

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Lase, Brilyant Sorudu

2023

Evaluasi Daya Dukung Aksial Pondasi dalam Berdasarkan Data SPT (Standart Penetration Test).

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/459>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**EVALUASI DAYA DUKUNG AKSIAL PONDASI DALAM
BERDASARKAN DATA SPT
(*STANDART PENETRATION TEST*)**

(Studi Kasus)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dalam memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil

(Struktur)

Disusun oleh :

BRILYANT SORUDU LASE

160310018



**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS**

MEDAN

2023

EVALUASI DAYA DUKUNG AKSIAL PONDASI DALAM
BERDASARKAN DATA SEPERTI
(STANDART PENETRATION TEST)
(STUDI KASUS)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Struktur)

Disusun Oleh :

BRILYANT SORUDULASE

1603100313

Seminar Proposal : 17 Januari 2023

Seminar Isi : 23 Juni 2023

Sidang Meja Hijau : 31 Agustus 2023

DISETJUI OLEH :

(Ir. Binsar Silintonga, M.T.)
Pembimbing

DISAHKAN OLEH :

(Ir. Simon Uccid Tarigan, M.T.)
Koordinator Tugas Akhir

(Ir. Sanjardi Barubara, S.T., M.T.)
Ketua Program Studi

(Ir. Oton Sitohang, M.T.)
Dekan Fakultas Teknik

EVALUASI DAYA DUKUNG AKSIAL PONDASI DALAM
BERDASARKAN DATA SEPERTI
(STANDART PENETRATION TEST)
(STUDI KASUS)

TUGAS AKHIR

Dinjukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Relayasa Struktur)

Disusun Oleh :

BRIYANT SORIDU LASE

1603100068

Seminar Proposal : 13 Januari 2023
Seminar Isi : 23 Juni 2023
Sidang Meja Hijab : 31 Agustus 2023

DISETUIJUI OLEH :

(Ir. Benar Silitonga, M.T.)

Pembimbing I

OMNIBUS OMNIA
DINAHKAN OLEH :

(Ir. Martius Ginting, S.T.)

Pembimbing II

(Ir. Simon Dertin Tarigan, M.T.)

Pembimbing III

(Ir. Samsuadi Batahara, S.T., M.T.)

Pembimbing IV

ABSTRAK

Pondasi merupakan bagian penting dari satu bangunan sipil, pondasi sebagai dasar penahan beban terdasar dari suatu konstruksi. Jalan, gedung, jembatan, bendungan, dan kontruksi sipil lainnya tanpa pondasi yang kuat pasti akan mengalami kegagalan kontruksi. Pondasi dalam adalah pondasi yang membutuhkan pengeboran atau pemancangan dalam karena lapisan tanah yang kerasberada di kedalaman cukup dalam, biasanya digunakan oleh bangunan besar, jembatan, struktur lepas pantai, dan sebagainya. Tiang pancang merupakan salah satu contoh jenis pondasi tiang pada pondasi dalam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung pondasi serta mengetahui penurunan podasi akibat struktur atas dari pondasi

Analisis yang digunakan pada penelitan ini adalah perhitungan daya dukung pondasi menggunakan metode Mayerhoff dan metode Luciano Decourt dan penurunan pondasi tiang tunggal menggunakan metode Empiris. Data penyelidikan tanah dilapangan berdasarkan data SPT (*Standart Penetration Test*). Struktur atas dari pondasi adalah tangki minyak dengan diameter 13,5m dan tinggi tangki minyak adalah 13,5m. Hasil analisis adalah daya dukung *ultimate* tiang (Q_u), daya dukung ijin tiang (Q_{ijin}), serta penurunan tiang (S) dan penurunan ijin tiang (S_{ijin})

Jenis pondasi yang digunakan pada penelitian ini adalah pondasi tiang pancang ukuran 30x30 meter dan panjang tiang pancang 21 meter dari metode Mayerhoff daya dukung *ultimate* (Q_u) sebesar 303,096 ton, daya dukung ijin (Q_{ijin}) sebesar 95,519 ton dan jumlah tiang 2 buah. Metode Luciano Decour daya dukung *ultimate* (Q_u) sebesar 134,436 ton, daya dukung ijin (Q_{ijin}) sebesar 40,276 ton untuk penurunan metode mayerhoff (S) sebesar 1,3919 cm dan penurunan metode Lucuano Decout (S) sebesar 1,4369 cm dimana penurunan ijin (S_{ijin}) sebesar 8,4 cm dan jumlah tiang 3 buah. Dari hasi analisis maka dapat disimpulkan bahwa Nilai daya dukung ijin pondasi metode L.Decourt lebih kecil sehingga jumlah tiang sedikit lebih banyak dan penurunan pondasi lebih besar dari metode Mayerhoff.

Kata kunci : Pondasi, Pondasi Tiang Pancang Berdasrkan Data SPT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dimana atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal penelitian ini dengan judul “Evaluasi Daya Dukung Aksial Pondasi dalam Berdasarkan Data SPT (*Standart Penetration test*)”. Penyusunan Proposal Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan
2. Bapak Samsuardi Batubara, MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan Sekaligus Dosen Pembimbing
3. Bapak Ir. Binsar Silitonga, MT Selaku Dosen Pembimbing yang Dengan Sabar Dalam Membimbing dan Mengarahkan Saya Serta Selalu Memberi Dukungan dan Motivasi Saya Dalam Penyelesaian Tugas Akhir Saya Ini
4. Bapak Ir. Simon Dertha Tarigan, MT Selaku Koordinator Tugas Akhir Sekaligus Dosen Pembimbing
5. Bapak Ir Martius Ginting, MT Selaku Dosen Pembimbing
6. Terlebih-lebih Kepada Kedua Orang Tua saya, Bapak Nurman Lase dan Ibu Arisa Zalukhu yang Selalu Menyemangati, Mendukung,Memotivasi dan Mendoakan Saya Dimulai Dari Awal Perkuliahan Saya Sampai Saya Menyelesaikan Perkuliahan Saya di Universitas Katolik Santo Thomas Medan
7. Kepada Saudara/i Saya Serta Keluarga Besar A/I Sudi Lase Yang selalu menyemangati dan Mendoakan Saya dalam Penyelesaian Tugas Akhir Saya
8. Kepada Lidwina Zalukhu Yang Selalu Mendukung dan Menyemangati Saya Dalam Penyelesaian Tugas Akhir ini
9. Kepada Rekan-rekan Stambuk 2016 Teknik Sipil yang Sama-sama Saling Berjuang Dalam Penyelesaian Studi dan Saling Mendukung serta Saling Membantu Satu Sama Lain Dalam Penyelesaian Tugas Akhir
10. Serta Pihak-pihak Lain yang Turut Serta Membantu Dalam Penulisan Tugas Akhir ini yang tidak satu persatu di sebutkan namanya

Penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan proposal penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran serta kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan proposal penelitian ini. Akhirnya, penulis mengharapkan proposal penelitian ini dapat bermanfaat.

Medan, Agustus 2023

Penulis

Brilyant Sorudu Lase



DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	3
II. Landasan Teori	4
2.1 Pengertian Pondasi	4
2.2 Jenis-Jenis Pondasi	6
A. Pondasi Dangkal	7
B. Pondasi Dalam	9
2.3 Jenis-Jenis Alat Pancang	21
1. Free Drop Hammer	24
2. Diesel Hammer	26
3. Vibrator Pile Driving	27
4. Hydraulic Jack In	28
2.4 Masalah- Masalah Pemancangan	31
III. Tanah	38
3.1 pengertian Tanah	38
a. ukuran Tanah	41
b. Klasifikasi Tanah	47
c. Sifat Fisis Tanah	56
d. Ukuran Butiran	56
e. Berat Jenis Tanah	57
3.2 Uji Penetrasi Standart	58
3.3 Tangki Timbun	61
3.4 Kapasitas daya dukung pondasi	69
1. Kapasitas Dukung Tiang Metode Mayerhoff	69
2. Kapasitas Dukung Tiang Metode Luciano Decourt	72
3. Penurunan Pondasi	73
IV. METODE PENELITIAN	80
4.1 Metode Penelitian	80
4.2 Pengumpulan Data	80

4.2 Tahapan Penelitian.....	81
4.3 Pelaksanaan Penelitian	82
V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	84
5.1 Analisis pondasi tiang pancang.....	85
5.2 Penurunan pondasi.....	94
VI. KESIMPULAN	
6.1 Kesimpulan	97
6.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Macam-macam berat bahan bangunan dan komponen gedung menurut SNI 1727-1989.	26
2.	Besarnya beban hidup pada tiap lantai gedung ditentukan sesuai fungsi bangunan gedung yang telah disediakan	27
3.	Klasifikasi butiran tanah menurut USCS, MIT, AASHTO, USDA dan ASTM.....	30
4.	Batasan-batasan Ukuran Golongan Tanah	31
5.	Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	36
6.	Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i> (lanjutan).....	37
7.	Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	40
8.	Sistem Klasifikasi AASHTO (lanjutan).....	41
9.	Macam tanah dan indeks plastisitasnya	42
10.	Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>).....	45
11.	Koefisien Tanah Menurut L.Decourt.....	50
12.	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Metode Mayerhoff	60
13.	Rekapitulasi Daya Dukung Izin Dan Jumlah Tiang Metode Mayerhoff	62
14.	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Metode L. Decourt.....	64
15.	Rekapitulasi Daya Dukung Izin Dan Jumlah Tiang Metode L. Decourt	65

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Jenis-Jenis Pondasi Dangkal.....	7
2.	Pondasi Tiang Pancang.....	8
3.	<i>Triangular Pile</i>	16
4.	<i>Spun Pile</i>	17
5.	<i>Square Pile</i>	18
6.	<i>Drop Hammer</i>	21
7.	<i>Diesel Hammer</i>	24
8.	<i>Vibrator Pile Driving</i>	26
9.	<i>Hydraulic Jack In</i>	28
10.	Pondasi <i>Bored Pile</i>	33
11.	Pondasi Sumuran	33
12.	Pondasi Piers.....	35
13.	Diagram Fase Tanah.....	40
14.	Uji Penetrasi Standar	59
15.	Tangki Menara dan Tangki di Pemukaan Tanah.....	62
16.	Tangki Bawah Tanah.....	62
17.	<i>Cone Roff</i>	63
18.	<i>Dome roff</i>	64
19.	<i>Floating roof tank</i>	64
20.	<i>Fixed cone roof</i>	65
21.	Tangki <i>Umbrella</i>	65
22.	Tangki Tutup Cembung Tetap.....	66
23.	Tangki Horizontal.....	66
24.	Tangki Peluru.....	67
25.	Tangki Bola	67
26.	Tangki Lingkaran.....	68
27.	Tangki Persegi	69
28.	Formasi Kelompok Tiang	70
29.	Jarak Antar Tiang	71
30.	Metode Pelaksanaan Penelitian	76

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



Qu	= Daya Dukung <i>Ultimate</i>
Qp	= Daya Dukung Ujung Tiang
Qs	= Daya Dukung Selimut Tiang
Nb	= Nilai N-SPT Rata-rata Pada Elevasi Dasar Tiang Pancang
N1	= Nilai SPT Pada Kedalaman 4D Dari Ujung Tiang Kebawah
N2	= Nilai SPT Pada Kedalaman 8D Dari Ujung Tiang Kebatas
Ap	= Luas Penampang
k	= Keliling Tiang
L	= Panjang Tiang
Li	= Panjang Lapisan Tanah
D	= Diameter Tiang
Qizin	= Daya Dukung Izin
SF	= <i>Safety Factor</i>
Wp	= Berat Tiang
n	= Jumlah Tiang
P	= Beban Aksial
Np'	= Nilai Rata-rata N-SPT Pada Bagian Ujung Tiang
K	= Koefisien Tanah Untuk metode L.Decourt (1982)
Ns	= Nilai Rata-rata N-SPT Selimut Tiang Sepanjang Tiang Tertanam
As	= Luas Selimut
S	= Penurunan Tiang Tunggal
Q	= Berat Total
Ep	= Modulus Elastis
Sizin	= Penurunan Izin
Ws	= Berat butiran padat
Ww	= Berat air
Vs	= Volume butiran padat
Vw	= Volume air
Va	= Volume udara
Vv	= Volume rongga

V	= Volume total
w	= Kadar air
n	= Porositas
e	= Angka pori
γ_b	= Berat volume basah
γ_s	= Berat volume butir
γ_w	= Berat air
G_s	= Berat jenis
GI	= indeks kelompok
LL	= batas cair
PI	= indeks plastisitas



DAFTAR PUSTAKA

- Sardjono, H.S. 1988. *Pondasi Tiang Pancang*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Braja, M.D. 2014. *Principles Of Foundation Engineering*. Amerika Serikat
- Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Riadi, Muchlisin. (2020). *Pondasi (Pengertian, Aspek, Jenis-jenis dan Pembebanan)*.
- Achmad, A.K.. 2021. *Analisis Kapasitas Dukung Metode Mayerhoff dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Terhadap Variasi Dimensi*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- James, I.S. 2020. *Studi Perilaku Tangki Timbun Avtur Terhadap Beban Internal. Pekanbaru* : Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Braja, M.D. Noor, E. Indrasurya B.M. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Surabaya