

Listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi umat manusia. Untuk meningkatkan kapasitas dan interkoneksi pada jaringan transmisi listrik di daerah subsistem Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali dilaksanakan proyek desain, suplai, dan pembangunan gardu induk tegangan ekstra tinggi (GITET) 500/150 kV Ampel, Boyolali. Salah satu konstruksi utama dalam proyek tersebut adalah pembangunan menara transmisi saluran udara tegangan tinggi (SUTT). Menara transmisi SUTT dengan kode T.06 4DDR6+0 dirancang dengan menggunakan fondasi tiang bor dengan satu kelompok tiang bor terdiri dari 25 tiang berdiameter 40 cm dengan kedalaman 11 meter. Dimensi pile cap yang digunakan adalah 6,4 meter  $\times$  6,4 meter  $\times$  1 meter. Tanah di lokasi pembangunan didominasi oleh tanah lempung dan tanah pasir.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui stabilitas pada fondasi tiang bor dan mengetahui perbandingan metode dalam memperkirakan kapasitas dukung dan penurunan pada tiang bor serta mengetahui perilaku tiang bor akibat pengaruh dari beban aksial dan lateral yang terjadi. Dalam penelitian ini analisis terhadap kapasitas dukung, penurunan, dan perilaku pada tiang bor dilakukan seluruhnya dengan menggunakan metode analitis. Kapasitas dukung secara analitis dihitung dengan menggunakan Metode Reese & O'Neill (1989), Metode Vijayvergiya dan Focht (1972), Metode Schmertmann dan Nottingham (1975), Metode Guy Sangrelatt (1989). Penurunan tiang dianalisis dengan menggunakan Metode Janbu dkk. (1959) dan Metode Guy Sangrelatt (1989). Data yang digunakan adalah data penyelidikan tanah dari *bore log* N-SPT dan data sondir (CPT). Penelitian ini juga melakukan analisis terhadap tulangan fondasi dan membuat desain alternatif.

Hasil analisis menunjukkan Metode Reese & O'Neill (1989) memiliki nilai kapasitas dukung aksial terkecil dengan rasio kapasitas terhadap beban aksial ultimit menara transmisi sebesar 0,44. Hasil analisis kapasitas dukung lateral dengan menggunakan Metode Broms dan metode *p-y* diperoleh tahanan lateral ijin pada tiang sebesar 32,38 kN dan defleksi terbesar sebesar 2,48 mm. Hasil analisis juga menunjukkan tiang mengalami penurunan sebesar 8,14 mm. Dari hasil analisis pada desain eksisting menunjukkan bahwa fondasi dapat menahan beban aksial dan lateral serta aman terhadap deformasi tiang dan penurunan. Pada hasil analisis kapasitas tulangan menunjukkan bahwa struktur fondasi yang merupakan beton bertulang aman terhadap gaya dan momen yang terjadi pada fondasi. Alternatif desain dilakukan dengan mengurangi jumlah tiang bor menjadi 16 buah, sehingga dapat mengurangi kebutuhan biaya bahan bangunan terhadap besi tulangan dan cor beton sebesar Rp 242.627.154,24 atau sebesar 30,01%

**Kata kunci:** fondasi tiang bor, kapasitas dukung, penurunan tiang, tulangan fondasi, alternatif desain.

## ABSTRACT

*Electricity is one of the basic needs for humanity. To enhance the capacity and interconnection of the electrical transmission network in the subsystem areas of Semarang Regency and Boyolali Regency, a project for the design, supply, and construction of a 500/150 kV Extra High Voltage Main Substation (GITET) in Ampel, Boyolali is being carried out. One of the key constructions in this project is the construction of high voltage overhead transmission tower structures (SUTT). The SUTT transmission towers with the code T.06 4DDR6+0 are designed using bored pile foundations, with one group of bored piles consisting of 25 piles with a diameter of 40 cm and a depth of 11 meters. The dimensions of the pile cap used are 6.4 meters  $\times$  6.4 meters  $\times$  1 meter. The soil at the construction site is predominantly clay and sandy soil.*

*This research was conducted to determine the stability of bored pile foundations, compare methods for estimating bearing capacity and settlement of bored piles, and understand the behavior of bored piles under the influence of axial and lateral loads. In this study, the analysis of bearing capacity, settlement, and behavior of bored piles was entirely conducted using analytical methods. The analytical bearing capacity was calculated using the Reese & O'Neill method (1989), the Vijayvergiya and Focht method (1972), the Schmertmann and Nottingham method (1975), and the Guy Sangrelatt method (1989). Pile settlement was analyzed using the Janbu et al. method (1959) and the Guy Sangrelatt method (1989). The data used included soil investigation data from N-SPT bore logs and cone penetration test (CPT) data. Additionally, this research conducted an analysis of foundation reinforcement and generated alternative designs.*

*The analysis results show that the Reese & O'Neill method (1989) has the smallest axial load capacity with a capacity-to-ultimate axial load ratio of 0.44 for the transmission tower. The lateral load capacity analysis using the Broms method and the p-y method yielded a lateral resistance of 32.38 kN and the largest lateral deflection of 2.48 mm. The analysis also indicates that the pile experiences a settlement of 8.14 mm. The analysis of the existing design shows that the foundation can withstand both axial and lateral loads, and is safe against pile deformation and settlement. The analysis results of the reinforcement capacity indicate that the reinforced concrete foundation structure is safe against the forces and moments occurring on the foundation. As for the alternative design, reducing the number of drilled piles to 16 pieces can lead to a reduction in building material costs for reinforcement and concrete casting by Rp 242,627,154.24 or 30.01%.*

**Keywords:** *bored pile foundation, bearing capacity, pile settlement, foundation reinforcement, alternative design*