

ANALISIS KARAKTERISTIK ARRESTER PADA JARINGAN TRANSMISI 150kV AKIBAT SAMBARAN PETIR BERBASIS PERANGKAT LUNAK EMTF

Mochammad Apriyadi Hadi Sirad

Prodi Teknik ELEktro
Fakultas Teknik, Universitas Khairun
apriyadiSirat@unkhair.ac.id

Abstrak

Pemodelan karakteristik arrester pada jaringan transmisi 150kV akibat sambaran petir merupakan salah satu cara yang praktis untuk membentuk jalan yang mudah dilalui oleh arus petir, sehingga tidak timbul tegangan lebih pada peralatan. Pada makalah ini disajikan penggunaan perangkat lunak Electromagnetic Transients Program (EMTP), untuk mendapatkan karakteristik arrester yang menunjukkan karakteristik arus petir pada jaringan transmisi 150kV. Dalam makalah ini Hasil simulasi menunjukkan bahwa karakteristik arrester akibat sambaran petir yang mengalir pada jaringan transmisi, sehingga arus transien yang besar pada transmisi cepat menghilang atau mengecil. Pada arus transien fasa R terdapat arus transien sebesar 11,40 kA dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 0,1$ ms, sedangkan pada arus transien fasa S yaitu naik paling tinggi sebesar 3782 Ampere dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 1,250$ ms, dan untuk arus transien pada fasa T yaitu sebesar 2353 Ampere dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 1,248$ ms. karakteristik arrester jika terjadi sambaran petir maka perubahan yang arus sangat cepat pada waktu peralihan dimana tegangan yang besar di waktu muka lebih cepat menurun ketika masuk waktu peralihan sehingga sebelum memasuki waktu ekor kondisi tegangan yang besar langsung menjadi normal dalam waktu yang singkat.

Keywords: Model EMTF, Sistem Jaringan Transmisi, Arrester, Surja petir.

PENDAHULUAN

Gangguan pada peralatan ketenagalistrikan sudah menjadi bagian dari pengoperasian peralatan tenaga listrik. Mulai dari pembangkit, transmisi hingga pusat-pusat beban tidak pernah lepas dari berbagai macam gangguan. Salah satunya yaitu gangguan akibat sambaran petir [1].

Apabila terjadi sambaran petir tidak langsung pada yang saluran transmisi tegangan tinggi akan menyebabkan timbulnya tegangan induksi sehingga dapat terjadi tegangan lebih pada saluran dan bisa membahayakan isolator serta peralatan-peralatan listrik yang ada di sekitarnya [2], [3].

Salah satu penyebab gangguan yang mungkin terjadi adalah rusaknya sistem isolasi karena pengaruh tegangan lebih

akibat operasi pensaklaran maupun akibat surja petir. Pengaman petir, yaitu perangkat pengaman seperti arrester, maupun pengaman surja hubung harus bisa melindungi peralatan listrik dengan cara membatasi surja tegangan lebih dan mengalirkannya ke tanah. Batas ketahanan impuls petir disebut sebagai Basic Impulse Level (BIL) [4]. Sehingga untuk mendapatkan karakteristik arrester akibat arus petir yang terjadi pada saluran transmisi dilakukan simulasi menggunakan perangkat lunak Electromagnetic Transients Program (EMTP)

KAJIAN LITERATUR

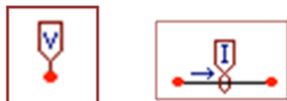
Arrester adalah alat pelindung bagi sistem tenaga listrik terhadap tegangan lebih yang disebabkan oleh petir atau surja hubung (switch

Arrester yang dimodelkan pada simulasi ini yaitu di rangkai dan RLC sebagai impedansi saluran untuk mengalirkan arus dari transmisi ke arrester dengan menggunakan parameter resistansi pentanahan yang ada pada tower transmisi. Ada dua jenis arrester yang umum dipakai, yaitu arrester jenis ekspulsi dan jenis katup. Salah satu dari jenis arrester katup yaitu arrester MOV (Metal Oxide Varistor). yang dapat dilihat pada Gambar 2 bawah ini :



Gambar 2. Model Arrester

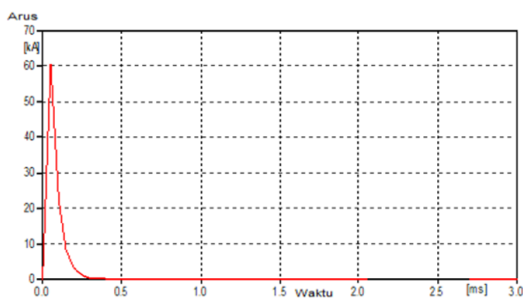
Untuk mengetahui gelombang arus dan tegangan pada suatu titik dapat digunakan komponen meter yaitu (probe volt) dan (probe current) sehingga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model voltmeter dan Model Amperemeter [5]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arus petir yang digunakan pada simulasi ini diasumsikan magnitudo arus petir 60 kA sedangkan bentuk hasil simulasi gelombang waktu muka dan waktu ekor petir adalah 3.0 ms atau 1/50 μ s.

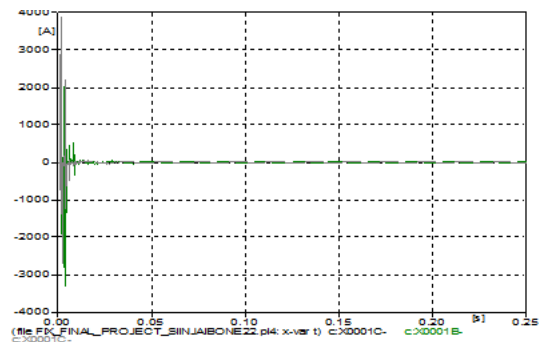


Gambar 4. Model dari arus petir tipe Heidler

Simulasi ini dikondisikan petir menyambar salah satu kawat fasa pada

transmisi, kemudian dilakukan pengambilan data pada titik sambaran dan ujung saluran. Tujuannya adalah untuk mengetahui karakteristik arrester akibat sambaran yang ada pada jaringan transmisi.

Hasil simulasi karakteristik arrester akibat sambaran petir yang mengalir pada jaringan transmisi, sehingga arus transien yang besar pada transmisi cepat menghilang atau mengecil. Pada arus transien fasa R terdapat arus transien sebesar 11,40 kA dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 0,1$ ms, sedangkan pada arus transien fasa S yaitu naik paling tinggi sebesar 3782 Ampere dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 1,250$ ms, dan untuk arus transien pada fasa T yaitu sebesar 2353 Ampere dan bentuk gelombang dalam waktu $T = 1,248$ ms.



Gambar 5. hasil simulasi karakteristik

No.	karakteristik arrester akibat sambaran petir
fasa A	11,40 kA
fasa B	3782 A
fasa C	2353 A

arrester akibat sambaran petir

Tabel 1. karakteristik arrester Akibat Sambaran Petir

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan pembahasan dapat disimpulkan karakteristik arrester jika terjadi sambaran petir maka perubahan yang arus sangat cepat pada waktu peralihan dimana tegangan yang besar di waktu muka lebih cepat menurun ketika masuk waktu peralihan sehingga sebelum

memasuki waktu ekor kondisi tegangan yang besar langsung menjadi normal dalam waktu yang singkat.

REFERENSI

- [1] Z. G. Datsios, P. N. Mikropoulos, and T. E. Tsovilis, "Estimation of the minimum shielding failure flashover current for first and subsequent lightning strokes to overhead transmission lines," *Electr. Power Syst. Res.*, 2014.
- [2] A. Mackow and M. Kizilcay, "Mitigation methods to improve the lightning performance of hybrid transmission line," in *19th Power Systems Computation Conference, PSCC 2016*, 2016.
- [3] J. A. Martinez and F. Castro-Aranda, "Lightning flashover rate of an overhead transmission line protected by surge arresters," in *Power Engineering Society General Meeting, 2007. IEEE*, 2007, pp. 1-6.
- [4] M. A. H. Sirad, M. Rais, M. R. Djalal, and A. N. Putri, "Optimization of grounding resistance to minimize transient currents at 150 kV SULSELRABAR system," in *2018 International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2018*, 2018, vol. 2018-January, pp. 572-578.
- [5] 10) Hans Kr.Hoidalen. ATPDraw for Windows 9x/nt/2000/XP version 4.0p2 : User's Manual. Trondheim : SINTEF Energy Research.1998-2003, *No Title*.