

KAJIAN DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN FONDASI TIANG PANCANG PADA TANAH ALLUVIAL DI DILI TIMOR LESTE

VIRGINIA TERESA BEBE WEA¹, DR. YUKI ACHMAD YAKIN, S.T., M.T.²

1. Institut Teknologi Nasional
2. Institut Teknologi Nasional

Email: virginiabebbe131@gmail.com

ABSTRAK

Hal pertama dan terpenting yang dilakukan dalam pekerjaan struktur gedung ialah pengerjaan fondasi. Hardiyatmo, H.C. (2002:79) menjelaskan bahwa fondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya. Fondasi tiang pancang digunakan untuk suatu fondasi bangunan apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (bearing capacity) yang cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya (Sardjono HS, 1984). Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menghitung daya dukung aksial dan penurunan pada tiang pancang tunggal yang berdiameter 0,5 m dan kedalaman 25 m. Daya dukung pada fondasi tiang tunggal dihitung dengan menggunakan software Plaxis 3D. Berdasarkan perhitungan daya dukung aksial tiang tunggal yang diperoleh dengan menggunakan software Plaxis 3D diperoleh $Q_a = 1411,422$ kN. Dan untuk penurunan tiang tunggal dengan menggunakan software Plaxis 3D $= 17,59$ mm

Kata Kunci : *Fondasi Tiang Pancang, Tanah Alluvial, Daya Dukung Tiang Tunggal, Penurunan Tiang Tunggal, Plaxis 3D*

1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit ialah sebuah lembaga kesehatan yang pelayanannya dilakukan oleh orang-orang yang profesional seperti dokter, perawat dan tenaga ahli yang lainnya. Rumah sakit berfungsi untuk melayani masyarakat yang sedang sakit atau korban kecelakaan. Karena rumah sakit merupakan tempat untuk memulihkan kesehatan maka perencanaan struktur rumah sakit haruslah kuat. Yang perlu diamati pada perencanaan ialah, adanya kemungkinan perubahan daya dukung yang terjadi di lapangan. Oleh sebab itu, struktur harus direncanakan untuk berbagai faktor keselamatan yang mungkin terjadi selama struktur, setelah struktur dan data keselamatan saat menggunakan struktur (Alwan dan Indarto, 2010).

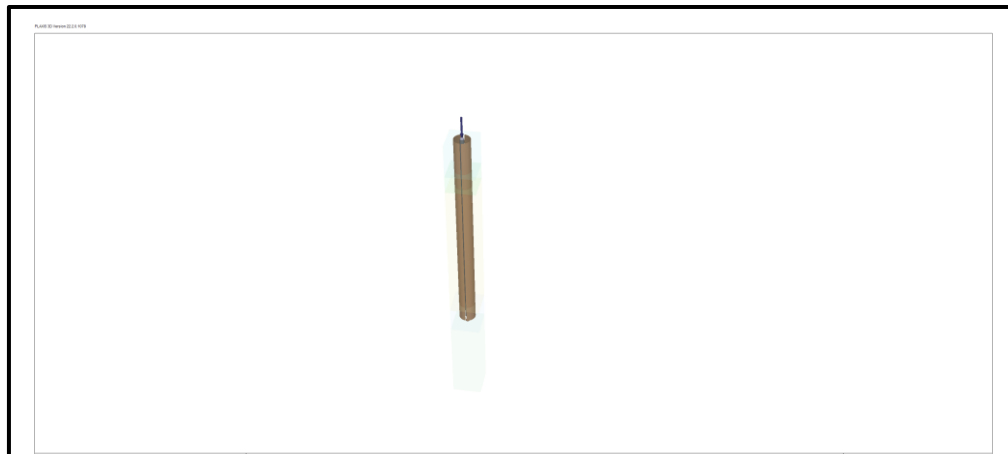
Struktur bangunan gedung terdiri atas struktur bawah dan struktur atas, yang dimana struktur atas meliputi balok, kolom, pelat serta atap dan struktur bawah ialah fondasi. Hal pertama dan terpenting yang dilakukan dalam pekerjaan struktur gedung ialah pengerjaan fondasi, karena fondasi berfungsi sebagai penahan seluruh beban yang ada di atasnya. Hardiyatmo, H.C. (2002:79) menjelaskan fondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya.

2. LANDASAN TEORI

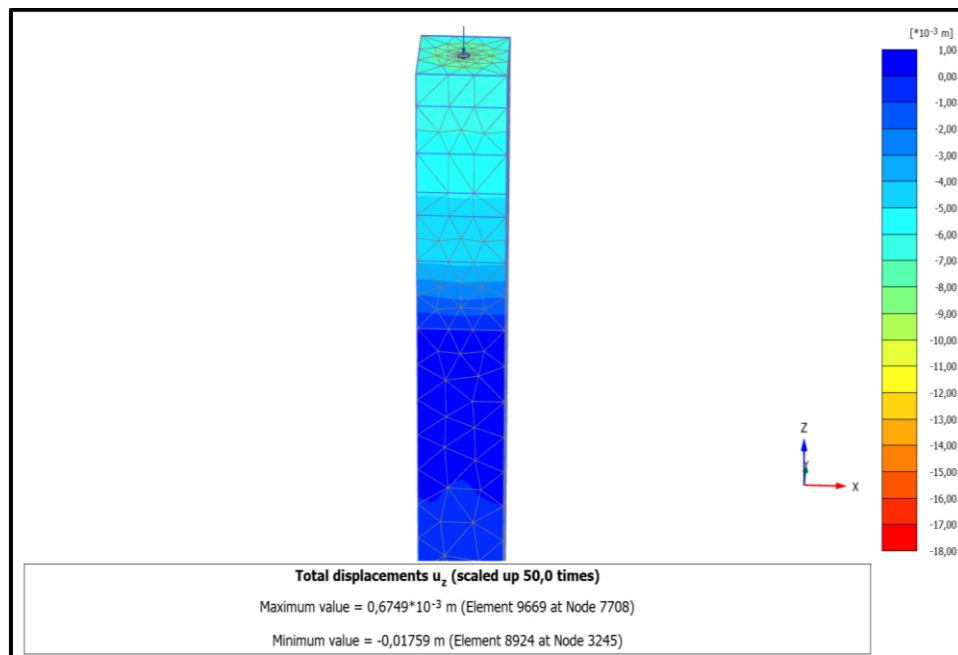
Plaxis 3D ialah aplikasi yang paling mudah dalam memodelkan geometri tanah dan struktur yang rumit. Plaxis 3D merupakan elemen yang kuat dan ramah pengguna yang ditujukan untuk menganalisis tiga dimensi stabilitas dan deformasi dalam mekanika batuan serta rekayasa geoteknik. Pada program Plaxis 3D terdapat 3 sub-program, yaitu *input*, *output* dan *curves*. Tahap pemodelan di plaxis dapat dilakukan secara grafis, sehingga pembuatan model elemen yang cukup kompleks menjadi mudah dan lebih cepat. Tahap perhitungan pada program plaxis dilakukan secara otomatis dengan berdasarkan pada prosedur numerik. Pengguna program plaxis dapat menampilkan data yang diperlukan untuk mendesain suatu proyek pada bagian *output*. Ada dua model yang terdapat pada plaxis, yaitu *axi-simetris* dan *plane strain*. Model *axi-simetris* dapat digunakan pada struktur yang berbentuk lingkaran dengan bidang penampang radial yang cukup seragam dan pembebanan mengelilingi sumbu aksial. Sedangkan model *plane strain* dimanfaatkan pada model geometri yang memiliki penampang, kondisi pembebanan dan tegangan terjadi dengan arah tegak lurus terhadap penampang dan cukup panjang. Pada penelitian ini model material yang digunakan dalam plaxis ialah model *Hardening Soil*. Pada model *Hardening Soil* kekakuan tanah dijelaskan secara lebih akurat dengan menggunakan tiga kekakuan yang berbeda, antara lain: kekakuan pembebanan triaxial (E50), kekakuan pembebanan oedometer (Eoed), dan kekakuan bongkar triaxial (Eur).

3. PEMBAHASAN

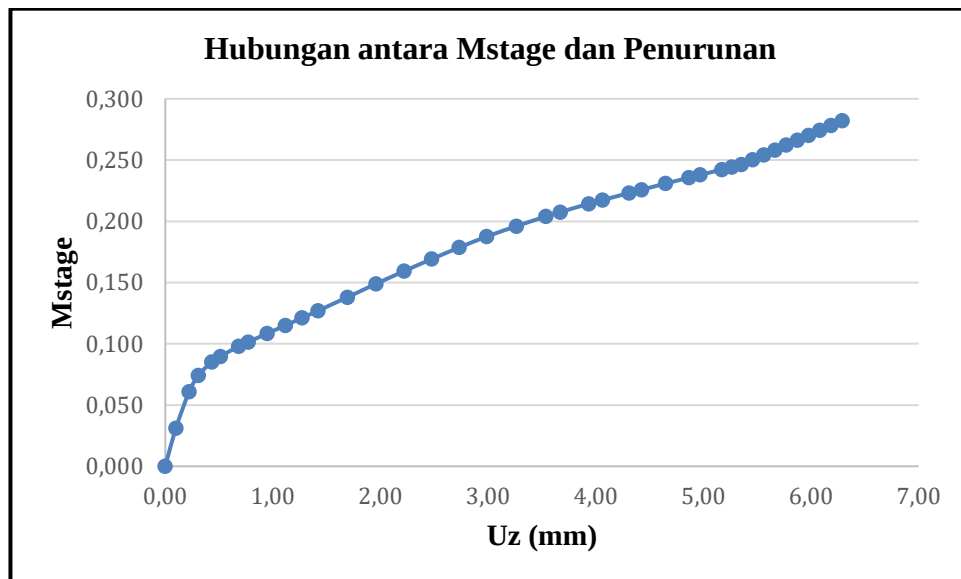
Hasil analisis dari tiang pancang tunggal menggunakan model *Hardening Soil* dengan beban yang bekerja sebesar 5000 kN diperoleh daya dukung sebesar 1411,422 kN, dan dengan beban struktur sebesar 1162,8 kN diperoleh penurunannya ialah 17,59 mm. Hasil penurunan menggunakan aplikasi Plaxis 3D dapat dilihat pada **Gambar 2**. dan daya dukung yang diperoleh dapat dilihat pada perhitungan daya dukung dibawah ini.



Gambar 1. Geometri Analisis pada Tiang Tunggal



Gambar 2. Total *Displacements* Tiang Tunggal



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Penurunan dan Mstage

$$\begin{aligned}
 M_{stage} &= 0,282 \\
 \text{Beban yang bekerja} &= 5000 \\
 Q_u &= M_{stage} \times \text{Beban yang bekerja} \\
 &= 0,282 \times 5000 \\
 &= 1411,422 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Daya dukung dan penurunan tiang pancang tunggal berdasarkan software Plaxis 3D dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut

Tabel 1. Daya Dukung Tiang Tunggal

Daya Dukung (kN)	Penurunan (mm)
1411,422	17,59

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kapasitas daya dukung tiang pancang yang diperoleh dari pemodelan menggunakan *software* Plaxis 3D yaitu diperoleh $Q_u = 3528,555$ kN dan $Q_a = 1411,422$ kN.
2. Dari perhitungan daya dukung tiang pancang dengan diameter 0,5 m dan kedalaman tiang 25 m menggunakan *software* Plaxis 3D diperoleh bahwa tiang tersebut memenuhi kapasitas karena daya dukung yang diperoleh $>$ beban yang bekerja.
3. Hasil perhitungan penurunan fondasi tiang pancang menggunakan *Software* Plaxis 3D sebesar 17,59 mm dengan penurunan yang diijinkan ialah 50 mm. Berdasarkan hasil penurunan yang diperoleh, maka tiang pancang dengan diameter 0,5 m dan panjang 25 m dinyatakan aman karena $S_{total} \leq S_{izin}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, I., dan Indarto. (2010). *Pengaruh Variasi Kadar Air terhadap Daya Dukung Pondasi Tiang Tipe Friction Pile pada Tanah Ekspansif*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Basah K Suryolelono. (1994). *Teknik Fondasi Bagian II*. Nafiri, Yogyakarta.
- Bowles, J.E. (1983). *Analisa dan Desain Pondasi Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Bowles, Joseph E. (1991). *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga: Jakarta.
- Bowles, J.E. (1997). *Analisis dan desain pondasi jilid 1 / alih bahasa Pantur Silaban*. Erlangga ; Jakarta. 473 hlm.
- Coduto, D.P. (1994). *Foundation Design Principles and Practices*. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
- Das, Braja M. (1988). *Mekanika Tanah: Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik*. Diterjemahkan oleh Noor Endah dan Indrasurya B.M. Surabaya: Erlangga.
- Hardiyatmo H.C. (2002). *"Mekanika Tanah I Jilid 1, edisi 3"*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Umum.
- HS, Sardjono. (1984). *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Iskandar, R. (2002). *Beberapa Kendala Aplikasi Teori Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Dalam*. Medan: Jurusan Teknik Sipil USU.
- Look, B. (2007). *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. Taylor Francis Grup, London.
- Pamungkas, Anugrah, dan Harianti, Erny. (2013). *"Desain Pondasi Tahan Gempa"*. ISBN: 978-979-29-3569-1, Yogyakarta: Andi Offset.