

**ANALISA PONDASI STORAGE TANK KAPASITAS 5000 MT CPO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN PABRIK KELAPA SAWIT PT.BALAM BERLIAN SAWIT**

Oleh :

Dimas Ermin Dwicahyo ¹

Rifki Simon Simamora ²

Rahelina Ginting ³

Masriani Endayanti ⁴

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3,4}

E-Mail :

dimasermin66@gmail.com ¹

monesimamora74@gmail.com ²

rahalex77@gmail.com ³

endayanti22@gmail.com ⁴

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 September 2022

Revised : 10 Oktober 2022

Accepted : 23 Januari 2023

Published : 24 Februari 2023

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

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



ABSTRAK

Pada studi "Analisa Pondasi Storage Tank Kapasitas 5000 MT CPO Pada Proyek Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit PT.BBS", direncanakan dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Untuk merencanakan hal tersebut, perlu kiranya untuk menganalisa segala faktor yang bersangkutan seperti faktor daya dukung tanah dan pembebanan. Beberapa pondasi tiang pancang yang disatukan pada bagian atas (pile cap) menjadikan pondasi tiang pancang kesatuan (pile group). Pada analisa studi ini, penulis menggunakan metode Mayerhoff dan data DCPT (Dynamic Cone Penetrometer Test) untuk menghitung daya dukung pondasi dan menggunakan peraturan SNI (Standart Nasional Indonesia) dan API 650 (American Petroleum Standart) untuk menghitung beban yang dipikul oleh pondasi. Serta menggunakan teori Converse Laberre untuk menghitung daya dukung kelompok tiang pancang. Dari hasil analisa studi ini menyimpulkan bahwa daya dukung pondasi tiang pancang dinyatakan aman untuk menopang beban keseluruhan dari Storage Tank tersebut.

Kata Kunci : Daya Dukung Tiang Pancang, Storage Tank.

ABSTRACT

In the study "Analysis of Storage Tank Foundations with a Capacity of 5000 MT CPO in the PT.BBS Palm Oil Mill Development Project", it is planned to use a pile foundation. To plan this, it is necessary to analyze all relevant factors such as soil bearing capacity and loading factors. Several pile foundations are united at the top (pile cap) to form a unified pile foundation (pile group). In the analysis of this study, the authors use the Mayerhoff method and DCPT data (Dynamic Cone Penetrometer Test) to calculate the bearing capacity of the foundation and use the regulations of SNI (Indonesian National Standard) and API 650 (American Petroleum Standard) to calculate the load carried by the foundation. From the analysis of this study concluded that the bearing capacity of the pile foundation is declared safe to support the overall load of the Storage Tank.

Keywords: Pile Bearing Capacity, Storage Tank

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Storage Tank adalah konstruksi berbentuk tangki silinder yang terbuat dari susunan plat baja yang bebannya diteruskan melalui pondasi ke dasar tanah sebagai penopang beban. Pondasi merupakan struktur bawah yang penting dari sebuah konstruksi bangunan. Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis daya dukung pondasi Storage Tank

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah:

1. Berapakah daya dukung tiang pancang pada pondasi terhadap gaya-gaya yang terjadi.
2. Berapakah besarnya beban yang bekerja atau total beban yang dipikul oleh pondasi tiang pancang Storage Tank.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam skripsi ini:

1. Tangki yang dianalisa adalah tangki jenis Above Ground Tank baja kapasitas 5000 MT.
2. Data penyelidikan tanah menggunakan data DCPT.
3. Beban yang diperhitungkan dalam analisa pembebanan adalah beban mati, beban hidup

1.4. Tujuan Penelitian

Ruang lingkup pembahasan yang dilakukan oleh penulis hanya berkisar pada hal-hal yang berhubungan dengan topik yang ditentukan. Adapun tujuan pembahasan ini adalah:

1. Untuk menghitung besarnya beban yang bekerja pada Storage Tank.
2. Mengevaluasi kapasitas kelompok tiang pancang dalam memikul beban keseluruhan.

1.5. Manfaat Pembahasan

Tugas akhir diharapkan bermanfaat bagi:

1. Memberikan informasi kepada peneliti tentang pemodelan struktur pondasi tiang pancang Storage tank 5000 MT, Bangko, Rokan Hilir.

1.6 Metodologi Penelitian

Tugas Akhir ini dimulai dari proses pengumpulan data – data teknis lapangan dan kajian pembahasan, lalu dilanjutkan dengan perhitungan analisa pembebanan yang akan ditopang pondasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tangki Penimbunan (Storage Tank)

Tangki penimbun atau Storage Tank adalah wadah penyimpanan benda zat wujud cair seperti minyak, air dll.

2.2. Pondasi

Pondasi adalah suatu komponen penting dalam sebuah konstruksi, dimana pondasi sebagai penyalur beban dari atas ke tanah. Pondasi terbagi dalam pondasi dangkal, pondasi dalam, dan pondasi tiang pancang

2.3 Tanah

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat dan butiran mineral-mineral padat yang tidak terikat secara kimia satu sama lain di antara partikel-partikel padat tersebut

Istilah-istilah seperti kerikil, pasir, lanau dan lempung digunakan dalam teknik sipil untuk membedakan jenis-jenis tanah.

METODOLOGI

3.1. Metodologi Penelitian

Diagram Aliran :



3.2. Lokasi Penelitian

Proyek pembangunan Storage Tank ini berada di Jalan Lintas Sumatera Km.6 Bagan Batu – Ujung Tanjung, Balam, Bangko pusako, Provinsi Riau.

3.3. Data pondasi

Adapun data pondasi sebagai berikut :

- a. Dimensi tiang pancang = 400 mm (D) x 20,800 mm (L)
 - b. Mutu beton = F_c' 41,5 atau K - 500
- Data plat dasar / pedestal:
- a. Dimensi pedestal = 26.000 mm (D) x 750 mm (T)
 - b. Mutu beton = F_c' 24,9 atau K - 300
 - c. Mutu baja = 390 Mp

3.4. Data tanah

Penulis mengambil data tanah hasil DCPT. Data tersebut diperoleh dari sampel tanah uji DCPT sampai menemukan lapisan tanah keras pada kedalaman 20,8 meter.

BAB IV

ANALISIS PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan kapasitas daya dukung tiang tunggal (CR - DCPT)

Perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang per lapisan dari data DCPT dengan metoda Meyerhof. Dalam perhitungan ini mengasumsikan jenis tanah berdasarkan hasil pengujian Sondir serta menjabarkan faktor keamanan pelaksanaan dan keamanan.

A. Daya dukung tiang tunggal

- Panjang tiang pancang = 2080 cm = 20.8 m
 - Diameter tiang = 40 cm = 0,4 m
 - Luas tiang (A_p) = 1.256 cm²
 - Keliling tiang (A_k) = 125,6 cm
- Daya dukung ujung tiang pada kedalaman 20.8 m :

$$Q_p = A_p \times CR_r = 1256 \text{ cm}^2 \times 112 \text{ kg/cm}^2 = 140,672 \text{ Ton}$$

Untuk tahanan geser selimut tiang pada kedalaman 20.8 m :

$$Q_s = A_k \cdot TSF = 125,6 \text{ cm} \times 2004 \text{ kg/cm}^2 = 251,702 \text{ Ton}$$

$$Q_u = Q_p + Q_s = 140,672 \text{ Ton} + 251,702 \text{ Ton} = 391,702 \text{ Ton}$$

$$Q_u = 140,672 \text{ Ton} + 251,702 \text{ Ton} = 391,702 \text{ Ton}$$

$$Q_u = 140,672 \text{ Ton} + 251,702 \text{ Ton} = 391,702 \text{ Ton}$$

$$Q_u = 140,672 \text{ Ton} + 251,702 \text{ Ton} = 391,702 \text{ Ton}$$

$$Q_u = 140,672 \text{ Ton} + 251,702 \text{ Ton} = 391,702 \text{ Ton}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya dukung izin tiang} &= \\ \text{Qizin} &= \\ (\text{Q.P} / 3) + (\text{Q.S} / 5) &= \\ 46,890 + 41,950 &= \\ 88,840 \text{ Ton} & \end{aligned}$$

4.2 Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang (Eg)

Efisiensi kelompok tiang dihitung dengan menggunakan rumus converse labarre:

Untuk grup tiang dengan 133 pancang:

$$\begin{aligned} E_g &= 1 - ((n-1).m + (n-1).m) / 90.m.n \\ &= 1 - 11,309 ((7-1)13 + (13-1)7) / 90.(13.7) \end{aligned}$$

$$E_g = 0,776$$

berdasarkan metoda Converse Labarre, Sehingga didapat hasil $E_g = 0,776$.

4.3 Perhitungan Daya Dukung Kelompok Tiang

Perhitungan tiang pancang pada kedalaman 20,8 m dengan efisiensi kelompok tiang (Q_g) dari data SPT:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Converse - Labarre} \\ Q_g &= E_g \cdot Q_i \cdot N \\ &= 0,776 \times 88,40 \times 133 \\ &= 9123,587 \text{ Ton} \end{aligned}$$

4.4 Perhitungan Beban

Struktur tangki harus dapat menerima berbagai macam kondisi pembebanan yang mungkin terjadi. Menurut Standart API-650 (American Petroeum Institute) beban yang diperhitungkan dalam tangki penyimpanan minyak adalah beban mati, beban hidup

4.4.1 Beban Mati

Beban mati adalah berat semua bagian struktur yang bersifat tetap, termasuk segala beban tambahan, mesin-mesin dan peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari struktur tersebut. Beban mati pada tangki berasal dari berat sendiri tangki mencangkup : Materials, Asphalt Layer, lantai pondasi, berat dari Minyak CPO dengan asumsi tangki penuh.

$$\begin{aligned} \text{A. Berat bobot baja pada tanki} &= 164,715 \text{ Ton} \\ \text{B. Berat Pile Cap (Pedestal)} &= 955,188 \text{ Ton} \\ \text{C. Berat Asphalt Layer} &= 28.124 \text{ Ton} \\ \text{D. Berat Isi} &= 5.156.372 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Maka total berat beban mati adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{6.304,398 \text{ Ton}}$$

4.4.2 Beban hidup

Beban hidup atap minimum adalah sebesar 1 kN/m² pada daerah proyeksi horizontal atap (roof plate). Beban hidup atap minimum dapat ditentukan dengan ASCE,:

$$\begin{aligned} W \text{ beban hidup (qll)} &= 3,14 \cdot r \cdot (r + s) \cdot 1 \text{ kN/m}^2 \\ &= 3,14 \cdot 12,4 \text{ m} \cdot \\ (12,4 \text{ m} + 13,4 \text{ m}) \cdot 1 \text{ Kn/m}^2 &= 1.004,5488 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kn} &= 98,488 \text{ Ton} \end{aligned}$$

4.4.3. Menentukan gaya geser total yang bekerja pada bangunan

$$\begin{aligned} \text{Beban mati + Beban hidup} &= 6.304,398 \text{ Ton} + 98,488 \text{ Ton} \\ &= 6.402,886 \text{ Ton} \end{aligned}$$

4.5. Kontrol perhitungan pondasi

Pondasi pada kedalaman 20,8 m mempunyai nilai sebesar : $Q_g = 9168,998 \text{ ton} > 6.402,886 \text{ ton}$.

Nilai koefisien pondasi dan plat dasar sebesar = 9168,998 ton mampu memikul beban storage tank sebesar 6.402,886 ton

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pondasi dalam dan plat dasar pada proyek Storage tank 5000 MT di PT. Balam Berlian Sawit, Bangko, Rokan Hilir, Riau. maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang dari

data DCPT dari titik BH- 04, maka diperoleh daya dukung izin pondasi tiang pancang pada kedalaman 20,8 m dengan metode Mayerhoff (Qizin) = 88,840 ton.

2. Efisiensi kelompok tiang dengan menggunakan metode Converse-Labarre dan metode Los Angeles adalah sebagai berikut :

a. Efisiensi kelompok tiang menggunakan metode Converse-Labarre sebesar (Eg) = 0,776

b. Efisiensi kelompok tiang menggunakan metode Los Angeles sebesar (Eg) = 0,745

3. Perhitungan plat dasar atau pedestal dengan ukuran :

h = 0,75 m

d = 26 m

Didapat bobot = 955,88 ton

4. Dari hasil perhitungan didapat kapasitas daya dukung total kelompok tiang dan kombinasi pembebanan adalah sebagai berikut :

a. Untuk satu tiang mampu menahan beban sebesar 88.840 ton. Sehingga digunakan 133 pile dengan 1 poer.

b. Pondasi pada kedalaman 20,8 m dengan menggunakan metode Converse-Labarre sebesar (Qg) = 9168,988 ton.

c. Kombinasi pembebanan (Σ beban mati + beban hidup) sebesar = 6.402,886 ton. Perencanaan pondasi aman terhadap beban - beban yang bekerja.

Saran

Dari hasil perhitungan dan kesimpulan diatas maka disarankan beberapa hal berikut:

1. Untuk lokasi proyek disarankan menggunakan pondasi tiang pancang pada kedalaman diatas 20,8 m.

2. Tangki yang didesain melebar memungkinkan untuk

menempatkan pondasi pancang dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Coduto. (1994). Foundation Design Principles and Practices. Prentice-Hall.

Das, B. (1995). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1. Jakarta : Erlangga

Hardiyatno, C. (2002). Teknik Pondasi 2. Edisi Kedua. Yogyakarta : Beta Offset

Irsyam, M. (1997). Rekayasa Pondasi. Bandung : ITB

Reese, O'Nein. (1989). New Design Method for Drilled Shaft From. Common Soil and Rock Tests. Foundation Eng. Current Principle and Practices, pp. 1026-1039.

Sardjono, Ir. (1998). Pondasi Tiang Pancang Jilid I. Surabaya : Sinar Jaya Wijaya

Sardjono, Ir. (2013). Pondasi Tiang Pancang Jilid II. Surabaya : Sinar Jaya Wijaya

SNI 4153-2008 : Cara Uji Penetrasi Lapangan

Vesic. (1967). A study of Bearing Capacity of Deep Foundations, Final

Rep. Proj. B-189, School of Civil Eng. Georgia : Atlanta.

Yusti, A., Fahriani, F. (2004). Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Diverifikasi dengan Hasil Uji Pile Driving Analyzer Test dan Capwap. Vol. 2, pp. 19-31

Zainal N, Respati S. (1995). Pondasi Untuk Mahasiswa Politeknik Program Studi Teknik Sipil. Bandung : Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.