

ABSTRAK

GI Suralaya dan GI Salira Indah merupakan dua gardu induk yang saling terhubung oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT). Pada kondisi normal SUTT tersebut dilindungi oleh sistem proteksi *Line Current Differential* sebagai proteksi utama, sedangkan proteksi cadangannya menggunakan relai jarak (*distance relay*) dan relai arus lebih (*overcurrent relay*). Akan dilakukan pemadaman total busbar di GI Salira Indah dalam rangka perbaikan kerusakan di busbar 150 kV GI Salira Indah. Dan untuk menjaga pasokan daya ke konsumen, akan dilakukan perubahan konfigurasi jaringan dimana dari SUTT 150 kV Suralaya – Salira Indah akan dijamper langsung ke Trafo 3 di GI Salira Indah. Kondisi perubahan konfigurasi jaringan ini menyebabkan relai *Line Current Differential* tidak berfungsi, sehingga relai jarak harus menjadi proteksi utama SUTT 150 kV Suralaya – Salira Indah. Setelan relai jarak *zone 1* eksisting secara desain hanya melindungi 80% total panjang saluran SUTT 150 kV Suralaya – Salira Indah. Sehingga terdapat 20% SUTT yang tidak terlindungi oleh *zone 1* relai jarak. Maka dari itu harus dilakukan penghitungan ulang dan perubahan setelan relai jarak agar seluruh SUTT dapat terlindungi oleh *zone 1* relai jarak.

Analisis dan penghitungan ulang dilakukan dengan cara melakukan penghitungan manual menggunakan aplikasi Mathcad. Proses perhitungan setelan relai jarak diawali dengan mengumpulkan data - data teknik konduktor, CT, PT, dan impedansi trafo sebagai bahan dalam perhitungan. Tahap selanjutnya adalah membuat formula perhitungan untuk mencari impedansi total SUTT, kemudian data – data yang telah dikumpulkan sebelumnya dimasukkan ke dalam formula tersebut sehingga didapatkan impedansi total SUTT dan setelan relai jarak yang sesuai untuk mengakomodir perubahan konfigurasi jaringan.

Dari hasil perhitungan diperoleh impedansi total SUTT adalah sebesar 1,582 Ω . Setelan relai jarak *zone 1* eksisting adalah sebesar 1,3 Ω sehingga terdapat 17,72% area SUTT 150 kV Suralaya – Salira Indah tidak terlindungi dengan baik oleh *zone 1* relai jarak. Agar seluruh saluran SUTT dapat terlindungi dengan baik, maka setelan *zone 1* relai jarak harus dirubah menjadi 1,582 Ω . Untuk memastikan relai bekerja sesuai dengan setelan baru, maka dilakukan pengujian dengan memberikan simulasi gangguan menggunakan alat uji injeksi sekunder. Dari hasil uji simulasi gangguan diperoleh hasil bahwa relai jarak dapat bekerja dengan baik pada setelan baru.

Kata kunci : SUTT 150 kV, relai jarak, konfigurasi jaringan, impedansi.

ABSTRACT

Suralaya substation and Salira Indah substation are two substations connected to each other by a High Voltage Air Line (SUTT). Under normal conditions, the SUTT is protected by a Line Current Differential protection system as the main protection, while the backup protection uses a distance relay and an overcurrent relay. There will be a total busbar blackout at Salira Indah substation in order to repair damage to the 150 kV busbar at Salira Indah substation. And to maintain the supply of power to consumers, changes to the network configuration will be made where from SUTT 150 kV Suralaya - Salira Indah will be jumper directly to Transformer 3 GI Salira Indah substation. This change in network configuration causes the Line Current Differential relay to not function, so that the distance relay must be the main protection for the 150 kV SUTT Suralaya – Salira Indah. By design, the existing zone 1 distance relay setting only protects 80% of the total length of the 150 kV SUTT Suralaya – Salira Indah. So that there are 20% of SUTT that are not protected by zone 1 distance relay. Therefore, it is necessary to recalculate and change the settings of the distance relay so that the entire SUTT can be protected by zone 1 of the distance relay.

Analysis and recalculation is done by performing manual calculations using the Mathcad application. The process of calculating distance relay settings begins by collecting conductor engineering data, CT, PT, and transformer impedance as material data for calculations. The next step is to make a calculation formula to find the total SUTT impedance, then the data that has been collected previously is entered into the formula so that the total SUTT impedance is obtained and the appropriate distance relay settings to accommodate network configuration changes.

From the calculation results, the total impedance of SUTT is 1.582 Ω . The existing zone 1 distance relay setting is 1.3 Ω so that 17.72% of the Suralaya – Salira Indah SUTT 150 kV area is not properly protected by zone 1 distance relay. So that all SUTT can be properly protected, the zone 1 setting for the distance relay must be changed to 1.582 Ω . To ensure that the relay works according to the new settings, a test is carried out by providing a fault simulation using a secondary injection test tool. From the results of the fault simulation test, the results show that the distance relay can work well at the new setting.

Keywords : SUTT 150 kV, distance relay, network configuration, impedance.