

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1578/WM/FT.S/SKR/2022

**ANALISIS NILAI DAYA DUKUNG TANAH PADA PONDASI
TELAPAK MENGGUNAKAN METODE BRINCH HANSEN
DAN VESIC**



**DISUSUN OLEH:
RAFLI ALEXANDRO LALAY
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 17 129**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1578/WM/FT.S/SKR/2022

ANALISIS NILAI DAYA DUKUNG TANAH PADA PONDASI
TELAPAK MENGGUNAKAN METODE BRINCH HANSEN
DAN VESIC

DISUSUN OLEH:

RAFLI ALEXANDRO LALAY
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 17 129

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I

Krisantos R. Bela, ST., MT

NIDN : 15 2505 9301

PEMBIMBING II

Christiani C. Manubulu, ST., M.Eng

NIDN : 08 1906 9102

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

Stephanus Ola Demon, ST., MT

NIDN : 08 0909 7401

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

Dr. Don G.N. da Costa, ST., MT
NIDN: 08 2003 6801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1578/WM/F.TS/SKR/2022

**ANALISIS NILAI DAYA DUKUNG TANAH PADA PONDASI
TELAPAK MENGGUNAKAN METODE BRINCH HANSEN DAN
VESIC**

**DISUSUN OLEH:
RAFLI A LALAY**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 17 129**

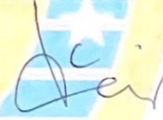
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



MAURITIUS LR NALKOFI, ST., MT
NIDN: 08 2209 8803

PENGUJI II



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303

PENGUJI III



KRISANTOS R. BELA, ST., MT
NIDN: 15 2505 9301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	Rafli Alexandro Lalay
Nomor Induk Mahasiswa	211 17 129
Program Studi	Teknik Sipil
fakultas	Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISIS NILAI DAYA DUKUNG TANAH PADA PONDASI TELAPAK
MENGUNAKAN METODE BRINCH HANSEN DAN VESIC**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika kemudian dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak yang berkaitan dengan karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatukan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira.

Dinyatakan : Di Kupang

Tanggal : 6 September 2023

Rafli Alexandro Lalay

MOTTO

*“Percayalah Kepada Tuhan Dengan Segenap Hatimu Dan Jangan
Bersandar Kepada Pengertianmu Sendiri”*

Amsal 3 : 5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik pembagian butir.....	II-4
Gambar 2.2 Diagram fase tanah	II-19
Gambar 2.3 Peralatan batas cair manual	II-34
Gambar 2.4 Kalibrasi tinggi jatuh	II-34
Gambar 2.5a Alat batas cair, cawan, mangkuk	II-35
Gambar 2.5b Pembuatan alur	II-35
Gambar 2.5c Tertutupnya alur.....	II-35
Gambar 2.6 Alat pembuat dan pembentuk pipih.....	II-36
Gambar 2.7 Nomografi penentuan batas cair	II-36
Gambar 2.8 Kurva pada penentuan batas cair lempung	II-37
Gambar 2.9 Alat penggeleng batas plastis.....	II-38
Gambar 2.10 Cara penggelengan.....	II-43
Gambar 2.11 Contoh tanah sebelum dan sesudah susut.....	II-45
Gambar 2.12 Penentuan volume air raksa yang tumpah	II-45
Gambar 2.13 Detail plat transparan dengan 3 kaki metal anti karat.....	II-45
Gambar 2.14 Hubungan antara perubahan volume dan susut linear	II-50
Gambar 2.15 Kurva plastisitas casagrande.....	II-54
Gambar 2.16 Bagan alir klasifikasi tanah USCS.....	II-56
Gambar 2.17 Batas-batas <i>atterberg</i>	II-59
Gambar 2.18 Kotak geser	II-63
Gambar 2.19 Kotak geser	II-63
Gambar 2.20 Jenis pondasi dangkal	II-67
Gambar 2.21 Pola Keruntuhan	II-69
Gambar 3.1 Objek Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	III-3
Gambar 3.3 Batas-batas <i>atterberg</i>	III-6
Gambar 4.1 Grafik titik1 hubungan kadar air dan jumlah pukulan.....	IV-7
Gambar 4.2 Grafik titik 2 hubungan kadar air dan jumlah pukulan.....	IV-7
Gambar 4.3 Grafik titik 3 hubungan kadar air dan jumlah pukulan.....	IV-8
Gambar 4.4 Grafik titik 1 analisis saringan.....	IV-12

Gambar 4.5 Grafik titik 2 analisis saringan	IV-13
Gambar 4.6 Grafik titik 3 analisis saringan	IV-13
Gambar 4.7 Hasil plot pada bagan alir sistem USCS	IV-15
Gambar 4.8 Hasil plot pada bagan alir sistem USCS	IV-15
Gambar 4.9 Hasil plot pada bagan alir sistem USCS	IV-15
Gambar 4.10 Tampak Samping dan Tampak Atas Pondasi	IV-25
Gambar 4.11 Tampak Samping dan Tampak Atas Pondasi	IV-37

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas berkat dan rahmat-Nya Draft 1 Tugas Akhir ini akhirnya dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Draft 1 Tugas Akhir ini disusun demi memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa keberhasilan yang diperoleh dalam menyusun Proposal Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini patut dihaturkan limpah terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Stephanus Ola Demon ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Krisantos Ria Bela, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu setia memberi bimbingan dan banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Christiani Chandra Manubulu, ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Mauritius I. R. Naikofi, ST., M.T, selaku Dosen Penguji I yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Egidius Kalogo, M.T, selaku Dosen Penguji II yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah memberi dukungan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dengan baik dan menambah wawasan bagi para pembaca..

Kupang, April 2023

Penulis

ABSTRAK

Analisis Nilai Daya Dukung Tanah Pada Pondasi Telapak Menggunakan Metode Brinch Hansen Dan Vesic

Rafli Alexandro Lalay, Krisantos Ria Bela, ST.,MT, Christiani Chandra Manubulu, ST., M.Eng, Mauritius Ildo Rivendi Naikofi, ST., MT, Ir. Egidius Kalogo, MT

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, Jl. San Juan 2 Penfui Timur Kupang

Email : rafli2591@gmail.com

Abstrak

Semua konstruksi bangunan sipil akan ditopang oleh tanah, termasuk gedung-gedung, jembatan, jalan dan berbagai bangunan air seperti bendungan dan saluran-saluran irigasi. Oleh karena itu kondisi tanah dasar sangat mempengaruhi kestabilan dan keamanan konstruksi bangunan di atasnya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai daya dukung tanah untuk kasus yang sama berdasarkan metode-metode Brinch Hansen dan Vesic. Serta mendapatkan perbandingan besaran nilai daya dukung tanah dari beberapa metode tersebut. Berdasarkan hasil penyelidikan tanah yang dilakukan dapat diketahui daya dukung tanah. Nilai daya dukung tanah yang diperoleh menggunakan metode Brinch Hansen dan Vesic diperoleh nilai yang berbeda yaitu : Nilai daya dukung *Brinch Hansen* yang diperoleh pada lokasi penelitian tepatnya dititik 1 adalah 304,44 kN/m². Untuk titik 2 *Brinch Hansen* memperoleh nilai daya dukung sebesar 188,19 kN/m². Untuk titik 3 *Brinch Hansen* memperoleh nilai daya dukung sebesar 315,57 kN/m². Sedangkan nilai daya dukung Vesic pada titik 1 adalah 308,55 kN/m². Untuk titik 2 diperoleh nilai daya dukung sebesar 195,48 kN/m². Untuk titik 3 nilai daya dukung yang diperoleh sebesar 319,34 kN/m². Pada metode *Brinch Hansen* nilai faktor keamanan yang diperoleh pada titik 1 adalah 1,97, nilai faktor keamanan yang diperoleh pada titik 2 adalah 1,15, nilai faktor keamanan yang diperoleh pada titik 3 adalah 2,04. Sedangkan pada metode *Vesic* nilai faktor keamanan yang di peroleh pada titik 1 sebesar 1,99, nilai faktor keamanan yang diperoleh pada titik 2 sebesar 1,31 dan nilai faktor keamanan yang diperoleh pada titik 3 sebesar 2,06.

Kata kunci: Daya dukung, Brinch Hansen, Vesic, dan Faktor Keamanan.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1	Berat Minimum Material Basah	II-7
Tabel 2.2	Hubungan antara kerapatan relatif air dan faktor konversi	II-15
Tabel 2.3	Contoh Perhitungan	II-21
Tabel 2.4	Faktor Korelasi	II-33
Tabel 2.5	Nilai indeks plastisitas	II-51
Tabel 2.6	Sistem Klasifikasi USCS	II-53
Tabel 2.7	Sistem klasifikasi AASHTO	II-57
Tabel 2.8	Tingkat mutu tanah	II-59
Tabel 2.9a	Perbandingan USCS dan AASHTO	II-60
Tabel 2.9b	Perbandingan AASHTO dan USCS	II-61
Tabel 2.10	Faktor Bentuk Pondasi Hansen	II-69
Tabel 2.11	Faktor kedalaman pondasi Hansen	II-70
Tabel 2.12	Faktor daya dukung Hansen	II-71
Tabel 2.13	Faktor bentuk Pondasi Vesic	II-72
Tabel 2.14	Faktor kedalaman pondasi Vesic	II-72
Tabel 2.15	Faktor daya dukung Vesic	II-73
Tabel 4.1	Pengujian kadar air tanah	IV-2
Tabel 4.2	Pengujian Berat jenis Tanah	IV-4
Tabel 4.3	Pengujian Berat volume Tanah	IV-5
Tabel 4.4	Hasil pengujian batas cair	IV-6
Tabel 4.5	Hasil pengujian batas plastis	IV-9
Tabel 4.6	Hasil pengujian indeks plastis	IV-10
Tabel 4.7	Hasil pengujian analisis saringan	IV-11
Tabel 4.8	Hasil pengujian sampel titik 1	IV-14
Tabel 4.9	Hasil pengujian sampel titik 2	IV-16
Tabel 4.10	Hasil pengujian sampel titik 3	IV-18
Tabel 4.11	Pengujian kuat geser langsung titik 1	IV-21
Tabel 4.12	Pengujian kuat geser langsung titik 2	IV-22
Tabel 4.13	Pengujian kuat geser langsung titik 3	IV-23

Tabel 4.14a Informasi data pondasi dan hasil pengujian.....	IV-24
Tabel 4.14b Informasi data pondasi dan hasil pengujian	IV-36
Tabel 4.11 Rekapitulasi hasil perhitungan nilai daya dukung.....	IV-48

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN KEASLIAN

MOTTO

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK..... ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR viii

BAB I PENDAHULUAN I-1

1.1 Latar Belakang I-1

1.2 Rumusan Masalah I-3

1.3 Tujuan Penelitian..... I-3

1.4 Batasan Masalah..... I-4

1.5 Manfaat Penelitian..... I-4

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu I-4

BAB II LANDASAN TEORI..... II-1

2.1. Umum..... II-1

2.2. Pengujian Sampel Tanah II-1

2.2.1 Pengujian Analisis Saringan (SNI 03-1968-1990)..... II-1

2.2.2 Pengujian Kadar Air Tanah (SNI 1965:2008) II-5

2.2.3 Pengujian Berat Jenis tanah (SNI 1964:2008) II-12

2.2.4 Pengujian Berat Volume Tanah (SNI 03-3637-1994)	II-19
2.2.5 Pengujian Batas cair tanah (SNI 1967:2008)	II-25
2.2.6 Pengujian Batas Plastis (SNI 1966:2008)	II-37
2.2.7 Pengujian Batas Susut (SNI 3422:2008).....	II-43
2.2.8 Indeks Plastisitas	II-50
2.2.9 Indeks Cair	II-51
2.3. Klasifikasi Tanah.....	II-51
2.3.1 Sistem Klasifikasi USCS.....	II-52
2.3.2 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	II-57
2.3.3 Perbandingan Klasifikasi USCS dan AASTHO.....	II-60
2.3.4 Kuat Geser Langsung (SNI 3420:2016).....	II-62
2.4. Pengertian Pondasi Dangkal.....	II-66
2.5. Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal	II-68
2.6. Daya Dukung Tanah Menurut Brinch Hansen	II-57
2.7. Daya Dukung Tanah Menurut Vesic.....	II-72
2.8. Faktor Keamanan.....	II-74
2.9. Kuat Geser Tanah.....	II-74
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1. Umum.....	III-1
3.2. Objek Penelitian	III-1
3.3. Data Penelitian	III-2
3.3.1 Sumber Data.....	III-2
3.3.2 Jenis Data	III-2
3.3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	III-2
3.3.4 Proses Pengambilan Data.....	III-2
3.4. Proses Pengolahan data	III-3
3.4.1 Diagram Alir	III-3
3.4.2 Penjelasan Diagram Alir	III-4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1

4.1. Tinjauan Umum.....	IV-1
4.2. Pengambilan Sampel	IV-1
4.3. Analisa dan Pembahasan Hasil Uji Sifat Fisis Tanah	IV-1
4.4. Pengujian Kadar Air Tanah	IV-3
4.5. Pengujian Berat Jenis Tanah	IV-4
4.6. Pengujian Berat Volume Tanah	IV-5
4.7. Analisa dan Pembahasan Hasil Uji <i>Atterberg Limits</i>	IV-5
4.7.1 Pembahasan Hasil Uji Batas Cair.....	IV-5
4.7.2 Pembahasan Hasil Uji Batas Plastis	IV-9
4.7.3 Pembahasan Indeks Plastisitas	IV-10
4.8. Analisa dan Pembahasan Hasil Uji Saringan	IV-11
4.9. Analisa dan Pembahasan Klasifikasi Tanah	IV-13
4.10 Pengujian Geser Langsung	IV-20
4.11 Daya Dukung Pondasi Telapak Metode Brinch Hansen	IV-23
4.12 Daya Dukung Pondasi Telapak Metode Vesic	IV-36
4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	IV-48
4.14 Analisa Hasil	IV-49
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	x