

Fondasi pada suatu proyek pembangunan monumen mengalami perubahan desain di mana *pile cap* yang awalnya berada di bawah timbunan menjadi satu elevasi dengan permukaan atas timbunan. Beberapa tiang sudah terpasang sesuai rencana awal dan beberapa tiang dalam posisi *free standing* dengan kepala tiang berada satu elevasi dengan permukaan atas timbunan. Kepala tiang yang berada di bawah timbunan disambung dengan mengecor beton di atas tiang agar kepala tiang memiliki elevasi yang sama dengan puncak timbunan, kemudian tiang – tiang yang sudah terpasang tersebut ditimbun dengan pasir. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kondisi khusus tersebut sehingga diketahui keamanan dari fondasi dan mengusulkan redesain bila mana fondasi tidak aman. Tujuan lain dari penelitian ini untuk mengetahui tahanan gesek yang terjadi pada tiang yang ditimbun dan membandingkannya dengan kondisi normal.

Perbandingan tahanan gesek tiang yang ditimbun dengan dipancang akan baik bila mengacu pada metode yang mampu menghitung kapasitas dukung tanah di lapangan dengan baik. Metode dipilih dengan melakukan perbandingan metode – metode analisis kapasitas dukung tanah dengan hasil pengujian di lapangan. Metode – metode yang akan dibandingkan adalah metode *finite element* dan metode analitik yang usulkan oleh Meyerhof, Pulos dan Davis serta U.S. Army. Perbandingan dan analisis yang telah dilakukan akan digunakan sebagai dasar dalam menganalisis kapasitas dukung dari fondasi eksisting. Fondasi akan dimodelkan pada *software* RS Pile untuk memperoleh gaya aksial dan defleksi yang terjadi pada tiap tiang di mana kedua data tersebut menentukan keamanan dari fondasi.

Hasil dari analisis dan perbandingan kapasitas dukung tanah menunjukkan bahwa metode U.S. Army merupakan metode yang paling mendekati hasil pengujian di lapangan serta perbandingan tahanan gesek dari tiang yang ditimbun dengan tahanan gesek dari tiang yang dipancang memiliki nilai yang lebih rendah sebesar 35%. Analisis metode *finite element* dari fondasi eksisting menunjukkan kapasitas dukung tanah ijin lebih kecil dibandingkan gaya aksial yang bekerja, serta defleksi arah sumbu Y melebihi defleksi ijin. Desain fondasi eksisting yang tidak aman memerlukan redesain untuk menghasilkan fondasi yang aman. Analisis redesain yang dilakukan menghasilkan rekomendasi perubahan dimensi tiang dari tiang persegi ukuran 40 x 40 cm dengan panjang berkisar dari 11 m – 12.1 m menjadi silinder dengan diameter 80 cm dan panjang 13 m, jumlah tiang dari 48 tiang menjadi 32 tiang. Desain hasil redesain memiliki kapasitas dukung tanah ijin yang lebih besar dari gaya aksial yang terjadi dan defleksi yang lebih kecil dibandingkan defleksi ijin. Hasil ini menunjukkan rekomendasi redesain sudah aman dan memenuhi persyaratan SNI 8460:2017.

Kata kunci: Kapasitas Dukung Tanah, Tiang Pancang, Tanah Timbunan, Redesain Fondasi, Metode *Finite Element*.

ABSTRACT

The foundation of a monument project changed the design of the pile cap which was originally under the embankment became one same level with the top surface of the embankment. There were several piles that have been driven to the initial elevation and several piles in a free standing position with the pile head at same level with the top surface of the embankment. The pile heads below the embankment were extended by curing concrete on top of the pile so that the new pile heads had the same elevation as the top of the embankment, then the installed piles were filled with sand. The purpose of this study is conducting an analysis of these special conditions to determine the safety of the foundation and propose a redesign if the foundation is unstable. Another objective of this study is to determine the frictional resistance that occurs in backfilled piles and compare it with normal conditions.

Comparison of frictional resistance of backfilled and driven piles will be favorable when referring to methods that are able to properly calculate the bearing capacity of the soil in the field. The method was selected by comparing soil bearing capacity analysis methods with field test results. The comparison and analysis will be used as the basis for analyzing the existing condition of the foundation to determine the safety of the foundation and the proposed redesign.

The results of the analysis and comparison of soil bearing capacity show that the U.S. Army method has the most similar to the results of testing in the field and the comparison of frictional resistance of backfilled piles with frictional resistance of driven piles has a lower value by 35%. The finite element method analysis of the existing foundation showed that the allowable soil bearing capacity was less than the applied axial force, and the Y-axis deflection exceeded the required allowable deflection. The unsafe design of the existing foundation requires redesign to produce a safe foundation. The redesign analysis resulted in recommendations for changes in pile dimensions from 40 x 40 cm square piles with lengths ranging from 11 m - 12.1 m to spun piles with a diameter of 80 cm and a length of 13 m, the number of piles from 48 piles to 32 piles. The redesigned design has an allowable soil bearing capacity that is greater than the axial force that occurs and a deflection that is smaller than the allowable deflection. These results show that the redesign recommendations are safe and meet the requirements of SNI 8460: 2017.

Keywords: Soil Bearing Capacity, Driven Pile, Backfilled Soil, Foundation Redesign, Finite Element Method.