

SKRIPSI

**ANALISA STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TERHADAP
BEBAN STATIK (STUDI KASUS DINDING PENAHAN TANAH IPALD
BERBAH KABUPATEN SLEMAN)**

**Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil**



Disusun oleh :

NAMA : ANANG SETIYAWAN

NIM : 1742100036

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

2019

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur *Alhamdulillah* tiada henti-hentinya kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang tanpa henti pula melimpahkan Rahmat dan Hidayah, serta limpahan keajaiban yang sekiranya membuat kami akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian kesarjanaan pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.

Bermula dari sebuah ketertarikan, kami berani memutuskan untuk mendalami disiplin keahlian Geoteknik. Dan berdasar atas ketertarikan pula kami secara khusus mengangkat sebuah judul dalam penyusunan Tugas Akhir, yaitu **“ANALISA STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TERHADAP BEBAN STATIK (STUDI KASUS DINDING PENAHAN TANAH IPALD BERBAH KABUPATEN SLEMAN)”**.

Pada kenyataannya, sebuah ketertarikan saja tidaklah cukup untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan sesuai waktu yang ditargetkan untuk penyelesaiannya. Tak dapat dihindari berbagai kendala yang harus dihadapi penulis yang muncul pada saat pengerjaannya. Namun akhirnya Tugas Akhir ini tetap dapat kami selesaikan berkat dorongan motivasi, arahan, kritikan serta berbagai bantuan yang juga merupakan wujud keajaiban Tuhan yang tiada terkira bagi kami. Untuk itu dengan hormat dan penuh rasa syukur, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hari Dwi Wahyudi, ST.,M.Eng, selaku pembimbing I
2. Bapak Ir. H. Daru Pratomo, MT , selaku pembimbing II
3. Bapak Harri Purnomo, ST.,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Bapak H.M. Suranto, ST.,MT, selaku ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas

Widya Dharma Klaten

6. Saudara-saudari kami, dan teman-teman yang tidak dapat kami sebutkan namanya satu per satu. Terima kasih atas dukungan moril yang tidak pernah lepas dibalik suka duka yang kita alami bersama. Semoga di masa mendatang kesuksesan akan jua menjadi milik kita bersama. Amin.

Besar harapan kami agar Tugas Akhir yang kami susun ini bermanfaat dalam pengaplikasian maupun sebagai referensi penulisan bagi rekan-rekan sejurusan sipil di masa yang akan datang.

Namun demikian kami sangat menyadari keterbatasan kami yang kemudian menjadikan kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Sehingga kami mohon maaf dan sekiranya dengan lapang dada menerima kritikan dan saran untuk menyempurnakannya.

Teriring doa kami, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Berkah dan Karunia-Nya bagi kita semua. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Klaten, 6 September 2019
Penulis

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi :

**ANALISA STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TERHADAP
BEBAN STATIK (STUDI KASUS DINDING PENAHAN TANAH IPALD
BERBAH KABUPATEN SLEMAN)**

Disusun Oleh:

ANANG SETIYAWAN

NIM. 1742100036

Skripsi ini telah diterima sebagai syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (Strata - 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.

Ketua

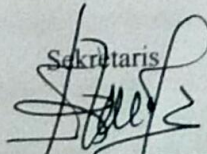


Harri Purnomo, S.T., M.T
NIK. 690 499 196

Pembimbing I :

Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng
NIK. 690 116 363

Sekretaris



H. Moch Suranto, S.T., M.T
NIK. 690 117 381

Pembimbing II :

Ir. H. Darupratno, M.T.
NIK. 690 515 347

Disahkan Oleh,



Harri Purnomo, S.T., M.T
NIK. 690 499 196

PERSEMBAHAN

Yang teristimewa saya persembahkan kepada:

1. Ibunda tercinta yang tiada hentinya mendoakan, menyayangi serta memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi ini. Doa kami semoga ketulusan yang Ibunda berikan tanpa pamrih dibalas oleh Allah SWT dengan Surga yang abadi.
2. Istri dan Anak - anakku tercinta yang tiada hentinya menyayangi, mendoakan serta memberikan dukungan dan motivasi terbesar dalam menyelesaikan studi ini.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi :

**ANALISA STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TERHADAP
BEBAN STATIK (STUDI KASUS DINDING PENAHAN TANAH IPALD
BERBAH KABUPATEN SLEMAN)**

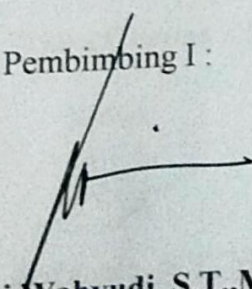
Disusun Oleh:

ANANG SETIYAWAN

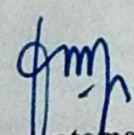
NIM. 1742100036

Disetujui untuk dipertahankan dalam ujian skripsi di hadapan dewan penguji
skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Darma Klaten :

Pembimbing I :

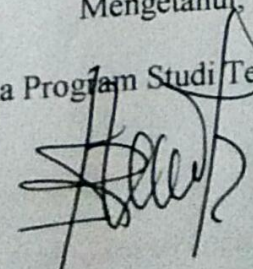

Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng
NIK. 690 116 363

Pembimbing II :


Ir. H. Darupratomo, M.T.
NIK. 690 515 347

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


H. Moch Suranto, S.T., M.T
NIK. 690 117 381

ABSTRAK

Dinding penahan tanah adalah suatu struktur konstruksi yang dibangun untuk menahan tanah yang mempunyai kemiringan/lereng dimana kemantapan tanah tersebut tidak dapat dijamin oleh tanah itu sendiri. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urugan atau tanah asli yang labil akibat kondisi topografinya. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui perencanaan dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever, turap beton *precast*, bronjong kawat yang aman terhadap stabilitas penggeseran, penggulingan dan kapasitas dukung tanah dan untuk mengetahui pengaruh biaya suatu dinding penahan tanah terhadap kestabilannya akibat gaya guling, geser, dan daya dukung tanahnya.

Perhitungan tekanan tanah dihitung dengan menggunakan Teori Rankine serta perhitungan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah dihitung berdasarkan persamaan terzaghi dan hansen berdasarkan data-data karakteristik keteknikan (c dan ϕ).

Hasil perencanaan didapatkan Dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan dimensi tinggi dinding penahan tanah 5.50 m, Lebar pelat atas dinding penahan 0.30 m, tinggi pelat dasar dinding penahan 0.80 m, lebar pelat dasar dinding penahan 3.60 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas geser ($SF > 2$) : 2.05, Guling ($SF > 2$) : 2.96, daya dukung ($SF > 3$) : 8.97. Dinding penahan tanah tipe kantilever dengan dimensi tinggi dinding penahan tanah 5.50 m, lebar pelat atas dinding penahan 0.30 m, tinggi pelat dasar dinding penahan 0.55 m, lebar pelat dasar dinding penahan 3.58 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas Geser ($SF > 2$) : 2.32, guling ($SF > 2$) : 3.04, daya dukung ($SF > 3$) : 3.55. Dinding penahan tanah tipe beton *precast* didapatkan turap *precast* WIKA beton tipe FRC -320 class A dengan panjang 7.02 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas Geser ($SF > 2$) : 493.88, guling ($SF > 2$) : 3.29, daya dukung ($SF > 3$) : 19.87 Dinding penahan tanah tipe bronjong kawat dengan dimensi L (*long*) 2 m, W (*width*) 1 m, H (*height*) 1 m, tinggi dinding penahan tanah 5 m, lebar pelat atas dinding penahan 1.00 m, tinggi pelat dasar dinding penahan = 1.00 m, lebar pelat dasar dinding penahan 2.58 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas geser ($SF > 2$) : 2.88, guling ($SF > 2$) : 8.22, daya dukung ($SF > 3$) : 4.04, Biaya yang diperlukan untuk dinding penahan tanah tipe gravitasi adalah Rp. 543.234.194,-, tipe kantilever Rp. 715.003.689,-, turap precast beton Rp. 1.190.364.000,-, bronjong Rp. 458.739.600,-. Waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan dinding penahan tanah dengan panjang 92 m, untuk dinding penahan tanah tipe gravitasi 64 hari, tipe kantilever 58 hari, turap beton precast 10 hari, bronjong 51 hari.

MOTTO

1. Senantiasa berdoa, dan berikhtiar untuk mendapatkan hasil yang maksimal;
2. Hadapi setiap permasalahan dengan tenang dan sabar;
3. Lakukan yang terbaik buat diri sendiri, keluarga dan masyarakat;
4. Kesuksesan adalah buah dari usaha-usaha kecil, yang diulang hari demi hari;
5. Belajar dari kemarin, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari besok.
Dan yang terpenting adalah jangan sampai berhenti bertanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG	xiv
ABSTRAK	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dinding Penahan Tanah	5
2.2 Jenis – Jenis Dinding Penahan Tanah	6
2.2.1 Dinding gravitasi (<i>gravity wall</i>).....	6

2.2.2	Dinding penahan kantilever (<i>cantilever retaining wall</i>)....	7
2.2.3	Turap Beton.....	8
2.2.4	Bronjong Kawat.....	9
2.3	Tekanan Tanah Lateral.....	10
2.3.1	Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam.....	11
2.3.2	Tekanan Tanah Dalam Keadaan Aktif dan Pasif.....	13
2.4	Kadar Air, Angka Pori, Porositas dan Volume Tanah.....	16
2.5	Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	20
2.5.1	Penetapan Dimensi.....	20
2.5.2	Beban Reaksi Tanah.....	21
2.6	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	23
2.6.1	Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	24
2.6.2	Stabilitas Terhadap Penggeseran.....	26
2.6.3	Stabilitas Terhadap Keruntuhan Daya Dukung.....	28
2.7	Penulangan.....	32
2.7.1	Penulangan Dinding Vertikal.....	32
2.7.2	Penulangan Pelat Kaki.....	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Obyek Kajian.....	36
3.2	Lokasi Kajian.....	36
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	38
3.4	Metode Analisis.....	38
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	39

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Tanah.....	40
4.2	Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	41
4.2.1	Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi.....	41
4.2.2	Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever....	49
4.2.3	Perencanaan Turap Beton Precast.....	88

4.2.4 Perencanaan Dinding Penahan Tanah Bronjong.....	98
4.3 Perhitungan Rencana Biaya Dan Waktu	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Prosedur Perhitungan Stabilitas Penggulingan.....	25
Tabel 2.2	Nilai-nilai faktor kapasitas dukung terzaghi.....	28
Tabel 2.3	Faktor Kedalaman Pondasi.....	29
Tabel 2.4	Faktor Kemiringan Beban	30
Tabel 4.1	Gaya vertikal dan Momen terhadap kaki depan (titik O).....	63
Tabel 4.2	Gaya Horizontal Terfaktor	64
Tabel 4.3	Hasil Hitungan Momen dan Gaya Lintang Terfaktor.....	67
Tabel 4.4	Hasil hitungan kebutuhan tulangan geser dinding vertical.....	69
Tabel 4.5	Hasil hitungan tulangan dinding vertical.....	76
Tabel 4.6	Hasil hitungan gaya geser dan momen pada kaki dinding	79
Tabel 4.7	Hitungan tulangan geser pada kaki dinding penahan	80
Tabel 4.8	Hasil hitungan tulangan pada pelat kaki.....	85
Tabel 4.9	Tegangan dan Momen Tegangan Aktif.....	91
Tabel 4.10	Tegangan dan Momen Tegangan Aktif.....	92
Tabel 4.11	Tegangan dan Momen Tegangan Aktif Turap	94
Tabel 4.12	Tegangan dan Momen Tegangan Pasif Turap.....	94
Tabel 4.13	Hasil Analisa Hitungan.....	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	6
Gambar 2.2	Dinding Penahan Tanah Kantilever.....	7
Gambar 2.3	Dimensi Minimum Dinding Penahan Tanah Kantilever	8
Gambar 2.4	Turap Beton <i>Precast</i>	9
Gambar 2.5	Bronjong Kawat.....	10
Gambar 2.6	Tekanan Tanah dalam Keadaan Diam.....	12
Gambar 2.7	Dinding yang berotasi akibat tekanan aktif tanah	15
Gambar 2.8	Dinding yang berotasi melawan tekanan aktif	17
Gambar 2.9	Diagram Fase Tanah.....	18
Gambar 2.10	Dimensi Dinding Penahan Tanah Kantilever	21
Gambar 2.11	Beban dan Reaksi Tanah	22
Gambar 2.12	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	23
Gambar 2.13	Diagram tekanan tanah untuk dinding kantilever	24
Gambar 2.14	Kontrol Terhadap Pergeseran Dasar Dinding.....	26
Gambar 2.15	Kontrol Terhadap Keruntuhan Daya Dukung	30
Gambar 3.1	Denah Lokasi IPALD Berbah	36
Gambar 3.2	Site Plan IPALD Berbah	37
Gambar 3.3	Kondisi Awal Lokasi.....	37
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 4.1	Dimensi Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi.....	41
Gambar 4.2	Diagram Tekanan Tanah Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	43
Gambar 4.3	Dimensi Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever.....	50
Gambar 4.4	Diagram Tekanan Tanah Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	52
Gambar 4.5	Sketsa Dinding Penahan Tanah.....	57
Gambar 4.6	Gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan	65
Gambar 4.7	Gaya yang bekerja pada pelat pondasi	66
Gambar 4.8	Denah Tulangan dinding penahan tanah	87
Gambar 4.9	Dimensi Turap Beton <i>Precast</i>	88
Gambar 4.10	Diagram Tekanan Tanah Turap.....	89

DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG

V_a	= Volume udara
V_w	= Volume air
V_s	= Volume butiran padat
V_v	= volume rongga pori
w	= Kadar Air
γ_d	= Berat Volume Kering
γ_{sat}	= Berat Volume Jenuh
γ'	= Berat Volume Efektif
γ_w	= Berat volume air
R / s	= Luas penampang alas
$B \sigma / \sum V$	= Jumlah gaya-gaya vertikal
c	= Kohesi tanah (kN/m^2)
D_f	= Kedalaman pondasi (m)
γ	= Berat volume tanah (kN/m^3)
B	= Lebar pondasi dinding penahan tanah (m)
N_C, N_q dan N_γ	= Faktor-faktor kapasitas dukung Terzaghi
d_c, d_q dan d_γ	= Faktor kedalaman
i_c, i_q dan i_γ	= Faktor kemiringan beban
γ	= Berat volume tanah (kN/m^3)
B	= Lebar pondasi dinding penahan tanah (m)

e	= Eksentrisitas beban (m)
γ_b	= berat volume tanah basah
y	= Kedalaman dari permukaan tanah (m)
K_a	= Tekanan tanah aktif total
q	= Beban merata (kN/m ²)
M_u	= Momen ultimate akibat beban terfaktor (kN.m)
V_u	= Gaya geser terfaktor (kN)
F'_c	= Kuat tekan beton (MPa)
F_y	= Kuat tarik baja (MPa)
P	= Prosentase tulangan
V_c	= Kuat geser yang diberikan untuk beton (kN)
V_n	= Kuat geser nominal (kN)
A_s	= Luasan tulangan (mm ²)
S	= Jarak
N	= Jumlah tulangan
B	= Lebar penampang (mm)
D	= Tinggi efektif penampang (mm)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan aspek penting dalam perencanaan konstruksi. Karena pada tanahlah berdiri satu bangunan. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperhatikan faktor kestabilan tanah. Salah satu cara yang digunakan untuk melakukan pengendalian kestabilan tanah agar tak mengalami kelongsoran adalah dengan membangun dinding penahan tanah. Dinding penahan tanah adalah suatu struktur konstruksi yang dibangun untuk menahan tanah yang mempunyai kemiringan/ lereng dimana kemantapan tanah tersebut tidak dapat dijamin oleh tanah itu sendiri. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urugan atau tanah asli yang labil akibat kondisi topografinya.

Pembangunan dinding penahan tanah haruslah benar – benar berdasarkan perhitungan kestabilan dan faktor keselamatan karena kesalahan yang terjadi dalam pembangunan dinding penahan tanah dapat berakibat fatal yaitu kerugian harta dan hilangnya korban jiwa. Oleh karena itu pada penelitian ini kami bermaksud untuk meneliti tentang : **ANALISA STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TERHADAP BEBAN STATIK (STUDI KASUS DINDING PENAHAN TANAH IPALD BERBAH KABUPATEN SLEMAN)**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah perencanaan dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever, turap beton *precast*, bronjong kawat yang aman terhadap stabilitas penggeseran, penggulingan dan kapasitas dukung tanah
2. Sejauh mana pengaruh biaya suatu dinding penahan tanah terhadap kestabilannya akibat gaya guling, geser, dan daya dukung tanahnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari studi ini adalah

1. Mengetahui perencanaan dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever, turap beton *precast*, bronjong kawat yang aman terhadap stabilitas penggeseran, penggulingan dan kapasitas dukung tanah
2. Mengetahui efisiensi biaya dan waktu yang dibutuhkan dari dinding penahan tanah tipe gravitasi dibanding dengan dinding penahan tanah tipe kantilever, turap beton *precast*, bronjong kawat.

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini adalah yang menjadi batasan masalah pada penulisan ini agar ruang lingkungannya tidak terlalu meluas, antara lain:

- Data analisa tanah (uji sondir) lokasi IPALD Berbah
- Panjang dinding penahan tanah = 92 meter
- Kuat Tekan beton rencana (f_c') = 21,4 MPa
- Permukaan tanah yang berada dibelakang dinding penahan tanah

adalah datar dan tidak dipengaruhi oleh pembebanan apapun juga.

- Kondisi tanah 1 (satu) lapis.
- Perhitungan hanya dilakukan pada tekanan tanah lateral dan stabilitas terhadap guling, geser, dan keruntuhan daya dukung.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan yang kami susun adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang teori-teori yang mendukung tema yang dibahas berasal dari buku-buku maupun dari tulisan-tulisan lain yang ada hubungannya dengan tugas akhir yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan kajian tentang metode yang digunakan dalam penelitian tentang Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah Terhadap Beban.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang penyajian hasil penelitian dan pengolahan data serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dari hasil penelitian secara singkat dan jelas sebagai jawaban dari masalah yang diangkat dalam penelitian serta

memberikan saran-saran sehubungan dengan analisis yang telah dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari perhitungan dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan, bahwa untuk Dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan dimensi tinggi dinding penahan tanah 5.50 m, Lebar pelat atas dinding penahan 0.30 m, tinggi pelat dasar dinding penahan 0.80 m, lebar pelat dasar dinding penahan 3.60 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas geser ($SF > 2$) : 2.05, Guling ($SF > 2$) : 2.96. daya dukung ($SF > 3$) : 8.97. Dinding penahan tanah tipe kantilever dengan dimensi tinggi dinding penahan tanah 5.50 m, lebar pelat atas dinding penahan 0.30 m, tinggi pelat dasar dinding penahan 0.55 m, lebar pelat dasar dinding penahan 3.58 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas Geser ($SF > 2$) : 2.32, guling ($SF > 2$) : 3.04, daya dukung ($SF > 3$) : 3.55. Dinding penahan tanah tipe beton *precast* didapatkan turap *precast* WIKA beton tipe FRC -320 class A dengan panjang 7.02 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas Geser ($SF > 2$) : 493.88, guling ($SF > 2$) : 3.29, daya dukung ($SF > 3$) : 19.87 Dinding penahan tanah tipe bronjong kawat dengan dimensi L (*long*) 2 m, W (*width*) 1 m, H (*height*) 1 m, tinggi dinding penahan tanah 5 m, lebar pelat atas dinding penahan 1.00 m, tinggi pelat dasar dinding penahan = 1.00 m, lebar pelat dasar dinding penahan 2.58 m, diperoleh angka keamanan kontrol stabilitas geser ($SF > 2$) : 2.88, guling ($SF > 2$) : 8.22, daya dukung ($SF > 3$) : 4.04

Biaya yang diperlukan untuk dinding penahan tanah tipe gravitasi adalah

Rp. 543.234.194,- , tipe kantilever Rp. 715.003.689,-, turap beton *precast* Rp. 1.190.364.000,-, bronjong Rp. 458.739.600,-

Waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan dinding penahan tanah dengan panjang 92 m, untuk dinding penahan tanah tipe gravitasi 64 hari, tipe kantilever 58 hari, turap beton *precast* 10 hari, bronjong 51 hari

5.2 Saran

Dalam merancang suatu struktur dinding penahan tanah harus memperhatikan keamanan dari struktur yang akan dirancang, yaitu:

1. Tipe dinding penahan tanah yang sesuai dengan kondisi dilapangan;
2. Penentuan dimensi dinding penahan tanah harus sesuai dengan kriteria yang ada;
3. Beban-beban yang bekerja pada struktur dinding penahan tanah harus sangat diperhatikan agar mendapat rancangan yang sesuai dengan kondisi lapangan;
4. Lebih teliti dalam menghitung kontrol stabilitas terhadap geser, guling, daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk bangunan Gedung (PPIUG)*, 1983, Cetakan ke-2, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Direktorat Jenderal Cipta Karya Yayasan Lembaga Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.
- Anonim, 1999, *Standar Nasional Indonesia Kawat Bronjong (SNI 03-0090-1999)*, Direktorat Industri Logam, Ditjen ILMEA, bekerjasama dengan Pusat Standardisasi Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
- Anonim, 2002, *Standar Nasional Indonesia Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)*, Direktorat Penyelidik Masalah Bangunan, Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.
- Das, B.M., 2011, *Principle of Foundation Engineering, 7th edition*, Cengage Learning, Stamford USA.
- Das, B.M., Noor, E. dan Mochtar, I.B., 1983, *Mekanika Tanah Jilid 2*, Penerbit Erlangga.
- Dita Putri Marinda Viana, 2017, *Tugas Akhir Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Lokasi Perumahan Wika Tamansari Sepinggan Balikpapan*, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan.
- Fachriyan Chalid, 2018, *Skripsi Analisa Perancangan Dinding Turap (Sheet Piles) Pada Proyek Pembangunan Dermaga Di Belawan International Container Terminal*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Medan Area.
- Hary Christady Hardiyatmo, 1996, *Teknik Fondasi 1*, PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Hary Christady Hardiyatmo, 2008, Cetakan ke – 4, *Teknik Fondasi 2*.
- Irwan Soewandy, 2012, *Tugas Akhir Studi Efisiensi Lebar Alas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever pada Perumahan The Mutiara*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin.
- Nadia Kurota A'yunina, 2018, *Tugas Akhir Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Di Desa Jembayan Tengah Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara*, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda.
- Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Umum