

ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI *BORED PILE* DENGAN BEBERAPA KONFIGURASI PADA TANAH PASIR

SANDY ARIA¹, YUKI ACHMAD YAKIN²

1. Institut Teknologi Nasional
 2. Institut Teknologi Nasional
- Email : sand.alca17@itenas.ac.id

ABSTRAK

Fondasi Bored pile merupakan jenis fondasi dengan elemen beton bertulang yang dimasukan ke dalam lubang bor. Fondasi ini digunakan untuk memindahkan beban bangunan ke lapisan tanah yang lebih keras. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh kapasitas daya dukung aksial, lateral. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kapasitas daya dukung berdasarkan plaxis 3D didapat, pada pilar arah aksial sebesar 2115,6 kN, arah lateral sebesar 502,10 kN.

Kata kunci: *Fondasi, Bored pile, Aksial, Lateral.*

1. PENDAHULUAN

Fondasi merupakan tahap awal dalam membangun sebuah bangunan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian fondasi merupakan dasar bangunan biasanya berada di bawah permukaan tanah tempat bangunan tersebut didirikan. Berdasarkan letak tanah kerasnya fondasi dibagi menjadi 2 yaitu, fondasi dangkal (*Shallow Foundation*) dan fondasi dalam (*Deep Foundation*). Dengan tujuan untuk memperoleh kapasitas daya dukung aksial, lateral yang terjadi pada fondasi *bored pile*, serta mengetahui penurunan yang terjadi pada fondasi *bored pile*. Pasir kepadatan sedang sampai padat umumnya mempunyai kapasitas dukung tinggi dan kuat gesernya tidak begitu dipengaruhi oleh perubahan kadar air. Namun, kuat geser pasir sangat dipengaruhi oleh getaran, misalnya getaran akibat pemancangan tiang atau gempa bumi. Perancangan fondasi pada tanah pasir dan kerikil lebih banyak dipertimbangkan terhadap penurunan toleransi dan penurunan tidak seragam. Umumnya, perancangan didasarkan pada cara-cara empiris yang dikaitkan dengan hasil-hasil pengujian di lapangan, seperti uji SPT, uji kerucut statis, dan uji beban pelat. Untuk tanah-tanah timbunan atau tanah-tanah yang mengandung banyak batuan, uji beban pelat lebih cocok dilakukan. Karena, jika tanah mengandung banyak batuan, pengujian-pengujian yang lain sulit dilaksanakan.

2. METODOLOGI

Prosedur penelitian dimulai dari pengumpulan data, yaitu data beban struktur, data tanah dari hasil pengujian SPT, serta data fondasi yaitu panjang dan diameter fondasi yang akan digunakan. Setelah itu mencoba berbagai variasi konfigurasi dengan variasi panjang tiang yang berbeda, panjang yang divariasikan yaitu 20 m dan 21 m. Masing-masing dari variasi itu dihitung daya dukung aksial dan lateralnya menggunakan *software* Ensoft *Lpile* dan *Shaft*. Hasil daya dukung

tersebut dicek apakah sudah sesuai yaitu kapasitas daya dukung lebih besar dari pembebanan struktur tersebut.

3. PEMBAHASAN

Perhitungan daya dukung fondasi menggunakan Ensoft Lpile dan Shaft, dan juga beberapa persamaan perhitungan daya dukung menggunakan metode *Reese & Wright* sebagai referensi. Kapasitas dukung pasir dapat diperoleh dengan melakukan uji SPT atau sondir. Jumlah titik uji bergantung pada macam bangunan dan denah atau jumlah fondasinya. Peck et al. (1974) menyarankan untuk mengadakan 1 unit uji SPT untuk setiap 4 sampai 6 buah fondasi. Dalam penentuan kapasitas dukung fondasi dangkal, nilai N ditentukan pada tiap interval 2,5 ft (atau kira-kira 76 cm) pada arah vertikal. Nilai N rata-rata dihitung mulai kedalaman dasar fondasi Dr sampai kedalaman Dr + B, dengan B adalah lebar fondasi. Kemudian, nilai N rata-rata terkecil dipakai untuk menghitung besarnya kapasitas dukung yang aman untuk seluruh fondasi bangunan.

a) Daya dukung ujung fondasi *bored pile (end bearing)*

$$Q_p = q_p \times A_p \quad (3.1)$$

b) Daya dukung ujung fondasi *bored pile (end bearing)*

$$Q_s = f_s \times L \times P \quad (3.2)$$

c) Daya dukung Aksial

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \quad (3.3)$$

d) Daya dukung Lateral

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} + Q \frac{d^2 y}{dx^2} - P - W = 0 \quad (3.4)$$

$$EI \frac{d^3 y}{dx^3} + Q \frac{dy}{dx} = V \quad (3.5)$$

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M \quad (3.6)$$

$$\frac{dy}{dx} = S \quad (3.7)$$

Adapun hasil perhitungan daya dukung aksial dan daya dukung lateral menggunakan Ensoft dapat dilihat pada **tabel 3.1** dan **tabel 3.2**.

Tabel 3. 1 Daya Dukung Aksial

	Q_s total (kN)	Q_p (kN)	Q_{ult} (kN)	Q_{all} Servis (kN)
<i>Shaft</i> 20 m, D 1 m ²	3080	1569	4649	1859.6
<i>Shaft</i> 21 m, D 1 m ²	3352	1765	5289	2115.6

Hasil daya dukung izin pada kedalaman 20 m sebesar 2905,62 kN dan pada kedalaman 21 m 3306,6 kN.

Tabel 3. 2 Daya Dukung Lateral

	lateral	momen
	beban servis (kN)	beban servis (kN)
<i>Lpile</i> 20 m, D 1 m ²	501.65	1328
<i>Lpile</i> 21 m, D 1 m ²	502.10	1328

Hasil daya dukung lateral dengan panjang 20 m sebesar 501,65 kN dan panjang 21 m sebesar 502,10 kN.

Tabel 3. 3 Reaksi Pembebanan

	Aksial, kN	Lateral, kN
	Beban Servis	Beban Servis
21 m, D 1 m ²	-1774	-231.92

Berdasarkan hasil daya dukung dapat dilihat pada konfigurasi fondasi dengan panjang 21 m sudah lebih besar dari reaksi yang terjadi pada fondasi, bisa dilihat **tabel 3.3** merupakan reaksi, dengan hasil kapasitas daya dukung aksial sebesar 2115,6 kN > reaksi aksial sebesar 1774 kN. Dan kapasitas daya dukung lateral sebesar 502,10 kN > reaksi lateral sebesar 231,92 kN. Maka konfigurasi dengan panjang 21 m, sudah aman kapasitas daya dukungnya.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan fondasi dan analisis perbandingan kapasitas daya dukung fondasi *bored pile* dengan beban struktur jembatan, dapat diambil kesimpulan yaitu, kapasitas daya dukung pada pilar arah aksial sebesar 2115,6 kN, arah lateral sebesar 502,10 kN. Kapasitas sudah lebih besar dari reaksi beban pada fondasi tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Adisanjaya, K. U. (n.d.). Analisis Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dan Tiang Bor Berdasarkan Perhitungan dan Uji Lapangan Pada Proyek Pengembangan Kampus Politeknik Negeri Madiun.
- Darmawan, A. (2023). ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK PONDASI BORED PILE. *DENGAN METODE ANALITIS DAN NUMERIS*, 39-45.
- Farid Darulhanif, C. A. (n.d.). Perencanaan Fondasi Bored Pile Dengan Menggunakan Software Group Pile Berdasarkan Data SPT.
- Hardiyatmo. (2011). Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I. 1-587.
- SNI 2827:2008 Cara uji penetrasi lapangan dengan alat sondir. (2008).
- SNI 4153:2008 Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT. (2007).
- SNI 8460:2017 Persyaratan perancangan geoteknik. (2017).
- Tamara, C. (2017). Analisis Konfigurasi Tiang Pancang Kelompok Terhadap Daya Dukung dan Penurunan Tiang. 69-86.
- Wahyuddin, M. (2019). Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Bored Pile pada Jembatan Jalur Ganda Kereta Api Bekri Kabupaten Lampung Tengah.