

STUDI ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PADA PEMBANGUNAN GEDUNG LP3M UNIVERSITAS KADIRI

¹Agata Iwan Candra, ²Anasrudin Yusuf, ³Amanda Rizky F.

¹Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kadiri

^{2,3}Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kadiri

E-mail : ¹iindiecom@gmail.com, ²anasrudin@yahoo.com, ³ceugm14@gmail.com

Abstract

The foundation is a part of the building construction which is responsible for accepting and eradicating all the load from the building either live load or dead load from a land market building which is strong enough to support it . To determine the soil bearing capacity soil investigation needs to be done so that the building that are above the ground is not decreased (settlement) is large enough, then the foundation must reach solid ground layer and the bearing capacity of the soil (bearing capacity) are permitted. Strous foundation and bored pile used if the ground conditions in the bottom of the building does not have sufficient load bearing capacity to carry the load or if the hard soil that has a strong carrying capacity is located very deep from the ground surface. The purpose of this study is to calculate the carrying capacity of Strous Meyerhoff and Begemann on sondir results.

Calculation results as follows:

Load Bearing Capacity of Single Pile Foundation

Diameter of pile = 30 cm

The depth of the pile = 4.00 meters

Metode	Diameter Tiang (cm)						
	Ø20	Ø25	Ø30	Ø35	Ø40	Ø45	Ø50
Trofimankove	21,43	27,97	34,97	42,45	50,40	58,82	67,71
Meyerhoff	31,28	40,60	50,51	61,03	72,14	83,86	96,17
Begemann	16,87	22,21	28,02	34,27	40,98	48,14	55,75
Cara Umum	17,01	22,45	28,35	34,72	41,57	48,89	56,67

Power Capacity Support the Pile Group

For $P_{max} = 127 \text{ Ton}$, taking into account the pile efficiency factor, the number and capacity of the pile group ultimit can be seen in table 4 as follows:

Metode	Trofimankove			Meyerhoff			Begemann			Cara Umum		
	P all (Ton)	Jmlh Tiang	P grup (Ton)	P all (Ton)	Jmlh Tiang	P grup (Ton)	P all (Ton)	Jmlh Tiang	P grup (Ton)	P all (Ton)	Jmlh Tiang	P grup (Ton)
Ø20	21,43	9	130,58	31,28	6	134,64	16,87	9	102,77	17,01	9	103,67
Ø25	27,97	7	132,53	40,60	5	145,62	22,21	9	135,36	22,45	9	136,77
Ø30	34,97	6	150,53	50,51	4	153,11	28,02	7	132,77	28,35	7	134,35
Ø35	42,45	4	128,67	61,03	3	138,74	34,27	6	147,51	34,72	6	149,46
Ø40	50,40	4	152,76	72,14	3	164,00	40,98	5	146,98	41,57	5	149,11
Ø45	58,82	3	133,71	83,86	2	147,40	48,14	4	145,90	48,89	4	148,18
Ø50	67,71	3	153,93	96,17	2	169,04	55,75	4	168,97	56,67	3	128,84

Keywords : soil bearing capacity, foundation, strouss, bored pile, sondir

1. PENDAHULUAN

Tinjauan Umum

Pondasi adalah suatu konstruksi pada bagian dasar bangunan (*sub-structure*) yang berfungsi meneruskan beban dari bagian atas struktur bangunan (*upper-structure*) ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah, dan penurunan (*settlement*) tanah / pondasi yang berlebihan.

Pondasi harus di perhitungkan untuk dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban – beban bangunan, gaya – gaya luar seperti tekanan angin, gempa, dan lain–lain. Disamping itu, tidak boleh terjadi penurunan melebihi batas yang diijinkan.

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus [1].

Saat ini makin banyak didirikan gedung–gedung berukuran besar. Sehubungan dengan pembangunan ini, kerap kali dalam menentukan jenis kondisi bangunan timbul masalah–masalah yang diakibatkan oleh kondisi lapisan tanahnya. Hal ini terjadi pula pada pembangunan Gedung LP3M Universitas Kadiri. Pada waktu diadakan penyelidikan tanah (*sondir*), menunjukan lapisan tanah keras letaknya tidak terlalu dalam dari permukaan tanah.

Dengan diketahui kondisi lapisan tanah, dimana letak lapisan tanah keras berada tidak terlalu dalam dari permukaan tanah maka pemilihan jenis pondasi menggunakan system pondasi tiang (*Strous Pile*)

Pondasi merupakan bagian yang sangat penting, karena terletak pada bagian bawah dari struktur bangunan yang berfungsi memikul beban –beban, antara lain :beban hidup, beban bangunan sendiri,beban gempa dan lain – lain. Beban dari struktur bangunan tersebut didistribusikan melalui kolom dengan intensitas tegangan yang di ijinakan menurut nilai daya dukung tanah [2].

Dengan demikian, konstruksi pondasi pada suatu bangunan harus direncanakan sesuai dengan daya dukung tanah yang

dijinkan sehingga konstruksi mampu berdiri dengan sempurna.

Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan pembangunan modern ini, makin banyak didirikan bangunan atau gedung–gedung tinggi. Dari pembangunannya sering timbul masalah–masalah yang diakibatkan oleh kondisi tanah. Hal ini disebabkan karena tanah tempat berdirinya bangunan adalah merupakan daerah yang labil tanahnya.

Dengan demikian, akhirnya timbul masalah dalam menentukan jenis pondasi yang layak dipergunakan pada pembangunan Gedung LP3M Universitas Kadiri.

Pondasi jenis tiang merupakan pondasi yang sering kali direncanakan pada kondisi yang demikian. Dalam hal ini penulis mencoba membuat analisa perhitungan Pondasi *StrousMetode Trofimankove, Metode Meyerhoff, Metode Begemann* dan Cara Umum

Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut diatas, maka dapat diangkat rumusan masalahnya adalah :

1. Pada kedalaman berapa tanah di sekitar Gedung LP3M mampu menahan beban yang direncanakan ?
2. Apakah mampu pondasi *strousMetode Trofimankove, Metode Meyerhoff, Metode Begemann* dan *Cara Umum* digunakan dalam analisa perhitungan Gedung LP3M Universitas Kadiri ?

Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya permasalahan, untuk itu penulis membuat batasan–batasan permasalahan yang berhubungan dengan penulisan ini, Adapun batasan permasalahan pada perencanaan ini adalah :

1. Perhitungan daya dukung tiang berdasarkan kekuatan tanah.
2. Perhitungan daya dukung tiang kelompok.
3. Data pembebanan di asumsikan.

Maksud Dan Tujuan

Maksud yang akan dicapai dari penulisan studiperencanaan pondasi *strous Metode Trofimankove, Metode Meyerhoff, Metode*

Begemann dan Cara Umum Gedung LP3M Universitas Kadiri adalah :

- Untuk menghitung daya dukung Strous Metode Trofimankove, Metode Meyerhoff, Metode Begemann dan Cara Umum tersebut terhadap hasil sondir.

Adapun tujuannya yaitu, untuk memenuhi penelitian dosen Univeritas Kadiri dan nantinya bisa dimanfaatkan sebagai acuan dalam perencanaan lebih lanjut.

2. METODOLOGI

Bahan untuk menganalisis daya dukung pondasi menggunakan data pondasi tiang. Beberapa metode pengumpulan data antara lain :

- Metode observasi dengan mengambil data yang berhubungan dengan data teknis gedung dan pondasi diperoleh langsung dari proyek.
- Pengambilan data meliputi gambar lengkap (denah, potongan, detail-detail, denah pondasi, detail pondasi), data penyelidikan tanah yaitu data sondir.
- Membaca studi kepustakaan dengan membaca dan mengutip isi buku yang berhubungan dengan permasalahan yang ditinjau untuk melengkapi dan menyelesaikan tulisan artikel ini.
- Menghitung daya dukung pondasi berdasarkan data sondir dengan menggunakan metode Trofimankove (1974), metode Meyerhoff (1956), metode Begemann(1965), dan metode Cara Umum yang kemudian digunakan untuk menentukan jumlah tiang dengan mempertimbangkan daya dukung tiang kelompok, kemudian disimpulkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Beban Struktur Bangunan

Hasil perhitungan analisa pembebanan dengan bantuan SAP2000, untuk beban maksimal bangunan yang bekerja pada pondasi (P_{max}) = 127 ton

3.2. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal

Diameter tiang = 30 cm
 Kedalaman tiang = 4,00 meter

1. Metode Trofimankove (1974)

$$\begin{aligned}
 \text{Pall} &= \frac{0,75 \times 40 \times 706,86 + (1054 / 1,5) \times 94,25}{2,5} \\
 &= \frac{87430,52}{2,5} \\
 &= 34972,21 \text{ kg} = 34,97 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

2. Metode Meyerhoff (1956)

$$\begin{aligned}
 q_{cu} &= \frac{(35+35+40+40+35+40+40)}{8} \\
 &= 38,125 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Pult} &= 38,125 \times 706,86 + 1054 \times 94,25 \\
 &= 126286,13 \text{ kg} \\
 \text{Pall} &= \frac{126286,13}{2,5} \\
 &= 50514,45 \text{ kg} = 50,51 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

3. Metode Begemann (1965)

$$\begin{aligned}
 q_{cu} &= \frac{(40+30+25+25+30+35+35+35+40+40+35+40)}{12} \\
 &= 34,17 \text{ kg/cm}^2 \\
 q_{cb} &= \frac{(40+40+40+30+30+30)}{6} = 35 \text{ kg/cm}^2 \\
 q_c &= 1/2 \times (34,17 + 35) = 34,58 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Pall} &= \frac{34,58 \times 706,86}{3} + \frac{1054 \times 94,25}{5} \\
 &= 8148,51 + 19867,43 \\
 &= 28015,94 \text{ kg} = 28,02 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

4. Cara Umum

$$\begin{aligned}
 \text{Pall} &= \frac{(0,75 \times 40 \times 706,86) + (0,5 \times 1054 \times 94,25)}{2,5} \\
 &= \frac{70874,33}{2,5} \\
 &= 28349,73 \text{ kg} = 28,35 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Dengan data-data yang sama, maka daya dukung ijin tiang tunggal untuk diameter jenis lain dapat dihitung dan dilihat dalam tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal, Pall (Ton)

Metode	Diameter Tiang (cm)						
	Ø20	Ø25	Ø30	Ø35	Ø40	Ø45	Ø50
Trofimankove	21,43	27,97	34,97	42,45	50,40	58,82	67,71
Meyerhoff	31,28	40,60	50,51	61,03	72,14	83,86	96,17
Begemann	16,87	22,21	28,02	34,27	40,98	48,14	55,75
Cara Umum	17,01	22,45	28,35	34,72	41,57	48,89	56,67

3.3. Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang

Untuk $P_{max} = 127$ Ton, dengan memperhatikan faktor efisiensi tiang, maka jumlah dan kapasitas ultimit kelompok tiang dapat dilihat dalam tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Daya Dukung Pondasi Kelompok Tiang, *Pgrup* (Ton)

Metode Diameter Tiang	Trofimankove			Meyerhoff			Begemann			Cara Umum		
	<i>P all</i> (Ton)	Jmlh Tiang	<i>P grup</i> (Ton)									
Ø20	21,43	9	130,58	31,28	6	134,64	16,87	9	102,77	17,01	9	103,67
Ø25	27,97	7	132,53	40,60	5	145,62	22,21	9	135,36	22,45	9	136,77
Ø30	34,97	6	150,53	50,51	4	153,11	28,02	7	132,77	28,35	7	134,35
Ø35	42,45	4	128,67	61,03	3	138,74	34,27	6	147,51	34,72	6	149,46
Ø40	50,40	4	152,76	72,14	3	164,00	40,98	5	146,98	41,57	5	149,11
Ø45	58,82	3	133,71	83,86	2	147,40	48,14	4	145,90	48,89	4	148,18
Ø50	67,71	3	153,93	96,17	2	169,04	55,75	4	168,97	56,67	3	128,84

5. Berdasarkan analisis kapasitas daya dukung kelompok tiang dengan menggunakan keempat metode tersebut, dapat diketahui bahwa metode Meyerhoff (1956) memberikan hasil yang paling ekonomis dibandingkan metode yang lain.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis daya dukung pondasi dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan Tingkat konsistensi tanah dari sondir (Terzaghi dan Peck, 1948), hasil penyelidikan tanah di lokasi proyek dan analisis pengujian sondir, dapat diketahui bahwa perlawanan penetrasi konus untuk kisaran kedalaman 1 – 5 m termasuk kategori Tanah Sedang/Kaku.
2. Berdasarkan analisis daya dukung pondasi dalam menggunakan metode Trofimankove (1974), metode Meyerhoff (1956), metode Begemann (1965), metode Cara Umum, pada kisaran kedalaman 4 m menunjukkan nilai yang berbeda pada masing-masing metode.
3. Penggunaan angka keamanan yang berbeda akan menghasilkan nilai daya dukung yang berbeda pula. Nilai daya dukung tiang tunggal yang rendah akan menghasilkan jumlah tiang lebih banyak dibandingkan nilai daya dukung tiang tunggal yang tinggi.
4. Jumlah tiang pancang sangat mempengaruhi nilai daya dukung tiang kelompok, semakin banyak tiang pancang yang digunakan, maka nilai daya dukung tiang kelompok semakin besar dan semakin aman untuk memikul beban bangunan, akan tetapi kurang ekonomis dari pertimbangan biaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini dan terkhusus untuk Universitas Kadiri yng telah mendukung penelitian ini baik secara moril ataupun materiil hingga penelitian ini dapat terselesaikan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

UU Nomer 28 Tahun 2002 Pasal 5 Ayat 1, Bangunan Gedung.
 Thornburn, Thomas H., 1996, *Teknik Fondasi edisi kedua*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
 Bowless, J.E., 1988, *Analisis dan Desain Pondasi Edisi Keempat Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
 A., Hanggoro Tri Cahyo, 2006, *Hand Out Rekayasa Pondasi 2, Pondasi Tiang Pancang*, Jurusan Teknik Sipil –FT, Universitas Negeri Semarang.
 Direktorat Jenderal Bina Marga. 1976. *Manual Pemeriksaan Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik : Jakarta.
 Surendro, Dr. Bambang. 2015. *Rekayasa Fondasi : Teori dan Penyelesaian Soal*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
 Sunaryanto, Wahyu. 2012. *Strauss Pile*. (Online). (<http://belajarsipil.blogspot.co.id/2012/06/pondasi-strauss-pancang.html>, diakses 13 Maret 2018).

- Tambunan, Jhonson, 2012, *Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang*, Jurnal Rancang Sipil, Vol. 1, No. 1 : 21 – 30.
- Fahrani, Ferra dan Apriyanti, Yayuk, 2015, *Analisis Daya Dukung Tanah dan Penurunan Pondasi Pada Daerah Pesisir Pantai Utara Kabupaten Bangka*, Jurnal Fropil, Vol. 3, No. 2 : 89 – 95.
- Arifin, Zainul, 2007, *Komparasi Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Dihitung dengan Beberapa Metode Analisis*, Tesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang.

Halaman ini sengaja dikosongkan