

ABSTRAK

Isolator tumpu pada lightning arrester sistem 150 kV berfungsi sebagai penopang mekanik sekaligus isolasi listrik antara bagian bertegangan dan struktur pentanahan. Pada lingkungan pesisir, polutan dengan kandungan garam tinggi dapat meningkatkan konduktivitas permukaan isolator sehingga menurunkan performa isolasi dan meningkatkan risiko arus bocor. Oleh karena itu, diperlukan perancangan geometri untuk meningkatkan performa isolator pada kondisi berpolutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis pengaruh variasi jumlah dan panjang sirip terhadap karakteristik performa isolator tumpu. Variasi geometri yang digunakan terdiri atas empat dan lima sirip dengan panjang sirip 5 mm dan 8 mm. Simulasi dilakukan menggunakan COMSOL Multiphysics berbasis Finite Element Method (FEM) pada tegangan 10–16 kV yang merepresentasikan kondisi operasi isolator tumpu lightning arrester, dengan kondisi polutan 0,01 S/m, 0,43 S/m, dan 1,15 S/m sesuai standar IEC 60507:2013. Parameter yang dianalisis meliputi medan listrik maksimum, medan listrik tangensial, dan arus bocor pada permukaan isolator. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan jumlah dan panjang sirip mampu memperbaiki distribusi medan listrik serta menurunkan medan listrik tangensial dan arus bocor. Geometri yang telah dirancang kemudian ditentukan hasilnya yang paling optimal menggunakan metode TOPSIS dengan ketentuan kriteria yaitu semakin kecil medan listrik, medan listrik tangensial, dan arus bocornya, maka performa isolator akan semakin baik atau paling optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa geometri isolator lima sirip dengan panjang sirip 8 mm memiliki nilai preferensi terbesar pada setiap kondisi operasi tegangan, sehingga isolator 5 sirip dengan panjang sirip 8 mm merupakan desain yang paling optimal untuk meningkatkan keandalan isolator pada lingkungan pesisir dengan tingkat polusi tinggi.

Kata kunci: *isolator tumpu, lightning arrester, geometri isolator, FEM, TOPSIS*