

## INTISARI

Permintaan energi listrik di Indonesia cenderung meningkat pesat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk. Dalam rangka memenuhi permintaan listrik di berbagai daerah di Indonesia, PT PLN merencanakan pembangunan saluran transmisi berupa saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 70 kV mulai dari Gardu Induk Ketahun hingga Giri Mulya Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi jumlah menara transmisi, panjang penghantar transmisi, dan total biaya untuk pengadaan transmisi SUTT 70 kV dengan menggunakan programma linear berdasarkan kondisi kelerengan topografi di sepanjang jalur transmisi ini.

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Citra Bing Map Aerial Layer*, peta situasi sepanjang jalur, harga menara, dan harga penghantar. *Citra Bing Map Aerial Layer* digunakan untuk interpretasi penggunaan lahan dan penentuan titik-titik belok jalur transmisi. Peta situasi digunakan untuk analisis kelas kelerengan di sepanjang jalur, adapun harga menara dan penghantar sebagai dasar untuk optimasi perkiraan biaya pembangunan jalur. Pada penelitian ini kelas kelerengan dan jumlah jarak setiap kelas kelerengan digunakan sebagai dasar pemodelan persamaan optimasi. Variabel dari persamaan optimasi ini berupa jumlah segmen antar menara, sedangkan jarak antar menara digunakan sebagai konstanta pengali variabel tersebut. Penyusunan model optimasi menggunakan metode programma linear yang diselesaikan dengan metode *simplex*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah menara hasil optimasi sebanyak 107 menara dan mempunyai selisih sebanyak 16% atau 21 menara lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah menara yang didapatkan berdasarkan desain *sagging*. Panjang total penghantar hasil optimasi sebesar 34.537,129 m yang lebih panjang 546,066 m dari desain *sagging*. Total biaya hasil optimasi yang dibutuhkan untuk pembangunan jalur transmisi SUTT 70 kV sebesar Rp.5.698.916.042,14 dengan asumsi harga tipe menara penyangga sebesar Rp.39.696.568,95/satuan, menara penegang sebesar Rp.119.908.706,85/satuan, menara akhir sebesar Rp.69.946.745,66/satuan, serta penghantar sebesar Rp.26.289.735,60/km. Total biaya optimasi ini lebih sedikit sebesar Rp.1.121.773.790,38 dibandingkan dengan total biaya hasil desain *sagging*. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai optimasi pembangunan jalur transmisi yang didasarkan pada variabel-variabel seperti beda tinggi antar menara, objek-objek alami dan buatan manusia yang mempengaruhi *ground clearance* antar menara, serta besar sudut belok pada jalur transmisi. Optimasi biaya dengan mempertimbangkan komponen-komponen biaya yang lain seperti insulator dan jangkar perlu dilakukan supaya biaya total yang diperkirakan lebih mendekati harga yang dibutuhkan pada pembangunan jalur transmisi.

Kata kunci : Optimasi, Transmisi, Programma Linear

## ABSTRACT

*Demand of electrical energy in Indonesia tended to increase rapidly in line with economic and population growth. In order to fulfill electricity demand in various region in Indonesia, PT PLN planned to build transmission line of the High Voltage Power Lines (SUTT) 70 kV start from the generating station in Ketahun until Giri Mulya, Bengkulu. This research aims to optimize the number of transmission towers, conductors, and the total cost for transmission construction using linear programming based on topographic slope along the transmission line.*

*The data that used in this research are the images of Bing Map Aerial Layer, topographic map along the transmission line, cost of each tower type, and cost of conductor. The images of Bing Map Aerial Layer are used to interpretation the land use along transmission line and to detect the turning point. Topographic map is used to analyze the classification of topographic slope along the line, whereas cost of each tower type and conductor are used as basis of optimization cost for the transmission line construction. In this research, classification of topographic slope and amount distance each class are used to modeling the equation. Variable of the equation is the number of segment between towers, whereas distance between towers used as constants. This equation would solve using linear programing and completed by simplex method.*

*This research indicates that optimization has 107 towers as output and has difference in as many as 16% or 21 towers less than the output of sagging design. Optimization's output for total length conductor is 34.537,129 m and 546,066 m longer than the output of sagging design. Optimization's output of total cost that required for the transmission construction is Rp.5.698.916.042,14 assuming the cost for Suspension Tower is Rp.39.696.568,95/pcs, Tension Tower Rp.69.946.745,66/pcs, and Dead End Tower is Rp.119.908.706,85/pcs. That total cost is Rp.1.121.773.790,38 cheaper than total cost of sagging design's output. There should have been further research about optimization of transmission line construction based on other variables such as differences in elevation between towers, natural objects and artificial features that have impact the ground clearance between towers, and the angle where the line change its direction. Cost optimization with consider other components such as insulator and anchor needed to do so the estimate cost would closer with the real cost that required for transmission line construction.*

**Keywords** : Optimization, Transmission, Linear Programming