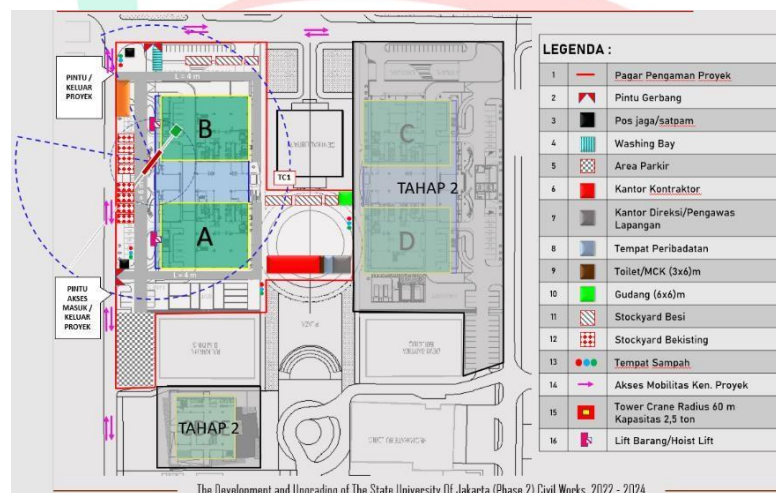


BAB III

PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bidang Kerja

Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B merupakan proyek pembangunan gedung tinggi bertingkat yang dikerjakan oleh PT Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk sebagai kontraktor. Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B ini berlokasi di Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220 Indonesia. Proyek ini terdiri atas 2 gedung dan memiliki 4 zonasi, yaitu zona A, B, C dan zona D. Gambar 3.1 menjelaskan mengenai *Site Management* Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B.



Gambar 3. 1 Site Management Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B

(Dokumen PT Jaya Konstruksi Mangga Pratama, Tbk.)

Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B praktikan mendapat kesempatan untuk mempelajari dan memahami metode pelaksanaan struktur bawah mengenai pondasi *bored pile*. Praktikan dibimbing oleh Bapak Nuddy S.T. selaku pengawas lapangan bagian *Quality Control*. Tugas serta tanggung jawab sebagai *Quality Control* adalah mengawasi jalannya pekerjaan di lapangan.

Pada Tabel 3.1 Menunjukkan data umum Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B

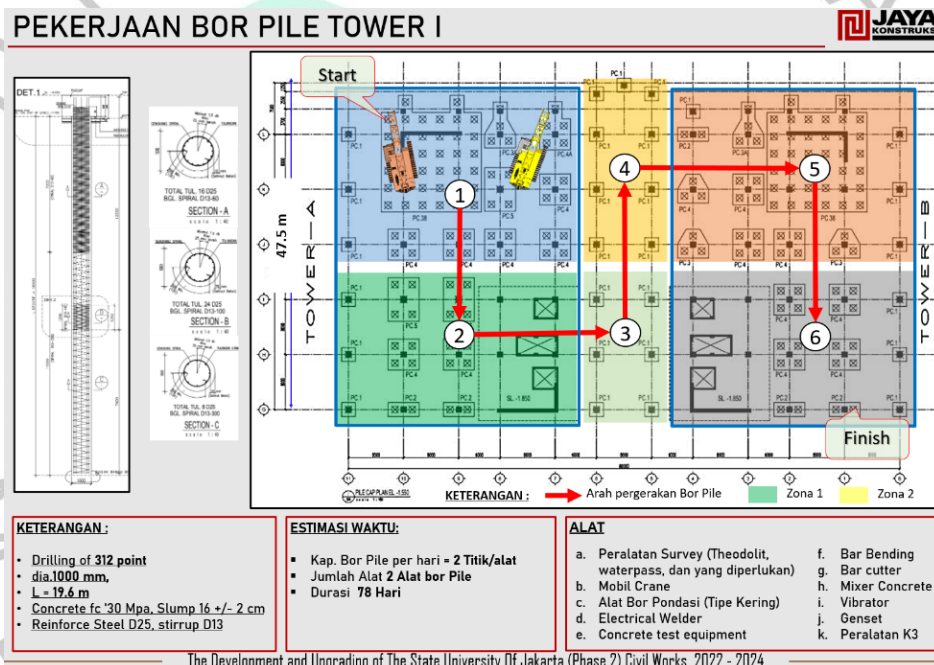
Tabel 3. 1 Data Umum Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta

Nama Proyek	: <i>The Development and Upgrading of The State University of Jakarta (Phase 2) Civil Works.</i>
Fungsi Bangunan	: Gedung Universitas
Luas Lahan	: ±13.000 m ²
Luas Bangunan	: Gedung ABCD = 41,580.96 m ²
Waktu Pelaksanaan	: Tahap 1 (Gedung A dan B) = 18 Bulan Tahap 2 (Gedung C dan D) = 18 Bulan Sehingga keseluruhan pekerjaan membutuhkan 36 bulan.
Pemilik Proyek	: Universitas Negeri Jakarta
Perencana Arsitektur	: PT Cakra Manggilingan Jaya
Perencana Struktur	: PT Cakra Manggilingan Jaya
Konsultan MK	: PT Deta Decon
Kontraktor	: PT Jaya Konstruksi Manggala Pratama Tbk.
Pemasok Beton	: PT Adhimix Precast Indonesia PT Pionirbeton Industri
Penyedia Alat Berat	: PT Pakubumi Semesta
Jenis Kontrak	: Harga Satuan (<i>Unit Price</i>)
Nilai Proyek	: Rp.386.060.294.802,66
Nilai Kontrak K3	: Rp.501.878.383,24 (0.13%)

Sumber : Dokumen Proyek

3.2 Zona Alur Pengerjaan

Pekerjaan pondasi *bored pile* pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B memiliki alur yang telah direncanakan oleh pihak perencana agar terjadinya pengerjaan yang terstruktur dan terorganisir. Pada gambar 3.2 menjelaskan zona atau alur pekerjaan pemasangan pondasi *bored pile* pada tower A atau tower 1 dengan skematis yang bergiliran, mulai dari zona 1, 2, 3 hingga zona 6. Pada setiap zona yang sedang dilakukan pekerjaan pemasangan pondasi *bored pile*, akan dimobilisasikan alat berat seperti *Excavator*, *Tower Crane* dan mobilitas dari *Hydraulic Drilling Rig* untuk pekerjaan pengeboran.



Gambar 3. 2 Zona alur pengerjaan

(Dokumen PT Jaya Konstruksi Mangga Pratama, Tbk.)

3.3 Pelaksanaan Kerja

3.3.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lapangan (K3L)

Pada pekerjaan proyek terkhususnya di lapangan tentu saja memiliki resiko kecelakaan kerja yang disebabkan oleh alat berat maupun medan yang ada di lapangan kerja tersebut. Divisi K3L menerapkan aturan-aturan yang harus dilakukan dan dipatuhi dalam pelaksanaan kerja di lapangan dan memiliki konsekuensi bagi yang melanggar peraturan. Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B telah diberikan rambu-rambu Keselamatan Kerja serta ketentuan Alat

Pelindung Diri (APD) yang harus dipatuhi bagi seluruh pekerja.

1) Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan standar pakaian pelindung diri yang digunakan di setiap pekerjaan lapangan. Koordinator K3L pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B telah menetapkan APD yang harus dikenakan selama berada di kawasan zona merah atau lapangan kerja. APD yang wajib digunakan para pekerja antara lain adalah helm proyek, *safety shoes* atau sepatu boot dan rompi proyek bagi pekerja yang ingin memasuki zona merah atau area lapangan. Gambar 3.3 merupakan contoh pemakaian APD Lengkap dan Gambar 3.4 menjelaskan mengenai spanduk pemakaian APD



Gambar 3. 3 Pemakaian APD Lengkap



Gambar 3. 4 Spanduk APD

2) Rambu Keselamatan Kerja

Medan lapangan yang berbahaya bagi para pekerja dan dapat menyebabkan resiko, maka dari itu divisi K3L telah menyiapkan rambu-rambu yang harus diperhatikan dan dipasang pada area lapangan proyek seperti pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6.



Gambar 3. 5 Rambu keselamatan kerja



Gambar 3. 6 Rambu keselamatan kerja

3) Safety Morning Talk

Safety Morning Talk merupakan kegiatan rutin para pekerja yang dilaksanakan pada hari rabu pukul 08.00 WIB – selesai. Gambar 3.7 menunjukkan pelaksanaan *Safety Morning Talk* atau apel pagi bertujuan untuk memberikan sosialisasi bentuk keselamatan kerja. Para pekerja wajib mematuhi aturan-aturanyang telah ditetapkan oleh Koordinator K3L dan menerima sanksi yang telah dibuat sesuai pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 7 Safety Morning Talk

Nomer	Item Pelanggaran	Jumlah
1	Tidak memakai helm.	Rp. 100.000,-
2	Tidak memakai sepatu boot.	Rp. 100.000,-
3	Tidak menggunakan Full Body Harness dengan benar.	Rp. 300.000,-
4	Tidak memakai rompi.	Rp. 50.000,-
5	Tidak membersihkan area kerja.	Rp. 250.000,-
6	Tidak mengikuti safety morning.	Rp. 25.000,-
7	Merokok saat bekerja.	Rp. 100.000,-
8	Tidak ada izin kerja.	Rp. 150.000,-
9	Tidak Melakukan Toolbox Meeting.	Rp. 50.000,-
10	Membuang sampah sembarangan/meninggalkan sampah	Rp. 50.000,-

Dicky Nurfauzan
Koordinator K3L

Gambar 3. 8 Spanduk K3L

3.3.2 Peralatan Konstruksi yang Digunakan

Tabel 3.2 merupakan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan pondasi *bored pile*.

Tabel 3. 2 Peralatan konstruksi

No	Nama Alat	Keterangan
1	<i>Water Pass</i> 	<i>Waterpass</i> merupakan alat pengukur yang menentukan sebuah objek sudah berada dalam posisi rata secara garis vertikal maupun horizontal. <i>Waterpass</i> digunakan oleh <i>surveyor</i> untuk menentukan lokasi titik koordinat pengeboran, elevasi tanah, elevasi <i>casing</i> dan gantungan pada pekerjaan pondasi <i>bored pile</i> .
2	<i>Total station</i> 	<i>Total Station</i> adalah salah satu alat ukur tanah yang digunakan untuk menentukan tinggi tanah dengan sudut mendatar dan sudut tegak. Di dalam total station sudut yang dapat dibaca bisa sampai pada satuan sekon (detik). Teleskop tersebut juga dipasang pada piringan kedua dan dapat diputar mengelilingi sumbu horisontal, sehingga memungkinkan

		sudut vertikal untuk dibaca.
3	Rambu ukur 	Rambu ukur sendiri memiliki fungsi sebagai alat bantu <i>total station</i> untuk membantu mengukur beda tingginya permukaan tanah. Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B ini rambu ukur berfungsi sebagai acuan kedalaman elevasi, kedalaman casing dan gantungan besi.
4	<i>Tower Crane</i> 	<i>Tower crane</i> adalah alat berat yang membantu mobilisasi material-material untuk pekerjaan di lapangan. <i>Tower crane</i> memiliki beban maksimum yang dapat dipindahkan. <i>Tower Crane</i> pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B sendiri dapat menopang beban hingga 3 ton dan jangkauan hingga 60 meter.
5	<i>Excavator</i>	<i>Excavator</i> berfungsi untuk membantu mobilisasi pekerjaan proyek. Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B



digunakan untuk mengurug tanah serta lumpur pada area *bored pile* dan membantu memindahkan pelat baja.

6

Hydraulic Rotary Drilling Rig



Hydraulic Rotary Drilling Rig merupakan alat berat bor otomatis yang memiliki kinerja lebih cepat dari alat bor lainnya. Pada mata bor alat berat ini memiliki diameter 60 cm hingga 150 cm serta dapat mengebor hingga kedalaman mencapai 30 meter.

7

Patok Bambu



Patok Bambu berfungsi untuk memberi tanda pada titik pondasi *bored pile* yang akan di bor. Bambu tersebut di pylox lalu ditulis angka menggunakan spidol sesuai dengan angka titik *bored pile* yang akan di patok lalu di bor.

8

Pylox



Pylox ini berguna sebagai penanda patok bambu untuk titik pondasi *bored pile* yang akan di bor.

9

Palu



Palu ini berfungsi dalam pemasangan patok bambu untuk memukul bambu tersebut di titik pengeboran yang sudah ditentukan.

10

Crawler Crane



Crawler Crane pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B berfungsi untuk membantu pergerakan di lapangan yaitu memindahkan material-material berat seperti pelat baja, *temporary casing*, pipa *tremie*, generator, rangka besi tulangan dan juga pelat baja.

11

Mata bor



Mata Bor berfungsi untuk mengebor atau melubangi tanah pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B untuk pekerjaan pondasi *bored pile*.

12

Temporary Casing



Temporary Casing pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B memiliki fungsi untuk penahan tanah pada lubang pekerjaan pondasi *bored pile* tidak runtuh.

13

Pipa Tremie



Pipa *Tremie* memiliki fungsi untuk mengatur tinggi jatuhnya beton pada lubang pondasi *bored pile* pada saat pengecoran. Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B pipa *tremie* disambung sebanyak 3 pipa pada awal pengecoran berlangsung. Selain itu, pipa *tremie* juga memiliki fungsi sebagai pemerataan cor pada pondasi *Bored Pile* saat pengecoran.

14

Concrete Bucket



Concrete Bucket merupakan alat yang digunakan pada saat pengecoran berlangsung. *Concrete bucket* merupakan wadah dari beton yang dikeluarkan dari *Truck Mixer* menuju ke lubang *Bored Pile*.

15

Meteran



Meteran berfungsi mengukur kedalaman tanah pada titik pondasi *bored pile*.

16

Bar Cutter



Bar Cutter ini berfungsi sebagai alat pemotong besi tulangan sesuai dengan yang dibutuhkan pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*.

17

Bar Roller



Bar Roller berfungsi sebagai alat yang dapat menekokkan besi tulangan sesuai diameter yang dibutuhkan pada *Bored Pile*.

18

Mesin Las



Mesin Las pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B untuk menyambungkan antara sambungan besi tulangan. Pada pembesian untuk pondasi *bored pile*, mesin las digunakan untuk menyambungkan dan merekatkan antara Sengkang spiral dengan tulangan utama pondasi *bored pile* kemudian menyambungkan pembesian 1 dan pembesian 2.

19

Truck Mixer



Truck Mixer berfungsi untuk membantu pekerjaan konstruksi sebagai penampung beton dari *batching plant* menuju ke lokasi proyek. *Truck Mixer* bertujuan supaya beton yang dibawa tidak mengeras saat sampai ke lokasi tujuan. Beton yang dipesan memiliki kualitas atau mutu f'c 31.

20

Generator



Generator merupakan alat yang dapat menghasilkan daya listrik dan sangat berguna di lapangan karena dapat membantu penggunaan alat penunjang lainnya serta dapat dipindahkan menggunakan *crawler crane*. Generator berfungsi untuk penggunaan mesin las dan lampu sorot saat di malam hari.

3.3.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

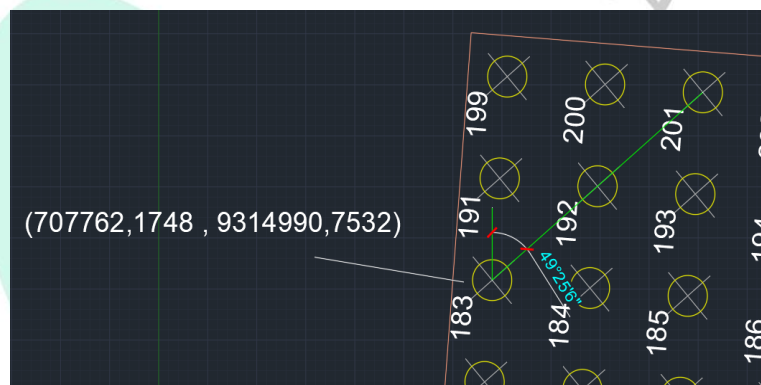
Pekerjaan pondasi *bored pile* memiliki tahapan sesuai dengan standaryang telah ditentukan sewaktu perencanaan. Tahapan tersebut telah memperhitungkan alur pekerjaan yang membantu percepatan pekerjaan pemasangan pondasi *bored pile* sehingga pekerjaan pemasangan pondasi *bored pile* dapat terorganisir.



Gambar 3. 9 Alur Pekerjaan Pondasi Bored Pile

1. Penentuan Titik Pondasi *Bored Pile*

Tahap awal pada pelaksanaan pekerjaan Pondasi *Bored Pile* adalah penentuan titik pengeboran Pondasi *Bored Pile* menggunakan alat bantu *total station* dan *waterpass* yang dilakukan oleh *surveyor*. *Surveyor* menentukan titik *Bored Pile* dengan menggunakan metode perhitungan *azimuth*. *Surveyor* menetapkan satu titik *bored pile* sebagai acuan titik kordinat sehingga dapat menentukan titik kordinat *bored pile* yang akan dikerjakan. Sebagai contoh,



Gambar 3. 10 Lokasi Titik Koordinat Bored Pile

Surveyor menggunakan titik BP 183 untuk mengukur koordinat titik BP 201. Koordinat pada BP 183 adalah (707762,1748 , 9314990,7532) dengan sudut jurusan 49°25'6" dan jarak garis lurus dari titik BP 183 dan 201 adalah 7,0710678 m, maka

$$\begin{aligned} X_B &= X_A + \Delta X_{AB} \\ &= X_A + d_{AB} \sin 49^\circ 25' 6'' \\ &= 707762,56 + 7,0710678 \sin 49^\circ 25' 6'' \\ &= 707767,9303 \end{aligned}$$

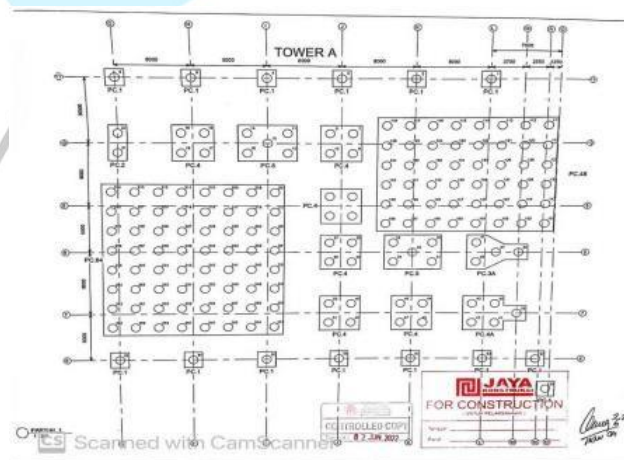
$$\begin{aligned} Y_B &= Y_A + \Delta Y_{AB} \\ &= Y_A + d_{AB} \cos 49^\circ 25' 6'' \\ &= 9314990,7532 + 7,0710678 \cos 49^\circ 25' 6'' \\ &= 9314995,353 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan koordinat BP 201 adalah (707767.9303 , 9314995.353). Pada Gambar 3.11 menjelaskan *surveyor* sedang menentukan titik lokasi pengeboran pondasi *bored pile* yang sebelumnya telah dihitung oleh perencana sebagai bentuk perhitungan koordinat kembali guna terjadinya pekerjaan yang maksimal.

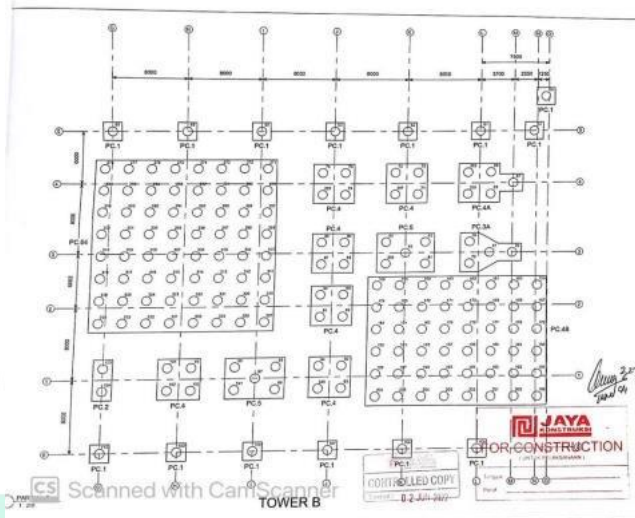


Gambar 3. 11 Penentuan titik bored pile

Setelah penentuan titik koordinat lubang pengeboran telah selesai dilaksanakan oleh *surveyor* maka pekerjaan pondasi *bored pile* dapat dilakukan oleh pelaksana lapangan. Pada gambar 3.12 dan 3.13 menunjukkan *layout* denah titik pondasi *bored pile* pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B.



Gambar 3. 12 Gambar kerja titik bored pile Tower A



Gambar 3. 13 Gambar kerja titik bored pile Tower B

Gambar 3.14 menunjukkan Patok yang memiliki fungsi sebagai penanda titik koordinat lokasi pengeboran pondasi *bored pile* yang akan dikerjakan. Patok ini diwarnai dengan pylox berwarna merah dan tertulis angka titik pondasi *bored pile* sebagai penunjuk pada denah pondasi *bored pile*.



Gambar 3. 14 Patok

2. Perakitan Tulangan Besi

Perakitan Tulangan Besi dilakukan setelah pengeboran pondasi *bored pile* selesai dikerjakan. Tulangan besi dirakit dengan alat bantuan yaitu *bar cutter* dan *bar roller*. Perakitan tulangan besi

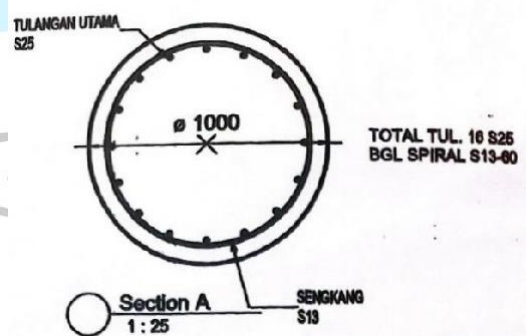
dilakukan di lokasi pabrikasi pembesian. Standar spesifikasi perakitan tulangan besi pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B memiliki dimensi Panjang 18500 mm dengan diameter 1000 mm seperti yang dijelaskan pada gambar 3.15. Perakitan tulangan besi pada pondasi *bored pile* memiliki 3 bagian atau *section* yaitu :



Gambar 3. 15 Perakitan Tulangan

a. Section A

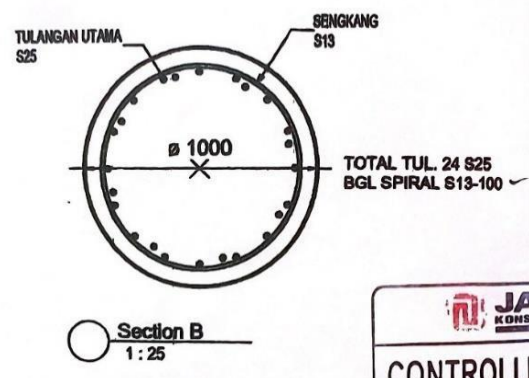
Perakitan Tulangan Besi pada *Section A* memiliki dimensi Panjang 7000 mm dan diameter 1000 mm, menggunakan tulangan besi utama ulir diameter 25 mm sebanyak 16 tulangan besi ulir dilengkapi dengan tulangan besi sengkang ulir diameter 13 mm berjarak 60 mm.



Gambar 3. 16 Gambar kerja detail tulangan section A

b. Section B

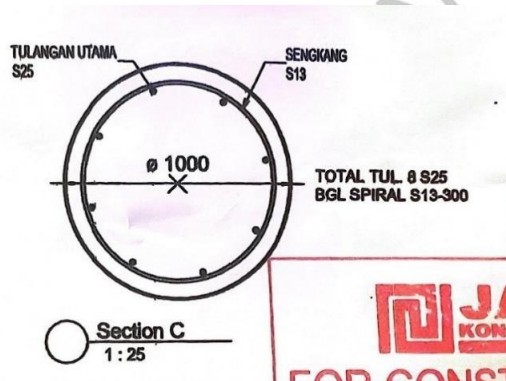
Pada *Section B* tulangan besi ini merupakan sambungan pada perakitan tulangan besi *Section A* dan *Section C*. Panjang dimensi pada *Section B* sepanjang 1250 mm. Detail tulangan besi pada *Section B* ini menggunakan tulangan besi utama ulir diameter 25 mm sebanyak 24 tulangan besi ulir serta dilengkapi dengan tulangan besi Sengkang ulir diameter 12 mm berjarak 100 mm.



Gambar 3. 17 Gambar Kerja Detail Tulangan Section B

c. Section C

Perakitan Tulangan Besi pada *Section C* memiliki dimensi Panjang 11500 mm dan diameter 1000 mm, menggunakan tulangan besi utama ulir diameter 25 mm sebanyak 8 tulangan besi ulir serta dilengkapi dengan tulangan besi sengkang ulir diameter 13 mm berjarak 30 mm.



Gambar 3. 18 Gambar kerja detail tulangan section C

3. Pemasangan *Decking* Beton Pada Pembesian

Decking Beton atau tahu beton adalah beton yang berukuran kecil dan memiliki bentuk silinder. *Decking* beton ini dipasang pada sisi tulangan besi dengan maksud memberikan ruang antara tulangan besi dan beton *ready mix* sehingga adanya selimut beton pada pondasi *bored pile* dengan ketebalan 4 cm. Pada gambar 3.19 menunjukkan lokasi pengolahan *decking* beton yang selanjutnya akan dipasang pada tulangan besi di pabrikasi pembesian.

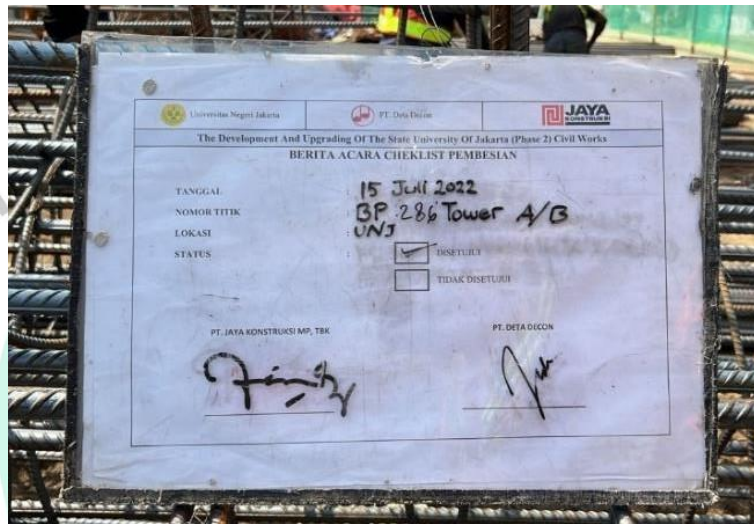


Gambar 3. 19 Lokasi pengolahan decking beton

4. *Checklist* Pembesian

Setelah perakitan tulangan besi di lokasi pabrikasi pembesian selanjutnya tulangan besi pondasi *bored pile* dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu sebelum melakukan instalasi pembesian pada lubang pondasi *bored pile*. Pemeriksaan standar tulangan besi memiliki fungsi bahwa tulangan besi telah dirakit

sesuai perencanaan, diikat menggunakan kawat bendrat dan telah dipasang *decking* beton. Pemeriksaan atau *checklist* pembesian ini dilakukan oleh *Quality Control* dan disetujui oleh pihak Manajer Konsultan.



Gambar 3. 20 Ceklis pembesian

5. Pengeboran Titik Pondasi *Bored Pile*

Setelah mendapatkan titik koordinat lokasi pengeboran pondasi *bored pile* yang dilakukan oleh *surveyor* dan telah diberi patok penanda titik lokasi pondasi *bored pile* maka pelaksanaan pekerjaan selanjutnya adalah pengeboran untuk melubangi pondasi *bored pile*. Pengeboran Pondasi *Bored Pile* dibantu menggunakan *Hydraulic Rotary Drilling Rig* yang dilengkapi mata bor untuk menggali tanah. Titik pondasi *bored pile* memiliki perbedaan

kedalaman tanah karena adanya perbedaan faktor tanah serta lumpur yang ada di setiap titik pondasi *bored pile*. Pada saat pengeboran dilakukannya pemeriksaan menggunakan alat bantu yaitu menggunakan *Water Pass* yang berfungsi untuk memastikan *Hydraulic Rotary Drilling Rig* melubangi tanah secara vertikal. Hal tersebut dilakukan secara berkala saat pengeboran berlangsung.



Gambar 3. 21 Pengeboran titik pondasi bored pile

6. Pengukuran Kedalaman *Bored Pile*

Pengukuran kedalaman pondasi *bored pile* bertujuan untuk mengetahui elevasi pondasi *bored pile* yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan untuk merakit tulangan besi untuk pondasi *bored pile*. Kedalaman *bored pile* diukur menggunakan meteran serta dilakukan setelah pemasangan *temporary casing* dan *cleaning*.



Gambar 3. 22 Pengukuran kedalaman bored pile

7. Pemasangan *Temporary Casing* dan *Cleaning*

Setelah dilakukannya pengukuran kedalaman tanah, dilanjutkan pemasangan *temporary casing* dengan ukuran diameter 1 meter.



Gambar 3. 23 Pemasangan temporary casing

Setelah itu dilakukan *cleaning* untuk membersihkan sisa-sisa tanah yang menumpuk di dasar *temporary casing* supaya tidak mengganggu proses pengecoran.



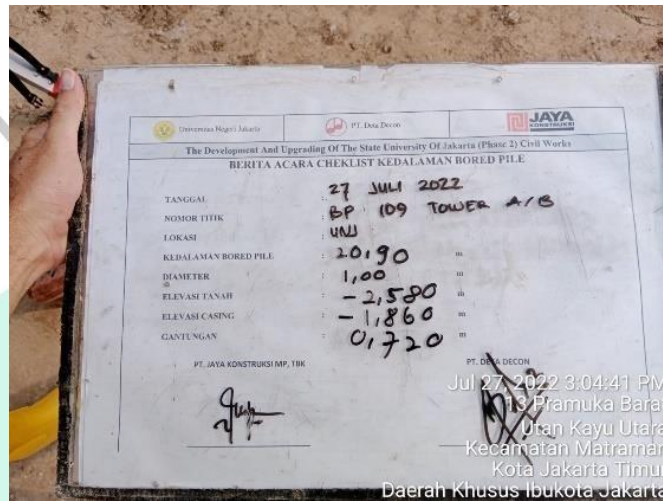
Gambar 3. 24 Cleaning pada temporary casing

8. Ukur Kedalaman Elevasi dan Titik Gantungan

Pelaksanaan pengukuran kedalaman dilaksanakan untuk mengetahui berapa kedalaman *bored pile* menggunakan *Total Station* dan rambu ukur, sehingga mendapatkan elevasi tanah atau *top* besi BP dan *casing*, lalu untuk mendapatkan elevasi gantungan

dilakukan dengan cara, mengurangi elevasi *temporary casing* tanah dengan elevasi *temporary casing*.

$Elevasi\ Casing\ Tanah\ (Top\ Besi\ BP) - Elevasi\ Casing = Elevasi\ Gantungan$



Gambar 3. 25 Ceklis Kedalaman Elevasi Dan Titik Gantungan

Tabel 3. 3 Tabel elevasi top besi pile cap Tower A/B

ID PC	Dimensi (mm)	Tebal (mm)	Top PC	Bottom PC	COP	Top Besi BP
PC.1	2.000 x 2.000	1.200	-2.480	-3.680	-3.580	-2.580
PC.2	2.000 x 4.500	1.200	-2.480	-3.680	-3.580	-2.580
PC.3		1.200	-2.480	-3.680	-3.580	-2.580
PC.3A		1.200	-2.480	-3.680	-3.580	-2.580
PC.4	4.500 x 4.500	1.400	-2.480	-3.880	-3.780	-2.780
PC.4A		1.400	-2.480	-3.880	-3.780	-2.780
PC.5	4.500 x 6.330	1.500	-2.480	-3.980	-3.880	-2.880
PC.48	14.500 x 19.500	1.600	-2.480	-4.080	-3.980	-2.980
PC.64	19.500 x 19.500	1.600	-2.480	-4.080	-3.980	-2.980

Sumber : Data Umum Proyek

9. Instalasi Tulangan Besi

Instalasi tulangan besi dilakukan dengan menggunakan *Tower Crane* atau *Crawler Crane*, untuk mengangkat tulangan besi yang sudah di pabrikan dari lokasi pabrikan ke lokasi pondasi *bored pile* yang sudah dipasang. Proses instalasi besi dilakukan dua tahap, yaitu tahap pemasangan besi pertama.



Gambar 3. 26 Instalasi Tulangan Besi

Pada saat instalasi besi kedua, pekerja melakukan pengelasan besi pada *top casing*, agar saat pengecoran terjadi, posisi besi tidak berubah.



Gambar 3. 27 Instalasi Tulangan Besi

10. Uji *Slump*

Setelah proses instalasi tulangan besi selesai, *Quality Control* melakukan pengecekan pada beton segar yang masuk ke lokas proyek untuk memastikan konsistensi dan tingkat kekakuan pada beton yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan uji *slump*.



Gambar 3. 28 Pemasukan Beton Ke Corong



Gambar 3. 29 Pengukuran ketinggian slump

Pihak kontraktor sudah menetapkan nilai *slump* yang digunakan sebesar 16 ± 2 .

11. Instalasi Pipa Tremie

Setelah dilakukannya instalasi tulangan besi selesai, pekerja memasang pipa *tremie* pada *casing*. Agar proses pengecoran dapat dimulai, pada proses pemasangan pipa *tremie* pekerja memasukan ujung pipa ke dasar tanah yang sebelumnya sudah di bor, dan siap dilakukan pengecoran dengan truk *mixer*.



Gambar 3. 30 Instalasi Pipa Tremie

12. Pengecoran

Setelah pipa *tremie* terpasang, dilanjutkan dengan proses pengecoran. Pada proses pengecoran yang pertama dibutuhkan volume beton 6 m^3 , lalu pengecoran kedua sebesar 6 m^3 beton, dan pengecoran terakhir. pipa *tremie* dirakit sesuai dengan ketinggian volume beton yang dimasukkan pada lubang *bored pile*, sehingga pada pengecoran akhir, pekerja hanya perlu memakai pipa yang pendek. 4 m^3 beton. Pipa *tremie* diayunkan ke atas bawah sehingga tidak ada ruang udara yang tersisa.



Gambar 3. 31 Pengecoran Awal

Pada proses pengecoran akhir, beton melimpah dan menandakan pengecoran sudah memenuhi volume 16 m^3 .



Gambar 3. 32 Pengecoran Akhir

13. Pile Loading Test

Pile Loading Test dilakukan untuk memeriksa apakah *Bored Pile* dapat tumpukan beban lebih dari jumlah berat bangunan yang akan dibangun, kemudian diukur berapa penurunan yang terjadi. Pada umumnya penurunan terjadi di ukuran sekitar 10 mm atau kurang. *Pile Loading Test* yang dilakukan pada proyek konstruksi ini menggunakan metode *Kentledge* dengan menggunakan beban dari steel bar yang diletakan pada platform dari profil baja yang ditopang oleh *platform support*. Jumlah berat blok beton & *steel platform* yang digunakan pada proyek ini seberat 793 ton. Untuk mengetahui beban, digunakan alat manometer ditaruh pada pompa elektrik. Dalam usaha untuk mengetahui penurunan *settlement*, penguji mengukur dengan 4 buah *dial gauge* yang dirakit dengan posisi diagonal pada *pile cap* dan dipasangkan dengan profil baja kanal untuk dijadikan sebagai *reference beam*.

Terdapat potensi terjadinya tegangan berlebih pada *hydraulic jack* dan *pile cap*, untuk mengatasi hal tersebut disiapkan plat baja berukuran 100 x 100 cm untuk dipasang di antara *ram hydraulic jack* dengan *main beam*.

A. Data Alat Loading Test

1) *Hydraulic Jack*

Kapasitas	: 1000 ton
Tinggi	: 540 mm
Diameter Luar	: 560 mm
Diameter Dalam	: 431.9 mm
Merk	: Enerpac
Tipe	: CLS-10006

2) *Manometer (Pressure Gauge)*

Kapasitas	: 0-1000 Psi
Merk	: Enerpac
Tipe	: G4038 LE100

3) *Dial Gauge (Dial Indikator)*

Kapasitas	: 50 mm
Merk	: Mitutoyo / Tecklok
Tipe	: Analog
Pembacaan	: 0.01 mm

4) *Reference Beam*

2 profil baja UNP 125, diposisikan pada tanah secara kaku atau dicor.

B. Data Alat Loading Test

Data Tiang Percobaan

Tipe tiang	: Pondasi tiang bor
Nomor tiang	: BP-55
Ukuran	: Ø 1000 mm
Panjang tiang aktual	: 20.20 m
Mutu beton	: Fc-30
Kontraktor pondasi	: PT. Pakubumi Semesta

Beban rencana	: 300 ton
Beban maksimum	: 600 ton (200% x beban rencana)
Tanggal pengecoran	: 18-03-2022
Tanggal pengeboran	: 18-03-2022
Tanggal percobaan	: 13-05-2022

C. Hasil Percobaan

Data-data dari hasil uji percobaan yang dilakukan di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Beban 300 ton (100 % x beban rencana) :

Penurunan total	= 1.40 mm
Penurunan tetap	= 0.13 mm
Penurunan elastis	= 1.27 mm

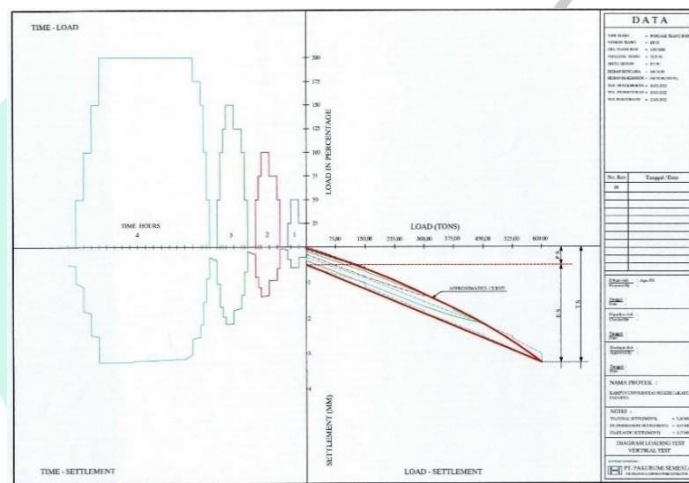
2. Beban 600 ton (200 % x beban rencana) :

Penurunan total	= 3.26 mm
Penurunan tetap	= 0.51 mm
Penurunan elastis	= 2.75 mm

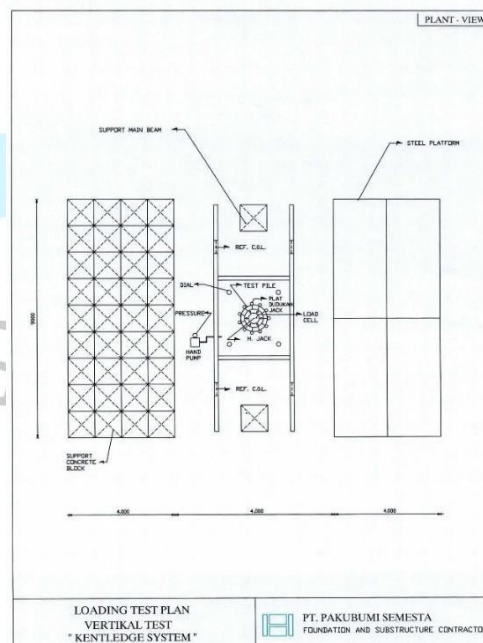
Hasil penurunan total yang terjadi merupakan kombinasi penurunan tetap dan penurunan elastis sebesar 1.40 mm untuk beban uji 300 ton dan 3.26 mm untuk beban uji 600 ton. Pada hasil penurunan elastis, ditemukan bahwa adanya distorsi massa tanah yang dibebani dengan volume yang konstan. Saat dilakukan pembebanan, penurunan yang terjadi sebesar 1.27 mm untuk beban uji 300 ton dan 2.75 mm untuk beban uji 600 ton. Sedangkan untuk penurunan tetap terjadi diakibatkan proses disipasi air pori yang menyebabkan penurunan sebesar 0.13 mm untuk beban uji 300 ton dan 0.51 mm untuk beban uji 600 ton.

Pada Diagram *Loading Vertical Test*, hasil percobaan pembebanan divisualisasikan sebagai diagram yang memberikan informasi beban – waktu - penurunan dan grafik

hubungan antara beban – penurunan, beban - waktu, dan penurunan – waktu. Pembebanan dilakukan 4 Cycle Test untuk memberikan hasil penurunan yang terjadi pada penurunan Elastis, Permanen, dan total. Dari grafik terlihat pada pembebanan 300 ton atau (100% x beban rencana) terjadi penurunan total sebesar 1,40 mm dan setelah diberikan beban 600 ton atau (200% x beban rencana), penurunan yang terjadi cukup banyak sekitar 3,26 mm.

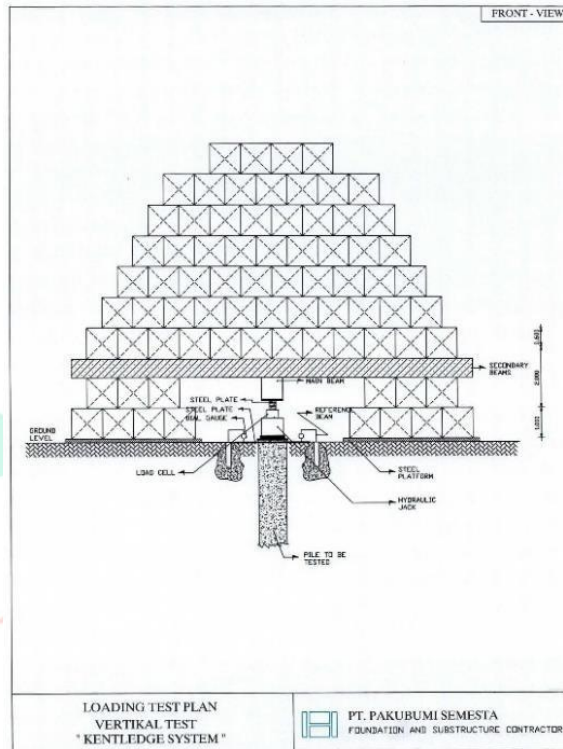


Gambar 3. 33 Diagram Loading Test Vertikal Test



Gambar 3. 34 Sketsa penyusunan beban loading test tampak atas

Pada gambar 3.30 *hydraulic* ditempatkan di tengah dengan tujuan sehingga pembebanan terpusat.



Gambar 3. 35 Sketsa Penyusunan Beban Loading Test Tampak Depan



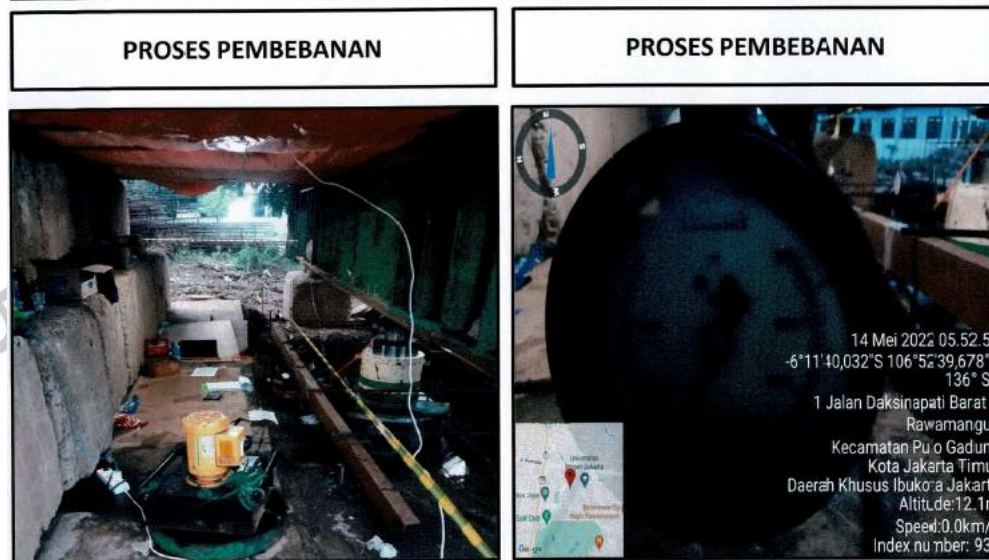
Gambar 3. 36 Tampak Susunan Pembebanan

**FOTO PELAKSANAAN PERCOBAAN PEMBEBANAN
VERTIKAL TEST (KENTLEDGE SYSTEM)
PROYEK : UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
LOKASI : JAKARTA**



Gambar 3. 37 Proses Pembebanan

**FOTO PELAKSANAAN PERCOBAAN PEMBEBANAN
VERTIKAL TEST (KENTLEDGE SYSTEM)
PROYEK : UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
LOKASI : JAKARTA**



Gambar 3. 38 Proses Pembebanan



Gambar 3. 39 Proses Pembacaan Settlement

14. *Tensile and Bending Test*






Pada berlangsungnya proyek, Quality Control mengambil beberapa sample besi di lapangan untuk dilakukan pengujian. Pengujian bermanfaat untuk mengetahui kekuatan suatu *sample* besi di lapangan. Pada uji besi dilakukan pada *reinforcement bar* berdiameter 25 mm. Pengujian dilakukan dengan menarik dari 2 arah badan besi dan membengkokan pada setiap bagian tengah besi untuk mengetahui tegangan leleh dan *ultimate* yang terjadi pada setiap *sample* besi. Elongasi juga dihasilkan sebagai presentase perpanjangan yang terjadi dari ukuran besi semula. *Ratio Ultimate/Yield* merupakan hasil dari perbandingan antara tegangan *yield* dan *ultimate*.

TENSILE AND BENDING TEST				CODE: ST22 0083 - 85					
Date of Testing	: June 29 th , 2022	Type of Sample	: Reinforcement Bar	Supplier	: MS				
Client	: PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama Tbk	Grade	: BJTS 420B	Description	: Ulir/Srip (SNI 2052:2017)				
Project Name	: The Development and Upgrading Of The State University of Jakarta (Phase 2)	Project Location	: Rawamangun						
No	Code	Diameter (mm)	Area A _o (mm ²)	Yield		Ultimate		Elongation e (%)	Ratio Ultimate / Yield
				Force F _y (kN)	Strength σ _y (MPa)	Force F _u (kN)	Strength σ _u (MPa)		
1	MS - S25(31/05) - 1	25,00	490,87	221,11	450,44	283,80	578,15	25,00	1,28
2	MS - S25(31/05) - 2	25,00	490,87	214,27	436,51	279,39	569,17	22,50	1,30
3	MS - S25(01/06) - 1	25,00	490,87	218,76	445,65	290,94	592,70	22,50	1,33
4	MS - S25(01/06) - 2	25,00	490,87	217,56	443,21	290,72	592,25	22,50	1,34
5	MS - S25(10/06) - 1	25,00	490,87	219,36	446,88	281,69	573,85	22,50	1,28
6	MS - S25(10/06) - 2	25,00	490,87	224,89	458,14	294,18	599,30	25,00	1,31
7	MS - S25(10/06) - 3	25,00	490,87	230,07	468,69	305,02	621,38	22,50	1,33
8	MS - S25(10/06) - 4	25,00	490,87	225,25	458,88	289,23	589,21	25,00	1,28
9	MS - S25(10/06) - 5	25,00	490,87	224,52	457,39	295,73	602,46	22,50	1,32
10	MS - S25(10/06) - 6	25,00	490,87	230,49	469,55	304,25	619,81	25,00	1,32
Witness 1:		Witness 2:		Witness 3:		Checked by:			
<small>This report is generated only from the tested sample in Bintang Abstraksi Heksa Laboratory. No part of this publication may be reproduced, in any form or by any means, electronically, mechanically, by photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of PT. Bintang Abstraksi Heksa.</small>									

Gambar 3. 40 Tensile And Bending Test

TENSILE AND BENDING TEST				CODE: ST22 0083 - 85			
Date of Testing	: June 29 th , 2022	Type of Sample	: Reinforcement Bar	Supplier	: MS		
Client	: PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama Tbk	Grade	: BJTS 420B	Description	: Srip/Ulir (SNI 2052-2017)		
Project Name	: The Development and Upgrading Of The State University of Jakarta (Phase 2)	Project Location	: Rawamangun	Angle	: 180°		
No	Code	Nominal Diameter (mm)	Visual		Visual Description		
			Before	After			
1	MS - S10 (09/06) - 1	10			Srip/Ulir - No Crack		
2	MS - S10 (09/06) - 2	10			Srip/Ulir - No Crack		
3	MS - S10 (10/06) - 1	10			Srip/Ulir - No Crack		
Witness 1:		Witness 2:		Witness 3:		Checked by:	
<small>This report is generated only from the tested sample in Bintang Abstraksi Heksa Laboratory. No part of this publication may be reproduced, in any form or by any means, electronically, mechanically, by photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of PT. Bintang Abstraksi Heksa.</small>							

Gambar 3. 41 Tensile And Bending Test

TENSILE AND BENDING TEST		CODE: ST22 0083 – 85	
Date of Testing	: June 29 th , 2022	Type of Sample	: Reinforcement Bar
Client	: PT. Jaya Konstruksi Manggala	Supplier	: MS
	Pratama Tbk	Grade	: BJTS 420B
Project Name	: The Development and Upgrading Of The State University of Jakarta (Phase 2)	Description	: Sirip/Ulir
Project Location	: Rawamangun		
			
Witness 1:	Witness 2:	Witness 3:	Checked by:
			
			Florentina Loyla A Antoning, S.T
<small>This report is generated only from the tested sample in Bintang Abetastio Mahesa Laboratory. No part of this publication may be reproduced, in any form or by any means, electronically, mechanically, by photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of PT. Bintang Abetastio Mahesa.</small>			

Gambar 3. 42 Tensile and bending test

3.4 Kendala yang Dihadapi pada Proyek

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi, kontraktor diharapkan dapat mengerjakan suatu proyek dengan 3 aspek yang selalu diperhatikan, yaitu ketepatan waktu pekerjaan, mutu, dan ekonomi. Pekerjaan dalam proyek ini tentu memiliki kendala yang dapat mengganggu ketiga aspek tersebut, sebagaimana faktor dari alam dan keterbatasan manusia terkadang tidak bisa dihindarkan, sehingga menimbulkan kendala-kendala yang berpotensi menghambat waktu pekerjaan pada proyek. Dalam Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta gedung A/B ini terdapat kendala-kendala yang terjadi yaitu,

1. Cuaca

Cuaca pada pelaksanaan proyek tower A/B tidak selalu mendukung. Hujan kerap terjadi pada sore hari sehingga dapat mengganggu pelaksanaan pengeboran Pondasi *Bored Pile* dan pengecoran. Cuaca hujan ini menyebabkan tidak hanya terhambatnya pada proses pengeboran dan pengecoran, akan tetapi di keesokan hari setelah hujan, medan lapangan proyek menjadi berlumpur dan kerap menghambat perpindahan posisi pada *crane crawler*, sehingga

menyebabkan terjadinya crane crawler terjebak dalam lumpur. Kendala ini juga menyebabkan terhambatnya proses pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*, sehingga harus ditunda.

2. Terdapat Pondasi Lama di Bawah Muka Tanah

Saat berlangsungnya proses pengeboran pondasi *bored pile*, ujung mata bor bersentuhan dengan material keras, yang ternyata itu adalah beton ekisting dari pondasi lama gedung sebelumnya. Peristiwa ini terjadi di dua lokasi titik pondasi *bored pile*.



Gambar 3. 43 Pondasi Lama Di Bawah Muka Tanah

Setelah penemuan pondasi beton tersebut pihak kontraktor melaporkan ke pihak konsultan, untuk mencari solusi dan saran penanganan yang tepat sehingga proses pengeboran dapat berlanjut. Selama menunggu perintah dan persetujuan dari manajer konsultan. Pihak kontraktor memutuskan untuk menimbun kembali beton eksisting tersebut dengan maksud agar tidak terjadi kecelakaan karena lokasi galian cukup dalam.

3. Kerusakan pada Alat *Breaker Excavator*

Saat proses dilakukannya pemecahan terhadap beton pondasi lama, *excavator* mengalami kerusakan pada alat *Hydraulic Breaker*, yang menyebabkan semakin lama penundaan yang terjadi untuk

pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*, sehingga pihak kontraktor perlu menghubungi dan mendatangkan *engineer* dari subkontraktor.

4. Genangan dan banjir pada lokasi pekerjaan pondasi *bored pile*

Selama proses pengecoran pondasi *bored pile*, volume air tanah keluar dari lubang *bored pile* dan menyebabkan lapangan tempat pekerjaan banjir. Kondisi lapangan yang penuh dengan air tanah

menyebabkan tanah yang sebelumnya kering menjadi penuh dengan air dan berubah menjadi lumpur. Hal tersebut memberikan kerugian dalamsusahnya alat berat untuk berpindah, patok yang tidak terlihat karena tertutup lumpur serta akses pekerja konstruksi terhalang lumpur. Selama terjadinya banjir di lokasi tempat pekerjaan pondasi *bored pile* terjadi, alat berat diarahkan untuk melakukan pengeboran titik pondasi *bored pile* yang tidak terkena banjir sehingga terjadi hambatan waktu pada pekerjaan pondasi *bored pile*.

3.5 Cara Mengatasi Kendala Pada Proyek

Dalam keberhasilan berlangsungnya proses pelaksanaan konstruksi pada proyek, kontraktor perlu menanggulangi kendala yang terjadi di lapangan, sehingga proyek dapat kembali berjalan dan tidak terjadipenundaan yang terlalu lama. Solusi pada kendala tersebut harus direncanakan dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, sehingga solusi tidak memberikan beban berlebih pada biaya proyek. Berikut adalah solusi pada kendala yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta gedung A/B.

1. Cuaca

Dalam mengatasi cuaca yang tidak bisa ditebak, *engineer* melakukan analisis hujan untuk memprediksi kapan hujan terjadi, sehingga pelaksanaan tidak difokuskan kepada pekerjaan pondasi *bored pile*, melainkan pekerjaan lain yang tidak perlu menggunakan *crane crawler*. Selain analisis, pihak pelaksana memberikan arahan kepada pekerja lapangan, untuk tidak melanjutkan proses pekerjaan agar tidak terjadi resiko berbahaya untuk pekerja, rusaknya alat berat, dan berubahnya mutu pondasi *bored pile* karena cuaca yang sedang hujan.

Engineer melakukan analisis tentang bagaimana insiden cuaca

dapat mempengaruhi lokasi kerja, sehingga dapat dipertimbangkan implikasi terhadap jadwal kerja dan garis waktu proyek. Jika terjadi keterlambatan dipertimbangkan apakah perlu dilakukannya lembur dan hari kerja ekstra atau seluruh jadwal perlu diundur. Kontraktor tidak mempunyai kendali atas cuaca, sehingga mereka mengontrol bagaimana pengelolaan proyek dibawah cuaca buruk dan mengatasi penundaan yang tidak terduga.

2. Terdapat Pondasi Lama di Bawah Muka Tanah

Beton eksisting yang menghalangi pekerjaan pengeboran cukup sulit untuk diatasi, dan diperlukannya alat berat untuk melakukan pemecahan pada beton tersebut. Kontraktor pelaksana melakukan koordinasi dengan sub-kontraktor dalam pelaksanaan solusi yang dilakukan. Dalam pelaksanaan solusi kendala ini, operator *excavator* memasang *Hydraulic Breaker* pada *excavator*, lalu operator melakukan proses *breaking* pada beton eksisting yang ingin dihancurkan, sehingga proses pengeboran dapat berlanjut sesuai rencana.

3. Kerusakan pada Alat *Breaker Excavator*

Kerusakan pada alat *Breaker Excavator* ini disebabkan oleh beton eksisting yang menghalangi proses pengeboran memiliki kekuatan yang cukup signifikan, sehingga membuat alat rusak. Dalam mengatasi kendala ini, pihak kontraktor harus memanggil engineer dari pihak sub-kontraktor untuk melakukan reparasi alat di lapangan, sebagaimana alat tersebut sangat dibutuhkan agar tidak terjadi penundaan yang cukup lama, sehingga merubah garis besar jadwal.

4. Genangan dan banjir pada lokasi pekerjaan pondasi *bored pile*

Keselamatan di lokasi konstruksi merupakan tanggung jawab perusahaan bangunan dan konstruksi, dan banjir termasuk dalam potensi berbahaya. Dalam lokasi lapangan konstruksi harus aman dan didukung dengan baik. Tindakan pencegahan dalam kasus banjir mencakup adanya drainase yang memadai dan mengawasi bila ada air yang menumpuk menjadi genangan yang besar. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencegah banjir adalah dengan pemasangan pompa di lokasi banjir, dengan pipa elastis, sehingga volume air dapat disalurkan ke parit. Dalam proyek ini parit kerap tertutup oleh lumpur dantanah,

sehingga pekerja diberikan arahan untuk selalu membersihkan parit agar proses pompa untuk mengurangi volume air banjir, dapat berjalan lancar tanpa halangan. Dikarenakan banjir menyebabkan tanah berubah menjadi lumpur, plat besi dibutuhkan sebagai media alat berat berpindah posisi, agar tidak terjebak dalam lumpur yang cukup dalam.

Dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*, alat berat berpindah posisi saat terjadinya banjir di lapangan, memberikan dampak lebih buruk terhadap daya dukung tanah, sehingga semakin sering alat berat bergerak, semakin banyak juga lumpur yang tercipta dan elevasi tanah berubah. Maka pihak kontraktor memberikan koordinasi agar alat berat meminimalisir perpindahan posisi, dan harus dilakukan dengan secara hati-hati, agar tidak merusak kontur lapangan.

3.6 Pembelajaran Yang Diperoleh

Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B praktikan mendapatkan begitu banyak ilmu lapangan serta wawasan yang bermanfaat bagi dunia konstruksi. Praktikan dapat mengimplementasikan sikap jujur, disiplin dan profesional di dunia pekerjaan. Selama kerja profesi, praktikan diajarkan bertanggung jawab dan mengikuti arahan serta berinovasi mengikuti pekerjaan yang harus dilakukan terhadap pekerjaan pondasi *bored pile*. Saat menjalankan kerja profesi di Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B, praktikan diajarkan untuk mengetahui serta memahami pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile* dari awal metode pelaksanaan hingga pengujian daya tahan Pondasi *bored pile*.

Pada saat menjalankan kerja profesi pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jakarta Gedung A/B memiliki banyak manfaat bagi praktikan, di antara lain adalah wawasan serta ilmu praktik mengenai struktur bawah terkhususnya pondasi *bored pile* yang menjadi bekal di masa yang akan datang. Selama menjalankan kerja profesi praktikan dituntut untuk dapat bekerja secara individu maupun berkelompok untuk menyelesaikan tugas dalam proyek. Kerja profesi ini membantu praktikan untuk dapat mengaktualisasikan ilmu teori yang telah didapatkan selama perkuliahan berlangsung.