

TUGAS AKHIR
ANALISIS *REDESIGN* DINDING PENAHAN TANAH PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPBD, GUBUG,
TABANAN, BALI



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :

CHUSNUL FADILAH

NIM. 2215113062

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
TAHUN 2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS *REDESIGN* DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR BPBD, GUBUG, TABANAN, BALI

Oleh

CHUSNUL FADILAH

2215113062

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh:

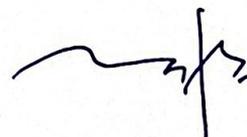
Bukit Jimbaran, 03 September 2025

Koordinator Program Studi D3 Teknik Sipil

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Nyoman Suardika, M.T
NIP. 196510261994031001



I Wayan Suasira, ST, MT

NIP. 197002211995121001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Chusnul Fadilah
NIM : 2215113062
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS REDISIGN DINDING PENAHAN TANAH PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPBD, GUBUG, TABANAN,
BALI.

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 12 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 1



I Made Wahyu Pramana, S.T.,M.T.

NIP. 199311132019031010

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Chusnul Fadilah
NIM : 2215113062
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS REDISIGN DINDING PENAHAN TANAH PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPBD, GUBUG, TABANAN,
BALI.

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 11 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 2



I Nyoman Ramia. ST, M.T.

NIP. 196512311991031017

**Chusnul Fadilah¹, I Made Wahyu Pramana, ST.,MT² dan I Nyoman Ramia,
S.T., M.T³**

¹ Mahasiswa Program Studi Diploma 3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali Jl. Raya Uluwatu No. 45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

^{2,3} Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali Jl. Raya Uluwatu
No. 45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

E-mail: chusnulfadila3@gmail.com

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung BPBD di Gubug, Tabanan, Bali, berlokasi pada lahan dengan kontur yang tidak rata, sehingga diperlukan dinding penahan tanah (DPT) untuk menjaga stabilitas lereng dan struktur di sekitarnya. Hasil evaluasi awal menunjukkan bahwa desain DPT eksisting belum memenuhi standar faktor keamanan terhadap gaya geser dan penggulingan, sehingga perlu dilakukan redesign. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ulang faktor keamanan DPT melalui perhitungan manual berbasis Microsoft Excel, menggunakan data geoteknik dari hasil uji sondir dan SPT. Metode analisis yang digunakan mengacu pada ketentuan SNI 8460:2017 dengan mempertimbangkan stabilitas terhadap geser, guling, dan daya dukung tanah. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa DPT hasil redesign memiliki faktor keamanan terhadap geser sebesar 1,71 dan terhadap guling sebesar 5,99, keduanya telah memenuhi persyaratan minimum yang ditetapkan. Selain itu, tekanan maksimum tanah (q_{max}) lebih kecil dari daya dukung tanah izin (q_{izin}), sehingga DPT aman terhadap keruntuhan daya dukung tanah. Dengan demikian, desain ulang DPT pada proyek ini dinyatakan layak dari segi keamanan dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Kata kunci: dinding penahan tanah, redesign, stabilitas, gaya geser, daya dukung tanah, *Microsoft Excel*.

ABSTRACT

BPBD Building construction project in Gubug, Tabanan, Bali, is located on uneven terrain, requiring the use of a retaining wall (DPT) to maintain slope stability and protect surrounding structures. Initial evaluations indicated that the existing retaining wall design did not meet the standard safety factors for sliding and overturning, necessitating a redesign. This study aims to reanalyze the safety factors of the retaining wall through manual calculations using Microsoft Excel, based on geotechnical data obtained from cone penetration tests (CPT) and the Standard Penetration Test (SPT). The analysis method refers to the provisions of SNI 8460:2017, considering stability against sliding, overturning, and bearing capacity. The calculation results show that the redesigned retaining wall has a safety factor of 1.71 against sliding and 5,99 against overturning, both meeting the minimum requirements. In addition, the maximum soil pressure (Q_{max}) is lower than the allowable bearing capacity (Q_{allow}), ensuring the retaining wall is safe against bearing capacity failure. Therefore, the redesigned retaining wall in this project is declared structurally safe and suitable for the site conditions.

Keywords: retaining wall, redesign, stability, sliding force, bearing capacity, Microsoft Excel

DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
ABSTRACT	2
DAFTAR ISI	3
BAB I PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan dan Manfaat	7
1.3.1 Tujuan.....	7
1.3.2 Manfaat	7
1.4 Ruang Lingkup.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB V Kesimpulan dan Saran.....	10
5.1. Kesimpulan	10
5.2. Saran.....	10
DAFTAR PUSTAKA	12

DAFTAR NOTASI

- K_a : Koefisien tekanan tanah aktif
 K_p : Koefisien tekanan tanah pasif
 q_0 : Beban Permukaan
 \emptyset : Sudut geser tanah
 C : Kohesi
 γ_t : Berat Volume Tanah
 γ_w : Berat Volume air
 M : Momen (KN.m)
 M_r : Momen resisten
 M_g : Momen Guling
 $\sum Rh$: Gaya penahan geser
 $\sum Ph$: Gaya Penyebab Geser
 q_{ult} : Kapasitas daya dukung lapisan atas
 σ_{Max} : Tegangan Maksimum
 σ_{Min} : Tegangan Minimum
 F_k : Faktor keamanan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinding penahan tanah adalah struktur yang dirancang untuk menahan tanah atau material lainnya di belakangnya. Struktur ini sangat diperlukan dalam berbagai proyek konstruksi, seperti pembangunan jalan, jembatan, dan bangunan bertingkat, terutama didaerah dengan kemiringan yang curam, untuk mencegah pergerakan tanah yang tidak diinginkan dan memastikan stabilitas. Stabilitas tanah merupakan faktor krusial dalam kontruksi. Tanah yang tidak stabil dapat menyebabkan longsor yang berpotensi merusak infrastruktur dan mengancam keselamatan pengguna. Oleh karena itu, desain yang tepat dari dinding penahan tanah menjadi sangat penting untuk mencegah resiko ini.[1]

Perencanaan dinding penahan tanah melibatkan sejumlah metode analisi yang berbeda, termasuk analisis stabilitas dan permodelan numerik. Pemilihan metode yang tepat tergantung pada kondisi geoteknik yang dan jenis material tang digunakan. Material yang umum digunakan untuk dinding penahan tanah mencakup beton, batu, dan geosintetik. Setiap material mempunyai karakteristik yang berbeda, sehingga pemahaman yang baik tentang sifat – sifat material sangat penting dalam perencanaan.

Selain itu, kondisi geoteknik di lokasi proyek, seperti kohesi, sudut gesek, dan daya dukung tanah, juga berpengaruh besar terhadap desain dinding penahan. Analisis yang akurat terhadap parameter – parameter ini dapat membantu insinyur dalam menentukan dimensi dan jenis dinding penahan yang paling sesuai. Di Indonesia, terdapat berbagai peraturan dan standar yang mengatur perencanaan dinding penahan tanah seperti SNI 8460 – 2017[2]. Standar ini dirancang untuk memastikan bahwa struktur yang dibangun memenuhi kriteria keselamatan dan efisiensi, sehingga penting untuk dipatuhi dan setiap proyek. Pembangunan dinding penahan tanah juga memiliki dampak lingkungan yang perlu dipertimbangkan. Analisis dampak lingkungan dapat membantu mengidentifikasi potensi perubahan pada aliran air tanah dan ekosistem lokal akibat pembangunan.

Kegagalan dinding penahan tanah dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk desain yang tidak memadai, kondisi tanah yang buruk dan perubahan lingkungan seperti hujan yang ekstrem. Kegagalan ini sering menghasilkan kerugian material bahkan korban jiwa, sehingga analisis yang cermat diperlukan. Berbagai metode perencanaan dinding penahan tanah telah dikembangkan, mulai dari analisis batas hingga metode elemen hingga. Pemilihan metode yang tepat sangat bergantung pada kondisi lapangan dan jenis material yang digunakan, sehingga perlu dilakukan analisis yang mendalam.

Kemajuan teknologi dalam dunia konstruksi, seperti penggunaan perangkat lunak permodelan dan simulasi telah meningkatkan akurasi dalam analisis dan perencanaan dinding penahan tanah. Hal ini memungkinkan insinyur untuk melakukan analisis yang lebih mendalam dan efisien.

Banyak studi kasus yang menunjukkan kegagalan dinding penahan tanah dalam proyek – proyek sebelumnya. Menganalisis faktor – faktor penyebab kegagalan ini memberikan wawasan berharga untuk perbaikan desain di masa yang akan datang. Kemajuan teknologi dalam permodelan dan simulasi juga telah memungkinkan analisis yang mendalam, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam perencanaan.

Proyek Pembangunan Gedung BPBD, dibangun pada tanah yang memiliki perbedaan elevasi yang cukup signifikan, sehingga diperlukan dinding penahan tanah untuk mencegah longsor dan menjaga stabilitas struktur disekitarnya. Dinding penahan tanah ekisting yang digunakan pada lokasi proyek diketahui merupakan desain untuk proyek yang sebelumnya dan belum dirancang secara spesifik berdasarkan kondisi geoteknik lokasi saat ini. Berdasarkan pengukuran dimensi dinding penahan tanah ekisting, hasil investigasi geoteknik, dan jenis beban yang bekerja, terdapat indikasi perlunya analisis ulang untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar faktor keamanan yang dipersyaratkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi desain dinding penahan tanah tersebut dan merencanakan ulang menggunakan perhitungan manual dengan *Microsoft Excel*.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengangkat topik analisis dan *redesign* dinding penahan tanah pada proyek pembangunan gedung BPBD sebagai subjek

Tugas Akhir. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi desain ekisting dan merencanakan ulang berdasarkan data geoteknik yang ada, menggunakan perhitungan manual dengan *Microsoft Excel* untuk mengetahui faktor keamanan sesuai standar yang berlaku.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, untuk memberikan arah yang jelas pada studi yang dilakukan, maka perlu dibuatkan rumusan masalah mengenai:

1. Bagaimana faktor keamanan DPT pada gedung BPBD existing?
2. Bagaimana faktor keamanan DPT pada gedung BPPD hasil *redesign*?
3. Bagaimana perbandingan nilai faktor keamanan DPT antara ekisting dan *redesign*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Menganalisis faktor keamanan dinding penahan tanah ekisting pada proyek Pembangunan Gedung BPBD di Gubug, Tabanan, Bali, terhadap gaya geser, guling, dan daya dukung tanah berdasarkan data geoteknik dan beban yang bekerja, serta merencanakan ulang (*redesign*) dinding penahan tanah tersebut dengan mempertimbangkan parameter tanah aktual dan beban tambahan agar memenuhi persyaratan faktor keamanan sesuai dengan SNI 8460:2017.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan penelitian ini antara lain:

1. Manfat umum, untuk memberikan pengetahuan baru tentang program dalam bidang geoteknik khususnya di kalangan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Serta memberikan alternatif analisis perencanaan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah yang tepat.

2. Mengetahui faktor keamanan dari perhitungan stabilitas terhadap penggulingan, pergeseran, dan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung tanah.
3. Memberikan contoh penerapan analisis manual yang sistematis dalam perencanaan dinding penahan tanah, sehingga dapat menjadi acuan dalam pekerjaan praktis di lapangan maupun dalam pengembangan studi sejenis.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Penelitian Tugas akhir ini dilakukan di Proyek Pembangunan Gedung BPBD, Gubug, Tabanan, Bali.
2. Kontrol stabilitas dinding penahan tanah terhadap gaya pergeseran, penggulingan, serta terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah.
3. Data karakteristik tanah dari data sondir.
4. Analisis dan perhitungan dimensi secara manual menggunakan *MsExcel*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proposal tugas akhir ini mencakup beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Analisis *Redisign* Dinding Penahan Tanah hanya mencakup metode numerik dengan asumsi kondisi statis. Pengaruh kondisi dinamis seperti gempa bumi tidak akan dianalisis dalam penelitian ini.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini dari investigasi lapangan, dan data sekunder dari proyek. Data yang tidak tersedia atau tidak bisa dikumpulkan akan diestimasi berdasarkan literatur yang relevan.
3. Model aliran tanah dianggap dalam kondisi steady-state, sehingga fluktuasi musiman atau akibat hujan ekstrem tidak menjadi bagian dari analisis.
4. Jenis tanah pada penelitian ini hanya menggunakan jenis tanah yang ada di area proyek. Namun, jika data tanah dilokasi dirasa kurang atau tidak memadai, maka dapat digunakan data tanah dari luar, lokasi yang memiliki karakteristik yang serupa. Analisa terhadap batuan tidak akan dilakukan.

5. Hanya menganalisa faktor keamanan dinding penahan tanah tanpa merancang perkuatan dinding penahan tanah tersebut tanpa meninjau sistem drainase.
6. Data tanah yang digunakan merupakan data sekunder dari CV. STUDIO KOTAK

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap desain ekisting dan hasil *redesign* dinding penahan tanah (DPT) pada proyek pembangunan gedung BPBD di Gubug, Tabanan, Bali, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil analisis terhadap dinding penahan tanah ekisting menunjukkan bahwa faktor keamanan terhadap geser dan guling berada dibawah nilai minimum yang dipersyaratkan oleh standar ($FK < 1,5$), sehingga kondisi ekisting dapat dikategorikan tidak aman untuk diterapkan secara langsung diproyek tersebut.
2. Setelah dilakukan *redesign* menggunakan metode perhitungan manua menggunakan *Microsoft Excel* dengan mempertimbangkan parameter tanah, diperoleh faktor keamanan terhadap geser sebesar 1,76 dan guling sebesar 3,15. Nilai ini sudah melebihi standar minimum yang ada yaitu 1,5, sehingga desain hasil *redesign* dinyatakan aman dan layak digunakan.
3. Evaluasi daya dukung tanah juga menunjukkan bahwa nilai tekanan maksimum tanah (Q_{max}) lebih kecil dibandingkan dengan daya dukung izin (Q_{izin}), yang berarti struktur hasil *redesign* aman terhadap keruntuhan daya dukung tanah.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Investigasi tanah yang lebih detail perlu dilakukan pada setiap perencanaan dinding penahan tanah, termasuk uji laboratorium dan lapangan, agar parameter perhitungan lebih akurat.

2. Perhitungan manual tetap penting dilakukan sebagai acuan awal, namun sebaiknya divalidasi menggunakan metode numerik berbantuan perangkat lunak geoteknik untuk meningkatkan keakuratan hasil.
3. Analisis beban dinamis seperti gempa sebaiknya dimasukkan pada penelitian berikutnya, terutama untuk wilayah rawan gempa seperti Bali.
4. Dokumentasi desain dan hasil analisis perlu disimpan dan dijadikan referensi untuk proyek sejenis di masa depan, guna menghemat waktu dan biaya perencanaan.
5. Pengawasan pelaksanaan di lapangan harus memastikan dimensi dan spesifikasi sesuai desain hasil perhitungan, untuk menjamin kinerja dan keamanan struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Made Devi, A. E. (2023). *Tugas Akhir Perencanaan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Tipe Gravity Dengan Menggunakan Program Geo 5 Di Proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda Di Desa Tangkas, Klungkung, Bali*. Politeknik Negeri Bali,” 2022.
- [2] “SNI_03_1727_1989_Pedoman_Perencanaan_Pem”.
- [3] A. Sri Mulyati, “Penahan Tanah Dengan Sheet Pile Dan Ground Anchor (Studi Kasus : Jalan Bukit Regency Gombel Golf Kota Semarang),” 2024.
- [4] Y. Bagiarta *et al.*, “Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah,” *J. Abdi Daya*, vol. 2, no. 5, pp. 285–294, 2022, doi: 10.22225/jad.2.1.2022.1-6.
- [5] J. E. Bowles, *Foundation Analysis and Design*. 1996.
- [6] UNY, “Jenis Tanah,” 2018. [Online]. Available: [http://eprints.uny.ac.id/64033403/BAB II.pdf](http://eprints.uny.ac.id/64033403/BAB%20II.pdf)
- [7] U. Hasdiana, “Rencana Pembangunan,” *Anal. Biochem.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–5, 2018, [Online]. Available: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1_0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7_0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024_0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103_0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/
- [8] 2023, “BAB II LANDASAN TEORI 2.1 Daya Dukung Tanah.” Bali, Politeknik Negeri Bali.
- [9] 2023, “BUKU AJAR Teknik Pondasi Bab VII Dinding Penahan Tanah.” Bali, Politeknik negeri Bali
- [10] Shifa Fauziyah, (2020). [youtube] "Perencanaan Dinding Penahan Tanah" Di akses pada tanggal 27 Juli s/d 03 Agustus 2025. <https://youtu.be/sHkg3x5np10?si=lZfCQsz-QTTZSasO>

