UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Percepatan Penuaan Isolator Gelas Tegangan Tinggi pada Iklim Tropis
Nafedz Azra Asyadda, Harry Prabowo, S.T., M.T; Prof. Ir. Tumiran, M. Eng., Ph. D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Isolator gelas merupakan salah satu komponen penting dalam sistem transmisi tenaga listrik yang berfungsi menjaga jarak isolasi antara konduktor dan struktur pendukung. Dalam kondisi iklim tropis, isolator gelas sangat rentan mengalami degradasi akibat paparan sinar ultraviolet (UV), kelembapan tinggi, dan polutan lingkungan. Penurunan sifat permukaan seperti hidrofobisitas dapat memperbesar risiko terbentuknya arus bocor, meningkatkan kemungkinan flashover, serta mempercepat proses penuaan isolator. Penelitian ini menganalisis percepatan penuaan isolator gelas melalui pemaparan sinar UV dengan intensitas rendah dan tinggi. Metodologi penelitian dilakukan dengan tahapan pembersihan isolator, pelapisan nano ceramic coating, pengujian sudut kontak menggunakan metode citra tetesan air, pemaparan isolator gelas dengan intensitas rendah (2,17 mW/cm^2) dan intensitas tinggi (6,10 mW/cm^2), pengukuran arus bocor pada rentang tegangan AC 5–25 kV, pengujian tegangan flashover hingga terjadinya loncatan listrik, serta pencatatan perubahan suhu permukaan isolator saat flashover. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus bocor meningkat signifikan pada intensitas UV tinggi terutama pada tegangan uji 25kV, dari 511,0 µA menjadi 701,0 µA (37,2%). Pada intensitas UV rendah, arus bocor meningkat dari 526,0 µA menjadi 671,0 µA (27,5%). Tegangan *flashover* menurun dari 84,112 kV menjadi 82,452 kV (1,97%) pada intensitas rendah, dan dari 82,820 kV menjadi 76,990 kV (7,05%) pada intensitas tinggi. Terdapat korelasi negatif yang kuat antara arus bocor dan tegangan flashover, dengan koefisien -0,8 pada intensitas rendah dan -0,7 pada intensitas tinggi. Pengujian sudut kontak menunjukkan penurunan, pada kondisi awal sebelum paparan UV nilai sudut kontak adalah $96{,}557°$ lalu menurun menjadi $72,304°$ pada intensitas UV rendah dan $41,360°$ pada intensitas UV tinggi. Hasil dari pengujian mengindikasikan bahwa paparan UV dapat menurunkan keandalan isolator terhadap arus bocor, tegangan *flashover*, dan sudut kontak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya meningkatkan keandalan sistem transmisi tenaga listrik terutama di wilayah tropis yang memiliki indeks UV tinggi.

Kata kunci : isolator gelas, paparan ultraviolet, arus bocor, tegangan flashover, pengujian sudut kontak