

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN KAPASITAS DAYA DUKUNG PONDASI *BORE PILE* MENGUNAKAN SOFTWARE ALLPILE DAN PERHITUNGAN MANUAL

(Studi kasus : Pembangunan Tower Turyapada, Buleleng, Bali)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Disusun oleh :

I Nyoman Darma Susetia

NIM : 2015113104

**KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2023

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bentuk dan struktur tanah merupakan suatu peranan yang penting dalam suatu pekerjaan konstruksi yang harus dicermati karena kondisi ketidakpastian dari tanah berbeda-beda. Sebelum melaksanakan suatu pembangunan konstruksi yang pertama-tama dilaksanakan dan dikerjakan dilapangan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah). Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan teknik sipil, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang bekerja di atasnya yaitu beban konstruksi atas (*upper structure*). Pondasi ini akan menyalurkan tegangan-tegangan yang terjadi pada beban struktur atas kedalam lapisan tanah yang keras yang dapat memikul beban konstruksi tersebut [3].

Pondasi sebagai struktur bawah secara umum dapat dibagi dalam 2 (dua) jenis, yaitu pondasi dalam dan pondasi dangkal. Pemilihan jenis pondasi tergantung kepada jenis struktur atas apakah termasuk konstruksi beban ringan atau beban berat dan juga tergantung pada jenis tanahnya.

Pembangunan Tower Turyapada ialah bangunan menara monumental memiliki tinggi bangunan hingga mencapai 115 meter dengan perencanaan struktur bawah menggunakan pondasi *bore pile* sebagai pilihan jenis pondasi yang digunakan dalam pembangunannya. Pentingnya perencanaan struktur bawah yang matang melihat bangunan ini menjadi pilihan yang tepat karena direncanakan sesuai dengan fungsi bangunan dalam masa layan yang cukup lama sehingga perlu untuk memastikan pondasi yang digunakan tersebut mampu menerima beban dari struktur atasnya.

Untuk hal ini penulis mencoba mengkonsentrasikan Tugas Akhir pada perencanaan pondasi *bore pile* di pembangunan Tower Turyapada dengan meninjau kembali untuk perhitungan kapasitas daya dukung dari pondasi tiang bor yang telah direncanakan tersebut menggunakan software Allpile dan perhitungan manual metode Mayerhof dan Tergazhi. Hasil evaluasi didapat berupa perbandingan perhitungan menggunakan software Allpile terhadap perhitungan manual, Allpile

merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam perencanaan dan desain pondasi tiang bor (*bored pile*). Perangkat lunak ini dirancang khusus untuk melakukan analisis dan perhitungan kapasitas daya dukung, stabilitas, dan dimensi pondasi tiang bor. Toleransi perhitungan antara metode manual dan software Allpile dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, termasuk kompleksitas proyek, data masukan yang digunakan, tingkat keahlian pengguna, dan ketepatan penggunaan software. Toleransi yang dapat diterima dalam perbandingan antara perhitungan manual dan Allpile akan bergantung pada persyaratan proyek dan standar yang digunakan [4].

Selisih hasil perhitungan penting untuk dipertimbangkan karena toleransi yang diterima dapat berbeda untuk setiap proyek dan dapat ditentukan oleh pihak berwenang atau spesifikasi teknis yang berlaku [4]. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan bahwa penggunaan software seperti Allpile dilakukan dengan hati-hati, dengan memperhatikan asumsi dan batasan yang relevan, serta memverifikasi hasil dengan data lapangan atau uji beban yang valid untuk memastikan keakuratannya, maka hasil kapasitas daya dukung akan dikaitkan dengan distribusi pembebanan di setiap tiang yang bekerja pada kelompok tiang sehingga mendapatkan faktor keamanan dari pondasi tersebut serta meninjau dari properti tiang *bore pile* yang digunakan apakah sesuai dengan syarat perencanaan dari suatu pondasi yaitu beban kapasitas daya dukung yang diijinkan dalam suatu pondasi harus lebih besar dari beban bangunan.

Untuk membantu meninjau ulang pada perhitungan kapasitas daya dukung pondasi tiang bor pada proyek Tower Turyapada penulis memperoleh data lapangan dan data labotarium yang didapatkan dari hasil boring test yang dilakukan sebanyak 4 titik (BH1, BH2, BH3, BH4) serta pada perencanaan lebar tiang bor yang digunakan pada pembangunan ini berdiameter 1500mm, 800 mm dan 600 mm dengan kedalaman yang berbeda di setiap jenis diameter.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

- 1). Berapa kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* menggunakan perhitungan manual dan perhitungan software Allpile?

- 2). Bagaimana perbandingan kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* dengan menggunakan perhitungan manual terhadap perhitungan software Allpile?
- 3). Berapa kapasitas distribusi beban yang bekerja pada kelompok tiang dan faktor keamanan pada pondasi *bore pile*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada Tugas Akhir ini meliputi :

- 1). Mengetahui kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* menggunakan perhitungan manual dan perhitungan software Allpile.
- 2). Mengetahui perbandingan kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* dengan menggunakan perhitungan manual terhadap perhitungan software Allpile.
- 3). Mengetahui kapasitas distribusi beban yang bekerja pada kelompok tiang dan faktor keamanan pada pondasi *bore pile*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada Tugas Akhir ini :

- 1). Dapat dijadikan bahan referensi pembaca untuk menghitung suatu perencanaan konstruksi pondasi.
- 2). Diharapkan bermanfaat sebagai perkembangan ilmu pengetahuan di bidang geoteknik, terutama pondasi *bore pile* bagi penelitian dan pihak-pihak terkait.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah yang akan di bahas Tugas Akhir ini :

- 1). Menggunakan data lapangan (SPT) yaitu pada titik BH 2.
- 2). Hanya meninjau area tiang diameter 1500.
- 3). Tidak meninjau pada pilecap / pelat rakit.
- 4). Hanya meninjau beban axial.
- 5). Toleransi selisih yang digunakan dalam perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan software Allpile yaitu sebesar $\leq 10\%$.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perbandingan kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* menggunakan software *allpile* dan perhitungan manual perhitungan pada pembangunan Tower Turyapada maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil yang didapatkan untuk perhitungan kapasitas daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Mayerhof mendapatkan hasil sebesar 1.150,9 ton, menggunakan metode Terzaghi mendapatkan hasil sebesar 1.793,0 ton dan menggunakan bantuan software *Allpile* mendapatkan hasil sebesar 1.219,4 ton. Untuk hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang kelompok mendapatkan hasil untuk metode Mayerhof sebesar 10.357,3 ton, metode Terzaghi sebesar 16136 ton dan untuk bantuan software *Allpile* sebesar 10.974,5 ton.
2. Hasil perbandingan kapasitas daya dukung metode Mayerhof terhadap hasil perhitungan menggunakan bantuan software *Allpile* memiliki selisih sebesar 68.5 ton atau sebesar 6% dan untuk hasil metode Terzaghi terhadap *Allpile* memiliki selisih 573.6 ton atau sebesar 32%.
3. Hasil kapasitas distribusi beban pada kelompok tiang, jenis tiang tipe P3 menerima beban maksimum yaitu sebesar 790.04 ton, untuk faktor keamanan dapat ditentukan dari beban yang bekerja maksimum terhadap daya dukung ijin tiang bor, maka hasil angka keamanan dari setiap metode mendapatkan hasil rata-rata angka keamanan sebesar 1.7.

5.2 Saran

Berdasarkan dari studi kasus yang penulis lakukan bersama dengan ini penulis juga bermaksud memberikan saran yang mungkin bisa bermanfaat untuk penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut :

1. untuk mempermudah dan mendapatkan kelancaran dalam melakukan studi kasus ataupun penelitian di harapkan selain memiliki ketelitian dalam pengimputan data juga diharapkan memiliki insting seorang *engineering*

sehingga tidak terlalu fokus pada hasil perhitungan tetapi juga memiliki asumsi-asumsi yang dapat menguatkan hasil perhitungan.

2. Agar hasil perhitungan memiliki hasil yang baik, diharapkan agar data yang digunakan sebagai dasar perhitungan benar-benar di *input* dengan benar dengan tetap melihat satuan dari setiap data.
3. Pada saat penggunaan software Allpile disarankan agar terlebih dahulu memahami setiap *tools* yang ada pada software dan juga teliti pada saat *input* data sehingga tidak terjadi kesalahan dalam perhitungan.

Demikian kesimpulan dan saran penulis pada Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas kesempatan pembaca untuk koreksi dan masukannya, serta penulis juga ingin meminta maaf atas banyaknya keterbatasan dalam pengumpulan data, pengetahuan atau kesalahan pada perencanaan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional (2008) SNI 4153:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan SPT, Jakarta
- [2] Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8460-2017 Persyaratan Perencanaan Geoteknik. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- [3] Chandra, A., Yanti, G., & Megasari, S. W. (2018). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile pada Proyek Pembangunan Menara Listrik Transmisi 500 KV Peranap-Perawang. *Jurnal Teknik*, 12(2), 171-178.
- [4] Fakhruddin, L., Hidayat, A. K., & Sari, N. K. (2022). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Bor (Bored Pile) Menggunakan Program Allpile 7.3 B. *Akselerasi*, 4(1).
- [5] Hardiyatmo, H. C. (1996) Teknik Pondasi I, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Hardiyatmo, H. C. (2008) Teknik Pondasi II, Edisi Keempat, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Hardiyatmo, H.C. (2014) Analisis dan Perancangan Fondasi I, Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [8] Hardiyatmo, H.C. (2015) Analisis dan Perancangan Fondasi II, Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Jusi, U. (2015). Analisa Kuat Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Pengujian Lapangan (Cone Dan N-Standard Penetration Test). *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 50-82.
- [10] Sayed, S. M., & Bakeer, R. M. (1992). Efficiency formula for pile groups. *Journal of geotechnical engineering*, 118(2), 278-299.
- [11] Terzaghi, Karl and Raplh B. Peck. (1948). Soil Mechanic Engineering Praticce. University Of Illinios. London, New york