

Pengaruh Daya *Bore Pile* Pada Infrastruktur Jembatan Kereta Api Antara Araskabu-Tebing Tinggi

Rahma Nur Afifa

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

rahmahnurafifa@gmail.com

Abstrak

Pondasi bored pile adalah suatu pondasi yang dibangun dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan dicor. Daya dukung bore pile diperoleh dari daya dukung ujung (end bearing capacity) yang diperoleh dari tekanan pada ujung tiang dan daya dukung gesek atau selimut (friction bearing capacity) diperoleh dari daya dukung gesek Antara bored pile dan tanah disekelilingnya. Penelitian ini dilakukan berdasarkan dari pengujian di lapangan. Pengujian di lapangan adalah penetrasi standar (SPT). Daya dukung pondasi dalam dapat dihitung dengan metode Reese & Wreight dan Reese & O'Neil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya dukung ultimit tiang bor yang dihitung berdasarkan data N-SPT dengan metode Reese & Wreight pada titik BH1 sebesar 3620.6 kn dan pada titik BH2 sebesar 4274.34 kn, sedangkan dengan metode Reese & O'Neil pada titik BH1 sebesar 3464,3 kn dan pada titik BH2 sebesar 4380.69 kn. Hasil pengujian Pile Driving Analyzer (PDA) pada titik ABT 1 sebesar 3926.6 dan pada titik ABT 2 sebesar 4714.3 kn. Dari hasil analisis perhitungan penurunan dengan metode Vesic didapat besarnya penurunan yang terjadi pada tiang bor tunggal yaitu 0,012 cm, sedangkan penurunan yang diizinkan sebesar 0,08 cm

Kata Kunci : Pondasi Bor, Penguji.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ekonomi saat ini mengiringi kemajuan pembangunan. Ketersediaan akan sarana infrastruktur yang ada di Indonesia sekarang ini semakin meningkat. Hal tersebut seiring dengan berjalannya waktu dan zaman yang semakin maju dan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat serta berkembang pesat. Dengan adanya pengadaan infrastruktur tersebut dapat menunjang kehidupan Negara Indonesia lebih maju dibandingkan dengan sebelumnya. Kereta Api merupakan salah satu alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berlanjut sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkaikan dengan kendaraan lainnya).

Pondasi yang digunakan pada pembangunan Jembatan Kereta Api Tebing Tinggi Araskabu Siantar ini adalah jenis pondasi tiang bor. Pilihan pondasi tiang bor ini menjadi pilihan yang tepat karena direncanakan sesuai dengan fungsi pembangunan transportasi untuk kepentingan umum masa layan yang cukup lama sehingga penting diketahui dan dibahas hal – hal apa saja yang menyangkut daya dukung dan penurunannya, agar dapat dipertimbangkan nilai kegunaannya berdasarkan factor keamanannya. Secara umum permasalahan pondasi dalam lebih rumit dari pondasi dangkal.

Dalam penelitian ini kapasitas daya dukung dan tiak gesek memiliki faktor keamanan tertentu. Kapasitas daya dukung tiang bored pile didapatkan dari hasil pengujian SPT di lapangan. Terdapat pula penurunan pada tiang tunggal yang disebabkan oleh berubahnya susunan tanah maupun oleh pengurangan pori atau air didalam tanah tersebut. Penurunan ini diizinkan apabila memenuhi syarat $Stotal \leq Sijin$.

Untuk hal ini penulis mencoba mengkonsentrasikan Tugas Akhir ini pada perencanaan pondasi dalam, yaitu pondasi bored pile. Pondasi bored pile adalah suatu pondasi yang dibangun dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan dicor. Daya dukung bore pile diperoleh dari daya dukung ujung (end bearing capacity) yang diperoleh dari tekanan pada ujung tiang dan daya dukung gesek atau selimut (friction bearing capacity) diperoleh dari daya dukung gesek Antara bored pile dan tanah disekelilingnya.

2. METODE PENELITIAN

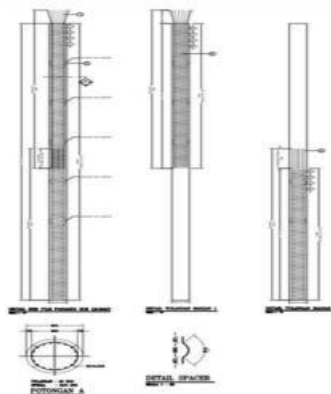
Data umum dari proyek pembangunan Jembatan Kereta Api BH No.8 KM 4+857 adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara Araskabu-Tebing Tinggi Lintas Medan-Tebing Tinggi dan Araskabu Tebing Tinggi Lintas Tebing Tinggi-Siantar
2. Lokasi Proyek : Tebing Tinggi-Siantar (JAS-1)
3. Pemilik Proyek : Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Bagian Utara
4. Konsultan Supervisi : PT. Intimulya Multi Kencana
5. Kontraktor Utama : PT. Eka Surya Alam

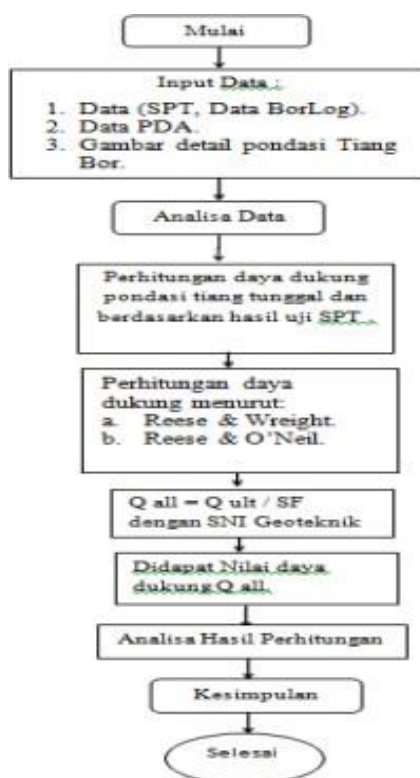
Data Teknis Tiang Bored Pile Data ini diperoleh dari pihak kontraktor dengan data sebagai berikut:

1. Panjang Tiang Bored Pile : 21 m
2. Dimensi Tiang Bored Pile : 80 cm
3. Mutu Beton Tiang Bored Pile: K350
4. Mutu Baja :Bj.Td 40
5. Diameter Tulangan : D19

6. Detail Tiang Bored Pil : Dapat dilihat pada Gambar 2
7. Detail Data SPT : Dapat dilihat pada Tabel 1



Gambar 1 : Detail Pondasi Tiang Bored Pile



Gambar 2. Alur Penelitian

3. HASIL

Perhitungan Daya Dukung Ultimate Tiang Tunggal

Adapun hasil perhitungan daya dukung ultimate tiang tunggal dari hasil analisis menggunakan metode analitik.

Perhitungan Penurunan (Settlement Pondasi)

Akibat beban bekerja pada pondasi tiang bored pile, maka akan terjadi penurunan (settlement) pada tanah pendukungnya. Jika lapisan tanah dibebani, maka tanah akan mengalami regangan atau penurunan (settlement). Regangan

yang terjadi dalam tanah ini disebabkan oleh berubahnya susunan tanah maupun oleh pengurangan rongga pori atau air di dalam tanah tersebut.

Rumus perhitungan penurunan tiang tunggal:

$$S = S_s + S_p + S_{ps}$$

Dimana:

S = Penurunan total pondasi tiang.

S_s = Penurunan akibat deformasi axial tiang tunggal.

S_p = Penurunan akibat beban

4. PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jembatan Kereta Api BH No.8 KM 5+587 yang terletak di Jl. Danau Singkarak, Tebing Tinggi. Jembatan kereta api BH No.8 KM 5+587 merupakan sebuah jembatan yang diperuntukan sebagai lintas kereta api Medan – Siantar. Jenis konstruksi pondasi yang digunakan pada Jembatan Kereta Api ini adalah pondasi tiang bored pile. Jembatan ini memiliki 6 buah tiang bored pile pada setiap abutment. Untuk mendukung kinerja bored pile dalam menahan gaya aksial dan lateral, maka dibutuhkan pula perencanaan pondasi yang baik agar nantinya beban yang diterima oleh pondasi dapat disalurkan ke lapisan tanah keras yang berada dibawahnya.

Hasil dari penelitian ini didapatkan perhitungan kapasitas daya dukung bored pile tunggal dari data SPT dengan menggunakan metode Reese&O'Neil 1988, perhitungan penurunan (settlement) dengan menggunakan metode vesic, penurunan yang diijinkan, perhitungan daya dukung lateral dengan metode Broms.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan mengenai analisis daya dukung aksial pondasi tiang bored pile pada jembatan kereta api tebing tinggi dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung aksial menggunakan data SPT pada kedalaman 21 m dari beberapa metode didapat nilai daya dukung ultimate tiang pancang sebesar:

Daya Dukung Ultimit					
Metode Analitik	Titik	Panjang Tiang (cm)	Hasil Analitik	Hasil PDA	
			Q _u	Q _u Abt.1_1C	Q _u Abt.2_2D
			(kN)	(kN)	(kN)
Reese & Wreight(1977)	BH 1 (Abt 1)	21	3620.62	3926.6	4714.3
	BH 2 (Abt 2)	21	4274.34		
Reese & O'Neil (1989)	BH 1 (Abt 1)	21	3464.33		
	BH 2 (Abt 2)	21	4380.69		

2. Hasil pengujian Pile Driving Analyzer (PDA) pada ABT 1 titik 1C = 3926,6 Kn dan ABT 2 titik 2D = 4714,3 Kn
3. Dari hasil analisis perhitungan metode Vesic didapat besar penurunan yang terjadi pada tiang pancang tunggal yaitu 0.012 cm, sedangkan penurunan yang diizinkan sebesar 0.08 cm

REFERENSI

- Andri, A., & Putra, E. A. (2020). PENGARUH KARAKTERISTIK PENUMPANG TERHADAP KAPASITAS ANGKUT KERETA API JURUSAN MEDAN-RANTAU PRAPAT. *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 2(1), 1-5.
- Andri, A., & Zurkiyah, Z. (2020). EVALUASI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN UNTUK TARIF ANGKUTAN ANTAR KOTA STABAT-BINJAI. *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 2(1), 17-22.
- Asfiati, S., Riky, M. N., & Rajagukguk, J. (2020). Measurement and evaluation of sound intensity at the Medan Railway Station using a sound level meter. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1428, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
- Dewi, I. (2020). Analisa Analisa Pemilihan Sistem Moda Transportasi Antara Bus Angkutan Kota Dengan Kereta Api Rute Medan Tanjung Balai. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 1(2), 116-122.
- Faisal, A., Majid, T. A., & Hatzigeorgiou, G. D. (2013). Investigation of story ductility demands of inelastic concrete frames subjected to repeated earthquakes. *Soil dynamics and earthquake engineering*, 44, 42-53.
- Frapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Pendampingan Legalitas Mutu Berstandart SNI Guna Meningkatkan Pendapatan Home Industri Batu Bata Di Desa Sido Urip Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 111-115.
- Siregar, Z., & Dewi, I. (2020). Analisis Ruas Jalan Lintas Sumatera Kota Tebing Tinggi Dan Kisaran Sebagai Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 1(2), 63-73.