

STUDI EFISIENSI PONDASI BORE PILE DAN FOOTPLAT PADA GEDUNG RS. MUHAMMADIYAH LUMAJANG MENGGUNAKAN APLIKASI GEO FIVE

David Ragil

Dosen Pembimbing :

Arif Alihudien, S.T., M.T. ; Dr. Muhtar, ST.,MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

E-mail : davidragil@gmail.com

RINGKASAN

Seiring perkembangan zaman, pembangunan di Indonesia telah menyebar tidak hanya terpusat di kota-kota besar saja, tapi telah merambah ke daerah-daerah di seluruh tanah air. Khususnya kabupaten Lumajang yang sangat dibutuhkan fasilitas seperti rumah sakit, mall, dan lain sebagainya. Dalam pembangunan tersebut banyak bangunan besar seperti gedung, mall dan juga hotel yang menggunakan pondasi bore pile dan telapak. Dikarenakan begitu pentingnya peranan dari pondasi tersebut, maka jika pembuatannya dibandingkan dengan pembuatan pondasi yang lain. Pondasi bore pile dan telapak memiliki efisiensi dari segi biaya material dan waktu pengerjaan.

Berdasarkan kedalamannya, pondasi dibagi menjadi dua yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal disebut pondasi langsung, pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah pada dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak tidak dalam (berada relatif dekat dengan permukaan tanah). Adapun jenis-jenis pondasi dangkal yaitu pondasi bore pile, pondasi footplat (telapak).

Adapun jenis pondasi yang digunakan pada proyek pembangunan gedung RS. Muhammadiyah Lumajang yaitu pondasi Bore Pile. Dalam penentuan pondasi tersebut konsultan perencana telah mempertimbangkan jenis pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah tersebut dan mempertimbangkan biaya pondasi sesuai dengan kebutuhannya.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka tugas akhir ini membahas tentang kapasitas daya dukung pondasi Bore Pile dan pondasi footplat (telapak) menggunakan aplikasi geo5 dan efisiensi biaya pondasi Bore Pile dan pondasi footplat (telapak).

Kata Kunci : *Penelitian, Perencanaan Jenis Pondasi (pondasi bore pile dan pondasi footplat), Efisiensi Pada masing-masing Pondasi.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, pembangunan di Indonesia telah menyebar tidak hanya terpusat di kota-kota besar saja, tapi telah merambah ke daerah-daerah di seluruh tanah air. Dalam pembangunan tersebut banyak bangunan besar seperti gedung, mall dan juga hotel yang menggunakan pondasi bore pile dan telapak. Dikarenakan begitu pentingnya peranan dari pondasi tersebut, maka jika pembuatannya dibandingkan dengan pembuatan pondasi yang lain. Pondasi bore pile dan telapak memiliki efisiensi dari segi biaya material dan waktu pengerjaan. Berdasarkan kedalamannya, pondasi dibagi menjadi dua yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal disebut pondasi langsung, pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah pada dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak tidak dalam (berada relatif dekat dengan permukaan tanah). Adapun jenis-jenis pondasi dangkal yaitu pondasi bore pile, pondasi footplat (telapak).

Adapun jenis pondasi yang digunakan pada Proyek pembangunan gedung RS. Muhammadiyah Lumajang yaitu pondasi *Bore Pile*. Dalam penentuan pondasi tersebut konsultan perencana telah mempertimbangkan jenis pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah tersebut dan mempertimbangkan biaya pondasi sesuai dengan kebutuhannya.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka tugas akhir ini membahas tentang kapasitas daya dukung pondasi Bore Piledan pondasi footplat (telapak) menggunakan aplikasi geo5 dan efisiensi biaya pondasi Bore Piledan pondasi footplat (telapak).

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan struktur gedung terhadap daya dukung pondasi, semua unsur struktur gedung bagian atas harus diperhitungkan. Maka dalam rumusan masalah skripsi ini, penulis akan meninjau beberapa point masalah berikut:

1. Bagaimana perhitungan daya dukung pondasi *bore pile* dan pondasi *footplat* dilihat dari beban yang bekerja dan penurunan pada pondasi?
2. Bagaimana efisiensi pondasi *bore pile* dan pondasi *footplat* ditinjau dengan parameter penggunaan pondasi di lapangan?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terlalu meluas dan lebih terarah maka dalam melakukan penelitian, perlu adanya batasan masalah dalam skripsi ini, meliputi :

1. Perhitungan beban struktur atas seperti balok, kolom, plat dan atap.
2. Dalam proses peninjauan ini penulis menggunakan program bantu SAP 2000 V.20 dan Aplikasi GEO5.
3. Perhitungan pondasi mengikuti aplikasi GEO5.
4. Menghitung RAB pondasi sesuai dengan hasil analisis GEO5.
5. Parameter efisiensi pondasi ditinjau dari penggunaan pondasi di lapangan.
6. Bangunan yang ditinjau adalah gedung RS. Muhammadiyah lumajang.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dapat disampaikan dalam karya tulis skripsi ini adalah :

1. Mengetahui daya dukung pondasi *bore pile* dan pondasi *footplat* (*telapak*) dilihat dari beban yang bekerja dan penurunan pada pondasi.
2. Mengetahui efisiensi pondasi *bore pile* dan pondasi *footplat* (*telapak*).

Manfaat Penelitian

Studi perencanaan ini diharapkan juga bermanfaat bagi penulis, bidang konstruksi, bidang tanah, dan bermanfaat untuk pembaca.

3.1 METODE PENELITIAN Data perencanaan Nama gedung: Gedung Rawat InapRS Muhammadiyah Lumajang Fungsi gedung: Gedung Rawat Inap Lokasi: Jl. Letkol Slamet Wardoyo, Labrul Lor, Lumajang Luas bangunan: $2724m^2$ Panjang Gedung: 40 m Lebar Gedung: 22,7 m Jumlah lantai: 3 lantai tinggi antar lantai: 4 m Mutu beton: K 225 Mutu besi: BJ 24

3.2 Diagram Alur Perencanaan

1. Mulai
2. Pengumpulan Data
3. Perhitungan Pembebanan Struktur Atas (Baban Mati, Beban Hidup, Beban gempa)
4. Menentukan reaksi yang bekerja pada pondasi
5. Rencana Anggaran Biaya Pondasi
6. Kesimpulan

4.1 HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel hasil perhitungan pembebanan sap 2000.

4.8 Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bore Pile

Analisis daya dukung kelompok tiang di tanah kohesif Maks.kekuatan vertikal termasuk berat pile cap. Kekuatan geser rata2 yang tidak terlatih di sepanjang tumpukan $cus = 84,81$ kPa Kekuatan geser tidak terdrainase pada dasar kelompok tiang $cub = 107,46$ kPa Faktor daya dukung kelompok kohesi $N_{cg} = 7,60$ Kapasitas dukung vertikal kelompok tiang $R_g = 2855,24$ kN Gaya vertikal maksimum $V_d = 319,21$ Kn Faktor keamanan =

$8,94 > 2,00$ Kapasitas dukung vertikal kelompok tiang adalah AMAN

4.8.1 Penurunan Pondasi Dengan Kombinasi Beban D + L + Q.

Analisis penyelesaian kelompok tiang di tanah kohesif Maks.kekuatan vertical termasuk berat pile cap. Kedalaman pengganti ditemukan $d = 1,33$ m Beban bekerja maksimum $N = 269,33$ Kn Kedalaman zona pengaruh $h = 3,28$ m Penurunan kelompok tiang $S = 15,4$ mm

4.9 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Footplat

Verifikasi kapasitas bantalan pijakan penyebaran Analisis dilakukan untuk LC No. 1. (Load No. 1) Pemeriksaan kapasitas daya dukung vertikal

Bentuk stres kontak: persegi panjang Desain kapasitas dukung tanah yang ditemukan $R_d = 1776,39$ kPa

Tegangan kontak ekstrim $\sigma = 206,22$ kPa Faktor keamanan = $8,61 > 1,50$

Daya dukung dalam arah vertikal adalah AMAN Verifikasi eksentrisitas beban Maks.eksentrisitas ke arah panjang dasar $e_x = 0,010 < 0,333$

Maks.eksentrisitas ke arah lebar dasar $e_y = 0,017 < 0,333$

Maks.eksentrisitas keseluruhan $e_t = 0,020 < 0,333$

Output Case	P	Mx	H y	M y	Hx
			K	K	KN
Text	KN	KN	N	N- m	KN -m
N.terbesar	298,06	6,538	1,08	2,88	18,40

Eksentrisitas dari beban adalah AMAN Pemeriksaan kapasitas dukung horizontal Kapasitas dukung horisontal, $R_{dh} = 272,75$ kN Gaya horisontal ekstrem $H = 18,43$ kN Faktor keamanan = $14,80 > 1,50$ Daya dukung dalam arah horizontal adalah AMAN Daya dukung pondasi

adalah AMAN **4.9.1 Penurunan Pondasi Dengan Kombinasi Beban D + L + Q**

D = Beban mati L = Beban hidup

Q = Beban gempa

Hasil perhitungan penurunan pondasi, sebagai berikut:

Penyelesaian dan rotasi pondasi – hasil

Kekakuan foundation:

Modulus deformasi rata-rata Edef = 3,70

Mpa Fondasi dalam arah longitudinal

kaku(k=161,50) Fondasi dengan arah

lebar kaku (k=161,50) Verifikasi

eksentrisitas beban Maks. Eksentrisitas

ke arah panjang dasar $e_x = 0,010 < 0,333$

Maks. Eksentrisitas ke arah lebar dasar

$e_y = 0,017 < 0,333$

Maks. Eksentrisitas keseluruhan e_t

$= 0,020 < 0,333$ eksentrisitas dari beban

adalah AMAN Penurunan keseluruhan

dan rotasi pondasi: Penurunan pondasi =

13,1 mm Kedalaman zona pengaruh =

3,26 m Rotasi ke arah x = 0,498

(tan*1000); (2,9E-02 °) Rotasi ke arah y

= 0,807 (tan*1000); (4,6E-02 °)

Menentukan jumlah menentukan jumlah

dan diameter tulangan secara manual,

dengan rumus sebagai berikut :

$$A_{s,min} = \frac{m_u}{f_y} * b * h$$

$$= 1,4/240 (400.1000)$$

$$= 2333 \text{ mm}^2 \text{ (menentukan luas}$$

tulangan)

Jarak s = 100mm

$$A_s = \frac{1}{4} \pi (19)^2 \cdot 1000/100$$

$$= 0,7785 (361) \cdot 10$$

$$= 283,35 \times 10$$

$$= 2833 \text{ mm}^2$$

Faktor aman = $A_s \leq A_{s,min} = 2833$

$\text{mm}^2 \leq 2333 \text{ mm}^2$ Kebutuhan besi

menggunakan besi polos diameter 19

mm^2

Perbandingan kekuatan

NO Uraian Tegangan

□ Kapasitas

Rd SF Penurunan

Perbandingan kekuatan dan efisiensi pondasi

1. Pondasi bore pile 1,5 x 1,5m 319,21

Kn 2855,24 Kn 8,94 > 2,00 15,4 mm

Rp 3.067.820,63

2. Pondasi telapak 1,3 x 1,3 m 206,22kPa

1776,39kPa 8,61 > 1,50 13,1 mm

Rp3.141.600,48

pondasi dan biaya pondasi

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian di RS. Muhammadiyah lumajang tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Pondasi bore pile menerima tegangan kontak sebesar 319,21 Kn, dengan kapasitas daya dukung, 2855,24 Kn, safety factor 8,94 > 2,00 massa penurunan total (S) = 15,4 mm dan pondasi footplat menerima tegangan kontak sebesar 206,22kPa, dengan kapasitas daya dukung, 1776,39kPa, safety factor 8,61 > 1,50 dan penurunan elastis (Se) = 13,1mm.

2. Pondasi bore pile lebih sedikit kebutuhan biayanya 2,34% dibanding pondasi footplat. Dari segi kekuatan dan biaya maka pondasi bore pile lebih kuat dengan safety factor 8,94 > 2 dan lebih efisien dari pada pondasi footplat.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Dalam perhitungan ini sebaiknya perhitungan pondasi dengan aplikasi geo5 perlu adanya pembimbing.
2. Dalam penelitian ini, sebaiknya konsultan perencana menggunakan

pondasi bore pile dengan biaya yang sedikit lebih efisien.

berdasarkan hasil perhitungan diatas aplikasi geo5 sangatlah berperan penting untuk mempermudah pengguna dalam menghitung suatu struktur pondasi dan mempercepat proses perhitungannya.

DAFTAR PUSTAKA

Mekanika tanah dan teknik pondasi,
Suyono Sosrodarsono, Kazuto
Nakazawa.- Cet.7 – Jakarta: pradnya
paramita, 2000.

*Sni-1727-2013-Peraturan-Pembebanan-
Indonesia-Untuk-Gedung-Dan
Bangunan-Lain-Sni-1727-2013*

*Sni 1726-2012 Tata Cara Perencanaan
Ketahanan Gempa Untuk Struktur
Bangnan Gedung Dan Non Gedung*

[Http://Puskim.Pu.Go.Id/Aplikasi/Desain_](http://Puskim.Pu.Go.Id/Aplikasi/Desain_Spektra_Indonesia_2011/)
[Spektra_Indonesia_2011/](http://Puskim.Pu.Go.Id/Aplikasi/Desain_Spektra_Indonesia_2011/)

Hardiyonatmo, Harry Christady, *Teknik
Pondasi 1 Edisi ketiga*

Jurnal 4069-7709-1-SM. *Penurunan
konsolidasi pondasi telapak pada Tanah
lempung mengandung air limbah industri*

Jurnal 6131-14833-1-PB *Perencanaan
Pondasi Bored Pile di Proyek
Rekonstruksi Gedung Kejaksaan Tinggi
Sumatera Barat*

Jurnal 2709-10460-1-SM *Pengaruh
Strength Reduction Tanah Clay-Shale
Akibat Pelaksanaan Pemboran Terhadap
Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang
diJembatan Suramadu Berdasarkan
Analisis Hasil Tes OC.*

Jurnal 2709-10360-2-SM *Medio
Agustian Nusantara., Analisa Daya
Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah
Lempung Menggunakan Perkuatan
Anyaman Bambu Dan Grid Bambu
Dengan Bantuan Program Plaxis*