

**PERBANDINGAN KAPASITAS DAYA DUKUNG PONDASI *BORE PILE*  
MENGUNAKAN SOFTWARE ALLPILE DAN PERHITUNGAN MANUAL  
(Studi kasus : Pembangunan Tower Turyapada, Buleleng, Bali)**

**I Nyoman Darma Susetia<sup>1)</sup>, I Gede Sastra Wibawa, ST., MT.<sup>2)</sup>, dan Ir. I Wayan Suparta, M.si., M.T.<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.  
Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali  
Email: [darmasusetia31@gmail.com](mailto:darmasusetia31@gmail.com)

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.  
Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali  
Email: [sastrawibawagede@gmail.com](mailto:sastrawibawagede@gmail.com)

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.  
Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali  
Email: [suparta63@gmail.com](mailto:suparta63@gmail.com)

**Abstract**

*The foundation, which is part of an engineering system that transfers the load supported by the foundation and its own weight to the soil and rock that lie beneath it in the construction of the Turyapada Tower using a bored pile type foundation, is required to have a bearing capacity greater than the working load on the foundation as a condition of foundation planning.*

*The focus of this study is to identify the 1500 mm diameter pile's bearing capability. Both the Mayerhof and the Terzaghi methods are used to calculate carrying capacity. Allpile V.7 software is utilized for computational calculations. using the Converse-Labarre method to calculate efficiency values.*

*based on the contractor's reported loading of 5195.8 tons, with a bore pile's properties of 1500 mm in diameter and 35 mm in pile depth. Using the Mayerhof technique based on SPT data with  $Q_{all} = 1150.9$  tons, the Terzaghi approach based on laboratory data with  $Q_{all} = 1793.0$  tons, and the Allpile program with  $Q_{all} = 1219.4$  tons, the findings were compared. The gap between the Mayerhof approach and the Allpile software is 68.6 tons, or 6%, and the difference between the Terzaghi method and the Allpile program is 573.5 tons, or 32%.*

*The carrying capacities for group piles determined using the Mayerhof, Terzaghi, and Allpile software are 10357.3 tons, 10974.5 tons, and 10974.5 tons, respectively. The maximum load for the load distribution on the 1500 mm diameter pile area in the P3 type pile category is 790.04 tons. The calculated safety factor came out to be 1.7.*

**Keywords:** : allpile, mayerhof, terzaghi, bored pile

**Abstrak**

Pada pembangunan Tower Turyapada menggunakan pondasi jenis tiang bor (*bored pile*), pondasi adalah bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan beratnya sendiri kepada tanah dan batuan yang terletak dibawahnya, daya dukung pondasi harus lebih besar dari pada beban yang bekerja pada pondasi sebagai syarat dalam perencanaan suatu pondasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya yang terjadi dukung pada propertis tiang diamter 1500mm. Perhitungan daya dukung dilakukan dengan metode Mayerhof dan metode Terzaghi. Sedangkan perhitungan komputatif, menggunakan software Allpile V.7. Perhitungan nilai efisiensi menggunakan metode Converse-Labarre.

Berdasarkan dari pembebanan yang didapatkan dari pihak kontraktor yaitu sebesar 5195.8 ton, dengan propertis tiang *bore pile* berdiameter 1500 dengan kedalaman tiang 35m. Hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Mayerhof berdasarkan data SPT sebesar  $Q_{all} = 1150.9$  ton, menggunakan metode Terzaghi berdasarkan data labotarium sebesar  $Q_{all} = 1793.0$  ton dan penggunaan software Allpile sebesar  $Q_{all} = 1219.4$  ton. Perbandingan selisih antara metode Mayerhof terhadap software Allpile terdapat selisih 68.6 ton atau sebesar 6% dan untuk metode Terzaghi terhadap software Allpile terdapat selisih 573.5 ton atau sebesar 32%.

Hasil perhitungan daya dukung untuk tiang kelompok metode Mayerhof 10357.3 ton, metode Terzaghi 10974.5 ton dan penggunaan software Allpile 10974.5 ton. Distribusi beban pada area tiang diameter 1500 mm pada kategori tiang tipe P3 memiliki beban maksimum sebesar 790.04 ton. Hasil faktor keamanan yang didapatkan sebesar 1.7.

**Kata kunci:** allpile, mayerhof, terzaghi, bor pile.

## PENDAHULUAN

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.

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. 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.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif komparatif, karena data penelitiannya berupa angka dan menggunakan statistik sebagai alatnya. Menggunakan jenis komparatif karena membandingkan dua cara untuk mencapai tujuan dari penelitian ini yaitu dengan membandingkan kapasitas dukung pondasi tiang dengan perhitungan manual dengan kapasitas dukung pondasi tiang dengan software Allpile

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perbandingan dari kapasitas dukung pondasi tiang antara menggunakan perhitungan manual dengan menggunakan software Allpile sangat tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain kompleksitas struktur tanah, parameter input yang digunakan, dan ketelitian dalam mengimplementasikan parameter-parameter tersebut pada perhitungan manual maupun pada software Allpile. Untuk mendapatkan perbandingan yang akurat antara kedua metode tersebut perlu menggunakan studi kasus dengan parameter tanah yang spesifik dan representatif dari keadaan yang sebenarnya.

Dalam melakukan perbandingan antara hasil kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* menggunakan perhitungan manual dan dengan menggunakan software Allpile dapat dilihat presentase selisih dari kedua metode tersebut. Jika persentase perbedaan dari kedua metode tersebut relatif kecil atau kurang dari 10%, maka hasil dari kalkulasi software Allpile bisa dianggap akurat dan konsisten.

Dari penelitian yang dilakukan, persentase perbedaan dari nilai kapasitas dukung pondasi tiang tunggal maupun kelompok tiang, jika hasil analisa menggunakan data lapangan dengan metode Mayerhoff dibandingkan dengan hasil kalkulasi software

Allpile, didapatkan persentase perbedaan 6%. Ini dikarenakan parameter yang digunakan pada kedua metode ini hampir sama. Tetapi jika hasil analisa menggunakan data laboratorium menggunakan metode Terzaghi dibandingkan dengan hasil kalkulasi software Allpile persentase perbedaan dari nilai kapasitas dukung pondasi tiang tunggal maupun kelompok hanya 32%. Perbedaan yang jauh ini bisa terjadi karena parameter tanah yang digunakan dari kedua metode tersebut berbeda, dimana pada analisa dengan menggunakan data lapangan hanya menggunakan data hasil pengujian SPT, sedangkan pada analisa dengan software Allpile menggunakan parameter yang lebih representatif dari keadaan tanah asli di lapangan. Ini dikarenakan parameter yang digunakan pada kedua metode ini hampir sama. Berikut merupakan tabel rangkuman dari perbandingan dari kapasitas dukung pondasi pada proyek pembangunan Taman Teknologi Turyapada.

Tabel 1 Perbandingan kapasitas dukung pondasi tiang tunggal

	Data Lapangan	Data Laboratorium	Allpile
Kapasitas Dukung (ton)	1.150,9	1.793,0	1.219,4

Tabel 2 Perbandingan kapasitas dukung pondasi kelompok tiang

	Data Lapangan	Data Laboratorium	Allpile
Kapasitas Dukung (ton)	10.357,5	16.136,0	10.974,5

Pada analisa penurunan pondasi *bore pile*, persentase perbedaan antara menggunakan perhitungan manual dengan menggunakan software Allpile hanya sebesar 6% antara hasil perhitungan menggunakan data lapangan metode Mayerhof terhadap hasil perhitungan bantuan software Allpile.

Tabel 3 Distribusi beban pada kelompok tiang

Type tiang	Beban yang bekerja (ton)
P1	577.31
P2	683.68
P3	790.04
P4	470.94
P5	577.31
P6	683.68
P7	364.58
P8	470.94
P9	577.31

Berdasarkan hasil perhitungan dari beban yang bekerja pada masing masing pondasi tiang bor, tiang yang menerima beban terbesar yaitu pada tiang P3 dan tiang yang menerima beban terkecil yaitu pada tiang P7.

## SIMPULAN

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.

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.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (2008) SNI 4153:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan SPT, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). SNI 8460-2017 Persyaratan Perencanaan Geoteknik. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- 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.

- Fakhrudin, 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).
- Hardiyatmo, H. C. (1996) Teknik Pondasi I, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. (2008) Teknik Pondasi II, Edisi Keempat, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H.C. (2014) Analisis dan Perancangan Fondasi I, Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H.C. (2015) Analisis dan Perancangan Fondasi II, Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- 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.
- Sayed, S. M., & Bakeer, R. M. (1992). Efficiency formula for pile groups. *Journal of geotechnical engineering*, 118(2), 278-299.
- Terzaghi, Karl and Raplph B. Peck. (1948). Soil Mechanic Engineering Praticce. University Of Illinios. London, New york