

STUDY PERANCANGAN DINDING PENAHAN LONGSORAN PADA RUAS JALAN POROS KM.38 SEMOI/SEPAKU KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Devi Yanto Saputro¹⁾

Habir²⁾

Suratmi³⁾

Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

East Kalimantan is a mountainous area, therefore the construction of roads is also on average in the top of the mountain, because the function of the road is very important for the needs of the community and is a liaison between provinces where many roads are not feasible due to landslides on the side of the road and it is a way axis. the authors make this final task by making a landslide handling research in the form of retaining wall in km.38 semoi / sepaku and used two types of retaining wall of the cantilever wall and counterfort and addition of pile. From the above problems and objectives, problem limitation is required by calculating the stability and control of the retaining wall with the coulomb and rankine methods, calculating the carrying capacity control with the converse labbare method, and not calculating the cost budget plan.

In this final project the authors also make intent and objective is to evaluate the stability of the soil before and after the occurrence of avalanches on the road km.38 semoi / sepaku and then do the recalculation with the stability of shifting and rolling so that it can be a security factor on the calculation and the purpose of preparation of the final task is to be able to plan the dimensions of the retaining wall that is safe and economical on cantilever type wall and counterfort wall. Data retrieval method used in this thesis research with primary method that is sondir, boring, as well as measurement of topography and secondary method in the form of literature study, work drawing. After the material in need fulfilled then done the analysis of the calculation by making the retaining wall design and in this final task the authors compare two types of cantilever and counterfort with rankine and coulomb method and on the carrying capacity by converse labbare method.

rom result of analysis got stability factor to bolsters on cantilever wall with coulomb method equal to 2,61 > 2, rankine method 2,4 > 2, and got factor of shear stability with coulomb method equal to 0,356 > 2, rankine method 0,324 > 2 and stability of collapse on the coulomb method of 1.935 > 3 and rankine 2.302 > 3. On the wall counterfort can be stability value bolsters with coulomb method of 2.3 > 2, rankine method 2.1 > 2, and the shear stability factor obtained by the method of coulomb of 0.381 > 2, Rankine method 0.347 > 2 and the stability of

collapse on the coulomb method of 1.34 > 3 and rankine 1.24 > 3. Also obtained security control of the bearing capacity of piles on the cantilever wall of individuals of 2.73 > 3.6 and piles groups of 5.451 > 3.6 while on individual counterfort walls of 2.52 > 3.6 and group piles of 7.57 > 3.6.

The conclusion of the final project that the authors make is of cantilever type cantilevered wall with coulomb method obtained safe stability of bolsters style, unsafe shear force stability, and collapse also in unsafe condition, with rankine method obtained value on the stability of bolsters safe, stylish stability insecure shear and collapse in can be insecure value. While on counterfortfort retaining wall type with coulomb method obtained safe stability of guling style, unsafe shear stress stability and collapse also obtained unsafe condition, and on rankine stability method of bolsters in can safe value, unsafe stability of shear force, and stability of collapse not secure. Therefore in need of pile bearing capacity as a vertical load container that works.

Keywords: comparison of cantilever type wall and counterfort, Capacity of pile support.

- 1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 2) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 3) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

STUDY PERANCANGAN DINDING PENAHAN LONGSORAN PADA RUAS JALAN POROS KM.38 SEMOI/SEPAKU KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

PENDAHULUAN

Kalimantan timur merupakan daerah pegunungan oleh karena itu pembangunan jalan yang dikerjakan pun rata-rata berada di daerah puncak gunung, Karena fungsi jalan sangatlah penting bagi kebutuhan masyarakat dan merupakan penghubung antar provinsi dimana banyak jalan yang tidak layak dikarenakan longsor pada sisi jalan dan itu merupakan jalan poros. maka penulis membuat tugas akhir ini dengan membuat penelitian penanganan longsor berupa dinding penahan tanah pada km.38 semoi/sepaku dan digunakan dua tipe dinding penahan tanah yaitu dinding kantilever dan counterfort serta penambahan tiang pancang.

Dari masalah dan tujuan diatas perlu dilakukan batasan masalah yaitu dengan menghitung stabilitas dan control dinding penahan tanah dengan metode coulomb dan rankine, menghitung kontrol daya dukung dengan metode converse labbare, serta tidak menghitung rencana anggaran biaya. Pada tugas akhir ini penulis juga membuat maksud dan tujuan yaitu melakukan evaluasi stabilitas tanah sebelum dan sesudah terjadinya longsor pada ruas jalan km.38 semoi/sepaku dan kemudian melakukan perhitungan kembali dengan stabilitas pergeseran dan pergulingan sehingga di dapat faktor keamanan pada perhitungan tersebut serta tujuan dari penyusunan tugas akhir adalah dapat merencanakan dimensi dinding penahan tanah yang aman dan ekonomis pada dinding penahan tipe kantilever dan counterfort. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini dengan metode primer yaitu sondir, boring, serta pengukuran topografi dan metode sekunder berupa studi pustaka, gambar kerja. Setelah data yang di perlukan terpenuhi kemudian dilakukan analisa berupa perhitungan dengan membuat desain dinding penahan tanah dan dalam tugas akhir ini penulis membandingkan dua tipe yaitu kantilever dan counterfort dengan metode rankine dan coulomb serta pada daya dukung dengan metode converse labbare.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam ilmu mekanika tanah yang disebut “tanah” ialah semua endapan alam yang berhubungan dengan teknik sipil, kecuali batuan tetap. Batuan tetap menjadi ilmu tersendiri yaitu mekanika batuan (rock mechanics). Endapan alam tersebut mencakup semua bahan, dari tanah lempung (clay) sampai berangkal (boulder). (*Braja M.Das.*)

Dinding penahan tanah adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk menstabilkan kondisi tanah tertentu yang pada umumnya dipasang pada daerah tebing yang labil. Jenis konstruksi antara lain pasangan batu dengan mortar, pasangan batu kosong, beton, kayu dan sebagainya. Fungsi utama dari konstruksi penahan tanah adalah menahan tanah yang berada dibelakangnya dari bahaya longsor akibat :

-) Benda-benda yang ada atas tanah (perkerasan & konstruksi jalan, jembatan, kendaraan, dll)
-) Berat tanah
-) Berat air (tanah)

Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek : irigasi, jalan raya, pelabuhan, dan lain-lain. Elemen-elemen fondasi, seperti bangunan

ruang bawah tanah (basement), pangkal jembatan (abutment), selain berfungsi sebagai bagian bawah dari struktur, berfungsi juga sebagai penahan tanah disekitarnya (Dr. Ir. Hary Christady Hardiyatmo, M.eng., DEA).

Gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan meliputi :

1. Berat sendiri dinding penahan (w).
2. Gaya tekanan tanah aktif total tanah urug (Pa)
3. Gaya tekanan tanah pasif total di depan dinding (Pp)
4. Tekanan air pori di dalam tanah (Pw)
5. Reaksi Tanah Dasar

Analisis Stabilitas dinding penahan tanah ditinjau terhadap hal-hal sebagai berikut.

1. Faktor aman terhadap penggeseran dan penggulingan harus mencukupi.
2. Tekanan yang terjadi pada tanah dasar fondasi harus tidak boleh melebihi kapasitas dukung tanah izin.
3. Stabilitas lereng secara keseluruhan harus memenuhi syarat.

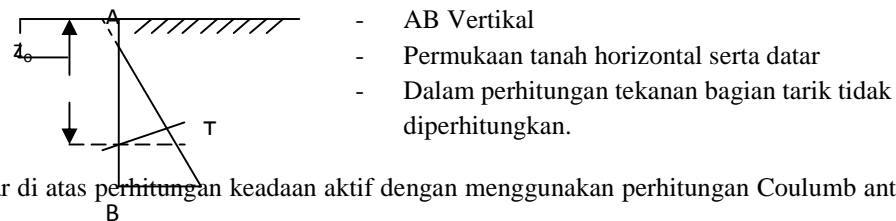
Selain itu, jika tanah dasar mudah mampat, penurunan tak seragam yang terjadi harus tidak boleh berlebihan.

Perhitungan cara analistis :
 1. Menurut Rankine
 2. Menurut Coulomb

Perhitungan cara grafis :
 1. Menurut Poncelet
 2. Menurut Culman
 3. Menurut Trial Wedge
 4. Menurut Rehban

Dengan cara Rankine, gaya yang ditinjau dianggap melalui bidang vertikal, jadi bila tembok miring maka kita tarik garis lurus seperti dibawah ini :

Tekanan tanah lateral T (p) : (cara analitis)



Dari gambar di atas perhitungan keadaan aktif dengan menggunakan perhitungan Coulomb antara lain adalah:

1. Keadaan aktif.
 Menurut Rankine :

$$P_a = \frac{1}{2} \gamma z^2 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) - 2cz \sqrt{K_a}$$

dimana : $K_a = \tan^2 (45^\circ - \phi/2)$

Menurut Coulomb :

$$P_a = \frac{\gamma z^2 \sin^2(\alpha - \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha + \phi)} \left[\frac{1}{2} \tan(\alpha - \phi) \right]^2 - \frac{2c \sin(\alpha - \phi)}{\sin(\alpha + \phi)}$$

rah z membentuk sudut dengan bidang tembok AB
 = sudut geser bidang tembok AB dengan tanah isian

2. Keadaan Pasif

Menurut Rankine :

$$z = \left| \left| z \right| \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\Gamma}{2} \right) \left[Z \frac{W}{2} - \Gamma \right] - 2c \right| \tan \left(45^\circ + \frac{\Gamma}{2} \right)$$

$$= \left| \left| z \right| K_p Z - 2c \right| \sqrt{K_p}$$

dimana : $K_p = \tan^2 (45^\circ + \phi/2)$

Menurut Coulomb :

$$z = \left| \left| z \right| K_p Z - 2c \right| \sqrt{K_a} p$$

dimana :

$$K_p = \frac{\sin^2(\alpha - \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha + \phi)} \left[\frac{\sin(\alpha - \phi)}{\sin(\alpha + \phi)} \right]^2$$

Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok

Untuk menentukan jumlah tiang yang akan dipasang didasarkan beban yang bekerja padapondasi dan kapasitas dukung ijin tiang,maka rumus yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{P}{Q_{ijin}}$$

Dimana :

P =Bebanyangbekerja

Qijin =Kapasitas DukungIjin TiangTunggal

Jarak antar tiang didalam pondasi kelompok tiang sangat mempengaruhi perhitungan daya dukungnya. Untuk beban yang bekerja sebagai kelompok tiang,jarak antar tiang s biasanya mengikuti dengan peraturan-peraturan bangunan setempat. Sebagai contoh ,Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, membuat aturan jarak antar tiang, s= (2,5-3,0B) ;s minimum=0,60 meter dan s maksimum = 2,0 meter, dimana B = diameter tiang dalam meter.(HS. Sardjono, 1988)

METODE PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan poros km.38 semoi/sepaku kabupaten kutai kartanegara. Pengambilan data tanah dilapangan menggunakan metode boring dan metode sondir sebanyak 2 sampel serta pengambilan data kontur dengan menggunakan metode survey topografi. Dari hasil pengujian tanah secara langsung di lapangan dengan menggunakan metode analisis dilapangan didapat nilai-nilai bacaan manometer yang kemudian akan diolah menjadi nilai hasil uji sondir,boring dan survey totpografi.sedangkan untuk mengetahui data-data lainnya seperti kadar air, nilai kohesi, sudut gesek tanah akan dilakukan lanjutan di laboratorium mekanika tanah.

Kondisi existing :

Pada Analisa tugas akhir ini berisi tentang kondisi existing dilapangan dimana longsoran

yang akan di evaluasi atau di tangani dengan dinding penahan tanah adalah ruas jalan poros km.38 semoi/ sepaku dengan panjang dinding penahan + - 29 meter dan mempunyai lebar badan jalan 8 meter.

Data teknis lapangan :

Adapun data teknis di lapangan yang menjadi analisa tugas akhir ini, yaitu ;

1. Pengujian sondir, dan didapat kedalaman daya dukung tanah baik atau tanah keras cukup dalam yaitu 16,20 meter dengan nilai hambatan konus 187,10 kg/cm dan jumlah hambatan pelekat 975,30 kg/cm.
2. Pengujian boring, didapat kedalaman 24 meter dengan rekapitulasi pengujian laboratorium didapat nilai berat jenis (Gs) 2,586, nilai kohesi c 0,163, dan sudut gesek 11,17°.
3. Pengukuran topografi, karena kontur serta titik longsor berada pada puncak gunung maka didapat elevasi 115,78 dan lerenga paling bawah dengan nilai 73,94.

Data-data tanah :

Boring dilakukan pada daerah bukit dan didapat kedalaman 24 meter Pada kedalaman 2 sampai 9 meter di dapat material tanah berupa lempung kepasiran, pada kedalaman 9 meter didapat material tanah berupa lempung abu-abu konsistensi lunak serta pada kedalaman 12 meter sampai 24 meter didapat material tanah berupa lempung kepasiran dan didapat konsistensi sedang-keras sampai sangat keras.

Setelah data tanah didapat lengkap, maka data diolah untuk digunakan dalam analisa data pengolahan data menggunakan bantuan program excel dan teknik analisa data yang digunakan dimulai dengan menghitung beban yang bekerja pada dinding penahan tanah. Menghitung dimensi dinding penahan tanaah, menghitung stabilitas dinding penahan tanah, menghitung pkndasi dinding penahan tanah serta menghitung penulangan dinding penahan tanah.

Dari hasil perhitungan pembebanan didapat gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan tanah, seperti yang disajikan dalam table dibawah ini.

Tabel 1 Rekapitulasi hitungan

Metode	Stabilitas Gaya				Stabilitas Keruntuhan			
	Kantilever		Counterfort		Kantilever		counterfort	
	≥ 2	> 2	≥ 2	> 2	kN/m ²	> 3	kN/m ²	> 3
	Guling	Geser	Guling	Geser	q'	F	q'	F
Coulomb	2.61	0.356	2.3	0.381	64.3196	1.935	92.5729	1.34
Rankine	2.4	0.324	2.1	0.347	54.0826	2.3023	99.8444	1.24
Hasil	Aman	Tidak Aman	Aman	Tidak Aman		Tidak Aman		Tidak Aman
2.0 Karena menggunakan Tanah Berkohesi								

Sumber :Hasil Analisa, 2017

Tabel 2 Rekapitulasi hitungan

NO	Kontrol Keamanan Tiang Pancang					
	Kantilever			Counterfort		
1 Baris	2.73	> 3.6	Kurang Aman	2.52	> 3.6	Kurang Aman
2 Baris	5.451	> 3.6	Aman			
3 Baris				7.57	> 3.6	Aman

Sumber : Hasil Analisa, 2017

Tabel 3 Rekapitulasi jumlah tiang pancang

Tipe	Jumlah Baris (Buah)			Jarak Antar Tiang
	1	2	3	As
Kantilever	12	24		2.5
Counterfort	15		45	2.0

Sumber : Hasil Analisa, 2017

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan desain didapat nilai sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil Analisa terhadap tipe kantilever dengan metode coulomb didapat nilai stabilitas gaya guling sebesar $2.61 > 2$ (aman), gaya geser sebesar $0.356 > 2$ (tidak aman), stabilitas keruntuhan $1.935 < 3$ (aman) dan dengan metode rankine didapat nilai stabilitas gaya guling sebesar $2.4 > 2$ (aman), gaya geser $2.1 > 2$ (tidak aman). Sedangkan pada tipe counterfort dengan metode coulomb didapat nilai stabilitas gaya guling sebesar $2.30 > 2$ (aman), gaya geser sebesar $0.381 > 2$ (aman), stabilitas keruntuhan $1.34 < 3$ (aman), dan dengan metode rankine didapat nilai gaya guling sebesar $2.1 > 2$, gaya geser $0,347 > 2$ (tidak aman), dan nilai keruntuhan $1.24 < 3$ (aman). Karena dari analisa didapat perhitungan gaya geser tidak aman, maka penulis menambahkan perhitungan tiang pancang guna menahan beban vetikal.
2. Dari hasil analisa tiang pancang terhadap tipe kantilever didapat nilai $2.73 > 3,6$ (kurang aman) untuk individu dan pada posisi tiang pancang kelompok didapat nilai $5.451 > 3,6$ (aman), pada baris individu untuk setiap baris menggunakan 12 buah tiang pancang dengan diameter 30 cm, dan 24 buah tiang pancang kelompok sedangkan jarak as antar tiang pancang 2.5 m. Pada tipe counterfort di dapat factor keamanan $2.52 > 3,6$ (kurang aman) terhadap tiang pancang individu, untuk kondisi tiang pancang kelompok didapat nilai $7,5 > 3,6$ (aman) dan pada setiap baris (individu) menggunakan 15 buah tiang pancang dan 45 buah tiang pancang pada 2.0 m.

SARAN-SARAN

Saran yang di berikan penulis dari hasil penelitian ini adalah :

1. Pada analisa dengan menggunakan metode rankine perlu adanya ketelitian serta pengecekan terhadap nilai sudut gesek yang terdapat pada data boring yang diambil sebelum melakukan analisa perhitungan.
2. Pada analisa dengan menggunakan metode coulomb perlu di perhatikan pada perhitungan tekanan tanah aktif dan pasif karena hasil yang di didapat lebih besar dari pada perhitungan dengan metode rankine sehingga berpengaruh terhadap stabilitas gaya guling, stabilitas gaya geser, dan stabilitas keruntuhan yang bekerja.

3. Untuk analisa daya dukung menggunakan metode converse labbare dimana penulis menyarankan agar pada saat perhitungan menggunakan metode ini di perlukan ketelitian karena hasil Q ultimate serta momen tegak lurus sumbu x dan momen tegak lurus sumbu y berpengaruh terhadap beban maksimal yang di distribusikan pada tiang pancang.

DAFTAR PUSTAKA

Hardiyatmo, H.C. (2006), *Teknik Fondasi I* – Edisi 3, UGM.

Ir. Suyono Sosrodarsono (2005), *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi* Cetakan kedelapan.

Hardiyatmo, H.C. (2015), *Converse Labarre, Equation for Pile Group Efficiency, Analisis dan Perancangan Fondasi II* – Edisi III, LPPM-UGM