

Analisis pengaruh kuat hantar arus kabel XLPE 86/150 (170) kV pada saluran kabel tegangan tinggi 150 kV terhadap kedalaman penggelaran = Analysis of underground cable XLPE 86/150 (170) kV current carrying capacity impact on 150 kV power transmission related to depth of burial

Ayudha Nandi Pradipta, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20454531&lokasi=lokal>

Abstrak

Kota-kota besar di Indonesia, terutama di Jabotabek cenderung mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini semakin membuat lahan untuk transmisi saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV semakin terbatas, bahkan saat di Jakarta tidak diperbolehkan lagi membangun SUTT. Hal ini dapat diatasi dengan membangun Saluran kabel Tegangan Tinggi (SKTT) 150kV. Di sisi lain, terdapat instalasi eksisting di bawah tanah sehingga penggelaran SKTT harus disesuaikan pada suatu kedalaman, agar tidak saling bersinggungan dengan instalasi tersebut.

Kajian ini membahas hubungan kuat hantar arus (KHA) SKTT 150 kV terhadap penggelaran pada kedalaman 1-10 meter dengan referensi KHA pada permukaan tanah (0 meter) dengan menggunakan metode analisis statistik, NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate Return) dan PBP (Payback Period) pada data yang diperoleh dari spesifikasi pabrikan, beberapa kontrak konstruksi, dan persetujuan gambar konstruksi.

Hasil dari penelitian ini, yakni dengan asumsi pada operasi 1 sirkit kabel trefoil dengan panjang sirkit 5,022 km di dalam tanah dengan resistivitas termal $T = 1 \text{ K.m/W}$ (sesuai menurut kondisi garansi pabrikan), dalam periode ekonomis 40 tahun menunjukkan bahwa dengan ANOVA (menggunakan tingkat nyata/ taraf signifikansi = 5%), tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata kuat hantar arus (KHA) terhadap setiap level kedalaman penggelaran pada 3 kabel uji pada setiap kelompok dimensi kabel (1000mm² dan 2000 mm²). Namun, terdapat perbedaan signifikan rata-rata selisih nilai KHA di setiap level kedalaman tanah terhadap KHA di permukaan tanah pada kabel uji 1000mm², walaupun tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata persentase KHA kabel di setiap level kedalaman terhadap KHA di permukaan tanah untuk seluruh kabel uji.

Secara keekonomian, dari level kedalaman 1-10 meter diperoleh estimasi NPV berkisar dari Rp 768 milyar sampai dengan Rp 534 milyar untuk kabel uji 2000mm² dan berkisar dari Rp 574 milyar sampai dengan Rp 410 milyar untuk kabel uji 1000mm². Terlihat bahwa kedalaman penggelaran berpengaruh lebih signifikan terhadap NPV kabel 2000mm² daripada NPV kabel 1000mm². IRR cenderung tidak berbeda untuk seluruh kabel uji, yakni antar 23% sampai dengan 18% (masih di atas MARR yang ditentukan, yakni 5,27%) sehingga investasi dalam kondisi ini masih dapat dinyatakan layak. PBP untuk seluruh kabel uji cenderung tidak berbeda, yakni 5 tahun untuk kedalaman 1-3 meter, dan 6 tahun untuk kedalaman 4-10 meter. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai karakteristik umum teknis dan ekonomis untuk mendukung perencanaan umum jangka panjang instalasi SKTT 150 kV menggunakan kabel 1000mm² dan 2000mm² di area Jabodetabek.

<hr><i>In Indonesia big cities, especially in Jabodetabek region, it tends has high-density of population. This affects on lack of land availability for 150 kV over-head line (OHL) transmission, even there is

unavailability to erect OHL circuit in Jakarta due to the local government regulation. To overcome this, underground cable (UGC) transmission could be a solution. However, there are existing installations laid on the ground, consequently, UGC as the later installation one should be adjusted on the safe burial depth to avoid collision with the existing installations.

This paper discusses on relation of ampacity (current carrying capacity) of 150 kV High-Voltage UGC transmission at different common cable cross-section sizes applied in Jabodetabek region to its laying at 1 to 10 meter-depth referring to the ampacity value at the land surface laying (0 meter-depth) using statistics, NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate Return) and PBP (Payback Period) analyses by data from cable manufacturer specifications, construction contracts, and approval drawings.

This results that presumed on 1 circuit (cct) operation of 5,022 km cable in buried soil with the thermal resistivity $T = 1 \text{ K.m/W}$, within 40 years at the manufacturer guarantee conditions showed that by ANOVA (using significance level, $\alpha = 5\%$) there is no significance of current carrying capacity (CCC) average against each of depth of burial among 3 cable tests of each dimension. However, there is a significant difference of on-buried to on-surface absolute Ampere value among 1000mm²-cable samples, even though the percentage of on-buried CCC differences against on-surface CCC value is relatively similar.

In economics, the NPV of are ranged from Rp 768 billions to Rp 534 billions for 2000mm²-cable and from Rp574 billions to Rp 410 billions for 1000mm²-cable. From those ranges, it shows that depth of burial affects more significant to the 2000mm² cable NPV than that is 1000mm² ones. The IRR tends to be typical for whole of the cable samples which is ranged from 23% to 18% (above determined MARR 5.27%) which means that an investment is still feasible on this condition. The PBP is also typical, which is 5 years for 1 to 3 meters depth of burial and 6 years for 4 to 10 meters depth. This may be used as a general technical and economical characteristics of UGC 1000mm² and 2000mm² installations in Jabodetabek region in order to support plan and/or to build government policies regarding its long-term installation planning.