

Jembatan Kali Perangan merupakan salah satu jembatan yang akan dibangun pada proyek seksi 4 Jalan Tol Yogyakarta-Bawen. Pada bagian abutment 1 jembatan ini, direncanakan akan didukung dengan fondasi tiang. Hasil penyelidikan tanah dengan uji bor (STA. 42+984) menunjukkan bahwa lokasi tanah pada fondasi ini didominasi oleh tanah lempung dengan nilai N-SPT diatas 30 ditemukan mulai dari kedalaman 12 m di bawah permukaan tanah. Perancangan fondasi yang pada awalnya adalah tiang bor dengan panjang 25,5 m, kemudian dirancang dengan alternatif lain, yaitu tiang pancang. Tiang pancang ini dipasang dengan *pre-boring* sehingga mampu menembus lapisan tanah keras. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas dukung aksial, lateral, penurunan, dan momen tiang pancang *pre-boring* secara tunggal dan kelompok dengan metode analitis dan numeris.

Analisis penelitian ini dilakukan dengan metode analitis dan numeris. Secara analitis, kapasitas dukung aksial tiang pancang *pre-boring* tunggal dihitung dengan metode yang bervariasi, sesuai dengan kondisi kedalaman *pre-boring*. Metode-metode tersebut, yaitu Chen dan Li, Reese dan O'neill, dan U.S Army Corps of Engineers. Kapasitas dukung lateral dihitung dengan metode Broms. Penurunan tiang tunggal yang terjadi dihitung dengan metode Vesic. Perhitungan terhadap kapasitas dukung aksial kelompok tiang dilakukan dengan metode Converse Labarre, sedangkan penurunannya dilakukan dengan metode Vesic. Secara numeris, tiang pancang *pre-boring* ini dimodelkan dan dianalisis dengan perangkat lunak RSPile. Hasil-hasil yang diperoleh, kemudian dievaluasi terhadap persyaratan keamanan yang ditoleransi. Faktor aman kapasitas dukung aksial tiang adalah sebesar 2. Toleransi perpindahan lateral yang terjadi adalah 12 mm. Penurunan tiang yang diizinkan adalah 1 inci atau 25,40 mm. Momen ultimit izin adalah 1176 kN.m untuk tiang 16 m dan 539 kN.m untuk tiang 24 m.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tiang pancang dengan *pre-boring* setinggi lebih dari 1 m dari dasar tiang memiliki kapasitas dukung aksial yang paling tinggi. Tiang tunggal desain I aman terhadap kapasitas dukung aksial, penurunan, dan momen, namun tidak aman terhadap kapasitas dukung lateral. Kelompok tiang desain I aman terhadap kapasitas dukung lateral, penurunan, dan momen, namun tidak aman terhadap kapasitas dukung aksial. Tiang tunggal dan kelompok desain II yang merupakan desain kembali menunjukkan hasil yang aman terhadap semua aspek yang dipertimbangkan.

Kata kunci: Kapasitas dukung, pancang *pre-boring*, abutment jembatan, RSPile

The Kali Perangan Bridge is one of the bridges that will be built on section 4 of the Yogyakarta-Bawen toll road project. The abutment 1 of this bridge is designed to be supported by pile foundations. The soil investigations result using drill test (STA. 42+984) shows that the soil location of this foundation is dominated by clay with N-SPT values over 30 found starting from a depth of 12 m below the ground surface. The foundation design is initially a bored pile with a length of 25.5 m, then it is designed with an alternative, namely a driven pile. These driven piles are installed with pre-boring so that able to penetrate hard soil layers. This research aims to determine the bearing capacity of axial, lateral, settlement and moment of pre-bored driven piles individually and in groups using analytical and numerical methods.

This research analysis was carried out using analytical and numerical methods. Analytically, the axial bearing capacity of a single pre-bored pile was calculated using various methods depending on the pre-bored depth conditions. These methods were the Chen and Li, Reese and O'Neill, and the U.S. Army Corps of Engineers. The lateral bearing capacity was calculated by Broms method. The settlement of a single pile that occurred was calculated using the Vesic method. The calculation of the axial bearing capacity of the pile group was carried out using the Converse Labarre method, while the settlement was carried out using the Vesic method. Numerically, these pre-bored piles were modeled and analyzed using the RSPile program. The results obtained were evaluated against tolerable safety requirements. The factor of safety for the axial bearing capacity of the pile is 2. The tolerance for lateral displacement that occurred is 12 mm. The allowable settlement is 1 inch or 25.40 mm. The allowable maximum bending moment of the pile is 120 t.m or 1176 kN.m.

The analysis results show that a driven pile with pre-bored more than 1 m depth from the pile tip has the highest axial bearing capacity. Single pile of design I was safe against axial bearing capacity, settlement and bending moment, while unsafe against lateral bearing capacity. Pile group of design I was safe for lateral bearing capacity, settlement, and bending moment, while unsafe against axial bearing capacity. The single and group of pre-bored pile design II as redesign show result that safe for all aspects were considered.

Keywords: *Bearing capacity, pre-bored driven pile, bridge abutment, RSPile*