

ABSTRACT

ANALYSIS OF TRANSIENT OVERVOLTAGE PROTECTION ON BASE TRANSCIVER STATION (BTS) DUE TO LIGHTNING STRIKE IN TELECOMMUNICATION TOWER

By

YOGA PUTRA PRATHAMA

Lightning is a natural phenomena which cannot be prevented. Lightning mostly occurs in tropical regions including Indonesia. Lightning strikes result in overvoltage in electrical power systems. If overvoltage due to lightning strike is more higher than insulation level of equipment, it become damage to the equipment. Base Transceiver Station (BTS) is prone to lightning strike because it have a tall structure, i.e. antenna telecommunication, more over all equipment in BTS have low insulation level.

This research analyzes the capacity of overvoltage protection system in BTS using MATLAB/Simulink 8.1 program tool. Overvoltage protection system consists of various SPDs. There are two SPDs used in this research, i.e Metal Oxide Varistor (MOV) and Gas Discharge Arrester (GDA). There are three installation configuration of SPDs, i.e only MOV, only GDA and parallel combination of MOV and GDA. All SPDs were installed between phase- and neutral-line and neutral- and PE-line. A lightning impulse voltage standard 1,2/50 μ s was supplied to the top of antenna. The impulse voltage was varied between 500 V to 10 kV to investigate the capacity of SPDs.

Voltages between phase- to neutral-line and neutral- to PE-line were measured in the simulation. The results show lowest capacity of SPDs is MOV. The MOV can withstand impulse voltage up to 1.3 kV and the residual voltage between phase to neutral is 487.11 V. The GDA can withstand impulse voltage up to 1.7 kV and the residual voltage between phase to neutral is 495.77 V. The highest capacity of SPDs was achieved by parallel combination of MOV and GDA. This configuration can withstand impulse voltage up to 4.5 kV and the residual voltage between phase to neutral is 491.54 V. The Insulation Level of equipment in BTS is 500 V, hence the voltage between phase to neutral during lightning strike are not damage to the equipment of BTS. This research recommends a parallel combination of MOV and GDA as SPDs at BTS.

Keywords : Lightning strikes, overvoltage, Base Transceiver Station (BTS), Surge Protective Devices (SPDs), Metal Oxide Varistor (MOV), Gas Discharge Arrester (GDA), Basic Insulation Level (BIL).

ABSTRAK

ANALISIS PROTEKSI TEGANGAN LEBIH TRANSIEN PADA BASE TRANSCIVER STATION (BTS) AKIBAT SAMBARAN PETIR PADA MENARA TELEKOMUNIKASI

Oleh

YOGA PUTRA PRATHAMA

Petir merupakan fenomena alam yang tidak dapat dihindari. Petir sering terjadi pada wilayah beriklim tropis termasuk Indonesia. Sambaran petir akan menyebabkan tegangan lebih pada sistem tenaga listrik. Jika tegangan lebih diakibatkan oleh sambaran petir lebih tinggi dari batas isolasi peralatan, akan menyebabkan kerusakan pada peralatan. *Base Transceiver Station* (BTS) mudah terkena sambaran petir karena mempunyai struktur bangunan yang tinggi yaitu antena telekomunikasi dan semua peralatan BTS yang memiliki batas isolasi rendah.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kapasitas sistem proteksi tegangan lebih pada BTS dengan menggunakan program *MATLAB/Simulink 8.1*. Sistem proteksi tegangan lebih terdiri dari beberapa peralatan proteksi surja (SPDs). SPDs yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *Metal Oxide Varistor* (MOV), dan *Gas Discharge Arrester* (GDA). Penelitian ini menggunakan tiga konfigurasi SPDs, yaitu MOV, GDA dan kombinasi MOV+GDA yang terhubung paralel. Peralatan SPDs dipasang antara fasa - netral dan antara netral – PE. Tegangan impuls standar 1,2/50 μ s disuplai ke bagian puncak menara BTS. Tegangan impuls divariasikan antara 500 V sampai dengan 10 kV untuk meneliti kapasitas dari SPDs.

Tegangan antara fasa – netral dan netral – PE diukur pada simulasi. Hasil simulasi menunjukkan kapasitas terendah dihasilkan dari sistem proteksi yang menggunakan MOV. MOV mampu menahan tegangan impuls sampai 1,3 kV dengan tegangan sisa sebesar 487,11 V. Penggunaan GDA sebagai SPDs peralatan proteksi surja mampu menahan tegangan impuls sampai 1,7 kV dengan tegangan sisa terukur sebesar 495,77 V. Kapasitas yang paling tinggi adalah dengan kombinasi MOV dan GDA yang terhubung secara paralel. Konfigurasi MOV dan GDA mampu menahan tegangan impuls sampai 4,5 kV dengan tegangan potong sebesar 491,54 V. Batas isolasi peralatan tegangan rendah pada BTS adalah 500 V. Oleh karena itu tegangan lebih antara fasa – netral selama sambaran petir tidak menimbulkan kerusakan pada peralatan. Penelitian ini merekomendasikan peralatan proteksi surja (SPDs) yaitu MOV dan GDA yang dipasang secara paralel.

Kata Kunci : sambaran petir, tingkat batas isolasi, sistem tenaga listrik, tegangan lebih, *Base Transceiver Station* (BTS), peralatan proteksi surja, *Metal Oxide Varistor* (MOV), *Gas Discharge Arrester* (GDA).