

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

OLEH:
MADE DEVI ARI SONIA
1915113050

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, 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

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN
TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK SIPIL**


Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi DIII Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Made Devi Ari Sonia
NIM : 1915113050
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-III Teknik Sipil
Judul : PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH
(RETAINING WALL) TIPE GRAVITY DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM GEO 5 DI PROYEK
PENGENDALIAN BANJIR TUKAD UNDA DI
DESA TANGKAS, KLUNGKUNG, BALI


Telah dinyatakan selesai menyusun Tugas Akhir dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Pembimbing I


(I Gede Sastra Wibawa, ST, MT.)
NIP.196304071998021001

Pembimbing II,


(I Made Wahyu Pramana, ST., MT.)
NIP.199311132019031010

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(I. Wayan Sudiasa, MT.)
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, 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

**SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

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

Nama Mahasiswa : Made Devi Ari Sonia
NIM : 1915113050
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-III Teknik Sipil
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : PERENCANAAN DINDING PENAHAN
TANAH (*RETAINING WALL*) TIPE *GRAVITY*
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
GEO 5 DI PROYEK PENGENDALIAN
BANJIR TUKAD UNDA DI DESA
TANGKAS, KLUNGKUNG, BALI

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan
dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir.

Pembimbing I

(I Gede Sastra Wibawa, ST, MT.)

NIP.196804071998021001

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Pembimbing II,

(I Made Wahyu Pramana, ST., MT.)

NIP.199311132019031010

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(I. I Wayan Sudhasa, MT.)

NIP. 196506241991031002

v

Scanned with CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan Kesehatan, kesempatan dan rahmat-Nya, sehingga penulis

dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Perencanaan Dinding Penahan Tanah (*Retaining Wall*) Tipe *Gravity* Dengan Menggunakan Program *GEOS* Di Proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda Di Desa Tangkas, Klungkung, Bali**”, dapat selesai tepat waktu tanpa hambatan yang berarti.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak ada sempurna tanpa bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini, Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya pada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST, MT selaku pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir dan memberi arahan selama proses bimbingan.
4. Bapak I Made Wahyu Pramana, ST., MT selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir dan memberi arahan selama proses bimbingan.
5. Orang Tua yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata Sempurna. Masih banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan kemampuan, pengalaman serta wawasan penulis yang terbatas. Tugas Akhir ini diharapkan mampu menambah wawasan serta dapat memberikan manfaat tentang ilmu Teknik Sipil bagi yang berkepentingan.

Jimbaran, 14 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR RUMUS	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Dinding Penahan Tanah	4
2.2 Tekanan Tanah Lateral.....	9
2.3 Kekuatan Geser Tanah	13
2.4 Gaya Guling Tanah	13
2.5 Daya Dukung Tanah	14
2.6 Program <i>Geo5</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Lokasi Penelitian.....	22
3.3 Penentuan Sumber Data	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.5 Instrumen Penelitian.....	25
3.6 Analisa Data	25
3.7 Diagram Alir	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Analisa Data	30
4.2 Perencanaan Dinding Penahan Tanah	32
4.3 Analisis Dinding Penahan Tanah dengan Perhitungan Manual	33
4.4 Analisis Dinding Penahan Tanah dengan Program <i>Geo5</i>	47
4.5 Pembahasan.....	62
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Simpulan	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Lereng Yang Akan Direncanakan DPT	2
Gambar 2.1	Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi (Sumber : Hardiyatmo, 2014)	5
Gambar 2.2	Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	6
Gambar 2.3	Dinding Penahan Tanah Tipe Kontrafort	7
Gambar 2.4	Dinding Penahan Tanah Tipe Kontrafort (Sumber : Hardiyatmo, 2014)	7
Gambar 2.5	Dinding Penahan Tanah Tipe Buttres	8
Gambar 2.6	Arah Pergerakan Dinding Berdasarkan Tekanan Lateral	9
Gambar 2.7	Tekanan Tanah Aktif	10
Gambar 2.8	Tekanan Tanah Diam	11
Gambar 2.9	Tekanan Tanah Pasif	12
Gambar 2.10	Cara Memilih Analisis Setting	15
Gambar 2.11	Cara Memilih Bentuk Dinding Penahan Serta Memasukkan Dimensi	15
Gambar 2.12	Cara Memasukkan Karakteristik Material (Stone Masonry)	16
Gambar 2.13	Cara Memasukkan Karakteristik Material (Concrete)	16
Gambar 2.14	Cara Menentukan Parameter Tanah	17
Gambar 2.15	Cara Memilih Bentuk Terrain	17
Gambar 2.16	Cara Menentukan Tinggi Muka Air Tanah	18
Gambar 2.17	Cara Menentukan Beban Luar Yang Bekerja (Surcharge)	18
Gambar 2.18	Cara Memilih Jenis Situasi Desain Tekanan Yang Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah	19
Gambar 2.19	Cara Melakukan Analisis Hasil Stabilitas Geser Dan Guling Pada Kolom Verifikasi	19
Gambar 2.20	Cara Melakukan Analisis Daya Dukung Desain Pada Kolom Bearing Capacity	20
Gambar 2.21	Cara Membuka Kotak Dialog Stabilitas dan Menganalisis Stabilitas Keseluruhan Dinding	20

Gambar 2.22	Cara Menganalisis Stabilitas Keseluruhan Dinding.....	21
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 3.2	Diagram Alir	29
Gambar 4.1	Data Tanah	32
Gambar 4.2	Desain Awal Dinding Penahan Tanah	33
Gambar 4.3	Tekanan tanah aktif akibat berat tanah sendiri.....	35
Gambar 4.4	Tekanan tanah aktif akibat kohesi tanah	36
Gambar 4.5	Tekanan tanah aktif akibat berat air tanah	37
Gambar 4.6	Tekanan tanah aktif akibat beban permukaan.....	38
Gambar 4.7	Tekanan tanah pasif akibat berat tanah sendiri	39
Gambar 4.8	Tekanan tanah pasif akibat berat air tanah.....	40
Gambar 4.9	Tekanan tanah pasif akibat kohesi tanah.....	41
Gambar 4.10	Tekanan tanah pasif akibat beban permukaan	41
Gambar 4.11	Berat dinding penahan tanah.....	43
Gambar 4.12	Desain dimensi dinding penahan tanah.....	44
Gambar 4.13	Ikon Geo5 Pada Desktop.....	48
Gambar 4.14	Ikon Gravity Wall Pada Desktop	48
Gambar 4.15	Tampilan Layar Geo5	49
Gambar 4.16	Tampilan Layar Project.....	50
Gambar 4.17	Opsi Project Dan System Of Units.....	50
Gambar 4.18	Tampilan Layar Analysis Methods	51
Gambar 4.19	Opsi Type Of Analysis, Diubah Ke Mazindrani.....	52
Gambar 4.20	Tampilan Layar Geometry	52
Gambar 4.21	Opsi Type Of Wall Geometry	53
Gambar 4.22	Tampilan Layar Material.....	53
Gambar 4.23	Tampilan Layar Profile	54
Gambar 4.24	Kotak Dialog Input Parameter Tanah	54
Gambar 4.25	Tampilan Layar Assign.....	55
Gambar 4.26	Tampilan Layar Terrain	56
Gambar 4.27	Tampilan Layar Ground Water Table (GWT).....	56
Gambar 4.28	Tampilan Layar FF Resistance.....	57

Gambar 4.29	Kotak Dialog FF Resistance	57
Gambar 4.30	Tampilan Layar Setting.....	58
Gambar 4.31	Tampilan Layar Verification.....	59
Gambar 4.32	Kotak Dialog Verification.....	59
Gambar 4.33	Tampilan Layar Bearing Capacity	60
Gambar 4.34	Kotak Dialog Bearing Capacity Of Foundation Soil	60
Gambar 4.35	Tampilan layar Analysis	61
Gambar 4.36	Kotak Dialog Analysis	61
Gambar 4.37	Hasil 3D Dinding penahan tanah	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Contoh Tabel Perbandingan Hasil Perhitungan Manual Dengan Geo5	28
Tabel 4.1	Data Tanah	31
Tabel 4.2	Resume Tekanan Tanah Aktif dan Tekanan Tanah Pasif	42
Tabel 4.3	Resume Berat Dinding Penahan Tanah.....	43
Tabel 4.4	Momen Guling	45
Tabel 4.5	Momen Resisten.....	45
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Kestabilan Manual dan Dengan Program Geo5	62
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan Kestabilan Manual dan Dengan Program Geo5	64

DAFTAR RUMUS

Rumus Koefisien tekanan tanah aktif oleh Rankie :

$$K_a = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\emptyset}{2} \right) \dots\dots\dots (2.1)$$

\emptyset = sudut geser tanah

Tekanan Tanah Aktif akibat berat tanah sendiri :

$$a = \gamma_t \cdot h_1 \cdot k_a \dots\dots\dots (2.2)$$

$$F_a = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot h_1^2 \cdot k_a \dots\dots\dots (2.3)$$

Tekanan Tanah Aktif akibat kohesi tanah :

$$b = 2 \cdot c \cdot \sqrt{k_a} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$F_b = b \cdot h_1 = 2 \cdot c \cdot \sqrt{k_a} \cdot h_1 \dots\dots\dots (2.5)$$

Tekanan Tanah Aktif akibat beban permukaan berasal dari tanah timbunan :

$$d = q_0 \cdot K_a \dots\dots\dots (2.6)$$

$$F_d = d \cdot h_1 = q_0 \cdot k_a \cdot h_1 \dots\dots\dots (2.7)$$

Tekanan Tanah Aktif akibat berat air :

$$e = \gamma_w \cdot h_2 \dots\dots\dots (2.8)$$

$$F_e = \frac{1}{2} d \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot h_2^2 \dots\dots\dots (2.9)$$

Rumus Koefisien Tekanan Tanah Pasif oleh Rankie :

$$K_p = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\emptyset}{2} \right) \dots\dots\dots (2.10)$$

\emptyset = sudut geser tanah

Tekanan Tanah Pasif akibat berat tanah sendiri :

$$f = \gamma_t \cdot h_3 \cdot k_p \dots\dots\dots (2.11)$$

$$F_f = \frac{1}{2} \cdot e \cdot h_3 = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot h_3^2 \cdot k_p \dots\dots\dots (2.12)$$

Tekanan Tanah Pasif akibat kohesi tanah :

$$g = 2 \cdot c \cdot \sqrt{k_p} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$F_g = f \cdot h_3 = 2 \cdot c \cdot \sqrt{k_p} \cdot h_3 \dots\dots\dots (2.14)$$

Rumus stabilitas terhadap geser :

$$F_k = \frac{\sum R_h}{\sum P_h} \geq 1,5 \dots\dots\dots (2.15)$$

Kestabilan Terhadap Guling :

$$Fk = \frac{Mr}{Mg} > 1,5 \dots\dots\dots (2.16)$$

$$Mg = \sum F \cdot h \dots\dots\dots (2.17)$$

$$Mr = \sum F \cdot x \dots\dots\dots (2.18)$$

Kontrol terhadap daya dukung tanah yaitu

$$FK = \frac{qult}{qmaks} > 3 \dots\dots\dots (2.19)$$

DAFTAR NOTASI

K_a	: Koefisien tekanan tanah aktif
K_p	: Koefisien tekanan tanah pasif
q_0	: Beban permukaan
ϕ	: 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
$\sum R_h$: Gaya penahan geser
$\sum P_h$: Gaya penyebab geser
q_{ult}	: Kapasitas daya dukun lapisan atas
σ_{Max}	: Tegangan maksimum
σ_{Min}	: Tegangan minimum
F_k	: Faktor keamanan

DATA LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Survei

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Tugas Akhir

ABSTRAK

PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH (*RETAINING WALL*) TIPE *GRAVITY* DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM *GEO 5* DI PROYEK PENGENDALIAN BANJIR TUKAD UNDA DI DESA TANGKAS, KLUNGKUNG, BALI

Made Devi Ari Sonia ¹, I Gede Sastra Wibawa, ST, M ², I Made Wahyu
Pramana, ST., MT ³

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta
Selatan, Kabupaten Badung, Bali, 80361

E-mail : devimade5@gmail.com

Abstrak : Permasalahan tanah dan teknik perencanaan mengalami revolusi yang pesat pada tahun 2000-an, khususnya di Indonesia banyak beragam tipe dan jenis tanah. Seiring kemajuan jaman teknologi di bidang konstruksi bangunan juga mengalami perkembangan pesat termasuk teknologi di bidang geoteknik. Untuk mempermudah kinerja dari perencanaan pondasi, dalam hal ini yang dimaksud adalah dinding penahan tanah, penggunaan perangkat lunak (program) sangat dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengetahui seberapa jauh tingkat penggunaan program untuk merencanakan dinding penahan tanah, program tersebut adalah *Geo5*. Pada perencanaan ini data diambil dari proyek pengendalian banjir tukad unda, Desa Tangkas, Kelungkung. Dinding yang direncanakan adalah dinding penahan tanah tipe Gravitasi dengan struktur pasangan batu kali, mengontrol stabilitas terhadap pergeseran, penggulingan, serta keruntuhan kapasitas daya dukung tanah menggunakan persamaan *Vasic (1975)*, parameter tanah yang digunakan pada kedalaman 1,00 – 3,00 meter, berat volume tanah (γ_1) 17,214 KN/m³; Kohesi (c) 10 KN/m²; Sudut Gesek Dalam (ϕ) 25°. Pada kedalaman 3,00 – 9,00 meter, berat volume tanah (γ_2) 19,72 KN/m³; Kohesi (c) 19 KN/m²; Sudut Gesek Dalam (ϕ) 35°. Kondisi geologi lapisan tanah di lapangan berupa pasir kelempungan, tinggi tanah yang ditahan setinggi 7,5 m. Metode perhitungan dilakukan dua kali, metode perhitungan manual dan perhitungan dengan program *Geo5*. Setelah dilakukan perhitungan, maka didapat hasil perhitungan manual faktor stabilitas terhadap geser 4,655 > 1,5 (aman), stabilitas terhadap guling 25,75 > 1,5 (aman), keruntuhan kapasitas daya dukung 12,55 > 3 (aman). Hasil perhitungan program *Geo5* stabilitas terhadap guling 1,61 > 1,5 (aman), stabilitas terhadap geser 7,17 > 1,5 (aman), keruntuhan kapaitas daya dukung 3,27 > 3 (aman). Perbedaan hasil perhitungan stabilitas antara perhitungan manual dengan program *Geo5*, karena persamaan ketika menghitung tekanan tanah lateral berbeda. Perhitungan manual menggunakan rumus *Rankine* dan program *Geo5* menggunakan rumus *Rankine* yang telah dimodifikasi, yaitu metode *Mazindrani*.

Kata kunci : dinding penahan tanah, stabilitas dinding penahan tanah, program *Geo5*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana dalam bidang arsitektur ataupun teknik sipil, sebelum melakukan pembangunan perlu adanya suatu perencanaan. Perencanaan adalah langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan suatu pekerjaan. Tanpa adanya perencanaan yang jelas maka tujuan dari suatu pekerjaan tidak akan tercapai. Jika perencanaan sudah memenuhi persyaratan/spesifikasi proyek yang sudah ditentukan, maka dilanjutkan dengan proses konstruksi / pembangunan mulai dari konstruksi awal pondasi, bagian struktur dan terakhir bagian *finishing*. Dalam bidang teknik sipil konstruksi bukan hanya terkait bangunan-bangunan gedung tinggi, pembangunan bisa juga berupa saluran irigasi, pembangunan jembatan, serta pembangunan dinding penahan tanah. Dinding penahan tanah merupakan sebuah konstruksi yang sering kita temui di daerah lereng yang memiliki fungsi menahan tanah agar meminimalisir terjadinya longsor.

Dewasa ini teknologi terus berkembang seiring kemajuan jaman. Teknologi di bidang konstruksi bangunan juga mengalami perkembangan pesat, termasuk teknologi dalam bidang geoteknik. Sudah jamak diketahui bersama bahwa untuk mempercepat dalam perhitungan dan meminimalisir kesalahan pada saat menghitung kestabilan dinding penahan tanah dengan menggunakan program bantu *Geo5*. *Geo5* merupakan sederetan program yang dibuat untuk memecahkan berbagai macam permasalahan geoteknik. Tujuan dari perencanaan dinding penahan tanah dengan menggunakan program *Geo5* adalah merencanakan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah terhadap bahaya pergeseran, penggulingan dan keruntuhan daya dukung tanah dengan metode manual. Kemudian diolah dengan menggunakan program *Geo5*. Penggunaan program *Geo5* untuk mencari nilai keamanan dari stabilitas dinding penahan tanah. Untuk menghindari adanya perluasan pembahasan, maka dipakai batasan masalah dalam perencanaan ini, yaitu perencanaan ini dilakukan di Proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda di Desa

Tangkas, Kelungkung, Bali. Penelitian ini menggunakan dinding penahan tanah jenis dinding penahan pasangan batu (*Gravity walls*) yang menggunakan struktur dari pasangan batu kali, kontrol stabilitas dinding penahan tanah terhadap gaya geseran, penggulingan, serta terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah yang menggunakan persamaan *Vesic (1975)*.



Gambar 1.1 Lokasi lereng yang akan direncanakan DPT

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perhitungan dinding penahan tanah *gravity* dengan metode manual (*Rankine*) ?
2. Bagaimana perhitungan dinding penahan tanah *gravity* yang sudah dihitung secara manual (*Rankine*) kemudian diolah menggunakan program *Geo5* ?
3. Berapa perbedaan hasil antara perhitungan secara manual dengan *Geo5*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari perencanaan dinding penahan tanah dengan menggunakan program *Geo5* adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah terhadap bahaya geseran, penggulingan dan keruntuhan dengan metode manual. Kemudian diolah dengan menggunakan program *Geo5*.
2. Penggunaan program *Geo5* untuk mencari nilai keamanan dari stabilitas dinding penahan tanah.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan perencanaan dinding penahan tanah dengan menggunakan program *Geo5* antara lain :

1. Manfaat umum, untuk memberikan pengetahuan tentang program baru dalam bidang geoteknik khususnya di kalangan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, yaitu program *Geo5*. Serta memberikan alternatif perencanaan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah yang lebih cepat dan tepat.
2. Manfaat khusus,
 - a. Untuk mengetahui faktor-faktor aman dari perhitungan stabilitas terhadap penggulingan, pergeseran, dan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung tanah.
 - b. Untuk mengetahui sejauh mana tingkat penggunaan program *Geo5* ini dalam perencanaan dinding penahan tanah, sehingga program ini bisa diaplikasikan dilapangan. Serta memberikan alternatif perencanaan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah yang lebih cepat dan tepat.

1.4 Ruang Lingkup

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

1. Perencanaan ini dilakukan di Proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda di Desa Tangkas, Kelungkung, Bali.
2. Kontrol stabilitas dinding penahan tanah terhadap gaya pergeseran, penggulingan, serta terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah yang menggunakan persamaan *Vesic (1975)*.
3. Pengambilan data karakteristik tanah.
4. Data yang belum diketahui diasumsikan
5. Analisis dan perhitungan dimensi secara manual DPT jenis *Gravity wall*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah, dari hasil analisis pada BAB IV yang telah dilakukan oleh penulis pada pembahasan diatas. Pada Tugas Akhir ini penulis dapat memberikan kesimpulan beberapa hal mengenai analisis dinding penahan tanah yang datanya diambil dari proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda di Desa Tangkas, Kelungkung, Bali. Perencanaan struktur dinding penahan tanah ini direncanakan aman terhadap pergeseran, penggulingan, dan keruntuhan kapasitas daya dukung tanah. Hasil analisis tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

1. Hasil Perhitungan manual :

Berdasarkan perhitungan manual dinding penahan tanah yang sudah dibuat, penulis dapat menyimpulkan bahwa perhitungan dimensi dinding penahan tanah yang paling efisien yaitu dengan panjang $H1 = 7,5$ m, $H2 = 3$ m, $H3 = 2$ m, $H4 = 1$ m, dan dimensi $B1 = 1$ m, $B2 = 2,5$ m, $B3 = 3$ m

- a. faktor stabilitas terhadap guling $2,575 > 1,5$ (aman)
- b. stabilitas terhadap geser $4,655 > 1,5$ (aman)
- c. keruntuhan kapasitas daya dukung $12,55 > 3$ (aman)

2. Hasil perhitungan program *Geo5* :

- a. stabilitas terhadap guling $1,61 > 1,5$ (aman)
- b. stabilitas terhadap geser $7,17 > 1,5$ (aman)
- c. keruntuhan kapasitas daya dukung $3,27 > 3$ (aman)

3. Perbedaan hasil perhitungan manual (*Rankine*) dengan Program *Geo5* :

Tabel 5.1 Hasil perhitungan kestabilan manual dan dengan Program Geo5

Stabilitas	Manual	Program Geo5	Faktor Aman	Keterangan
Penggulingan	2,575	1,61	1,5	Aman
Pergeseran	4,655	7,17	1,5	Aman
Kapasitas Daya Dukung Tanah	12,55	3,27	3	Aman

Perbedaan hasil perhitungan stabilitas antara perhitungan manual dengan program *Geo5*, dikarenakan rumus atau metode yang digunakan berbeda. Pada perhitungan manual, penulis menggunakan metode Rankine akan tetapi pada program *Geo5* menggunakan metode Rankine yang telah dimodifikasi, dengan menggunakan *The Mazindrani Theory*.

5.2 Saran

1. Sebelum menggunakan program *Geo5* penulis menyarankan pembaca untuk menguasai terlebih dahulu konsep perhitungan manual dari dinding penahan.
2. Untuk pemula yang baru menjalankan program *Geo5* harus mengetahui dan memahami setiap fungsi dan perintah pada toolbar, agar tidak salah dalam memasukan data.
3. Dalam perencanaan dinding penahan tanah, perencana perlu mengetahui atau memahami lokasi yang akan dibangun dinding penahan tanah. Sehingga perencanaan dinding penahan dapat diperhitungkan secara tepat menurut kondisi lapangan.
4. Ketika merencanakan dinding penahan tanah, data – data tanah harus lengkap dan akurat. Agar mendapatkan hasil yang presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Listyawan, Anto.*et al.*2013.*Desain Dinding Penahan Tanah Dengan Menggunakan Program Geo 5*.Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- California State University.Finesoftware, Tanpa Tahun. Tutorials Retaining Wall Programs, Diakses 20 Oktober 2021, http://www.finesoftware.eu/download/tutorials/GEO5_Retaining_wall_programs.mp4
- DAS, M. Braja. (1994). “*Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis*”.Jakarta : Erlangga
- Hakam,Abdul.*et al.*2011.*Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Ruas Jalan Silaing Padang Bukittinggi Km 64+500*.Bukit Tinggi : Jurnal Rekayasa Sipil
- Hardiyatmo, H. C, 1994. “*Mekanika Tanah 2*”, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C, 2011. “*Analisis dan Perancangan Pondasi I*”, Edisi Kedua, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Himatul, Farichah. (2021) “*Menentukan Desain Atau Dimensi Awal Dinding Penahan Tanah – Part 1*” Diakses Tanggal 8 November 2021 <https://youtu.be/59nYtdJnXpc>
- <http://captainpiezocone.blogspot.com/2012/02/dinding-penahan-tanah-dan-tekanan-tanah.html>. 2012 “*Dinding Penahan Tanah Dan Tekanan Lateral*”. Diakses Tanggal 15 Oktober 2021
- Kh, Sunggono, 1984. “*Mekanika Tanah*”, Penerbit Nova, Bandung.
- MS, Juni. (2021) “*Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Terzaghi*” Diakses Tanggal 20 Januari 2022 <https://youtu.be/gDnqW2jCpec>
- Nugraha, A, 2013. Perencanaan Dinding Penahan Tanah Dengan Menggunakan Program *Geo5*, Skripsi, Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramadhani, S., 2010. Perencanaan Dinding Penahan Tipe Gravitasi Pada Lokasi Bukit BTN Teluk Palu Permai, Skripsi, Teknik Sipil, Universitas Tadulako Palu.
- Redana, I Wayan, 2010. “*Teknik Pondasi*”, Udayana University Pers, Denpasar - Bali.

Soemono, 1997. “*Statika I*”, Edisi Kelima, Penerbit ITB, Bandung.

Star, Anastasia.*et al.*2011.*Program Desain Penulangan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Menggunakan Perangkat Lunak Visual Basic.Net* 2008.Kupang : Univ. Nusa Cendana

Suryolelono, K. Basah, 2004. “*Perencanaan Fondasi*”, NAPIRI, Yogyakarta.

Wiqoyah, Qunik, 2003. “*Rekayasa Pondasi I*”, Buku Pegangan, Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.