|  |
| --- |
| eJournal Teknik Sipil, 2016, 1 (1): 1-15 ISSN 0000-0000, ejournal.untag-smd.ac.id  © Copyright 2016 |

**KAJIAN PERENCANAN DINDING PENAHAN TANAH PADA KEGIATAN PEMBAGUNAN TURAP JALAN POROS TENGGARONG KABUPATEN KUTAI KARTA NEGARA**

**Abstrak**

***Us Al-Zhahir. Saputra,***Retaining wall structure calculations on the construction of an avalanche on the road KM-12 TENGGARONG KABUPATEN KUTAI KARTA NEGARA, the method of retaining walls (Dinding penahan tanah).

Roads is the so-called inter-city, the area around this road has undulating topography in terms of hilly and valley, Because it is in this area a lot of landslides. Prevention of landslides on roads Tenggarong Kabupaten Kutai Karta Negara make the construction of retaining walls (Dinding penahan tanah), The construction planning through stages such as, the actual field data collection (topography and soil investigation data) to the analysis of the shape, dimensions and stability of the construction. This construction that will hold soil landslides.

So that insecurity, especially in the avalanche area roads TENGGARONG KABUPATEN KUTAI KARTA NEGARA can be solved with the handling of avalanche using Soil Retaining Walls Structures, expected handling of avalanches by using this method can overcome the problem of landslide-avalanche in other areas not just in road course, but in other areas in Indonesia, especially in East Kalimantan.

Observations in the field show that knowledge in college many equipped with the knowledge and insight in the field,

**Key words:** landslides, retaining walls (retaining wall), stability

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang Masalah***

Di Indonesia sering terjadi longsoran pada jaringan jalan, jaringan pengairan, dan daerah pemukiman. Prasarana tersebut di atas cukup vital, sehingga diperlukan penanggulangan dengan tepat, cepat, dan ekonomis untuk menanggulangi kerugian- kerugian dalam pemanfaatan prasarana tersebut oleh masyarakat.

Kabupaten Tenggarong ( Kutai Karta Negara ) salah satu Kabupaten di [provinsi](http://id.wikipedia.org/wiki/Provinsi) [Kalimantan Timur](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalimantan_Timur), [Indonesia](http://id.wikipedia.org/wiki/Indonesia). Kabupaten ini memiliki luas wilayah 27.28 km² yang tidak luput dari bencana longsor.

Longsoran sering terjadi pada lokasi dengan keadaan geologi, morfologi, hidrologi dan iklim yang kurang menguntungkan. Longsoran secara alami terjadi antara lain karena menurunnya kemantapan suatu lereng, akibat degradasi tanah/batuan bersamaan waktu dan usianya. Aktivitas manusia seperti membuat sawah dan kolam, mengadakan pemotongan dan penggalian pada lereng tanpa perhitungan, sering menyebabkan terganggunya kemantapan lereng yang ada, sehingga terjadi longsoran yang merusak prasaranan dan sarana yang telah ada.

***Rumusan Masalah***

Adapun rumusan masalah dari Analisis Dimensi Dinding Penahan Tanah yang penulis lakukan adalah :

1. Bagaimana perencanaan dinding penahan tanah terhadap guling ( Overturning), geser ( Shear/Slidding ) dan keruntuhan ( Downfall ) ?
2. Bagaimana analisis stabilitas daya dukung tanah yang terjadi ?

***Tujuan Penelitian***

Dimana semua maksud tersebut bertujuan untuk pertimbangan bahan yang harus dipertimbangkan dan tidak dapat dipisahkan dalam suatu perencanaan maupun pekerjaannya guna menghasilkan bentuk, kekuatan dan keindahan suatu Struktur Dinding Penahan Tanah agar rasa aman dan nyaman.

***Kegunaan Penelitian***

1. Manfaat penelitian yang dilakukan terhadap penanganan longsoran pada kegiatan pembangunan pada jalan poros Tenggarong ( Kabupaten Kutai Karta Negara ) adalah :
2. Diharapkan dapat menjadi sumbangsih ilmiah dalam memperbanyak ilmu pengetahuan serta dapat menjadi bahan acuan bagi peneliti dan perhitungan penanganan longsoran.
3. Menambah wawasan ilmiah dan pengetahuan penulis secara khusus di bidang penanganan longsoran.
4. Untuk mengetahui faktor-faktor aman dari perhitungan stabilitas terhadap penggulingan, penggeseran, dan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung tanah pada jalan poros Tenggarong ( Kabupaten Kutai Karta Negara ) – Kalimantan Timur.

***KERANGKA DASAR TEORI***

1. **Teori Coulomb**

Pada hitungan tekanan tanah lateral teori Coulomb (1776), pengaruh gesekan antara dinding dan tanah urug dibelakangnya diperhitungkan. Sudut gesek antara dinding dan tanah (δ) bergantung pada kekasaran dinding dan regangan lateral pada waktu dinding bergerak. Dalam menghitung tekanan tanah lateral teori coulomb, terdapat beberapa anggapan-anggapan sebagai berikut :

1. Tanah adalah bahan yang isotropis dan homogen yang mempunyai sudut gesek dan kohesi.
2. Bidang longsor dan permukaan tanah urug adalah rata.
3. Gaya gesek didistribusikan secara sama disepanjang bidang longsor dan koefisien gesek ƒ = tg ϕ.
4. Tanah yang longsor berbentuk baji, dan merupakan satu kesatuan.
5. Terdapat gesekan antara dinding penahan dan tanah urug. Tanah yang longsor bergerak turun disepanjang dinding belakang mengembangkan gesekan.
6. Keruntuhan dinding penahan tanah dianggap masalah dua dimensi dengan memperhatikan dinding penahan tanah yang panjangnya tak terhingga.

Rumus :



Ka =

Kp =

Dimana :

Δ = sudut gesek antara dinding dan tanah

Β = sudut kemiringan permukaan tanah urug

Φ = sudut gesek dalam tanah

Α = sudut kemiringan dinding penahan tanah terhadap garis horizontal

Pa = 0,5 x H2 x **ᵞ** x Ka

Pp = 0,5 x H2 x  **ᵞ** x Kp

Dimana :

Pa = tekanan tanah aktif total

Pp = tekanan tanah pasif total

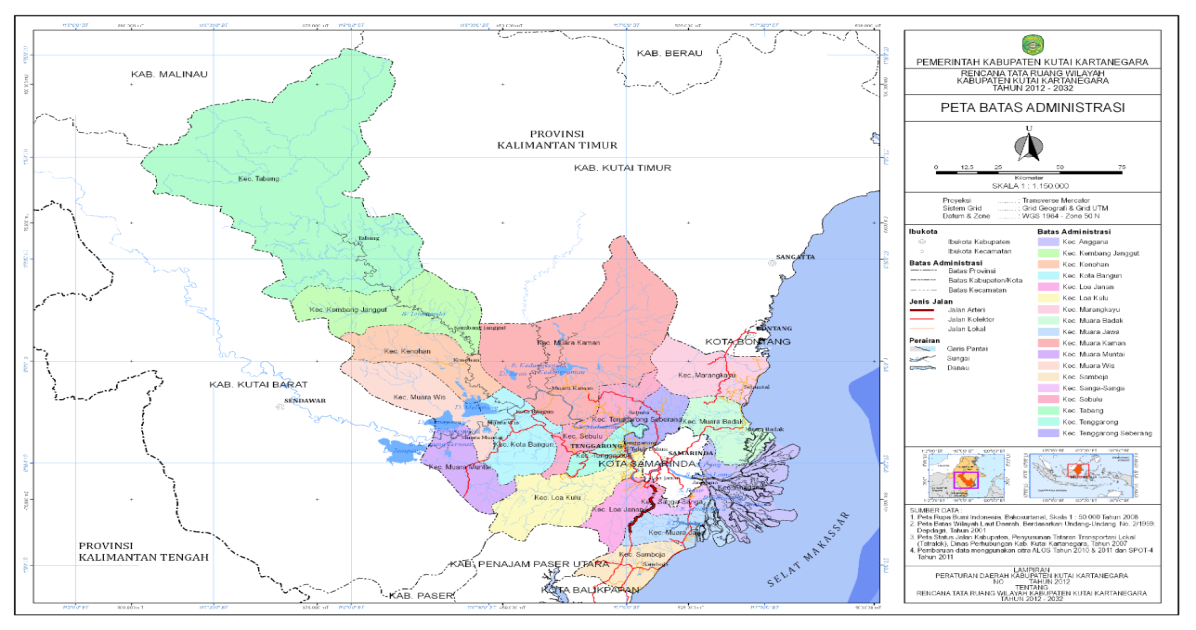
H = tinggi dinding

**ᵞ** = berat volume tanah

**METODE PENELITIAN**

**Jenis Penelitiaan**

Lokasi yang ditinjau sebagai bahan penelitian untuk penyusunan Tugas Akhir ini berada pada ruas jalan Poros Tenggarong

 *Sumber : Map source*

ada hubungannya dengan penelitian.

**. *Data Penelitian***

Data yang dimaksud adalah data-data pendukung dari lokasi kasus yaitu ruas jalan poros kecamatan tenggarong seberang suatu acuan dalam menyelesaikan suatu kasus permasalahan, data-data tersebut antara lain :

1. Data Primer

Yaitu data-data yang dikumpulkan sendiri oleh penulis dari lokasi tempat kasus atau permasalahan.

2. Data Sekunder

Yaitu data yang didapat dari pihak-pihak terkait dengan penanganan permasalahan seperti Departemen Pekerjaan Umum dan Konsultan Perencana serta Pelaksana kegiatan.

***Metode Pengambilan Data***

Penanganan longsoran ini direncanakan menggunakan material beton bertulang yang strukturnya berbentuk pondasi dinding kantilever, adapun teknik pengambilan data yang akan dilakukan untuk analisa konstruksi ini adalah data :

A.Data Primer :

1. Data Tanah

Data Tanah tersebut diambil dari hasil sondir dan boring yang didapat dari data laboratorium yang menangani kegiatan tersebut.

2. Data Literatur

Data Literatur adalah data tinjauan pustaka yang berhubungan dengan teori mengenai dinding penahan tanah dan didapat dari buku-buku penunjang.

B.Data Sekunder :

1. Data Topografi

Data Topografi adalah data kondisi kontur tanah di lokasi penelitian yang di dapat dengan cara terjun langsung ke lapangan bersama konsultant perencana yang menangani kegiatan tersebut.

2. Data Visual Lokasi Penelitian

Data Visual Lokasi Penelitian adalah data dokumentasi dari kondisi awal lokasi penelitian yang didapat dengan cara terjun langsung ke lapangan.

***PEMBAHASAN***

**Koefisien Tanah Aktif Menurut Coulomb**

Ka = 

= 

= 

= 

= 

= 0,6045

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

**Koefisien Tanah Pasif Menurut Coulomb**

Kp = 

= 

= 

= 

= 

= 1.724

*Tabel 4.1. Akibat beban merata*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| P1 = Ka.q.H  = 0,6045 . 1 . 7.56  = 4.57 |

*Tabel 4.2. Akibat beban tanah*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| Pa=½ . γs . H² . Ka  =½ . 2.549 . 7.56². 0,6045  = 5.825 |

*Tabel 4.4. Gaya horizontal Coulomb*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (P) ton | Lengan (Y) m | Momen (Tm) |
| 1  2 | 4.57  5.825 | ½ H = ½\*5 = 3.78  1/3(H-Hc) =  1/3 (5) = 2.52 | 17.274  14.679 |
| **ΣPh** | **10.395** | **ΣMh** | **31.953** |

**Gaya vertikal (gaya berat)**

360

1 = 5ur + ∑Mv Tanah = 51,34

80

40

160

80

1

2

3

4

5

500

80

1.30

6.26

4.70

*Gambar 4.2*

*Gambar Potongan Dining Penahan Tanah*

(Berat sendiri Struktur)

W1 = luas bidang 1 \* γc

= 

= 7.96 ton

W2 = ½ 

= 10.34 ton

W3 = 

= 15.52 ton

(Berat Tanah)

W4 = ½ 

= 6.518 ton

W5 = q\*L

*= *

= 2.5 ton

*Tabel 4.5. Gaya Vertikal Dinding*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (W) ton | Lengan (x) m | Momen (Tm) |
| 1  2  3 | 7.96  10.34  15.52 | ½\*0,5+1.3 = 1,55  1/3\*1.3+1.3 = 1,77  ½\*4.7 = 2.35 | 12.34  18.30  36.48 |
| **ΣPv** | **33.82** | **ΣMv** | **67.12** |

*Tabel 4.6. Gaya vertical Tanah*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gaya (W) ton | Lengan (x) m | Momen (Tm) |
| 1  2 | 6,518  2.5 | ½\*0.5+1.30 = 1.55  1/3\*0.5+1.30 = 1.46 | 9.54  3.65 |
| **ΣPv** | **9.018** | **ΣMv** | **13.19** |

Maka ∑Pv = ∑Pv Struktur + ∑Pv Tanah

= 9.018 + 33.821 = **42.839**

∑Mv = ∑Mv Struktur + ∑Mv Tanah

= 13.19 + 67.12 **= 80.310**

**Cek stabilitas**

*Tabel 4.7. Terhadap penggulingan*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| F guling =  =  = 2.513 > 1,5 ( Aman ) |

**Terhadap penggeseran**

Tahanan geser pada dinding sepanjang B = 4.7 m, dihitung dengan menganggap dasar dinding sangat kasar, sehingga sudut gesek δb = φ; dan adhesi *Cd* = *C (kohesi),* maka :

Rh= 

= 

= 8.001 ton

*Tabel 4.8. Terhadap penggeseran*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| F geser =  =  = 0,769 < 2,0 ( Tak Aman ) |

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

**Terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung**

ΣPv = 42.839 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**=** 5,70

Nq **=** 1,00

Ng = 0

Maka

**qult** = (1 + 0,5 x 4.7 / 70 ) x 0,035 x 5,70 + 6.26 x 2.549 x 1 + 0,4 x 1 x 0 **=** 16,269 ton

*Tabel 4.9. Terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung*

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

*(Hary Christady Hardiyatmo; Teknik Pondasi 1)*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| X =  =  = 1.128 m  e =  =  = 1,222 ≥ B/5,8= 0,8 |

*Tabel 4.9 Terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung Maksimal*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| B’ = B-2e  = 4.7 – 2x1,222  = 2.256 m |

*Tabel 4.10 Terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung Maksimal*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| ‘q maks =  =  = 12.659 ton/m² |

*Tabel 4.12. Nilai tekanan dinding penahan ketanah menjadi :*

|  |
| --- |
| **Menurut Coulomb** |
| q maks =  = 18.988 ton/m²  q maks ≥ qult = 16.269 ton/m² |

**Analisa perhitungan tiang pancang**

Tiang pancang rencana adalah tiang pancang pipa baja berbentuk lingkaran, panjanng tiang 6.00 Meter, tiang terbuat dari beton bertulang dengan mutu beton K-300 Kg/cm2



*Gambar 4.3Gambar Potongan Tiang Pancang*

**Analisa kemampuan tiang pancang tunggal**

1. **Terhadap Kekuatan bahan**

P tiang = 

P tiang = 

P tiang = 1974857 kg = 197 ton

Dimana :

A = luas penampang tiang A’ ∏ X d2

σ ‘ = tegangan tekan ijin bahan (0.40\*f’c)

σ ‘ = 0,40 x f’c x 1000

σ ‘ = 0,40 x 24 x 1000 = 9600

1. **Terhadap kekuatan tanah**

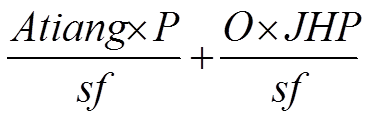
Diperhitungkan terhadap Tahanan tanah keras dan kelekatan tanah (End Bearing pile dan Friction Pile), maka :

P = Tahanan ujung konus dari hasil sondir = 192,15Kg/cm²

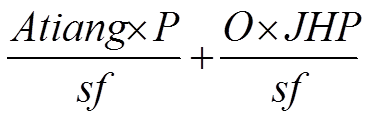
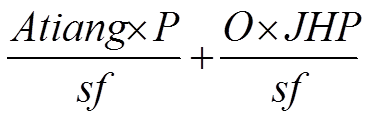
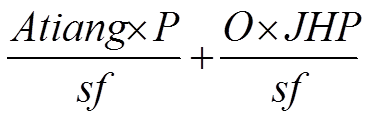
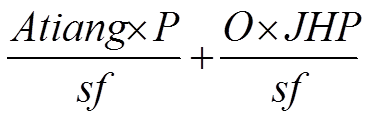
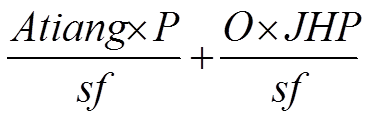
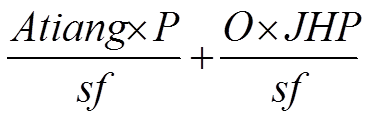
JHP = Jumlah hambatan lekat dari sondir = 304,45 Kg

O = keliling penampang tiang

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



Q =



= 131760.00 + 7654.74

= 317400

= 31.740 ton

Dimana :

A = luas penampang tiang

O = keliling penampang tiang

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

*(sumber : Pondasi Tiang Pancang 1 ; Ir. Sardjono Hs)*

**Berat sendiri tiang**

W tiang = A tiang × panjang tiang × γc

W tiang = 2057 × 7.50 × 2.500

W tiang = 38.571 ton

**Beban netto yang diperkenankan pada tiang**

N = Q tiang - W tiang

N = 13.941 - 39

N = 24.63 ≤ P tiang = 160 ton ………...*aman*

**Analisa kemampuan tiang pancang kelompok (pile group)**

Konstruksi dinding penahan sepanjang 70 meter

Beban vertikal yang bekerja untuk tinjauan 1 meter adalah (Pv) = 38.571 ton.

Maka gaya vertikal menjadi :

Pv total = Pv × panjang dinding

Pv total = 38.571 × 70

Pv total = 2.999 ton

**Jumlah pancang**

n tiang pancang = 

n tiang pancang = 

n tiang pancang = 21.511 buah ≈ 22 buah tiang pancang

**. Kesimpulan**

Dari hasil Perhitungan Struktur Dinding Penahan Tanah Pada Pembangunan Turap Jalan Poros Tenggarrong Kabupaten Kutai Karta Negara

dapat diambil hasil kesimpulan stabilitas guling yang mempunyai nilai aman.

2.513 dan stabilitas geser dengan nilai 0.769 dan daya dukung tanah 1 8.988 ton/m², dan mendapat kesimpulan nilai Q tiang =13.941 ton, pv total 2,999 ton, dan jumlah tiang panjang 22 buah dengan jenis tiang pancang yang digunakan adalah silinder, adapun beban netto yang diperkenankan adalah 24.63 ton dengan jarak aman p maks 29.955 ton.

**Saran – saran**

Saran yang diberikan penulis semoga dapat menjadi saran yang membngun :

1. Perhitungan dengan menggunakan cara Coulomb dapat di gunakan dalam perhitungan dinding penahan tanah.
2. Jumlah keseluruhan tiang pancang di sesuaikan dengan hasil perhitungan tiang pancang agar tidak mengalami pemborosan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bowles, J.E., Foundation Analysis and design, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo, Japan 1996.

Hardiyatmo, H.C., Mekanika Tanah I, Gama Press, Yogyakarta, 2006..

Hardiyatmo, H.C., Behaviour of Mechanically Stabilized Embankment on Soft Bangkok Clay, Thesis Master Engineering, AIT Bangkok Thailand, 1990.

Hardiyatmo, H.C., Approache Experimentale Du Dimensionnement Des Massifs Renforces a Parement Cellulaire, Thesis Doktor, UJF Grenoble, France, 1995.

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.

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