

SKRIPSI

**PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI BORE PILE
MENGUNAKAN METODE MAYERHOFF DAN VAN DER
WEEN PADA PEMBANGUNAN PUSKESMAS KENANGAN
PERUMNAS MANDALA KAB. DELI SERDANG
(Studi Kasus)**

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 :

**Safa Marwa
71210913016**



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

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI BORE PILE
MENGUNAKAN METODE MAYERHOFF DAN VAN DER WEEN
PADA PEMBANGUNAN PUSKESMAS KENANGAN PERUMNAS
MANDALA KAB. DELI SERDANG**

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:

Safa Marwa
71210913016

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Bangun Pasaribu, M.T

Ir. Hj. Darlina Tanjung , M.T

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	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Metodologi Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Yang Relevan	6
2.2 Tanah.....	8
2.3 Pondasi	9
2.4 Jenis – Jenis Pondasi	9
2.4.1 Pondasi Dangkal (<i>Shallow Foundation</i>)	9
2.4.2 Pondasi Dalam (<i>Deep Foundation</i>).....	12
2.5 Penyelidikan Tanah (<i>Soil Investigation</i>)	18
2.6 Daya Dukung Tanah.....	22
2.7 Kapasitas Daya Dukung Tanah	26
2.7.1 Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Dari Hasil CPT	27

2.8 Metode Mayerhoff.....	28
2.9Metode Van Der Ween.....	30
2.10 Penurunan Tiang	31
2.11 Faktor Keamanan	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Lokasi Penelitian	37
3.2 Data Umum	37
3.3 Metode Pengumpulan Data	37
3.4 Sumber Data.....	38
3.4.1 Data Sekunder	38
3.5 Metode Analitis	38
3.6 Bagan Alir Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Data Teknis Pondasi	41
4.2 Menghitung Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Berdasarkan Data Sondir Menggunakan Metode Analitis	42
4.2.1 Perhitungan Daya Dukung Pada Metode Mayerhoff	42
4.2.2 Perhitungan Daya Dukung Pada Metode Van Der Ween	49
4.3 Perbandingan metode Mayerhoff dan Van Der Ween	55
4.4 Menghitung Penurunan Tiang Tunggal Menggunakan Data Sondir...	57
4.4.1 Perhitungan Penurunan Pada Metode Mayerhoff	57
4.4.2 Perhitungan Penurunan Pada Metode Van Der Ween	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 SARAN	69

DAFTAR PUSTAKA	70
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pondasi Telapak (<i>Spread Footing</i>)	10
Gambar 2.2 Pondasi Slab (<i>Slab Foundation</i>).....	11
Gambar 2.3 Pondasi Batu Kali (<i>Stone Foundation</i>).....	11
Gambar 2.4 Pondasi Cakar Ayam (<i>Raft Foundation</i>)	12
Gambar 2.5 Pondasi Sloff (<i>Ring Beam Foundation</i>).....	12
Gambar 2.6 Pondasi Tiang Pancang (<i>Pile Foundation</i>).....	13
Gambar 2.7 Pondasi Bore Pile (<i>Bore Pile Foundation</i>).....	14
Gambar 2.8 Pondasi Sumuran (<i>Caisson Foundation</i>).....	18
Gambar 2.9 Alat Sondir.....	20
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	37
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Detail Pondasi Bore Pile.....	41
Gambar 4.2 Grafik Daya Dukung Ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Menggunakan Metode Mayerhoff.....	49
Gambar 4.3 Grafik Daya Dukung Ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Menggunakan Metode Van Der Ween.....	55
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Daya Dukung ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Antara Metode Mayerhoff dan Van Der Ween Pada Titik S-1.....	55
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Daya Dukung ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Antara Metode Mayerhoff dan Van Der Ween Pada Titik S-2.....	56
Gambar 4.6 Grafik Penurunan Pada Metode Mayerhoff.....	62
Gambar 4.7 Grafik Penurunan Pada Metode Van Der Ween.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Koefisien α	31
Tabel 2.2 Perkiraan Angka Poisson Tanah.....	33
Tabel 2.3 Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	34
Tabel 2.4 Faktor Keamanan Yang Disarankan.....	36
Tabel 4.1 Perkiraan Nilai q_{c_a} Pada Titik S-1 Untuk Metode Mayerhoff	42
Tabel 4.2 Perkiraan nilai q_{c_1} Pada S-1 Untuk Metode Mayerhoff	43
Tabel 4.3 Perkiraan nilai q_{c_2} Pada S-1 Untuk Metode Mayerhoff.....	44
Tabel 4.4 Perkiraan Nilai q_{c_a} Pada Titik S-2 Untuk Metode Mayerhoff	45
Tabel 4.5 Perkiraan nilai q_{c_1} Pada S-2 Untuk Metode Mayerhoff.....	46
Tabel 4.6 Perkiraan nilai q_{c_2} Pada S-2 Untuk Metode Mayerhoff	47
Tabel 4.7 Hasil Daya Dukung Ultimate (Q_u) Dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Menggunakan Metode Mayerhoff.....	48
Tabel 4.8 Perkiraan Nilai q_{c_a} Pada Titik S-1 Untuk Metode Van Der Ween	49
Tabel 4.9 Perkiraan Nilai q_{c_1} Pada Titik S-1 Untuk Metode Van Der Ween	50
Tabel 4.10 Perkiraan Nilai q_{c_2} Pada Titik S-1 Untuk Metode Van Der Ween	50
Tabel 4.11 Perkiraan Nilai q_{c_a} Pada Titik S-2 Untuk Metode Van Der Ween	52
Tabel 4.12 Perkiraan Nilai q_{c_1} Pada Titik S-2 Untuk Metode Van Der Ween	52
Tabel 4.13 Perkiraan Nilai q_{c_2} Pada Titik S-2 Untuk Metode Van Der Ween	53
Tabel 4.14 Hasil Daya Dukung Ultimate (Q_u) Dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Menggunakan Metode Van Der Ween.....	54
Tabel 4.15 Perbandingan Daya Dukung Ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Antara Metode Mayerhoff dan Van Der Ween Pada Titik S-1	55

Tabel 4.16 Perbandingan Daya Dukung Ultimate (Q_u) dan Daya Dukung Ijin (Q_{all}) Antara Metode Mayerhoff dan Van Der Ween Pada Titik S-2	56
Tabel 4.17 Hasil Penurunan Pada Mayerhoff.....	61
Tabel 4.18 Hasil Penurunan Pada Van Der Ween.....	66

DAFTAR NOTASI

Q_u	= Daya dukung aksial ultimit tiang bor (kN/m^2)
Q_{all}	= Daya dukung ijin tiang bor (kN/m^2)
Q_s	= Daya dukung tahanan gesek (kN/m^2)
Q_p	= Daya dukung tahanan ujung (kN/m^2)
q_b	= Kapasitas daya dukung ujung tiang persatuan luas
f_b	= Tahanan ujung satuan (kg/cm^2)
A_b	= Luas penampang ujung tiang bor (m^2)
f_s	= Tahanan gesek satuan (kg/cm^2)
A_s	= Luas selimut tiang bor (m^2)
q_{ca}	= q_c rata-rata (kN/m^2)
q_c	= Penetrasi konus
K_c	= Koef. Modifikasi tahanan konus
FK	= Faktor keamanan (2,5-4)
α	= Koefisien tergantung pada jenis tanah dan tiang
P	= Keliling tiang (m)
D	= Diameter tiang (m)
L	= Panjang tiang (m)
JHP	= Jumlah Hambatan Pelekat
S	= Penurunan total
S_1	= Penurunan akibat deformasi aksial tiang (m)
S_2	= Penurunan dari ujung tiang (m)
S_3	= penurunan tiang akibat beban yang diahlikan sepanjang tiang (m)
E_p	= Modulus elastisitas tiang (kN/m^2)

q_{wp} = Beban yang didukung ujung tiang (kN)

E_b = Modulus elastisitas tanah

μ_s^2 = Nisbah Poisson Tanah

I_{wp} = Faktor pengaruh

pengumpulan data, pengetahuan ataupun kesalahan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1997. *Analisis dan Desain Pondasi*. Jakarta: Erlangga.
- Bowles, J. E., 1984. *Analisa Dan Disain Pondasi Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Cahyadi, H., Gazali, A., & Al-Hakim, F. (2020). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Berdasarkan Data Sondir Pada Proyek Pembangunan Instalasi Ibu Kota Kecamatan (IKK) Perusahaan Daerah Air Minam (PDAM) Kabupaten Tanah Laut*. Jurnal Karya Teknik Sipil. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Darwis, H. (2018). *Dasar-Dasar Mekanikah Tanah*. Edisi Pertama. Yogyakarta
- Gunawan, R., 1983. *Pengantar Teknik Pondasi*. Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI).
- Hardiyatmo, H. C., 2010. *Analisa dan Perancangan Fondasi I*, Edisi kedua,. Yogyakarta: Gadjah Mada University..
- Hardiyatmo, H. C., 2011. *Analisis dan Perencanaan Fondasi II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Hulu, H. B., 2015. *Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Dengan Menggunakan Metode Analitis (Studi Kasus Proyek Manhattan Mall Dan Condominium)*. Jurnal Teknik Sipil Usu Vol. 4 NO. 1.
- Lamroy David M., Jupriah Sarifah, Ronal H. T. Simbolon. "Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Tiang Tunggal dan Kelompok Pada Proyek Pembangunan Box Culvert BH 14A, 14B Lintas Kereta Api Medan Binjai." Jurnal Karya Teknik Sipil, Universitas Islam Sumatera Utara
- Mahfud, N., & Huda, M. (2020). *Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang*. Jurnal Inovasi Teknik Sipil. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Mahmudi, A., Putri, M. T. H., & Wardoyo, T. (2023). *Analisa Perbandingan Daya Dukung Pondasi Bore Pile Berdasarkan Data Sondir Dan Pile Driving Analyzer Test Pada Proyek Pengembangan Gedung J Universitas Kristen Petra Surabaya*. Jurnal Teknik Sipil. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Romadhoni, A. S., & Ridwan, H. M. (2022). *Analisa Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dibandingkan Dengan Daya Dukung Hydraulic Jacking System Pada Proyek Pembangunan Gedung B Lpmp Provinsi Jatim*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil. Malang: Universitas Brawijaya.

- Rahardjo, P. P., & Haryanto, T. (2013). *Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir*. Jurnal Teknik Sipil, 20(3), 169-178. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Sosarodarsono, S. & Nakazawa, K., 1983. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Zhang, J., & Tumay, M. (2012). *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.