

**STUDI ALTERNATIF PERBANDINGAN PONDASI TIANG
PANCANG DAN *BORE PILE* DENGAN VARIASI DIMENSI PADA
GEDUNG RUMAH SAKIT MULIA SANTOSO MEDIKA
BULULAWANG**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperolah Gelar Strata-Satu
(S1) Teknik sipil”*



Disusun Oleh :

Rizky Ramadhan

22101051029

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2025

RINGKASAN

Rizky Ramadhan, 221.010.510.29. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dan Bore Pile Dengan Variasi Dimensi Pada Gedung Rumah Sakit Mulia Santoso Medika Bululawang, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** Dan **Gilang Ramadan Kololikiye, S.T.,M.T.**

Fondasi merupakan salah satu hal yang paling penting dalam proses pembangunan konstruksi, sebab fondasi menjadi penahan beban yang langsung terhubung serta meneruskan ke tanah dasar. Dalam merencanakan bangunan bertingkat perlu diperhatikan dan mempertimbangkan keamanan, kekuatan, dan efisiensi rencana dalam menahan beban rencana maupun gaya-gaya yang diterima. Tanpa pondasi yang tepat, sebuah bangunan dapat mengalami berbagai permasalahan struktural, seperti penurunan yang tidak merata, retak pada dinding dan lantai, hingga kegagalan total bangunan. Maka dari itu, perhitungan struktur harus sangat matang dan memenuhi standar peraturan yang berlaku.

Dalam studi ini, peneliti akan membandingkan efisiensi dari pondasi eksisting yaitu pondasi bore pile dengan pondasi tiang pancang pada Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang. Gedung RS Mulia Santoso Medika adalah gedung baru yang berlokasi di Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Dengan diketahui hasil uji tanah menggunakan metode N-SPT daerah ini memiliki karakteristik tanah berpasir. Analisa yang di hitung yaitu berapa besar kapasitas daya dukung, penurunan dari desain pondasi tiang pancang dan bore pile dengan variasi dimensi dan anggaran biaya dari hasil validasi desain pondasi tiang pancang dan bore pile dengan variasi dimensi pada proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang dengan variasi dimensi yang digunakan 0,4 m, 0,5 m dan 0,6 m, dengan kedalaman 12 m.

Hasil dari analisa didapat besar daya dukung kelompok tiang pancang dengan data N-SPT dengan diameter 0,4 m, 0,5 m, dan 0,6 m diperoleh masing – masing sebesar 560,678 Ton, 618,304 Ton, dan 518,402 Ton. Besar daya dukung kelompok bore pile dengan data N-SPT dengan diameter 0,4 m, 0,5 m, dan 0,6 m diperoleh masing – masing sebesar 540,184 Ton, 540,184 Ton, dan 664,753 Ton. Besar nilai penurunan kelompok tiang pancang penurunan pada diameter 0,4 m sebesar 0,043 m, diameter 0,5 m sebesar 0,032 m dan diameter 0,6 m sebesar 0,027 m. Hasil analisis penurunan kelompok bore pile didapatkan penurunan pada diameter 0,4 m sebesar 0,043 m, diameter 0,5 m sebesar 0,032 m dan diameter 0,6 m sebesar 0,027 m. Rencana anggaran biaya yang paling efektif dari variasi dimensi yaitu di dapat dari tiang pancang dengan diameter 0,6 jumlah 2 tiang dengan harga Rp14,664,223 dan bore pile diameter 0,6 jumlah 3 tiang dengan harga Rp22,461,679.

Kata kunci: Pondasi, Tiang Pancang, *Bore pile*, Daya Dukung, Penurunan.

SUMMARY

Rizky Ramadhan, 221.010.510.29. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dan Bore Pile Dengan Variasi Dimensi Pada Gedung Rumah Sakit Mulia Santoso Medika Bululawang, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** Dan **Gilang Ramadan Kololikiye, S.T.,M.T.**

Foundations are one of the most crucial elements in the construction process, as they support the load, directly connecting and transmitting it to the subgrade. When planning a multi-story building, it's crucial to consider the safety, strength, and efficiency of the structure in supporting the intended loads and forces. Without a proper foundation, a building can experience various structural problems, such as uneven settlement, cracks in walls and floors, and even total building failure. Therefore, structural calculations must be meticulous and meet applicable regulatory standards.

In this study, researchers will compare the efficiency of the existing foundation, namely the bore pile foundation with the pile foundation at the Mulia Santoso Medika Bululawang Hospital Building. The Mulia Santoso Medika Hospital Building is a new building located in Malang Regency, East Java Province. It is known that the results of soil tests using the N-SPT method in this area have sandy soil characteristics. The analysis calculated is how much the bearing capacity, settlement of the pile and bore pile foundation design with various dimensions and the budget from the validation results of the pile and bore pile foundation design with various dimensions in the construction project of the Mulia Santoso Medika Bululawang Hospital Building with the various dimensions used are 0.4 m, 0.5 m and 0.6 m, with a depth of 12 m.

The results of the analysis obtained the bearing capacity of the pile group with N-SPT data with a diameter of 0.4 m, 0.5 m, and 0.6 m were obtained respectively at 560.678 tons, 618.304 tons, and 518.402 tons. The bearing capacity of the bore pile group with N-SPT data with a diameter of 0.4 m, 0.5 m, and 0.6 m were obtained respectively at 540.184 tons, 540.184 tons, and 664.753 tons. The value of the settlement of the pile group at a diameter of 0.4 m was 0.043 m, a diameter of 0.5 m was 0.032 m and a diameter of 0.6 m was 0.027 m. The results of the bore pile group settlement analysis obtained a settlement of 0.4 m diameter of 0.043 m, 0.5 m diameter of 0.032 m and 0.6 m diameter of 0.027 m. The most effective cost budget plan from the variation of dimensions is obtained from piles with a diameter of 0.6 totaling 2 piles at a price of Rp14,664,223 and bore piles with a diameter of 0.6 totaling 3 piles at a price of Rp22,461,679.

Keywords: Foundation, Pile, Bore pile, Bearing Capacity, Settlement.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fondasi merupakan salah satu hal yang paling penting dalam proses pembangunan konstruksi, sebab fondasi menjadi penahan beban yang langsung terhubung serta meneruskan ke tanah dasar (Yuflih & Dzikrian, 2021). Dalam merencanakan bangunan bertingkat perlu diperhatikan dan mempertimbangkan keamanan, kekuatan, dan efisiensi rencana dalam menahan beban rencana maupun gaya-gaya yang diterima (Tri Putra Herdianto, Warsito, Bambang Suprpto, 2018). Fungsi utama dari sistem struktur adalah untuk memikul secara aman dan efektif beban yang bekerja pada bangunan, serta menyalurkannya ke tanah melalui pondasi (Kamal, Warsito, Bambang Suprpto, 2019).

Tanpa pondasi yang tepat, sebuah bangunan dapat mengalami berbagai permasalahan struktural, seperti penurunan yang tidak merata, retak pada dinding dan lantai, hingga kegagalan total bangunan. Maka dari itu, perhitungan struktur harus sangat matang dan memenuhi standar peraturan yang berlaku (Sephanie, Warsito, Bambang Suprpto, 2020). Pondasi adalah elemen struktur yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari bangunan ke tanah di bawahnya dengan aman dan stabil. Pondasi berperan penting dalam menopang struktur agar tidak mengalami penurunan berlebihan atau kegagalan akibat beban yang bekerja.

Pada umumnya pondasi tiang pancang merupakan elemen struktur yang menyalurkan beban dari bangunan atas ke tanah baik secara vertikal maupun horizontal, karena pondasi memegang peranan penting dalam bangunan, maka diperlukan pertimbangan desain dan teknis dalam pemilihan tipe dan bentuk, penentuan kedalaman dan dimensi serta daya dukung dan perancangan struktur (Randi, 2024).

Suatu bangunan bukanlah hanya dilihat seberapa artistik bangunan tersebut, namun aspek yang paling penting yaitu ketahanan struktur bangunan tersebut terhadap beban statis yang direncanakan ataupun terhadap potensi bencana seperti gempa (Rudiansyah, Bambang Suprpto, Anang Bakhtiar, 2018). Untuk dapat meminimalisir terjadinya bencana yang tidak diharapkan dengan keadaan Indonesia yang merupakan wilayah rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi (Harviani G, Warsito, Bambang Suprpto, 2021). Yang bisa mengakibatkan penurunan atau pergeseran pada struktur pondasi. Analisis daya dukung pondasi dengan membandingkan dimensi tiang

pancang merupakan salah satu cara yang penting untuk mengetahui jenis pondasi yang paling efektif dan efisien untuk digunakan dalam perencanaan suatu konstruksi. Efisien yang dimaksud yaitu perbandingan nilai daya dukung (Gazali et al., 2024). Jika tanah permukaan tidak memiliki daya dukung yang cukup kuat, maka diperlukan pondasi dalam seperti pondasi tiang bor atau tiang pancang untuk memastikan stabilitas bangunan.

Dalam mendesain pondasi pentingnya untuk menentukan beban efektif yang akan bekerja pada struktur atas. Selanjutnya, daya dukung pondasi juga ditentukan dengan mengetahui karakteristik tanah tempat yang akan dibangun. Menganalisa karakteristik tanah juga penting untuk mengetahui sifat-sifat tanah tersebut. Dalam menganalisa karakteristik tanah dapat dilakukan di lapangan atau di laboratorium menggunakan sampel tanah yang telah diambil. Berdasarkan hasil penyelidikan tanah, jenis, kedalaman, dan dimensi pondasi yang akan digunakan dapat ditentukan. Gedung RS Mulia Santoso Medika adalah gedung baru yang berlokasi di Kabupaten Bululawang, Provinsi Jawa Timur. Daerah ini memiliki karakteristik tanah berpasir. Berdasarkan penyelidikan dan karakteristik tanah yang telah dilakukan, pondasi yang digunakan untuk pembangunan gedung tersebut adalah pondasi dalam dengan *bore pile*.

Dalam studi ini, peneliti akan membandingkan efesiensi dari pondasi eksisting yaitu pondasi *bore pile* dengan pondasi tiang pancang pada Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Perlu dilakukan analisa terhadap seberapa besar kapasitas daya dukung dari desain pondasi tiang pancang dan *bore pile* dengan variasi dimensi pada proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang.
2. Penting dilakukan analisis terhadap besarnya penurunan yang terjadi pada desain pondasi tiang pancang dan *bore pile* dengan variasi dimensi dalam proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang.
3. Perlu dilakukan perbandingan rencana anggaran biaya dari variasi dimensi yang paling efektif antara tiang pancang dengan *bore pile* yang diperoleh dari perhitungan desain.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besar kapasitas daya dukung yang dihasilkan oleh perencanaan pondasi tiang pancang dan *bore pile* dengan berbagai variasi dimensi pada proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang?
2. Berapa besar penurunan yang terjadi pada desain pondasi tiang pancang dan *bore pile* akibat variasi dimensi dalam proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang?
3. Berapa perbandingan rencana anggaran biaya dari variasi dimensi yang paling efektif antara tiang pancang dengan *bore pile* yang diperoleh dari perhitungan desain?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi nilai kapasitas daya dukung pada perencanaan pondasi tiang pancang dan *bore pile* dengan berbagai variasi dimensi pada proyek konstruksi Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang.
2. Mengetahui besar penurunan dari desain pondasi tiang pancang dan *bore pile* dengan variasi dimensi pada proyek pembangunan Gedung RS Mulia Santoso Medika Bululawang.
3. Mengetahui perbandingan rencana anggaran biaya dari variasi dimensi yang paling efektif antara tiang pancang dengan *bore pile*.

1.5 Batasan Penelitian

1. Struktur bawah pada kondisi existing adalah pondasi *bore pile* dengan diameter 0,5 m dengan kedalaman 12 m,
2. Variasi dimensi pondasi tiang pancang dan *bore pile* yang digunakan 0,4 m, 0,5 m dan 0,6 m, dengan kedalaman 12 m,
3. Program yang digunakan untuk analisis pembebanan Gedung RS Mulia Santoso Medika adalah SAP2000,
4. Data untuk mengetahui karakteristik tanah adalah Laboratorium dan SPT,

1.6 Manfaat Penelitian

1. Menyampaikan informasi kepada pembaca terkait kemampuan daya dukung pondasi tiang pancang dan *bore pile* yang memiliki variasi dimensi .

2. Bisa dijadikan wawasan kepada pembaca bagaimana besar penurunan pondasi yang terjadi pada tiang pancang dan bore pile berdasarkan perbedaan dimensi.
3. Dapat digunakan sebagai acuan dalam proses perencanaan pondasi tiang pancang.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa daya dukung, penurunan dan rencana anggran biaya tiang pancang dan bore pile menggunakan variasi dimensi, maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Besar daya dukung kelompok tiang pancang dengan data N-SPT dengan diameter 0,4 m, 0,5 m, dan 0,6 m diperoleh masing – masing sebesar 560,678 Ton, 618,304 Ton, dan 518,402 Ton. Besar daya dukung kelompok *bore pile* dengan data N-SPT dengan diameter 0,4 m, 0,5 m, dan 0,6 m diperoleh masing – masing sebesar 540,184 Ton, 540,184 Ton, dan 664,753 Ton.
2. Besar nilai penurunan kelompok tiang pancang didapatkan penurunan pada diameter 0,4 m sebesar 0,043 m, diameter 0,5 m sebesar 0,032 m dan diameter 0,6 m sebesar 0,027 m. Hasil analisis penurunan kelompok *bore pile* didapatkan penurunan pada diameter 0,4 m sebesar 0,043 m, diameter 0,5 m sebesar 0,032 m dan diameter 0,6 m sebesar 0,027 m. Berdasarkan perhitungan penurunan diameter tersebut harus memenuhi syarat yaitu lebih kecil dari penurunan yang diizinkan sebesar 0,048 m, sehingga struktur aman digunakan.
3. Rencana anggaran biaya yang paling efektif dari variasi dimensi yaitu di dapat dari tiang pancang dengan diameter 0,6 jumlah 2 tiang dengan harga Rp14,664,223 dan bore pile diameter 0,6 jumlah 3 tiang dengan harga Rp22,461,679

5.2 Saran

Pada perencanaan pondasi tiang pancang agar mendapatkan hasil yang lebih optimal maka penulis menyarankan untuk melakukan analisis – analisis sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kapasitas dukung tiang pancang dengan menggunakan metode lainnya (data sondir, Vesic, Poulos and David,) agar mendapatkan nilai kapasitas dukung yang lebih akurat.
2. Melakukan perbandingan analisis kapasitas dukung dengan menggunakan program geoteknik lainnya seperti Plaxis, Geo Studio, atau Soil Vision.
3. Melakukan analisis perbandingan waktu pelaksanaan dalam menentukan alternatif tiang pancang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M., Haris, V. T., & Saleh, A. (2024). Penentuan Klasifikasi Tanah Metode Unified Soil Classification System (Uscs) Institution/Affiliation. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (Jurkim)*, 4(2).
- Asnur, H., & Fardela, R. (2022). Soil Investigation Berdasarkan Uji Sondir Di Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 69–76. <https://doi.org/10.31869/Rtj.V5i1.2735>
- Fahriana, N., Ismida, Y., Lydia, E. N., & Ariesta, H. (2019). *Analisis Klasifikasi Tanah Dengan Metode Uscs (Meurandeh Kota Langsa)*.
- Gazali, A., Fathurrahman, F., & Rusiani, L. (2024). Studi Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Dan Tiang Kelompok Dengan Beberapa Variasi Dimensi Penampang Tiang Ditinjau Terhadap Nilai Ekonomis. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 7(2), 346. <https://doi.org/10.31602/Jk.V7i2.17738>
- Harviani, G. L., Warsito, & Suprpto, B. (2021). Studi Alternatif Perencanaan Shearwall Sebagai Struktur Penahan Gempa Pada Gedung Apartement Begawan Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9.
- Ilhan Ananda, F., Sundary, D., Sungkar, M., & Chairullah, B. (2024). Analisis Klasifikasi Metode Uscs Dan Parameter Kuat Geser Pada Tanah Urug Di Kecamatan Indrapuri. *Journal Of The Civil Engineering Student*, 6(2).
- Jusi, U. (2015). Analisa Kuat Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Pengujian Lapangan (Cone Dan N-Standard Penetration Test). In *Jurnal Teknik Sipil Siklus* (Vol. 1, Issue 2).
- Kamal, M., Warsito, & Suprpto, B. (2019). Studi Perencanaan Struktur Dengan Sistem Ganda (Dual System) Untuk Menahan Beban Lateral Pada Pembangunan Gedung Pasca Sarjana Universitas Islam Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Muslimah, M. (2021). *Analisis Kapasitas Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Dengan Variasi Dimensi*.
- Nella Asyifa, C., Idris, Y., Amalia, Z., & Darma, Y. (2024). Pelatihan Dan Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Perhitungan Struktur Gedung (Sap2000). In *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 02, Issue 02).

- Randi, R. (2024). *Analysis Of Bearing Capacity And Settlement Of Bored Pile Foundations With Dimension Variations Using Plaxis 2d*.
- Rudiansyah, A., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2018). Studi Perencanaan Struktur Akibat Penambahan Shearwall Pada Gedung Asrama Balai Teknik Air Minum Dan Sanitasi Wilayah Ii Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Sephanie, D., Warsito, & Suprpto, B. (2020). Studi Perencanaan Alternatif Gedung Laboratorium Terpadu Dengan Metode Komposit Universitas Jember. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Simatupang, P. H., Sir, T. M. W., & Wadu, V. A. (2020). Integrasi Program Tekla Structures Dan Sap2000 Dalam Perencanaan Gedung Beton Struktural. In *Jurnal Teknik Sipil: Vol. Ix (Issue 1)*.
- Tampanguma, K. M., Windah, R. S., & Mondoringin, M. R. I. A. J. (2023). Desain Dan Analisa Struktur Kolom Beton Bertulang Gedung Bertingkat Berdasarkan Sni 2847-2019. *Tekno*, 21.
- Tri Putra Herdianto, R., Warsito, & Suprpto, B. (2018). *Studi Perencanaan Struktur Arnava Hotel Dan Apartemen Dengan Metode Baja-Beton Komposit*. 6.
- Yuflih, F., & Dzikrian, R. R. (2021). *Analisis Perbandingan Penggunaan Fondasi Antara Tiang Pancang Dengan Bored Pile Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Universitas Wahid Hasyim Semarang*. www.unissula.ac.id