

## ANALISIS STABILITAS TURAP TIANG PADA PEMBANGUNAN DERMAGA *JETTY* DI DESA KUBU, KUMAI, PANGKALAN BUN, KALIMANTAN TENGAH

GADING ARBY A.<sup>1</sup>, MASRIL<sup>2</sup>, ANA SUSANTI YUSMAN<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat<sup>1,2,3</sup>

email: gading24arby@gmail.com<sup>1</sup>, mril630@gmail.com<sup>2</sup>, anasusanti.umsb@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract:** CV.Delta Barito Global is planning to build a new jetty in Central Kalimantan Province. The construction of this new jetty aims to increase coal delivery options to buyers. The initial planning of this new pier uses a jetty type pier with a sheet pile wall bottom structure. The sheet pile wall functions as a soil retainer, the sheet pile wall design uses 508 mm diameter steel pole pipes with varying lengths ranging from 15 m - 30 m. The distance between steel poles is about 30 cm with a spacing of about 30 cm. The distance between steel poles is about 30 cm with WF 200 profile steel bracing to strengthen the position of the steel pipe. The placement of bracing is at a height of 2 m from the top of the pipe. Knowing the condition of pile stability, Knowing recommendations after knowing the condition of pile stability. The following data and methods used for calculations are presented, including the cantilever method, original soil parameters based on SPT investigations, backfill soil parameters, bare rock parameters, subbase course parameters, geotextile specifications, capping beam specifications, steel pipe specifications, manual calculations. The analysis results show the actual penetration depth value of 10 m, the actual diameter value of 508 mm, and the pile deflection of 3 mm. SF1.5 and adjust to the actual conditions that can be realized in the field. The recommendations are to replace sheet pile to steel sheet pile, reduce vehicle load or perform soil improvement.

**Keywords:** pile deflection, pier, pile stability, cantilever pile

**Abstrak:** CV.Delta Barito Global merencanakan pembangunan dermaga baru di Provinsi Kalimantan Tengah. Pembangunan dermaga baru ini bertujuan untuk menambah opsi pengiriman batu bara kepada pembeli. Perencanaan awal dermaga baru ini memakai dermaga tipe jetty dengan struktur bawah dinding turap. Dinding turap tersebut berfungsi sebagai penahan tanah, desain dinding turap menggunakan pipa tiang baja berdiameter 508 mm dengan panjang yang bervariasi mulai dari 15 m – 30 m. Jarak antar tiang baja sekitar 30 cm dengan diberi bracing baja profil WF 200 untuk memperkuat posisi pipa baja. Penempatan bracing berada diketinggian 2 m dari bagian atas pipa. Mengetahui kondisi stabilitas turap tiang, Mengetahui rekomendasi setelah mengetahui kondisi stabilitas turap tiang. Berikut disajikan data dan metoda yang digunakan untuk perhitungan, antara lain metoda kantiliver, Parameter tanah asli berdasarkan penyelidikan SPT, parameter tanah timbunan, parameter batu kosong, parameter subbase course, Spesifikasi geotextile, spesifikasi capping beam, spesifikasi pipa baja, perhitungan manual. Hasil analisis menunjukkan nilai kedalaman penetrasi aktual 10 m, nilai diameter aktual 508 mm, dan defleksi tiang sebesar 3 mm. SF1,5 dan menyesuaikan dengan kondisi aktual yang dapat direalisasikan di lapangan. Rekomendasi tersebut adalah mengganti turap tiang menjadi sheet pile baja, mengurangi beban kendaraan atau melakukan soil improvement.

**Kata kunci:** defleksi tiang, dermaga, stabilitas turap tiang, turap kantiliver

### A. Pendahuluan

CV.Delta Barito Global merencanakan pembangunan dermaga baru di Provinsi Kalimantan Tengah. Pembangunan dermaga baru ini bertujuan untuk menambah opsi pengiriman batu bara kepada pembeli. Dermaga baru ini direncanakan mampu menampung 2

tongkang, kemudian pada dermaga lama mampu menampung 2 tongkang. Perencanaan awal dermaga baru ini memakai dermaga tipe jetty dengan struktur bawah dinding turap. Dinding turap tersebut berfungsi sebagai penahan tanah, desain dinding turap menggunakan pipa tiang baja berdiameter 508 mm dengan panjang yang bervariasi mulai dari 15 m – 30 m. Jarak antar tiang baja sekitar 30 cm dengan diberi bracing baja profil WF 200 untuk memperkokoh posisi pipa baja. Penempatan bracing berada diketinggian 2 m dari bagian atas pipa.

Namun pada pelaksanaan pemancangan berlangsung terjadi permasalahan, yaitu pada saat dilakukan pembacaan kalendering menunjukkan terdapat 1x pukulan tiang pancang menghasilkan kedalaman 3 – 5 cm, hasil tersebut lebih besar dari standar besaran final set pengujian 3 kalendering. Sedangkan, mengacu pada standar pipa tiang pancang harus mencapai kedalaman keras sedalam 2,5 cm dengan 10x pukulan.

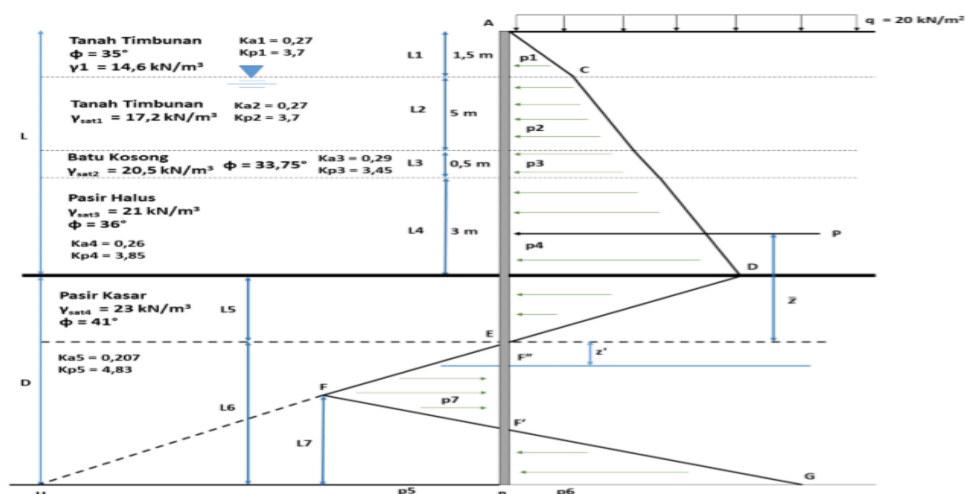
### B. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian berada di proyek pembangunan dermaga di salah satu pulau yang berada di Kabupaten Kumai, Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang tidak dapat diambil secara langsung, melainkan didapatkan dari perusahaan terkait yang terlibat langsung di lokasi proyek. Data yang didapat untuk keperluan penelitian berupa data tanah asli hasil penyelidikan SPT (dapat dilihat di Lampiran 1), data tanah timbunan, parameter batu kosong, parameter subbase course, spesifikasi 32 geotextile, spesifikasi capping beam, dan spesifikasi pipa baja.

“Saputra, Riki, Ishak Ishak, and Masril Masril. "Perencanaan Ulang Pembangunan Masjid Wustha Payakumbuh." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1.2 (2022): 123-129.” ( Yang dimaksud struktur bawah adalah pondasi dan struktur bangunan yang berada dibawah permukaan tanah. Pondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban yang dipikul oleh bangunan ke tanah atau batuan yang berada dibawahnya. Pondasi secara garis besar dibagi atas 2 bagian yaitu pondasi dangkal ( shallow foundation ) dan pondasi dalam ( deep foundation ), tergantung dari letak tanah kerasnya dan perbandingan kedalaman dengan lebar pondasi. Pondasi dapat dikatakan pondasi dangkal apabila kedalamannya kurang atau sama dengan lebar pondasi (  $D \leq B$  ) dan dapat digunakan jika lapisan tanah kerasnya terletak dekat dengan permukaan tanah sedangkan pondasi dalam digunakan jika lapisan tanah kerasnya berada jauh dari permukaan tanah.)

### C. Pembahasan dan Analisa

Perhitungan pemodelan turap tiang dari gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. pemodelan actual turap

### 1. Analisis gaya yang bekerja pada turap

Distribusi tekanan tanah aktif dan pasif dapat ditentukan dengan memperhatikan nilai  $K_a$  dan  $K_p$ , dapat diperoleh menggunakan rumus rankien

### 2. Menghitung nilai koefisien tekanan tanah aktif ( $K_a$ )

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{\theta}{2} \right)$$

$$K_{a1} = 0,27$$

$$K_{a2} = 0,27$$

$$K_{a3} = 0,29$$

$$K_{a4} = 0,26$$

$$K_{a5} = 0,207$$

### 3. Nilai koefisien tekanan tanah pasif

$$K_p = \frac{1}{K_a}$$

$$K_{p1} = 3,7$$

$$K_{p2} = 3,7$$

$$K_{p3} = 3,45$$

$$K_{p4} = 3,85$$

$$K_{p5} = 3,83$$

### 4. Menghitung tekanan total pada bidang ACDE (nilai P)

$$P_1 = 11,31 \text{ kN/m}^2$$

$$P_2 = 21,3 \text{ kN/m}^2$$

$$P_3 = 24,43 \text{ kN/m}^2$$

$$P_4 = 30,64 \text{ kN/m}^2$$

$$P = 191,76 \text{ kN/m}$$

### 5. Menghitung nilai z

$$\check{Z} =$$

$$\frac{1}{P} \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} L1 \right) + (L2 + L3 + L4) + (L5) \right] x 8,48 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} L2 \right) + (L3 + L4) + (L5) \right] x 56,56 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} L2 \right) + (L3 + L4) + (L5) \right] x 24,97 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} L3 \right) + (L4 + L5) \right] x 10,65 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} L3 \right) + (L4 + L5) \right] x 0,78 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} L4 \right) + (L5) \right] x 73,29 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} L4 \right) + (L5) \right] x 9,31 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{2}{3} L5 \right) x 7,69 \right] \right]$$

$$\check{Z} =$$

$$\frac{1}{191,76} \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} 1,5 \right) + (5 + 0,5 + 3) + (0,5) \right] x 8,48 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} 5 \right) + (0,5 + 3) + (0,5) \right] x 56,56 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} 5 \right) + (0,5 + 3) + (0,5) \right] x 24,97 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} 0,5 \right) + (3 + 0,5) \right] x 10,65 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} 0,5 \right) + (3 + 0,5) \right] x 0,78 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{2} 3 \right) + (0,5) \right] x 73,29 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{1}{3} 3 \right) + (0,5) \right] x 9,31 \right] + \left[ \left[ \left( \frac{2}{3} 0,5 \right) x 7,69 \right] \right]$$

$$\check{Z} = 4,15 \text{ m}$$

## 6. Menentukan nilai L4 dari hasil *trial and error*

Dari hasil *trial and error*, didapatkan  $L_6 = 7$  m

1. Momen maksimum yang terjadi

$$M_{max} = p(\bar{Z} + z') - \left[ \frac{1}{2} \gamma 4' z'^2 K_{p5} - K_{a5} \right] \left( \frac{1}{3} \right) z'$$

$$M_{max} = 1116,64 \text{ kN/m}$$

Hasil dari perhitungan pemodelan turap tiang dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Hasil Perhitungan Turap

Parameter	Notasi	Nilai	Satuan
Panjang Tiang		24	m
Kedalaman Penetrasi Aktual	$D_{aktual}$	10	m
Modulus Section	S	285	$\text{cm}^3$
Diameter Tiang	D	508	mm
Defleksi Tiang		3	mm

Hasil perhitungan manual adalah 10 m. Jika kedalaman tertanam tiang rencana ( $D_{rencana}$ ) sebesar 20 m, maka kedalaman tertanam rencana tersebut sudah melebihi kedalaman minimal sesuai kebutuhan. pada kedalaman penetrasi actual adalah 10 m, menghasilkan Defleksi tiang 3 mm, yang mana hasil tersebut tidak memenuhi angka keamanan yaitu 1,5 mm. Oleh karena itu penulis merekomendasikan nilai kedalaman penetrasi actual dinaikan dua kali lipat menjadi 20 mm, agar Defleksi tiang turun menjadi 1,5 mm, yang mana sudah sesuai dengan angka keamanan yang di ijinakan menurut SNI Geoteknik 8640-2017 yaitu 1,5 mm. Dari hasil *modulus section* yang didapat, bertujuan untuk mengetahui dimensi pipa baja yang digunakan. Dimensi yang didapat, yaitu diameter 508 mm. Tipe ini dipilih karena memiliki *modulus section* sebesar  $2950 \text{ cm}^3$  tiap lebar dinding turap, yang berarti lebih besar dari hasil *modulus section* yang didapat, sehingga dapat menahan momen yang direncanakan.

## D. Penutup

Berdasarkan hasil analisa stabilitas turap tiang yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Rumus kantiliver yang di gunakan bertujuan menghitung nilai beban lateral yang mengandalkan tahanan tanah di depan dinding
2. Beban kendaraan yang di pakai dr kendaraan adalah beban Horizontal yang di dapatkan nilai ( $M_{max}$ )
3. Analisis stabilitas turap tiang dengan perhitungan manual menghasilkan nilai  $D_{aktual} < D_{rencana}$ , hasil defleksi 3 mm yang mana kondisi turap tidak stabil yang mengacu pada SNI Geoteknik 8640 – 2017 dikarenakan angka keamanan lebih besar dari yang di ijinakan  $3 > 1,5$
4. Bahan yang di pakai dengan ukuram diameter 508 mm dengan panjang 24 m

## Daftar Pustaka

- Bowles, J. E. (1986). *Analisis dan Desain Pondasi* (Vol. 1). Jakarta: Erlangga.
- Bowles, J. E. (1986). *Analisis dan Desain Pondasi* (Vol. 2). Jakarta: Erlangga.
- Handayana, R., Dharmawansyah, D., Kurnati, E., & Mawardin, A. (2020). Analisis Penahan Tanah pada Sungai Brang Biji. *Jurnal Teknik dan Sains*.
- Hardiyatmo, H. C. (2008). *Teknik Fondasi 2* (Vol. 4). Yogyakarta: Beta Offset.
- Legrans, R. R. (2011). Analisa Turap Kantilever pada Tanah Pasir Mengandung Belerang. *ISSN: 0215-9617*.
- Martini, Maricar, S., & Setiawan, H. (2012). Perencanaan Konstruksi Turap Sebagai Pengganti Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus Jalan Lingkar Donggala). *Infrastruktur*.
- Meilanova, D. R. (2021, Februari). *APNI : Banyak Perusahaan Rebutan Akuisisi*

- Tambang Nikel*. Retrieved from Ekonomi Bisnis:  
<https://ekonomi.bisnis.com/read/20210224/44/1360244/apni-banyakperusahaan-rebutan-akuisisi-tambang-nikel>
- Primadian, N. (2017). *Perkuatan Talud di Area Galian dan Timbunan pada Pembangunan Gedung Reskrimsus Polda Kaltim*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Sahfitri, P. I., Alami, F., & Iswan. (2021). Finite Element Analysis pada Dinding Penahan Tanah Simpang Underpass Universitas Lampung. *Jurnal TEKNOSIA*, 7-15.
- Triatmodjo, B. (2009). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Wesley, L. D. (2012). *Mekanika Tanah untuk Tanah Endapan & Residu*. (S. Pranyato, Trans.) Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Saputrai, Riki, Ishak Ishak, and Masril Masril. "Perencanaan Ulang Pembangunan Masjid Wustha Payakumbuh." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1.2 (2022): 123-129.