$

$$\delta = 0,952$$

Menghitung nilai tegangan kritis (V_d)

$$V_d = 21,1 m_0 \sqrt{\frac{L}{\pi}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{D}{\frac{\sqrt{L}}{\pi}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot \sqrt{\frac{4,7}{3,14}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{600}{\frac{\sqrt{4,7}}{3,14}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,22 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot \frac{600}{1,22}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,22 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot 491,8$$

$$V_d = 20,34 \cdot \ln \cdot 491,8$$

$$V_d = 126,06 \text{ kV/Cm}$$

Menghitung nilai Rugi-rugi daya korona adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{\pi}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{4,7}}{3,14}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{0,95} (50 + 25) \left(\sqrt{\frac{1,22}{600}} \right) (158,77 - 126,06)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = 256,84(75)(0,04)(32,7)^2 x \frac{10^{-5}kw}{km}/fasa$$

$$P_k = 8,2 \frac{kw}{km}/fasa$$

Jadi nilai rugi rugi daya dalam 3 fasa adalah

$$P_k = 3 x 8,2 x 126,4$$

$$P_k = 3109,4$$

4. Perhitungan nilai dengan nilai luas penampang 430 mm² ACSR (data teknis) Menghitung kerapatan udara relatif (δ)

$$\delta = \frac{3,9211 x b}{273 + T}$$

$$\delta = \frac{3,9211 x 73,03}{273 + 27,6}$$

$$\delta = 0,952$$

Menghitung nilai tegangan kritis (V_d)

$$V_d = 21,1 m_0 \sqrt{\frac{L}{\pi}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{D}{\frac{\sqrt{L}}{\pi}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot \sqrt{\frac{4,3}{3,14}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{600}{\frac{\sqrt{43}}{3,14}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,17 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot \frac{600}{1,17}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,17 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot 512,8$$

$$V_d = 19,50 \ln \cdot 512,8$$

$$V_d = 121,67 kV/Cm$$

Menghitung nilai Rugi-rugi daya korona adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{\pi}}}{D}} \right) (V - V_d)^2 x \frac{10^{-5}kw}{km}/fasa$$

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{\frac{\sqrt{4,3}}{3,14}}}{600}} \right) (V - V_d)^2 x \frac{10^{-5}kw}{km}/fasa$$

$$P_k = \frac{244}{0,95} (50 + 25) \left(\sqrt{\frac{1,17}{600}} \right) (158,77 - 121,67)^2 x \frac{10^{-5}kw}{km}/fasa$$

$$P_k = 256,84(75)(0,04)(37,1)^2 x \frac{10^{-5}kw}{km}/fasa$$

$$P_k = 10,6 \frac{kw}{km}/fasa$$

Jadi nilai rugi rugi daya dalam 3 fasa adalah

$$P_k = 3 x 10,6 x 126,4$$

$$P_k = 4019,52$$

5. Perhitungan nilai dengan nilai luas penampang 384 mm² ACCR GROSBREAK Menghitung kerapatan udara relatif (δ)

$$\delta = \frac{3,9211 \times b}{273 + T}$$

$$\delta = \frac{3,9211 \times 73,03}{273 + 27,6}$$

$$\delta = 0,952$$

Menghitung nilai tegangan kritis (Vd)

$$V_d = 21,1 m_0 \sqrt{\frac{L}{\pi}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{D}{\sqrt{L}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot \sqrt{\frac{3,8}{3,14}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{600}{\frac{\sqrt{3,8}}{3,14}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,10 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot \frac{600}{1,10}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,10 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot 545,4$$

$$V_d = 18,33 \ln \cdot 545,4$$

$$V_d = 115,50 \text{ kV/Cm}$$

Menghitung nilai Rugi-rugi daya korona adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{D}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{\frac{3,8}{3,14}}}{600}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{0,95} (50 + 25) \left(\sqrt{\frac{1,10}{600}} \right) (158,77 - 115,50)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = 256,84 (75) (0,04) (43,2)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = 14,3 \frac{\text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

Jadi nilai rugi rugi daya dalam 3 fasa adalah

$$P_k = 3 \times 14,3 \times 126,4$$

$$P_k = 5422,5$$

6. Perhitungan nilai dengan nilai luas penampang 379 mm² ACSR 330 (data teknis) Menghitung kerapatan udara relatif (δ)

$$\delta = \frac{3,9211 \times b}{273 + T}$$

$$\delta = \frac{3,9211 \times 73,03}{273 + 27,6}$$

$$\delta = 0,952$$

Menghitung nilai tegangan kritis (Vd)

$$V_d = 21,1 m_0 \sqrt{\frac{L}{\pi}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{D}{\sqrt{L}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot \sqrt{\frac{3,79}{3,14}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{600}{\frac{\sqrt{3,79}}{3,14}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,09 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot \frac{600}{1,09}$$

$$V_d = 18,17 \ln \cdot 550,4$$

$$V_d = 114,66 \text{ kV/Cm}$$

Menghitung nilai Rugi-rugi daya korona adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{\pi}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{3,79}}{3,14}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = \frac{244}{0,95} (50 + 25) \left(\sqrt{\frac{1,09}{600}} \right) (158,77 - 114,66)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = 256,84(75)(0,04)(44,11)^2 \times \frac{10^{-5} \text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

$$P_k = 14,9 \frac{\text{kw}}{\text{km}} / \text{fasa}$$

Jadi nilai rugi rugi daya dalam 3 fasa adalah

$$P_k = 3 \times 14,9 \times 126,4$$

$$P_k = 5650,08$$

- Perhitungan nilai dengan nilai luas penampang 375 mm² ACSS GROSBEAK (data teknis)

Menghitung kerapatan udara relatif (δ)

$$\delta = \frac{3,9211 \times b}{273 + T}$$

$$\delta = \frac{3,9211 \times 73,03}{273 + 27,6}$$

$$\delta = 0,952$$

Menghitung nilai tegangan kritis (V_d)

$$V_d = 21,1 m_0 \sqrt{\frac{L}{\pi}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{D}{\frac{\sqrt{L}}{\pi}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot \sqrt{\frac{3,75}{3,14}} \cdot \delta \cdot \ln \cdot \frac{600}{\frac{\sqrt{3,75}}{3,14}}$$

$$V_d = 21,1 \cdot 0,83 \cdot 1,09 \cdot 0,952 \cdot \ln \cdot \frac{600}{1,09}$$

$$V_d = 18,17 \ln \cdot 550,4$$

$$V_d = 114,66 \text{ kV/Cm}$$

Menghitung nilai Rugi-rugi daya korona adalah sebagai berikut :

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{L}}{\frac{\sqrt{\pi}}{D}}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} kw}{km} / fasa$$

$$P_k = \frac{244}{\delta} (f + 25) \left(\sqrt{\frac{\sqrt{3,75}}{\frac{3,14}{600}}} \right) (V - V_d)^2 \times \frac{10^{-5} kw}{km} / fasa$$

$$P_k = \frac{244}{0,95} (50 + 25) \left(\sqrt{\frac{1,09}{600}} \right) (158,77 - 114,66)^2 \times \frac{10^{-5} kw}{km} / fasa$$

$$P_k = 256,84(75)(0,04)(44,11)^2 \times \frac{10^{-5} kw}{km} / fasa$$

$$P_k = 14,9 \frac{kw}{km} / fasa$$

Jadi nilai rugi rugi daya dalam 3 fasa adalah

$$P_k = 3 \times 14,9 \times 126,4$$

$$P_k = 5650.08$$

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisa beberapa nilai parameter tentang rugi-rugi daya akibat korona pada SUTET 275 kV Kiliran Jao - Payakumbuh dengan panjang saluran 126,4 km berdasarkan nilai faktor tak tentunya dapat disimpulkan rugi-rugi daya disebabkan oleh korona dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Peek dengan menghitung nilai kerapatan udara dan nilai tegangan kritisnya. Rugi-rugi daya yang di peroleh dari persamaan Peek dalam kondisi suhu udara maksimum (4,947kW) dan suhu udara minimum (4,3608 kW). Dari hasil perhitungan rugi-rugi daya yang dilakukan dengan persamaan Peek hasil perhitungan dengan persamaan Peek nilai rugi-rugi daya yang diperoleh tergantung pada nilai kerapatan udara dan tegangan kritisnya , apabila nilai tegangan kritis meningkat maka nilai rugi rugi daya akan menurun dan apabila nilai tegangan kritis naik maka nilai rugi rugi daya akan turun. Dari hasil perhitungan apabila nilai kerapatan udaranya tinggi maka nilai tegangan kritisnya juga tinggi dan apabila nilai kerapatan udaranya rendah maka nilai tegangan kritisnya juga menurun.

REFERENSI

- Anthony, Z., Bandri, S. and Qadri, L. (2021) ‘Pengaruh Jarak Kawat Penghantar Terhadap Rugi-Rugi Daya dan Efisiensi Akibat Korona’, 10(2).
- Erhaneli, E. (2019) ‘Pengaruh Suhu dan Tekanan Angin Terhadap Andongan dan Tegangan Tarik Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV’, Jurnal Teknik Elektro ITP, 8(2), pp. 93–98. Available at: <https://doi.org/10.21063/jte.2019.3133817>.
- Nurdin, A. and Azis, A. (2018) ‘Pengaruh Jarak Antar Sub Konduktor Berkas Reaktansi Induktif Saluran Terhadap Transmisi 150 Kv Dari Gardu Induk Keramasan Ke Gardu Induk Mariana’, Jurnal Ampere, 3(2), p. 145. Available at: <https://doi.org/10.31851/ampere.v3i2.2395>.
- PICALISTA, D. (2017) ‘Analisis Rugi-Rugi Akibat Korona Pada Transmisi Daya 500 Kv Gitet Paiton - Gitet Grati’. Available at: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/81054>.
- Putra, A. (2022) ‘Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Rugi Daya Akibat Korona Pada SUTET 275

- kV Payakumbuh – Kiliranjao’, 3(1), pp. 50–63.
- Rahmono, B.C. (2019) ‘Studi Perhitungan Tegangan Back Flashover di Terminal Isolator pada Sutet 275 kV Bengkayang-Mambong Akibat Sambaran Petir Langsung’, Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, 1(1).
- Sujatmiko, H. (2009) ‘ANALISIS KERUGIAN DAYA PADA SALURAN TRANSMISI TEGANGAN EKSTRA TINGGI 500 KV DI P.T. PLN (Persero) PENYALURAN & PUSAT PENGATURAN BEBAN (P3B) JAWA BALI REGIONAL JAWA TENGAH & DIY UNIT PELAYANAN TRANSMISI SEMARANG’, Jurnal Teknik Elektro Unnes, 1(1), pp. 33–52.
- V.A.R.Barao et al. (2022)
- Wardana, A. (2017) ‘Analisis Rugi-Rugi Daya pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150kV pada Gardu Induk Payageli-Glugur Medan dengan Menggunakan Software Powerworld Versi 12’, (37), pp. 1–4.