

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG DENGAN POTENSI PENAMBAHAN BEBAN PADA STRUKTUR BANGUNAN (STUDI KASUS: GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS PANCA BHAKTI PONTIANAK)

Maria Esijunianti Abik¹⁾, Yufiansyah^{2*)}, Irvhaneil³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Sipil/Fakultas Teknik, Universitas Panca Bhakti

*Koresponden email : yufiansyah@upb.ac.id

Diterima: 25 April 2022

Disetujui: 30 Mei 2022

ABSTRACT

The Chancellor's Building of Panca Bhakti University is a building that will later be used and functioned as a place of work for the Rector and his staff. This building uses a type of pile foundation where this type of foundation is a strong foundation and is able to transmit the load of the structure above it to the soil layer below it. Pile foundations are construction parts made of wood, concrete, and or steel that are used to continue (transmits) surface loads to lower surface levels in the soil mass. From the calculation results obtained on the foundation with a size of 25x25 cm, the load that works on the foundation before there is an additional load on the foundation type P2 is 59.5123 tons, P4 is 219.4528 tons, P5 is 136.6882 tons, P6 is 286.6502 tons, P8 of 260.5605 Tons. The load that works after there is an additional load on the foundation type P2 is 59.5290 tons, P4 is 220.1393 tons, P5 is 137.2088 tons, P6 is 288.6334 tons, P8 is 263.4673 tons. The carrying capacity of the single pile obtained from the results of the sondir test data before and after there is an additional load obtained on the P2, P4, P5, P6, P8 foundation types is 131.454 tons. The carrying capacity of the pile group before and after there is an additional load on the foundation type P2 is 246,1808 tons, P4 is 492,1637 tons, P5 is 643,4673 tons, P6 is 730,358 tons, P8 is 1022,186 tons changed to type P2 is 246,1808 tons, P4 is 492,1637 tons, P5 is 643,4673 tons, P6 is 730,358 tons, P8 is 1022,186 tons.

Keywords: *Pile Foundation, Bearing Capacity, Building Structure*

ABSTRAK

Gedung Rektor Universitas Panca Bhakti merupakan gedung yang nantinya akan digunakan dan difungsikan sebagai tempat kerja rektor beserta jajarannya. Bangunan ini menggunakan jenis pondasi tiang pancang yang mana jenis pondasi ini merupakan pondasi yang kuat dan mampu meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan tanah dibawahnya. Pondasi tiang pancang adalah bagian-bagian konstruksi yang dibuat dari kayu, beton, dan atau baja yang digunakan untuk meneruskan (menstransmisikan) beban-beban permukaan ke tingkat-tingkat permukaan yang lebih rendah dalam masa tanah. Dari hasil perhitungan didapat pada pondasi dengan ukuran 25x25 cm, beban yang bekerja pada pondasi sebelum ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5123 Ton, P4 sebesar 219,4528 Ton, P5 sebesar 136,6882 Ton, P6 sebesar 286,6502 Ton, P8 sebesar 260,5605 Ton. Beban yang bekerja setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5290 Ton, P4 sebesar 220,1393 Ton, P5 sebesar 137,2088 Ton, P6 sebesar 288,6334 Ton, P8 sebesar 263,4673 Ton. Kapasitas daya dukung tiang tunggal yang diperoleh dari hasil data pengujian sondir sebelum dan setelah ada beban tambahan yang diperoleh pada tipe pondasi P2,P4,P5,P6,P8 sebesar 131,454 Ton. Kapasitas daya dukung tiang kelompok sebelum dan setelah ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton berubah menjadi untuk tipe P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton.

Kata Kunci: Pondasi Tiang, Daya Dukung, Struktur Bangunan

PENDAHULUAN

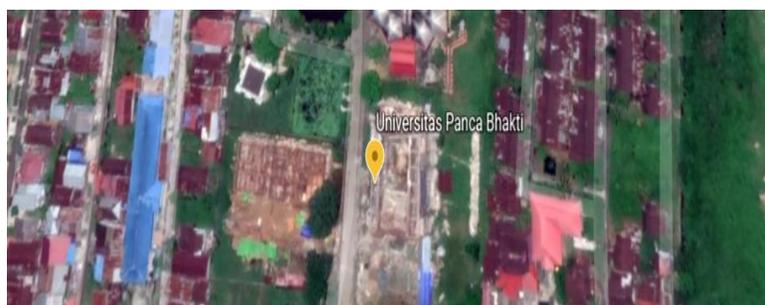
Pondasi adalah struktur bagian bawah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah, atau bagian bangunan yang terletak dibawah permukaan tanah yang mempunyai fungsi memikul beban bagian bangunan lain diatasnya [1]. Pondasi merupakan bagian penting dalam satu bangunan, pondasi sebagai dasar untuk mehanan beban dari suatu kontruksi. Seperti dalam suatu pembangunan jalan, gedung, jembatan dan kontruksi lainnya tanpa adanya pondasi yang kuat akan mengalami kegagalan dalam kontruksi tersebut. Untuk itu pondasi dalam suatu pembangunan kontruksi harus diperhitungkan agar dapat menjamin keamanan dan kestabilan bangunan terhadap beban dan beratnya sendiri. Di samping itu, pondasi yang digunakan tidak boleh terjadi penurunan melebihi batas yang diijinkan, karena dapat menyebabkan hal yang berakibat fatal pada kontruksi tersebut.

Pondasi bangunan biasanya dibedakan atas dua bagian yaitu pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*), tergantung dari letak tanah kerasnya dan perbandingan kedalaman dengan lebar pondasi. Pondasi dangkal kedalamannya kurang atau sama dengan lebar pondasi ($D \leq B$) dan dapat digunakan jika lapisan tanah kerasnya terletak dekat dengan permukaan tanah. Sedangkan pondasi dalam digunakan jika lapisan tanah keras berada jauh dari permukaan tanah [2].

Jenis tanah di Kota Pontianak terdiri dari jenis tanah *Organosol*, *Gley*, *Humus* dan *Aluvial* yang merupakan tanah dengan karateristik masing-masing berbeda satu dengan yang lainnya dengan demikian dalam pembangunan kontruksi perlu diperhatikan jenis pondasi yang digunakan serta daya dukung tegangan izin tanah dikarenakan kondisi tanah yang lunak dan lempung yang sangat berpengaruh dalam pembangunan dan keamanan pembangunan kontruksi tersebut. Pada penelitian ini penulis melakukan analisis daya dukung pondasi pada kontruksi gedung Rektorat Universitas Panca Bhakti yang akan dibangun di Jalan Komyos Sudarso Pontianak dengan potensi penambahan beban pada struktur bangunan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Adapun lokasi penelitian dari skripsi ini dilaksanakan di Gedung Rektorat Universitas panca Bhakti Pontianak yang beralamat di jalan Komyos Sudarso Pontianak Barat, lokasi ini diambil karena sedang ada pembangunan Gedung Rektorat Universitas Panca Bhakti dan akan dilakukan penelitian tentang daya dukung pada pondasi tiang pancang karena adanya penambahan beban pada struktur bangunan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : Google Earth (2021)

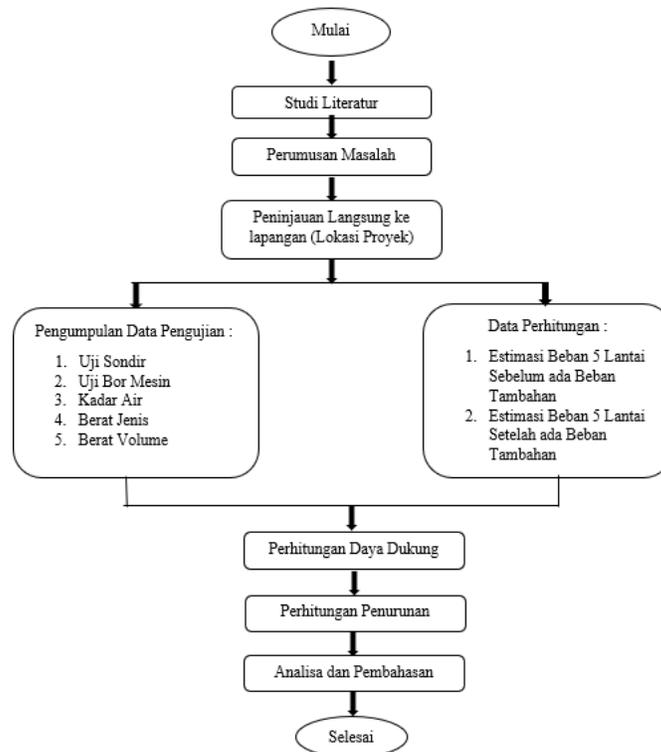
Metode pengambilan data langsung dari lapangan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang sudah ada serta turun langsung ke lapangan untuk melakukan pengumpulan data dan data-data dari pihak pembangunan Gedung Rektorat Universitas Panca Bhakti Pontianak. Adapun cara pengambilan data yaitu:

1. Pengukuran Lapangan
2. Uji Sondir
3. Uji Bor Mesin

Selain itu juga terdapat beberapa pengujian laboratorium yaitu sebagai berikut:

1. Kadar Air
2. Berat Jenis
3. Berat Volume

Adapun bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan penurunan pada tiang tunggal dapat dihitung dengan persamaan menurut [3] dan perhitungan penurunan pondasi tiang kelompok dapat dihitung dengan persamaan menurut Vesic (1977). Perhitungan penurunan tiang tunggal dapat ditentukan menurut metode *poulos dan davis (1980)*[3] dengan persamaan sebagai berikut [4]:

- Untuk tiang apung atau tiang friksi

$$S = \frac{Q \cdot I}{E_s \cdot d}$$

$$I = I_o \cdot R_k \cdot R_h \cdot R_\mu$$

- Untuk tiang dukung ujung

$$S = \frac{Q \cdot I}{E_s \cdot d}$$

$$I = I_o \cdot R_k \cdot R_b \cdot R_\mu$$

Perhitungan penurunan tiang kelompok dapat ditentukan dengan persamaan menurut *vesic (1977)* sebagai berikut:

$$S_g = \sqrt{\frac{B g}{D x S}}$$

Dalam bidang teknik sipil, ada dua hal yang perlu diketahui mengenai penurunan, yaitu [5]:

1. Besarnya penurunan yang akan terjadi
2. Kecepatan penurunan

Dari hasil perhitungan [6] didapat pada pondasi dengan ukuran 25x25 cm, beban yang bekerja pada pondasi sebelum ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5123 Ton, P4 sebesar 219,4528 Ton, P5 sebesar 136,6882 Ton, P6 sebesar 286,6502 Ton, P8 sebesar 260,5605 Ton. Beban yang bekerja setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5290 Ton, P4 sebesar 220,1393 Ton, P5 sebesar 137,2088 Ton, P6 sebesar 288,6334 Ton, P8 sebesar 263,4673 Ton. Kapasitas daya dukung tiang tunggal yang diperoleh dari hasil data pengujian sondir sebelum dan setelah ada beban tambahan yang diperoleh pada tipe pondasi P2,P4,P5,P6,P8 sebesar 131,454 Ton. Kapasitas daya dukung tiang kelompok sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton. Kapasitas daya dukung tiang kelompok setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton. Faktor keamanan (*safety factor*) yang diperoleh sebelum ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 4,1, P4 sebesar 2,24, P5 sebesar 4,7, P6 sebesar 2,5, P8 sebesar 3,9. Faktor keamanan (*safety factor*) [7] yang diperoleh setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 4,1, P4 sebesar 2,23, P5 sebesar 4,6, P6 sebesar 2,5, P8 sebesar 3,8. Penurunan pada pondasi tiang tunggal sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0127 cm, P4 sebesar 0,046 cm, P5 sebesar 0,0283 cm, P6 sebesar 0,06 cm, P8 sebesar 0,054 cm. penurunan pada pondasi tiang tunggal setelah ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0128 cm, P4 sebesar 0,047 cm, P5 sebesar 0,0293 cm, P6 sebesar 0,0618 cm, P8 sebesar 0,056 cm. Penurunan pada pondasi tiang kelompok sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0025 cm, P4 sebesar 0,078 cm, P5 sebesar 0,059 cm, P6 sebesar 0,10 cm, P8 sebesar 0,10 cm. Penurunan pada pondasi tiang kelompok setelah ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,00265 cm, P4 sebesar 0,080 cm, P5 sebesar 0,061 cm, P6 sebesar 0,105 cm, P8 sebesar 0,106 cm.

Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang tunggal dan pondasi tiang kelompok, pondasi mampu menahan beban yang diberikan dengan adanya beban tambahan pada Gedung Rektorat

Universitas Panca Bhakti Pontianak. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan penurunan pada pondasi tiang tunggal dan pondasi tiang kelompok penambahan beban pada struktur bangunan berpengaruh terhadap penurunan pondasi tiang pancang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan dengan pondasi ukuran 25x25 cm, beban yang bekerja pada pondasi sebelum ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5123 Ton, P4 sebesar 219,4528 Ton, P5 sebesar 136,6882 Ton, P6 sebesar 286,6502 Ton, P8 sebesar 260,5605 Ton. Beban yang bekerja setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 59,5290 Ton, P4 sebesar 220,1393 Ton, P5 sebesar 137,2088 Ton, P6 sebesar 288,6334 Ton, P8 sebesar 263,4673 Ton. Kapasitas daya dukung tiang tunggal yang diperoleh dari hasil data pengujian sondir sebelum dan setelah ada beban tambahan yang diperoleh pada tipe pondasi P2,P4,P5,P6,P8 sebesar 131,454 Ton. Kapasitas daya dukung tiang kelompok sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton. Kapasitas daya dukung tiang kelompok setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 246,1808 Ton, P4 sebesar 492,1637 Ton, P5 sebesar 643,4673 Ton, P6 sebesar 730,358 Ton, P8 sebesar 1022,186 Ton. Faktor keamanan (*safety factor*) yang diperoleh sebelum ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 4,1, P4 sebesar 2,24, P5 sebesar 4,7, P6 sebesar 2,5, P8 sebesar 3,9. Faktor keamanan (*safety factor*) yang diperoleh setelah ada beban tambahan pada pondasi tipe P2 sebesar 4,1, P4 sebesar 2,23, P5 sebesar 4,6, P6 sebesar 2,5, P8 sebesar 3,8. Penurunan pada pondasi tiang tunggal sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0127 cm, P4 sebesar 0,046 cm, P5 sebesar 0,0283 cm, P6 sebesar 0,06 cm, P8 sebesar 0,054 cm. penurunan pada pondasi tiang tunggal setelah ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0128 cm, P4 sebesar 0,047 cm, P5 sebesar 0,0293 cm, P6 sebesar 0,0618 cm, P8 sebesar 0,056 cm. Penurunan pada pondasi tiang kelompok sebelum ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,0025 cm, P4 sebesar 0,078 cm, P5 sebesar 0,059 cm, P6 sebesar 0,10 cm, P8 sebesar 0,10 cm. Penurunan pada pondasi tiang kelompok setelah ada beban tambahan pada tipe pondasi P2 sebesar 0,00265 cm, P4 sebesar 0,080 cm, P5 sebesar 0,061 cm, P6 sebesar 0,105 cm, P8 sebesar 0,106 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadihardaja, Joetata, "Rekayasa pondasi II Pondasi Dangkal dan Pondasi Dalam", Jakarta : Gunadarma, 1997.
- [2] Bowles ,Joseph E., "Sifat-Sifat fisis dan Geoteknis Tanah (Terjemahan)", Edisi Kedua. Erlangga , Jakarta, 1991.
- [3] Poulos, H.G., dan Davis, E.H., "Pile Foundations Analysis and Design", John Wiley and Sons Publishers, Inc., America, 1980.
- [4] Andi Yusti dan Ferra Fahriani, "Analisa Daya Dukung Tiang Pancang diverifikasi dengan Hasil Uji Pile Driving Analyzer Test Dan Capwap", Jurnal Fropil Vol 2 Nomor 1, 2014.
- [5] Hardiyatmo, H.C., "Mekanika Tanah I", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2002.
- [6] Ferra Fahriani, Yayuk Aprianti, "Analisis Daya Dukung Tanah dan Penurunan Pondasi Pada Daerah Pesisir Pantai Utara Kabupaten Bangka", 3(2) Juli-Desember, 2015.
- [7] Hardiyatmo, Hary Christady, "Analisis dan Perancangan Fondasi 2", Edisi Keempat, Yogyakarta : Gajah Mada University Press, 2018.