

## ABSTRAK

### STUDI NUMERIK FAKTOR EFISIENSI DAYA DUKUNG AKSIAL KELOMPOK TIANG FONDASI

Oleh  
**Arif Rahman Hakim Sitepu**  
**21115008**  
**(Program Studi Teknik Sipil)**

Fondasi adalah salah satu komponen utama dari suatu struktur. Fondasi berfungsi untuk mentransfer beban yang dipikul oleh fondasi tersebut dan kemudian disalurkan ke tanah. Kelompok tiang fondasi digunakan saat beban yang dipikul oleh tiang tunggal tidak mampu lagi untuk ditahan. Selain material, nilai daya dukung tiang kelompok juga sangat dipengaruhi oleh tiga komponen, yaitu jarak tiang ( $S$ ), jumlah tiang ( $n$ ) dan konfigurasi atau susunan tiang. Ketiga komponen diatas sangat memengaruhi efisiensi dari suatu kelompok tiang. Nilai dari efisiensi kelompok tiang fondasi sangat dibutuhkan untuk mengetahui penambahan atau pengurangan jumlah tiang sesuai dengan kapasitas daya dukung yang dibutuhkan. Saat ini teknologi komputasi berkembang pesat seiring dengan kebutuhan akan kecepatan dan ketepatan suatu perhitungan. Teknologi tersebut telah mampu memodelkan perilaku fisik dari kelompok tiang fondasi melalui metode numerik. Dalam penelitian ini, evaluasi faktor efisiensi dilakukan dengan metode elemen hingga tiga dimensi (3D) dengan bantuan *software* ABAQUS. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi S/D, variasi konfigurasi dan model tanah Mohr-Coulomb.

Berdasarkan hasil analisis, nilai daya dukung tiang tunggal dengan pemodelan ABAQUS mendekati hasil metode Meyerhoff (1995). Nilai efisiensi maksimum yang dihasilkan pada konfigurasi segitiga dengan 3 tiang yaitu dengan menggunakan spasi 3,5D sebesar 79,95% dan nilai efisiensi minimum dihasilkan dengan menggunakan variasi spasi 2,5D sebesar 61,85%. Nilai efisiensi maksimum yang dihasilkan pada konfigurasi segiempat dengan 4 tiang yaitu dengan menggunakan spasi 3,5D sebesar 82,42% dan nilai efisiensi minimum dihasilkan dengan menggunakan variasi spasi 2,5D sebesar 65,87%. Nilai efisiensi maksimum yang dihasilkan pada konfigurasi segiempat dengan 5 tiang yaitu dengan menggunakan spasi 3,5D sebesar 71,96% dan nilai efisiensi minimum dihasilkan dengan menggunakan variasi spasi 2,5D sebesar 59%.

Kata Kunci : Daya dukung fondasi, metode elemen hingga, ABAQUS 3D, faktor efisiensi.

## **ABSTRACT**

### **NUMERICAL STUDY OF PILE GROUP FOUNDATION AXIAL BEARING CAPACITY EFFICIENCY FACTOR**

By  
**Arif Rahman Hakim Sitepu**  
**21115008**  
**(Program Studi Teknik Sipil)**

Pile foundation is one of the major components of a structure. It transfer the upper structure load to the ground. A group of pile foundation is used when a single pile can no longer afford to carry the load. Beside the material, the value of pile group bearing capacity is also heavily influenced by the three components, namely the distance between piles ( $S$ ), the number of piles ( $n$ ) and configuration or arrangement of piles. Those three components is strongly influenced the efficiency of a pile group. The value of the efficiency of the pile group foundation is urgently needed to know the addition or reduction of the number of piles in accordance with required bearing capacity to carry the upper structure load.

Current computing technologies are growing rapidly along with the need for speed and accuracy of a calculation. These technologies have been able to model the physical behavior of a pile group foundation through numerical methods. In this study, the evaluation of the efficiency factor is done with the three dimensional (3D) finite element method with the help of ABAQUS software. This research was conducted by varying the space between the piles according to its diameter ( $S/D$ ), pile group configurations and using Mohr-Coulomb soil model.

Based on the analysis results, the value of a single pile bearing capacity through ABAQUS modeling has similar value of manual calculation utilizing method proposed by Meyerhoff (1995). The value of maximum efficiency is given by a square configuration with 3 piles and spacing 79,95 % of 3.5 D. Furthermore, the value of minimum efficiency is given by using variation spacing 61,85% of 2,5 D. The value of maximum efficiency is given by a square configuration with 4 piles and spacing 82,42 % of 3.5 D. Furthermore, the value of minimum efficiency is given by using variation spacing 65,87% of 2,5 D. The value of maximum efficiency is given by a square configuration with 5 piles and spacing 71,96% of 3,5 D. Furthermore, the value of minimum efficiency is given by using variation spacing 59% of 2,5 D.

Keywords: Foundation bearing capacity, finite element method, ABAQUS 3D, efficiency factor