

ABSTRAK

PEMODELAN SALURAN UDARA UNTUK MENGHITUNG IMPEDANSI URUTAN DENGAN METODE CARSON PADA PENYULANG KATU GARDU INDUK MENGGALA PT. PLN (PERSERO) DISTRIBUSI LAMPUNG

Oleh

Rifqi Annora Mulya

Impedansi urutan saluran merupakan data masukan penting dalam analisa aliran daya tiga fasa. Berbagai metode telah dikembangkan untuk memodelkan saluran udara tegangan menengah dan menentukan impedansi urutannya. Dalam tugas akhir ini, Metode *Modified Carson* digunakan untuk menghitung impedansi urutan pada Penyulang Katu GI Menggala PT. PLN (PERSERO) Distribusi Lampung. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan data impedansi urutan sesuai SPLN yang dimasukkan di dalam perangkat lunak ETAP. Untuk mengetahui urutan impedansi pada suatu saluran atau penyulang, diperlukan data data diantaranya adalah : resistivitas tanah, resistansi penghantar, GMR, frekuensi, dan jarak antar konduktor.

Saluran udara tegangan menengah 20 kV PLN di Penyulang Katu menggunakan konduktor AAAC dengan variasi luas penampang 35 mm², 70 mm², dan 150 mm². Berdasarkan perhitungan dengan Metode Modified Carson diperoleh impedansi urutan nolnya adalah $1,0697+j1,6178 \Omega/\text{Km}$ (35 mm²), $0,6088+j1,644 \Omega/\text{Km}$ (70 mm²), $0,3642+j1,6178 \Omega/\text{Km}$ (150 mm²). Untuk impedansi urutan positifnya adalah $0,9217+j0,3305 \Omega/\text{Km}$ (35 mm²), $0,4608+j0,3572 \Omega/\text{Km}$ (70 mm²), $0,2162+j0,3789 \Omega/\text{Km}$ (150 mm²). Jika dibandingkan dengan data SPLN di perangkat lunak ETAP, maka terdapat selisih pada luas penampang 35 mm² berturut turut; R urutan nol 3,328% dan X urutan nol 0,15%. Pada hasil selisih impedansi urutan positif pada ETAP dengan Python: R urutan positif 3,63% dan X urutan positif 0,19%. Pada luas penampang 70 mm², selisih impedansi R urutan nol sebesar 2,582% dan X urutan nol sebesar 2,52%, pada impedansi R urutan positif 2,28% dan pada X urutan positif 2,504%. Pada luas penampang 150 mm², selisih impedansi R urutan nol 0,93% dan X urutan nol 2,94%, pada impedansi R urutan positif 0,62% dan X urutan positif 2,905%.

Dari prosentase selisih nilai urutan yang diperoleh antara 0,19% sampai dengan 3,63% (kecil dari 5%), dapat disimpulkan bahwa metode Carson dapat digunakan untuk menghitung impedansi urutan pada Penyulang Katu, Gardu Induk Manggala, PT. PLN (PERSERO) Distribusi Lampung.

Kata kunci : sistem distribusi, kabel, impedansi urutan, metode Carson, Penyulang Katu

ABSTRACT

OVERHEAD MODELING TO COMPUTING SEQUENCE IMPEDANCE WITH CARSON METHOD ON FEEDER KATU GI MENGGALA PT. PLN (PERSERO) DISTRIBUTION LAMPUNG

By

Rifqi Annora Mulya

Sequene impedance is an important input data in three-phase power flow analysis. Various methods have been developed to model the overhead medium voltage and determine the sequence impedance. In this undergraduate thesis, Carson Modified Method used to calculate the sequence impedance on feeder Katu GI Menggala PT. PLN (Persero) Distribution Lampung. The calculation result is then compared with the corresponding sequence impedance data SPLN entered in the software ETAP. Soil resistivity, the resistance conductor, GMR, frequency, and spacing between conductors are required in calculating the sequence impedance for the overhead medium voltage line.

The studied overhead medium voltage 20 kV line uses AAAC conductors with a variation of cross-sectional area 35 mm², 70 mm² and 150 mm². The obtained zero sequence impedances are $1.0697 + j1,6178 \Omega / \text{Km}$ (35 mm²), $0.6088 + j1,644 \Omega / \text{Km}$ (70 mm²), $0.3642 + j1,6178 \Omega / \text{km}$ (150 mm²) from the Modified Carson Method. The positive sequence impedances are $0.9217 + j0,3305 \Omega / \text{Km}$ (35 mm²), $0.4608 + j0,3572 \Omega / \text{Km}$ (70 mm²), $0.2162 + j0,3789 \Omega / \text{Km}$ (150 mm²). Comparison with those impedances of SPLN as entered in ETAP, the following differences are observed. For 35 mm² conductor, about 3.328% of differences for zero sequence resistance and about 0.15% difference for zero sequence reactance are observed. About similar differences are also observed for the positive sequence impedances. For 70 mm² conductor, zero sequence resistance yields about 2.582% difference and 2.52% for the reactance. Interestingly, the positive sequence resistance shows 2.28% difference and 2.504% difference for positive sequence reactance. For the 150 mm² conductor, the differences between the zero sequence impedance are 0.93% and 2.94%, and the positive sequence impedance shows differences of 0.62% and 2.905%.

These percentage differences are observed to within the range of 12.19% to 3.63%. It can be concluded that Carson method can be used to calculate the impedance of the order of the feeder Katu, GI Mangala, PT. PLN (Persero) Distribution Lampung.

Keywords: distribution system, cable, sequence impedance, Carson method, feeders Katu