

REVIEW EFEKTIFITAS PENGGUNAAN PONDASI SPUN PILE PADA PROYEK ELEVATED BEKASI LINE MANGGARAI - JATINEGARA

Ngir Tjuk Hirwo

Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo, Jakarta
ngirtjuk@itbu.ac.id

Dalam suatu proyek konstruksi, pekerjaan pertama yang dilakukan adalah pekerjaan pondasi (substruktur). Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan sipil, karena pondasi ini akan memikul beban bangunan di atasnya. Pondasi ini akan meneruskan tegangan-tegangan yang terjadi pada beban struktur atas ke dalam lapisan tanah keras. Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi yang dilakukan di lapangan akan mempengaruhi waktu penyelesaian pekerjaan dan biaya konstruksi yang dikeluarkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan daya dukung, biaya dan waktu pelaksanaan pondasi spun tiang dan pondasi tiang bor dengan menggunakan metode penelitian analisis data statistik inferensial. Biaya dan waktu penyelesaian pekerjaan spun tiang pancang jauh lebih murah dan cepat dibandingkan pekerjaan bore tiang pancang. Namun dalam hal ini pelaksanaan pondasi tiang pancang harus menggunakan preboring dan memerlukan jumlah tiang pancang yang lebih banyak sehingga memerlukan tambahan waktu penyelesaian selama 15 hari. Terakhir, penggunaan pondasi borepile masih efektif.

Kata Kunci : Spun Pile, Bore Pile, Daya Dukung, Waktu Pelaksanaan

1. PENDAHULUAN

Perencanaan *Detail Engineering Design* (DED) proyek DDT Paket A dilakukan pada tahun 2003, dimana pondasi yang digunakan adalah pondasi *spun pile*. Sedangkan pelaksanaan di lapangan dimulai pada tahun 2016. Ditinjau dari jangka waktu perencanaan dan pelaksanaannya cukup jauh, maka perlu dilakukan *review* perbandingan kapasitas daya dukung, biaya dan waktu pelaksanaan antara *bore pile* dengan *spun pile* berdasarkan data pengujian lapangan SPT (*Standard Penetration Test*) pada Elevated Bekasi Line Proyek DDT Paket A Manggarai - Jatinegara yang bertujuan untuk menentukan jenis dan metode pondasi yang digunakan sesuai dengan kondisi eksisting saat ini.

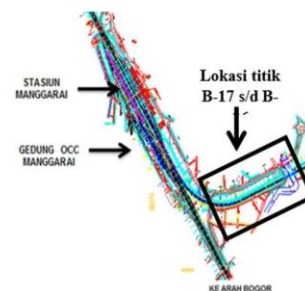
Deskripsi Objek Penelitian

Proyek DDT (Double Track) Paket A merupakan proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian untuk Manggarai - Jatinegara yang dilaksanakan untuk mendukung program perkeretaapian nasional secara umum, khususnya peningkatan lintas prasarana perkeretaapian Manggarai - Jatinegara guna memisahkan jalur Kereta Api Listrik (KRL) dan jalur Kereta Api Jarak Jauh (KAJJ). Proyek ini dikerjakan mulai tahun 2015, lingkup pekerjaan ini meliputi Pekerjaan Sipil, Pekerjaan Jalan Rel, Pekerjaan Bangunan Gedung dan Pekerjaan Fasilitas Operasi.

Pada penelitian ini dipilih obyek penelitian Pekerjaan Sipil yang dibatasi hanya di elevated Bekasi Line (titik B-17 s/d B-26), yaitu sejumlah 10 titik penelitian. *Elevated Bekasi Line* merupakan jalur kerta yang dibuat dengan struktur seperti jalan layang, jalur ini nantinya digunakan khusus untuk jalur kereta commuter dari arah Manggarai ke Bekasi dan sebaliknya. Selain *Elevated Bekasi Line*, dalam pelaksanaan Pekerjaan Sipil ini juga terdiri dari pekerjaan main line yang difungsikan untuk kereta jarak jauh Jakarta - Jawa serta pekerjaan Bogor Line yang difungsikan untuk jalur kereta commuter dari arah Manggarai - Bogor dan sebaliknya.

Lokasi Objek Penelitian

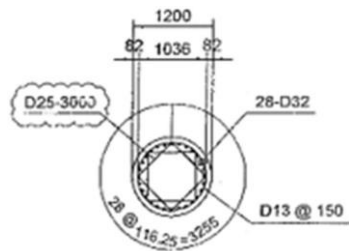
Lokasi penelitian direncanakan di KM 0+450 sampai dengan KM 1+650 elevated Bekasi Line (titik B-17 s/d B-26) Proyek DDT Paket A Manggarai - Jatinegara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber : Juanda (2019)

Data Penelitian

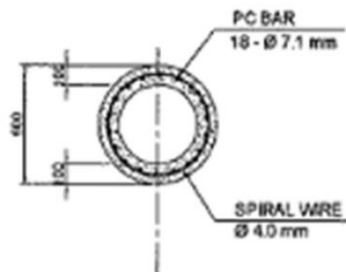
Pondasi tiang bor yang diteliti yaitu bore pile diameter 1200 mm.



SECTION A-A

Gambar 2. Potongan Bore Pile
Sumber : Shop Drawing

Pondasi tiang pancang yang diteliti spun pile diameter 600 mm.



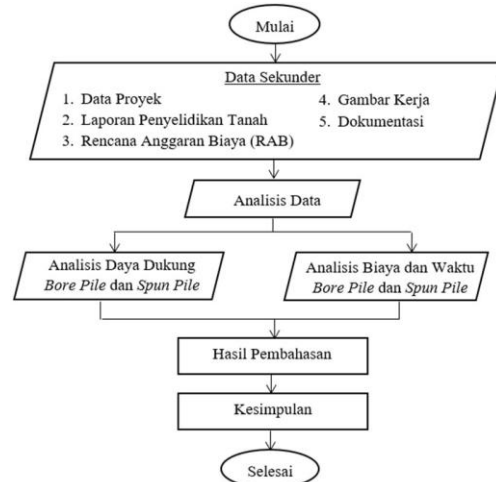
Gambar 3. Potongan Tiang Pancang
Sumber : Shop Drawing

Referensi yang digunakan dalam perhitungan, yaitu:

1. Data *Soil Investigation*
2. AASTD LRFD 2012

2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang dilakukan dengan melakukan kajian terhadap kondisi sedang berjalan dan menimbulkan permasalahan. Kerangka pemikiran dari penelitian ini diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian
Sumber : Olahan Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk menyusun serta melengkapi data yang ada, yaitu pengambilan data dalam bentuk dokumen tertulis atau elektronik dari lembaga/institusi atau pihak pemilik data.

Data yang diperoleh adalah data sekunder. Dalam penelitian ini penyusun memperoleh data dari Instansi Konsultan Supervisi DDT Paket A berupa data proyek, buku laporan penyelidikan tanah (*Soil Investigation*), Rencana Anggaran Biaya (RAB), gambar kerja dan Dokumentasi.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penyusunan ini yaitu analisis data statistik inferensial. Analisis data inferensial yaitu analisis yang sesuai dengan rumusan masalah yang akan diuji. Rumusan pada penelitian ini yaitu perbandingan kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* dengan *spun pile* pada *elevated* Bekasi Line (titik B-17 s/d B-26) Proyek DDT Paket A serta perbandingan pekerjaan pondasi terhadap biaya dan waktu.

Metode Pembahasan Hasil Analisis

Berdasarkan pada rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka metode pembahasan hasil analisis adalah sebagai berikut:

1. Data hasil analisis kapasitas daya dukung, biaya dan waktu pelaksanaan pondasi *bore pile* dan *spun pile* dari 10 titik (B-17 s/d B-26), disajikan dalam bentuk tabel.

- Hasil analisis penelitian berupa penelitian positif, yaitu sesuai dengan harapan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal perencanaan pelaksanaan pekerjaan pondasi untuk *elevated* Bekasi Line (titik B-18, B-19 dan B-20) Proyek DDT Paket A adalah menggunakan pondasi *spun pile*, akan tetapi pada pelaksanaan aktual di lapangan menggunakan pondasi *bore pile*, oleh sebab itu diperlukan adanya analisis kapasitas daya dukung, biaya dan waktu untuk pekerjaan pondasi *spun pile* dan *bore pile*.

Analisis Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang dari Hasil SPT

Hasil dari perhitungan daya dukung kelompok tiang untuk Spun Pile dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi kapasitas daya dukung kelompok tiang *Spun Pile*

Lokasi	Kedalaman (m)	Daya Dukung Tiang (ton)
CP 15	13.10	4,375.70
CP 16	12.80	6,651.84
CP 17	12.80	9,998.07
CP 18	12.80	5,955.00

Sumber : Olahan Penelitian

Hasil dari perhitungan daya dukung kelompok tiang untuk Bore Pile dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi kapasitas daya dukung kelompok *Bore Pile*

Lokasi	Kedalaman (m)	Daya Dukung Tiang (ton)
CP 15	23.00	17,677.57
CP 16	23.00	23,195.87
CP 17	23.00	29,977.40
CP 18	28.00	29,201.25

Sumber : Olahan Penelitian

Analisis Rencana Anggaran Biaya

Pada tahap ini, analisis yang dilakukan antara lain analisis rencana anggaran biaya untuk pekerjaan spun pile dan bore pile dengan uraian sebagai berikut :

Tabel 3. Analisis Rencana Anggaran Biaya *Spun Pile*

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
I. Pekerjaan Persiapan		
1	Pembersihan lahan	22,019,817.19
2	Staking out	27,684,281.28
		49,704,098.47
II. Pekerjaan Spun Pile Diameter 600 mm		
1	Reinforcing bar	249,026,925.28
2	Beton kelas A	266,320,957.58
3	Pengadaan spun pile diameter 600 mm	18,985,575.00
4	Pemancangan spun pile diameter 600 mm	304,088,960.00
		838,422,417.86
III. Pile Load Test		
1	Pekerjaan pengujian	118,000,000.00
		118,000,000.00
		1,006,126,516.33

Sumber : Olahan Penelitian

Tabel 4. Analisis Rencana Anggaran Biaya *Bore Pile*

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
I. Pekerjaan Persiapan		
1	Pembersihan lahan	22,019,817.19
2	Staking out	27,684,281.28
		49,704,098.47
II. Pekerjaan Bore Pile Diameter 1200 mm		
1	Pengeboran diameter 1200 mm	1,771,559,991.20
2	Reinforcing bar	3,430,056,481.82
3	Beton kelas B	1,654,556,524.43
		6,856,172,997.46
III. Pile Load Test		
1	Pekerjaan pengujian	118,000,000.00
		118,000,000.00
		7,023,877,095.92

Sumber : Olahan Penelitian

Analisis Waktu Pelaksanaan

Tabel 5. Analisis Waktu Pelaksanaan

No	Jenis Pondasi	Kapasitas Produksi (m ³)	Hasil Pekerjaan (titik/hari)	Waktu (bulan)
1	<i>Spun pile</i>	87.50	6	1.5
2	<i>Bore pile</i>	42.00	2	2.0

Sumber : Olahan Penelitian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis dan pembahasan perbandingan pondasi spun pile dengan bore pile yang ditinjau dari kekuatan, biaya dan waktu pelaksanaan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Perubahan yang telah dilakukan dari pondasi spun pile diameter 600 mm menjadi pondasi bore pile diameter 1200 mm sudah tepat dan sesuai dengan kondisi tanah saat ini, karena dari hasil perhitungan di atas diperoleh daya dukung friksi maupun daya dukung ujung pondasi bore pile lebih besar dibandingkan dengan pondasi spun pile serta jumlah tiang yang dibutuhkan lebih sedikit.
- b. Biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan *spun pile* jauh lebih murah dan lebih cepat selesai dari pada pekerjaan *bore pile*, akan tetapi mengingat jika pelaksanaan pekerjaan pondasi tetap menggunakan *spun pile* harus dilakukan *preboring* serta dilihat dari hasil perhitungan daya dukung friksi dan tahanan ujung yang kecil akan membutuhkan jumlah tiang lebih banyak, hal ini juga akan berdampak terhadap penambahan waktu pelaksanaan dari yang sudah direncanakan, maka dengan selisih waktu pelaksanaan pekerjaan selama 0.5 atau setengah bulan, penggunaan pondasi *bore pile* masih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Ahmad, R.N. (2015). *Analisis daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan metode sondir, SPT, dan metode elemen hingga pada proyek pembangunan hotel Medan-Siantar*,

Sinaksak, Pematang Siantar, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, USU, Medan.

- 2) Bayu, H.J. (2015). *Analisis daya dukung pondasi sumuran pada proyek pembangunan gedung kuliah bersama ipa Universitas Lampung, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, UNILA, Bandar Lampung.*
- 3) Hardiyatmo, H.C. (2011). *Analisis dan perencanaan fondasi I*, Yogyakarta.
- 4) Juanda. (2019). *Analisis perbandingan antara pondasi bore pile dengan pondasi tiang pancang (spun pile) terhadap biaya dan waktu (studi kasus proyek jalan tol Bekasi – Cawang – Kampung Melayu)*, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, ITBU, Jakarta.
- 5) Rizkqi, A. (2015). *Perencanaan pondasi tiang pancang dan tiang bor pada pekerjaan pembuatan abutment jembatan Labuhan Madura*, 1-11.
- 6) Sri, W. (2020). *Review perbandingan kapasitas daya dukung biaya dan waktu pelaksanaan bore pile dan pemancangan spun pile pada proyek pembangunan Kawana Golf Residence Jababeka Cikarang Jawa Barat*, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, ITBU, Jakarta.
- 7) Ullly, N.F. (2018, November). *Analisa daya dukung pondasi bore pile berdasarkan data N-SPT menurut rumus Rees & Wright dan penurunan*, 1-7.