

Perencanaan Dinding Turap di Tepi Sungai Pada Tanah Lunak

Muhammad Toyeb^{1*}, Husni Mubarak², Puspa Ningrum³, Muhammad Yazid⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Abdurrah

*mtoyeb@univrab.ac.id

Abstract

Stability of soil on the riverbank necessary to considered towards landslide. Especially the location of soil in around it commonly have kinds the soft soil and over deformation. The large lateral earth pressure grant the influence to sheet pile stability. The face problem was embankment placed in riverbank on natural soil. It is potentially occur shear failure on embankment. Aim the study was design sheet pile to own bearing capacity in order to able withhold mainly lateral force. The source data from soil investigation report was SPT and analysis method based on soil properties, load design, lateral earth pressure, moment force. The result based on soil investigation obtained that almost 20 meters depth was soil to overly soft density. Depth of sheet pile was not reached rock soil because it mainly withhold lateral earth pressure. Therefore design of sheet pile planned to using steel sheet pile of Larssen profile 605K with length 12 m and driving depth 7 m along reinforcement to block anchor.

Keywords: Embankment, sheet pile, soft soil

1. Introduction

Infrastruktur pendukung seperti bangunan turap sangat penting untuk direncanakan. Selain itu kondisi lapisan tanahnya sangat mempengaruhi stabilitas turap. Kondisi tanah disekitar sungai biasanya didominasi jenis tanah lunak yang mana akan mempengaruhi stabilitas bangunan turap tersebut. Pemakaian turap dimaksudkan untuk mencegah kelongsoran tanah disekitar galian maupun untuk mencegah rembesan air berlebihan [1]. Pasang surut air sungai juga turut memberikan pengaruh pada bertambah besar tekanan tanah lateral dalam kondisi air surut [2]. Pemasangannya yang mudah dan biaya pelaksanaan yang relatif murah, turap banyak digunakan pada pekerjaan-pekerjaan, seperti penahan tebing galian sementara, bangunan-bangunan di pelabuhan, dinding penahan tanah dan lain-lain. Bila tanah yang ditahan dangkal, maka cukup digunakan turap kantilever atau *gravity wall*. Namun, bila kedalaman tanah yang ditahan cukup dalam, maka harus digunakan

turap yang diangker. Turap yang diangker dapat menjaga stabilitas urugan terhadap kelongsoran dengan aman [3]. Turap memiliki faktor aman yang lebih tinggi dalam menahan beban statis bila dibandingkan dengan struktur *gravity wall* [4].

Dinding turap tidak cocok untuk menahan tanah yang sangat tinggi, karena akan memerlukan luas tampang bahan turap yang besar. Luas tampang turap menentukan besaran momen yang didapatkan, dimana momen turap yang lebih besar dapat menahan momen yang telah direncanakan [5]. Selain itu, turap juga tidak cocok digunakan pada tanah yang mengandung banyak batuan-batuan, karena menyulitkan pemancangan. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan bangunan turap yang kuat menahan beban lateral. Maka bangunan turap harus didesain dengan factor keamanan tinggi yang memberikan keselamatan pada konstruksi pendukung dan masyarakat sebagai penggunaanya. Perencanaan turap harus memenuhi syarat kekuatan dan berkelanjutan [6]. Tujuan yang hendak dicapai dalam perencanaan bangunan turap ini adalah untuk memperkirakan kedalaman tanah lunak dilokasi penyelidikan tanah dan menentukan desain turap yang sesuai dengan kondisi lapangan.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dilakukan dengan beberapa tahapan untuk mencapai tujuan penelitian.

2.1 Data yang Digunakan

Data yang digunakan berdasarkan laporan hasil penyelidikan tanah uji SPT/boring yang diperoleh dari hasil penyelidikan tanah di 2 (dua) lokasi sekitar bantaran sungai jembatan kembar kabupaten Pelalawan.

2.2 Tahap Pengolahan Data

Data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data yang terdiri dari a) penentuan parameter tanah, b) perhitungan pembebanan, c) diagram tegangan tanah, d) perhitungan tekanan tanah e) perhitungan panjang dan desain turap, f) perhitungan panjang dan blok angker.

2.3 Tahap Analisis

Analisis data dilakukan pada laporan penyelidikan tanah untuk nilai N-SPT yang mana dari laporan tersebut dapat memperkirakan mengenai kepadatan tanah, kuat tekan tanah, kohesi dan kuat geser. Kemudian perkiraan total beban yang mempengaruhi stabilitas dari turap juga direncanakan. Perkiraan parameter tanah dan beban rencana yang sudah diketahui, selanjutnya dilakukan analisis untuk

mendapatkan berapa besaran tanah lateral dan momennya. Dari hasil itu, barulah dapat direncanakan tentang kedalaman dan dimensi turap yang digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari tahapan pengolahan dan analisis data selanjutnya akan dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Parameter Tanah

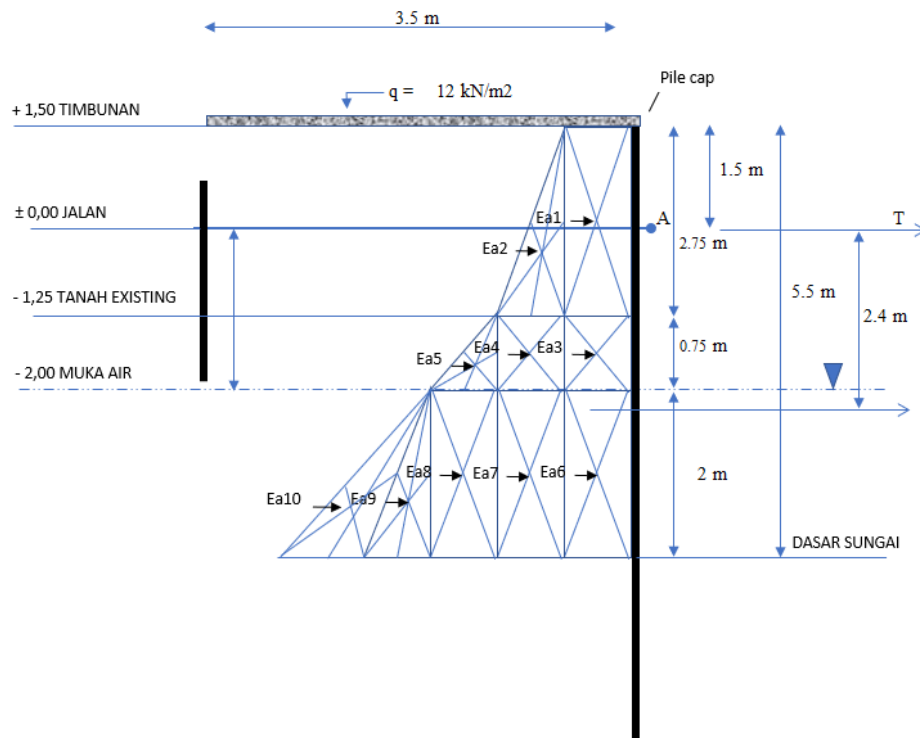
Penentuan perkiraan parameter tanah dari nilai N-SPT BH-01 dan BH-02.

Tabel 1. N-SPT BH-01 untuk penentuan angka kohesi dan sudut geser tanah

Kedalaman (m)	Nilai N-SPT	Kepadatan	Unconfined Strength, q_u		Cohesi, c (kPa)	Sudut Geser, ϕ (°)
			kg/cm ²	kPa		
00.00 – 01.80	00 – 03	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
01.80 – 03.00	03 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	28
03.00 – 03.50	03 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	28
03.50 – 05.00	03 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	28
05.00 – 06.80	03 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	28
06.80 – 09.00	01 – 04	Lunak	0.25 – 0.50	29.42	14.71	28
09.00 – 13.00	04 – 02	Lunak	0.25 – 0.50	29.42	14.71	28
13.00 – 17.00	02 – 06	Lunak	0.25 – 0.50	29.42	14.71	28
17.00 – 22.00	06 – 05	Sedang	0.50 – 1.00	49.03	24.52	28
22.00 – 24.00	05 – 27	Sedang, kaku	0.50 – 2.00	68.46	34.23	38
24.00 – 25.00	27 – 52	Sangat kaku	2.00 – 4.00	196.13	98.06	38
25.00 – 30.00	52 – 47	Keras	> 4.00	402.10	201.05	38
30.00 – 36.00	47 > 60	Keras	> 4.00	402.10	201.05	38

Tabel 2. N-SPT BH-02 untuk penentuan angka kohesi dan sudut geser tanah

Kedalaman (m)	Nilai N-SPT	Kepadatan	Unconfined Strength, q_u		Cohesi, c (kPa)	Sudut Geser, ϕ (°)
			kg/cm ²	kPa		
00.00 – 02.00	00 – 02	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
02.00 – 03.00	02 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
03.00 – 03.50	02 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
03.50 – 05.00	02 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
05.00 – 06.75	02 – 01	Sangat lunak	0.00 – 0.25	9.80	4.90	25
06.75 – 10.00	01 – 05	Lunak	0.25 – 0.50	29.42	14.71	28



Gambar 2. Tegangan Tanah yang Terjadi

3.4. Tekanan Tanah dan Momen

Hasil hitungan Tekanan tanah aktif dan Momen dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 3. Tekanan Aktif dan Momen

No	hi (m)	Pa (kN/m ²)	Lengan ke A (m)	Momen ke A (kN.m)
1	2.75	7.51	-0.13	-0.94
2	2.75	19.26	0.33	6.42
3	0.75	2.73	1.63	4.44
4	0.75	14.00	1.63	22.75
5	0.75	1.06	1.75	1.85
6	2	7.28	3.00	21.84
7	2	62.75	3.00	188.24
8	2	11.05	3.00	33.14
9	2	7.51	3.33	25.03
10	2	20.00	3.33	66.67
Σ Pa =		153.14	Σ Ma = 369.43	

3.5. Panjang dan Desain Turap

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat direncanakan turap dengan panjang 12m. Kedalaman turap yang masuk ketanah sepanjang 7 m dan menggunakan dimensi turap baja profil Larssen 605. Turap baja menggunakan besi angkur sebagai perkuatannya dengan diameter 1.4 cm dan panjang 12 m serta blok angkur panjang 3 m.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan diatas, maka dapat dibuat kesimpulan untuk desain turap sebagai berikut.

1. Berdasarkan data pengujian SPT, tebal tanah lunak pada titik penyelidikan tanah diperkirakan sampai kedalaman 20 meter.
2. Tidak menetapkan kedalaman turap mengikuti letak tanah keras, karena sesungguhnya beban yang diterima turap berada pada arah lateral.
3. Menggunakan turap bahan baja panjang 12 m, sesuai profil Larssen 605K.
4. Menggunakan besi angkur pjg. 12 m dan dia.14 mm dengan jarak per 4 m.
5. Menggunakan panjang blok angkur 3 m.
6. jarak besi angkur 1,5 m dari muka tanah.
7. Memberikan lapisan geotekstil *woven* 1 lapis didasar timbunan.

Daftar Pustaka

- [1] H. C. Hardiyatmo, *Mekanika Tanah 2*, Ke enam. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2018.
- [2] Martini, S. Maricar, and H. Setiawan, "Perencanaan Konstruksi Turap Sebagai Pengganti Dinding Penahan (Studi Kasus Jalan Lingkar Donggala) Planning Sheet Pile Construction To Replacement Retaining Wall (Case Study Donggala Ring Road)," 2012.
- [3] M. S. Syaelendra, H. Suprijanto, and D. Sisinggih, "Studi Perencanaan Tanggul (Turap Beton dan Urugan Tanah) Sebagai Upaya Pengendalian Banjir pada Sungai Brengi Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah," vol. 2, no. 1, pp. 424–437, 2022.
- [4] I. R. Hertiany and A. Asyifa, "Perencanaan Konstruksi Sheet Pile Wall Sebagai Alternatif Pengganti Gravity Wall(Studi Kasus Proyek Sindu Kusuma Edupark, Yogyakarta)," *Inersia*, vol. 10, no. 1, pp. 53–65, 2014.
- [5] F. Chalid and K. Lubis, "Design Analysis of Sheet Piles at Project of Wharf Construction on Belawan International Container Terminal," vol. 2, no. September, pp. 50–59, 2018.
- [6] T. Selor, "Studi Perencanaan Desain Turap Baja Dengan Metode Finite Element Di Bantaran Sungai Jelarai Tanjung Selor," vol. 11, no. 2, pp. 36–45, 2015.