

struktur bawah tanah yaitu mengenai metode pelaksanaan pondasi bored pile. Pada kesempatan ini praktikan dapat pembelajaran dalam praktik lapangan yang dibimbing langsung oleh Bapak Lukman Rahmadi sebagai Project Manager yang memimpin langsung jalannya proyek.

Tabel 3.1 Data Umum Proyek Flyover Stasiun Tenjo

Nama Proyek	: Fly Over Tenjo
Pemilik Proyek	: Agung Podomoro Land
Kontraktor	: PT Multi Karya Berdikari
Konsultan	: Jaya CM (Construction Management)
Nilai Proyek	: 32.192.000.000,00 (termasuk PPN)
Durasi	: 360 hari
Pekerjaan	: - Fly Over (Jalan Layang) - Detour (Jalan Peralihan) - Jembatan Penyebrangan Orang (JPO) - U-Ditch (Saluran Air)
Panjang Jalan	: 254 meter
Lebar Jalan	: 7 meter
Panjang JPO	: 68 meter
Lokasi	: Tenjo, Kab. Bogor

3.2 Pelaksanaan Kerja

3.2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lapangan (K3L)

Pekerjaan lapangan pada area proyek adalah pekerjaan yang mempunyai potensi bahaya yang sangat tinggi sehingga keselamatan adalah hal yang paling utama pada saat berlangsungnya pekerjaan. Implementasi K3L pada area pekerjaan sangat penting untuk memastikan bahwa proyek beroperasi dengan lancar. Kebutuhan K3L pada proyek untuk meminimalisir *zero accident* karena di area proyek bisa menyebabkan kecelakaan seperti kondisi fisik, cuaca hujan yang membuat kondisi medan yang licin dan terjal, potensi-potensi jatuhnya alat atau material dari atas dan beberapa alat berat yang ada. Namun, ada peraturan yang dibuat bagi para pekerja yang melanggar maka akan ada konsekuensi yang berlaku, kemudian Divisi safety mengadakan *Safety Morning Talk* (SMT) pada hari Jumat pukul 07.45 WIB dan *Tool Box Meeting* (TBM) yang dilakukan setiap hari pukul 08.00

WIB. Tidak hanya itu Divisi Safety juga melakukan tindakan preventif seperti pemasangan rambu pengaman, garis pengaman dan alat pelindung diri (APD).

1. Safety Morning Talk (SMT)

Safety Morning Talk merupakan kegiatan yang dilaksanakan pada waktu satu minggu sekali yang bertepatan pada hari jumat. Kegiatan ini berfungsi untuk penyempurnaan kembali dalam mengingatkan pentingnya keselamatan pada pekerja. Pada pukul 07.45 WIB pekerja yang berada di area proyek berkumpul pada titik yang sudah ditentukan dan mendengarkan Divisi HSE menyampaikan materi tentang aturan keselamatan kerja. Tidak hanya itu, di dalam kegiatan ini ada juga *stretching* (pemanasan fisik), quiz yang dilakukan tiap dua bulan sekali dan Divisi HSE juga memberikan penghargaan bagi siapa saja yang bisa menjawab pertanyaan mengenai materi yang disampaikan dan mematuhi K3L. Setelah selesai kegiatan SMT maka dilaksanakan *Tool Box Meeting* (TBM) lalu setelah itu pekerja mendapatkan sarapan.



Gambar 3.2 Kegiatan Safety Morning Talk

2. Tool Box Meeting (TBM)

Tool Box Meeting merupakan kegiatan setiap hari yang dilaksanakan pada pukul 08.00 WIB untuk mengetahui bagian-bagian pekerjaan apa saja yang akan dilaksanakan pada hari itu, juga kemudian ada kendala apa saja yang mengakibatkan beberapa pekerjaan tertunda. Tool Box Meeting juga tidak lupa dengan sosialisasi keselamatan pekerjaan yang apa saja yang membahayakan di dalam maupun di sekitar area proyek agar Divisi HSE dapat melakukan tindakan pencegahan kecelakaan.



Gambar 3.3 Tool Box Meeting

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri adalah kewajiban bagi para pekerja yang turun langsung ke area konstruksi yang berguna untuk mencegah kecelakaan terjadi akibat kelalaian penggunaan APD dengan tidak baik. Untuk mencegah kecelakaan terjadi ada beberapa APD yang wajib digunakan seperti helm, *safety vest* (rompi proyek), *boot* atau *safety shoes* dan lain-lain.



Gambar 3.4 Penggunaan APD oleh Pekerja

4. Rambu dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lapangan (K3L)

Spanduk dan beberapa rambu K3L yang digunakan untuk memperingati agar para pekerja dan aktivitas masyarakat di sekitar area proyek dapat mengetahui adanya bahaya dan lebih peduli dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lapangan.

Tabel 3.2 Rambu Keselamatan Proyek Flyover Stasiun Tenjo

No.	Rambu	Keterangan
-----	-------	------------

1.		Rambu peringatan untuk mematuhi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).
2.		Rambu untuk menjaga kebersihan lingkungan di sekitar proyek.
3.		Rambu untuk himbauan terkait pelaksanaan PDA test.
4.		Rambu larangan untuk tidak masuk ke area proyek dan mengambil foto / video tanpa seizin pihak proyek.
5.		Rambu untuk titik kumpul pekerja jika terjadi keadaan darurat di dalam proyek.

No.	Rambu	Keterangan
-----	-------	------------

6.



Rambu peringatan untuk berhati-hati di jalur pejalan kaki yang melintasi area proyek.

7.



Rambu galian untuk memberitahukan bahwa sedang ada pekerjaan galian di sekitar lokasi konstruksi.

8.



Rambu larangan untuk melarang mobil melintasi area proyek.

9.



Rambu peringatan untuk mengurangi kecepatan karena terdapat pekerjaan konstruksi

10.



Rambu peringatan untuk waspada terhadap alat berat yang berada di lokasi konstruksi seperti *excavator*, *drilling rig*, *dump truck*.

3.2.2 Peralatan Konstruksi

Pada pembangunan proyek konstruksi Flyover Tenjo ada beberapa peralatan yang digunakan untuk membantu pekerjaan khususnya pekerjaan pondasi *bored pile*.

Tabel 3.3 Peralatan Konstruksi

No.	Nama Alat	Keterangan
1.	<i>Drilling Rig</i> 	<i>Drilling Rig</i> adalah salah satu alat berat yang digunakan dalam pengeboran dan sekaligus untuk memobilisasi material dan alat dalam pekerjaan <i>bored pile</i> pada proyek Flyover Tenjo. Untuk <i>Drilling Rig</i> yang digunakan pada proyek ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: Kode: MKB – 017 Merek: XMCG XR160E Tahun: 2021 Kapasitas: 160 PH Kecepatan: 2,1 km/h Kedalaman pengeboran maks: 56 meter Daya mesin: 150 kW
2.	Theodolit 	Theodolit adalah peralatan yang digunakan untuk menentukan titik pengeboran dalam pengerjaan bored pile agar sesuai dengan gambar rencana.
3.	Temporary Case 	Temporary case adalah peralatan yang digunakan untuk menahan dinding tanah agar tidak longsor dalam melakukan pengerjaan bored pile.
4.	Prisma	Prisma adalah alat yang digunakan untuk membantu dalam menentukan titik



pengeboran dalam pekerjaan *bored pile*.

No.	Nama Alat	Keterangan
5.	 Concrete Bucket	Concrete bucket adalah alat yang digunakan untuk menampung beton <i>ready mix</i> yang akan disalurkan dari truk mixer ke dalam pipa tremie.
6.	 Pipa Tremie	Pipa Tremie merupakan alat yang digunakan untuk menyalurkan beton ke dalam lubang bored pile.
7.	 Mata Bor Bucket	Mata bor adalah alat digunakan dalam pengeboran bore pile yang dipasang ke <i>drilling rig</i> . Alat ini berfungsi untuk melubangi tanah dan mengangkat tanah yang sudah di bor, lalu membuangnya di sekitar area pekerjaan <i>bored pile</i> .
8.	Plat Besi	Plat besi digunakan sebagai tatakan jalur truck mixer pada saat masuk ke dalam proyek untuk melakukan pengecoran agar tidak mengalami penurunan tanah.



No.	Nama Alat	Keterangan
9.	<i>Bar Cutter</i> 	<i>Bar cutter</i> adalah alat yang digunakan untuk memotong besi agar sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan.
10.	<i>Clamp</i> 	<i>Clamp</i> atau yang biasa disebut garpu tremie adalah alat untuk menggantung pipa tremie pada saat pipa disambung ataupun dicopot.
11.	<i>Mesin Las</i> 	Mesin las digunakan untuk menyambung besi pada tulangan jika tidak memakai kawat.
12.	<i>Safety lane</i>	<i>Safety line</i> digunakan sebagai pembatas untuk wilayah yang dianggap berbahaya



No.	Nama Alat	Keterangan
13.	 <p><i>Bar Bender</i></p>	<p><i>Bar bender</i> adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan besi ulir pada besi tulangan pondasi <i>bored pile</i>.</p>
14.	 <p><i>Excavator</i></p>	<p><i>Excavator</i> adalah alat berat yang digunakan untuk membantu mobilisasi pekerjaan <i>bored pile</i> seperti membantu dalam memindahkan pipa tremie, tulangan <i>bored pile</i>, <i>temporary casing</i>, dan <i>concrete bucket</i>. <i>Excavator</i> pada proyek ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:</p> <p>Model: Kobelco SK-200 Kapasitas Bucket: 0.93 m³ Bobot operasi: 21 Ton Daya mesin: 114 kW Speed: 6.0 Km/h</p>
15.	 <p><i>Truck Mixer</i></p>	<p><i>Truck mixer</i> adalah alat berat yang digunakan untuk membawa beton dari <i>batching plan</i> hingga ke lokasi pengecoran di proyek. <i>Truck mixer</i> pada proyek ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:</p> <p>Merek: Hino 500 Kecepatan maks: 77 Km/h</p>

Panjang: 7.42 meter
 Lebar: 2.49 meter
 Tinggi: 2.87 meter
 Kapasitas mixer: 6.5 m³

16. *Total Station*



Total station adalah alat yang digunakan untuk menentukan titik koordinat pengeboran yang sesuai dengan gambar rencana.

17. *Safety Net*



Safety Net yaitu jaring-jaring yang bertujuan untuk membatasi area kerja mencegah terjadinya kecelakaan baik di area atas dan bawah dan berfungsi juga untuk mengurangi resiko agar benda yang terjatuh dari atas tidak langsung terjatuh ke bawah.

No.	Nama Alat	Keterangan
18.	<i>Dump Truck</i>	<p><i>Dump Truck</i> adalah kendaraan yang digunakan untuk mobilisasi pemindahan tanah dan mencegah penumpukan yang terjadi pada area konstruksi. Namun pada proyek yang kami jalankan ada pihak kedua yang memanfaatkan tanah tumpukan. Dump truck yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:</p> <p>Merek: Mitsubishi Tipe: Canter FE SHDX Panjang: 5.96 meter Lebar: 1.97 meter Tinggi: 2.24 meter</p>

		Kecepatan maks: 89 km/h Kapasitas muatan maks: 8,5 ton
19.	Tripod Statis	Tripod Statis memiliki fungsi yang berguna dalam menopang (dudukan) pada alat ukur seperti <i>Total Station</i> dan <i>Theodolit</i>
		
20.	Bar Roller	<i>Bar roller</i> adalah alat yang digunakan untuk membentuk besi menjadi lingkaran. Pada tulangan bored pile alat ini digunakan untuk membentuk tulangan sengkang.
		
21.	Beton Decking	Beton decking digunakan untuk menjaga tulangan agar tidak menempel pada casing.
		

3.2.3 Metode Pelaksanaan Kerja Pondasi Bored Pile

Pekerjaan pondasi bored pile dilakukan melalui serangkaian langkah yang sesuai dengan standar perencanaan yang telah ditetapkan, guna memastikan pelaksanaannya berjalan terorganisir dengan baik. Berikut adalah langkah-langkah dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi bored pile:

1. Menentukan titik pondasi bored pile

Titik atau yang biasa disebut marking adalah tahapan proses awal dalam menentukan koordinat pada bored pile. Sebelum melakukan marking penentuan titik harus berdasarkan pada *shop drawing* yang sudah disetujui terlebih dahulu agar titik sesuai dengan perencanaan yang telah ditentukan pada Lokasi proyek dengan menggunakan alat bantu *total station* dan *polygon*.



Gambar 3.5 Pengecekan Titik Koordinat



Gambar 3.6 Titik Offsite Bored Pile

2. Pembesian besi tulangan pondasi bored pile

Pada pekerjaan pondasi bored pile dibutuhkan material besi tulangan agar pondasi bored pile bisa kokoh untuk menahan kuat beban sesuai rencana. Pada proyek konstruksi flyover tenjo tulangan yang digunakan memiliki diameter 800 mm

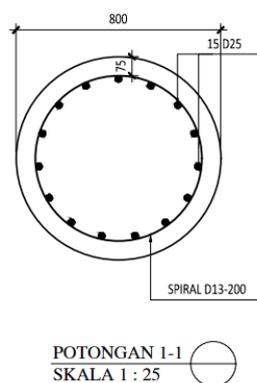


Gambar 3.7 Pembesian Tulangan Bored Pile

Jenis besi tulangan yang digunakan adalah besi ulir dengan diameter 25 mm sebagai tulangan utama, sementara tulangan spiral menggunakan diameter 13 mm sebagai tulangan sengkang pada pondasi bored pile.

a. Besi tulangan section A

Perakitan besi tulangan untuk section A pada pondasi *bored pile* memiliki panjang 10.000 mm dan diameter 800 mm. Tulangan ini terdiri dari 15 batang besi ulir dengan diameter 25 mm, seperti yang terlihat pada gambar 3.8.

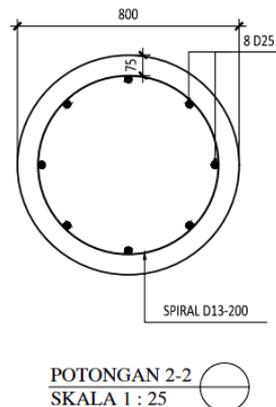


Gambar 3.8 Potongan Tulangan Section A

Pada gambar 3.8, terlihat bahwa tulangan spiral menggunakan besi ulir dengan diameter 13 mm yang terpasang dengan jarak 200 mm, serta dilapisi geogundle sebanyak 2 lapis.

b. Besi tulangan section B

Perakitan besi tulangan untuk section B pada pondasi *bored pile* memiliki panjang 6.000 mm dan diameter 800 mm. Tulangan utama menggunakan 8 batang besi ulir dengan diameter 25 mm, sementara tulangan spiral menggunakan besi ulir diameter 13 mm dengan jarak 200 mm, seperti yang terlihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Potongan Tulangan Section B

3. Preboring

Setelah perakitan pembesian selesai, tahap berikutnya adalah preboring, yaitu pengeboran tanah sedalam 5 meter pada awal pelaksanaan pekerjaan, seperti yang terlihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Proses Pekerjaan Preboring

4. Pemasangan temporary casing

Pemasangan temporary casing dilakukan setelah tahap preboring telah selesai dilaksanakan. Jika titik pengeboran sudah mencapai kedalaman 5 meter maka selanjutnya dilakukan pemasangan temporary casing agar dinding tanah pada titik pengeboran tidak terjadi longsor.



Gambar 3.11 Proses Pemasangan Temporary Casing

5. Pengeboran hingga kedalaman rencana

Pengeboran tanah dapat dilakukan setelah pemasangan temporary casing. Pengeboran lanjutan dilakukan menggunakan *bucket auger* dengan diameter 1500 mm hingga mencapai kedalaman yang telah ditentukan. Proses pengeboran ini dilanjutkan hingga kedalaman yang direncanakan, seperti yang terlihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Proses Pekerjaan Pengeboran

Pada Gambar 3.12 terlihat proses pengambilan sampel tanah hasil pengeboran. Pengambilan sampel dilakukan setiap kali terjadi perubahan jenis tanah, dan kedalamannya dicatat.

6. Pembersihan dasar lubang pondasi bored pile

Setelah pengeboran pondasi *bored pile* selesai, dasar lubang akan dibersihkan menggunakan cleaning bucket. Cleaning bucket diturunkan hingga ke dasar lubang, kemudian diputar selama 15 detik. Setelah itu, dibiarkan beberapa saat untuk mengumpulkan endapan atau lumpur, lalu cleaning bucket diangkat perlahan. Pembersihan dilakukan 2 hingga 3 kali untuk memastikan dasar lubang bersih. Jika masih terdapat lumpur atau endapan, proses pembersihan dapat diulang hingga dasar lubang benar-benar bersih. Gambar 3.13 menunjukkan proses pembersihan dasar lubang pada area P-9.



Gambar 3.13 Pembersihan Lubang Dasar Pondasi Bored Pile

7. Pengukuran kedalaman elevasi

Pengukuran kedalaman elevasi dilakukan untuk mengetahui kedalaman bored pile setelah pengeboran dan pembersihan. Pengukuran ini menggunakan meteran untuk mendapatkan elevasi Cut-Off Level (COL). Gambar 3.14 menjelaskan proses pengukuran kedalaman elevasi tersebut.



Gambar 3.14 Pengukuran kedalaman elevasi menggunakan meteran

8. Pemasangan besi tulangan bored pile

Pemasangan besi tulangan untuk pondasi bored pile yang sudah dirakit kemudian diangkat menggunakan *drilling rig* ke titik bored pile yang sudah dibersihkan.



Gambar 3.15 Pembesian tulangan *Bored Pile*

Pemasangan besi tulangan dilakukan dalam dua tahap karena tulangan dibagi menjadi dua *section*. Setiap *section* tulangan dimasukkan secara bergantian ke dalam lubang *bored pile*, dan setiap *section* tersebut kemudian di las untuk menyatukan tulangan antar *section*.

9. Pemasangan pipa tremie

Pemasangan pipa tremie dilaksanakan setelah besi tulangan pada pondasi bored pile telah selesai dipasang. Susunan pipa tremie terdiri dari beberapa potongan dan satu potongan panjangnya 3 meter. Pemasangan pipa tremie disusun satu per satu menggunakan bantuan *clamp* dari muka



Gambar 3.16 Pemasangan Pipa Tremie

casing sampai ke lubang dasar *bored pile*.

10. Slump Test

Slump test dilakukan setelah *truck mixer* memasuki lokasi pengecoran *bored pile* dan sebelum pengecoran dilakukan ke dalam lubang *bored pile*. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan kualitas beton yang digunakan. Beton yang direncanakan untuk pondasi *bored pile* memiliki mutu f_c' 30 MPa.



Gambar 3.17 Slump Test

Gambar 3.17 menunjukkan proses pengujian slump, yang harus diawasi oleh bagian *quality control* dan pihak konsultan. Pengawasan ini dilakukan untuk memastikan mutu beton sesuai dengan mutu yang direncanakan, sehingga kualitas struktur *bored pile* tetap terjaga dan tidak mengalami penurunan.

11. Pengecoran

Pengecoran dilakukan setelah hasil slump test memenuhi syarat, yaitu 18 cm. Untuk proses pengecoran di area P-9, dibutuhkan 1 *truck mixer* untuk mengisi 1 area *bored pile*, dengan kapasitas setiap *truck mixer* sebesar 6,5 m^3 .



Gambar 3.18 Pengecoran area P9

12. Pelepasan temporary casing

Setelah pekerjaan pengecoran selesai maka sebelum beton mengeras dilakukan pelepasan *temporary casing* dengan cara mengaitkan 2 lubang yang ada di antara *casing* menggunakan kabel yang terdapat pada *drilling rig* agar casing bisa digunakan kembali pada titik *bored pile* berikutnya.



Gambar 3.19 Pelepasan temporary casing setelah pengecoran selesai dilaksanakan

13. Pengerukan

Setelah 24 jam masa beton mengeras maka *bored pile* dikeruk sesuai kedalaman elevasi rencana pada shop drawing. Tujuan pengerukan salah satunya untuk pembobokan, *grouting*, uji material PDA dan PIT.



Gambar 3.20 Proses pengerukan pada area P5

14. Pembobokan

Pembobokan pada *bored pile* biasa dilakukan pada kegiatan aktivitas proyek konstruksi setelah beton mengeras. Pembobokan *bored pile* bertujuan untuk pemasangan pondasi pile cap pada elevasi rencana namun juga untuk pengetesan pada ketahanan daya dukung bored pile yang kemudian akan di *grouting* menggunakan semen sikagrouth 215 sebagai dudukan tempat material akan uji PDA dan PIT.



Gambar 3.21 proses pembobokan



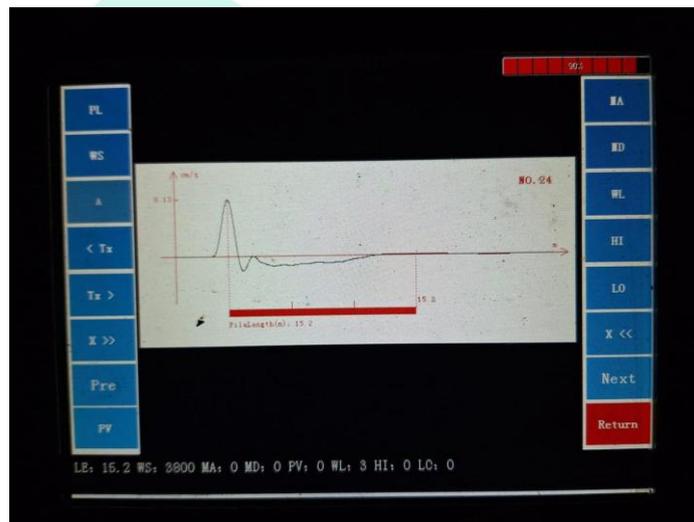
Gambar 3.22 proses grouting untuk dilakukan pengujian PIT dan PDA

15. PIT Test

PIT (*Pile Integrity Test*) adalah metode pengujian non-destruktif untuk memeriksa kondisi tiang pondasi, seperti tiang pracetak atau tiang bor. PIT juga dikenal sebagai *low strain dynamic test* karena menggunakan palu tangan untuk memukul kepala tiang.



Gambar 3.23 Proses Pengujian PIT Test



Gambar 3.24 Hasil Pengujian PIT Test dalam bentuk Grafik

Cara kerja pengujian PIT adalah:

1. Memasang akselerometer pada pondasi
2. Memukul pondasi dengan palu genggam
3. Mengumpulkan data percepatan
4. Menampilkan kurva yang menunjukkan perubahan signifikan pada penampang melintang

Hasil pengujian PIT dapat digunakan untuk mengidentifikasi cacat fisik pada tiang pancang, seperti rongga atau diskontinuitas, menentukan panjang pondasi dalam yang tidak diketahui, memperkirakan besarnya dan lokasinya jika terdapat cacat besar.

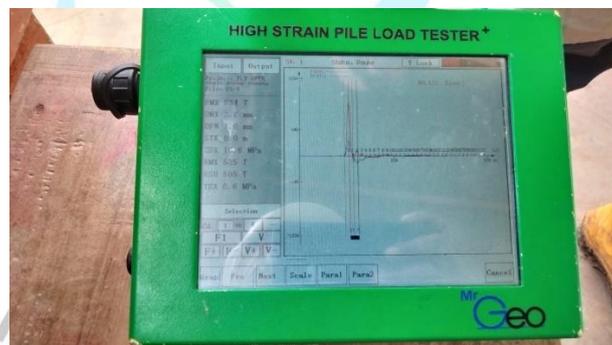
16. PDA Test

PDA Test (*Pile Dynamic Load Test*) adalah pengujian tiang pancang yang dilakukan untuk menilai daya dukung dan integritas tiang pondasi bangunan. Pengujian ini menggunakan prinsip dinamika untuk mengevaluasi kapasitas tiang pancang.



Gambar 3.25 Proses Pengujian PDA Test pada P5

PDA Test dilakukan dengan cara memukul pondasi tiang pancang secara berulang-ulang menggunakan alat PDA. Alat PDA merupakan komputer yang dilengkapi dengan *transducer* dan *accelerometer* untuk menentukan bentuk grafik gaya dan kecepatan saat tiang dihantam *hammer*. Hasil dari PDA Test meliputi: Daya dukung tiang, Energi dari hammer, Tegangan yang terjadi pada tiang, Penurunan tiang.



Gambar 3.26 Grafik Hasil Pengujian PDA Test pada P5

3.2.4 Kendala Saat Pekerjaan

Dalam melaksanakan proyek konstruksi ada beberapa masalah yang akan dihadapi, seperti masalah utama yaitu mengenai waktu, kualitas, dan biaya. Lalu segala aktivitas yang dapat menghambat pelaksanaan walaupun hanya beberapa hal-hal kecil. Kendala juga bisa di dapat dari faktor alam

yang tidak bisa dihindari yang akan mempengaruhi efektifitas kinerja dari sumber daya manusia (SDM) dalam melakukan pelaksanaan yang sudah diperhitungkan. Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan Proyek Flyover Tenjo ini, antara lain:

1. Kendala Utilitas

a. Kendala Kabel Bawah Tanah

Dalam melaksanakan proyek khususnya yang berkaitan dengan kondisi bawah tanah, setiap area yang didirikan bangunan mempunyai peninggalan atau aliran air dan kelistrikan. Pada proyek Flyover Stasiun Tenjo, praktikan mengalami langsung permasalahan yang terjadi pada saat dilakukannya pekerjaan pengeboran di titik koordinat pondasi *bored pile*. Titik pengeboran mendapatkan beberapa hal yang menghambat pekerjaan seperti adanya Jalan Rel kuno masa peninggalan Hindia Belanda dan kabel listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang menjadi faktor kendala dalam melaksanakan proyek konstruksi pekerjaan struktur bawah pondasi *bored pile*.

b. Kendala terhadap pekerjaan udara

Dalam proyek konstruksi tidak hanya masalah *underground* (bawah tanah) akan tetapi disini memiliki kendala faktor pekerjaan udara atau diatas permukaan tanah yang menyebabkan terjadinya penghambatan saat melakukan proyek konstruksi. Pada saat ingin melakukan pekerjaan pondasi pada area kerja bagian utara ada tiang listrik yang juga kabelnya menghambat mobilisasi alat berat untuk melaksanakan berbagai pekerjaan.

c. Kendala terhadap material

Pada proyek konstruksi harus memiliki masalah utama terhadap mutu, waktu dan biaya untuk menjalankan proyek sesuai dengan perencanaan. Namun, pada saat melaksanakan pekerjaan pondasi *bored pile* sempat tertunda karena pada saat melakukan pabrikan mengalami kendala kekurangan material besi untuk struktur bawah pondasi *bored pile* sehingga harus menunggu hingga besi tersedia.

3.2.5 Cara Menangani Kendala

1. Kendala Utilitas

a. Kendala Kabel PLN

Pada proyek Flyover Stasiun Tenjo terdapat kendala pada saat melakukan pengeboran, hal yang dilakukan yaitu melakukan pengerukan menggunakan *excavator* untuk melihat area mana saja yang menjadi jalur kabel tersebut, lalu jika memungkinkan kabel tersebut bisa digeser dari titik pengeboran. Selain itu cara alternatif lain yang dilakukan jika kabel tersebut sulit untuk digeser adalah memindahkan titik pengeboran dengan persetujuan *site engineering* dan *project manager*.

b. Kendala Tiang Listrik

Pada proyek Flyover Stasiun Tenjo juga terdapat kendala yaitu terdapat tiang listrik di dalam lokasi proyek bagian utara. Hal yang dilakukan agar tidak menghambat mobilisasi alat berat adalah dengan melakukan pekerjaan dengan hati-hati khususnya jika menggunakan alat berat seperti *drilling rig* dan *excavator*. Tindakan lain yang dilakukan adalah menggunakan bambu untuk meninggikan kabel dan juga menggunakan *excavator* jika mobilisasi *drilling rig* dan *truck mixer* terhambat.

c. Kendala terhadap material

Material adalah hal yang utama dalam menjaga mutu dan kualitas sesuai spesifikasi. Seharusnya saat dilakukan *stock opname* dapat memperhitungkan ketersediaan barang. Agar material tersedia maka juga dilakukan penegasaan terhadap vendor untuk pengadaan material kembali sehingga pelaksanaan pabrikasi bisa dilakukan dan tidak menunda pelaksanaan akibat adanya material yang kurang.