

**ANALISIS PERENCANAAN PENANGANAN ABRASI PANTAI  
MENGUNAKAN DINDING PENAHAN TANAH  
KANTILEVER DAN PONDASI BOREPILE**

**Studi Kasus : Ruas Jalan Nasional KM. 49+300 Provinsi Bengkulu**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana (S1)  
Pada Program Studi Teknik Sipil**

**Oleh:**

**Muhammad Alhafidz**

**201710006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Nama** : Muhammad Alhafidz  
**NIM** : 201710006  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Judul** : Analisis Perencanaan Penanganan Abrasi Pantai  
Menggunakan Dinding Penahan Tanah Kantilever Dan  
Pondasi Borepile

**Disetujui,  
Dosen Pembimbing**



**Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom. IPM**

## LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Karya Akhir dengan Judul "**Analisis Perencanaan Penanganan Abrasi Pantai Menggunakan Dinding Penahan Tanah Kantilever dan Pondasi Borepile**" yang disusun oleh:

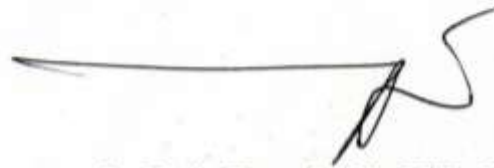
Nama : Muhammad Alhafidz

Nim : 201710006

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 20 Agustus 2024.

**Panitia Ujian,  
Ketua**



**Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM**

**Penguji I**



**Dr. Firdaus, S.T., M.T.**

**Penguji II**



**Irham, S.T., M.M.**

**HALAMAN PENGESAHAN KARYA AKHIR**

**ANALISIS PERENCANAAN PENANGANAN ABRASI PANTAI  
MENGUNAKAN DINDING PENAHAN TANAH KANTILEVER DAN  
PONDASI BOREPILE**

**Disusun Oleh:  
Muhammad Alhafidz  
201710006**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma**

**Palembang, 14 September 2024**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Sains Teknologi**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

  
Universitas Bina Darma  
Fakultas Sains Teknologi

**Dr. Tata Sutarbi, S.Kom., MMSI., MKM**



**Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS PERENCANAAN PENANGANAN ABRASI PANTAI  
MENGUNAKAN DINDING PENAHAN TANAH KANTILEVER DAN  
PONDASI BOREPILE**

**Disusun Oleh:  
Muhammad Alhafidz  
201710006**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma**

**Palembang, 14 September 2024**

**Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

  
**Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM**



  
**Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alhafidz

NIM : 201710006

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Strata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggungjawabkan sebagaimana mestinya.

Palembang, 14 September 2024  
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Alhafidz  
201710006

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”. (Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Surodiro joyodiningrat lebur dening pangastuti, bahwa segala keburukan akan kalah dengan kebaikan” (Anies Rasyid Baswedan)

Lomba yang paling melelahkan adalah mengejar dunia. Karena sekuat apapun kamu berlari, garis finish nya adalah kematian. (Filsuf Islam)

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan :

Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

Kedua orang tua saya (Altab Brahmantia dan Nita Krisna), uni saya (Anindya Attasya), kakak ipar saya (Fathurrohman Adi), serta keluarga dan kerabat yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, serta doa-doa yang selalu diberikan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

Dosen Pembimbing saya, Bapak Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom. IPM yang selalu memberikan arahan bimbingan dan masukan dalam mengerjakan penelitian dan penyusunan skripsi sampai dengan selesai.

Terima kasih atas segala waktu, usaha dan dukungan yang telah diberikan.

## **ABSTRACT**

*Coastal abrasion, soil pressure and rainfall are factors that greatly affect slope stability in the coastal area of North Bengkulu. This can cause landslides on the road body if no protection is provided on the slope. In this study, an analysis was carried out on the retaining wall plan starting from shear stability, rolling stability, soil bearing capacity and continued with the analysis of the borepile foundation permit using manual calculations, after which the analysis was continued using Plaxis 8.2 to determine the Global Safety Factor. The results of the study showed that the existing slope had a safety factor of 1.051 (Not safe) so that to meet the geotechnical requirements of SNI 8460: 2017, the slope reinforcement at this research location used a safety device, namely a retaining wall combined with a borepile foundation. The next stage is the analysis for the Global Safety Factor using Plaxis 8.2 modeling which shows that the reinforcement of the retaining wall combined with the borepile foundation has a safety factor of 2.387 (Safe). The retaining wall has a height of 7.5 meters and an additional 6 meters for selected embankments which are equipped with drainage and vegetation, then the drilled well has a depth of 6 meters and a diameter of 60 cm.*

**Keywords:** *Abrasion, Borepile Foundations, Plaxis 8.2, Retaining Wall, Safety Factor*



## ABSTRAK

Abrasi pantai, tekanan tanah dan curah hujan merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap stabilitas lereng di daerah pesisir pantai Bengkulu Utara. Hal tersebut dapat menyebabkan kelongsoran hingga ke badan jalan apabila tidak diberi pengamanan pada lereng tersebut. Pada penelitian ini dilakukan analisis dinding penahan tanah yang direncanakan mulai dari stabilitas geser, stabilitas guling, daya dukung tanah dan dilanjutkan dengan analisis izin pondasi borepile menggunakan perhitungan manual, setelah itu analisis dilanjutkan menggunakan Plaxis 8.2 untuk mengetahui Safety Factor Global. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lereng eksisting memiliki faktor keamanan 1,051 (Tidak aman) maka untuk memenuhi persyaratan geoteknik SNI 8460:2017 maka perkuatan lereng pada lokasi penelitian ini menggunakan pengamanan yaitu dinding penahan tanah yang dikombinasikan dengan pondasi borepile. Tahap selanjutnya adalah analisis untuk Safety Factor Global menggunakan permodelan plaxis 8.2 yang menunjukkan bahwa perkuatan dinding penahan tanah yang dikombinasikan pondasi borepile memiliki faktor keamanan 2,387 (Aman). Dinding penahan tanah memiliki ketinggian 7,5 meter dan ditambah 6 meter untuk timbunan pilihan yang dilengkapi dengan drainase dan vegetasi, lalu untuk borepile memiliki kedalaman 6 meter dan memiliki diameter 60 cm.

**Kata Kunci:** Abrasi, Faktor Keamanan, Dinding Penahan Tanah, Pondasi Borepile, Plaxis 8.2

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Perencanaan Penanganan Abrasi Pantai Menggunakan Dinding Penahan Tanah *Kantilever* Dan Pondasi *Bore Pile*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terealisasi tanpa adanya dukungan, motivasi, bimbingan, nasehat, serta doa dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini.

Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd.,M.M. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Tata Sutarbi, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom, IPM. Selaku Pembimbing yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Kedua orang tua saya (Altab Brahmantia dan Nita Krisna), uni saya (Anindya Attasya), kakak ipar saya (Fathurrohman Adi), serta seluruh keluarga, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, serta doa-doa yang selalu diberikan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

6. Teman – teman kelas karyawan angkatan 20 dan semua pihak yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 14 September 2024

  
Muhammad Alhafidz

## DAFTAR ISI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Definisi Tanah.....	7
2.2.1 Tekanan Tanah Lateral.....	8
2.2.2 Tekanan Tanah Aktif.....	8
2.2.3 Tekanan Tanah Pasif.....	8
2.3 Abrasi Pantai.....	9
2.4 Stabilitas Lereng.....	9
2.5 Dinding Penahan Tanah.....	10
2.5.1 Dinding Penahan Tanah Kantilever.....	11
2.5.2 Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	12
2.5.3 Stabilitas Guling.....	12
2.5.4 Stabilitas Geser.....	14
2.5.5 Stabilitas Daya Dukung Tanah.....	14
2.5.6 Gaya Akibat Gelombang.....	15

2.6 Borepile Beton.....	16
2.7 Software Plaxis 2D 8.6.....	16
2.8 Manual Menggunakan Microsoft Excel.....	18
2.9 Penelitian Terdahulu.....	19
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Prosedur Penelitian.....	22
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	22
3.4 Metode Analisis Data.....	30
3.5 Alur Penelitian.....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Gambaran Umum.....	35
4.2 Data Struktur.....	35
4.3 Data Parameter.....	38
4.3.1 Data Geoteknik Tanah.....	38
4.3.2 Data <i>Hidro-Oceanography</i> .....	40
4.3.3 Data Klasifikasi Tanah.....	41
4.3.4 Data Timbunan Pilihan.....	43
4.3.5 Data Zonasi Gempa.....	43
4.3.6 Data Lalu Lintas.....	43
4.4 Analisis Struktur Dan Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	44
4.4.1 Perhitungan Beban dan Gaya Dalam.....	44
4.5 Analisis Eksternal Stabilitas Dinding Penahan.....	53
4.5.1 Faktor Keamanan Stabilitas Terhadap Geser.....	53
4.5.2 Faktor Keamanan Stabilitas Terhadap Guling.....	54
4.5.3 Faktor Keamanan Stabilitas Daya Dukung Tanah.....	54
4.5.4 Analisis Gaya Dalam Ultimit.....	57
4.5.5 Counterfort.....	73
4.6 Analisis Struktur dan Daya Ijin Fondasi Borepile.....	76
4.6.1 Daya Dukung Aksial Ijin Tiang Bor.....	76
4.6.2 Rekap Daya Dukung Aksial Fondasi.....	78

4.6.3 Daya Dukung Lateral Ijin Fondasi.....	79
4.6.4 Gaya Yang Diterima Tiang Bor.....	82
4.6.5 Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang Bor.....	84
4.6.6 Pembesian Fondasi.....	85
4.6.7 Kontrol Terhadap Geser Pons.....	87
4.7 Permodelan Menggunakan Software Plaxis 8.2 2D.....	88
4.7.1 Tahapan Permodelan Stabilitas Lereng Tanah Asli.....	88
4.7.2 Tahapan Permodelan Stabilitas DPT dan Borepile.....	95
4.8 Pembahasan.....	101
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor.....	10
Tabel 2. Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3. Parameter Zona Gempa.....	28
Tabel 4. Parameter Beban Bekerja.....	29
Tabel 5. Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 6. Notasi Dinding Penahan Tanah.....	36
Tabel 7. Notasi Counterfort.....	37
Tabel 8. Notasi Pondasi Borepile.....	37
Tabel 9. Data Parameter Tanah.....	39
Tabel 10. Parameter Gelombang.....	40
Tabel 11. Parameter Salinitas dan Ph.....	40
Tabel 12. Tekstur Sedimen Dasar.....	41
Tabel 13. Borehole 01.....	41
Tabel 14. Borehole 02.....	42
Tabel 15. Koefisien Percepatan Gempa.....	43
Tabel 16. Parameter Beban Lalu Lintas.....	44
Tabel 17. Parameter Berat Bagian.....	45
Tabel 18. Uraian Terhadap <i>Bottom Pilecap</i> .....	48
Tabel 19. Rekap Gaya Akibat Kombinasi Pada <i>Bottom Pilecap</i> .....	52
Tabel 20. Data Layan I Akibat Kombinasi Pada <i>Bottom Pilecap</i> .....	52
Tabel 21. Data Service Gempa Akibat Kombinasi Pada <i>Bottom Pilecap</i> .....	52
Tabel 22. Kombinasi Gaya Dalam Ultimit <i>Bottom Pilecap</i> .....	57
Tabel 23. Data Kuat I <i>Bottom Pilecap</i> .....	57
Tabel 24. Data Ekstrem I <i>Bottom Pilecap</i> .....	58
Tabel 25. Parameter Berat Bagian.....	59
Tabel 26. Gaya Akibat Tekanan Tanah.....	65
Tabel 27. Lengan Terhadap <i>Bottom Stem Wall</i> .....	65
Tabel 28. Data Kuat I Kombinasi Gaya Dalam <i>Ultimit Stem Wall</i> .....	67
Tabel 29. Data Ekstrem I Kombinasi Gaya Dalam <i>Ultimit Stem Wall</i> .....	67

Tabel 30. Daya Dukung Izin Fondasi.....	78
Tabel 31. Diagram Tekanan Tanah Pasif Efektif.....	80
Tabel 32. Momen Pada Fondasi Akibat Gaya Lateral.....	81
Tabel 33. Gaya Aksial Pada Tiang Bor (X).....	82
Tabel 34. Gaya Aksial Pada Tiang Bor (Y).....	83
Tabel 35. Kombinasi Beban Gaya Aksial Yang Diterima Arah X.....	83
Tabel 36. Kombinasi Beban Gaya Aksial Yang Diterima Arah Y.....	84
Tabel 37. Kombinasi Beban Gaya Lateral Pada Tiang Bor.....	84
Tabel 38. Kombinasi Beban Daya Dukung Pada Tiang Bor Arah X.....	84
Tabel 39. Kombinasi Beban Daya Dukung Pada Tiang Bor Arah Y.....	84
Tabel 40. Kombinasi Beban Daya Dukung Ijin Lateral Tiang Bor.....	85
Tabel 41. Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah X.....	101
Tabel 42. Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah Y.....	102
Tabel 43. Daya Dukung Ijin Lateral.....	102



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dinding Penahan Tanah.....	11
Gambar 2.2 Dinding Penahan Tanah Gravitasi dan Kantilever.....	12
Gambar 2.3 Tulangan Borepile Beton.....	16
Gambar 3.1 Lokasi Penanganan Abrasi.....	22
Gambar 3.2 Lokasi Penanganan Abrasi.....	23
Gambar 4.1 Notasi Dinding Kantilever.....	37
Gambar 4.2 Notasi Counterfort.....	37
Gambar 4.3 Notasi Pondasi Borepile.....	38
Gambar 4.4 Denah.....	39
Gambar 4.5 Notasi Struktur Dinding dan Counterfort.....	45
Gambar 4.6 Gaya Akibat Tekanan Tanah Aktif.....	46
Gambar 4.7 Gaya Akibat Tekanan Tanah Pasif.....	47
Gambar 4.8 Gaya Gempa Akibat Berat Sendiri.....	48
Gambar 4.9 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	50
Gambar 4.10 Gaya Akibat Gelombang.....	51
Gambar 4.11 Momen dan Gaya Geser.....	58
Gambar 4.12 Tekanan Tanah.....	64
Gambar 4.13 Beban Gempa Akibat Berat Sendiri.....	65
Gambar 4.14 Tekanan Tanah Dinamis.....	66
Gambar 4.15 Counterfort.....	73
Gambar 4.16 Notasi Daya Dukung Lateral Fondasi.....	79
Gambar 4.17 Notasi Gaya Aksial Pada Tiang Bor.....	82
Gambar 4.18 Perintah CO pada cross section.....	88
Gambar 4.19 Perintah UCS pada sumbu X dan Y.....	89
Gambar 4.20 Perintah LI untuk detail kordinat.....	89
Gambar 4.21 Kordinat Tanah Asli.....	90
Gambar 4.22 Geometry Line Tanah Asli.....	90
Gambar 4.23 Permodelan Per-Layer Tanah Asli.....	91
Gambar 4.24 Properties Materials Tanah Asli.....	91

Gambar 4.25 Lanjutan Properties Materials.....	92
Gambar 4.26 Nama Lapisan Tanah Asli.....	92
Gambar 4.27 Pembebanan Jalan Tanah Asli.....	93
Gambar 4.28 Daerah Potensial Keruntuhan Tanah Asli.....	93
Gambar 4.29 Calculate Running Tanah Asli.....	94
Gambar 4.30 Nilai Angka Keamanan.....	94
Gambar 4.31 Perintah CO untuk mengambil cross section.....	95
Gambar 4.32 Perintah UCS dan Block pada CAD.....	95
Gambar 4.33 Perintah LI pada CAD.....	96
Gambar 4.34 Kordinat Input Data Rencana.....	96
Gambar 4.35 Geometry Line Rencana.....	97
Gambar 4.36 Soil & Materials Tanah Timbunan.....	97
Gambar 4.37 Soil & Materials Borepile.....	98
Gambar 4.38 Pembebanan Jalan Rencana.....	98
Gambar 4.39 Daerah Potensial Keruntuhan Rencana.....	99
Gambar 4.40 Calculate Running Rencana.....	99
Gambar 4.41 Nilai Angka Keamanan ( <i>Safety Factor Global</i> ).....	100