

EVALUASI STRUKTUR BAWAH PADA PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN IAIN PADANGSIDEMPUAN

Oleh :

Indriani Agustina ¹⁾

Benny Anton Gultom ²⁾

M. Endayanti ³⁾

R. Ginting ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan

Email :

1808indriani@gmail.com ¹⁾

bens_park@yahoo.co.id ²⁾

endayanti22@gmail.com ³⁾

rahalex77@gmail.com ⁴⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 Maret 2022

Revised : 10 Mei 2022

Accepted : 23 Juli 2022

Published : 20 Agustus 2022

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRACT

The construction is the part of a building that is in direct contact with the ground below. The function of this component is not only to distribute the vertical and force load which is generated by the building itself, furthermore also to give horizontal support in case of an earthquake. In the study case of the foundation for the IAIN Padangsidempuan education building the building uses a foundation in multiple piles with a depth of 18m, a diameter of 0.5m. Therefore it's necessary to make calculations to ensure whether the initial planning data meets the feasibility in accordance with applicable standards. From the results of the calculations carried out, it turns out that there is a difference in the value of the carrying capacity of the foundation and the carrying capacity of the pile foundation between the initial planning and the calculation results, but it does not affect the quality of the foundation, because the occurring load is still not bigger than standart, a failure of the foundation is therefore unlikely.

Keyword : Foundation, Bore Pile, IAIN Padangsidempuan education building

ABSTRAK

Pondasi merupakan suatu jenis konstruksi yang menjadi dasar suatu bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah yang berfungsi sebagai penopang bangunan yang ada di atasnya, bertujuan untuk mentransfer beban secara vertikal dan horizontal yang bertahap dan merata ke lapisan tanah. Pembangunan gedung pendidikan IAIN Padangsidempuan menggunakan pondasi dalam yaitu tiang pancang dengan kedalaman 18m, diameter 0,5m. Sehingga perlu dilakukan perhitungan guna memastikan apakah data perencanaan awal sudah memenuhi kelayakan sesuai dengan standar yang berlaku. Dari hasil perhitungan yang dilakukan ternyata terdapat perbedaan nilai daya dukung pondasi dan daya dukung kelompok tiang antara perencanaan awal dengan hasil perhitungan, akan tetapi tidak mempengaruhi kualitas

pondasi tersebut dikarenakan perbedaan nilai tersebut tidak terlalu jauh dan masih dalam tahap aman.

1. PENDAHULUAN

Proyek Gedung IAIN Padangsidempuan Sumatera Utara mulai dibangun pada 06 Januari 2022 sampai 30 Oktober 2022. Gedung ini diperuntukkan untuk ruang kuliah dengan kapasitas 5 lantai. Menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman 18 meter diameter 0.5 meter. Pondasi adalah konstruksi yang menjadi dasar suatu bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah. Berfungsi sebagai penopang bangunan yang ada di atasnya, bertujuan untuk mentransfer beban secara vertikal dan horizontal yang bertahap dan merata ke lapisan tanah.

Secara umum pondasi dapat dibagi dalam dua jenis, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi ini dilihat dari beban yang akan dipikul yang berasal dari struktur atas, yaitu beban ringan atau beban berat dan juga dilihat dari jenis tanahnya. Pondasi dalam yang sering digunakan untuk suatu konstruksi adalah pondasi tiang pancang dan pondasi bore pile. Kedua pondasi ini memiliki keunggulannya masing-masing yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan didalam perencanaan dan pelaksanaan suatu konstruksi. Hal yang dibahas pada permasalahan ini adalah daya dukung pondasi tiang tunggal menggunakan data SPT dengan metode *mayerhoff*, efisiensi kelompok tiang dengan metode *Converse-labarre*, dan perhitungan beban-beban untuk menjadi kontrol terhadap daya dukung tanah dan pondasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Struktur merupakan bangunan tubuh untuk mendukung beban atau menyalurkan beban yang diakibatkan

bangunan diatas tanah yang bekerja tanpa disertai deformasi yang berlebihan. Semua struktur dirancang untuk berfungsi sebagai kesatuan secara utuh dalam memikul beban, baik yang beraksi secara vertical maupun secara horizontal ketanah. Dalam perencanaan pondasi untuk suatu struktur dapat digunakan beberapa tipe macam pondasi. Pemilihan pondasi berdasarkan fungsi bangunan tersebut didirikan dan berdasarkan tinjauan dari segi ekonomi.

Berikut adalah beberapa pengertian dan definisi struktur dan pondasi dari beberapa sumber buku:

- a) Menurut silalahi (2009:1) "struktur merupakan suatu bangun tubuh yang dirancang untuk mampu menopang dan mendukung beban (muatan) yang bekerja tanpa disertai deformasi berlebihan berupa perpindahan relative suatu komponen terhadap komponen lainnya".
- b) Menurut Schodek (2009:2) "struktur merupakan sarana untuk menyalurkan beban yang diakibatkan penggunaan dan atau kehadiran bangunan diatas tanah.
- c) Menurut Hardiyatmo (2002), pondasi merupakan suatu bagian konstruksi bangunan bawah (sub struktur) yang bertugas meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan diatasnya ke dasar tanah atau batuan yang cukup kuat mendukungnya.

METODE PENELITIAN

Dalam pengerjaan penelitian ini, alur yang dilakukan sebagai berikut :

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan data
3. Perhitungan daya dukung tiang tunggal
4. Perhitungan efisiensi tiang
5. Perhitungan daya dukung kelompok tiang
6. Perhitungan beban yaitu Analisa stabilitas pile cap dan analisa stabilitas daya dukung
7. Kesimpulan dan saran

tiang tunggal berdasarkan jenis tanah dengan diameter tiang 0,5 m :

1. Luas Tiang (A_p) = $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2$
2. Keliling Tiang (K_p) = $\pi \times d$
3. $C_u = N-SPT \cdot 2/3 \cdot 10$
4. $Q_p = 9 \cdot C_u \cdot A_p$ (tanah kohesif)
5. $Q_p = 40 \cdot N_k \cdot A_p$ (tanah non-kohesif)
6. $Q_s = \alpha \cdot C_u \cdot K_p \cdot L_i$ (tanah kohesif)
7. $Q_s = 0,2 \cdot N_k \cdot A_k \cdot L_i$ (tanah non-kohesif)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Tunggal dari Data SPT

Rumus- rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas daya dukung

8. $Q_{ult} = Q_p + Q_s$
9. $Q_{ijin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5}$
10. $E_g = 1 - \theta \frac{(n-1) \times m + (m-1) \times n}{90 \times m \times n}$

Untuk perhitungan daya dukung tiang tunggal dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal

Kedalaman (m)	Asumsi	A_p (m ²)	K_p (m)	L_i (m)	Nr	Nk	Q_p (ton)	Q_s (ton)	Q_{ult} (ton)	Q_{ijin} (ton)	E_g
3	Lempung (Kohesif)	0,196	1,571	3	5	5,00	5,890	10,30432	16,195	4,02	0,656
4											
5,2											
6	Pasir (Non-Kohesif)	0,196	1,571	3	7	7,00	54,978	6,597345	61,575	19,65	0,656
7											
8											
9	Pasir (Non-Kohesif)	0,196	1,571	3	10	10,00	78,540	9,424778	87,965	28,06	0,656
10,7											
11											
12	Pasir (Non-Kohesif)	0,196	1,571	3	38	38,00	298,451	35,81416	334,265	106,65	0,656
13											
14	Pasir (Non-Kohesif)										
15		0,196	1,571	3	30	30,00	235,619	28,27433	263,894	84,19	0,656
16,8											

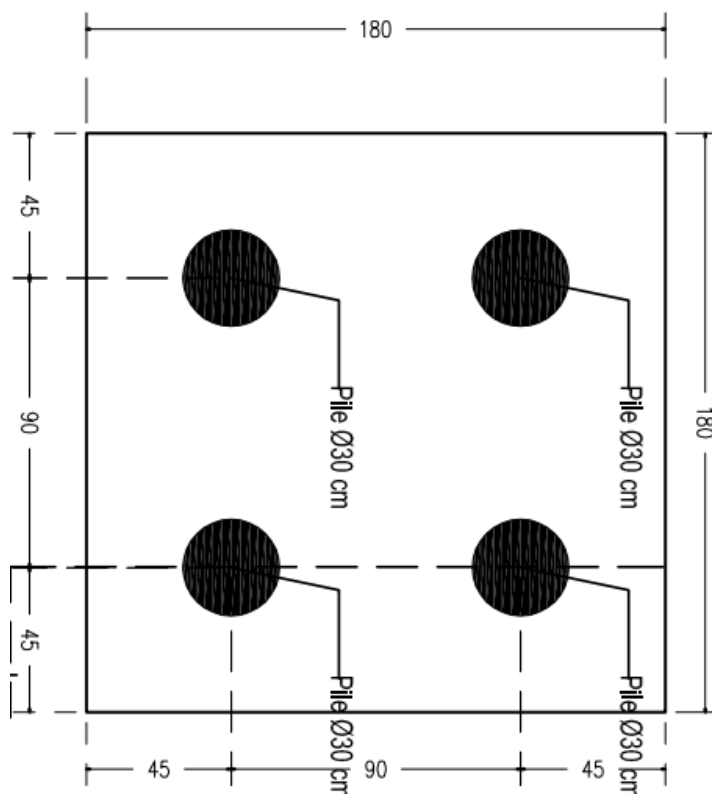
17	Pasir (Non- Kohe- sif)										
18		0,1 96	1,5 71	3	60, 00	60, 00	470,4	56,556	526,9 56	168,11 12	0,6 56
19											
20											
21		0,1 96	1,5 71	3	62	62, 00	486,9 47	58,433 62	545,3 80	174,00	0,6 56
22											
23											
24		0,1 96	1,5 71	3	65	65, 00	510,5 09	61,261 06	571,7 70	182,42	0,6 56

Perhitungan Efisiensi kelompok Tiang

Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi kelompok tiang :

$$Eg = 1 - \theta \frac{(n-1) \times m + (m-1) \times n}{90 \times m \times n}$$

Dengan tipe pondasi grup tiang seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Lay Out 4 Pile

Perencanaan Daya Dukung Kelompok Tiang

Rumus yang digunakan dalam menghitung daya dukung kelompok tiang :

$$Qg = Eg \cdot n \cdot Qi$$

Untuk perhitungan daya dukung kelompok tiang dapat dilihat pada tabel berikut :

Kedalaman (m)	Asumsi	Qp (ton)	Qs (ton)	Qult (ton)	Qijin (ton)	Metode Converse - Labarre
---------------	--------	----------	----------	------------	-------------	---------------------------

						Qg 4 Pile (ton)	
						Eg	Qg 4 Pile (Ton)
3	Lempun g (Kohesif)	5,890	10,30432	16,195	4,02	0,656	10,560
4							
5,2							
6	Pasir (Non - Kohesif)	54,978	6,597345	61,575	19,65	0,656	51,550
7							
8							
9		78,540	9,424778	87,965	28,06	0,656	73,642
10,7							
11	Pasir (Non- Kohesif)						
12		298,45 1	35,81416	334,26 5	106,65	0,656	279,841
13							
14	Pasir (Non- Kohesif)						
15		235,61 9	28,27433	263,89 4	84,19	0,656	220,927
16,8							
17	Pasir (Non- Kohesif)						
18		470,40 0	56,556	526,95 6	168,111 2	0,656	441,124
19							
20							
21		486,94 7	58,43362	545,38 0	174,00	0,656	456,582
22							
23							
24	510,50 9	61,26106	571,77 0	182,42	0,656	478,675	

Analisis Pembebanan

Pembebanan meliputi beban-beban yang bekerja pada struktur dan perhitungan daya dukung tiang. Beban-beban yang diperhitungkan adalah akibat beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Analisis ini dilakukan dengan bantuan program ETABS V.18. Dari hasil analisis menggunakan program ETABS diperoleh gaya normal

pada kolom, dan besaran inilah yang akan di anggap sebagai beban yang akan dipikul oleh pondasi. Daya dukung tiang di hitung dengan menggunakan data hasil *Standart Penetration Test (SPT)*. Yaitu jumlah pukulan (*N-value*), hasil pengujian pada beton yang digunakan, dan perhitungan daya dukung tiang kelompok berdasarkan efisiensi.

Tabel 4.4 Reaksi terjadi

Gambar 4.3 Reaksi dan Momen

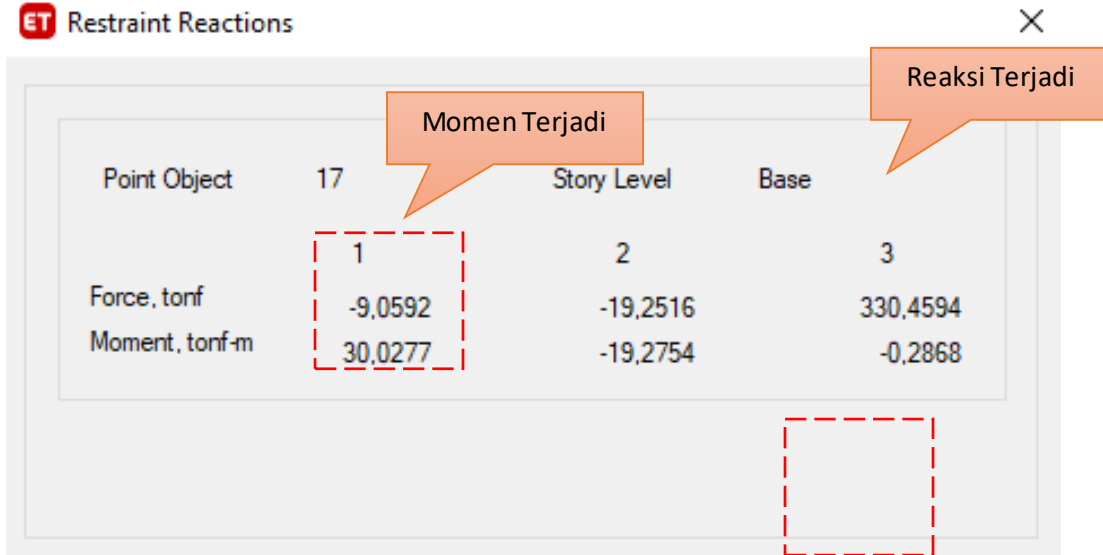
KESIMPULAN

Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Qi = 168,1112 Ton (Tiang Tunggal)

Qg = 441,1240 Ton (Group Tiang)

ndar Nasional Indonesia.



Sedangkan dari hasil perencanaan awal

Badan Standarisasi Nasional, 2012. Tata

TABLE: Joint Reactions									
Story	Label	Unique Name	Output Case	Case Type	Step Type	RHX	RHY	RV	MX
						tonf	tonf	tonf	tonf-m
Base	17	241	Comb MAX	Combinati on	Max	8,649 2	7,915	330,459 4	30,027 7
Base	17	241	Comb MAX	Combinati on	Min	- 9,059 2	- 19,251 6	- 141,760 9	- 23,156 2

adalah :

Qi = 157,8400 Ton (Tiang Tunggal)

Qg = 414,1720 Ton (Group Tiang)

Syarat:

Qg ≥ Pu

441,124 Ton > 330,4594 Ton

Dari hasil analisis yang telah dilakukan didapat Qg mampu menahan Pu

cara perencanaan Ketahanan Gempa untuk struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726 : 2012. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.

Badan Standarisasi Nasional, 2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain, SNI 1727 : 2013*, Jakarta : Standar Nasional Indonesia.

Anugrah Pamungkas dan erny Harianti. *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional, 2013 . *Tata cara perencanaan Struktur Beton Bertulang untuk bangunan Gedung SNI 2847 :2013, Jakarta : Sta*