

STUDI PENGARUH *BACK FLASHOVER* PADA SALURAN TRANSMISI 150 kV PAYAKUMBUH - KOTO PANJANG

ARFITA YUANA DEWI, YUSRENI WARMI, PEPRIZAL, ASNAL EFFENDI

Institut Teknologi Padang
arfitarachman.itp@gmail.com

Abstract: *Back flashover is one of the consequences of a direct lightning strike. Back flashover is caused by the higher grounding resistance value of the tower leg. Doing so can create an overvoltage and can cause damage to electrical equipment. One way to minimize overvoltage due to back flashover is to adjust the grounding resistance at the foot of the tower. Tower 10 has a grounding resistance value of the tower foot of 4.78 ohms, the total back flashover is 29.085544 times / year. Tower 50 has a grounding resistance value of the tower foot of 14 ohms and the number of back flashover disturbances is 85.0213544 times / year. In tower 10 the value of the grounding resistance of the tower feet is smaller than the value of the grounding resistance of the menra feet 50, so the total number of back flashovers on tower 50 is higher than tower 10. The greater the value of the grounding resistance of the tower feet, the higher the number of back flashovers. The average grounding resistance of the tower leg 1 - 249 Payakumbuh Koto Panjang has a value of 4.2847 ohm tower foot grounding resistance, the number of back flashover disturbances is 24.593635 times / year. The standard grounding resistance of the tower leg is 10 ohms, because tower 50 has a grounding pressure value exceeding the standard, which is 14 ohms, so that it can cause the number of back flashover disturbances to exceed the standard 13 times / 100 km / year.*

Keywords: *Back flashover, grounding resistance, transmission line, lightning strike.*

Abstrak: Back flashover merupakan salah satu akibat dari sambaran petir secara langsung. Back flashover disebabkan karena nilai tahanan pentanahan kaki menara yang lebih besar. Hal tersebut dapat menyebabkan timbulnya tegangan lebih dan dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik. Salah satu cara untuk meminimalisir tegangan lebih akibat back flashover yaitu dengan mengatur tahanan pentanahan pada kaki menara tersebut. Menara 10 mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara 4,78 ohm didapatkan total back flashover 29,085544 kali/tahun. Menara 50 mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara 14 ohm didapatkan jumlah gangguan back flashover 85,0213544 kali/tahun. Pada menara 10 nilai tahanan pentanahan kaki menara lebih kecil dari nilai tahanan pentanahan kaki menara 50, sehingga jumlah total back flashover pada menara 50 lebih tinggi dari menara 10. Semakin besar nilai tahanan pentanahan kaki menara maka jumlah back flashover akan semakin tinggi. Rata-rata tahanan pentanahan kaki menara 1 - 249 Payakumbuh Koto Panjang mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara 4,2847 ohm, didapatkan jumlah gangguan back flashover 24,593635 kali/tahun. Standar tahanan pentanahan kaki menara adalah 10 ohm, karena menara 50 mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara melebihi standar yaitu 14 ohm sehingga dapat menyebabkan jumlah gangguan back flashover melebihi standar 13 kali/100 km/tahun.

Kata Kunci: Back flashover, Tahanan pentanahan, Saluran Transmisi, Sambaran Petir.

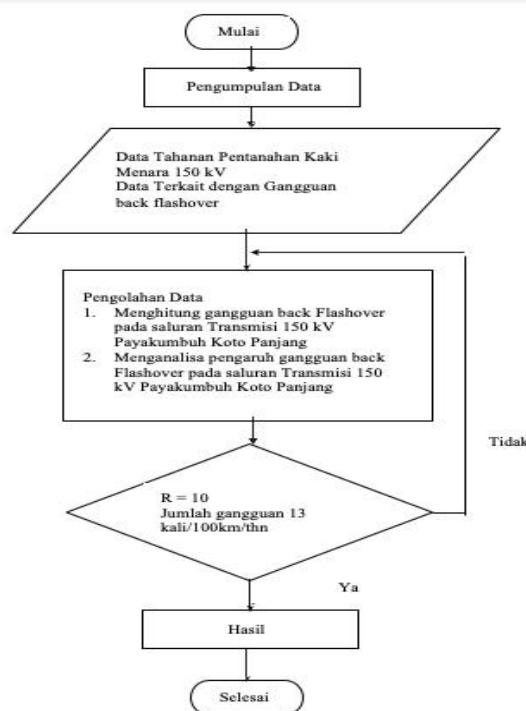
A. Pendahuluan

SUTT Payakumbuh Koto Panjang merupakan jalur *backbone* interkoneksi yang menghubungkan sub-sistem Sumatera Barat dengan Riau dan menjadi tren lokasi SUTT yang paling sering mengalami gangguan akibat petir, apabila gangguan sering terjadi pada SUTT Payakumbuh Koto Panjang maka interkoneksi yang menghubungkan sub- sistem Sumatera Barat dengan Riau akan terganggu.

Apabila terjadi loncatan balik (*back flashover*) karena sambaran petir secara langsung pada puncak menara, maka yang harus diperhatikan pada sistem perlindungan ini adalah dengan mengurangi tahanan kaki menara. Untuk mengatasi hal-hal seperti ini maka diperlukan suatu perlindungan dengan memakai satu atau dua buah kawat tanah yang terletak diatas kawat fasa, kawat tanah ini diturunkan melalui tiang menara dengan memakai tahanan yang ditanam dibawah kaki menara. Dengan demikian kemungkinan terjadinya loncatan api karena sambaran petir secara langsung dapat diabaikan.

Untuk mengurangi loncatan balik ini dapat dilakukan dengan cara mengatur pentanahan pada menara saluran transmisi. Apabila terjadi gangguan pada SUTT Payakumbuh Koto Panjang maka interkoneksi antara Payakumbuh Koto Panjang Sumatera Barat dengan Riau akan mengalami gangguan karena SUTT Payakumbuh Koto Panjang merupakan jalur *backbone* interkoneksi antara Sumatera Barat dengan Riau, maka dilakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh gangguan *back flashover* pada saluran transmisi 150 kV payakumbuh koto panjang. Studi gangguan *back flashover* pada saluran transmisi 150 kV Payakumbuh Koto Panjang, dengan panjang saluran 169,9 kms (86 km), menganalisis tentang gangguan *back flashover* pada saluran transmisi 150 kV Payakumbuh Koto Panjang, dengan panjang saluran 169,9 kms (86 km). Standar nilai tahanan pentanahan kaki menara 10 ohm (Ω) dan standar jumlah gangguan 13 kali/100 km/tahun.

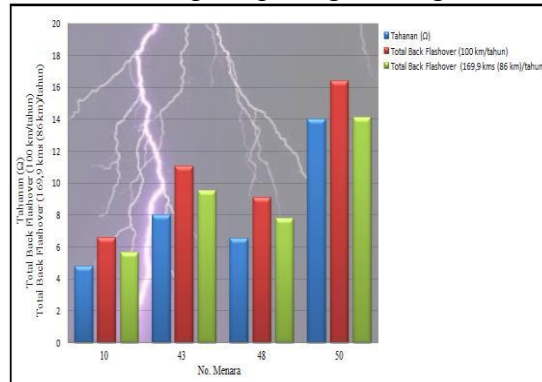
B. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

C. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan maka akan didapatkan grafik gangguan fasa yang mendominasi seperti pada gambar grafik dibawah ini :

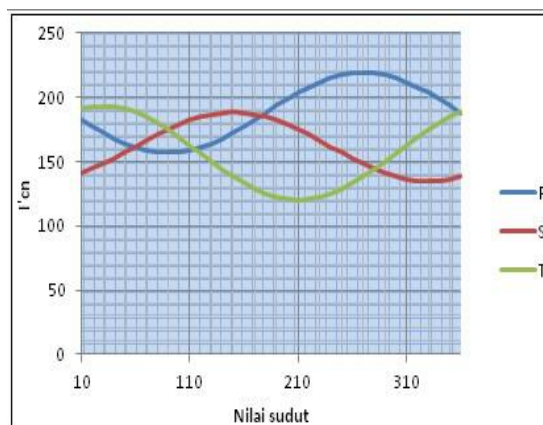


Gambar 2. Gambar grafik sinusoidal untuk menara nomor 50

Pada, Tabel d i b a w a h Jumlah Total Gangguan *Back Flashover* Pada Saluran Transmisi 150 kV Payakumbuh Koto Panjang

No	No. Menara	Tahanan (Ω)	Total Back Flashover (100 km/tahun)	Total Back Flashover (86 km/tahun)
1	10	4,78	33,8204	29,085544
2	43	8	42,6502	36,679172
3	48	6,5	43,60562	37,5008332
4	50	14	98,86204	85,0213544

Berdasarkan tabel diatas total *back flashover* (100 km/tahun) standar dan total *back flashover* (86 km/tahun) dari data lapangan didapatkan selisih jumlah *back flashover* yaitu, pada menara 10 dengan tahanan pentanahan 4,78 ohm didapatkan selisih antara 33,8204 dan 29,085544 adalah 4,7 ohm. Pada menara 43 dengan tahanan pentanahan 8 ohm didapatkan selisih antara 42,6502 dan 36,679172 adalah 5,9. Pada menara 48 dengan tahanan pentanahan 6,5 ohm didapatkan selisih antara 43,60562 dan 37,5008332 adalah 6,1. Pada menara 50 dengan tahanan pentanahan 14 ohm didapatkan selisih antara 98,86204 dan 85,0213544 adalah 13,84



Gambar 2. Grafik jumlah gangguan *back flashover*

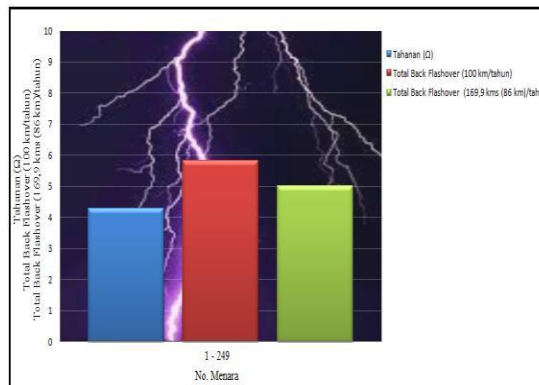
Pada grafik diatas diperoleh bahwa menara 50 mengalami gangguan yang paling tinggi yang disebabkan tahanan pentanahan kaki menara yang paling besar, menara 10 mengalami gangguan yang paling rendah disebabkan tahanan pentanahan

kaki menara nya kecil. Kesimpulan nya yaitu semakin tinggi nilai tahanan pentanahan kaki menara maka jumlah *back flashover* akan semakin besar, sebagaimana *back flashover* akan terjadi apabila tahanan pentanahan nya lebih besar. Dengan 4 kali perubahan tahanan pentanahan pada tabel diatas maka tahanan pentanahan sangat berpengaruh kepada jumlah gangguan *back flashover* tersebut.

Tabel dibawah Jumlah Total Gangguan *Back Flashover* dengan rata-rata tahanan pentanahan Pada Saluran Transmisi 150 kV Payakumbuh Koto Panjang

No	No. Menara	Tahanan (Ω)	Total Back Flashover (100 km/tahun)	Total Back Flashover (86 km/tahun)
1	1 – 249	4,2847	28,59725	24,593635

Rata – rata tahanan pentanahan kaki menara 1 – 249 yaitu 4,2847 ohm, didapatkan selisih perbandingan antara total *back flash over* (100 km/tahun) standar dengan (169,9 kms (86 km)/tahun) data lapangan yaitu 5,826 (100 km/tahun) dan 5,01036 (169,9 kms (86 km)/tahun). Selisih perbandingan yaitu 28,59725 – 24,593635 adalah 4,1. dengan demikian selisih antara standar dengan data lapangan tidak terlalu jauh karena panjang saluran yang didapat dari data lapangan mendekati standar 100 km/tahun.



Gambar 3. Grafik jumlah gangguan *back flashover* dengan rata-rata tahanan pentanahan kaki menara payakumbuh koto panjang

Nilai tahanan pentanahan kaki menara sangat mempengaruhi jumlah gangguan *back flashover*, apabila nilai tahanan pentanahan kaki menara semakin besar maka jumlah gangguan *back flashover* akan bertambah besar

D. Penutup

Berdasarkan hasil pembahasan gangguan *back flashover* yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Panjang saluran pada data lapangan yaitu (86 km/tahun), maka dari analisa perhitungan gangguan *back flashover* pada menara 50 dengan tahanan pentanahan kaki menara 14 ohm, didapatkan jumlah total gangguan *back flashover* 85,0213544. Rata-rata tahanan pentanahan kaki menara 1 – 249 mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara 4,2847 ohm, Gangguan back flashover 24,593635. Standar tahanan pentanahan kaki menara adalah 10 ohm, karena menara 50 mempunyai nilai tahanan pentanahan kaki menara yang melebihi standar 14 ohm sehingga dapat menyebabkan jumlah gangguan *back flashover* melebihi standar 13 kali/100 km/tahun. Untuk mengurangi gangguan tersebut maka nilai tahanan pentanahan kaki menara harus diperkecil sehingga tidak melebihi standar. Gangguan *Back flashover* dapat menyebabkan timbulnya tegangan lebih pada saluran transmisi, *Back flashover* dapat merusak peralatan dan pemadaman listrik (*blakout*). Jika tegangan lebih yang timbul melebihi

kekuatan peralatan tersebut maka akan terjadi pemadaman listrik (*blakout*), kemudian apabila tegangan lebih yang timbul tidak melebihi kekuatan peralatan tersebut maka tidak akan terjadi pemadaman listrik (*blakout*) tetapi akan berpengaruh pada peralatan sistem tersebut, misal nya apabila tegangan lebih melebihi kekuatan isolator maka isolator tersebut akan rusak dan terbakar. Untuk mengurangi tegangan lebih pada saluran transmisi akibat dari *back flashover* dapat dilakukan dengan cara mengatur pentanahan pada menara saluran transmisi.

Daftar Pustaka

- S. K. Supriana, “ Studi Pengaruh Uprating Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 kV Terhadap *Setting Rele* Jarak Antara GI Kapal – GI Padang Sambian – Gi Pesanggaran. ” *E-Journal SPEKTRUM*, Vol. 1, No. 1, pp.59-64, 2014.
- Y. Warmi and K. Michishita, “ *Lightning Trip-Out of 150 kV Transmission Line: a Case Study.* ” *International Review of Electrical Engineering (I.R.E.E.)*, Vol. 12, No 3. june, pp. 260-266, 2017.
- Y. Warmi, and K. Michishita, “*Investigation of Lightning Tripouts on 150-kV Transmission Lines in West Sumatra in Indonesia.*” *IEEE Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, Vol. 11, No. 5, pp. 671-673, 2016.
- N. J. Manik, E. Ervianto, “ Pengaruh Tahanan Kaki Menara Type Gantry Terhadap Terjadinya *Back Flashover* Pada Isolator Saluran 115 kV PT. Chevron Pacific Indonesia ” *JOM FTEKNIK Volume*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-10, 2015.
- R. Z. d. E. Y. Pramono2, “Lightning Performance of Extra High Voltage 500 kV Lines at East Java- Indonesia” *The Journal for Technology and Science*, vol. 19, no. 4, 2008.
- T. Aryo Nugroho, G. Ngurah Satriyadi, M. Yulistya (2012), “Studi Pengaruh *Back flashover* pada Sistem Pentanahan Menara Saluran Transmisi Tegangan Tinggi Terkonsentrasi Menggunakan ATPDraw“.