eJournal Teknik Sipil, 2016, 1 (1): 1-15

ISSN 0000-0000, ejournal.untag-smd.ac.id

© Copyright 2016

***STUDI PERANCANGAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER PADA JALAN POROS SAMARINDA – TENGGARONG STA 7+800 s/d 7+870 SAMARINDA***

# Rendy Gunawan ABSTRAK

Study design of Soil Retaining Wall Samarinda Tenggarong STA 7+800 s/d STA 7+870 street Samarinda city

Avalanche is the removal of material such as soil or rocks coming down a mountain or mountain slopes. Jalan Poros Samarinda Tenggarong area is an area with tofografi wavy or in the sense hilly, very vulnerable to landslides. In the event of landslides in this area, the access to the landfill (Landfill) in Samarinda and to Tenggarong disconnected. Author only planned Retaining Wall Dimensions, for Planning Dimensions retaining wall located on a hill nut using the (Coulomb) to the dimensions of the retaining wall (Retaining wall), the analysis of this construction through phases - phases such, the actual data collection field (topography and soil investigation) to analyze the shape dimension and the stability of the soil bearing capacity. This construction which will withstand landslides.

Key words : landslides, retaining walls (retaining wall), the stability of the soil bearing.

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang Masalah***

Mengapa daerah rawan longsor perlu diturap karena tidak adanya Dinding Penahan Tanah. Jadi memerlukan perencanaan Dinding Penahan Tanah agar tidak teradi longsor di daerah tersebut, Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk mengendalikan ke stabilan tanah pada daerah yang rawan longsor karena pada jalan yang berada di penggunungan sangat rentan dengan longsoran tanah yang bisa mengganggu kelancaran transportasi di daerah tersebut. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperhitungkan faktor kestabilan tanah agar tidak terjadi longsor. Salah satu cara mengendalikan ke stabilan tanah adalah dengan cara membangun dinding penahan tanah.

***Rumusan Masalah***

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merencanakan dimensi dinding penahan tanah ?
2. Bagaimana Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Columb dan Rainkine ?

***Tujuan dan Manfaat Penelitian***

Maksud Dan Tujuan dari studi ini adalah untuk merencanakan dinding penahan tanah agar dapat menahan eksisting dan tanah urug dari gaya lateral tanah tersebut dan juga.

**Tinjauan Pustaka**

# Tanah

Tanah, di dalam terdiri dari campuran butiran-butiran mineral sengan atau tanpa kandungan bahan organik. Butiran-butiran dengan mudah dipisah- pisahkan satu sama lain dengan kocokan air. Tanah berasal dari pelapukan batuan, yang prosesnya dapat secara fisik maupun kimia. Sifat-sifat teknis tanah, kecuali dipengaruhi oleh unsur-unsur luar menjadi penyebab terjadinya pelapukan batuan tersebut.

# Kuat Geser

Kuat geser tanah dapat dinyatakan dalam persamaan Coulumb :

τ = *c* + ( - *u*) tg 

(2.1)

Dengan :

r = *s* = tahanan geser tanah atau kuat geser tanah

*c* = kohesi

 = tegangan total

*u* = tekanan air pori

 = sudut gesek dalam (*angle of internal friction*)

Dalam persamaan kuat geser tanah, r sering dituliskan sebagai *s*. Komponen kohesi tidak bergantung pada tegangan normal. Sebaliknya, komponen tahan gesek bergantung pada besarnya tegangan normal.

Karena tanah berbutir kasar tidak mempunyai komponen kohesi (*c* = 0) maka kuat gesernya hanya bergantung pada gesekan antar butir tanah. Tanah-tanah semacam ini disebut tanah granuler atau tanah tak kohesif atau tanah non- kohesif. Sebaliknya, tanah yang banyak mengandung butiran halus, seperti : lempung, lanau, dan koloid, disebut tanah berbutir halus atau tanah kohesif (Hardiyatmo, 2006).

**Tanah *Granuler***

Tanah granuler mempuyaia tahanan geser yang berupa gesekan.

Tahanan gesernya merupakan fungsi dari tegangan normal. Jika tegangan normal besar, tahanan geser besar juga besar. Pada Gambar 2.1, diperlihatkan bahwa kuat geser tanah granuler bertambah secara langsung dengan kenaikan tegangan normal. Tegangan normal adalah tegangan yang bekerja tegak lurus pada bidang gesernya. Jika tanah granuler kering dan tegangan normal nol, tahan geser juga nol. Bila tanah basah, kemungkinan tanah ini mempunyai kohesi yang lemah. Namun kohesi tersebut tidak boleh diperhitungkan sebagai bagian dari kuat geser tanah bila dipakai dalam perancangan fondasi.

# Tanah Kohesif

Apabila beban diterapkan pada tanah kohesif yang jenuh, maka pertama kali beban tersebut akan didukung tekanan air dalam ronnga pori tanah. Pada kondisi ini, butiran-butiran lempung tidak dapat mendekat satu sama lain untuk mengembangakan tahan geser selama air di dalam rongga pori tidak meninggalkan rongga tersebut. Karena rongga pori tanah lempung sangat kecil, keluarnnya air meninggalkan rongga pori tanah lempung sangat kecil, keluarnya air meniggalkan rongga pori memerlukan waktu yang lama. Jika sesudah waktu yang lama setelah air dalam rongga pori berkurang, butiran-butiran lempung mendekat satu sama lain, sehingga tahanan gesek tanahnya berkembang. Masalah ini tidak dijumpai pada tanah granuler yang ronnga porinya relatif besar, karena sewaktu beban diterapkan, air langsung meniggalkan pori dan butiran dapat mendekat satu sama lain yang mengakibatkan tahan geseknya langsung berkembang.

butiran

# Tegangan Efektif

Tegangan-tegangan efektif yang bekerja didalam tanah atau batuan jenuh yang terendam air dapat dibagi menjadi 2 macam :

1. Tegangan-tegangan yang dikirimkan dari butiran yang satu ke
2. yang lain, yang disebut tekanan intergranuler atau tegangan efektif.
3. Tegangan-tegangan yang bekerja didalam air, yang mengisi rongga

pori, disebut tekanan pori atau tegangan netral.

# Pengaruh Gesekan Dinding dan Adhesi

Pada saat tanah di belakang dinding penahan tanah mencapai keruntuhan akibat gerakan dinding ke depan, maka di belakang dinding

berbentuk baji tanah yang ikut bergerak ke depan, dan kemudian ke bawah. Jika dinding penahan dijaga agar tetap kaku guna mencegah gerakan baji tanah ke bawah, maka terlihat gerakan vertikal relatif antara dinding belakang dan tanahnya. Bila permukaan dinding penahan sangat kasar, maka regangan yang terjadi cukup besar, tegangan geser sepanjang dindin belakang (s) menjadi sebesar nilai tahanan geser tanah ultimitnya, yaitu s= c+σ tg φ*.* Pada kondisi ini, karena permukaan dinding sangat kasar, gesekan yang terjadi adalah antara tanah dan tanah, dengan bidang geser yang terletak sedikit di luar permukaan dinding. Sebliknya, jika dinding belakang dari dinding penahan halus (licin), maka tidak ada tahanan geser tanah yang bekerja dibelakang dinding, sehingga tekanan tanah bekerja tegak lurus permukaan dinding belakang. Bila tanah bergeser relatif terhadap dinding, tegangan geser (sd) pada dinding belakang, dapat dianggap terdiri dari dua bagian, yaitu :

Sd = Cd + σ tg δ

# Pengaruh Tekanan Rembesan Pada Stabilitas Dinding Penahan

Pada waktu hujan deras, berat volume tanah di belakang dinding penahaan tanah akan bertambah akibat naiknya kadar air tanah. Jika perlengkapan drainasi tidak diberikan, air akan merembes ke bawah melewati dasar pondasi dan kemudian naik sampai dipermukaan tanah di depan dinding. Rembesan air melewati tanah urug ini, berakibat :

* 1. Berat tanah urug bertambah. Akibatnya, tekanan tanah juga bertambah, karena berat volume tanah (γ) bertambah. Karena itu, jika tanah urug berupa lanau atau tanah berlempung, perancangan sebaiknya didasarkan pada kondisi jenuh air. Karena tanah-tanah ini cenderung menahan air pada jangka waktu yang lama.
	2. Gaya angkat (*uplift*) akan timbul pada permukaan bidang runtuh.
	3. Gaya angkat timbul pada dasar fondasi dinding penahan.

# Dinding Penahan Tanah

Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek : irigasi, jalan raya, pelabuhan, dan lain-lainnya. Elemen-elemen fondasi, seperti bangunan ruang bawah tanah (*basement*), pangkal jembatan (*abutment*), selain berfungsi

sebagai bagian bawah dari struktur, berfungsi juga sebagai penahan tanah sekitarnya. Kestabilan dinding penahan tanah diperoleh terutama dari berat sendiri struktur dan berat tanah yang berada diatas pelat pondasi. Besar dan distribusi tekanan tanah pada dinding penahan tanah, sangat bergantung pada gerakan kearah tsnsh relative terhadap dinding.

# Macam dan Pemakaian Dinding Penahan

Dinding penahan adalah suatu bangunan yang dibangun untuk menahan keruntuhan tanah yang curam atau lereng yang dibangun ditempat dimana kemantapan tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri, dipengaruhi oleh kondisi gambaran topografi tempat itu , bila dilakukan pekerjaan tanah seperti penanggulangan atau pemotongan tanah terutama dinding penahan itu dibangun untuk melindungi kemiringan tanah dan melengkapi kemiringan dengan pondasi kokoh.

**METODE PENELITIAN**

**Lokasi Penelitiaan**

Lokasi penelitian ini berada di Jalan Poros Samarinda - Tenggarong Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih karena jalan yang berada di penggunungan yang membuat jalanan rentan mengalami longsoran.

**Populasi dan Sample**

Lokasi penelitian yang ditinjau sebagai penyusunan proposal skripsi ini adalah pada Jalan Poros Samarinda – Tenggarong STA 7+800 s/d 7+870 Koordinat lokasi penelitian adalah E 507285 N 9952691. Panjang penanganan jalan yang akan di bangun dinding penahan tanah tipe cantilever ini adalah 70

1. Dinding penahan tanah ini di mulai dari titik STA 7+800 – STA 7+870.

**Design Penelitian**

Mulai

Studi literatur

Data Primer

1. Pengukuran Topografi
2. Dokumentasi

Data Sekunder

1. Sondir
2. Boring

Analisis Dan Pembahasan

Kesimpulan Dan Saran

Pengumpulan

Data

Selesai

**Teknik Pengumpulan Data**

pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan sekunder, dimana data Sekunder didapat hasil survey pengukuran topografi yang dilakukan pada lokasi perencanaan dan foto dokumentasi lokasi penelitian, sedangkan data Primer berupa data tanah yang didapat dari hasil sondir yang dilakukan instansi Dinas Pekerjaan umum dan instansi perusahaan konsultan yang telah melakukan survey sebelumnya dilokasi tersebut.

**Teknik Analisa Data**

Setelah data-data yang dibutuhkan sudah diperoleh, kemudian proses analisa data tersebut.

Adapun cara - cara Analisa data tersebut sebagai berikut :

* 1. Pengolahan Data Kontur
	2. Merencanakan Dimensi Dinding Penahan Tanah
	3. Perhitungan Beban Vertikal
	4. Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Aktif dan Tanah Pasif
		+ Metode Coloumb
		+ Metode Rankine
	5. Perhitungan Tekanan Tanah Aktif dan Pasif
	6. Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tanah
		+ Metode Terzaghi
	7. Perhitungan Terhadap Keruntuhan Kapasitas Daya Dukung
	8. Analisa Kemampuan Tiang Pancang Tunggal
	9. Analisa Kemampuan Tiang Pancang Kelompok (Pile Group)
	10. Perumusan Untuk Efisiensi Tiang Dari “Uniform Building Code” Dari AASHTO

**PEMBAHASAN**

# Data

Merupakan hasil analisis beberapa data yang diperlukan untuk memprediksi besarnya penurunan / *settlement* yang terjadi. Data-data yang dianalisis antara lain analisis data tanah, analisa beban, analisa daya dukung tanah, analisa tegangan tanah dan analisa tekanan tanah efektif.

# DATA TANAH

Analisis data tanah merupakan hasil penyelidikan tanah di lokasi proyek pembangunan Dinding Penahan Tanah , yang berlokasi di Jl. Poros Samarinda - Tenggarong. Analisis ini terdiri dari analisis data *sondir, boring, direct shear test* dan data konsolidasi.

Pengolahan data tersebut dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah. Pengolahan data tanah diperlukan untuk memprediksi besarnya penurunan / settlement yang terjadi.

.

# Rencana Desain Dimensi Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah diasumsikan berbentuk dinding kantilever dengan material beton bertulang. Adapun dimensi rencana dari dinding adalah sebagai berikut :



# Data tanah dari

**lokasi :**

Kohesi (C) : 0,401 t/m²

Sudut geser () : 8,530 ° Berat isi tanah (s) : 2,567 t/m³ Berat isi beton (c) : 2500 t/m³ Berat jenis tanah (q) : 1 ton

# Perhitungan Stabilitas dan Daya Dukung Dinding Penahan Tanah

* + 1. Perhitungan Stabilitas Lereng ( Slope Stability ) Data tanah pada setiap lapisan sebagai berikut : Lapisan tanah 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kohesi (C)Sudut gesek (φ) Berat isi tanah (s) Lapisan tanah 2 | : 0,065: 4.49°: 2,569 | kg/cm²kN/m³ |
| Kohesi (C) | : 0,053 | kg/cm² |
| Sudut gesek (φ) | : 10,25° |  |
| Berat isi tanah (s) Lapisan tanah 3 | : 2,549 | kN/m³ |
| Kohesi (C) | : 0,130 | kg/cm² |
| Sudut gesek (φ) | : 3,54° |  |
| Berat isi tanah (s) Lapisan tanah 4 | : 2,584 | kN/m³ |
| Kohesi (C) | : 0,401 | kg/cm² |
| Sudut gesek (φ) | : 8,53° |  |
| Berat isi tanah (s) | : 2,567 | kN/m³ |

* + - 1. Analisa stabilitas lereng di belakang dinding

Perhitungan stabilitas lereng digunakan metode infinite slope ( lereng tak terhingga ), karena tanah dilapangan berupa tanah dengan nilai c (kohesi) yang kecil maka rumus yang di gunakan sebaga berikut :

**  tg**

F = *sat*  tg**

, dimana :

F = Faktor aman

γs = Berat isi tanah keadaan jenuh (kN/m³) γ’ = (γs - γw) Berat isi tanah efektif (kN/m³) φ = Sudut gesek tanah (ᵒ)

α = Kemiringan lereng (ᵒ)

Maka di analisa dari tanah lapisan 1 yaitu sebagai berikut :

F = (25,506  9,18)  tg4,49

25,506 tg69

0,201

0,24

F = = 0,837 < 1,00 , maka lereng tidak stabil.

Lapisan tanah 2 :

F = 2,549

= 0,069 < 1,00 , maka lereng tidak stabil.

Lapisan tanah6,364:0

F = 0,159

6,791

= 0,023 < 1,00 , maka lereng tidak stabil.

Karena lereng di belakang dinding tidak stabil, maka perlu di berikan

dinding penahan tanah.

* + - 1. Analisa stabilitas lereng di depan dinding

Untuk mengetahui keamanan lereng didepan dinding maka analisa stabilitas lereng di hitung dari tanah lapisan 3 yaitu sebagai berikut :

F = (254,91/ 9,66)  tg3,54

2,584  tg15

F = 0.159 = 0,229 < 1,00 , maka lereng tidak stabil.

0.692

Lapisan tanah 4 :

F = 0,385

0,687

= 0,560 < 1,00 , maka lereng tidak stabil.

Karena kondisi lereng tidak stabil, pada bagian depan dinding penahan

tanah untuk mencegah terjadi longsoran maka perlu dibangun dinding penahan tanah.

# Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah

Gaya Horizontal yang terjadi yaitu :



Karena permukaan tanah urugan datar (=0) maka rumus koefisien tekanan tanah dipakai :

# Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Aktif Cara Coulomb

Ka =

=



cos ** 1.00 



cos2 **

2

sin(**  ** ).sin(**  ** )

cos **







cos2 8,530

2

=

cos8,5301.00 

 sin(8,530  5,686).sin(8,530) 



cos2 8,530

cos8,530





2

0,9881.00 cos2 8,530



sin(14,218).sin(8,530) 



0,988

0,9881.00 





(0,610).(0,323) 





2 

0,988



=

= **0,472**

0=,977

2,067

Keterangan : δ : Faktor geser dan adhesi : lempung Sedang 17 - 19º.

*β* : Sudut permukaan tanah miring keatas dengan bidang

. Bangunan.

# Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Aktif Cara Rainkine

Ka = tan² (45- ** )

= tan² (45 28 , 53 )

2

--

= 0,741

# Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Pasif Menurut Coulomb

Keterangan : δ : Faktor geser dan adhesi : lempung Sedang 17 - 19º.

*β* : Sudut permukaan tanah miring keatas dengan bidang

. Bangunan.

Kp =



cos ** 1.00 



cos2 **

2

sin(**  ** ).sin(**  ** )

cos **







cos2 8,530

= 2

sin(8,530  5,686).sin(8,530)

cos8,530

 

cos8,5301.00  

 

cos2 8,530

= 2

sin(14,218).sin(8,530)

0,988

 

0,9881.00  

 

cos2 18,82

= 2

(0,610).(0,323)

0,988

 

0,9881.00  

 

= 0,895

0,302

= 2,963

# Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Pasif Menurut Rankine

Kp **=** tan² (45+ ** )

= tan² (45+

# = 1,348

2 )

8 , 53

2

Keterangan : δ : Faktor geser dan adhesi : lempung Sedang 17 - 19º.

*β* : Sudut permukaan tanah miring keatas dengan bidang

. Bangunan

# Perhitungan Tekanan Tanah Pasif Columb

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pp | = | ½ | x | H3 | x | Kp |
|  | = | 0,5 | x | 2,00 | x | 2,25 |
|  | = | 2,25 | ton |  |  |  |

**Perhitungan Tekanan tanah Aktif dan pasif**

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| P1 = Ka.q.H= 0,741 . 1 . 4,5= 3,334 | P1 = Ka.q.H= 0,472 . 1 . 5= 2,36 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| Pa=½ . s . H² . Ka=½ . 2,567 . 4,5² . 0,741= 19,259 | Pa=½ . s . H² . Ka=½ . 2,567. 4,5². 0,472= 12,267 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (P) ton | Lengan (Y) m | Momen (Tm) |
| 12 | 3,33419,259 | ½ H = ½\*4,5 = 2,25 1/3(H-Hc) = 1/3 (4,5) =1,5 | 7,50128,888 |
| **Ph** | **22,593** | **Mh** | **36,389** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (P) ton | Lengan (Y) m | Momen (Tm) |

**Perhitungan Gaya Vertikal ( Gaya Berat )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 12 | 2,3612,267 | ½ H = ½\*4,5 = 2,25 1/3(H-Hc) = 1/3 (4,5) = 1,5 | 5,3118,400 |
| **Ph** | **14,627** | **Mh** | **23,71** |



Berat Struktur :

W1 = luas bidang 1 x c

= B1 x H2 x c

= 0,50  3,50  2,500

= 4,375 ton

W2 = ½ x B3 x H2 x c

= ½ x 0,50  3,50  2,500

= 2,187 ton

W3 = B x H1 x c

= 3,50  1,00  2,500

= 8,750 ton

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (W) ton | Lengan (x) m | Momen (Tm) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4,375 | (0,5/2)0,50+3,50 = 3,571 | 15,625 |
| 2 | 2,187 | (2/3  0,5)+3,50 = 3,833 | 8,384 |
| 3 | 8,75 | ½  3,5 = 1,75 | 15,312 |
| **Pv** | **15,303** | **Mv** | **39,285** |

Berat Tanah :

W4 = B5 x H2 x  s

= 1,00  3,50  2,567

= 8,945 ton

W5 = q x B4 ………..(beban merata)

= 1 , 00  3 ,50

= 3,50 ton

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (W) ton | Lengan (x) m | Momen (Tm) |
| 12 | 8,9843,50 | ½  0,5+3,50 = 3,7501/2  0,5+3,50 = 1,250 | 33,6913,125 |
| **Pv** | **12,484** | **Mv** | **46,815** |

Maka ∑Pv = ∑Pv Struktur + ∑Pv Tanah

= 15,303 + 12,484 = **27,787**

∑Mv = ∑Mv Struktur + ∑Mv Tanah

= 46,815+ 46,185 **= 88,1**

# Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tanah

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| F guling = *Mv* | F guling = *Mv* |  |  |  |
| *Mh* | *Mh* |  |  |  |
| = 88,1 | = 88,1 |  |  |  |
| 36,389 | 23,71 |  |  |  |
| = 2,421 > 1,5 ( Aman | = 3,715 | > | 1,5 | ( |
| ) | Aman ) |  |  |  |

Sumber : Analisa,2016

# Cek Stabilitas Terhadap Pergeseran (Geser)

tg d untuk tanah lempung sedang adalah (0,30 - 0,35 ) sipil "NOVA" hal 147 sehingga tg d = 0,35 (ditentukan) maka :

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| F geser = *Pv* | F geser = *Pv* |
| *Ph* | *Ph* |
| = 27,787 | = 27,787 |
| 22,593 | 14,627 |
| = 1,22 > 2,0 (Tidak | = 1,89 > 2,0 (Tidak |
| Aman ) | Aman) |

Karena konstruksi tidak memenuhi syarat stabilitas geser maka konstruksi perlu ditambah dengan ***pondasi tiang pancang*** untuk menahan gaya geseran, atau gaya horizontal.

# Perhitungan Terhadap Keruntuhan Kapasitas Daya Dukung

Pv = 27,787 ton

Letak resultan gaya dari titik O

qult **=** (1+0,3 x B/L) x C x NC + H x g x N + 0,4 x g1 x Ng) Nc**=** 6,97

Nq **=** 1,49

Ng = 0,38

Maka:

qult = (1 + 0,53 x 3,5 / 70 ) x 0,401 x 6,79 + 4,5 x 2,567 x 1 + 0,4 x 1 x

0,38

**=** 14,540 ton

**Menurut Rankine**

**Menurut Coulomb**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | = *Mv*  *Mh* | X | = *Mv*  *Mh* |
|  | *Pv* |  | *Pv* |
|  | = 88,1  36,389 |  | = 88,1  23,71 |
|  | 27,787 |  | 27,787 |
|  | = 1,86 m |  | = 2,317 m |
| e | = *B*  *X* | e | = *B*  *X* |
|  | 2 |  | 2 |
|  | = 3,5  1,86 |  | = 3,5  2,317 |
|  | 2 |  | 2 |
|  | = 0,11 < B/6 = 0,583 |  | = 0,05 < B/6= 0,583 |

Karena e  B/6 maka q min = 0 (nol) dan rumus q maks adalah :

*(Hary Christady Hardiyatmo; Teknik Pondasi 1)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| q maks = 2.*Pv*3(*B*  2*e*)= 2  27,7873(3,5  2  0,25)= 55,5749= 6,174 ton/m² | q maks = 2.*Pv*3(*B*  2*e*)= 2  27,7873(3,5  2  0,15)= 55,5749,6= 5,788 ton/m² |

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| B’ = B-2e= 3,5 – 2x0,25= 0,375 m | B’ = B-2e= 3,5 – 2x0,15= 0,225 m |

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| q maks = *Pv*  27,787 | q maks = *Pv*  27,787 |
| *B*' 0,375 | *B*' 0,225 |
| = 74,098 ton/m² | = 123,497 ton/m² |
| q maks  qult = 14,540 ton/m² | q maks  qult = 14,540 ton/m² |

|  |  |
| --- | --- |
| **Menurut Rankine** | **Menurut Coulomb** |
| Fk = qmaks / qult > 3 (syarat) Fk = 74,598 / 14,540Fk = 5,130 > 3 (Kontruksi Aman) | Fk = qmaks / qult > 3 (syarat) Fk = 123,497 / 14,540Fk = 78,493 > 3 (Kontruksi Aman) |

# Analisa Perhitungan Tiang Pancang

Karena dimensi dinding tidak dapat menahan pembebanan dan juga tanah dibawah telapak pondasi tidak mampu menahan, maka untuk perkuatan stabilitas digunakan tiang pancang.

Tiang pancang rencana adalah tiang pancang pipa baja *(spun pile)* berbentuk lingkaran, panjang tiang 6 meter, tiang terbuat dari beton bertulang dengan mutu beton K- 300 kg/cm².

8 D22

20 CM

TIANG P

ANCANG Ø 400mm

Analisa Kemampuan Tiang Pancang Tunggal Terhadap Kekuatan bahan

P tiang = ** '*bahan*  *A*'*tiang*

P tiang = 9,60 1257

P tiang = 12069 kg = 12 ton Dimana :

A’tiang = luas penampang tiang, *rumus : A’tiang = π x r²*

σ ‘ = tegangan tekan ijin bahan, *rumus : σ‘= 0,40 x f’c x 1000*

*σ‘ = 0,40* x *f’c* x *1000*

σ ‘ = 0,40 x 24,00 x 1000

σ ‘ = 9600 kN/ m²

kg/cm²

Terhadap kekuatan tanah Diketahui :

P = tahanan ujung konus dari hasil sondir = 197,210

JHP = jumlah hambatan pelekat dari sondir = 476,15 kg/cm A’ = luas penampang tiang, *rumus : A’tiang = π x r²*

O = keliling penampang tiang, rumus : O *=2 . π x r²*

Sf = faktor keamanan, karena pembebanan pada konstruksi tetap maka digunakan sf = 3 (end bearing) dan sf = 5 (friction pile)

Dimana :

Diperhitungkan terhadap Tahanan tanah keras dan kelekatan tanah (End Bearing pile and Friction Pile), maka :

Q tiang =

*Atiang*  *P*  *O*  *JHP*

*sf sf*

= 1257 197,210  126  476,15

Q tiang =

3 5

247921,143  59994,9

3 5

= 82640,38 + 11998,98

= 6887 kg = 6.887 ton

Daya dukung tiang pancang dalam 1 tiang adalah : 6,887 ton

Berat sendiri tiang

W tiang = A tiang  panjang tiang  c

= 1257  6,00 x 2500

= 25,143 kg

= 25 ton

Beban netto yang diperkenankan pada tiang N = W tiang - Q tiang

= 25 – 6,887

= 18,113 ≥ tiang = 12,07 Kg/m …… *aman* ( N ≥ P

tiang )

Analisa Kemampuan Tiang Pancang Kelompok (Pile Group)

Konstruksi dinding penahan sepanjang 70 meter dan Beban vertikal yang bekerja untuk tinjauan 1 meter adalah (Pv) = 27,787 ton. Maka gaya vertikal menjadi :

Pv total = Pv  panjang dinding

= 27,787 x 70 meter Pv total = 1945,09 Kg

= 1.945 Ton

Jumlah pancang

n tiang pancang = Pv total

Q tiang

= 1945,09

6.887

= 28 buah

= 35 buah tiang pancang perbaris

Perletakan tiang adalah 2 baris memanjang, baris pertamanya berisi 35 tiang (untuk tiang pancang tegak), dan yang kedua berisi 35 buah (tiang pancang tegak).

Maka diketahui sesuai gambar

m = jumlah baris = 2,00

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n | = jumlah tiang dalam 1 baris | = 35 |
| θ | = arc tan d/s | = 0,853 |
| d | = diameter tiang | = 0,40 |
| s | = jarak antara tiang (as ke as) | = 2,00 |

Perumusan untuk efisiensi tiang dari “Uniform Building Code” dari AASHO

**  (*n*  1)*m*  (*m*  1)*n* 

Eff. = 1 



90 



*m*  *n* 

1  0,853  (35  1)2  (2  1)35 

= 

90 



2  35 

= 1  (103/ 70 )

= 0,471 = 40 %

Q tiang menjadi = Eff.  Q tiang

= 40 %  8,375

= 3,35 ton

**X²** = 2  (Xn²)

= 2  1,540

= 3080 m

**Y²** = 20  (Yn²)

= 35  ( 2,00 )

= 70 m

**X** maks = 2,00 m Y maks = 1,00 m

ny = 2 (jumlah baris)

nx = 35 (jumlah tiang per baris) n = 70 (buah tiang pancang)

Mx = ****Mh = 23,71 t.m (momen tegak lurus sumbu X)

**My** = 0 t.m

**Pv** = 1,945 ton

# P maks =

*Pv*  *My*  *Xmaks*  *Mx*  *Ymaks*

*n ny*  *X* 2 *nx*  *Y* 2

= 1945  0  38,50  23,710 1,00

70 2 1540 35  30,63

= 27 ± 0 ± 0,01921 ± 0,02211

= 8,799 Ton ≥ 6,887 ton ……………. ***Aman***

Untuk daya dukung tiang pancang dalam kelompok tiang pancang adalah : **8,799** ton ≥ **6,887** ton……..**Aman**.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

# Kesimpulan

Dari hasil Analisa dan Pembahasan Dimensi Dinding Penahan Tanah, dapat diambil hasil kesimpulan sebagai berikut :

* + - * 1. Dari hasil perhitungan Dinding Penahan Tanah Type Kantilever dengan menggunakan metode Columb diketahui hasil Stabilitas Guling : 3,715 ≥ 1,5 (Aman),

Stabilitas Geser : 1,89 < 2 (Tidak Aman), dan hasil dari Daya Dukung Tanah:

123,497 ton/m2 > q ult = 14,540 Ton / m2

* + - * 1. Dari hasil perhitungan Dinding Penahan Tanah Type Kantilever dengan menggunakan metode Rainkine diketahui hasil Stabilitas Guling : 2421 ≥ 1,5 (Aman),

Stabilitas Geser : 1,22 < 2 (Tidak Aman), dan hasil dari Daya Dukung Tanah:

74,098 ton/m2 > q ult = 14,540 Ton / m2

**Saran**

1. Saran yang di berikan penulis semoga dapat menjadi saran yang membangun yaitu :
2. 1. Perhitungan dengan cara Coulomb dan Rainkine dapat digunakan dalam perhitungan perencanaan dinding penahan tanah.
3. 2. Dalam merencanakan Dimensi Dinding Penahan tanah jarak Horizontal tiang pancang di sesuaikan dengan dimensi penahan dan untuk stabilitas daya dukung tanah dimensi harus di tinjau dari keadaan tanah di lokasi.
4. 3. Dengan perhitungan BAB IV dan kesimpulan diatas maka dinding penahan tanah meter sangat kuat dan bisa diterapkan disuatu perencanaan dinding penahan tanah.
5. 4. Jika ingin memakai dinding penahan tanah dengan trap sebaiknya hitung dengan baik stabilitas guling, stabilitas geser dari dinding penahan tanah dan juga hitung daya dukung tiang pancang.
6. 4. Sebaiknya dinding penahan tanah diperlukan perawatan atau pemeliharaan secara berkala agar jika terjadi pergeseran ataupun penurunan bisa segera diatasi.
7. 5. Analisis dimensi dinding penahan tanah yang berada di Jalan Poros Samarinda – Tenggarong Sta 7 + 800 s/d 7 + 870 ini dihitung penulis hanya untuk keperluan penelitian skripsi atau tugas akhir saja.
8. 6. Untuk hasil dari analisis ini tidak diperkenankan maupun diterapkan oleh pihak –pihak instansi yang terkait maupun kontraktor pelaksana di lokasi proyek tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

Hardiyatmo, H.C., Mekanika Tanah I, Gama Press, Yogyakarta, 2006. Hardiyatmo, H.C., Teknik Fondasi I, Beta Offset, Yogyakarta, 2006. Hardiyatmo, H.C., Behaviour of Mechanically Stabilized Embankment on Soft Bangkok Clay, Thesis Master Engineering, AIT Bangkok Thailand, 1990.

Hardiyatmo, H.C., Prinsip-prinsip Mekanika Tanah dan Soal Penyelesaian I, Beta Offset, Yogyakarta, 2004.

SNI 03-3440, Pelaksanaan Stabilitas Tanah, Pusjatan-Balitabang PU, 1994 SNI 03-4267, Teknis Perencanaan dan Penanganan Longsoran, Balitbang PU, 1999

SNI 03-6348-2000, Identifikasi Tanah Longsor dan Upaya Penanggulangannya,

Balitabang PU, Surakarta, 2000.

Anonim. (1990). SK SNI 03-1962-1990. Buku Petunjuk Teknis Peencanaan Dan Penanganan Longsoran. Dewan Standarisasi Nasional, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.

Sunggono, K.H., Mekanika Tanah, Nova, Bandung, 2002.