

Investigasi Sagging Metoda Parabola Pada Saluran Transmisi Untuk Parameter Temperatur Pada Saluran 150 Kv Di Gardu Induk Cigereleng

Yosan Ageng Nugroho, Waluyo
Institut Teknologi Nasional Bandung

yosan.nugroho@gmail.com

Abstract. Sagging adalah jarak utama antara titik terendah konduktor dan garis lurus antara dua titik konduktor. Sedangkan kuat tarik adalah kemampuan menahan suatu penghantar yang diregangkan pada dua titik. Kawat konduktor yang dipasang di antara dua titik struktur pendukung menara transmisi tidak akan membentuk garis horizontal lurus, tetapi akan membentuk saging. Besar kecilnya kemiringan tergantung pada suhu udara di sekitar saluran. Pada siang hari karena panas terik matahari, kawat juga akan menjadi panas dan sedikit memanjang dan bajinya akan lebih besar, sebaliknya pada malam hari dengan kondisi udara yang lebih dingin, kawat akan lebih pendek sehingga mengencang dan sling akan menyusut. Kemiringan dengan metode parabola pada parameter suhu, dari suhu 20 oC kemiringan 0.0898% menurun saat suhu 175 oC kemiringan 0.1544%.

Kata Kunci: *Andongan (sagging), suhu, metode parabola, Gardu Induk Cigereleng, 150 Kv saluran transmisi*

1. Pendahuluan

Andongan adalah jarak titik terendah dari sebuah konduktor dengan garis lurus konduktor tersebut yang dibentangkan pada dua titik. Sedangkan kekuatan tarik adalah kemampuan menahan suatu konduktor yang dibentangkan pada dua titik. Kawat konduktor yang dipasang antara dua titik struktur pendukung menara transmisi tidak akan berbentuk suatu garis lurus horizontal, melainkan akan membentuk suatu andongan (saging) (Giliestyatmoko, 2018).

Berdasarkan uraian analisis pada jurnal “Pengaruh Suhu dan Angin Terhadap Andongan dan Kekuatan Tarik Konduktor Jenis ACCC Lisbon” hasil penelitian menunjukkan setiap kenaikan suhu 1oC maka andongannya akan bertambah sebesar 0,0534 meter atau 0,7106 % (Ihsan, dkk, 2017).

Selain hasil penelitian di atas, hal serupa juga dibahas dalam jurnal “Menghitung Andongan Kawat Saluran Transmisi 150 Kv” Dari perhitungan andongan diperoleh hasil untuk saluran transmisi 150 KV pada jarak antar tiang 300 meter adalah 13,873 meter untuk menara sama tinggi (Halim, dkk, 2019). Tujuan dari penulis untuk mencari besar andongan pada saluran transmisi 150 kv di Gardu Induk Cigerel, dengan menggunakan parameter temperatur.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses ataupun langkah-langkah yang bertujuan supaya menentukan tinggi rendahnya suatu andongan terhadap temperature suhu. Metode penelitian

dapat dibuat dengan Flowchart. Dan dibawah ini adalah Flowchart pemecahan masalah andongan metoda parabola dengan menggunakan parameter temperatur. Gambar 1 menunjukkan metodologi penelitian penyusunan jurnal di jelaskan pada Flowchart sebagai berikut.

Pada Gambar 1 merupakan *Flowchart* untuk mengetahui besar nilai andongan pada parameter temperatur menggunakan metoda parabola dengan urutan :

Mencari nilai perubahan tarik kawat dengan rumus [1].

$$\sigma_t^3 + A \sigma_t^3 = B \quad (1)$$

$$A = \frac{L^2 \gamma^2}{24 \sigma^2} \cdot E + \alpha \cdot E \cdot t - \sigma \quad (2)$$

$$B = \frac{L^2 \gamma^2 E}{24} \quad (3)$$

$$\sigma_t = \sqrt[3]{\frac{B}{(1+A)}} \quad (4)$$

Kemudian menentukan nilai tegangan tarik kawat [1].

$$H_t = \sigma_t \cdot A \quad (5)$$

Keterangan:

α = Koefisien muai panjang kawat ($mm^2/^\circ C$) E = Modulus elastisitas kawat (kN/mm^2)

t_1 = Temperatur mula-mula ($^\circ C$)

t_2 = Temperatur akhir ($^\circ C$)

S = Panjang gawang (m)

q = Luas permukaan kawat (mm^2)

σ = Tegangan spesifik kawat (kg/mm^2) = T/q

H = Kekuatan tarik kawat (kg)

γ = Berat spesifik kawat ($kg/m/mm^2$) = w/q

W = Berat kawat (kg/m)

σ_t = Tegangan spesifik kawat pada $t^\circ C$ (kg/mm^2)

A, B = variabel titik A dan B

H_t = Kekuatan tarik kawat pada $t^\circ C$ (kg/mm^2)

Mencari nilai andongan dengan metoda parabola [2].

$$d = \frac{ws^2}{8.Ht} \quad (6)$$

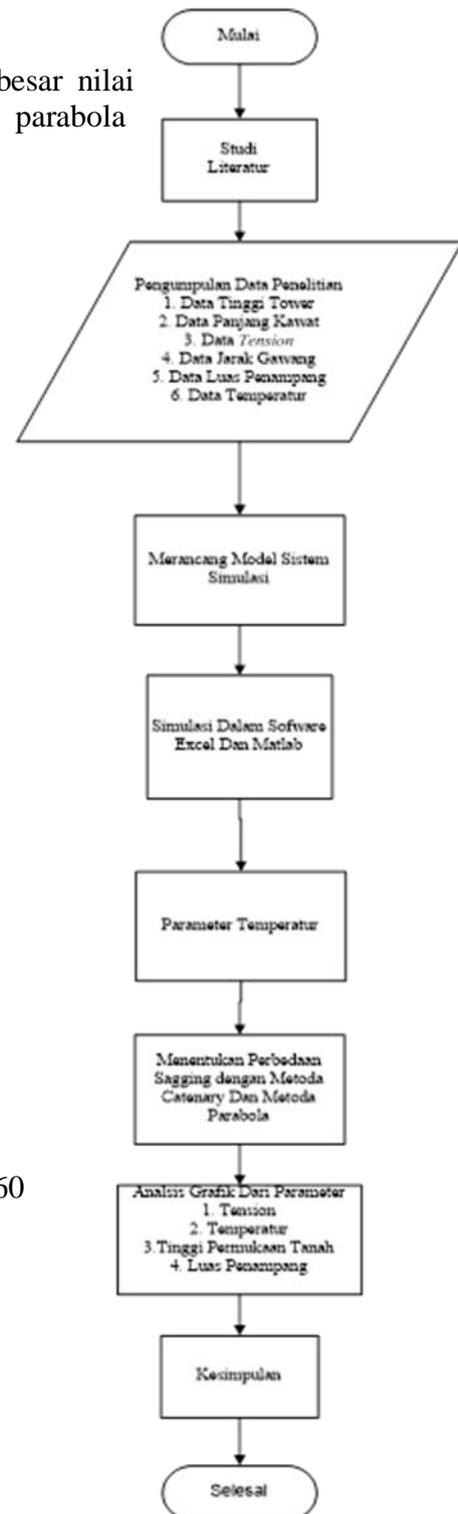
Kemudian menentukan nilai kekuatan tarik (Sumarsono, 20160

$$T_a = \frac{ws^2}{8d} \quad (7)$$

$$T_v = \frac{ws}{2} \quad (8)$$

$$T_b = (T_a^2 + T_v^2)^{1/2} = T_a \cdot \left(1 + \frac{T_v^2}{T_a^2}\right)^{1/2} \quad (9)$$

$$T_{rata-rata} = \frac{T_a + T_b}{2} \quad (10)$$



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

Keterangan:

d = Besar nilai andongan (m)

T_v = Komponen tegangan vertikal pada titik tertentu dalam bentang

kecuali dinyatakan lain, diasumsikan sebagai komponen vertikal tegangan pada penyangga.

T_a = Kekuatan tarik ditiang A (kN)

T_b = Kekuatan tarik ditiang B (kN)

Kemudian menentukan nilai panjang kawat [3].

$$L_{AB} = S. \left[1 + \frac{w.S}{3.T_b} \right] \quad (11)$$

Keterangan:

L_{AB} = Panjang kawat (m)

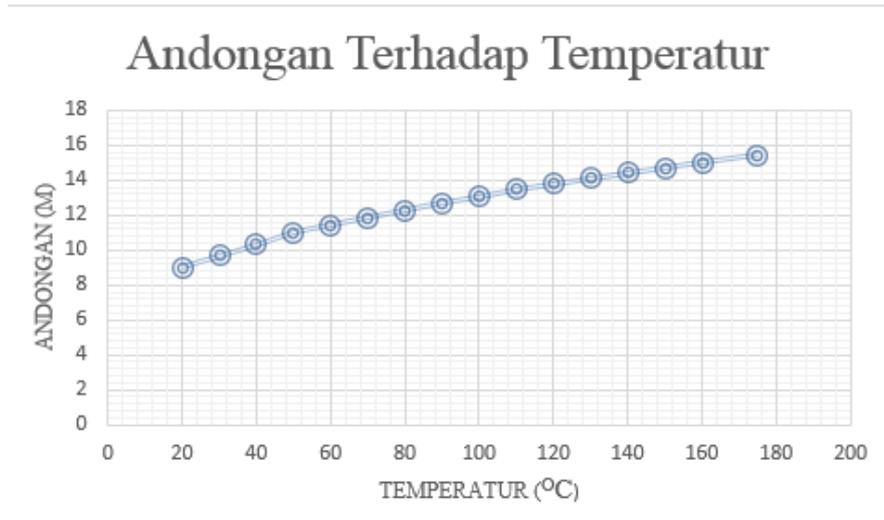
3. Hasil dan Pembahasan

a. Data Penelitian

Tabel 1 menunjukkan data pada lapangan pada saluran transmisi 150 kv di gardu induk Cigereleng.

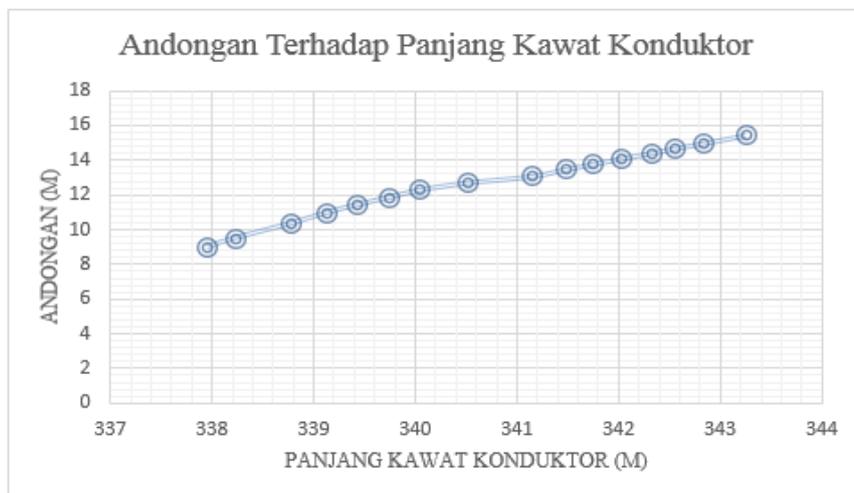
Tabel 1. Data Penghantar SUTT 150 kv Cigereleng – Bandung Selatan

No.	Kategori	Nilai	Satuan
1	Panjang Rute	13.26	km
2	Panjang Sirkuit	26.52	kms
3	Jenis Konduktor	2 x ACCC LISBON	-
4	Hambatan Jenis Almunium (ρ)	2.82×10^{-8}	Ωm
5	Diameter Konduktor (d)	22,4	mm^2
6	Kekuatan Tarik (H)	2000	kN
7	Gaya Tarik horizontal pada penghantar (t)	10.210	Kg
8	Modulus Elastisitas (E)	6300	kg/mm^2
9	Luas Penampang Konduktor (A)	240	mm^2
10	Tegangan Kawat Spesifik (σ)	5.58	kg/mm^2
11	Berat Kawat Spesifik (Y)	2.67×10^{-3}	kg/m
12	Jarak Gawang Dilapangan (s)	326	M
13	Koefisien Muai Panjang (α)	23×10^{-6}	$^{\circ}C^{-1}$
14	Berat Konduktor	1,11	kg/m
15	Temperatur Operasi Maksimum	75	$^{\circ}C$
16	Temperatur Operasi Minimum	20	$^{\circ}C$
17	Temperatur Operasi Sehari- hari	50	$^{\circ}C$
18	Jumlah Menara Transmisi	41	Tower
19	Tinggi Menara	38	M
20	Tinggi Menara Rata-Rata (H)	39	M
21	Panjang Rute	13.26	km
22	Panjang Sirkuit	26.52	kms



Gambar 2. Andongan Terhadap Temperatur

Gambar 2 diatas merupakan andongan terhadap temperatur pada saat parameter temperatur menunjukkan tinggi andongannya besar maka temperaturnya ikut naik dikarenakan konduktor yang memuai akibat tingginya temperatur dan sebaliknya jika temperatur kecil maka andongannya kecil.



Gambar 3. Andongan Terhadap Panjang Kawat Konduktor

Gambar 3 diatas merupakan andongan terhadap panjang kawat pada saat parameter temperatur menunjukkan andongan kecil maka panjang kawat atau konduktornya kecil jika andongannya tinggi maka panjang kawat atau konduktornya juga ikut naik.

b. Analisis

Pada hasil Pada Parameter temperature, dari temperature 20 oC andongan 0,0898% turun ketika temperature 175 oC andongan 0,1544%, bisa disimpulkan jika temperaturnya semakin panas maka andongannya akan rendah jika, temperature dingin makan andongan akan naik seperti pada siang hari andongan akan tinggi atau kawat konduktornya lebih kebawah dikarenakan panas matahari dan sebaliknya andongan akan naik ketika malam hari.

4. Simpulan dan Saran

a. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Nilai yang di dapat pada parameter temperatur 20 oC dengan andongan sebesar 0,0898%.
- 2) Nilai Nilai yang di dapat pada parameter temperatur 175 oC dengan andongan sebesar 0,1544%.

b. Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Perlunya adanya perawatan yang terencana dan monitoring pada setiap tiang tembaga di saluran transmisi.
- 2) Untuk penelitian selanjutnya, bisa menggunakan software PLS-CAD.

Daftar Pustaka

- Halim,.Dkk. 2019. *Jurnal Tenik Elektro. Menghitung Andongan Kawat Saluran Transimi 150 Kv*. 4 (3)
- Giliestyatmoko, D. C. 2018. *Jurnal Tenik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Analisis Susut Daya Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 KV Pada Gardu Induk Palur-Masaran*.
- Ihsan, Muhammad & Lubis, R. S. *Jurnal Teknik Elektro 2017. Pengaruh Suhu dan Angin Terhadap Andongan dan Kekuatan Tarik Konduktor Jenis ACCC Lisbon*. 2 (3).
- Sumarsono, Heru. 2016. . *Jurnal Elektro Universitas Diponegoro. Analisis Perhitungan Jarak Antar Kawat Dan Clearance Saluran Transmisi Udara*.