

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BOREDPILE PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN LANJUTAN LAPAS KELAS II A  
PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE ANALITIS  
DAN METODE ELEMEN HINGGA DENGAN PLAXIS 2D  
(Studi Kasus)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

**Disusun Oleh :**

**Nazla Elyza  
71210913004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

# **ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BOREDPILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN LANJUTAN LAPAS KELAS II A PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE ANALITIS DAN METODE ELEMEN HINGGA DENGAN PLAXIS 2D**

### **SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**NAZLA ELYZA**  
71210913004

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT

Ir.M.Husni Malik Hasibuan,ST,MT

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Hj. Jupriah Sarifah , M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Yang Relevan.....	5
2.2 Tanah .....	6
2.3 Penyelidikan Tanah ( <i>Soil investigation</i> ).....	7
2.3.1 Sondering Test (CPT).....	8
2.4 Pondasi .....	10
2.4.1 Jenis-Jenis Pondasi.....	10
2.4.2 Klasifikasi Pondasi Tiang.....	12
2.5 Daya Dukung Tanah.....	16
2.6 Kapasitas Daya Dukung.....	17
2.6.1 Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Dari Hasil CPT .....	18
2.6.2 Metode Mayerhoff .....	19
2.6.3 Metode Schmertmann & Nottingham .....	21
2.7 Penurunan Tiang.....	23
2.7.1 Penurunan Tiang Tunggal .....	23
2.7.2 Penurunan Yang Diizinkan.....	26
2.8 Plaxis .....	27

2.9	Faktor Keamanan .....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Data Umum .....	31
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	32
3.4	Sumber Data.....	33
3.4.1	Data Primer .....	33
3.4.2	Data Sekunder .....	33
3.5	Bagan Alir Penelitian .....	33
3.6.	Metode Analitis .....	35
3.7	Metode Elemen Hingga Dengan Plaxis 2D .....	36
3.7.1	Analisa Parameter Tanah.....	36
3.7.2	Pemodelan Geometri.....	38
3.7.3	Masukan Parameter Tanah .....	38
3.7.4	Menentukan Muka Air Tanah.....	40
3.7.5	Masukan Parameter Tanah .....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Data Teknis Pondasi dan CPT (Sondir).....	42
4.2	Menghitung Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bored Pile Menggunakan Metode Analitis .....	42
4.2.1	Metode Mayerhoff .....	42
4.2.2	Metode Schertmann & Nottingham .....	52
4.3	Menghitung Penurunan Tiang Tunggal Menggunakan Data Sondir.....	61
4.3.1	Perhitungan penurunan pada titik sondir pada mayerhoff .....	61
4.3.2	Perhitungan penurunan pada schmertmann & Nottingham .....	76
4.4	Hasil daya dukung pondasi boredpile dengan menggunakan Plaxis 2D. 91	
4.5	Hasil penurunan tiang tunggal pondasi boredpile dengan Plaxis 2D.....	93
4.6	Perbandingan Hasil Penurunan (Seattlemen) Metode Analitis Dan Metode Elemen Hingga Dengan Program Plaxis.....	95
4.7	Perbandingan Hasil Daya Dukung Metode Analitis Dan Metode Elemen Hingga Dengan Program Plaxis Serta PDA.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		97
5.1	Kesimpulan .....	97

5.2	Saran.....	97
5.1	Daftar Pustaka.....	99
5.1	Lampiran.....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Sondir.....	9
Gambar 2. 2 Pondasi Dangkal.....	12
Gambar 2. 3 Jenis Jenis Pondasi Borepile .....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	31
Gambar 3. 2 Alir Penelitian.....	35
Gambar 3. 3 Geometri Tanah .....	38
Gambar 3. 4 Parameter Tanah .....	39
Gambar 3. 5 Hasil Parameter Tanah.....	39
Gambar 3. 6 Ground Water Level .....	40
Gambar 3. 7 Hasil Muka Air Tanah .....	40
Gambar 3. 8 Tahapan perhitungan dan kalkulasi .....	41
Gambar 4. 1 Grafik daya dukung ultimit ( $Q_u$ ) dan daya dukung ijin ( $Q_{all}$ ) .....	52
Gambar 4. 2 Grafik daya dukung ultimit ( $Q_u$ ) dan daya dukung ijin ( $Q_{all}$ ) .....	60
Gambar 4. 3 Grafik Penurunan Pada Mayerhoff(mm).....	75
Gambar 4. 4 Grafik Penurunan Pada Mayerhoff (m).....	76
Gambar 4. 5 Grafik Penurunan Pada Schmertmann & Nottingham (mm) .....	90
Gambar 4. 6 Grafik penurunan Pada Schmertmann & Nottingham (m).....	91
Gambar 4. 7 Hasil perhitungan daya dukung tanah pada plaxis .....	91
Gambar 4. 8 Hasil perhitungan daya dukung tanah pada plaxis pada titik 2 .....	92
Gambar 4. 9 Hasil perhitungan penurunan pada program plaxis titik 1 .....	93
Gambar 4. 10 Hasil penurunan pada program plaxis titik 2 .....	94
Gambar 4. 11 Hasil perhitungan penurunan pada plaxis (m).....	95
Gambar 4. 12 Hasil perhitungan daya dukung pada plaxis (ton).....	95
Gambar 4. 13 Hasil Perbandingan penurunan (m).....	96
Gambar 4. 14 Grafik perbandingan Daya Dukung (Ton) .....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 faktor $\omega$ berdasarkan kondisi tanah .....	22
Tabel 2. 2 Perkiraan angka poisson tanah .....	25
Tabel 2. 3 Perkiraan modulus elastisitas tanah.....	26
Tabel 2. 4 Faktor Kemanan Yang Disarankan.....	30
Tabel 3. 1 Parameter Tanah Pada Titik Sondir 1 .....	37
Tabel 3. 2 Parameter Tanah Pada Titik Sondir 2 .....	37
Tabel 4. 1 Hasil perhitungan daya dukung ultimit ( $Q_u$ ) dan daya dukung ijin ( $Q_{all}$ ) .....	51
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan daya dukung ultimit ( $Q_u$ ) dan daya dukung ijin ( $Q_{all}$ ) .....	60
Tabel 4. 3 Hasil Penurunan Pada Mayerhoff.....	75
Tabel 4. 4 Hasil Penurunan Pada Schmertmann & Nottingham .....	90
Tabel 4. 5 Hasil Program Plaxis .....	94
Tabel 4. 6 Hasil Perbandingan Penurunan .....	95
Tabel 4. 7 hasil Perbandinigan daya Dukung.....	96

## DAFTAR PUSTAKA

- Hendrawan, A. (2022). Analisis daya dukung pondasi bored pile menggunakan metode elemen hingga. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 123-135.
- Kementerian Hukum dan HAM. (2022). *Laporan tahunan Kementerian Hukum dan HAM 2022*. Diakses dari <https://www.kemenkumham.go.id>
- Prasetyo, B. (2023). Evaluasi kinerja pondasi bored pile pada proyek konstruksi di daerah berisiko tinggi. *Jurnal Geoteknik Indonesia*, 10(1), 45-58.
- Mutiara, I. (2021). *Analysis of bored pile foundation bearing capacity based on cone penetration test data (Case study: Cilellang Weir location)*.
- Napitipulu, K., & Sari, K. I. (2023). Analisis daya dukung dan penurunan pondasi bored pile berdasarkan data pengujian CPT dengan software Plaxis pada pembangunan pasar baru Panyabungan Kabupaten Mandailing Natal.
- Mahmudi, A., Putri, M. T. H., & Warodyo, T. (2023). Analisa perbandingan daya dukung pondasi bored pile berdasarkan data sondir dan pile driving analyzer test pada proyek pengembangan gedung J Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Darwis, H. (2018). *Dasar dasar mekanika tanah*. Edisi Pertama. Yogyakarta
- Triastuti, N. S. (2022). *Berbagai macam pondasi*. Edisi Pertama: Makasar
- Malik, A. (2023). *Plaxis 2D pada permasalahan geoteknik*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Hotasi, C. S., Yassin, H., & Kawanda, A. (2019). Analisis stabilitas dinding penahan tanah dengan Plaxis 2D. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda*

Hemeda, S. (2024). *PLAXIS 3D numerical analysis of complex geotechnical problems of colossal built heritage*.

Teguh, R., Rusbandi, S., Sudiadi, D., Novita, D., & Mardiani, M. (2022). Penerapan aplikasi Plaxis pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

PUSTEK E&T. (2021). Finite element analysis. Diakses dari <https://pustek.com/pustekservice/finite-element-analysis/> (diakses Juni 09, 2025).

Sundari, R. F., Roesyanto, R., Hasibuan, G. C. R., & Surbakti, R. (2024). Analisis daya dukung aksial bored pile Ø 80 cm dengan menggunakan uji beban statik dan menggunakan metode elemen hingga pada proyek menara BRI – Medan.