

**ANALISIS DAYA DUKUNG MINI PILE TERHADAP BEBAN  
RENCANA PROYEK PEMBANGUNAN KOLAM RETENSI  
USU 2023**

**SKRIPSI**

Disusun dan diajukan untuk melengkapi tugas – tugas dan syarat – syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Saintek Universitas Quality

Oleh :

**GABRIALE DWIMAN FERNANDES SIHOMBING**

NPM : 2304020014



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINTEK  
UNIVERSITAS QUALITY  
M E D A N  
2024**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : ANALISIS DAYA DUKUNG MINI PILE TERHADAP BEBAN RENCANA  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN KOLAM RETENSI USU 2023  
Nama : GABRIALE DWIMAN FERNANDES SIHOMBING  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Medan, 18 May 2024

Menyetujui  
Tim Pembimbing

Pembimbing Utama



Parada Afkiki Eko Saputra ST., MT  
NIP.0005048903

Pembimbing Pendamping



Juliana Br Simbolon SP, M.Si  
NIP.0118077802

Ketua Program Studi  
Universitas Quality



Valentana Ardian Tarigan ST., MT  
NIP.0102107502

Dekan Saintek  
Universitas Quality



Juliana Br Simbolon SP, M.Si  
NIP.0118077802

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan berkat-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai. Judul penelitian yang dilaksanakan sejak Desember 2023 adalah “Analisis Daya Dukung Mini Pile Terhadap Beban Rencana Proyek Pembangunan Kolam Retensi USU 2023”.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, mulai dari pengajuan proposal penelitian, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan dan penulisan skripsi ini, kepada :

- 1 Orang tua dan saudara/i kandung yang mendukung baik secara moril dan materil,
- 2 Rektor Universitas Quality, bapak Dr. Dedi Holden Simbolon, S.Si.,M.Pd,
- 3 Ibu Dekan Fakultas Saintek Juliana Simbolon, S.P.,M.Si,
- 4 Ketua Program Studi Teknik Sipil bapak Ir. Valentana Ardian Tarigan,S.T.,M.T,
- 5 Bapak Parada Afkiki Eko Saputra,S.T, M.T, selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Juliana Simbolon, S.P., M.Si, selaku dosen pembimbing pendamping,
- 6 Seluruh dosen Universitas Quality terutama dosen program studi teknik sipil,
- 7 Jajaran pegawai dan karyawan PT. Kreasibeton Nusapersada,
- 8 Rekan – rekan mahasiswa Universitas Quality terutama mahasiswa program studi teknik sipil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena ada keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di kampus kita.

Medan, .....2024

Penulis,

Gabriale D.F.Sihombing

NPM : 2304020014

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gabriele Dwiman Fernandes Sihombing.

NIM : 2304020014.

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya skripsi yang berjudul “Analisis Daya Dukung Mini Pile Terhadap Beban Rencana Proyek Pembangunan Kolam Retensi USU 2023” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Medan, ..... 2024

Yang menyatakan,



Gabriele Dwiman Fernandes Sihombing

NPM. 2304020014

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



### I. Data Diri Penulis

Nama : Gabriele Dwiman Fernandes Sihombing  
T.T.L : Medan, 12 September 2001  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Agama : Kristen Protestan  
Status : Belum Menikah  
Alamat : Jl. Belibis 3 No.56  
Jenjang Pendidikan : S1 Teknik Sipil  
Nomor Telepon : 0821 - 7596 - 5286  
Nama Ayah : Drs. Marison Sihombing  
Nama Ibu : Helmi Hutapea, S.Th  
Alamat Orangtua : Jl. Belibis 3 No. 56  
Motto Hidup : Berjuanglah Untuk Dia Sampai Menjadi Asing

### II. Pendidikan Penulis

Nama Sekolah	Lokasi	Jenjang	Tahun Masuk	Tahun Keluar
SD RK Budi Luhur	Medan	SD	2006	2013
SMP Negeri 3 Medan	Medan	SMP	2013	2016
SMA Negeri 11 Medan	Medan	SMA	2016	2019
Politeknik Pekerjaan Umum	Semarang	D3	2019	2022
Universitas Quality	Medan	S1	2023	2024

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang .....	4
2.2 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang .....	5
2.3 Penyelidikan Tanah .....	6
2.3.1 Pengambilan Contoh Tanah.....	6
2.3.2 Percobaan Penetrasi.....	7
2.4 Pembebanan Struktur .....	7
2.4.1 Beban Mati.....	7
2.4.2 Beban Hidup .....	8
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>9</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	9
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
3.3 Data dan Ukuran Dimensi Kolam I .....	9
3.4 Data dan Dimensi Ukuran Kolam II.....	10
3.5 Data Teknis Tiang Pancang.....	10
3.6 Metode Penyelidikan Tanah .....	11
3.7 Metode Pengumpulan Data .....	13
3.8 Tahapan Penelitian .....	14
3.9 Metode Analisis Daya Dukung Pondasi dari Data Sondir .....	15

3.10 Metode Analisis Pembebanan Struktur .....	16
3.10.1 Beban Mati .....	16
3.10.2 Beban Hidup .....	16
3.10.3 Kombinasi Pembebanan .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
4.1 Denah Pondasi Kolam I dan Kolam II .....	18
4.1.1 Denah <i>Minipile</i> Kolam Retensi USU.....	18
4.1.2 Denah <i>Minipile</i> Kolam I .....	19
4.1.3 Denah <i>Minipile</i> Kolam II .....	19
4.2 Denah Lokasi Penyelidikan Tanah.....	20
4.3 Data Aktual Tiang Terpancang .....	21
4.3.1 Data Aktual Pemancangan Kolam I.....	21
4.3.2 Data Aktual Pemancangan Kolam II .....	27
4.4 Panjang Pondasi Setelah Bobok.....	31
4.4.1 Panjang Pondasi Setelah Bobok <i>Minipile</i> Kolam I.....	31
4.4.2 Panjang Pondasi Setelah Bobok <i>Minipile</i> Kolam II .....	37
4.5 Berat Pondasi.....	41
4.5.1 Berat Pondasi Kolam I.....	41
4.5.2 Berat Pondasi Kolam II.....	47
4.6 Berat Lantai dan Dinding .....	51
4.6.1 Berat Lantai dan Dinding Kolam I.....	51
4.6.2 Berat Lantai dan Dinding Kolam II .....	52
4.7 Berat Besi .....	53
4.7.1 Berat Besi Kolam I.....	53
4.7.2 Berat Besi Kolam II .....	57
4.8 Berat Mati.....	61
4.8.1 Berat Mati Kolam I .....	61
4.8.2 Berat Mati Kolam II.....	61
4.9 Berat Hidup .....	61
4.9.1 Berat Hidup Kolam I.....	61
4.9.2 Berat Hidup Kolam II .....	62
4.10 Berat Total.....	62
4.10.1 Berat Total Kolam I.....	62
4.10.2 Berat Total Kolam II .....	62
4.11 Daya Dukung Pondasi Kolam I.....	63
4.11.1 Daya Dukung Ultimate Kolam I dari Sondir 3.....	63

4.11.2 Daya Dukung Izin Kolam I dari Sondir 3 .....	69
4.12 Daya Dukung Pondasi Kolam II.....	74
4.12.1 Daya Dukung Ultimate Kolam II dari Sondir 1 .....	74
4.12.2 Daya Dukung Izin Kolam II dari Sondir 1 .....	78
4.12.3 Daya Dukung Ultimate Kolam II dari Sondir 2 .....	82
4.12.4 Daya Dukung Izin Kolam II dari Sondir 2 .....	85
4.13 Mekanikal Properties Tiang Pancang Minipile .....	89
4.14 Konfigurasi Daya Dukung Tiang Pancang.....	90
4.15 Analisis Total Daya Dukung dengan Beban Rencana Total .....	90
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>91</b>
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>93</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.5.1 Tiang Pancang <i>Minipile</i> .....	11
Gambar 3.6. 1 Alat Sondir .....	13
Gambar 3.7.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	14
Gambar 3.8.1 Metode Langsung Meyerhof .....	15
Gambar 3.9.1 Kombinasi Pembebanan .....	17
Gambar 4.1.1 Denah <i>Minipile</i> Kolam Retensi USU .....	18
Gambar 4.1.2 Denah <i>Minipile</i> Kolam I.....	19
Gambar 4.1.3 Denah <i>Minipile</i> Kolam II .....	19
Gambar 4.2.1 Denah Lokasi Penyelidikan Tanah.....	20



## DAFTAR TABEL

Tabel3.10 1 Bahan Bangunan .....	16
Tabel3.10 2 Daya Tampung Maksimal Kolam I dan II .....	16
Tabel4.3. 1 Data Aktual Pemancangan Kolam I.....	21
Tabel4.3. 2 Data Aktual Pemancangan Kolam II.....	27
Tabel4.4. 1 Panjang Pondasi Setelah Bobok Minipile Kolam I.....	31
Tabel4.4. 2 Panjang Pondasi Setelah Bobok Minipile Kolam II .....	37
Tabel4.5. 1 Berat Pondasi Kolam I .....	41
Tabel4.5. 2 Berat Pondasi Kolam II.....	47
Tabel4.6. 1 Berat Lantai dan Dinding Kolam I.....	52
Tabel4.6. 2 Berat Lantai dan Dinding Kolam II .....	52
Tabel4.7. 1 Berat Besi Kolam I.....	53
Tabel4.7. 2 Berat Besi Kolam II.....	57
Tabel4.8. 1 Berat Mati Kolam I .....	61
Tabel4.8. 2 Berat Mati Kolam II.....	61
Tabel4.9. 1 Beban Hidup Kolam I .....	62
Tabel4.9. 2 Beban Hidup Kolam II.....	62
Tabel4.10. 1 Beban Total Kolam I.....	62
Tabel4.10. 2 Beban Total Kolam II.....	63
Tabel4.11. 1 Daya Dukung Ultimate Kolam I dari Sondir 3 .....	63
Tabel4.11. 2 Daya Dukung Izin Kolam I dari Sondir 3 .....	69
Tabel4.12. 1 Daya Dukung Ultimate Kolam II dari Sondir 1 .....	74
Tabel4.12. 2 Daya Dukung Izin Kolam II dari Sondir 1 .....	78
Tabel4.12. 3 Daya Dukung Ultimate Kolam II dari Sondir 2 .....	82
Tabel4.12. 4 Daya Dukung Izin Kolam II dari Sondir 2.....	86
Tabel4.13. 1 Sifat Mekanik Tiang Pancang Minipile .....	89
Tabel4.14. 1 Konfigurasi Daya Dukung Tiang Pancang .....	90