

Analisis Struktur Dinding Penahan Tanah Proyek Rehabilitasi Jembatan Rangka Baja Pantai Dona Kabupaten Aceh Tenggara

Harun Harasid¹, Deni Trianda Pitri², Khairul Anwar³

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gunung Leuser Aceh, Kutacane, Aceh Tenggara

Email: ¹harunharasid@ymail.com, ²denia@gmail.com, ³naufalkhairul80@gmail.com

Abstract

Retaining wall is a type of turf that is used to prevent soil from collapsing. Standard Penetration Test (SPT) data can be used to calculate the limit bearing capacity. The purpose of this research is to calculate the limit bearing capacity, to analyze retaining walls and soil stability and to calculate the depth of the pile foundation of retaining walls. This type of research method is quantitative and qualitative research. The research results were obtained based on the soil structure profile of the SPT test results for foundation depth, in which the relative density level of the sand layer can be known, namely N: 0–4 very loose. N: 4–10 Release. N: 10–30 Moderate. N: 30–50 Solid. N: >50 Very Dense. And the relative density level of the clay layer can be known, namely N: 0–2 Very Soft. N: 2–4 Soft. N: 4–8 Moderate. N: 8–15 Hard/Stiff. M: 15–30 Very Loud. N: >30 Dense: sedimentary soil type consisting of rocky sandy loam (0.00 – 4.80 m). The carrying capacity using the targazhi method is 29.14 tons. Using the Mayerhof method of 184.45 tonnes. For the soil type of this steel bridge project, the penetration depth of the soil foundation is 6.50m.

Keywords: Retaining Wall, Turaf, Sondir, SPT

Abstrak

Dinding penahan tanah adalah salah satu jenis turaf yang digunakan untuk menahan tanah dari keruntuhan. Data *Standard Penetration Test (SPT)* dapat digunakan untuk menghitung daya dukung batas. Adapun Tujuan Penelitian ini adalah Menghitung Daya dukung batas, Menganalisis dinding penahan tanah dan kestabilan tanah serta Menghitung kedalaman pondasi tiang dinding penahan tanah. Jenis metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian didapatkan berdasarkan profil struktur tanah hasil uji SPT untuk kedalaman pondasi, yang mana tingkat kepadatan relative dari lapisan pasir dapat diketahui yaitu N: 0–4 sangat lepas. N: 4–10 Lepas. N: 10–30 Sedang. N: 30–50 Padat. N: >50 Sangat Padat. Dan tingkat kepadatan relative dari lapisan tanah lempung dapat diketahui yaitu N: 0–2 Sangat Lunak. N: 2–4 Lunak. N: 4–8 Sedang. N: 8–15 Keras /Kaku. M: 15–30 Sangat Keras. N: >30 Padat: jenis tanah sedimen terdiri dari lempung berpasir berbatu (0.00 – 4,80 m). Daya dukung menggunakan metode targazhi sebesar 29,14 ton. Menggunakan metode mayerhof sebesar 184,45 ton. Untuk jenis tanah proyek jembatan baja ini penetrasi kedalaman pondasi tanah adalah 6,50m.

Kata Kunci: Penahan Tanah, Turaf, Sondir, SPT

1. PENDAHULUAN

Aliran sungai Alas mempunyai arus yang kuat sehingga banyak membawa butiran – butiran material batu, kerikil, pasir dan endapan tanah maka terjadilah pendangkalan pada sungai tersebut, sehingga pada saat musim penghujan air sungai ini meluap yang mengakibatkan kerusakan pada prasarana jalan dan jembatan, permukiman masyarakat, lahan pertanian dan perkebunan, sehingga dibutuhkan penanganan manajemen dan

perencanaan struktur yang sesuai dengan kondisi sungai tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di kutacane aceh tenggara pada proyek rehabilitasi jembatan rangka baja pantai dona kabupaten aceh tenggara.

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah menghitung daya dukung batas, menganalisis dinding penahan tanah dan kesetabilan tanah dan Menghitung kedalaman pondasi tiang dinding penahan tanah. Retaining walls atau dinding penahan tanah adalah salah satu bentuk konstruksi. Pada kebanyakan kasus, dinding ini bisa Anda temukan di daerah dataran tinggi. Namun ada juga beberapa yang menggunakannya pada daerah pinggir pantai, sungai, skyroad dan basement gedung. Sama seperti namanya, fungsi dinding penahan tanah adalah sebagai tembok yang menyangga pergerakan tanah. Namun jika ingin meninjaunya lebih lanjut, berikut ini penjelasan lengkap tentang tiga fungsi dinding penahan tanah, yaitu:

1. *Active Lateral Force Soil* yaitu fungsi mencegah runtuhnya lateral tanah, misalnya longsor atau landslide
2. *Lateral Force Water* yaitu fungsi mencegah keruntuhan tanah lateral yang diakibatkan oleh tekanan air berlebih
3. *Flow net cut off* yaitu fungsi memotong aliran air pada tanah

Di samping itu, ada juga beberapa kegunaan lain dari penahan tanah sesuai lokasi pembuatannya, seperti:

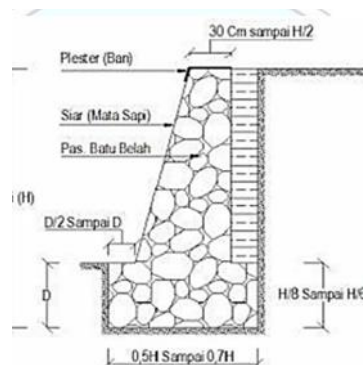
- *Flood walls* atau desain dinding penopang tanah yang ada di pinggir sungai berguna untuk mengurangi dan menahan banjir
- Pada konstruksi jalan raya yang bertujuan untuk mendapat perbedaan elevasi
- Sebagai penopang yang membatasi pembangunan jalan raya atau keretaapi di daerah lereng
- Menyangga tanah di sekitar bangunan atau gedung.

Jenis-jenis Dinding Penahan Tanah

Untuk mencapai stabilitas, maka dinding penahan tanah dapat digolongkan dalam beberapa jenis tergantung digunakan untuk kebutuhan pengaman tanah agar tidak tergerus atau longsor. Beberapa jenis dinding penahan tanah antara lain:

1. Dinding Penahan Tanah Type Gravitasi (*gravity wall*)

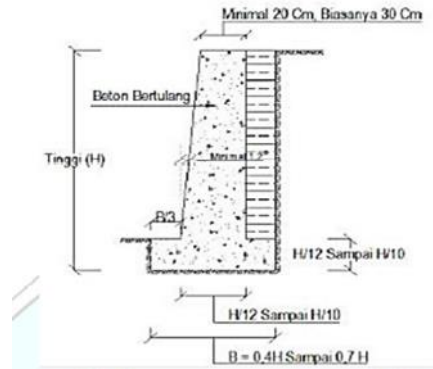
Dinding penahan tanah ini terbuat dari beton tidak bertulang atau pasangan batu kali. Seperti



Gambar 1 Dinding Penahan Tanah Type Gravitasi

2. Dinding Penahan Tanah Type Kantilever (*cantilever retening wll*)

Dinding penahan tanah ini kombinasi dinding dengan beton bertulang yang berbentuk huruf T, ketebalannya relatif tipis. Stabilitas konstruksinya dari berat sendiri dinding penahan dan berat tanah diatas tumit tapak (*hell*). Biasanya ketinggian dinding ini tidak lebih dari 6-7 meter. Seperti pada Gambar 2



Gambar 2 Dinding Penahan Tanah Type Kantilever (*cantilever retening wall*)

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan atau diperoleh dengan Penyelidikan tanah (*investigasi*) atau survey lapangan pada lokasi penelitian yaitu sungai alas (jembatan Pantai Dona – jembatan Mbarung), adapun data primer yang diambil langsung dari lapangan adalah Pengujian Penetrasi Sondir (Sondir Test).

Adapun maksud dan tujuan dari pengujian penetrasi sondir (sondir test) adalah untuk mengetahui perlawanan/tahanan penetrasi konus/ujung (end resistance/cone resistant) dari lapisan tanah dasar yang dinyatakan dalam kg/cm^2 dan hambatan lekat (skin friction) yaitu gaya perlawanan konus atau bikonus yang dinyatakan dalam kg/cm . Alat sondir yang digunakan dalam pengujian ini adalah alat sondir tipe (Dutch Cone Penetration) dengan kapasitas 2,50 ton yang mempunyai konus seluas 10 cm^2 , sudut lancip kerucut 60° untuk mengukur perlawanan ujung, dan dilengkapi mantel (sleeve) yang berdiameter sama dengan konus dan luas selimut 100 cm^2 untuk mengukur lekatan (friction) dari lapisan tanah.

Perlengkapan Peralatan dan bahan yang digunakan adalah Alat Sondir 1 Unit, Manometer Skala 60 kg/cm^2 , Manometer Skala 250 kg/cm^2 , Pipa besi batang sondir dengan panjang 1 meter lengkap dengan batang dalam sebanyak 25 batang, Bikonus 1 buah, Anker pengikat, Kunci – kunci, Castrol Oli, Minyak Gemuk, Peralatan dan bahan lainnya, Pengujian Penetrasi Sondir (Sondir Test), Pengujian Pengeboran dan Standar Penetration Test

Penelitian tanah dengan pengeboran ini dilakukan dengan alat bor mesin dengan peralatan dan bahan yang digunakan adalah Bor Mesin, Pompa, Tripot, Casing, Mata Bor (lengkap dengan core single/core barrel), Kepala Tabung, Kepala Penumbuk, Tabung Sample, Hammer Berat 63.5 kg, Batang/Pipa Bor, Kunci – Kunci, Slang Air, dan Parafin dan Perlengkapan serta bahan lainnya.

2.2 Data Sekunder

Data sekunder berupa data yang dikumpulkan melalui studi kepustakaan dari berbagai jenis dan sumber yang diambil dari instansi - instansi terkait baik swasta maupun pemerintah, data sekunder yang diambil adalah Peta Lokasi Penelitian, Peta Provinsi Aceh, Peta Kabupaten Aceh Tenggara; Sketsa Lokasi Penelitian, Sketsa Debit air Tahunan; Data Debit Air Seratus Tahunan dan foto Dokumentasi.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik untuk pengumpulan data guna menjelaskan data apa saja yang perlu dikumpulkan untuk mendukung pelaksanaan investigasi dan pengolahan data menjadi sebuah hasil penelitian. Berikut pengumpulan data yang dilakukan di lapangan, yaitu:

1. Tes Sondir; Sondir pada penelitian ini adalah melakukan investigasi dengan alat sondir yang digunakan adalah alat sondir tipe (Dutch Cone Penetration) dengan kapasitas 2,50 ton yang mempunyai konus seluas 10 cm², sudut lancip kerucut 60° untuk mengukur perlawanan ujung, dan dilengkapi mantel (sleeve) yang berdiameter sama dengan konus dan luas selimut 100 cm² untuk mengukur lekatan (friction) dari lapisan tanah,
2. Pengeboran (Booring); Bor pada penelitian ini adalah melakukan pengeboran pada titik – titik yang telah ditentukan dengan jumlah 50 titik, yang akan dirincikan pada kode perhitungan data (BH-1 hingga BH-50). Pada saat pengeboran lubang bor dilindungi dengan casing agar tidak terjadi kelongsoran sehingga diperoleh hasil pengeboran yang baik dimana contoh tanah tidak terganggu oleh tanah longsor. Untuk tanah lunak (soft soil) pengeboran harus dilakukan dengan casing berputar, drilling rod dan ujung casing diberi mata bor, bila ditemui tanah keras maka pengeboran harus dilakukan dengan diamond bit.
3. Tes Laboratorium (Laboratory Test). Laboratorium pada penelitian ini adalah melakukan uji laboratorium dengan pengujian index properties, pengujian kadar air (moisture content test) kadar air didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air dengan berat butir tanah, prosedur pengujian tanah untuk menentukan kadar air dilaksanakan dengan Persiapan Bahan Uji, Persiapan Peralatan dan Penentuan Kadar Air.
4. Dokumentasi;



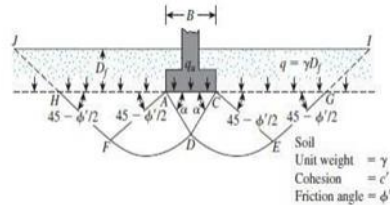
Gamabr 3 Lokasi penenlitian (Jembatan Pantai Dona Kutacane Aceh Tenggara)

2.4 Teknik Analisis

Pada tahap ini dijelaskan teknik untuk mengolah dan menganalisa data yang telah dikumpulkan dari lapangan yang akan menjadi sebuah hasil penelitian berdasarkan jenis dan sumber data serta pengumpulan data yang telah dilaksanakan sebelumnya.

Data yang ada akan dihitung berdasarkan persamaan Terzaghi, Mayerhof. Menurut Terzaghi (1925), suatu pondasi dangkal ditentukan dari $D_f \leq B$ dimana:

D_f : kedalaman pondasi dangkal dari permukaan tanah
 B : Lebar Pondasi



Gambar 4 daya dukung terzaghi

Perhitungan daya dukung tanah dapat dihitung berdasarkan teori Terzaghi :

Daya dukung tanah untuk pondasi lajur

$$q_{ult} = c \times N_c + \gamma \times D \times N_q + \frac{1}{2} \gamma B \times N_\gamma \dots \dots \dots (2.1)$$

Daya dukung tanah untuk pondasi bujur sangkar

$$q_{ult} = 1.3 \times c \times N_c \times \gamma \times D \times N_q \dots \dots \dots (2.2)$$

Daya dukung untuk tanah jenuh

Apabila permukaan tanah terletak pada jarak D di atas dasar Pondasi.

$$q_{ult} = \gamma \times (D_f - D) \gamma^2 D \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

- $\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$ = Berat volume efektif dari tanah
- D = Kedalaman pondasi
- B = Lebar pondasi
- γ = Berat isi tanah
- N_c, N_q, N_γ = Faktor daya dukung yang tergantung pada sudut Geser Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi

Tabel 1. Sistem klasifikasi Unified

Φ	Keruntuhan Geser Umum			Keruntuhan Geser Lokal		
	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5,7	1	0	5,7	1	0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19	8,3	5,7
34	52,6	36,5	35	23,7	11,7	9
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,5	87,1

Menurut Meyerhof (1951, 1963), dalam Martini (2009) menyarankan persamaan daya dukung yang mirip dengan Terzaghi, tetapi memasukkan factor bentuk sq, factor kedalaman dan factor kemiringan ii, sehingga untuk :

Beban vertikal :

$$q_u = c N_c \cdot s_c \cdot d_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot \dots \dots \dots (2.4)$$

Beban miring :

$$q_u = c N_c \cdot d_c \cdot i_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana :

- q_u = daya dukung ultimit (kg/cm²)
- c = kohesikanah (kg/cm²)
- D_f = kedalaman fondasi (m)
- γ = berat volume tanah (kg/cm³)
- N_c, N_q, N_γ = factor daya dukung

2.5 Stabilitas Dinding Penahan Tanah.

Besarnya tekanan lateral menjadi salah satu faktor utamayang diperhitungkan untuk perencanaan dinding penahan tanah. Tekanan lateral yang terjadi dapat menyebabkan terjadinya geser dan guling. Selain itu hal penting yang harus diperhatikan adalah bentuk struktur dan pelaksanaan konstroksi dilapangan

Tahanan sepanjang dasar pondasi dianggap sebagai FR, dimana R mencakup semua gayavertikal, termasuk komponen vertikal dari Pa yang bekerja pada dasar pondasi. Koefisien gesekan diantara dasar dan tanah dapat diambil; sebagai berikut:

$$f = \tan \phi \text{ sampai } 0,67 \tan \phi$$

dan kohesif basic sebagai,

$$c' \text{ 0,5c sampai } 0,75c$$

Faktor keamanan untuk menahan gesekan paling sedikit harus 1,5 untuk urugan tak berkohesi dan kira- kira 2,0 untuk urugan kohesif, yang dihitung sebagai berikut :

$$F_{geseksn} = \frac{\text{Jumlah gaya-gaya penolak}}{\text{Jumlah gaya-gayaendorong}} \dots \dots \dots (2.6)$$

Faktor keamanan yang dapat melawan guling pada tapak adalah 1,5 dengan nilai sebesar 2,0 disarankan untuk tanah kohesif yang dihitung sebagai berikut :

$$F_{guling} = \frac{\text{Jumlah momen yang melawanguling}}{\text{Jumlah momenguling}} \dots \dots \dots (2.7)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Data Tanah

Data propertis material dalam penelitian ini adalah data Sekunder yang diperoleh dari pihak kontraktor yang menangani pekerjaan pembangunan turap jembatan pantai dona kutacane. Data lapangan yang dimaksud ialah data uji penetrasi standar (SPT) sedalam 20 m yang terletak dalam kawasan pembangunan turap jembatan pantai dona.

Tabel 2. Hasil pengeboran di Lokasi Proyek (BH 1)

elevation form bench mark (m)	Kedalaman	profil dan struktur Tan ah	Depth of SPT	STANDARD PENETRATION TEST				ground water lever
				Blows penetration each 15 cm			N Blows N2+N3	
				N1	N2	N3	30cm	

	0,00 - 3,50	Sandy salt with gravels (fill)						
		color brown						
		plasticity low to medium	3,00 - 3,60	9	16	>34	>50	1,90 m (from loop soil test)
			3,60 - 4,05					
	3,50 - 4,80	Sandy salt with gravels (fill)						
			6,00 - 6,50	14	18	22	40	
	4,80 - 7,60	salt sand	6,60 - 7,07					
		color dark gray						
		plasticity low						
			9,00 - 9,60	10	12	21	33	
	7,60 - 11,20	sandy salt	9,60 - 10,5					
		color dark gray						
		plasticity low to medium	12,00 - 12,60	11	15	23	38	
			12,60 - 13,05					
	11,20 - 15,40	silty clayey fine sand						
		color dark gray						
		plasticity low to medium	15,00 - 15,60	9	12	20	32	
			15,60 - 16,05					
	15,40 - 20	sandy salt						
		color dark gray	18,00 - 18,60	10	14	21	35	
		plasticity medium	18,60 - 19,05					

Tabel 2 di atas menjelaskan hasil Pengujian Pengeboran dengan alat bor mesin merupakan deskripsi tanah secara visual menurut kedalaman lubang bor berupa deskripsi tanah menurut kedalamannya. Kedalaman (m) 0.00 – 3.50 dengan tebal lapisan 3,50 m memiliki deskripsi tanah lempung berlanau, berwarna abu – abu kekuningan, lunak berplastis tinggi, kadar air tinggi. Kedalaman (m) 3,50 – 4,80 dengan tebal lapisan 1,30 m memiliki deskripsi tanah kerikil berpasir halus, berwarna abu – abu gelap padat tidak berplastis, kadar air rendah. Kedalaman (m) 4,80 – 7,60 dengan tebal lapisan 2,80 m. memiliki deskripsi tanah, kerikil halus berlempung, berwarna abu – abu cerah, padat berplastis sedang, kadar air sedang. Kedalaman (m). 7,60 – 11,20. dengan tebal lapisan. 3.60 m memiliki deskripsi tanah, pasir kasar berlempung, berwarna abu – abu gelap, padat berplastis sedang, kadar air rendah. Kedalaman (M) 11,20 – 15,40 dengan tebal lapisan m 4,20 m memiliki deskripsi tanah pasir halus berlempung berwarna abu – abu cerah,

padat berplastis sedang, kadar air sedang. Kedalaman (M) 15,40 – 20,00 dengan tebal lapisan m 4,60 m memiliki deskripsi tanah pasir halus berlempung berwarna abu – abu cerah, padat berplastis sedang, kadar air sedang. Berdasarkan profil struktur tanah dari hasil uji SPT, secara umum dideskripsikan sebagai tanah lempung, yang mana tingkat kepadatan relative dari lapisan pasir dapat diketahui yaitu N: 0 – 4 sangat lepas. N : 4 – 10 Lepas. N : 10 – 30 Sedang. N : 30 – 50 Padat. N : >50 Sangat Padat. Dan tingkat kepadatan relative dari lapisan tanah lempung dapat diketahui yaitu N : 0 – 2 Sangat Lunak. N : 2 – 4 Lunak. N : 4 – 8 Sedang. N : 8 – 15 Keras /Kaku. M : 15 – 30 Sangat Keras. N : >30 Padat.

Dalam analisis daya dukung ultimit pondasi tiang menggunakan metode Terzaghi, salah satu data yang perlu diketahui adalah nilai factor daya dukung berupa N_c , N_q dan N_γ . Nilai-nilai factor daya dukung tersebut ditentukan berdasarkan nilai sudut gesek dalam (ϕ). Perhitungan interpolasi linier tersebut dapat dilihat di bawah ini:

Data Tiang Pancang :

Ukuran tiang (D) = 20 cm x 20 cm

Keliling tiang pancang (p) = 4 x 20 cm

= 80 cm

Luas tiang pancang (A_p) = 20 cm x 20 cm

= 400 cm²

Daya dukung ujung tiang pancang pada tanah non-kohefif adalah :

$$Q_p = 20 \cdot 50 \cdot \frac{1}{0.2} \cdot 0,04$$

$$Q_p = 200 \text{ kN}$$

Untuk tahanan geser selimut tiang tanah non-kohefif adalah :

$$Q_s = 2 \cdot 50 \cdot 0,04 \cdot 1$$

$$Q_s = 4 \text{ kN}$$

Daya dukung ujung tiang pancang tanah kohefif adalah :

$$Q_p = 9 \cdot 33,33 \cdot 0,04$$

$$Q_p = 392,04 \text{ kN}$$

Dari Persamaan di atas, untuk tahanan geser selimut tiang tanah kohefif adalah :

$$Q_s = 0,5 \cdot 33,33 \cdot 0,04 \cdot 1$$

$$= 21,78 \text{ kN}$$

$$C_u = 5 \cdot \frac{2}{3} \cdot 10$$

$$= 33,33 \text{ kN}$$

Metode *Tarzaghi*

$$P' = P + P$$

$$P_u = 11 \times 2 + 3.14 \times 1$$

$$P_u = 25,14$$

$$P_u = P_u + P_s$$

$$P_u = 25,14 + 4$$

$$= 29,14 \text{ Ton}$$

Jadi berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ultimit pondasi tiang menggunakan metode Terzaghi BH-1 adalah = 29,14 Ton. Selanjutnya dapat ditentukan

nilai daya dukung izin pondasi tiang dengan asumsi factor keamanan (FK) = 3 sebagai berikut:

FK=3

$$P_{ijin} = \frac{Pu}{FK} = \frac{29,14}{3} = 9,71 \text{ Ton.}$$

Berdasarkan data N-SPT, tanah mengandung lempung cukup banyak dengan plastisitas tinggi, maka digunakan Metode *Meyerhoff*.

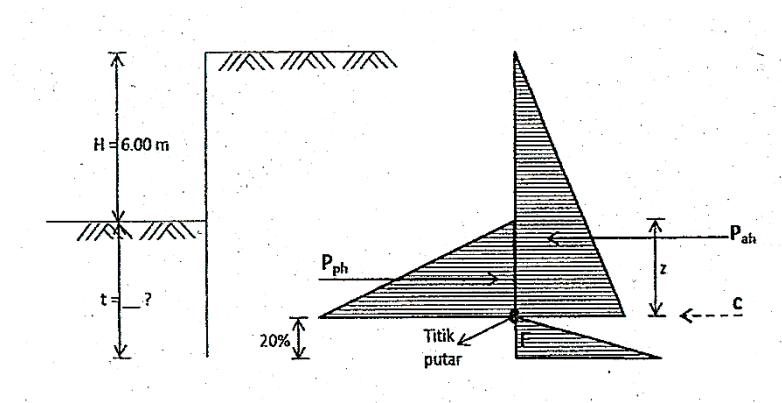
$$\begin{aligned} Q_u &= Q_p + Q_s - Wp \\ Q_u &= 200 + 4 - 19.547 \\ Q_u &= 204 - 19,55 \\ &= 184,45 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ultimit pondasi tiang menggunakan metode *Meyerhoff* adalah 184,45 ton. Selanjutnya dapat ditentukan nilai daya dukung izin pondasi tiang dengan asumsi factor keamanan (FK) = 3 sebagai berikut:

$$P_{ijin} = \frac{Qu}{FK} = \frac{184,45}{3} = 61,48 \text{ Ton.}$$

3.2 Analisa Kestabilan Turap Terhadap Guling

Turap berdiri bebas



Kedalaman penetrasi Turap

$$\delta\alpha = + \frac{2}{3} \phi = \sim 18 \rightarrow K_{ah} = 0,321 \text{ (interpolasi table)}$$

$$\delta\rho = - \frac{2}{3} \phi = \sim 18 \rightarrow K_{pb} = 4,733 \text{ (interpolasi table)}$$

$$\begin{aligned} K_{pb} &= \frac{K_{pb}}{m} \\ &= \frac{4,733}{1,5} = 3,155 \end{aligned}$$

$$P_{ah} = \gamma \cdot (H + z) \cdot K_{ah} \rightarrow P_{ah} = \frac{1}{2} \gamma (H + z)^2 \cdot K_{ah}$$

$$P_{ph} = \gamma \cdot z \cdot K_{ph} \rightarrow P_{ph} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot z^2 \cdot K_{ph}$$

$$\sum mF = 0$$

$$\left[\frac{H+z}{z} \right] = \frac{K_{pn}}{K_{ah}} = \left[\frac{6+z}{z} \right] = \frac{3,155}{0,321} = 9,828$$

dengan cara coba – coba maka dihasilkan $z = 5,30 \text{ m}$

t = kedalaman, dinaikkan 20%

$$t = 5,30 \times 1,20$$

Kedalaman pemancangan / penetrasi turap :

T = 6,50 meter

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa kedalaman pondasi tanah di dapatkan dari hasil uji SPT berdasarkan profil struktur tanah. Dimana pada kedalaman .00 – 3.50 dengan tebal lapisan 3,50 m memiliki deskripsi tanah lempung berlanau, berwarna abu – abu kekuningan, lunak berplastis tinggi, kadar air tinggi. Kedalaman (m) 3,50 – 4,80 dengan tebal lapisan 1,30 m memiliki deskripsi tanah kerikil berpasir halus, berwarna abu – abu gelap padat tidak berplastis, kadar air rendah. Kedalaman (m) 4,80 – 7,60 dengan tebal lapisan 2,80 m. memiliki deskripsi tanah, kerikil halus berlempung, berwarna abu – abu cerah, padat berplastis sedang, kadar air sedang. Kedalaman (m). 7,60 – 11,20. dengan tebal lapisan. 3.60 m memiliki deskripsi tanah, pasir kasar berlempung, berwarna abu – bau gelap, padat berplastis sedang, kadar air rendah. Kedalaman (M) 11,20 – 15,40 dengan tebal lapisan m 4,20 m memiliki deskripsi tanah pasir halus berlempung berwarna abu – abu cerah, padat berplastis sedang, kadar air sedang. Kedalaman (M) 15,40 – 20,00 dengan tebal lapisan m 4,60 m memiliki deskripsi tanah pasir halus berlempung berwarna abu – abu cerah, padat berplastis sedang, kadar air sedang. Daya dukung batas didapat dari perhitungan menggunakan metode targazhi sebesar 29,14 to dan mayerhof sebesar 184,45 ton. kestabilan turap atau kedalaman pemancangan turap adalah 6,50 meter. Jadi pondasi tiang sedalam 1 sampai 1,5 M yang dilaksanakan oleh kontraktor tidak aman terhadap guling yang seharusnya kedalaman pemancangan / penetrasi turaf adalah sedalam 6,5 Meter, dan saran penulis kepada Pemerintah Kabupaten Aceh Tenggara agar desain turaf ataupun normalisasi kawasan pantai dona sebaiknya dilakukan penyelidikan tanah nya sebelum mendisain strukturnya.

5. REFERENCES

- Agus Maryono, 2003. *Pembangunan Sungai, Dampak dan Restorasi Sungai*, Yogyakarta.
- Chay Asdak. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asmaruf Yusuf R , tinjauan perhitungan dan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi studikusus: proyek pembangunan klenteng ho tekcheng sin di paal 4 manado
- Bowles, Joseph E, 1988, *Analisa dan Desain Pondasi* jilid 2 Edisi keempat, erlangga, Jakarta.
- Hadi Kasumah, 2017, *Analisa daya dukung dan penurunan tanah terhadap pondasi telapak studi kasus: pembangunan ruko jl pelabuhan II kota sukabumi.*
- Hardiyatmo, 2006, *Teknik Pondasi 1 & 2*. Edisi ketiga, Beta Offset, Yogyakarta
- Krisna Susanti zalukhu , 2019, *Analisis kesetabilan dinding penahan tanah pada ruas tarutung-sibolga sta 23+250 –sta 23+270*
- K. Basah Suryolelono, 2002, *Teknik Pondasi Bagian II*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta:
- Muhammad Gupi, 2008, *Perencanaan Tebing Sungai Kuantan di kabupaten Kuantan Singingi Menggunakan Type Turap Beton*. Pekanbaru: Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 06/PRT/M/2015.pasal 3 ayat 1 dan Pada Pasal 6 ayat 1 sampai 3