

ABSTRAK

STUDI KASUS TENGANG KOORDINASI ISOLASI GARDU INDUK SUKARAME 150 KV

Oleh

Dharma Ary Wibowo

Tegangan lebih transien yang berpengaruh terhadap gardu induk ada dua, yaitu tegangan surja *switching* dan tegangan surja petir. Untuk tegangan 150 kV hanya memperhatikan pengaruh tegangan lebih transien akibat surja petir. Jika terjadi sambaran petir pada saluran transmisi, maka gelombang tegangan surja dapat mengalir ke gardu induk. Untuk menjaga peralatan-peralatan pada gardu induk dari kerusakan akibat surja petir, maka yang harus diperhatikan adalah sistem koordinasi isolasi. Koordinasi isolasi terdiri dari tingkat isolasi pada peralatan, *rating* dan jarak arester surja dengan peralatan yang dilindungi, jarak aman *phasa-phasa* dan *phasa-ground*, dan *shielding*.

Penelitian ini menggunakan ATP/EMTP untuk mensimulasi pengaruh surja petir terhadap peralatan gardu induk. Saluran transmisi dan gardu induk dimodelkan berdasarkan standar IEEE, kemudian disimulasikan pada ATP/EMTP dengan memberikan arus surja pada tiap menara transmisi. Data tersebut digunakan untuk menganalisis tingkat isolasi dasar peralatan dan jarak aman (*clearance*). Sedangkan untuk menggambarkan daerah perlindungan dari kawat pentanahan pada gardu induk sukarame digunakan Autodesk 3dsmax 9.

Dari hasil simulasi dan pembahasan didapatkan bahwa pemilihan tingkat isolasi dasar untuk seluruh peralatan pada sisi setelah busbar seperti *disconnecting switch*, *current transformer*, *circuit breaker* dan transformator daya mampu menahan arus surja yang datang dari saluran transmisi sampai dengan 110 kA. Namun untuk peralatan pada sisi sebelum busbar seperti *capasitor voltage transformer*, *disconnecting switch*, *current transformer* dan *circuit breaker* hanya mampu menahan arus surja sampai 60 kA. Tegangan *discharge* arester surja yang digunakan pada belum memenuhi hasil perhitungan. Untuk jarak arester surja ke peralatan (transformator) masih dalam jarak perlindungan yang aman. Untuk jarak aman (*clearance*) antar *phasa-phasa* dan *phasa-ground* masih dalam batas minimum. Sedangkan, perlindungan dengan kawat pentanahan belum mampu memberikan perlindungan pada transformator terhadap sambaran petir langsung.

Kata kunci: Koordinasi isolasi, surja petir, arester surja, *shielding*, jarak aman, ATP/EMTP

ABSTRACT

STUDY CASE ABOUT COORDINATION OF INSULATION IN 150 KV SUKARAME SUBSTATION

By

Dharma Ary Wibowo

There are two transient overvoltages that effect on substation, switching overvoltages and lightning overvoltages. For system voltage 150 kV voltage is only considering the influence of overvoltage transients caused by lightning surge. If occur lightning strikes at the transmission line, lightning surge can enter to substation. Coordination of insulation important for protection all equipment in substation from damage cause by lightning surge. Coordination of insulation consist of basic insulation level (BIL), rating and location of surge arrester, clearance phasa-phasis and phasa-ground, and type of substation shielding.

This research using ATP/EMTP to simulation effect of lightning surge on substation equipment. Transmission line and substations are modeled based on the IEEE standard, then those model are simulated in ATP/EMTP by giving the current surge at each transmission tower. Surge voltage wave from that measured at all substations equipment used to analyze the basic insulation level of equipment and clearance. For describe the area of protection of the earthing wire at the substation Sukarame used Autodesk 3dsmax 9.

Simulation results and analysis showed that selection of basic insulation level for all the equipment after the busbar side, as disconnecting switch, current transformer, circuit breaker and power transformer able to withstand surge currents coming from the transmission line up to 110 kA. But, for the equipment before the busbar side, as capasitor voltage transformer, disconnecting switch, current transformer and circuit breaker only be able to withstand surge currents up to 70 kA. Discharge voltage surge arrester used in not appropriate with the calculation results. For the distance to the surge arrester equipment (transformers) is still within a safe distance protection. For clearance on the substation is above the minimum threshold. However, for shielding protection by ground steel wire at the substation has not been able to provide good protection against direct lightning strikes.

Kata kunci: Coordination of insulation, lightning surge, surge arrester, shielding, clearence, ATP/EMTP