

# Perbandingan Daya Dukung Fondasi Tiang Bor pada Ensoft Shaft dengan Hasil Uji PDA

GHOZI WARSIH WINOTO<sup>1</sup>, DESTI SANTI PRATIWI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung

<sup>2</sup>Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung

Email: ghoziwinoto210105@gmail.com

## ABSTRAK

*Menurut Hary Christady Hardiyantmo (2015) fondasi tiang bor adalah fondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah pada awal pengerjaannya. Perencanaan pada sebuah fondasi sangat penting untuk dilakukan agar mengetahui kapasitas daya dukung terhadap beban struktur di atasnya. Untuk dapat mengetahui kapasitas daya dukung pada tiang bor, analisis dapat dilakukan dengan menggunakan Ensoft Shaft dan dengan hasil uji lapangan berupa PDA Test. Analisis fondasi tiang bor tersebut, dilakukan pada lapisan tanah lempung lunak dan pasir sangat padat. Hasil analisis pada Ensoft Shaft menghasilkan nilai daya dukung lebih kecil dibandingkan pada hasil uji PDA. Pada hasil uji PDA daya dukung yang dihasilkan adalah sebesar 12297 kN. Dengan analisis menggunakan Ensoft Shaft daya dukung yang dihasilkan lebih kecil - 34,109 %. Dengan persentase perbedaan tersebut dapat diketahui bahwa daya dukung yang dihasilkan oleh Ensoft Shaft adalah lebih kecil dari hasil uji PDA.*

**Kata kunci:** Fondasi Tiang Bor, Daya Dukung, Ensoft, PDA

## ABSTRACT

*According to Hary Christady Hardiyantmo (2015) bored pile foundation is a type of pile foundation whose initial installation was carried out by drilling the ground first. Planning on a foundation is very important to do to determine the bearing capacity of the structure on it. To be able to determine the bearing capacity of the bored pile, analysis can be carried out using the Ensoft Shaft and the results of field tests in the form of a PDA Test. The analysis of the bored pile foundation was carried out on layers of soft clay and very dense sand. The results of the analysis on Ensoft Shaft a smaller bearing capacity than the PDA test results. On the results of the PDA test the resulting bearing capacity is 12297 kN. The analysis using Ensoft Shaft the resulting bearing capacity is -34.109% smaller. With the percentage difference, it can be seen that the bearing capacity using Ensoft Shaft is smaller than the PDA test results.*

**Kata kunci:** Bored Piles, Bearing Capacity, Ensoft, PDA

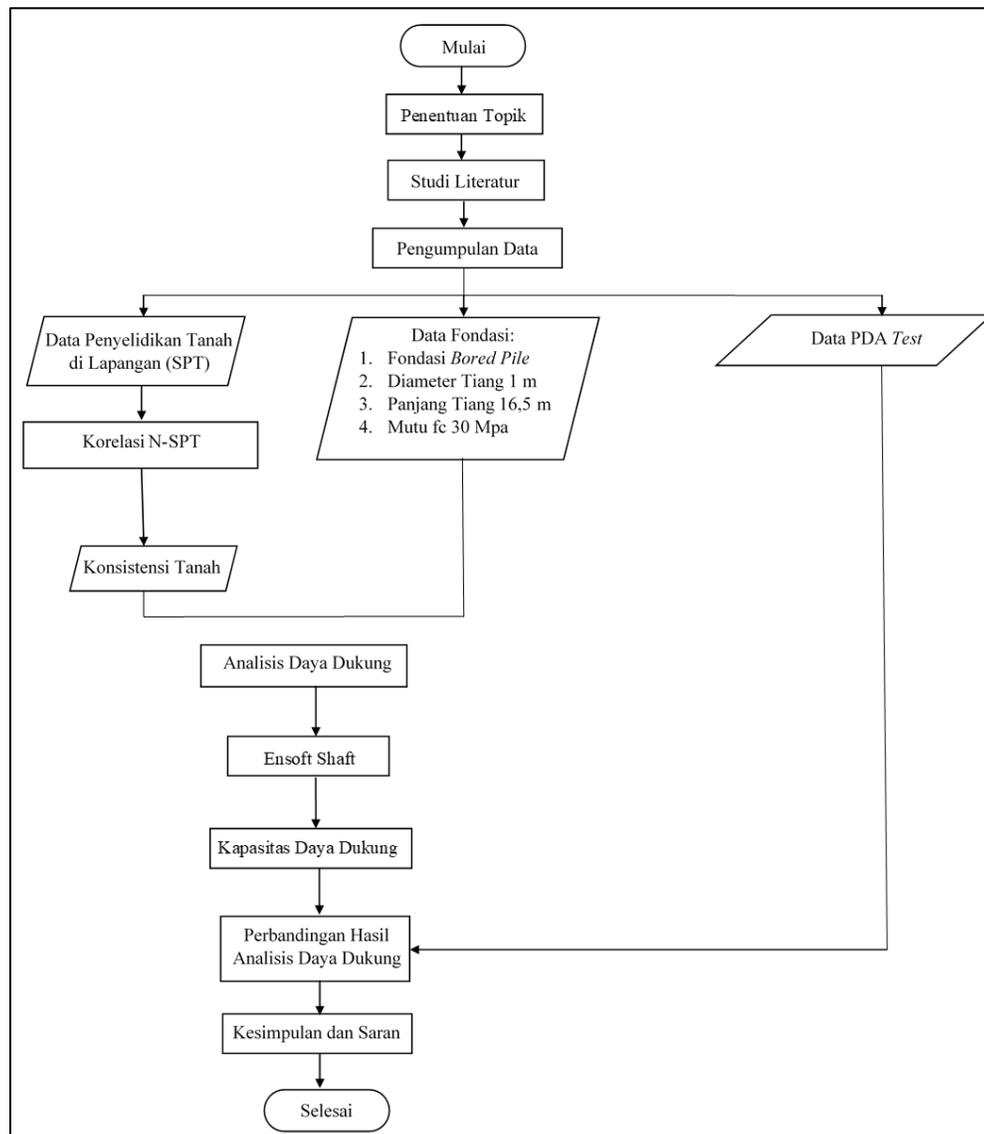
## 1. PENDAHULUAN

Fondasi adalah struktur bagian bawah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah, atau bagian bangunan yang terletak dibawah permukaan tanah yang mempunyai fungsi memikul beban bangunan lain di atasnya (Bowles, 1997). Penentuan jenis pondasi ditentukan oleh beban

bangunan dan kondisi tanah di sekitar bangunan tersebut. Salah satu jenis fondasi yang sering digunakan dalam konstruksi adalah fondasi tiang bor. Salah satu alasan penggunaan dari fondasi tiang bor adalah karena tanah dasar yang bermasalah atau letak tanah keras yang cukup dalam. Dengan adanya transfer beban dari struktur atas yang disalurkan ke dalam fondasi, maka diperlukan untuk memperhitungkan nilai daya dukung pada tiang tersebut.

Pada umumnya fondasi tiang pada sebuah bangunan akan dilakukan pengujian daya dukung. pengujian tiang dapat dilakukan dengan menggunakan metode numerik Ensoft Shaft atau dengan uji lapangan berupa PDA Test. Pengujian dengan metode numerik tersebut dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai daya dukung yang dihasilkan. Hasil pada uji PDA digunakan sebagai acuan dalam mendapatkan daya dukung yang ada di lapangan secara langsung.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



**Gambar 1. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dibuat berdasarkan penelitian Habrianto, dkk (2021) tentang evaluasi daya dukung fondasi *bored pile* menggunakan metode numerik 3 dimensi dengan hasil uji di lapangan, dengan melakukan korelasi ulang parameter yang digunakan serta menambahkan analisis menggunakan Ensoft Shaft.

### 3.1 Data Parameter Pemodelan

Parameter yang digunakan pada pemodelan dengan Ensoft Shaft adalah hasil korelasi nilai N-SPT pada pembangunan kantor PT. Daya Adicipta Mustika Bandung. Dari nilai uji SPT tersebut dapat diketahui bahwa pada kedalaman 5,5 meter memiliki nilai N-SPT 4 dan pada kedalaman 5,5 samapi 30 meter memiliki nilai N-SPT lebih dari 60. Menurut Look, B., (1996) tanah dengan nilai N-SPT 4 adalah termasuk dalam kategori soft clay, dan nilai N-SPT lebih dari 60 adalah pasir sangat padat. Klasifikasi tanah berdasarkan N-SPT tersebut. Berikut adalah parameter tanah dan fondasi hasil korelasi dari nilai N-SPT pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

**Tabel 1. Parameter Tanah**

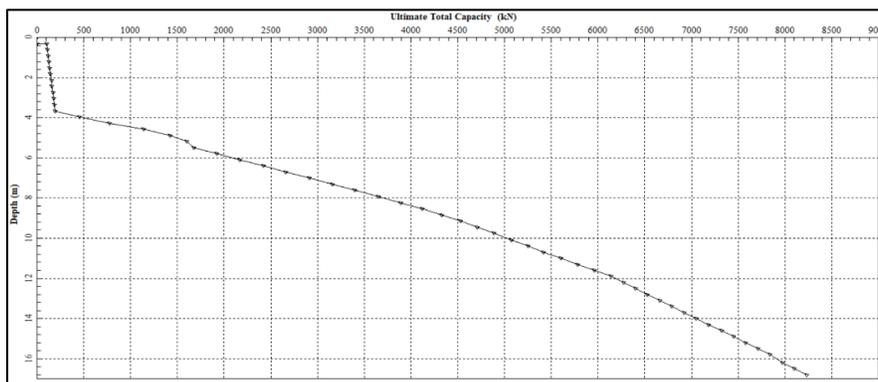
<i>Layers</i>	<i>N-SPT</i>	<i>Soil Type</i>	<i>Depth of Bottom (m)</i>	<i>Max. Side Friction (kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Max. End Bearing (kN/m<sup>2</sup>)</i>
<i>Layers 1</i>	4	<i>Clay</i>	5,5	8,25	123,75
<i>Layers 2</i>	60	<i>Sand1</i>	12	185,822	3450
<i>Layers 3</i>	60	<i>Sand2</i>	30	136,903	3450

**Tabel 2. Parameter Fondasi**

<i>Parameter Fondasi</i>	<i>Bored Pile</i>	<i>Unit</i>
<i>Diameters</i>	1	m
<i>Length of Section</i>	16,5	m
<i>fc</i>	30	Mpa
<i>Modulus Elasticity</i>	25742960	kN/m <sup>2</sup>

### 3.2 Hasil dan Pembahasan

Dari pemodelan dengan menggunakan Ensoft Shaft dengan mengacu pada Ensoft INC (2023). *Ensoft Shaft User Manual* menghasilkan nilai daya dukung yang berupa kurva nilai *Ultimate Bearing Capacity*. Dari kurva tersebut didapatkan nilai daya dukung pada Ensoft Shaft adalah sebesar 8102,6 kN. Hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan hasil uji PDA. Hasil dari analisis dengan Ensoft Shaft dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **Tabel 3**, serta uji PDA dapat dilihat pada **Tabel 4**.



**Gambar 2. Kurva Kapasitas Daya Dukung Ultimit**

**Tabel 3. Hasil Analisis Ensoft Shaft**

Length (m)	QS (kN)	QB (kN)	QU (kN)
1,5	39,50	97,20	136,70
3,0	79,00	97,20	176,20
4,6	118,50	1022,80	1141,30
5,5	142,20	1534,10	1676,30
7,0	1032,00	1878,00	2909,90
10,0	2811,50	2256,60	5068,20
16,5	5846,00	2256,60	8102,60

Selain hasil analisis berupa kurva kapasitas daya dukung ultimit, *output* pada Ensoft Shaft dapat berupa tabel kapasitas daya dukung (Qu). Nilai kapasitas daya dukung (Qu) sendiri merupakan hasil penjumlahan antara daya dukung selimut (Qs) dengan daya dukung ujung (Qb). Hasil analisis pada Ensoft Shaft tersebut merupakan reaksi yang terjadi pada tanah dan fondasi setelah memasukkan parameter yang telah diketahui. Dari kurva pada **Gambar 2** merupakan hasil dari penggambaran pada tabel hasil analisis daya dukung pada **Tabel 4** yang mana dapat diketahui nilai daya dukung pada setiap kedalaman tiang.

**Tabel 4. Hasil Uji PDA pada Analisis CAPWAP**

<i>Pile Dimension</i> (m)	<i>Pile Type</i>	<i>Pile Length</i> (m)	<i>Hammer</i> (Ton)	<i>Total Capacity</i> (kN)
1	<i>Bored Pile</i>	16,5	8	12297

Hasil analisis pada uji PDA menunjukkan bahwa fondasi tiang bor dengan diameter 1 m dan panjang 16,5 m yang diuji menggunakan *drop hammer* seberat 8 ton dengan analisis pada CAPWAP menunjukkan total kapasitas daya dukung tiang adalah 12297 kN. Jika dibandingkan dengan menggunakan Ensoft Shaft, didapatkan nilai daya dukung yang lebih kecil dibandingkan dengan hasil uji PDA. Pada Ensoft Shaft tersebut daya dukung yang dihasilkan adalah lebih kecil 34,11 % dari hasil uji PDA.

**Tabel 3. Persentase Perbedaan Nilai Daya Dukung**

Metode Numerik	Diameter Tiang (m)	Kedalaman Tiang (m)	Daya Dukung (kN)	Perbedaan (%)
Uji PDA	1	16,5	12297	
Ensoft Shaft	1	16,5	8102,60	-34,109

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap nilai daya dukung pada fondasi tiang bor dengan diameter 1 m pada kedalaman 16,5 m yang berada pada lapisan tanah lempung dan pasir, dapat diketahui bahwa analisis daya dukung yang dihasilkan oleh Ensoft Shaft lebih kecil dibandingkan dengan hasil uji PDA. Pada hasil uji PDA dengan analisis pada CAPWAP didapatkan bahwa daya dukung yang dihasilkan adalah sebesar 12297 kN. Sedangkan pada hasil analisis pada Ensoft Shaft nilai daya dukung yang didapatkan adalah sebesar 8102,6 kN. Pada hasil analisis dengan menggunakan Ensoft Shaft menunjukkan perbedaan nilai daya dukung lebih kecil 34,109 % dari hasil uji PDA.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ensoft INC. (2023). *Ensoft Shaft User Manual*.
- Bowles. (1997). *Analisis dan Desain Pondasi Edisi Keempat jilid 1*. Jakarta
- Habrianto, Andika Gerry., Aschuri, Imam., & Pratiwi, Desti Santi. (2017). *Evaluasi Daya Dukung Fondasi Bored Pile Menggunakan Metode Numerik 3 Dimensi dengan Hasil Uji Lapangan*.
- Hardiantmo, Hary Christady. (2015). *Analisis dan Perancangan Fondasi II*.
- Look, B. G. (2014). *Handbook of geotechnical investigations and design tables*. CRC Press