

**EVALUASI DAYA DUKUNG DINDING PENAHAN TANAH PADA
RUMAH POMPA AIR LIMBAH DI JALAN SIDORUKUN MEDAN
(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:

EGIA NALSALITA BR TARIGAN

71210913113



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**EVALUASI DAYA DUKUNG DINDING PENAHAN TANAH PADA
RUMAH POMPA AIR LIMBAH DI JALAN SIDORUKUN MEDAN
(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 :

EGIA NALSALITA BR TARIGAN

71210913113

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat serta karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “EVALUASI DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG PADA RUMAH POMPA AIR LIMBAH DI JALAN SIDORUKUN MEDAN” .

Skripsi ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam penulisan skripsi ini ada banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi, atas kerja keras dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. akhirnya dapat disusun. Maka untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang tulus kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing I yang mana dalam penulisan skripsi ini telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
2. Ibu Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT., Selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing II yang mana dalam penulisan skripsi ini juga telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta Seluruh Staf pengajar / Pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Terimakasih Yang Istimewah Untuk Kedua orang tua penulis, Ayah Andreas Tarigan dan Ibu Malem Pusuh Br Meliala yang tercinta atas semua doa, bimbingan dan dukungan yang tak pernah mengenal lelah sampai menyelesaikan perkuliahan ini serta saudara tercinta Berman Tarigan, Yang sudah memberi semangat, doa serta motivasi yang luar biasa kepada saya.
5. Teman-teman Seperjuangan Sipil ITM & UISU yang mendoakan serta memberi semangat didalam menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan

Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan Skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga penyusunan Skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi generasi penerus bangsa Indonesia, khususnya para Engineer muda.

Medan, 2024

Hormat Saya

Egia Nalsalita Br Tarigan

71210913113

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Dinding Penahan Tanah	5
2.2 Tipe-Tipe Dinding Penahan Tanah	5
2.3 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	8
2.3.1 Stabilitas Terhadap Pergeseran	8
2.3.2 Stabilitas Terhadap Pengulingan	10
2.3.3. Stabilitas Terhadap Kapasitas Daya Dukung Tanah	10
2.4 Teori Daya Dukung Tanah	12
2.4.1 Persamaan Terzaghi	12

2.4.2 Persamaan Daya Dukung Vesic.....	14
2.4.3 Persamaan Meyerhof.....	16
2.5 Pengertian Daya Dukung Tanah	18
2.6 Tanah	18
2.6.1 Defenisi Tanah	18
2.6.2 Tanah Lempung	20
2.7 Tekanan Tanah Lateral	21
2.7.1 Tekanan Tanah Saat Diam	22
2.7.2 Tekanan Tanah Aktif	25
2.7.3 Tekanan Tanah Pasif	27
2.8 Teori Rankine	29
2.8.1 Tekanan Tanah Lateral Pada Tanah Tidak Kohesif	29
2.8.2 Tekanan Tanah Lateral Pada Tanah Kohesif	32
2.9 Rumah Pompa	33
2.10 Pembebanan	34
2.10.1 Beban Mati	34
2.10.2 Beban Hidup	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Lokasi Penelitian	37
3.2 Kondisi Geografis.....	37
3.3 Metode Pengumpulan Data	38
3.4 Pelaksanaan Penelitian	38
3.4.1 Data Umum.....	38
3.4.2 Data Tanah.....	38
3.4.3 Data Rumah Pompa.....	39
3.4.4 Data Untuk Desain.....	40
3.5 Bagan Alur.....	41
BAB IV ANALISIS DATA.....	42
4.1 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Struktur Rumah Pompa.....	42

4.1.1 Perhitungan Beban Merata Plat Lantai	42
4.2 Perhitungan Berat Bangunan Yang Dipukul	43
4.3 Perkiraan Tinggi Dinding Penahan	49
4.4 Tekanan Tanah Lateral	50
4.4.1 Koefisien Tekanan Tanah Aktif	50
4.4.2 Tekanan Tanah Aktif	51
4.4.3 Koefisien Tekanan Tanah Pasif	51
4.4.4 Tekanan Tanah Pasif	52
4.5 Perhitungan Berat Sendiri	52
4.6 Stabilitas Terhadap Pergeseran	55
4.7 Stabilitas Terhadap Penggulingan	56
4.8 Stabilitas Terhadap Kapasitas Dukung Tanah	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Koefisien Gesek (F) Antara Dasar Fondasi Dan Tanah Dasar (AREA,1958).....	9
Tabel 2.2 Nilai-Nilai Faktor Kapasitas Dukung Terzaghi (1943)	14
Tabel 2.3 Faktor- Faktor Daya Dukung (Vesic 1973).....	15
Tabel 2.4 Faktor- Faktor Kapasitas Dukung Meyerhof (1963).....	17
Tabel 2.5 Berat Jenis Material/ Bahan Bangunan	35
Tabel 2.6 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	36
Tabel 4.1 Tekanan Tanah Aktif Dan Pasif	52
Tabel 4.2 Perhitungan Berat Sendiri	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Dinding penahan tanah tipe gravitasi (gravity wall).....	5
Gambar 2.2. Dinding penahan tanah tipe kantilever	6
Gambar 2.3. Dinding penahan tanah tipe konterfort (counterfort wall)	7
Gambar 2.4. Dinding Penahan tanah tipe buttress (buttress wall)	8
Gambar 2.5. Tekanan tanah saat diam.....	22
Gambar 2.6. Distribusi tekanan tanah dalam keadaan diam (at rest) pada dinding.....	24
Gambar 2.7. Tekanan tanah aktif menurut rankine	25
Gambar 2.8. Tekanan tanah pasif menurut rankine	28
Gambar 2.9. Diagram tekanan tanah aktif rankine	31
Gambar3.1. Denah lokasi pembangunan proyek sewerage system medan optimization zon 10 and 11 project	37
Gambar 3.2. Rumah pompa	39
Gambar 3.3. Diagram alur	41
Gambar 4.1. Gaya-gaya yang bekerja pada struktur rumah pompa.....	42
Gambar 4.2 Gambar bangunan rumah pompa.....	43
Gambar 4.4. Tinggi konstruksi dinding	49
Gambar 4.5 Gaya gaya dinding tekanan tanah aktif.....	51
Gambar 4.6 Gaya-gaya pada dinding.....	51
Gambar 4.7 Perhitungan berat sendiri.....	53

DAFTAR NOTASI

Arti Lambang

- K_0 : Koefisien tekanan tanah dalam keadaan diam (at rest)
 h : Berat volume horizontal (kN/m³)
 P_0 : Gaya yang disebabkan oleh tekanan tanah dalam keadaan diam (at rest)
 H : Tinggi konstruksi dinding penahan
 D_f : Tebal Pelat lantai
 P_a : Tekanan tanah aktif (kN/cm²)
 K_a : koefisien tanah aktif
 γ : Berat isi tanah (g/cm³)
 P_p : tekanan tanah pasif (kN/cm²)
 K_p : Koefisien tanah pasif
 Φ : Sudut geser tanah
 c : Kohesi (kN/m²)
 z : Jarak vertikal
 q : Beban terbagi rata (kN/m²)
 F_{gs} : Faktor aman geser
 ΣR_h : Tahanan dinding penahan tanah terhadap penggeseran
 W : Berat total dinding penahan tanah dan tanah diatas pelat pondasi (kN)
 δ_b : Sudut geser antara tanah dan dasar pondasi
 C_a : adhesi antara tanah dan dasar dinding (kN/m²)
 a_d : factor adhesi
 B : Lebar pondasi
 ΣP_h : Jumlah gaya-gaya horizontal (kN)
 F : koefisien gesek antara tanah dasar dan dasar pondasi
 F_{gl} : Faktor aman guling
 ΣM_w : momen yang melawan guling (kN.m)
 ΣM_{gl} : momen yang mengakibatkan guling (kN.m)
 ΣP_{ah} : Jumlah gaya-gaya horizontal (kN)
 ΣP_{av} : Jumlah gaya-gaya vertical (kN)
 N_c, N_q, N_y : Faktor –faktor kapasitas dukung terzaghi

q : Tekanan akibat beban struktur
qu : Tekanan tanah ultimit
Mu : momen yang bekerja (kN.m)
FK : Faktor aman

Singkatan

kN : kilo Newton
kg : kilo gram
m : Meter
g : gram
cm : centi meter

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Rumah Pompa.....	62
Lampiran 2. Data Tanah	63
Lampiran 3. Rumah Pompa Potongan B-B	64
Lampiran 4. Dimensi Kolom Dan Balok.....	65
Lampiran 5 . Denah Lantai Atas Pada Elevasi +15.240m.....	66
Lampiran 6. Dokumentasi.....	67

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H.C. 2011. Analisa dan Perencanaan Fondasi I. Edisi Kedua. Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Das Braja M. 1995. Mekanika Tanah 1. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady . 2014. Mekanika Tanah 2, Cetakan Kedua, Edisi Kelima.
- Hardiyatmo, H. C. 2003. Mekanika Tanah I. Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2010. Mekanika Tanah II. Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Hardiyatmo, HC, (2006), Mekanika Tanah 1, Edisi Keempat, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bowles, J. E., 1997. Analisis dan Desain Pondasi. Jakarta: Erlangga.
- Ruwiyo, Ishak. 2018. Kajian Dinding Penahan Tanah Pada Tebing Sungai Untuk Pengendalian Banjir . Fakultas Teknik UMSB
- Endaryanta, Muhammad Rosihun . 2011. Analisis Stabilitas Talud Bronjong Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Salimah, S. 2015. Analisa pengaruh berat isi pasir terhadap daya dukung pondasi dangkal berbentuk segitiga dan lingkaran. Universitas pasir pangaraian, Riau.
- Muda. A. 2016. Analisis daya dukung tanah fondasi dangkal berdasarkan data laboratorium. Jurnal INTEKNA, Volume 16, No. 1, Mei 2016: 1-100
- Das, B.M, (1995), Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Erlangga, Jakarta Hardiyatmo, HC, (2001), Prinsip-prinsip Mekanika Tanah dan Soal-Penyelesaian I, Beta Offset, Yogyakarta.
- Martini (2009), Analisis Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode, Majalah Ilmiah Mektek Tahun XI No. 2, Mei 2009
- Landangkasiang, F. N., Sompie, O. B., & Sumampouw, J. E. (2020). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Limbah Gypsum. Jurnal Sipil Statik, 8(2).

- Kalalo, Melania, Jack H. Tico, Agnes T. Mandagi. 2017. Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah. Jurnal Sipil Statik, Vol.5 No.5, 2017
- Terzaghi K dan peck. R . B 1993. Mekanika Tanah Dalam Praktik Rekayasa. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Tanjung, A., & Afrisa, Y. (2016). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Penyanggah Pada Tebing Sungai Lematang Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).
- Suhudi, S., & Ehok, S. (2021). Evaluasi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang- Jurnal. Evaluasi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang.

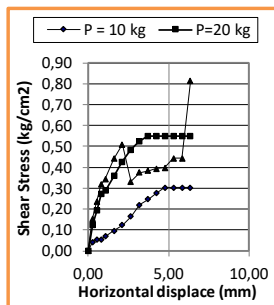
Lampiran 2. Data Tanah



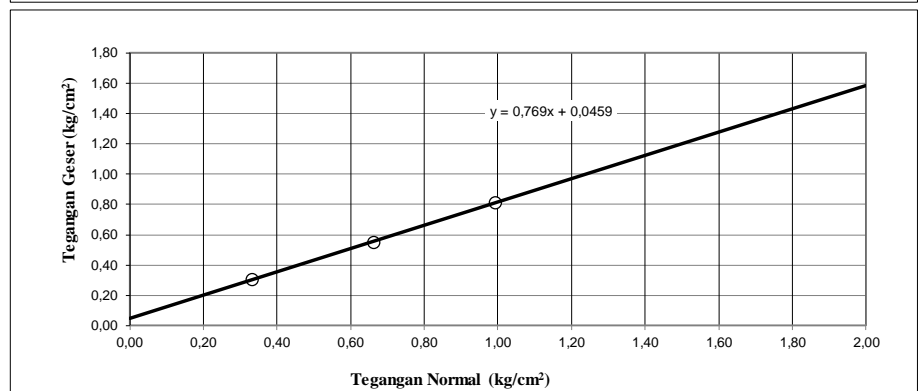
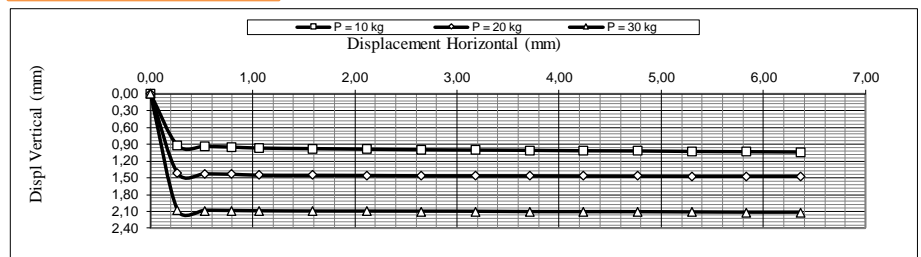
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN
 JL.Gedung Arca No. 52 Telp.(061) 7373771 Medan

DATA DIRECT SHEAR TEST

Tanggal : 14 - Oktober - 2019
 No. Sampel : 01- Sisi Dalam Rumah Pompa
 Dikerjakan : Suryadi P Sitorus/ Ramot J Simamora
 Diperiksa : Dr. Aazokhi Waruwu ST. MT
 Proyek : Optimalisasi Jaringan Air Limbah Kota Medan Zona 10-11



No. Sampel		1	2	3
Berat Ring + Sampel (gr), [1]	g	332,00	332,00	323,00
Berat Ring (gr), [2]	g	207,59	199,27	198,31
Berat Sampel (gr), [(3) = (1) - (2)]	g	124,41	132,73	124,69
Kadar air Rata - rata (%)	Wn (%)		0,0	
Berat isi sampel, γ_b [(4) = (3) / (V)]	γ_b (gr/cm ³)	2,06	2,20	2,07
γ_b rata-rata			2,11	
Berat Volume Kering, γ_d [(5) = W / 100 + 1 / (4)]	γ_d (gr/cm ³)	1,43	1,66	1,52
γ_d rata-rata			1,54	
Kadar air sesudah Pengujian	Wn (%)		37,20	
Normal Stress	σ_n (kg/cm ²)	0,33	0,66	0,99
Shear Stress at Failure	τ (kg/cm ²)	0,30	0,55	0,81
Shear Displacement at Failure	δ_h (%)	4,24	5,83	4,77



Sudut Geser $\phi = 37,56^\circ$
 Kohesi $c = 0,0459 \text{ kg/cm}^2$

Diketahui Oleh:
 Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh :
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

(Debby Endriani ST. MT)

(Dr. Aazokhi Waruwu ST. MT)

SOIL MECHANICS LABORATORY - CIVIL ENGINEERING DEPT.- MEDAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Lampiran Foto Dokumentasi

