

BAB III

PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bidang Kerja

3.1.1 Tinjauan Umum Proyek

Pada Kerja Profesi yang dilaksanakan oleh praktikan yang bertempat di PIK 2, Tangerang. Dilakukan peninjauan terhadap pengerjaan *pile raft foundation* yang mana infonya sebagai berikut.

Nama Kegiatan	: Proyek Pembangunan Gedung BNI di kawasan PIK 2 PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk pada (Pekerjaan Metode Pekerjaan Raft Pondasi PIK 2, Tahun 2024)
Pemberi Tugas	: PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk
Konsultan MK	: PT. Virama Karya (Persero)
Kontraktor Utama	: PT.PP (Persero) Tbk.
Luas Lahan	: 10.218 m ²
Luas Bangunan	: 81.571 m ²
Masa Pelaksanaan	: 17 Bulan atau 516 Hari Kalender
Masa Pemeliharaan	: 12 Bulan
Jenis Kontrak	: <i>Lump Sump Fixed Price</i>
Nilai Kontrak	: Rp. 1.440.000.000,000 (Include PPN 11%)
Lokasi Pekerjaan	: CBD PIK 2 Jalan S.Parman Kavling SPR-1,SPR-2,WL1-1 Kosambi,Tangerang, Banten.



Gambar 3. 1 Ilustrasi Proyek Pembangunan Gedung BNI Kawasan PIK 2

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

3.1.2 Tinjauan Pekerjaan *Pile Raft Foundation*

Tinjauan yang diambil oleh praktikan yaitu metode pekerjaan *pile raft foundation*. *Pile raft foundation* adalah struktur yang menggabungkan tiga elemen penahan beban utama, yaitu tiang pancang, *raft foundation*, dan tanah di bawahnya. *Raft foundation* sendiri merupakan bagian dasar struktur yang menyerupai rakit dan meluas ke seluruh area bawah bangunan. Jenis pondasi ini umumnya digunakan pada tanah dengan daya dukung yang rendah. Beberapa contoh keunggulan metode *pile raft foundation* ini dibanding dengan hanya menggunakan pondasi jenis *pile* saja atau *pile cap* adalah:

1. Pendistribusian Beban yang Lebih Merata

Pada Metode *pile raft foundation*, pendistribusian beban yang ada akan lebih merata dikarenakan beban didistribusikan melalui tiang pancang dan juga melalui *raft*/pelat beton lebar yang berada diatas tanah, hal ini membuat tidak terdapatnya tekanan yang berlebihan pada salah satu elemen.

2. Mengurangi Beban Pada Tiang Pancang

Adanya Penambahan *raft foundation* membantu mengurangi sebagian beban yang ditransfer ke tiang pancang. Hal ini baik pada kondisi tanah yang memiliki daya dukung yang rendah dikarenakan dapat menghindari terjadinya penerimaan beban berlebih pada tiang pancang.

3. Meningkatkan Stabilitas

Kombinasi *raft* dan tiang pancang dalam *pile raft foundation* memberikan stabilitas yang lebih baik terhadap penurunan (*settlement*). Sehingga mengurangi risiko akan terjadinya perbedaan penurunan tanah di berbagai bagian bangunan.

Waktu Pelaksanaan Pekerjaan *Pile Raft Foundation* yaitu 5 Juni 2024 s.d 6 Juli 2024. Berikut Detail pekerjaan *Pile Raft Foundation* yang terdapat di proyek :

Tabel 3. 1 Detail Pekerjaan *Pile Raft Foundation*

Detail Pekerjaan <i>Pile Raft Foundation</i>	Ukuran	Satuan
Total Tiang Pancang	1833	Titik
Total Luas Area Galian	5265	m ²
Kedalaman Galian	2,25	m
Total Volume Galian	16.513,61	m ³
Tebal Urugan Pasir	0,15	m
Tebal Lean Concrete	0,10	m
Tebal Pengecoran	2	m
Volume Area Pengecoran	14.800	m ³

(Sumber : Dokumen Perkerjaan PP BNI PIK 2,2024)

3.1.3 Deskripsi Dan Lingkup Kerja Praktikan

Pada Laporan Kerja Profesi ini, sesuai dengan tinjauan yang diambil yaitu metode pekerjaan *Pile Raft Foundation*. Dalam proses meninjau topik yang diambil, Pratikkan dibantu oleh pembimbing yang bernama Alvino Wafi yang sama-sama berada di bidang *engineering* pada proyek ini. Dari hasil pengamatan dan pembelajaran di lapangan, dalam melaksanakan pekerjaan *Pile Raft Foundation* terdapat beberapa tahapan yang perlu ditempuh untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Dimana tahapan dan lingkup pekerjaan yang perlu dilakukan yaitu :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Distribusi Material
3. Pekerjaan Pembuatan Bekisting *Precast*
4. Pekerjaan *Marking* dan *Surveying*
5. Pekerjaan *Cutting* Tiang Pancang dan Galian Tanah
6. Pekerjaan Proteksi Lereng
7. Pekerjaan *Dewatering*
8. Pekerjaan Urugan Pasir dan *Lean Concrete*
9. Pekerjaan Kepala Tiang Pancang
10. Pekerjaan Pemasangan Bekisting *Precast Pile Raft Foundation*
11. Pekerjaan Pengurugan
12. Pekerjaan Pembesian *Pile Raft Foundation*
13. Pekerjaan Pemasangan *Thermocouple*
14. Pemasangan Tenda
15. Pekerjaan Pengecoran *Pile Raft Foundation*

16. Pekerjaan *Curing* dan Pengecekan Suhu *Thermocouple*

Disini Praktikan mengamati tahapan pekerjaan ini dari awal hingga akhir berjalannya masa Kerja Profesi.

3.2 Pelaksanaan Kerja

3.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan tindakan untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat, aman, serta terbebas dari segala jenis kecelakaan yang dapat dialami oleh para pekerja. Penerapan K3 dalam suatu kegiatan konstruksi bertujuan untuk menaikan produktivitas pekerja dan keselamatan kerja. Pada kegiatan kerja profesi kali ini, hal hal K3 yang diterapkan pada proyek pembangunan gedung BNI di kawasan PIK 2 contohnya sebagai berikut:

1. *Safety Induction*

Safety induction merupakan kegiatan pemberian informasi kepada tamu dan karyawan baru mengenai aturan HSE, risiko kecelakaan kerja, prosedur keselamatan, jalur evakuasi, serta cara menggunakan APD sebelum memasuki kawasan proyek.



Gambar 3. 2 Kegiatan *Safety Induction*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

2. *Tool Box Meeting*

Tool Box Meeting (TBM) adalah kegiatan sosialisasi bagi para pekerja yang berhubungan dengan segala pekerjaan yang akan dilakukan di hari itu sesuai dengan Subkont pekerjaan di proyek tersebut. Kegiatan ini biasanya dikoordinatori mandor masing-masing *subkont*. *Tool Box Meeting* (TBM) dilakukan di area workshop pembesian pada Pukul 07:30 WIB, kegiatan ini juga dihadiri oleh 2 perwakilan dari K3 yang memberikan arahan selama kegiatan TBM ini berjalan.



Gambar 3. 3 Kegiatan *Tool Box Meeting* Pada Area Workshop
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah perlengkapan yang wajib dipakai di area proyek yang bertujuan untuk melindungi diri dari risiko kecelakaan saat bekerja.



Gambar 3. 4 Alat Pelindung Diri
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

4. Safety Screen

Pagar yang dipasang pada sekeliling proyek untuk menandakan adanya proyek yang sedang berjalan pada area tersebut dan tidak bisa dilewati sembarang orang. *Safety Screen* dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3. 5 Safety Screen
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

5. Rambu-Rambu Peringatan Kerja

Rambu rambu yang dipasang di sekeliling proyek untuk menandakan dan memperingati dalam melintas di area tersebut dikarenakan sedang ada proyek konstruksi yang sedang berlanjut .

Tabel 3. 2 Contoh Rambu dan Himbauan pada Proyek BNI PIK 2

No	Rambu K3	Keterangan
1		Rambu peringatan kepada pekerja proyek bahwa mereka memasuki kawasan wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

No	Rambu K3	Keterangan
2		Menghimbau para pekerja di area proyek agar tidak melintas di pekerjaan sedang dilakukan.
3		Rambu mengenai jalur evakuasi yang harus dilalui jika terjadi masalah di area proyek.

(Sumber :Dokumentasi Pribadi,2024)

6. Membuat Job Safety Analysis

Salah satu hal terkait penerapan K3 membuat *Job Safety Analysis* yang bertujuan memajemen keselamatan dan kesehata kerja para pekerja di proyek ini, berikut adalah contoh dari *Job Safety Analysis* dari proyek ini.

Tabel 3. 3 Salah satu contoh *Job Safety Analysis* pengerjaan *Pile Raft Foundation* dari Proyek BNI City PIK 2

No. Dokumen / Doc Number : 016/WMS/PP-GED/BNI-PIK2/2024																																			
Tgl Berlaku / Application Date :																																			
Revisi ke / tgl / Revision Nr / Date :																																			
Tgl Review / Review Date :																																			
																																			
Job Safety Analysis																																			
9.2 - PP/BIROPOBW002																																			
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2"> Nama Proyek: PEKERJAAN TERINTEGRASI RANCANG BANGUN PEMBANGUNAN GEDUNG BNI DI KAWASAN PIK 2 </td> <td>Job type:</td> <td colspan="2">PEKERJAAN RAFT FOUNDATION</td> <td>Nr JSA</td> <td>016/JSA/PP-GED/BNI-PIK2/2024</td> <td>Periode Pelaksanaan (Maksimal 60 hari)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Nr Revisi</td> <td>Rev:</td> <td>Dari tgl:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Disiapkan oleh / Prepared by</td> <td colspan="2">Disetujui oleh / Approved by</td> <td colspan="2">Pengawas Langsung</td> <td>sid tgl:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEM</td> <td>SOM</td> <td>Site MHSE</td> <td>PM</td> <td>GSP</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> Anton S</td> <td> Stanet Riyadi</td> <td> Budhy</td> <td> Rizky Adharyadi</td> <td> Gustanto</td> <td></td> </tr> </table>		Nama Proyek: PEKERJAAN TERINTEGRASI RANCANG BANGUN PEMBANGUNAN GEDUNG BNI DI KAWASAN PIK 2	Job type:	PEKERJAAN RAFT FOUNDATION		Nr JSA	016/JSA/PP-GED/BNI-PIK2/2024	Periode Pelaksanaan (Maksimal 60 hari)				Nr Revisi	Rev:	Dari tgl:		Disiapkan oleh / Prepared by	Disetujui oleh / Approved by		Pengawas Langsung		sid tgl:		SEM	SOM	Site MHSE	PM	GSP			 Anton S	 Stanet Riyadi	 Budhy	 Rizky Adharyadi	 Gustanto	
Nama Proyek: PEKERJAAN TERINTEGRASI RANCANG BANGUN PEMBANGUNAN GEDUNG BNI DI KAWASAN PIK 2	Job type:		PEKERJAAN RAFT FOUNDATION		Nr JSA	016/JSA/PP-GED/BNI-PIK2/2024	Periode Pelaksanaan (Maksimal 60 hari)																												
				Nr Revisi	Rev:	Dari tgl:																													
	Disiapkan oleh / Prepared by	Disetujui oleh / Approved by		Pengawas Langsung		sid tgl:																													
	SEM	SOM	Site MHSE	PM	GSP																														
	 Anton S	 Stanet Riyadi	 Budhy	 Rizky Adharyadi	 Gustanto																														
Unsur Kerja / Sort of work	Alat / Material yang Digunakan / Tools and equipment needed	Kemungkinan Resiko / Potential Risk	Pencegahan / Prevention (Include APD/PPPE)				CHECK LIST YA / TIDAK																												
Pekerjaan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> Alat Berat Shoddrawing Truck Mobilisasi Alat Berat 	<ul style="list-style-type: none"> Material, alat, dan mesin rusak saat proses persiapan Pekerja tertimpa material Tertabrak alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan langkah dan keadaan sekitar pada saat proses persiapan material, alat, dan mesin Memperhatikan kapasitas kekuatan pekerja dalam mempersiapkan material, alat, dan mesin Melakukan tool box meeting sebelum melakukan pekerjaan Menggunakan sarung tangan safety, sepatu safety, masker, dan helm safety sesuai standar 																																

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

3.2.2 Alat Kerja

Dalam pengerjaan pekerjaan *Pile Raft Foundation* di proyek ini , dibutuhkan alat-alat besar demi meperlancar pengerjaan. Alat-alat yang digunakan yaitu:

1. *Tower Crane*



Gambar 3. 6 Tower Crane
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Alat Berat yang digunakan untuk mengangkat sekaligus memindahkan barang/material ke lokasi lainnya dengan jangkauan yang lebih jauh hingga 100 m.

2. *Concrete Pump*



Gambar 3. 7 Concrete Pump
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Alat yang berguna dalam menyalurkan campuran beton dari *Truck Mixer* ke tempat pengecoran.

3. *Truck Mixer*



Gambar 3. 8 *Truck Mixer*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Truck Mixer berguna dalam mengantarkan beton dengan spesifikasi yang dibutuhkan dari *Concrete Batching Plant* ke lokasi proyek untuk digunakan. Pada proyek kali ini beton diantarkan dari perusahaan PT Adhimix RMC Indonesia dan dari beberapa lokasi yaitu BSD, Taman Anggrek, PIK 2, Tanah Abang, Dadap.

4. *Vibrator*



Gambar 3. 9 *Vibrator*

(Sumber: solusikonstruksi.com, 2024)

Alat yang berfungsi untuk memadatkan campuran beton yang telah dicor pada tempat pengecoran, alat ini nantinya akan bergetar dan menghilangkan angin atau udara yang masih ada dalam campuran beton.

5. Bar Bender



Gambar 3. 10 Bar Bender
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Alat yang berfungsi mempermudah pekerjaan pembentukan besi untuk keperluan seperti penulangan utama, penulangan sengkang, dan lain lain.

6. Bar Cutter



Gambar 3. 11 Bar Cutter
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Alat yang berfungsi untuk memotong besi untuk keperluan pembesian pada proyek seperti untuk keperluan penulangan utama, penulangan sengkang dan lain lain.

7. *Excavator*



Gambar 3. 12 *Excavator*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Alat yang digunakan untuk mengeruk, menggali serta meratakan tanah pada lokasi proyek. Pada proyek ini *Excavator* berfungsi untuk mengeruk tanah untuk keperluan *Pile Raft Foundation* yang memerlukan pengerukan tanah untuk melakukan pengecoran.

8. *Total Station*



Gambar 3. 13 *Total Station*

(Sumber: indotelecom.id, 2024)

Alat yang berfungsi sebagai mengukur sudut dan jarak dalam kegiatan *Surveying* dan Pemetaan pada lokasi proyek.

9. Kompresor



Gambar 3. 14 Kompresor
(Sumber: papumas.co.id, 2024)

Alat yang berfungsi untuk membersihkan lokasi proyek dari bahan-bahan dan material yang mengganggu sebelum dilakukan pengecoran pada lokasi proyek.

Selain alat-alat yang dijelaskan di atas, digunakan juga alat bantu seperti palu, cangkul, dan lain-lain demi mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan *Pile Raft Foundation* pada proyek ini.

3.2.3 Bahan/Material

Pada pekerjaan *Pile Raft Foundation* pada proyek gedung BNI PIK 2 ini juga dibutuhkan bahan/material untuk melancarkan pekerjaan ini yang bahan dan materialnya yaitu :

1. Besi Beton



Gambar 3. 15 Besi Beton
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Besi beton merupakan baja tulangan yang digunakan untuk penulangan *Pile Raft Foundation* sebelum dilakukan pengecoran.

2. Beton *Mix*

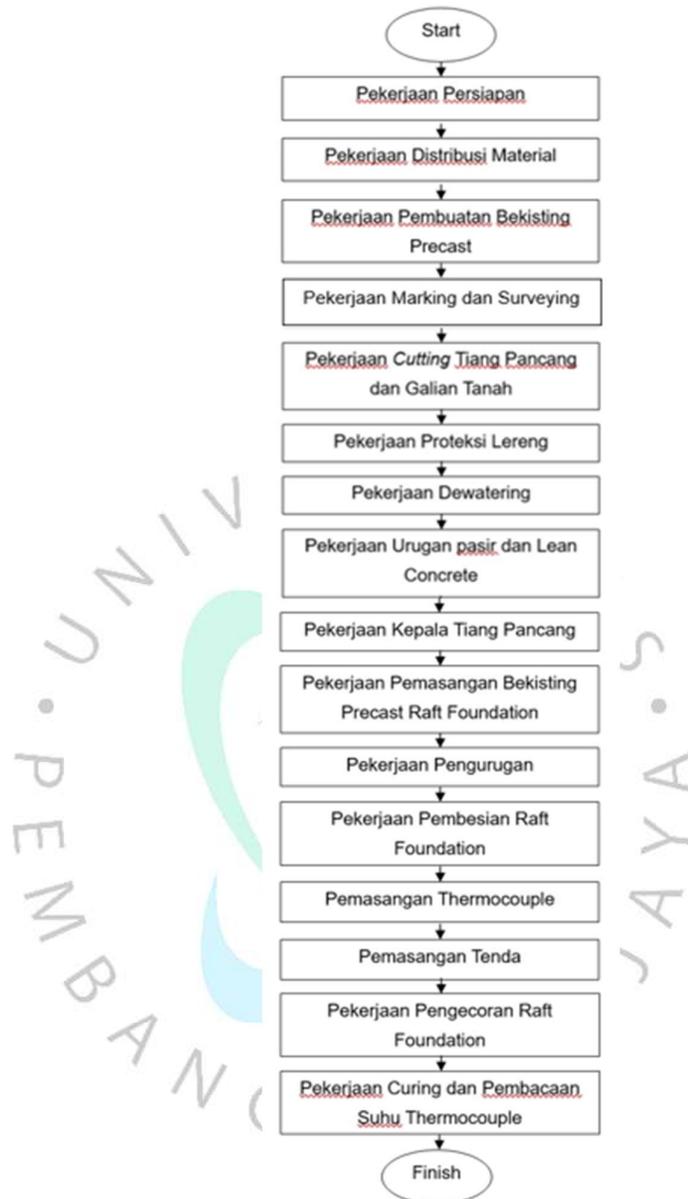


Gambar 3. 16 Beton *Mix*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Campuran beton yang nantinya sebagai bahan pengisi *Pile Raft Foundation* di lokasi proyek dimana disini beton yang digunakan beton ready mix dari perusahaan PT Adhimix RMC dengan spesifikasi FC 35 atau berkekuatan 35 Mpa.

3.2.4 Metode Pekerjaan *Pile Raft Foundation*

Metode pekerjaan *Pile Raft Foundation* pada proyek pembangunan gedung BNI di PIK 2 ini dibagi menjadi beberapa tahapan seperti dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan galian, hingga akhirnya ke pengerjaan pengecoran dan *curing* beton. Bagan tahapannya yang bisa dilihat di gambar 3.17.



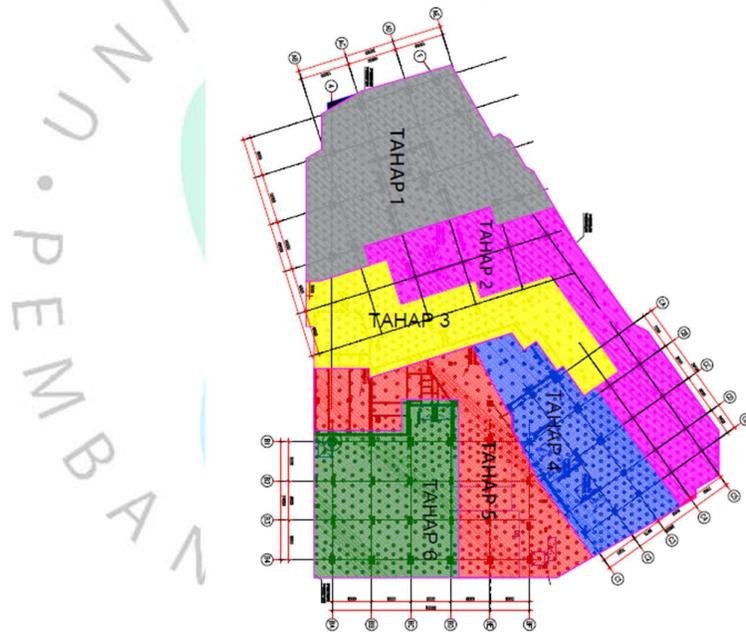
Gambar 3. 17 Metode Kerja *Pile Raft Foundation* pada Proyek Gedung BNI PIK 2 oleh PP
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

1. Pekerjaan Persiapan

Pada bagian persiapan, terdapat beberapa hal yang perlu dipersiapkan seperti persiapan lahan yang akan dibuat *Pile Raft Foundation*, mempersiapkan *shop drawing* yang dibutuhkan seperti *shop drawing* struktur dan lain lain, pengadaan material yang dibutuhkan di *stockyard*, penentuan vendor/mandor pada

lokasi pekerjaan juga peralatan K3 yang memadai, mempersiapkan alat berat dan mesin yang akan digunakan pada lapangan, tidak lupa juga memastikan izin pelaksanaan pekerjaan dan dokumen yang dibutuhkan sudah terurus dengan baik dan disetujui oleh konsultan dan owner.

Hal-hal lain yang perlu dipersiapkan yaitu tenda yang nantinya akan digunakan waktu pengecoran *Pile Raft Foundation* berjalan, lampu penerangan untuk digunakan jika saat pengecoran berjalan saat malam hari. Berikut merupakan *zoning* yang akan diterapkan untuk penerapan pekerjaan *Pile Raft Foundation* di proyek ini.



Gambar 3. 18 Denah dan Pembagian Zoning Pekerjaan *Pile Raft Foundation*

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

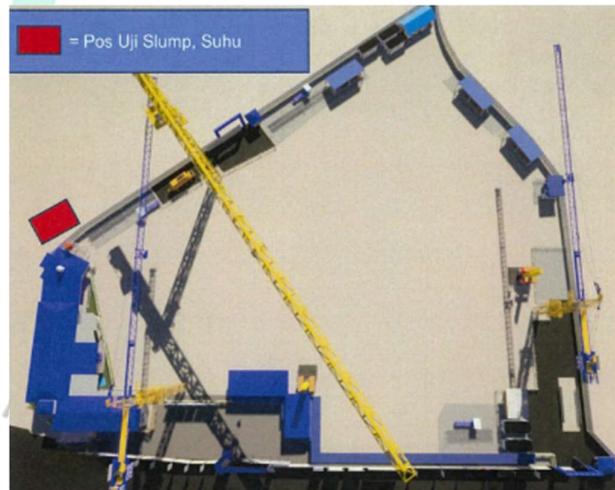
Pada proyek ini pengecoran dibagi menjadi 6 tahap yang mana pendetailan setiap zona nya adalah sebagai berikut adalah sebagai berikut

- a. Volume Pengecoran Zona 1 : 2700 m³
- b. Volume Pengecoran Zona 2 : 2300 m³
- c. Volume Pengecoran Zona 3 : 2600 m³
- d. Volume Pengecoran Zona 4 : 2400 m³

- e. Volume Pengecoran Zona 5 : 2100 m³
- f. Volume Pengecoran Zona 6 : 2700 m³

2. Pekerjaan Distribusi Material

Setelah diadakannya pekerjaan persiapan. Selanjutnya diadakan pekerjaan distribusi material yang dibutuhkan ke lokasi tujuan, untuk distribusi material ini dibantu dengan alat berat *tower crane* dimana material yang didistribusikan seperti material I beton untuk pengecoran *spun pile* yang sebelumnya sudah dipasang dengan bantuan *tower crane* dan *bucket cor*, dan lain lain. Sebelum dilakukan distribusi material perlu diperhatikan untuk lokasi material agar dekat dengan pusat *tower crane* untuk memperbesar kapasitas pengangkatan *tower crane*. Berikut merupakan rencana *site plan* pada pekerjaan *pile raft foundation* proyek PP BNI PIK 2

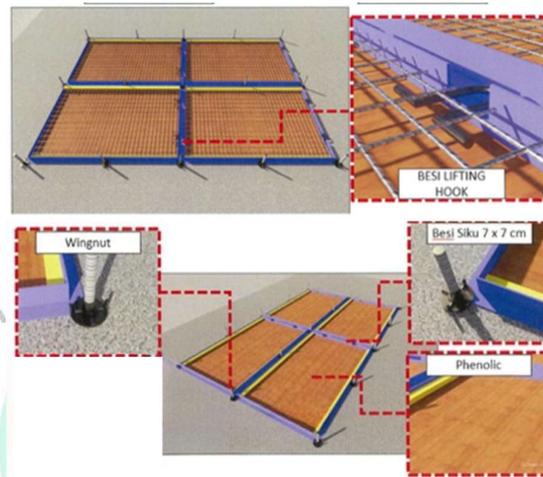


Gambar 3. 19 Rencana Site Plan (Pos, Suhu, dll)
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

3. Pekerjaan Pembuatan Bekisting *Precast*

Selanjutnya adalah pembuatan bekisting *precast* untuk bekisting *pile raft foundation* nantinya. Pada proyek ini, bekisting *precast* yang dibuat berdimensi 1,8 x 2 m. Bekisting dibuat dengan *plywood/phenolic*, besi siku 7 x 7 x 0,5 cm, *wingnut/tie Rod*.

Pembuatan bekisting dilakukan dengan pembuatan rangka dengan bahan yang sudah disebutkan diatas yang selanjutnya dipasang tulangan utama dengan spesifikasi tulangan *lifting hook* dan tulangan ekstra adalah tulangan D13 (wiremesh m4).



Gambar 3. 20 Pendetailan Bekisting *Precast* untuk *Pile Raft Foundation*

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

Selanjutnya bekisting dicor dengan beton bermutu $F_c' 35$ MPa.



Gambar 3. 21 Bekisting *Precast* untuk *Pile Raft Foundation* (atas sebelum dicor, bawah setelah dicor)

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

4. Pekerjaan *Marking* dan *Surveying*

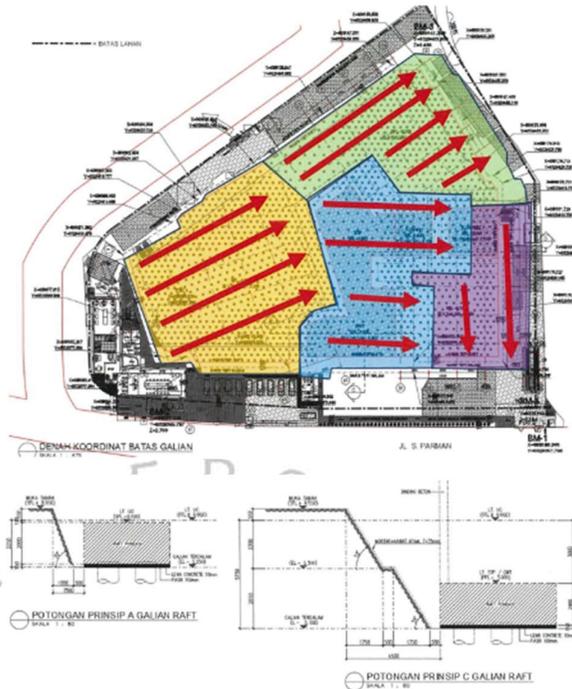
Pada langkah ini dilakukan penandaan seperti menentukan as dan elevasi galian, serta penentuan ukuran *pile raft foundation* yang akan dibuat.



Gambar 3. 22 Pekerjaan *Marking* dan *surveying*
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

5. Pekerjaan *Cutting* Tiang Pancang dan Galian Tanah

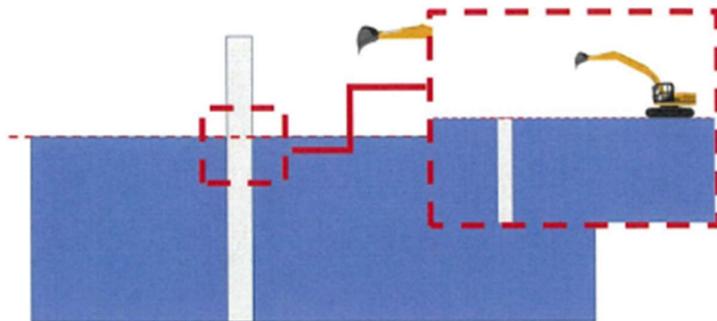
Pada langkah ini dilakukan pemotongan tiang pancang *spun pile* dan juga dilakukan galian sampai dengan kedalaman rencana *bottom pile raft foundation* 2,25 m. Berikut merupakan gambar rencana penggalian pada *pile raft foundation* proyek BNI PIK 2.



Gambar 3. 23 Rencana Pekerjaan Galian pada *Pile Raft* Foundation proyek BNI PIK 2

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

Dalam tahapan pemotongan tiang pancang *spun pile*. Pertama dilakukan pemotongan tiang pancang sampai *top level/selevel* dengan permukaan tanah.

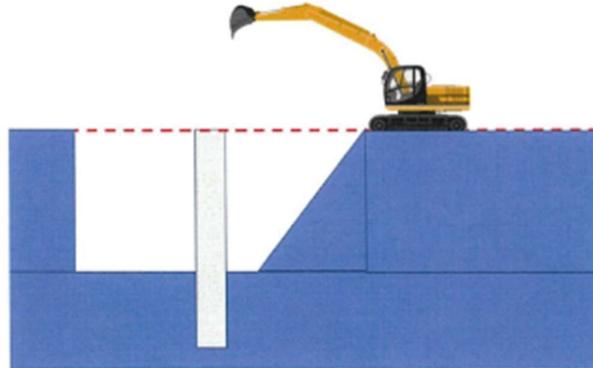


Gambar 3. 24 Pemotongan Tiang Pancang Selevel Permukaan Tanah

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

Selanjutnya dilakukan penggalian *bottom pile raft foundation* sesuai dengan rencana penggalian sedalam 2,25 m.

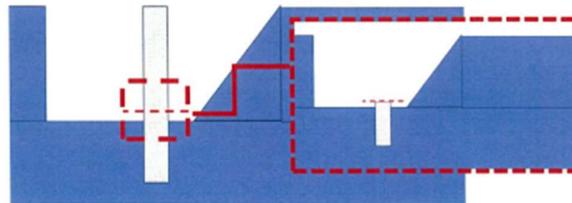
Pada pekerjaan galian, pastikan lereng dibuat miring dengan kemiringan 45° dengan tujuan mencegah terjadinya longsor



Gambar 3. 25 Penggalian *Bottom Pile Raft Foundation*

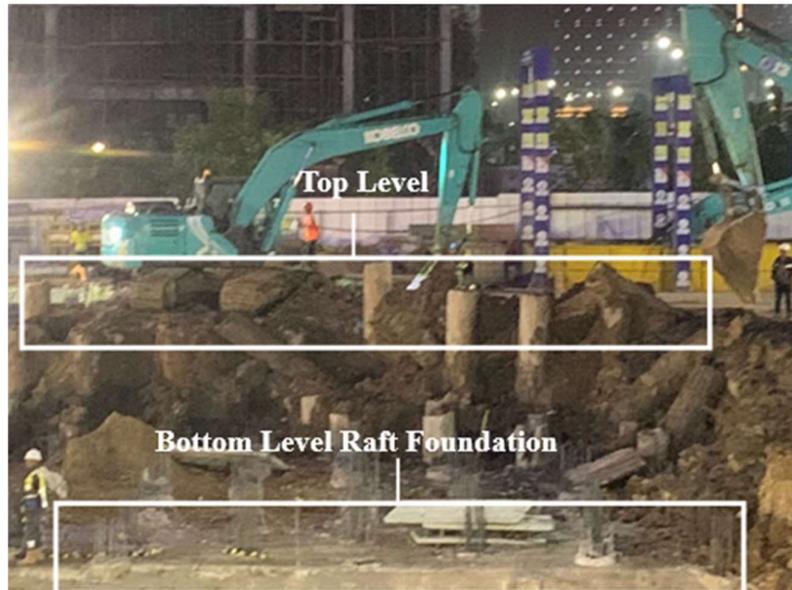
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

Selanjutnya dilakukan pemotongan tiang pancang kembali sesuai dengan *leveling*/rencana penggalian *bottom pile raft foundation* tadi namun dengan menyisakan 7,5 cm diatas permukaan galian.



Gambar 3. 26 Pemotongan Tiang Pancang Selevel *Bottom Pile Raft Foundation*

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)



Gambar 3. 27 Pemotongan Tiang Pancang Selevel *Bottom Pile Raft Foundation* Pada Lokasi Proyek
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Pastikan area galian dikelilingi dengan pagar kerja dengan tujuan membatasi orang tidak berkepentingan masuk dan mencegah terjadinya kecelakaan tidak diinginkan. Pastikan juga untuk ada akses tangga untuk masuk ke area galian untuk para pekerja dapat memasuki area galian dengan aman tanpa tergelincir.



Gambar 3. 28 Pagar Kerja pada Proyek
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)



Gambar 3. 29 Tangga Akses Kerja pada Proyek
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

6. Proteksi Lereng

Selanjutnya adalah memproteksi lereng yang tercipta karena galian dengan pemasangan kawat 5 x 5 cm sebagai tulangan dan juga beton B0/Fc 30 Mpa sebagai kamprot untuk membuat lereng kuat akan geser dan longsor.



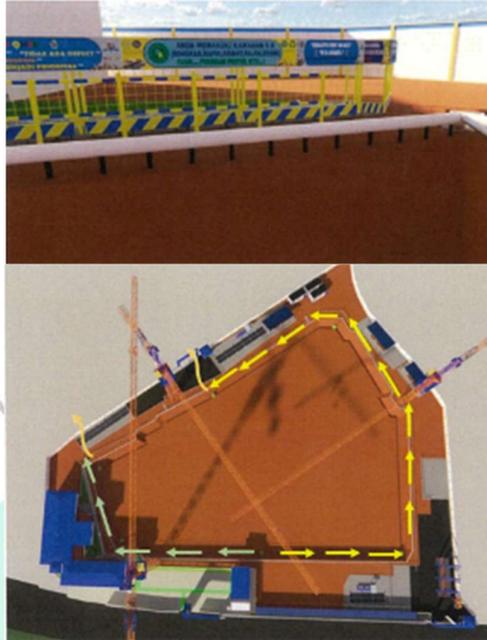
Gambar 3. 30 Detail proteksi Lereng dan Tampaknya di Lapangan

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

7. Pekerjaan Dewatering

Selanjutnya dilakukan pekerjaan *dewatering* dimana sistem yang digunakan yaitu menggunakan 6 pompa, dibagi menjadi 2 saluran limpasan dengan pompa berfungsi untuk mengalihkan air dari saluran yang telah di gali sebelumnya dan mengalihkan air menuju bak filterisasi yang sebelumnya masuk kedalam area pengendapan terlebih dahulu. Pipa yang digunakan adalah pipa PVC yang ditumpu besi *hollow* setinggi 50 cm dari elevasi tanah. Dilakukan juga pekerjaan dewatering menggunakan

sistem bor kedalam tanah sedalam 15-20 m untuk menurunkan muka air tanah.



Gambar 3. 31 Alur Dewatering

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

8. Pekerjaan Urugan Pasir dan *Lean Concrete*

Proses selanjutnya adalah pemberian urugan pasir dan *lean concrete* beton B0 dimana urugan pasir setebal 0,15 m dan *lean concrete* setebal 0,10 m, dimana pengaplikasian ini berfungsi sebagai lantai kerja untuk dapat bekerja dengan lebih aman.

Sebelum dilakukan pengaplikasian *Lean Concrete*, pastikan penyemprotan anti rayap dilakukan di area Pile Raft Foundation. Sebelum menuangkan *Lean concrete*, seluruh area pondasi raft harus disemprot dengan obat anti rayap untuk mencegah serangan rayap pada struktur bangunan.

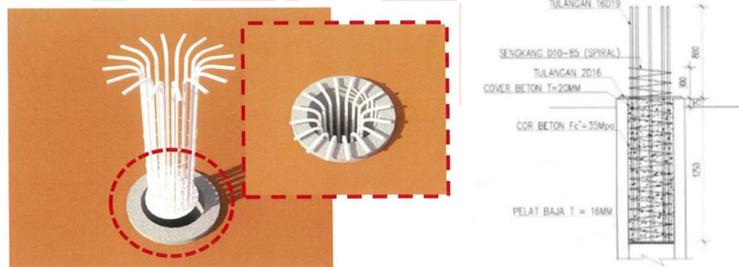


Gambar 3. 32 Penampakan Setelah Diberikan Urugan pasir dan Lean Concrete

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

9. Pekerjaan Kepala Tiang Pancang

Pekerjaan pemasangan pembesian dan pemasangan plat ke kepala tiang pancang *spun pile*, dimana pada proses ini perlu dipastikan untuk plat dilas dengan baik ke tulangan spiral.



Gambar 3. 33 Detail Pembesian dan Plat Tiang Pancang

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)



Gambar 3. 34 Penampakan Pembesian dan Plat Tiang Pancang

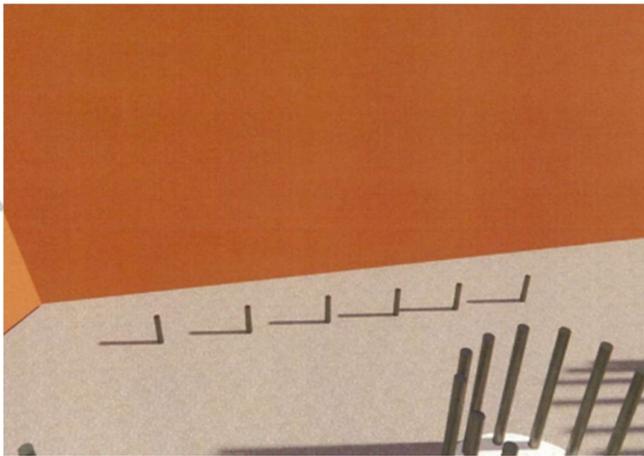
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

10. Pekerjaan Pemasangan Bekisting *Precast Pile Raft Foundation*

Pemasangan Bekisting *Pile Raft Foundation* di lapangan, dalam pemasangannya ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan yaitu :

a. Pemasangan Angkur

Angkur dibor dan ditanam pada *lean concrete* dengan spesifikasi besi tulangan D25, berfungsi sebagai penahan bekisting.

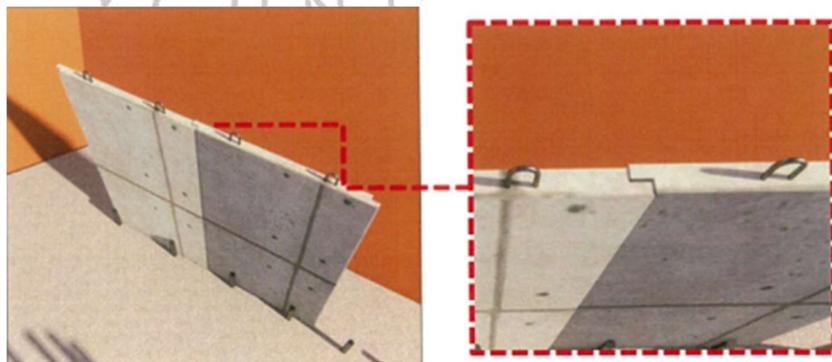


Gambar 3. 35 Visual Pemasangan Angkur

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

b. Pemasangan Panel Bekisting Precast

Setelah terpasang angkur dilapangan pemasangan bekisting pun dilakukan dengan bantuan *tower crane* dan *hook*.

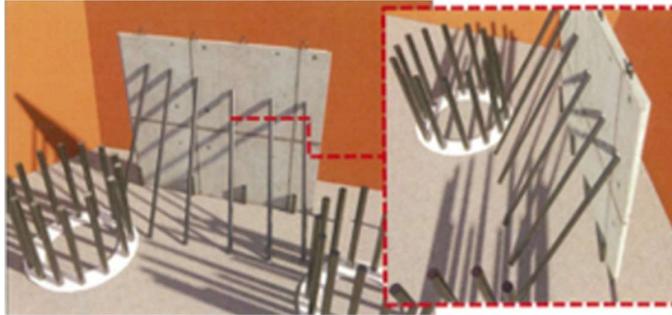


Gambar 3. 36 Visual Pemasangan Bekisting di Lokasi Raft

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

c. Pemasangan *Support* atau Shoring

Selanjutnya dipasangkan penyangga bekisting atau *Shoring* yang dipasangkan ke pengait tulangan tiang pancang, Besi *shoring* menggunakan diameter D25.



Gambar 3. 37 Visual Pemasangan *Support* atau *Shoring* di Lokasi *Raft*

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

Pada Gambar 3.38 merupakan detail dan penampakan bekisting setelah dipasang dilapangan.

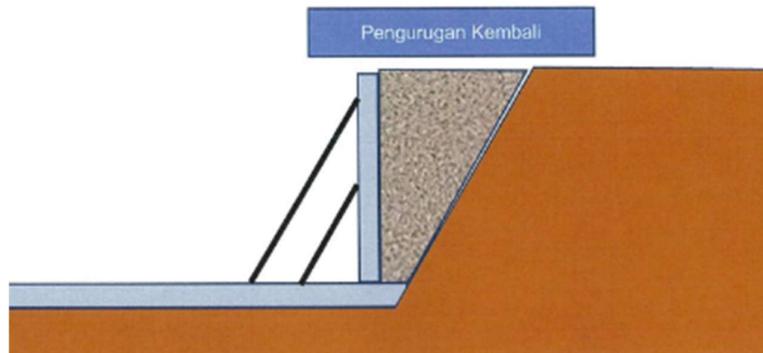


Gambar 3. 38 Detail dan Penampakan Bekisting *Pile Raft Foundation* Setelah Dipasang Pada Tempat Galian

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

11. Pekerjaan Pengurugan

Setelah Bekisting *pile raft foundation* telah dipasang, selanjutnya dilakukan pengurugan pasir kembali pada area celah bekisting dengan lereng.



Gambar 3. 39 Visual Pengurugan Pasir Kembali
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

12. Pekerjaan Pembesian *Pile Raft Foundation*

Setelah bekisting terpasang dan sebelum dilakukan pengecoran pada area *pile raft foundation*, dilakukan pekerjaan pembesian yang mana terbagi dalam dua tahap yaitu tahap fabrikasi dan tahap pemasangan.

a. Tahap Fabrikasi

Pada pekerjaan ini besi yang dibutuhkan dan akan digunakan pada *pile raft foundation* dibentuk sesuai dengan ukuran dan kebutuhan yang tertera pada gambar *shop drawing*. Pada tahap ini perlu diperhatikan adalah saat pembengkokan besi, pembengkokan dilakukan dengan pembengkokan dingin atau tidak melakukan pemanasan pada besi yang ingin digunakan.



Gambar 3. 40 Tahap Fabrikasi Pembesian
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

b. Tahap Pemasangan

Selanjutnya dilakukan pemasangan pembesian yang sebelumnya sudah difabrikasi pada lokasi yang diinginkan. Pada proyek ini pembesian yang digunakan pada *pile raft foundation* dikerjakan sampai 8 lapis dan menggunakan baja tulangan spesifikasi D29 dan D25.



Gambar 3. 41 Pembesian *Pile Raft Foundation*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Pada proses pembesian ini diberikan juga beton *decking* dengan ukuran 10 cm pada beberapa titik untuk dapat memberikan ruang antara baja tulangan dan beton yang nantinya akan dicor.



Gambar 3. 42 Beton *Decking*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Pada proses ini perlu dilakukan pengecekan pada tulangan yang digunakan sudah sesuai apa belum pada *shop drawing* yang ada. Jumlah luas tulangan harus sesuai dengan *shop drawing*. Pada dasarnya, luas tulangan haruslah sesuai dengan *shop drawing* yang sudah ada, jika digunakan dimensi tulangan yang berbeda dari gambar, maka yang menjadi acuan adalah luas tulangan tersebut. Untuk kasus tersebut, kontraktor diharuskan untuk mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari

Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 3. 43 Pembesian *Pile Raft Foundation*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

13. Pemasangan *Thermocouple*

Pekerjaan pemasangan *Thermocouple* merupakan langkah untuk memastikan akurasi pada pengukuran suhu. Berikut tata cara pemasangan *Thermocouple* :

a. Pemilihan Lokasi Penempatan *Thermocouple*

Jumlah titik pengamatan *thermocouple* dengan cara horizontal yang dapat dilihat dari denah. Terdapat 3 titik sensor yaitu atas, tengah, bawah, dalam 1 titik pengamatan. Sama halnya dengan arah pengamatan *vertikal* dinamai titik sensor atas, tengah, bawah.

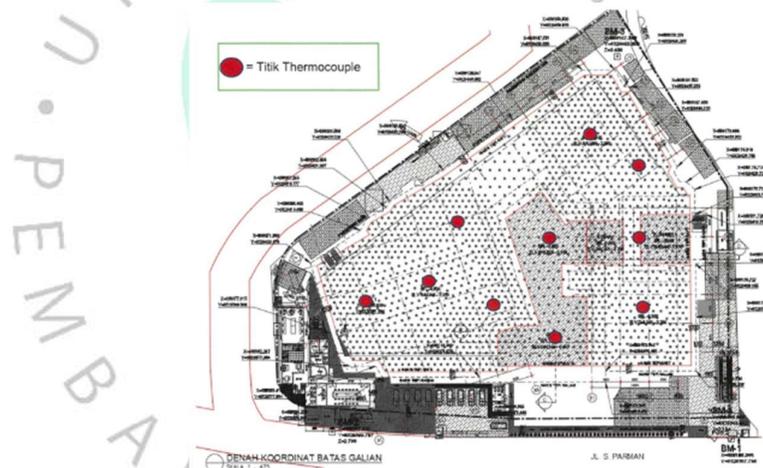
b. Detail Pemasangan Titik Sensor *Thermocouple*

Letak titik sensor *thermocouple* untuk semua titik pengamatan yang telah ditentukan adalah sama pada

bagian atas, tengah, dan juga bawah. Pengecualian pada lokasi dengan kedalaman yang berbeda.



Gambar 3. 44 Thermocouple
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

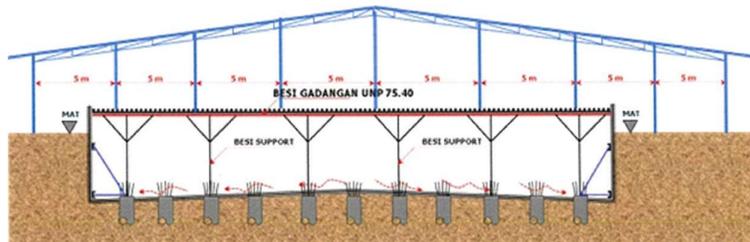


Gambar 3. 45 Titik Pemasangan Thermocouple pada Proyek BNI PIK 2

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

14. Pekerjaan Pemasangan Tenda

Sebelum dilakukan pengecoran dilakukan pemasangan tenda untuk memproteksi area pengecoran dari hujan.



Gambar 3. 46 Detail Pemasangan Tenda
(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)

15. Pekerjaan Pengecoran *Pile Raft Foundation*

Menggunakan zona pengecoran yang sudah ditentukan sebelumnya. Pengecoran *pile raft foundation* pada proyek BNI PIK 2 menggunakan beton *ready mix* bermutu Fc 35 Mpa.



Gambar 3. 47 Pengecoran Pada Proyek BNI PIK 2
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Terdapat tahapan yang dilakukan sebelum pengecoran *pile raft foundation* dimulai yaitu :

- a. Melakukan cek suhu pada beton setelah *truck mixer* menaruh sampel beton, dimana batas suhu yang ditentukan maksimal adalah 36°C.



Gambar 3. 48 Pengecekan Suhu Pada Sampel Beton
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

- b. Uji *slump* pada sampel di proyek ini test *slump* dianggap layak jika hasil *slump* menunjukkan angka 12-16 cm.



Gambar 3. 49 Pengecekan *slump* pada sampel beton
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

- c. Dilakukan juga pemberian cairan *admixture* berupa cairan *integral* untuk membuat cairan beton lebih rapat dan kedap air.
- d. Sebelum dilakukan pengecoran, perlu membersihkan tempat tempat yang ingin dicor dari segala kotoran dan genangan lumpur.
- e. Jangan lupa untuk *diblock* area yang tidak di cor, dan dapat menggunakan *vibrator* untuk meratakan beton agar bisa masuk kesela-sela besi tulangan.
- f. Saat pengecoran berlangsung, perlu diperhatikan untuk tidak melakukan penuangan adukan beton dari suatu ketinggian (maksimal 1,2 m) yang nantinya dapat menyebabkan pengendapan agregat.
- g. Kegiatan pengecoran per layer tidak di tumpuk pada satu titik.
- h. Pengecoran dilakukan dengan beberapa tahap layer per *layer*, tidak di tumpuk hanya pada satu zona saja.
- i. Pengecoran Pile Raft Foundation dilakukan dengan 4 *concrete pump*.

Stop cor setiap zona pastikan tidak terpatah secara garis lurus,tapi diberikan sudut atau lereng untuk menghindari terjadinya patahan *joint* serta rembesan air. Pada area *stop cor* saat menyambung dengan beton baru pastikan sudah

teraplikasikan *bonding agent*. *Stop cor* dihentikan dengan menggunakan kawat harmonika atau ayam.



Gambar 3. 50 Stop cor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Truck mixer parkir di belakang *concrete pump* dan berjalan mundur untuk mengisi *concrete pump*. Pengecoran tidak berhenti untuk mempertahankan ke *monolitan*/keutuhan dari *pile raft foundation*. Sembari pengecoran dilakukan, diberikan perlakuan juga kepada beton berupa pemadatan beton yang dilakukan dengan *vibrator* agar tidak terjadi rongga-rongga yang kosong. Penggunaan *vibrator* dilakukan dengan kondisi *vibrator* vertikal dan bukannya miring atau horizontal untuk memaksimalkan proses pemadatan.



Gambar 3. 51 Pengecoran dengan Vibrator
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Beton ditempatkan pada lapisan horizontal dengan ketebalan maksimal 1 meter untuk *pilecap/raft* yang tebal. Setiap lapisan harus dipasang dengan cepat agar lapisan berikutnya dapat ditempatkan sebelum lapisan sebelumnya mulai mengeras. Berikut merupakan hal hal yang bisa dapat diperhatikan yang bertujuan untuk menghindari terjadinya *cold joint*:

- a. Pengecoran beton yang berlanjut.
- b. Pengecoran dengan kecepatan yang disesuaikan.
- c. Jenis dan kapasitas peralatan disesuaikan.
- d. Kapasitas tenaga kerja yang mencukupi.
- e. Metode pengecoran yang tepat.
- f. *Mix design* beton sesuai.
- g. Jadwal pengecoran yang sudah dipikirkan sebelumnya dengan mempertimbangkan kondisi lalu lintas dan lamanya kegiatan pengecoran.



Gambar 3. 52 Visualisasi Sketchup Pengecoran dengan Concrete Pump

(Sumber: Dokumen Pekerjaan PP BNI PIK 2, 2024)



Gambar 3. 53 Pengecoran dengan *Concrete Pump*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

16. Pekerjaan *Curing* dan Pembacaan Suhu *Thermocouple*

Pembacaan suhu dimulai setelah proses *curing* selesai, untuk proyek ini curing dilaksanakan dengan menerapkan lapisan plastik, dan triplek pada lapisan beton yang baru kering permukaan setelah dicor, untuk stek kolom dan *shear wall* biasanya diberikan lapisan pasir setebal minimal 30 cm.



Gambar 3. 54 Proses *curing* pada beton *raft*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Pembacaan suhu dilakukan selama ± 7 hari per 2 jam dalam sehari dan dengan titik terpanasnya adalah titik tengah yang didapat dari selisih titik tengah dan titik atas serta selisih titik tengah dan bawah tidak boleh lebih dari 20°C . Jika selisih melebihi 20°C , perlu dilakukan tindakan lanjut agar tidak terjadi peretakan terhadap beton.

3.2.5 *Survey Plan*

Survey plan merupakan Pemantauan yang akan dilakukan oleh tim *survey* terkait dengan pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Pada *survey* ini diharapkan pekerjaan sesuai dengan yang direncanakan. Hal-hal yang ada pada *survey plan* yaitu :

1. Checklist Pengecekan Elevasi Galian *Pile Raft Foundation* dengan gambar *shop drawing*
2. Pengecekan Kesiapan Bekisting
3. Pengecekan Pembesian
4. Pengecekan Titik Elevasi Pengecoran
5. Pembuatan *Check List*

Pada proses *survey plan* atau proses pemantauan ini hal hal yang dicek seperti kesesuaian ukuran material yang digunakan, kesesuaian letak material, dan kesesuaian spesifikasi material yang digunakan dengan yang tertera dengan *shop drawing*. Berikut merupakan contoh *survey plan* yang dilakukan yaitu kegiatan pengecekan pembesian *pile raft foundation* pada Gambar 3. 55.



Gambar 3. 55 Proses Pengecekan Pembesian pada *Pile Raft Foundation*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

3.3 Kendala Yang Dihadapi

Dalam prosesnya, tidak dipungkiri yang namanya kendala tentunya sering terjadi yang mana bisa menghambat jalannya suatu proyek. Pada proyek ini, dari hasil pengamatan dan pertanyaan yang diajukan oleh praktikan kepada pembimbing yang berada di lapangan. Berikut merupakan kendala yang terdapat di proyek saat pengerjaan *pile raft*

foundation BNI PIK 2 ini:

1. Proses Pengecoran yang berjalan lebih lambat dikarenakan *truck mixer* yang terhambat dalam perjalanan.
2. Keterlambatan jadwal pengecoran yang mana tidak sesuai rencana awal.
3. Kondisi beton yang dirasa kurang bagus dari beberapa *truck mixer* (dari pengecekan *slump*, visual, dan pengecekan suhu).

3.4 Cara Mengatasi Kendala

Dalam mengatasi kendala yang dihadapi, terdapat beberapa cara dan solusi yang bisa dilakukan yaitu:

1. Pastikan terdapat koordinasi transportasi yang baik dengan *truck mixer*, bisa juga dengan memanfaatkan *GPS* sebagai cara untuk memantau posisi *truck mixer* dan mengestimasi waktu yang lebih baik demi kegiatan pengecoran yang tidak terlalu terhambat nantinya. Jika dirasa kegiatan pengecoran sudah terhambat terlalu lama dan beton sudah mencapai waktu *setting* sebelum dilanjutkan dengan cairan beton yang baru masuk bisa ditambahkan cairan *bonding agent* terlebih dahulu.
2. Penjadwalan cadangan terhadap keterlambatan jadwal untuk pekerjaan pengecoran tetap dapat berjalan dengan efektif, bisa juga dengan menambah pekerja pada bagian pengecoran untuk dapat menghemat waktu yang sebelumnya terbuang dikarenakan keterlambatan.
3. Selalu melakukan pengecekan kualitas beton yang datang dari *truck mixer*, seperti tes *slump* dan test kuat tekan beton sampel demi memastikan mutu beton yang digunakan dalam pengecoran tetap terjaga.