

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DENGAN  
METODE *MAYERHOF* (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG  
KANTOR PT. PELINDO SAMARINDA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh :  
Salsabila Nur Aziizaa  
2011102443030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JANUARI 2024**

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DENGAN  
METODE *MAYERHOF* (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG  
KANTOR PT. PELINDO SAMARINDA)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Diajukan oleh :  
Salsabila Nur Aziizaa  
2011102443030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JANUARI 2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DENGAN METODE *MAYERHOF* ( STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PT. PELINDO SAMARINDA)

### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Diajukan oleh :  
**Salsabila Nur Aziizaa**  
2011102443030

Disetujui untuk diujikan  
Pada tanggal 17 Januari 2023

Pembimbing



**Santi Yatnikasari, S.T., M.T**  
NIDN. 1108057901

Mengetahui,  
Koordinator Skripsi



**Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T**  
NIDN. 1101049101

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DENGAN METODE *MAYERHOF* ( STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PT. PELINDO SAMARINDA)

### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Diajukan oleh :  
**Salsabila Nur Aziizaa**  
2011102443030

Diseminarkan dan Diujikan  
Pada tanggal 15 Januari 2024

Penguji I



Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T

NIDN. 1103128104

Penguji II



Santi Yatnikasari, S.T., M.T

NIDN. 1108057901

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T

NIDN. 1101049101

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Nur Aziizaa  
NIM : 2011102443030  
Program Studi : S1 Teknik Sipil  
Judul Penelitian : Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dengan Metode *Mayerhof*  
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor Pelindo Samarinda)

Menyatakan bahwa ~~tugas akhir/skripsi/tesis/disertasi~~\* yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam ~~tugas akhir/skripsi/tesis/disertasi~~\* saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 31 Januari 2024  
Yang membuat pernyataan



Salsabila Nur Aziizaa  
NIM : 2011102443030

\* coret yang tidak perlu

## ABSTRAK

Analisis daya dukung dilakukan untuk menentukan nilai daya dukung yang diperlukan untuk mendukung beban struktur di atasnya (A, Nuklirullah, & Dwina, 2022). Daya dukung tanah sangat penting bagi kestabilan bangunan yang dibangun di atasnya. Salah satu parameter yang digunakan dalam analisis daya dukung adalah perhitungan berdasarkan data uji boring. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan metode Mayerhof dalam perencanaan proyek pembangunan Gedung Kantor PT. PELINDO SAMARINDA Jalan Niaga Timur No. 130, Pelabuhan Kota Samarinda. Penelitian ini mengidentifikasi rumusan masalah terkait nilai daya dukung pondasi dan jumlah tiang pancang yang dibutuhkan dengan metode Mayerhof. Dalam mencapai tujuan penelitian, dilakukan pengujian tanah dengan metode Standart Penetration Test (SPT). Data yang diperoleh dari uji tanah digunakan untuk analisis daya dukung tanah berdasarkan metode Mayerhof. Hasil penelitian menunjukkan nilai daya dukung pondasi dengan metode Mayerhof. Juga, menentukan jumlah tiang pancang yang dibutuhkan untuk memastikan keamanan dan stabilitas bangunan. pada diameter 0,3, tipe tiang pancang P1, P2, dan P3 masing-masing menunjukkan  $Q_p$  sebesar 92,21 Ton,  $Q_s$  sebesar 81,62 Ton, dan  $Q_u$  (Kapasitas Dukung Ultimate) sebesar 173,84 Ton. Jumlah tiang (N) pada P1 sebanyak 5 tiang, P2 sebanyak 4 tiang, dan P3 sebanyak 3 tiang. Selain itu, pada P1, P2, dan P3 dengan diameter 0,3 masing-masing memiliki nilai SF sebesar 3,  $Q_{all}$  sebesar 57,95,  $E_g$  sebesar 0,795, dan  $Q_g$  pada P1 sebesar 212,35,  $Q_g$  pada P2 sebesar 169,88,  $Q_g$  pada P3 sebesar 127,41. Sementara itu, pada diameter 0,4, tipe tiang pancang P1, P2, dan P3 masing-masing menunjukkan nilai  $Q_p$  sebesar 164,06 Ton,  $Q_s$  sebesar 108,83 Ton, dan  $Q_u$  sebesar 272,87 Ton. Jumlah tiang (N) pada P1 sebanyak 4 tiang, P2 sebanyak 3 tiang, dan P3 sebanyak 2 tiang. Pada diameter 0,4,  $Q_g$  pada P1 sebesar 263,65,  $Q_g$  pada P2 sebesar 197,74, dan  $Q_g$  pada P3 sebesar 131,83.. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan kombinasi tipe tiang pancang menunjukkan kondisi aman dan pilihan optimal adalah tipe tiang P3 dengan diameter 0,4 m, memastikan stabilitas struktur pondasi.

Kata kunci : Pondasi tiang, Metode *Mayerhof*, Analisis Daya Dukung Pondasi, Pengujian Tanah, Perencanaan Proyek Konstruksi

## **ABSTRACT**

*The analysis of bearing capacity is conducted to determine the required bearing capacity to support the structure's load (A, Nuklirullah, & Dwina, 2022). Soil bearing capacity is crucial for the stability of buildings constructed on it. One parameter used in bearing capacity analysis is the calculation based on soil boring test data. This research aims to analyze the bearing capacity of pile foundations using the Mayerhof method in the planning of the construction project for the PT. PELINDO SAMARINDA Office Building at Jalan Niaga Timur No. 130, Samarinda Port. The study identifies problem formulations related to the foundation's bearing capacity and the number of piles needed using the Mayerhof method. To achieve the research objectives, soil testing is conducted using the Standard Penetration Test (SPT) method. The obtained soil test data are utilized for soil bearing capacity analysis based on the Mayerhof method. The research results reveal the foundation's bearing capacity using the Mayerhof method and determine the number of piles needed to ensure the building's safety and stability. For a diameter of 0.3, pile types P1, P2, and P3 each show  $Q_p$  values of 92.21 tons, 81.62 tons, and  $Q_u$  (Ultimate Bearing Capacity) of 173.84 tons. The number of piles ( $N$ ) for P1 is 5, P2 is 4, and P3 is 3. Furthermore, for P1, P2, and P3 with a diameter of 0.3, they each have SF values of 3,  $Q_{all}$  of 57.95,  $E_g$  of 0.795, and  $Q_g$  for P1 of 212.35, P2 of 169.88, and P3 of 127.41. Meanwhile, for a diameter of 0.4, pile types P1, P2, and P3 each show  $Q_p$  values of 164.06 tons, 108.83 tons, and  $Q_u$  of 272.87 tons. The number of piles ( $N$ ) for P1 is 4, P2 is 3, and P3 is 2. For a diameter of 0.4,  $Q_g$  for P1 is 263.65, P2 is 197.74, and P3 is 131.83. The conclusion of this research is that the use of a combination of pile types indicates a safe condition, and the optimal choice is the P3 pile type with a diameter of 0.4 m, ensuring the stability of the foundation structure.*

*Keyword : Pile Foundation, Mayerhof Method, Bearing Capacity Analysis, Soil Testing, Construction Project Planning.*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Skripsi berjudul "Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Metode Mayerhof (Studi kasus: Pembangunan Gedung Kantor PT. PELINDO Samarinda)". Laporan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Proses penyusunan Laporan Skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan yang dihadapi penulis. Namun, dengan bimbingan, saran, kritik, serta semangat dukungan dari berbagai pihak, Alhamdulillah Laporan Skripsi ini berhasil diselesaikan. Dalam konteks ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Sardijito, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, memberikan dukungan dan bimbingan yang sangat berarti selama proses penulisan.
2. Dr. Eng. Rusandi Noor., S.T., M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, memberikan arahan yang berharga dalam pengembangan Laporan Skripsi ini.
3. Ibu Santi Yatnikasari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat membantu dalam penyusunan proposal penelitian.
4. Bapak Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T., sebagai dosen penguji, memberikan saran dan masukan yang berharga untuk penyempurnaan penulisan penelitian ini.
5. Orang tua terkasih, Bapak Marliansyah Marhat dan Ibu Mariana, bersama dengan Bapak Lorensius dan Ibu Mariani, adalah empat sosok yang penuh kelembutan dalam hidup saya. Mereka senantiasa menyelipkan kehangatan kasih, doa yang penuh kebaikan, dan dukungan tanpa henti di setiap langkah perjalanan pendidikan saya.
6. Maacih ugha buat krucils ku, Embuy, Ade Al, Pampam Cuit yang selalu setia jadi temen main dan membuat setiap hari berwarna!
7. Terima kasih yang tak terhingga kepada saudara-saudara saya yang tercinta. Kebersamaan dan dukungan kalian merupakan harta terindah dalam hidupku. Setiap momen bersama kalian menjadi pelipur lara dan sumber kebahagiaan. Semoga kasih sayang ini selalu tumbuh dan mengikat kita selamanya. Terimakasih atas cinta dan kebaikan yang selalu kalian curahkan. Kalian gak cuma temen biasa, tapi partner in crime yang selalu bikin hari-hari jadi lebih seru. Love you, guys!

Semoga laporan Skripsi ini, yang telah dilakukan dan disajikan melalui penelitian, dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi dunia Teknik Sipil dan mampu memberikan manfaat positif untuk pengembangan penelitian-penelitian mendatang.

Samarinda, Januari 2024  
Penulis

Salsabila Nur Aziizaa  
2011102443030



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak .....	v
Abstract .....	vi
Prakata.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
Daftar Notasi .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1.</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1.
1.2 Rumusan Masalah.....	2.
1.3 Tujuan Penelitian .....	2.
1.4 Manfaat Penelitian .....	2.
<b>BAB II METODE PENELITIAN .....</b>	<b>4.</b>
2.1 Bagan Alir Penelitian.....	4.
2.2 Prosedur Penelitian .....	5.
2.2.1 Lokasi Penelitian.....	5.
2.2.2 Waktu Penelitian .....	6.
2.2.3 Pengumpulan Data .....	6.
2.2.4 Analisa dan Pembahasan.....	7.
2.2.5 Pembuatan Laporan Penelitian .....	13.
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>14.</b>
3.1 Data Proyek .....	14.
3.2 Data Karakteristik Tanah .....	14.
3.2.1 Penentuan Dimensi Tiang Pancang.....	14.
3.3 Daya Dukung Tiang Pancang Metode <i>Mayerhof</i> .....	15.
3.3.1 Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Hasil Bor Log (N-SPT) Dengan Menggunakan Metode <i>Mayerhof</i> dan Faktor Keamanan (Safety Factor) SF = 3 .....	15.
3.3.2 Tiang Pancang P1 Diameter 0,3 .....	16.
3.3.3 Tiang Pancang P2 Diameter 0,3 m.....	18.
3.3.4 Tiang Pancang P3 Diameter 0,3 m.....	21.
3.3.5 Tiang Pancang P1 Diameter 0,4.....	23.
3.3.6 Tiang Pancang P2 Diameter 0,4 .....	26.
3.3.7 Tiang Pancang P3 Diameter 0,4.....	28.
3.4 Pembahasan .....	33.
3.4.1 Hasil Analisis Pondasi Tiang Pancang .....	33.

BAB IV_KESIMPULAN DAN SARAN .....	36.
4.1 Kesimpulan.....	36.
4.2 Saran .....	36.
DAFTAR RUJUKAN.....	37.
LAMPIRAN.....	39.
RIWAYAT HIDUP.....	51.

## DAFTAR TABEL

### Tabel

	<b>Halaman</b>
3.1 Hasil Uji Boring BH-01 .....	33
3.2 Rekapitulasi Analisis Penurunan Tiang Pancang .....	34
3.3 Rekapitulasi Analisis Kapasitas Dukung Tiang Pancang .....	34

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2. 1 Bagan Alir Penelitian .....	4.
2. 2 Lokasi Penelitian.....	5.
2. 3 Uji SPT.....	8.
2. 4 Uji Boring dan Sampling .....	9.
2. 5 Macam-macam Tipe Pondasi .....	9.
2. 6 Jenis Pondasi Borepile .....	10.
2. 7 Kelompok Tiang Pada Sebuah Bangunan.....	11.
2. 9 Definisi Jarak S Dalam Hubungan Efesiesnsi Kelompok Tiang.....	12.
3. 1 Susunan Tiang Pancang P1 Diameter 0,3 Dengan Jumlah Tiang 5 Buah.....	18.
3. 2 Susunan Tiang Pancang P2 Diameter 0,3 Dengan Jumlah Tiang 4 Buah.....	20.
3. 3 Susunan Tiang Pancang P3 Diameter 0,3 Dengan Jumlah Tiang 3 Buah.....	23.
3. 4 Susunan Tiang Pancang P1 Diameter 0,4 Dengan Jumlah Tiang 4 Buah.....	25.
3. 5 Susunan Tiang Pancang P2 Diameter 0,4 Dengan Jumlah Tiang 3 Buah.....	28.
3. 6 Susunan Tiang Pancang P3 Diameter 0,4 Dengan Jumlah Tiang 2 Buah.....	30.

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Data Pengujian Boring.....	39
2 Lembar Konsul.....	44

## DAFTAR NOTASI

$\Delta L$	= panjang tiang
$A_p$	= luas penampang ujung tiang
$A_s$	= luas selimut tiang pancang
$B_g$	= lebar kelompok tiang
$D$	= diameter tiang
$e$	= angka pori
$E_g$	= efisiensi kelompok tiang
$EP$	= modulus elastis tiang
$ES$	= modulus elastisitas tanah
$f_s$	= unit tahanan geser
$IWS$	= faktor pengaruh
$K$	= koefisien tegangan tanah lateral
$L$	= kedalaman penetrasi tiang
$L_b$	= kedalaman penetrasi tiang
$m$	= jumlah tiang dalam 1 kolom
$M_x$	= momen arah x
$M_y$	= momen arah y
$n$	= jumlah tiang dalam 1 baris
$n$	= jumlah tiang dalam kelompok
$N$	= NSPT rata-rata dari 10D di atas dan 4D di bawah dasar pondasi
$N_b$	= nilai N-SPT rata – rata pada elevasi dasar tiang pancang $\left(\frac{N_1+N_2}{2}\right)$
$N_q *$	= faktor daya dukung ujung
$N-SPT$	= nilai rata – rata SPT sepanjang tiang
$N_1$	= nilai SPT pada kedalaman 3D pada ujung tiang ke bawah
$N_2$	= nilai SPT pada kedalaman 8D pada ujung tiang ke bawah
$P$	= keliling tiang
$q$	= tekanan efektif tanah
$Q_{all}$	= kapasitas daya dukung ultimit tiang yang diizinkan
$q_b$	= unit tahanan ujung tiang
$Q_g$	= beban maksimum kelompok tiang
$q_l$	= daya dukung batas
$q_p$	= unit daya dukung ujung (tekanan konus)
$Q_p$	= kapasitas dukung ujung tiang (end bearing)
$q_s$	= unit tahanan gesek
$Q_s$	= kapasitas dukung gesek tiang (friction resistance)
$Q_{ult}$	= kapasitas daya dukung ultimit tiang
$S$	= jarak antar tiang (as ke as)
$S$	= jarak pusat ke pusat tiang
$SF$	= angka keamanan
$\phi$	= sudut geser dalam
$\sigma'$	= tegangan vertical efektif tanah, dianggap konstan setelah kedalaman 15D (Mayerhoff) atau 10D (Schmertmann)
$\delta$	= sudut gesek permukaan
$\theta$	= arc tg (D/s)

$\alpha$  = koefisien yang bergantung pada distribusi gesekan selimut sepanjang pondasi tiang.  
Vesic (1977) menyarankan harga  $\alpha = 0,5$  untuk distribusi yang seragam sepanjang tiang