

Laporan Akhir Praktik Kerja

**PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN TAMANSARI
CENDEKIA
JALAN DURIAN RAYA NO.77 - SEMARANG
(KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI)**



**Disusun Oleh :
Ignatius Dinar Bagasrianto
15.B1.0056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2019**



Laporan Akhir Praktik Kerja

**PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN TAMANSARI
CENDEKIA
JALAN DURIAN RAYA NO.77 - SEMARANG
(KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI)**



**Disusun Oleh :
Ignatius Dinar Bagasrianto
15.B1.0056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2019**



Lembar Pengesahan Praktik Kerja

**PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN TAMANSARI CENDEKIA
JALAN DURIAN RAYA NO.77 - SEMARANG**

Disusun Oleh :

Ignatius Dinar Bagasrianto

15.B1.0056

Telah diperiksa dan disetujui
Semarang,.....



Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing

Daniel Hartanto, ST., MT

Ir. D. Budi Setiadi, MT.



PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan praktik kerja yang berjudul **“Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Jalan Durian Raya No.77-Semarang”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai mata kuliah praktik kerja, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis maupun diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan praktik kerja ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,

(Ignatius Dinar Bagasrianto)

NIM : 15.B1.0056



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan karunia-Nya kami dapat menyusun dan menyelesaikan laporan praktik kerja ini dengan baik dan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Laporan praktik kerja ini dibuat sebagai pertanggung jawaban selama proses praktik kerja dan juga sebagai syarat untuk dapat mengikuti tugas akhir. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Djoko Suwarno, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang
3. Bapak Ir. Widiya Suseno, MT., selaku Koordinator Praktik Kerja Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang
4. Bapak Ir.D.Budi Setiadi, MT., selaku dosen pembimbing praktik kerja kami, yang telah membimbing, mengarahkan dan juga memberikan kritik dan saran dalam penyusunan laporan kerja praktik
5. Bapak Ir. Muhammadun, MT., selaku *Team Leader* Manajemen Konstruksi dari PT. Natural Desain Ciptalaras yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan praktik kerja
6. Bapak Zairin Ahzani, selaku Koordinator pengawas lapangan yang telah membimbing kami selama praktik kerja
7. PT. Natural Desain Ciptalaras, selaku pihak Manajemen Konstruksi
8. Kedua orang tua yang telah mendoakan dan mendukung saya
9. Drajat Adi Satria dan Revky Syahlendra, selaku teman satu kelompok praktik kerja yang sudah menjalani praktik kerja selama 90 hari
10. Semua mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Angkatan 2015, yang telah membantu dan mendukung menyelesaikan laporan praktik kerja



11. Tak lupa kami ucapkan terimakasih kepada rekan-rekan mahasiswa lainnya dan semua pihak yang terlibat sehingga dapat terselesaikannya laporan praktik kerja ini dengan baik.

Akhirnya penulis menyadari bahwa laporan praktik kerja ini jauh dari kata sempurna maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca supaya kedepannya laporan ini menjadi lebih baik lagi dan juga penulis berharap laporan praktik kerja ini dapat memberikan manfaat bagi orang banyak.

Semarang,



Penulis



SURAT PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Benda Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

Nomor : 031/B.3.3/FT-S/09/2018
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Praktik Kerja

17 September 2018

Kepada: Yth. **Ir. Muhammadun, MT**
PT. Natural Desain Ciptalaras
Jl. Durian Raya No.77 Semarang

Dengan hormat,
Untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata, Program Studi Teknik Sipil, bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu selaku Pimpinan untuk menerima mahasiswa kami sebagai berikut:

No.	NIM	Nama Mahasiswa
01.	15.B1.0096	Revky Syahlendra
02.	15.B1.0061	Drajat Adi S.
03.	15.B1.0056	Ignatius Dinar B

Untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan di proyek yang Bapak/Ibu pimpin pada **Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Semarang**. Adapun Praktik Kerja rencana akan dimulai pada bulan Oktober 2018.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian serta kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP.0381.1996.197

Tembusan: Yth.
1. Koordinator Praktik Kerja
2. **Mahasiswa**



SURAT JAWABAN PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA

Jl. Gajah Mada IV No. 7 - 9
Banyumanik, Semarang 50263
Phone / Fax. (024) 7472815
Anggota INKINDO No. 1207 / P / 76 JT

NATURAL DISAIN^{PT}
CIPTALARAS
DEVELOPMENT & ENGINEERING CONSULTANT

Semarang, 24 September 2018

Nomor : 001 /SIPRK. NDC-MKTC/IX/2018
Perihal : Permohonan dokumen

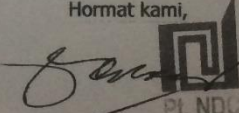
Kepada Yth.
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Soegijapranata
U.P Bapak Daniel Hartanto, ST., MT
di
Semarang

Dengan hormat,

Melalui surat ini kami bermaksud menyampaikan pemberian ijin praktik kerja di MK Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, Semarang yang berlangsung mulai dari 1 Oktober 2018 sampai dengan 31 Desember 2018. Adapun nama-nama mahasiswa praktik kerja sebagai berikut :

NO	NIM	NAMA
1	15.B1.0096	Revky Syahlendra
2	15.B1.0061	Drajat Adi S
3	15.B1.0056	Ignatius Dinar B

Demikian surat ini kami sampaikan. Agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terimakasih.

Hormat kami,

Ir. Muhammad Nur M.
Team Leader

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata
2. Koordinator Praktik Kerja
3. PT. Natural Disain Ciptalaras
4. Arsip



SURAT PERMOHONAN BIMBINGAN PRAKTIK KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

Nomor : 050/B.3.5/FT-S/09/2018
Hal : Bimbingan Praktik Kerja

26 September 2018

Yth. Ir. Budi Setiyadi, MT
Dosen Prodi Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,
Berkaitan dengan pelaksanaan praktik kerja mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, bersama ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu berkenan membimbing dan mengarahkan praktik kerja mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan Praktik Kerja mulai tanggal 1 Oktober s/d 31 Desember 2018. Adapun mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Konsentrasi
01.	15.B1.0056	Ignatius Dinar Bagasrianto	Management
02.	15.B1.0061	Drajat Adi Satria	Lingkungan
03.	15.B1.0096	Revky Syahlendra H	Struktur Bawah

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan praktik kerja pada **Proyek Pembangunan Tamansari Cendekia Apartement Semarang**.
Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Ketua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP. 581.1996.197

Tembusan : Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.



SURAT PERINTAH KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

SURAT PERINTAH KERJA
Nomor : 051/B.3.8/FT-S/09/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

Nama : Ignatius Dinar Bagasrianto
NIM : 15.B1.0056
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktik kerja pada **Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Semarang**. Terhitung mulai tanggal 1 Oktober s.d 31 Desember 2018 selama 90 (sembilan puluh) hari kalender dan batas selesai membuat laporan tgl. 31 Maret 2019. Konsentrasi: Management.

Surat Perintah Kerja ini harap dipergunakan untuk melaksanakan praktik kerja dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 28 September 2018
Ketua Program Studi,

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP. 058.1.1996.197

Tembusan: Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs



SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA

Jl. Gaharu Utara IV No. 7 - 9
Banyumanik, Semarang 50263
Phone / Fax. (024) 7472815
Anggota INKINDO No. 1287 / P / 76 JT

NATURAL DISAIN^{PT}
CIPTALARAS
DEVELOPMENT & ENGINEERING CONSULTANT

Semarang, 9 Januari 2019

Nomor : 001/MK.NDC/UMU-Ket/I/2019
Perihal : Kerja Praktik (KP)

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unika Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur, Semarang
Di tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami Konsultan Manajemen Konstruksi Proyek Apartment Tamansari Cendekia lokasi Banyumanik Semarang, **PT. Natural Desain Ciptalaras** memberitahukan bahwa mahasiswa :

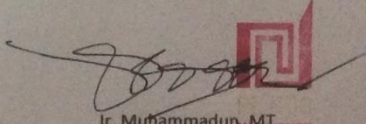
No	Nama	NIM
1.	Ignatius Dinar Bagasrianto	15.B1.0056
2.	Drajat Adi Satria	15.B1.0061
3.	Revky Syahlendra	15.b1.0096

Telah melaksanakan kerja praktek terhitung sejak tanggal 1 Oktober sampai dengan 31 Desember 2018.

Demikian surat ini kami sampaikan untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya.

Semarang, 9 Januari 2019

Manajemen Konstruksi
Proyek Tamansari Cendekia


Ir. Muhammadun MT
Team Leader



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Semarang
Jalan Durian Raya No.77 Banyumanik Semarang

SURAT UCAPAN TERIMA KASIH

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 010/H.11/FT-S/1/2019
Lamp. : -
Hal : Ucapan Terima kasih

10 Januari 2019

Kepada Yth.
Bp.Ir.Muhammadun, MT.
Team Leader
PT. Natural Disain Ciptalaras
Jl. Gaharu Utara IV/7-9
Banyumanik - Semarang

Dengan hormat,

Berkaitan dengan telah selesainya mahasiswa kami melaksanakan Praktik Kerja pada Proyek Tamansari Cendekia, bersama ini kami mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama Praktik Kerja berlangsung. Mahasiswa yang kami maksud adalah:

No	NIM	Nama
1	15.B1.0056	Ignatius Dinar Bagasrianto
2	15.B1.0061	Drajat Adi Satia
3	15.B1.0096	Revky Syahilendra

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya yang telah diberikan kami ucapkan terimakasih.

Ketua Program Studi,

Daniel Hartanto, S.Pd, M.Pd
NPP. 058.1.1906/197



Tembusan:
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa



PRESENSI PRAKTIK KERJA



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
JL. PAWIYATAN LUHUR IV/1 BENDAN DUWUR
TELP. (024) 8441555 SEMARANG

ABSENSI KERJA PRAKTIK

Nama : Ignatius D.B Tanggal Mulai : 1 Oktober 2018
NIM : 15.B1.0056 Tanggal Selesai : 31 Desember 2018
Jurusan : Teknik Sipil Nama Proyek : Apartemen Tamansari Cendekia

Tgl.	Oktober		November		Desember		Januari	
	Jam	Paraf	Jam	Paraf	Jam	Paraf	Jam	Paraf
1.			15.30 - 18.00		10.00 - 16.00			
2.	09.00 - 16.00		09.30 - 17.00					
3.	12.00 - 17.00		09.30 - 18.00		13.00 - 16.00		09.00 - 16.00	
4.	12.00 - 17.00				09.00 - 18.00		09.00 - 19.00	
5.	09.00 - 17.00		13.00 - 18.00		9.00 - 17.00		09.00 - 18.00	
6.	09.00 - 16.00		11.00 - 18.00		13.30 - 18.00			
7.			12.00 - 17.00		09.00 - 17.00		10.00 - 18.00	
8.	13.00 - 18.00		13.30 - 17.00		10.00 - 16.00		11.00 - 15.00	
9.	09.00 - 17.00		11.00 - 17.00				11.00 - 15.00	
10.	13.00 - 17.00		10.00 - 15.00		13.00 - 18.00		10.00 - 16.00	
11.	13.00 - 17.00				13.00 - 17.00		14.00 - 18.00	
12.	11.00 - 17.00		13.00 - 17.00		13.30 - 18.00		10.00 - 18.00	
13.	09.00 - 16.00		11.00 - 17.00		14.00 - 18.00			
14.			12.00 - 17.00		10.00 - 17.00			
15.	13.00 - 18.00		12.30 - 17.00		09.00 - 17.00			
16.	09.00 - 18.00		10.00 - 17.00					
17.	12.00 - 17.00		09.00 - 18.00					
18.	12.00 - 17.00							
19.	11.00 - 17.00		13.00 - 16.00					
20.	09.00 - 16.00		09.30 - 18.00					
21.			12.00 - 17.00		10.30 - 16.00			
22.	13.00 - 18.00		13.30 - 17.00		10.00 - 16.00			
23.	09.00 - 17.00		11.00 - 17.00					
24.	12.00 - 17.00		09.00 - 18.00					
25.	12.00 - 17.00							
26.	13.00 - 17.00		13.00 - 14.00					
27.	10.00 - 19.00		11.00 - 17.00					
28.			13.30 - 17.00					
29.	13.00 - 18.00		13.30 - 17.00					
30.	11.00 - 17.00		13.30 - 17.00					
31.	10.00 - 17.00							

Mengetahui

ZAIRIN
ZAIRIN
MANAJEMEN KONSTRUKSI



KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI
PRAKER

KETENTUAN ASISTENSI PRAKTIK KERJA :

- ✓ Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- ✓ Asistensi Praktik Kerja seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak Praktik Kerja.
- ✓ Dosen Pembimbing Praktik Kerja tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ✓ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat Praktik Kerja digugurkan

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	DATA MAHASISWA
1	7/11-19	- lanjutkan	✓	NIM : 15.81.0056 NAMA : Ignatius Dinar B IPE : 2,74 (Prin Out Tgl) :
2	23/1-19	- RAK / program - kumudat teknik	✓	NIM : NAMA : IPE : (Prin Out Tgl) :
3	07/3-19	- Terangkan pros bor gila asien bor	✓	NIM : NAMA : IPE : (Prin Out Tgl) :
4	11/3-19	- Blus. Ind (Keng Data Hepi	✓	Konsentrasi : Management
5	14/3-19	- Gbr Soldier pile - Hx m Bor - keng - Loading bor / PDA - HCC	✓	DATA PROYEK
6	13/3-19		✓	Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Jl. Durian Raya No.77 Semarang
				BATAS WAKTU
				TGL PEMBEKALAN MULAI KP : 01/10/2018 AKHIR KP : 31/12/2018 AKHIR ASISTENSI: 31/03/2019
				DOSEN
				Pembimbing : Ir. Budi Setiyadi, MT



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SURAT PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA.....	vi
SURAT JAWABAN PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA.....	vii
SURAT PERMOHONAN BIMBINGAN PRAKTIK KERJA	viii
SURAT PERINTAH PRAKTIK KERJA.....	ix
SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA	x
SURAT UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
PRESENSI PRAKTIK KERJA.....	xii
KARTU ASISTENSI	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Lokasi Proyek	2
1.3 Fungsi Bangunan.....	3
1.4 Tata Cara Pelelangan.....	4
BAB II PENGELOLA PROYEK	8
2.1 Uraian Umum	8
2.2 Pemilik Proyek.....	10
2.3 Konsultan Perencana	11
2.4 Kontraktor	13
2.5 Konsultan Pengawas dan Manajemen Konstruksi	14



BAB III PELAKSANAAN PROYEK	19
3.1 Perencanaan Proyek.....	19
3.1.1 Perencanaan Penyelidikan Tanah	19
3.1.2 Perencanaan Pekerjaan Struktur Bawah	23
3.2 Pelaksanaan Proyek	26
3.2.1 Pelaksanaan Pekerjaan Persiapan	27
3.2.2 Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Bawah.....	33
3.3 Peralatan Proyek	51
3.3.1 Peralatan Pengukuran	51
3.3.2 Peralatan Berat.....	53
3.3.3 Peralatan Pekerjaan Besi.....	58
3.3.4 Peralatan Pekerjaan Beton	61
3.3.5 Peralatan Pendukung	63
3.4 Material Proyek.....	64
3.4.1 Beton <i>Ready Mix</i>	64
3.4.2 Besi Tulangan	65
3.4.3 Bekisting	65
3.4.4 Beton <i>Decking</i>	67
3.4.5 Kawat Bendrat	68
3.4.6 Wiremesh	68
3.4.7 Semen <i>Portland</i>	68
3.4.8 Air	69
3.5 Pengendalian Proyek.....	70
3.5.1 Pengendalian Biaya (<i>Cost</i>)	70
3.5.2 Pengendalian Mutu (<i>Quality</i>)	73
3.5.3 Pengendalian Waktu (<i>Time</i>)	79
3.6 Permasalahan di Lapangan.....	80
3.6.1 Permasalahan Cuaca	80
3.6.2 Permasalahan Akses Mobilitas Kendaraan Proyek	80
3.6.3 Permasalahan K3	81
3.6.4 Keterlambatan Material	81



3.6.5 Alat Berat Yang Rusak Pada Saat Pekerjaan.....	82
BAB IV PENUTUP	83
4.1 Kesimpulan	83
4.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	





DAFTAR TABEL

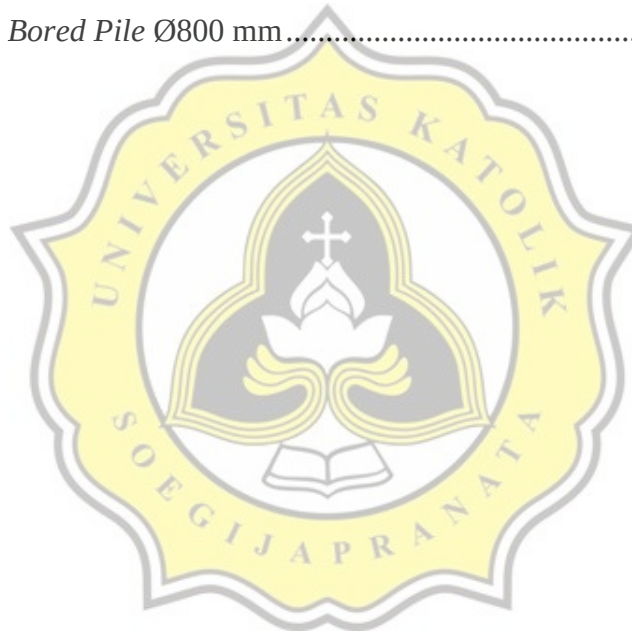
BAB I

Tabel 1.1 Fungsi bangunan Tamansari Cendekia Apartment.....	3
--	---

BAB II

BAB III

Tabel 3.1 Rekap nilai N-SPT	21
Tabel 3.2 Tipe <i>soldier pile</i>	24
Tabel 3.3 <i>Bored Pile</i> Ø1200 mm	25
Tabel 3.4 <i>Bored Pile</i> Ø800 mm	25





DAFTAR GAMBAR

BAB I

Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek	2
Gambar 1.2 <i>Site Plan</i> Proyek	3

BAB II

Gambar 2.1 Bagan Struktur Organisasi	9
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi	15

BAB III

Gambar 3.1 Pekerjaan Uji <i>Sondir</i>	20
Gambar 3.2 Pembersihan Lahan	27
Gambar 3.3 Pembuatan Pagar Proyek	28
Gambar 3.4 Pembuatan Direksi Keet	29
Gambar 3.5 Gudang Material Proyek	30
Gambar 3.6 Gudang Penyimpanan Besi	30
Gambar 3.7 Area Pabrikasi Besi	31
Gambar 3.8 Mobilisasi Alat dan Material	32
Gambar 3.9 Jalan Masuk Proyek	33
Gambar 3.10 Pabrikasi Besi Tulangan	35
Gambar 3.11 Proses Pengeboran <i>Soldier Pile</i>	36
Gambar 3.12 Pengambilan Tanah Pada Lubang <i>Soldier Pile</i>	36
Gambar 3.13 Pemasangan Besi Tulangan <i>Soldier Pile</i>	37
Gambar 3.14 Besi Tulangan <i>Soldier Pile</i>	37
Gambar 3.15 Jalur Air	38
Gambar 3.16 Proses Pengecoran <i>Soldier Pile</i>	39
Gambar 3.17 Pabrikasi Tulangan <i>Bored Pile</i>	40
Gambar 3.18 Penentuan Titik <i>Bored Pile</i>	41
Gambar 3.19 Pengeboran <i>Bored Pile</i>	42
Gambar 3.20 Bentuk <i>Casing</i>	43
Gambar 3.21 <i>Casing</i> Terpasang	43



Gambar 3.22 Pemasangan Besi Tulangan <i>Bored Pile</i>	44
Gambar 3.23 Pemasangan <i>Hanger Steel</i>	45
Gambar 3.24 Pengecoran <i>Bored Pile</i>	46
Gambar 3.25 Proses Pengelupasan <i>Soldier Pile</i>	47
Gambar 3.26 Hasil Pengupasan <i>Soldier Pile</i>	47
Gambar 3.27 Pemasangan Tulangan <i>Capping Beam</i>	48
Gambar 3.28 Pemasangan Beton <i>Decking</i>	49
Gambar 3.29 Pemasangan Bekisting pada <i>Capping Beam</i>	49
Gambar 3.30 Pelepasan Bekisting pada <i>Capping Beam</i>	50
Gambar 3.31 <i>Total Station</i>	52
Gambar 3.32 <i>Roll Meter</i>	52
Gambar 3.33 Dimensi <i>Tower Crane</i>	54
Gambar 3.34 <i>Tower Crane</i>	54
Gambar 3.35 <i>Dump Truck</i>	55
Gambar 3.36 <i>Truck Material</i>	56
Gambar 3.37 <i>Rotary Drilling Rig</i>	57
Gambar 3.38 <i>Excavator</i>	57
Gambar 3.39 <i>Moving Crane</i>	58
Gambar 3.40 <i>Bar Cutter</i>	59
Gambar 3.41 <i>Bar Bender Mesin</i>	59
Gambar 3.42 <i>Bar Bender Manual</i>	60
Gambar 3.43 Alat Las Karbit	60
Gambar 3.44 Alat Las Listrik.....	61
Gambar 3.45 Gerinda Potong.....	61
Gambar 3.46 Pipa Tremi	62
Gambar 3.47 <i>Casing Bored Pile</i>	62
Gambar 3.48 <i>Bucket Concrete</i>	63
Gambar 3.49 <i>Generator Set</i>	63
Gambar 3.50 Pompa Air.....	64
Gambar 3.51 Beton <i>Ready Mix</i>	65
Gambar 3.52 Besi Tulangan.....	65



Gambar 3.53 Bekisting Konvensional.....	66
Gambar 3.54 Bekisting <i>Knock Down</i>	67
Gambar 3.55 Beton <i>Decking</i>	67
Gambar 3.56 <i>Wiremesh</i>	68
Gambar 3.57 Semen <i>Portland</i>	69
Gambar 3.58 Sumur Air	69
Gambar 3.59 Pekerja Lembur	73
Gambar 3.60 Uji <i>Slump Test</i>	75
Gambar 3.61 <i>Check List</i> Material Besi Tulangan	77





DAFTAR LAMPIRAN

Penyelidikan Tanah	L-01
Hasil Uji Sondir	L-01-1
Hasil Uji <i>Boring</i> Mesin	L-01-2
Pengendalian Mutu	L-02
Hasil Uji Kuat Tekan Beton	L-02-1
Hasil Uji Tarik Baja Tulangan	L-02-2
Hasil Uji <i>Axial</i>	L-02-3
Laporan Harian Manajemen Konstruksi	L-02-4
Kurva S	L-02-5
Gambar Struktur Bawah	L-03
Denah <i>Site Plan</i>	L-03-1
Denah <i>Soldier Pile</i>	L-03-2
Detail <i>Soldier Pile Type 1</i>	L-03-3
Detail <i>Soldier Pile Type 2</i>	L-03-4
Denah <i>Soldier Pile Tambahan</i>	L-03-5
Detail <i>Soldier Pile Type 3 (Tambahan)</i>	L-03-6
Denah <i>Bored Pile</i>	L-03-7
Detail <i>Bored Pile</i>	L-03-8
Denah <i>Bored Pile Tambahan</i>	L-03-9
Detail <i>Bored Pile Tambahan</i>	L-03-10
Denah Pondasi <i>Tower Crane 1</i>	L-03-11
Potongan Pondasi <i>Tower Crane 1</i>	L-03-12
Denah <i>Capping Beam Sektor 1</i>	L-03-13
Potongan <i>Capping Beam Sektor 1</i>	L-03-14



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Proyek

Di zaman globalisasi yang terjadi pada saat ini merupakan zaman yang membuat suatu negara saling membutuhkan satu sama lain atau bisa disebut negara-negara saling ketergantungan. Selain itu juga di zaman globalisasi ini merupakan ajang persaingan antar negara baik itu dalam lingkup regional maupun global, baik itu persaingan antar negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia salah satunya. Persaingan itu bisa berupa dalam bidang ekonomi, infrastruktur, pendidikan, property dan lain-lain. Indonesia merupakan salah satu contoh Negara berkembang yang turut serta dalam persaingan di zaman globalisasi ini, maka dari itu Indonesia juga terus berupaya meningkatkan kualitasnya dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang properti, pembangunan dan infrastruktur.

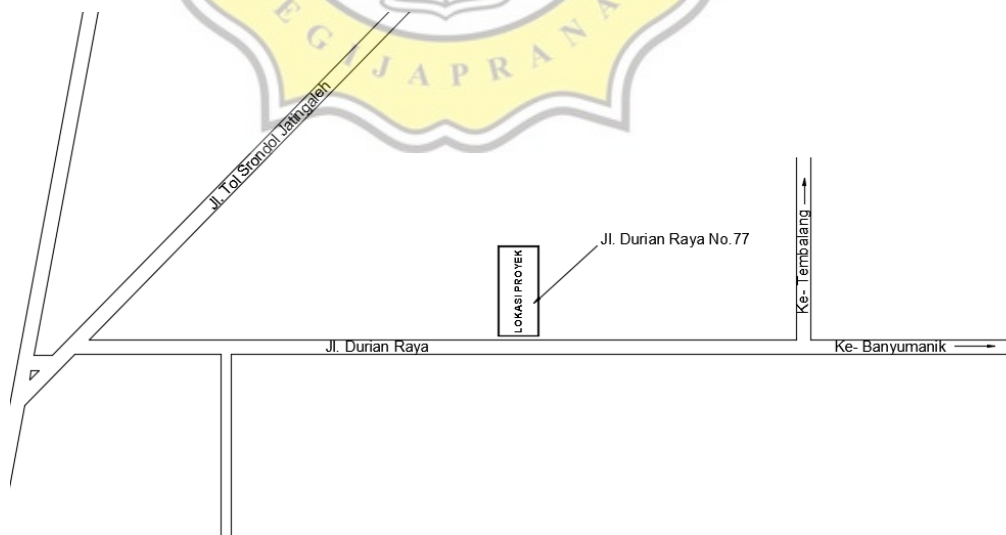
Meningkatnya kualitas dalam bidang properti, pembangunan dan infrastruktur yang sedang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia juga mendapat respon yang positif dari berbagai kota-kota besar di Indonesia, salah satu contohnya saja Kota Semarang. Saat ini Provinsi Jawa Tengah khususnya Kota Semarang menjadi incaran para investor. Kota Semarang dinilai memiliki banyak potensi sehingga banyak para investor yang berlomba-lomba untuk berinvestasi. Peningkatan yang terasa sangat signifikan terjadi pada jumlah *developer* atau pengembang yang berinvestasi di Kota Semarang terutama dalam bidang properti. Banyak para *developer* atau pengembang yang berinvestasi properti di Kota Semarang dikarenakan mereka melihat potensi bahwa Kota Semarang merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk yang padat, selain itu juga banyak masyarakat pendatang baru yang berasal dari wilayah disekitar wilayah Kota Semarang yang menetap atau hanya sekedar berkunjung atau berwisata. Hal itu lah yang membuat para *developer* atau pengembang berinvestasi dibidang properti salah satunya adalah pembangunan apartemen.



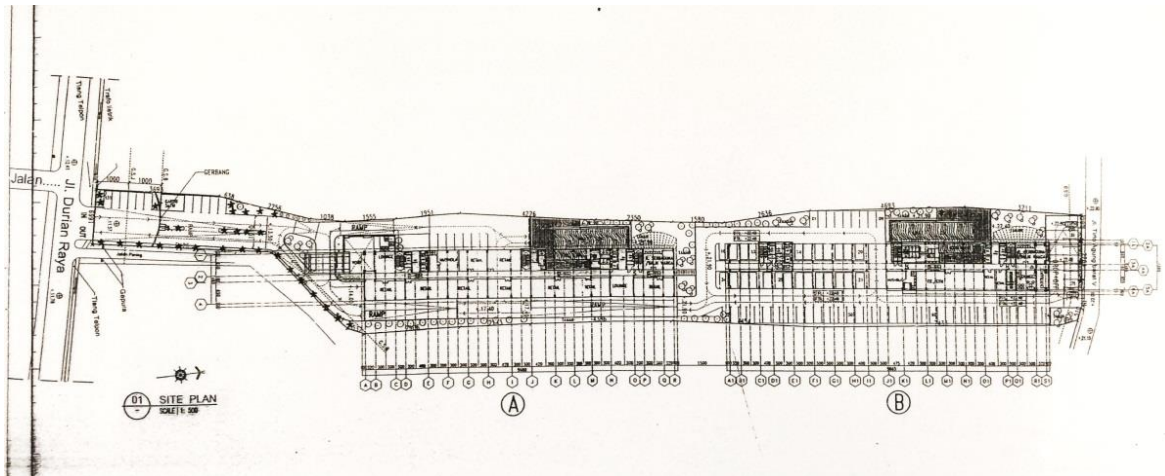
Para investor berlomba-lomba membangun apartemen dengan menawarkan segala keindahan arsitektur untuk menarik para *customer*. Tidak hanya keindahan arsitektur, apartemen di Kota Semarang juga berlomba-lomba menawarkan berbagai fasilitas agar bias menarik *customer*. Proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment merupakan salah satu contoh proyek pembangunan apartemen di Kota Semarang yang sangat memperhatikan keindahan arsitektur dan menawarkan berbagai fasilitas, tidak hanya itu letak Tamansari Cendekia Apartment juga sangat strategis karena lokasinya berdekatan dengan fasilitas public di antaranya Rumah Sakit, Pusat Perbelanjaan dan juga memiliki akses yang mudah karena dekat dengan pintu tol Banyumanik.

1.2. Lokasi Proyek

Lokasi proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment Semarang, yaitu berada di Jalan Durian Raya No.77, Pedalangan, Banyumanik, Semarang. Untuk peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.1, sedangkan untuk *site plan* proyek dapat kita lihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek



Gambar 1.2 Site Plan Proyek

Sumber : Gambar Perencanaan Proyek, 2018

Proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment memiliki batas sebagai berikut :

1. Utara : Rumah penduduk
2. Selatan : Jalan Durian Raya
3. Timur : SOS Children's Village
4. Barat : Rumah penduduk

1.3. Fungsi Bangunan

Fungsi bangunan dari proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment Semarang secara umum adalah untuk hunian. Bangunan Tamansari Cendekia Apartment ini memiliki jumlah lantai sebanyak 20 (dua puluh) lantai, 1(satu) lantai *basement* dan 1 (satu) lantai *roof top* yang terdiri dari :

Tabel 1.1 Fungsi bangunan Tamansari Cendekia Apartment

Elevasi	Lantai	Fungsi	Tinggi (m)
-11.50	Basement - 1	Parkir (mobil = 70 lot ; motor = 80 lot)	3.50
- 8.00	Lower Ground	Parkir (mobil = 131 lot ; motor = 107 lot)	3.50
- 4.50	Mezzanine Floor	Parkir (mobil = 82 lot ; motor = 114 ; taman)	3.00
± 0.00	Ground Floor	Lobby , Parkir (mobil = 81 lot ; taman)	4.00
+ 3.00	Lantai 2	Unit Hunian	3.20
+ 7.00	Lantai 3	Unit Hunian	3.10
+ 10.20	Lantai 4	Unit Hunian	3.10
+ 13.30	Lantai 5	Unit Hunian	3.10
+ 16.40	Lantai 6	Unit Hunian	3.10
+ 19.50	Lantai 7	Unit Hunian	3.10
+ 22.60	Lantai 8	Unit Hunian	3.10



Elevasi	Lantai	Fungsi	Tinggi (m)
+ 25.70	Lantai 9	Unit Hunian	3.10
+ 28.80	Lantai 10	Unit Hunian	3.10
+ 31.90	Lantai 11	Unit Hunian	3.10
+ 35.00	Lantai 12	Unit Hunian	3.10
+ 38.10	Lantai 13	Unit Hunian	3.10
+ 41.20	Lantai 14	Unit Hunian	3.10
+ 44.30	Lantai 15	Unit Hunian	3.10
+ 47.40	Lantai 16	Unit Hunian	3.10
+ 50.50	Lantai 17	Unit Hunian	3.10
+ 53.60	Lantai 18	Unit Hunian	3.10
+ 56.70	Lantai 19	Unit Hunian	3.10
+ 59.80	Lantai 20	Unit Hunian	3.10
+ 62.90	Roof top	Roof garden	

Sumber : Data Proyek, 2018

1.4. Tata Cara Pelelangan

Pada proses pembangunan suatu proyek konstruksi, pemilik proyek (*owner*) akan menentukan dan menunjuk pihak konsultan perencana, manajemen konstruksi, konsultan pengawas dan kontraktor agar proyek konstruksi dapat berjalan sesuai dengan rencana. Pada proses penunjukan pihak-pihak tersebut, biasanya pemilik proyek (*owner*) akan melakukan proses pelelangan.

Pelelangan itu sendiri adalah proses pengadaan barang atau jasa yang dimaksud untuk memperoleh atau membeli barang atau jasa yang diperlukan suatu proyek demi terlaksananya kebutuhan suatu proyek konstruksi. Dalam proses pengadaan barang atau jasa juga wajib menerapkan prinsip-prinsip yang efektif, efisien, terbuka, transparan, akuntabel dan adil. Berikut merupakan beberapa tata cara pelelangan :

a. Pelelangan umum

Pelelangan umum dilakukan dengan cara diumumkan secara luas bisa melalui media massa (*online* atau *offline*) dan papan pengumuman resmi sehingga dapat diketahui oleh masyarakat luas yang berminat dan siap memenuhi syarat dan proses kualifikasinya. Pelelangan jenis ini diharapkan dapat menciptakan persaingan yang sehat sesama calon penyedia barang/jasa.



b. Pelelangan terbatas

Pelelangan terbatas dilakukan dengan metode pemilihan penyedia barang/jasa dengan jumlah yang terbatas. Pelelangan ini tetap diumumkan secara luas hanya saja mencantumkan penyedia barang atau jasa yang diyakini hanya mampu melaksanakan pekerjaan tertentu yang cukup kompleks.

c. Pelelangan langsung

Pelelangan langsung dilakukan dengan metode membandingkan penawaran dari beberapa penyedia barang/jasa yang telah memenuhi syarat dan biasanya dengan nilai pekerjaan $< 100.000.000,00$ (seratus juta rupiah).

d. Penunjukan langsung

Penunjukan langsung merupakan jenis pelelangan yang langsung menunjuk ke satu penyedia barang/jasa. Penunjukan langsung biasanya memiliki kriteria bila : pekerjaan spesifik (penyedia tunggal dan pemegang hak paten), pekerjaan kompleks (penyedia yang mampu mengerjakan hanya satu).

Setelah proses pelelangan selesai dan terpilihnya pihak penyedia barang/jasa, proses selanjutnya yaitu pemilik proyek dengan penyedia barang/jasa menentukan jenis kontrak yang akan digunakan berdasarkan kesepakatan bersama. Berikut ini beberapa jenis kontrak kerja yang umum digunakan :

a. Kontrak *Lump-sum*

Kontrak *lump-sum* merupakan jenis kontrak berdasarkan total biaya yang telah disepakati oleh kedua belah pihak pada saat proses negoisasi berlangsung. Kontrak ini dipilih untuk pekerjaan konstruksi yang sifatnya borongan, pekerjaan yang tidak rumit serta jenis pekerjaan dan volumenya yang dapat diketahui secara akurat. Dalam kontrak ini juga semua risiko sepenuhnya dapat dikatakan ditanggung oleh penyedia barang/jasa. Pembayaran dilakukan secara bertahap berdasarkan tahap penyelesaian yang telah disepakati bersama.



b. Kontrak Harga Satuan (*Unit Price*)

Kontrak harga satuan (*unit price*) merupakan jenis kontrak dimana pihak penyedia barang/jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan konstruksi dalam batas waktu tertentu, dimana volume pekerjaannya masih bersifat sementara. Untuk pembayaran dilakukan berdasarkan hasil pengukuran volume yang telah selesai dikerjakan

c. Kontrak Gabungan *Lump-sum* dan Harga Satuan

Kontrak gabungan *lump-sum* dan harga satuan merupakan jenis kontrak gabungan antara kontrak *lump-sum* dengan kontrak harga satuan dalam satu pekerjaan proyek yang telah disepakati.

d. Kontrak Terima Jadi (*Turn key*)

Kontrak terima jadi (*turn key*) merupakan jenis kontrak penyediaan barang/jasa pekerjaan konstruksi atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam waktu tertentu dimana jumlah harga tetap sampai seluruh pekerjaan konstruksi selesai.

e. Kontrak Presentase

Kontrak presentase merupakan jenis kontrak pengadaan barang /jasa dimana pembayaran didasarkan presentase tertentu dilihat dari pekerjaan fisik (konstruksi).

Setelah sudah terjadi kesepakatan jenis kontrak yang akan digunakan, proses selanjutnya adalah menentukan kesepakatan tata cara pembayarannya antara kedua pihak yang terkait yaitu pemilik proyek dengan penyedia barang/jasa. Berikut ini merupakan beberapa cara pembayaran :

a. Pembayaran Bulanan (*Monthly Payment*)

Pembayaran jenis ini prestasi dari penyedia barang/jasa dihitung tiap akhir bulan. Jika prestasi dari penyedia barang/jasa telah diakui oleh pemilik proyek, maka penyedia barang/jasa berhak mendapat pembayaran sesuai dengan prestasinya pada tiap akhir bulan. Terkadang pembayaran jenis ini merugikan pemilik proyek karena berapapun kecilnya prestasi dari penyedia barang/jasa, pemilik proyek wajib membayarkan upah sesuai ketentuan yang telah disepakati.



b. Pembayaran Atas Prestasi (*Stage Payment*)

Pembayaran atas prestasi sering juga disebut pembayaran angsuran atau termin. Pembayaran jenis ini dilakukan berdasarkan prestasi penyedia barang/jasa yang telah dicapai dalam kurun waktu tertentu. Besarnya prestasi dapat dinyatakan dalam jumlah persentase tertentu.

Pada proses pelelangan pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Semarang ini dilakukan dengan cara sistem penunjukan langsung oleh pihak Wijaya Karya Realty dan untuk sifat kontrak menggunakan sistem *lump-sum fixed price*. Sedangkan untuk pihak kontraktor pelaksana *bored pile* dipegang sendiri oleh tim Wijaya Karya Realty, sedangkan untuk kontraktor pekerjaan struktur dikerjakan oleh Wijaya Karya Gedung. Berikut merupakan data-data proyek.

A. Data pihak terkait :

1. Owner : Wijaya Karya Realty
2. Konsultan Arsitek : PT. Metro Idea Architect
3. Konsultan Struktur : PT. Cipta Sukses
4. Konsultan MEP : PT. Unicorn Tosan Perkasa
5. Manajemen konstruksi : PT. Natural Desain Ciptalaras
6. Kontraktor Pelaksana : Wijaya Karya Realty

B. Data proyek :

1. Nama Proyek : Tamansari Cendekia Apartment
2. Alamat Proyek : Jalan Durian Raya No.77 Semarang
3. Mulai Pelaksanaan : 23 Juli 2018
4. Nilai Kontrak : Rp 373.000.000.000,00 (*excl. PPN*)
5. Sifat Kontrak : *Lump-sum fixed price*

C. Data teknis :

1. Luas tanah / lahan : 6.000 m²
2. Luas bangunan : 74.556 m²
3. Tinggi bangunan : 90,4 m
4. Jenis pondasi : *bored pile*
5. Jumlah lantai : 20 lantai + *rooftop*



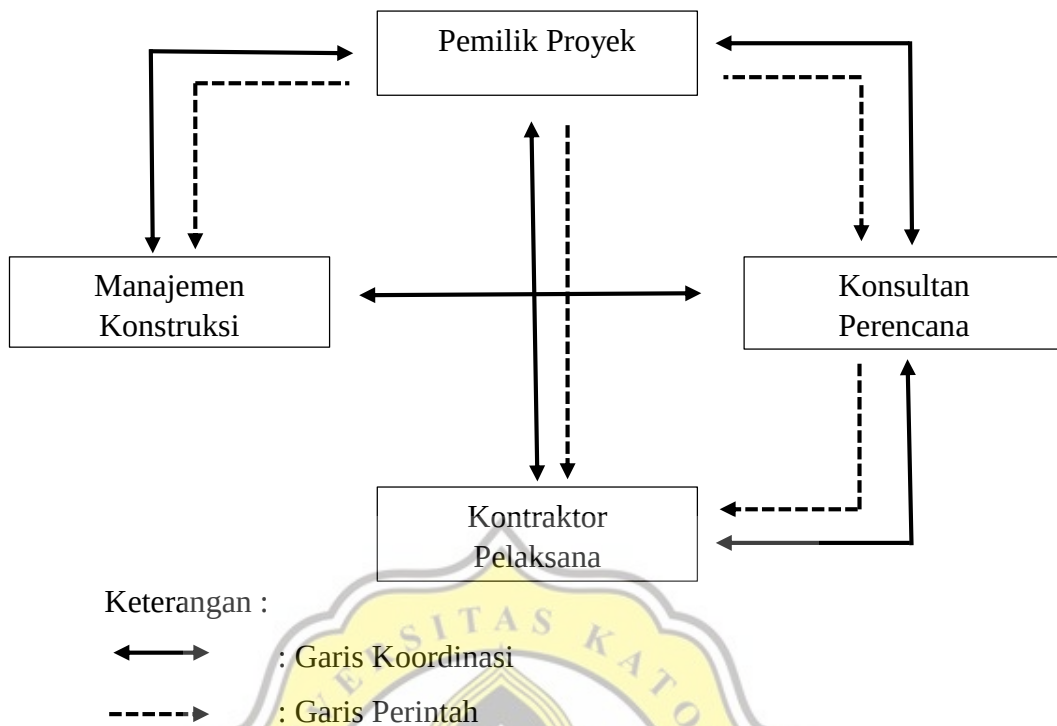
BAB II

PENGELOLAAN PROYEK

2.1 Uraian Umum

Dalam proses proyek pembangunan suatu konstruksi dibutuhkan badan usaha yang kompeten dibidangnya agar setiap pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan prosedurnya. Maka agar setiap pekerjaan konstruksi dapat dilaksanakan dengan tepat dibutuhkan suatu struktur organisasi proyek. Dengan adanya atau dibentuknya struktur organisasi proyek tersebut bertujuan agar masing-masing badan usaha yang terkait dapat fokus pada bagian pekerjaannya. Selain itu juga dengan adanya struktur organisasi proyek ini penting kaitannya dalam mengatur pekerjaan (*jobdesk*) pada masing-masing badan usaha yang terkait. Adanya struktur organisasi proyek yang jelas sangat memudahkan dalam koordinasi antar badan usaha selama pelaksanaan proyek berlangsung, selain itu juga dapat memudahkan setiap pelaksanaan pekerjaan masing-masing badan usaha sesuai kebutuhan proyek. Dengan begitu pada pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Umumnya pada sebuah pekerjaan proyek pembangunan konstruksi memiliki empat pihak badan usaha yang terlibat, yaitu : pemilik proyek (*owner*), konsultan perencana, konsultan manajemen konstruksi dan kontraktor pelaksana. Pelaksanaan proyek konstruksi dapat berjalan dengan lancar apabila keempat badan usaha tersebut terjalin hubungan komunikasi dan kerjasama dengan baik. Dari keempat badan usaha tersebut memiliki hubungan kerja dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugasnya masing-masing. Berikut merupakan bagan hubungan kerja dan tanggung jawab dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bagan Struktur Organisasi
Sumber : Data proyek, 2018

Berdasarkan bagan struktur organisasi diatas masing-masing pihak mempunyai hubungan kerja sebagai berikut :

1. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan konsultan perencana
Pemilik proyek langsung memberikan tanggung jawab kepada konsultan perencana untuk merencanakan konstruksi sesuai yang diinginkan. Konsultan perencana wajib menyelesaikan tugasnya dengan baik hingga kontrak dengan pemilik proyek selesai.
2. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan manajemen konstruksi
Manajemen konstruksi yang terpilih berdasarkan proses pelelangan maupun ditunjuk langsung oleh pemilik proyek wajib bertugas mengawasi pekerjaan yang sedang dilaksanakan oleh pihak kontraktor. Pengawasan yang dilakukan manajemen konstruksi meliputi : pengawasan terhadap biaya, mutu dan waktu. Selain itu juga pihak manajemen konstruksi mengontrol setiap pekerjaan yang sedang



berlangsung dan juga wajib melaporkan perkembangan proyek kepada pemilik proyek.

3. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan kontraktor

Kontraktor yang terpilih melalui proses pelelangan wajib melaksanakan pekerjaan yang sudah direncanakan oleh pemilik proyek dan konsultan perencana sesuai dengan gambar dan spek bahan yang sudah direncanakan. Pemilik proyek juga wajib menyelesaikan semua biaya sesuai dengan kontrak yang telah disetujui oleh kedua pihak.

4. Hubungan kerja antara konsultan perencana dengan manajemen konstruksi

Hubungan kerja konsultan perencana dengan manajemen konstruksi adalah melakukan koordinasi dalam pengawasan pada proses jalannya proyek supaya sesuai dengan perencanaan awal yang sudah dibuat oleh konsultan perencana. Selain itu juga manajemen konstruksi berhak meminta desain ulang (*redesign*) apabila gambar rencana tidak sesuai atau tidak dapat diterapkan dilapangan.

2.2 Pemilik Proyek

Pemilik proyek (*owner*) adalah seseorang atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. *Owner* dapat berupa perorangan atau suatu badan usaha (instansi pemerintah maupun swasta) yang memiliki modal (bertindak sebagai pemodal) dan memiliki rencana atau gagasan untuk membangun sebuah proyek yang kemudian memberikan pekerjaan kepada penyedia jasa konstruksi dan menanggung biaya segala kebutuhan konstruksi agar pekerjaan proyek tersebut tetap dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan rencana. Pemilik proyek kemudian menunjuk penyedia jasa melalui proses pelelangan untuk membangun proyek yang sudah direncanakan dalam hal ini pihak kontraktor, selain itu pemilik proyek juga menunjuk penyedia jasa untuk pekerjaan pengawasan proyek (manajemen konstruksi). Pemilik proyek



juga memiliki wewenang dalam pengambilan keputusan pada proses pelaksanaan proyek dengan berkoordinasi dengan pihak manajemen konstruksi, konsultan perencana dan konsultan kontraktor. Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak owner berasal dari WIKA Realty.

Berikut ini merupakan tugas dan wewenang yang dimiliki pemilik proyek atau *owner* :

1. Meminta pertanggung jawaban pelaksanaan proyek
2. Memutuskan hubungan kerja dengan pelaksana proyek yang tidak dapat melakukan pekerjaannya sesuai dengan isi perjanjian kontrak
3. Membuat kegiatan administrasi proyek
4. Memberi tugas kepada kontraktor atau melakukan pekerjaan proyek
5. Minta pertanggung jawaban konsultan pengawas atau manajemen konstruksi (MK)
6. Menerima proyek yang telah selesai dikerjakan oleh kontraktor
7. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek
8. Membuat surat perintah kerja (SPK)
9. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan sesuai yang direncanakan.

2.3 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan. Konsultan perencana dapat berupa perorangan atau badan usaha yang dipekerjakan oleh pemilik proyek (*owner*) dalam merencanakan dan mendesain suatu proyek bangunan yang meliputi perencanaan struktur, arsitektur, MEP dan desain-desain lainnya yang diminta oleh pemilik proyek dalam proses pelaksanaan konstruksi, serta memberikan saran dan pertimbangan yang diperlukan dalam kelangsungan proses pelaksanaan suatu konstruksi, serta memiliki tanggung jawab jika terjadi revisi maupun perbaikan gambar rencana sesuai keinginan pemilik proyek dan sesuai kebutuhan proyek yang sedang berlangsung.



Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak perencana struktur berasal dari PT. Cipta Sukses, sedangkan pihak perencana arsitektur berasal dari PT. Metro Idea Architect dan pihak perencana MEP berasal dari PT. Unicorn Tosan Perkasa. Masing-masing konsultan perencana baik itu dari perencana struktur, arsitektur dan MEP memiliki tugas dan wewenang yang berbeda, sebagai berikut :

a. Konsultan Perencana Arsitektur

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

1. Membuat desain dan dimensi serta tata letak ruang bangunan secara lengkap dengan spesifikasi teknis
2. Membuat gambar rencana dengan syarat-syarat teknis secara administrasi untuk pelaksanaan proyek
3. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan pada proses pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

b. Konsultan Perencana Struktur

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

1. Membuat perencanaan perhitungan struktur secara lengkap dan detail berdasarkan data teknis yang telah ditetapkan
2. Membuat rancangan yang rinci mengenai perencanaan gambar detail hingga volume pekerjaan
3. Memberikan penjelasan apabila terjadi permasalahan di lokasi proyek.

c. Konsultan Perencana MEP

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

1. Merencanakan jenis sekaligus letak instalasi listrik pada bangunan yang meliputi pekerjaan listrik, jaringan telepon, *sound system*, *cctv*, *fire alarm*, *tray* dan penangkal petir
2. Merencanakan jenis dan letak instalasi pipa air dan jalur penghawaan udara yang meliputi pekerjaan pipa (*plumbing*), AC, pemadam kebakaran, genset, *lift* dan gondola.



2.4 Kontraktor

Kontraktor adalah perorangan atau badan hukum yang disewa oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perjanjian kontrak yang telah disepakati oleh kedua belah pihak, proyek dibatasi oleh item pekerjaan yang dilaksanakan, biaya, serta waktu penyelesaian. Konsultan kontraktor bertanggung jawab langsung dengan pemilik proyek. Dalam melaksanakan pekerjaan proyek, kontraktor dibawah pengawasan manajemen konstruksi. Berikut merupakan tugas dan wewenang dari konsultan kontraktor :

1. Bertanggung jawab atas kelancaran pekerjaan proyek
2. Menyediakan tenaga kerja, bahan, peralatan, tempat kerja dan alat-alat pendukung lainnya
3. Memberikan laporan kemajuan proyek yaitu laporan harian, laporan mingguan, laporan bulanan yang meliputi peralatan yang digunakan, jumlah tenaga kerja, jenis item pekerjaan yang dilaksanakan, bahan material yang datang, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan kemajuan pelaksanaan pekerjaan proyek
4. Mempelajari gambar dan spesifikasi proyek
5. Melakukan persiapan lapangan termasuk pengukuran
6. Memberikan perintah kepada pembantu pelaksana
7. Memberikan usulan kepada pemilik apabila menjumpai kesulitan dalam pelaksanaan.

Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak konsultan kontraktor berasal dari PT. WIKA Realty. Berikut merupakan susuna organisasi konsultan kontraktor :

- | | |
|------------------------|---------------------|
| a. Manager | : M. Reza Pahlefi |
| b. Manager Biro Teknik | : Deni Wibisono |
| c. Manager Proyek | : Widoko |
| d. Manager Bore | : Fatkur Rohman |
| e. Staf SE | : M. Amri Widyangga |



- f. Biro Teknik High-Rise : Satria Budi
- g. Pelaksana Utama : Surya Astiakana
- h. Pelaksana : Krisno
- i. Drafter : Aris
- j. Surveyor : Rochman
- k. Kabag Teknik : Suryanto
- l. Teknik : Dimas Achmad
Maya Widyasrini
Wulandari W. Efendi
Ari Kusworo

2.5 Konsultan Pengawas dan Manajemen Konstruksi

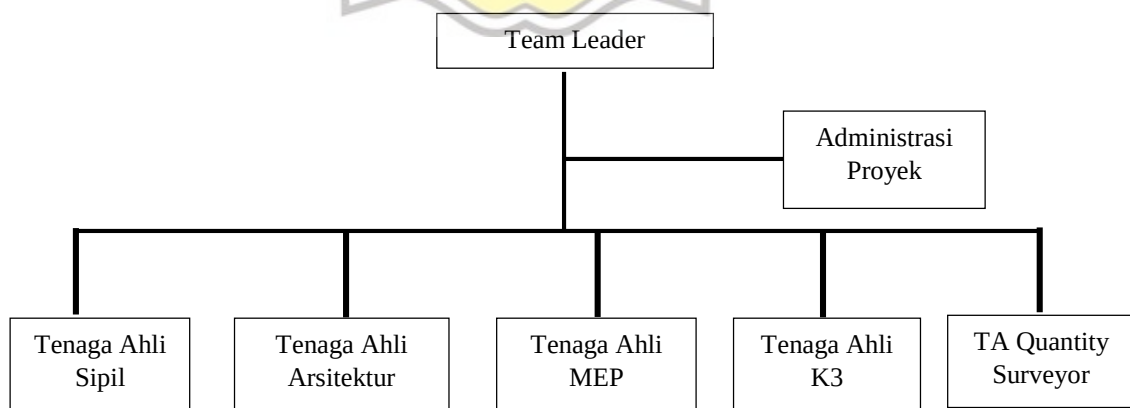
Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (owner) untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan. Manajemen konstruksi adalah perorangan atau badan usaha yang ahli pada bidang teknik sipil, arsitektur, MEP dan bidang lainnya yang diperlukan dalam suatu proyek pembangunan. Manajemen konstruksi ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melakukan pekerjaan pengawasan selama proyek berlangsung. Jika dalam pelaksanaan suatu proyek pembangunan, manajemen konstruksi menemukan kesalahan maka akan segera dilaporkan kepada pemilik proyek yang kemudian akan diadakan rapat untuk membahas permasalahan yang terjadi dengan berkoordinasi dengan pihak-pihak yang bersangkutan. Berikut merupakan tugas dan wewenang dari manajemen konstruksi :

1. Menyelenggarakan administrasi umum mengenai pelaksanaan kontrak kerja
2. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam perjalanan pelaksanaan proyek
3. Melaksanakan laporan presentasi pekerjaan proyek untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek
4. Memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam proses pelaksanaan pekerjaan proyek



5. Mengoreksi dan menyetujui gambar *shop drawing* yang diajukan kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan proyek
6. Memilih dan memberikan persetujuan mengenai tipe dan merek yang diusulkan oleh kontraktor agar sesuai dengan harapan pemilik proyek namun tetap berpedoman dengan kontrak kerja konstruksi yang sudah dibuat sebelumnya
7. Memperingatkan atau menegur pihak pelaksana pekerjaan jika terjadi penyimpangan terhadap kontrak kerja
8. Menghentikan pelaksanaan pekerjaan jika pelaksanaan proyek tidak memperhatikan peringatan yang diberikan
9. Memberikan tanggapan atas usul pihak pelaksana proyek
10. Konsultan pengawas berhak memeriksa gambar *shop drawing* pelaksanaan proyek
11. Melakukan perubahan dengan menerbitkan berita acara perubahan (*site instruction*)
12. Mengoreksi pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor agar sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati sebelumnya.

Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak manajemen konstruksi berasal dari PT. Natural Desain Ciptalaras. Berikut merupakan struktur organisasi manajemen konstruksi :



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi
Sumber : Data proyek, 2018



Dari struktur organisasi manajemen konstruksi pada gambar 2.2, memiliki masing-masing tenaga ahli yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

a. *Team leader*

Team leader adalah merupakan seorang pimpinan di manajemen konstruksi yang memiliki tanggung jawab teknis maupun operasional kepada owner terhadap pekerjaan yang telah diberikan. Berikut merupakan tugas dari *team leader*, yaitu :

1. Mengkoordinasikan seluruh staff tenaga ahli dalam pelaksanaan pengendalian dan pengawasan dilapangan
2. Memantau *progress* pekerjaan yang dilakukan kontraktor
3. Mengarahkan staff ahli untuk menyiapkan mengenai laporan *progress* pekerjaan
4. Memimpin rapat mengenai *progress* mingguan dengan pemilik proyek (*owner*) dan kontraktor
5. Memiliki tanggung jawab pada pemilik proyek untuk mencapai pelaksanaan proyek sesuai waktu dan standar kualitas yang telah disepakati
6. Melakukan pengecekan dan mengkaji ulang pekerjaan yang telah dilaksanakan oleh kontraktor.

b. Tenaga ahli sipil

Tenaga ahli sipil merupakan orang yang memiliki keahlian dibidang sipil atau struktur yang bertindak sebagai pengawas dalam mengendalikan dan mengelola pekerjaan struktur yang dilakukan oleh kontraktor. Berikut merupakan tugas dari tenaga ahli sipil, yaitu :

1. Mengawasi dan mengontrol cara kerja kontraktor dalam bidang struktur
2. Melakukan monitoring, kontroling dan memberikan persetujuan untuk kegiatan pengujian material struktur agar sesuai dengan spesifikasi
3. Melakukan kontroling pada sampel material struktur
4. Memantau *progress* pekerjaan struktur dilapangan



5. Menganalisa dan menegur kontraktor bila terjadi penyimpangan pada pelaksanaan pekerjaan struktur.

c. Tenaga ahli arsitektur

Tenaga ahli arsitektur merupakan orang yang memiliki keahlian dibidang arsitektural yang juga bertindak sebagai pengawas terhadap pekerjaan arsitektur yang dilakukan oleh kontraktor. Berikut merupakan tugas dari tenaga ahli arsitektur, yaitu :

1. Mengontrol dan mengawasi kerja kontraktor dalam bidang arsitektur
2. Monitoring, kontroling dan memberikan persetujuan untuk material arsitektur agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan
3. Memantau progress pekerjaan arsitektural
4. Menganalisa dan menegur kontraktor apabila terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan pekerjaan arsitektur
5. Mencatat dan melaporkan pekerjaan kontraktor bila tidak sesuai dengan spesifikasi dan gambar arsitektur.

d. Tenaga ahli MEP

Tenaga ahli MEP adalah merupakan orang yang memiliki keahlian dibidang MEP yang bertindak sebagai pengawas terhadap pekerjaan kontraktor dibidang MEP. Berikut merupakan tugas dari tenaga ahli MEP, yaitu :

1. Mengontrol pekerjaan kontraktor dibidang MEP
2. Mengontrol dan monitoring pada material MEP agar sesuai spesifikasi yang telah disepakati
3. Monitoring progress pekerjaan MEP
4. Mencatat dan melaporkan pekerjaan kontraktor apabila tidak sesuai perencanaan MEP
5. Memberikan teguran dan menganalisa pekerjaan kontraktor bila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan MEP.

e. Tenaga ahli K3

Tenaga ahli K3 adalah merupakan orang yang memiliki keahlian dibidang K3 (keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja) yang bertindak untuk memelihara dan mengawasi seluruh elemen pekerja konstruksi agar



sesuai dengan standar K3. Berikut merupakan tugas dari tenaga ahli K3, yaitu :

1. Memberikan safety talk kepada seluruh pekerja proyek untuk melindungi dan memelihara keselamatan pekerja agar kinerjanya meningkat
2. Memastikan dan menjaga keamanan, kesehatan dan keselamatan seluruh tenaga kerja dilapangan
3. Memastikan sumber produksi terpelihara agar dapat digunakan secara efisien
4. Memberikan teguran kepada para tenaga kerja bila terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan K3.

f. Administrasi proyek

Administrasi proyek memiliki tugas :

1. Membuat *minute of meeting* (MOM) pada saat rapat
2. Membuat arsip-arsip data proyek
3. Mengurus kegiatan surat-menyurat kepada pihak terkait

Dibawah ini merupakan susunan organisasi dari manajemen konstruksi yaitu, PT. Natural Desain Ciptalaras :

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| a. Owner | : Nuky K.R.
Sasi Kirana |
| b. Team Leader | : Muhammadun |
| c. TA Arsitektur | : Ari Sumantyo
Semeru Kuku |
| d. TA MEEP | : Luth Pramudyo
Vicky |
| e. Pengawas Lapangan | : Zairin Ahzani |
| f. Admin & Safety K3 | : Ganjur Hani |



BAB III

PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Perencanaan Proyek

Pada umumnya proyek adalah merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk menghasilkan sesuatu atau serangkaian urutan suatu kegiatan yang mencakup seluruh elemen yang menyangkut kepentingan bersama, dimana dilaksanakan untuk mencapai tujuan yang pengelolaannya tidak terlepas dari unsur manajemen proyek. Secara garis besar tahapan pekerjaan proyek konstruksi dapat dibagi menjadi : pekerjaan perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), tahap pengadaan atau pelelangan dan tahap pelaksanaan (*construction*). Setiap tahapan pekerjaan proyek saling berhubungan dan mengacu pada tahapan pekerjaan sebelumnya.

Pada pekerjaan perencanaan (*planning*) merupakan tahapan dimana menetapkan rencana proyek yang meliputi, yaitu : desain gambar, metode pekerjaan, membuat Rencana Anggaran Biaya dan Rencana Kerja dan Syarat-syarat, survey, studi kelayakan proyek, pemilihan desain, jadwal pekerjaan (*time schedule*), program *budgeting* dan *financing*.

Tahap perencanaan proyek merupakan hal yang bisa dikatakan vital atau sangat penting, karena bila perencanaan tidak diperhitungkan secara matang dikhawatirkan terdapat kekeliruan desain dan perhitungan pada sebuah proyek yang akan dilaksanakan. Hal tersebut akan berakibat fatal jika sampai terjadi kegagalan konstruksi. Tahap perencanaan ini juga dijadikan standar pada pekerjaan pelaksanaan sehingga pekerjaan pelaksanaan sesuai dengan perencanaan, maka dari itu tahapan perencanaan harus diperhitungkan secara matang agar tidak terjadi kegagalan konstruksi.

3.1.1 Perencanaan Penyelidikan Tanah

Sebelum pekerjaan pelaksanaan konstruksi berjalan, perlu adanya pekerjaan penyelidikan tanah terlebih dahulu. Penyelidikan tanah adalah suatu pekerjaan untuk dapat mengetahui kemampuan daya dukung tanah dan karakteristik tanah. Penyelidikan tanah ini

juga berfungsi untuk memperoleh data tanah yang nantinya berguna untuk dapat menentukan jenis pondasi yang akan digunakan. Hasil dari penyelidikan tanah juga dapat menentukan dimensi dan kedalaman dari pondasi yang akan digunakan.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, proses penyelidikan tanah dilakukan di Laboratorium mekanika tanah Universitas Diponegoro. Pada umumnya penyelidikan tanah dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

a. *Cone Penetration Test (CPT)*

Cone penetration test (CPT) atau sering disebut uji sondir. Uji sondir merupakan salah satu cara pengujian tanah untuk mengukur tahanan ujung konus (q_c) dan gesekan selimut (f_s) pada penetrasi alat sondir ke dalam tanah yang bertujuan untuk sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis tanah
2. Mengetahui kedalaman lapisan tanah keras
3. Mengetahui kepadatan relatif tanah dan konsistensi tanah kohesif
4. Menentukan perancangan pondasi.

Pekerjaan uji *sondir* dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Pekerjaan Uji *Sondir*
Sumber : Dokumentasi Proyek



b. Metode *Deep Boring (Boring Machine)*

Metode ini adalah pekerjaan pengambilan *sample* tanah asli langsung dari lapangan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi tanah pada setiap lapisan (*layer*). Dalam metode *deep boring* ini menggunakan alat *boring machine*. Pelaksanaan metode ini dengan cara tanah dibor menggunakan *boring machine* secara menerus hingga mencapai lapisan tanah keras dan jika dalam proses pengeboran terhalang oleh batuan keras maka akan hancur oleh mata bor. Maka dari itu penggunaan metode ini dengan bantuan *boring machine* dipilih karena bisa mengetahui kedalaman tanah keras yang lebih akurat. Pada metode kita mendapat *sample* tanah yang akan dilakukan uji *standard penetration test (SPT)*.

Standard penetration test (SPT) merupakan salah satu cara pengujian tanah yang bertujuan agar dapat mengetahui daya dukung dan menafsir parameter-parameter tanah dengan korelasi yang empirik. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, proses penyelidikan tanah dengan metode *standard penetration test (SPT)* dilakukan sebanyak tiga titik uji. Berikut merupakan hasil dari ketiga titik bor direkap nilai N-SPT sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Rekap nilai N-SPT

No.	Kedalaman	N-SPT		
		Titik 1	Titik 2	Titik 3
1	-2,00	7	8	9
2	-4,00	6	8	16
3	-6,00	10	10	19
4	-8,00	18	17	21
5	-10,00	21	21	50
6	-12,00	23	26	58
7	-14,00	22	48	49



No	Kedalaman	N-SPT		
		Titik 1	Titik 2	Titik 3
8	-16,00	20	56	>60
9	-18,00	22	53	>60
10	-20,00	27	>60	57
11	-22,00	32	>60	59
12	-24,00	42	>60	>60
13	-26,00	>60	>60	>60
14	-28,00	>60	>60	>60
15	-30,00	48	>60	>60
16	-32,00	>60	>60	>60
17	-34,00	>60	>60	>60
18	-36,00	>60	>60	>60
19	-38,00	>60	>60	>60
20	-40,00	>60	>60	>60
21	-42,00	>60		
22	-44,00	>60		
23	-46,00	>60		
24	-48,00	>60		
25	-50,00	>60		
26	-52,00	>60		
27	-54,00	>60		
28	-56,00	>60		
29	-58,00	>60		
30	-60,00	>60		

Sumber : Data Proyek, 2018

Berdasarkan dari Tabel 3.1 diatas dapat dikatakan bahwa untuk titik bor satu lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -26,00 meter, untuk titik bor dua lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -20,00 meter dan untuk titik bor tiga lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -16,00 meter dari permukaan tanah.



3.1.2 Perencanaan Pekerjaan Struktur Bawah

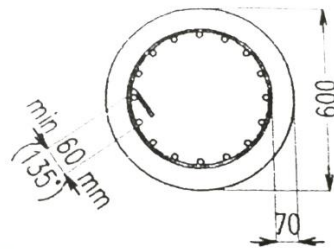
Tahapan setelah pekerjaan persiapan dan penyelidikan tanah selesai dilanjutkan dengan pekerjaan struktur bawah. Struktur bawah sendiri adalah merupakan seluruh bagian bawah dari struktur bangunan atau gedung yang akan menahan beban dari struktur atas yang disalurkan melalui kolom sampai pondasi, maka dari itu struktur bawah memiliki peranan yang sangat penting pada system struktur bangunan konstruksi. Pekerjaan struktur bawah di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia meliputi *soldier pile*, *bored pile*, *pile cap* dan *capping beam*. Berikut merupakan penjelasan perencanaan pekerjaan struktur bawah :

a. *Soldier pile*

Soldier pile adalah berfungsi sebagai dinding penahan tanah pada suatu bangunan konstruksi yang terdiri dari serangkaian *pile*. Dalam proses pelaksanaannya dilakukan dengan cara dicor langsung ditempat (*cast in situ*). *Soldier pile* lebih sering digunakan sebagai dinding penahan tanah karena dapat diaplikasikan pada hampir semua jenis tanah selain itu juga pelaksanaannya dilapangan lebih mudah. Dalam pelaksanaannya, *soldier pile* dilakukan dengan cara mengebor tanah pada titik dan kedalaman yang telah ditentukan setelah itu dicor dengan *bentonite* (beton tanpa tulangan). Setelah itu lakukan kembali pengeboran dan pengecoran tiang beton bertulang diantara dua tiang *bentonite* dengan kedalaman sesuai dengan tiang *bentonite* sehingga menggerus dua tiang *bentonite* yang bersebelahan yang akan membentuk dinding rapat. Proses itu dilakukan untuk mencegah rembesan air, mencegah penggembung tanah, memperbaiki kestabilan tanah dan dapat mengurangi tekanan lateral. Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pekerjaan *soldier pile* menggunakan mutu beton 30 Mpa. Pada proyek

ini juga menggunakan 3 tipe *soldier pile*. Berikut penjelasan tipe *soldier pile* dapat kita lihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Tipe *soldier pile*

Keterangan	Tipe Soldier Pile		
	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
Potongan			
Dimensi (mm)	Ø 600	Ø 600	Ø 600
Tulangan	16 D 22	16 D 22	16 D 22
Senggang Spiral (mm)	D10-200	D10-200	D10-200 & D10-150
Selimut Beton (mm)	70	70	70
Panjang (mm)	1000	12000	20000

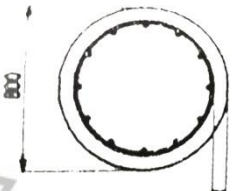
Sumber : Data Proyek, 2018

b. Tiang Bor (*Bored pile*)

Bored pile adalah merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang berbentuk tabung yang berfungsi meneruskan beban struktur atas sampai ke permukaan tanah keras dibawahnya. Pondasi *bored pile* itu sendiri merupakan tiang yang terbuat dari beton bertulang. Secara umum proses pelaksanaan pondasi *bored pile* dilakukan dengan cara mengebor pada titik dan dengan diameter yang telah ditentukan. Setelah pekerjaan pengeboran sudah selesai sampai kedalaman yang diinginkan, lalu pasang *casing* pada permukaan tanah asli dan kemudian masukan tulangan yang telah dirakit kedalam lubang *bored pile* dan dilanjutkan dengan proses pengecoran.

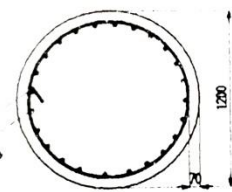
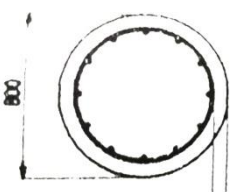
Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan pondasi *bored pile*. Diameter yang digunakan pada pondasi bored pile adalah ukuran Ø1200 mm dan Ø800 mm. Pondasi *bored pile* pada proyek ini direncanakan dengan mutu beton 30 Mpa. Berikut merupakan penjelasan dari tipe *bored pile* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4

Tabel 3.3 Bored Pile Ø1200 mm

Tipe	Bored Pile Ø1200 mm	
	Potongan A	Potongan B
Potongan		
Dimensi (mm)	Ø1200	Ø1200
Tulangan	24 D 25	24 D 25
Sengkang Spiral (mm)	D13-100	D13-150
Selimut Beton (mm)	70	70

Sumber : Data Proyek, 2018

Tabel 3.4 Bored Pile Ø800 mm

Tipe	Bored Pile Ø800 mm	
	Potongan A	Potongan B
Potongan		
Dimensi (mm)	Ø800	Ø800
Tulangan	12 D 19	12 D 19
Sengkang Spiral (mm)	D13-100	D13-200
Selimut Beton (mm)	70	70

Sumber : Data Proyek, 2018



c. Pelat Pengikat (*Pile cap*)

Pile cap merupakan pelat beton bertulang yang berfungsi menyatukan atau menggabungkan beberapa pondasi *bored pile*. *Pile cap* itu sendiri berguna untuk menerima beban dari kolom yang kemudian menyalurkan beban tersebut ke tiang-tiang *bored pile* secara merata. Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini menggunakan mutu beton 30 Mpa untuk *pile cap*.

d. Balok Penutup (*Capping beam*)

Capping beam juga merupakan bagian dari struktur bawah. *Capping beam* adalah balok penutup pada konstruksi bawah, selain berfungsi sebagai balok penutup, *capping beam* juga berguna sebagai balok pengunci untuk konstruksi *soldier pile*.

3.2 Pekerjaan Pelaksanaan

Pekerjaan pelaksanaan merupakan tahapan untuk mengaplikasikan secara langsung dilapangan dari perencanaan yang telah dibuat agar apa yang sudah direncanakan dapat terwujud dan terlaksana dengan baik sesuai perencanaan. Pekerjaan pelaksanaan adalah tahapan setelah pekerjaan perencanaan. Pekerjaan pelaksanaan bisa dikatakan menjadi bagian utama dalam suatu proyek konstruksi, maka dari itu diperlukan metode dan *manage* yang tepat agar pekerjaan pelaksanaan suatu proyek konstruksi dapat berjalan dengan baik sesuai rencana. Metode pelaksanaan konstruksi yang digunakan pun harus efisien dan efektif agar pekerjaan pelaksanaan dapat berjalan lancar sesuai perencanaan. Metode pelaksanaan konstruksi itu sendiri ialah sebuah rangkaian kegiatan pelaksanaan pada konstruksi yang harus mengikuti prosedur dan perencanaan yang telah dibuat sesuai dengan teori-teori pembangunan proyek konstruksi maupun standar yang telah diujicoba.

Pada pekerjaan pelaksanaan, perhitungan dan data-data yang diuraikan dan dibuat pada tahap perencanaan dilaksanakan atau diaplikasikan langsung dilapangan. Jika ternyata dalam pelaksanaannya, ada beberapa data-data dan perhitungan dari perencanaan tidak dapat dilaksanakan dilapangan maka perlu diambil suatu tindakan atau langkah yang tepat agar jika terjadi penyimpangan atau permasalahan pada proyek dapat teratasi dengan baik. Berikut merupakan tahapan pekerjaan pelaksanaan yang dilakukan pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia :

3.2.1 Pelaksanaan Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan tahap awal pada proses pembangunan suatu proyek konstruksi. Berikut ini merupakan hal yang dilakukan pada pekerjaan persiapan :

a. Pembersihan Lahan

Pembersihan lahan adalah tahapan pekerjaan awal yang dilakukan pertama kali pada suatu proyek konstruksi. Selain itu juga pembersihan lahan berguna untuk mempermudah memulai pekerjaan struktur bawah. Pembersihan lahan itu sendiri bertujuan agar lokasi yang akan dibangun bebas dari rumput dan pohon liar, serta sampah-sampah yang mengotori lokasi proyek agar tidak menghambat proses berjalannya pelaksanaan proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia. Proses pembersihan lahan dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Pembersihan Lahan Proyek
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

b. Pembuatan Pagar Proyek

Pembuatan dan pemasangan pagar proyek ini bersifat sementara. Pemasangan pagar proyek berfungsi untuk menjaga keamanan dilingkungan proyek baik itu material maupun alat proyek dan sekaligus juga berfungsi penutup lokasi proyek agar tidak terlihat dari tampak luar. Pagar proyek ini dipasang disekeliling lokasi proyek yang akan dibangun dengan ketinggian pagar sementara sekitar 2 meter. Pemasangan pagar proyek Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan pagar dari material seng gelombang dan rangka penyangga menggunakan besi kanal C. Pagar proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Pembuatan Pagar Proyek
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

c. Pemasangan Bouwplank

Pemasangan bouwplank berfungsi sebagai titik as pada konstruksi bangunan yang dilakukan dengan cara pengukuran menggunakan alat ukur *theodolite* oleh *surveyor*. Proses pengukuran dan pemasangan titik bouwplank harus dilakukan

dengan teliti agar letaknya presisi sehingga ukuran bangunan konstruksi yang akan dibangun sesuai dengan desain.

d. Pembuatan Direksi Keet

Pembuatan direksi keet merupakan bangunan yang bersifat sementara. Direksi keet itu sendiri berguna sebagai ruang kerja atau kantor staff sementara yang terdiri dari ruang untuk tim manajemen konstruksi, ruang rapat, dan ruang tim kontraktor. Direksi keet pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia terdiri dari 2 lantai. Lantai 1 terdiri dari ruang tim manajemen konstruski, ruang rapat, ruang pelaksana, mushola, dapur, kamar mandi dan ruang gudang kecil sedangkan untuk lantai 2 untuk ruang tim kontraktor. Direksi keet dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Pembuatan Direksi Keet
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

e. Pembuatan Gudang Penyimpanan

Pembuatan gudang penyimpanan berfungsi sebagai tempat penyimpanan untuk material dan peralatan proyek. Pembuatan gudang penyimpanan ini juga berguna agar peralatan proyek tidak hilang, rusak dan juga agar peralatan dan material proyek terhindar dari pengaruh cuaca yang dapat

menyebabkan rusak dan bisa mengurangi mutu dari material tersebut. Gudang penyimpanan dapat kita lihat pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6



Gambar 3.5 Gudang Material Proyek
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.6 Gudang Penyimpanan Besi
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

f. Air Kerja

Sumber daya air sangat diperlukan pada suatu proyek konstruksi. Air dibutuhkan untuk keperluan toilet, untuk mencuci alat berat dan untuk kebutuhan pekerjaan proyek lainnya.

g. Listrik

Penggunaan listrik sangat berguna dalam sebuah proyek konstruksi. Pasokan aliran listrik berguna sebagai penerangan dan untuk menunjang pekerjaan di proyek (peralatan kerja elektronik, pendingin ruangan, pompa air, dan lain-lain).

h. Los Kerja Besi

Lokasi ini digunakan untuk pekerjaan pabrikan besi. Biasanya lokasi ini berdekatan dengan gudang penyimpanan material besi agar pekerjaan pabrikan besi bisa lebih efisien dan efektif. Lokasi pabrikan besi dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Area Pabrikan Besi
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

i. Mobilisasi Alat

Mobilisasi alat merupakan jalur atau akses yang diperlukan jika ada pengiriman atau penyaluran alat dan bahan material proyek yang diangkut menggunakan alat berat. Perencanaan jalur mobilitas alat proyek juga harus dipikirkan secara matang untuk menghindari kecelakaan akibat aktivitas alat berat dan juga agar tidak terjadi antrean bila sedang ada aktivitas pengiriman barang. Selain itu juga perlu diperhitungkan lebar aksesnya agar alat berat mudah masuk kedalam proyek dan juga perlu perencanaan yang matang mengenai pergerakan alat berat dalam proyek agar tidak saling mengganggu aktivitas alat satu sama lain demi kelancaran aktivitas alat berat dalam proyek tersebut. Misalkan salah satu contohnya menentukan akses untuk aktivitas *dump truck* dan *truck readymix* agar kelancaran mobilitas alat tetap terjaga. Mobilisasi alat dan material dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Mobilisasi Alat dan Material
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

j. Jalan Masuk

Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia hanya terdapat satu jalan masuk. Jalan masuk proyek ditandai dengan gerbang proyek utama yang berada didepan lokasi proyek. Gambar jalan masuk proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Jalan Masuk Proyek
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

3.2.2 Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Bawah

Struktur bawah adalah bagian struktur pada bangunan yang terletak dibawah permukaan tanah. Pada pekerjaan struktur bawah harus dilaksanakan dengan baik dan benar sesuai dengan perencanaan, karena fungsi dari struktur bawah itu sendiri sangat penting yang berguna untuk menopang beban bangunan dan menyalurkannya ke tanah. Maka dari itu pada pekerjaan pelaksanaannya harus dilakukan dengan benar dan teliti agar tidak menimbulkan masalah pada konstruksinya. Berikut merupakan penjelasan dari pelaksanaan pekerjaan struktur bawah pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia.



a. Pelaksanaan Pekerjaan *Soldier Pile*

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *soldier pile* sebagai dinding penahan tanah karena lokasi proyek pembangunan ini berdempetan langsung dengan pemukiman dan juga pada proyek pembangunan apartemen ini akan dibangun *basement* yang mengharuskan membuat dinding penahan tanah. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jasa dari PT. Global Sakti Perkasa untuk melakukan pekerjaan *soldier pile*. Berikut merupakan tahapan pada pelaksanaan pekerjaan *soldier pile*.

1. Pabrikasi Besi Tulangan

Proses pabrikasi besi tulangan adalah pekerjaan awal pada pekerjaan *soldier pile*. Pada proses pabrikasi ini adalah membuat rangkaian besi tulangan yang akan digunakan untuk *soldier pile*. Pada proses ini dilakukan di area pabrikasi besi. Besi tulangan yang digunakan pada pembuatan tulangan *soldier pile* menggunakan besi ulir. Untuk tulangan utama menggunakan besi ukuran D22 sedangkan untuk tulangan sengkang spiral menggunakan besi ukuran D10. Dalam proses pabrikasi besi tulangan menggunakan alat bar bender manual untuk membuat tulangan sengkang spiral kemudian melakukan penyambungan tulangan menggunakan mesin las. Jarak antar tulangan sengkang spiral adalah 20 cm. Proses pabrikasi dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Pabrikasi Besi Tulangan
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

2. Pengeboran Lubang *Soldier Pile*

Pada proses pembuatan *soldier pile* memiliki dua tipe *pile* yang berbeda. Tipe *soldier* yang pertama dilakukan pengecoran tanpa tulangan, sedangkan pada tipe kedua dilakukan pengecoran dengan besi tulangan. Maka pelaksanaan pekerjaan pengeboran lubang *soldier pile* dilakukan selang-seling, yang pertama dilakukan pekerjaan pengeboran untuk lubang yang hanya dicor tanpa tulangan kemudian setelah pekerjaan *pile* tanpa tulangan selesai dilanjutkan pekerjaan pengeboran kembali diantara *pile* tanpa tulangan tersebut untuk *pile* dengan tulangan. Proses pengeboran pada lubang *soldier pile* menggunakan alat *rotary drilling rig* (lihat Gambar 3.11) dengan ukuran mata bor berdiameter 60 cm sesuai dengan ukuran diameter perencanaan *soldier pile*. Masing-masing mata bor juga memiliki fungsi yang berbeda. Setelah proses pengeboran selesai dilanjutkan dengan mengangkat atau mengambil tanah dan lumpur dari lubang pengeboran dengan mengganti jenis mata bor (lihat Gambar 3.12).



Gambar 3.11 Proses Pengeboran *Soldier Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.12 Pengambilan Tanah Pada Lubang *Soldier Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

3. Pemasangan Besi Tulangan

Setelah proses pengeboran pada lubang *soldier pile* selesai dilanjutkan dengan proses pemasangan besi tulangan yang telah dibuat. Rangkaian besi tulangan yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam lubang *soldier pile* menggunakan bantuan alat *rotary drilling rig*. Alat *rotary drilling rig* juga dapat digunakan

untuk memasukan besi tulangan kedalam lubang. Proses pemasangan besi tulangan kedalam lubang *soldier pile* (lihat Gambar 3.13) harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati agar tidak merusak rangkaian besi tulangan yang telah dibuat. Masukan besi tulangan sampai dasar lubang soldier pile dapat dilihat pada Gambar 3.14



Gambar 3.13 Pemasangan Besi Tulangan *Soldier Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.14 Besi Tulangan *Soldier Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

4. Pengecoran *Soldier Pile*

Setelah besi tulangan sudah terpasang didalam lubang, langkah selanjutnya adalah pengecoran beton dengan *ready mix* dengan mutu beton 30 MPa. Metode pada proses pengecoran menggunakan pipa tremi. Pipa tremi tersebut berfungsi agar tidak terjadi pencampuran beton dengan tanah ataupun lumpur. Campuran beton *ready mix* dimasukan melalui corong pipa tremi yang diangkat menggunakan *rotary drilling rig* dengan cara menaik-turunkan pipa tremi tersebut agar beton *ready mix* dapat masuk dengan lancar dan dengan bersamaan air dalam tanah akan naik kepermukaan karena terdesak oleh beton. Maka dari itu sebelum proses pengecoran dilakukan, pekerja mempersiapkan jalur air yang dialirkan ke kolam pembuangan (lihat Gambar 3.15). Proses pengecoran soldier pile dapat dilihat pada Gambar 3.16



Gambar 3.15 Jalur Air
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.16 Proses Pengecoran *Soldier Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

b. Pelaksanaan Pekerjaan *Bored Pile*

Pada pelaksanaan pekerjaan bored pile proses pekerjaannya secara umum hampir sama dengan pelaksanaan pekerjaan *soldier pile*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *bored pile* sebagai pondasi utama. Dalam proyek pembangunan ini menggunakan dua tipe ukuran *bored pile* yang masing-masing berdiameter 120 cm dan 80 cm dengan kedalaman yang bervariasi. Mutu beton untuk *bored pile* sendiri adalah 30 MPa. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jasa dari PT. Global Sakti Perkasa untuk melakukan pekerjaan *bored pile*. Berikut proses pekerjaan pelaksanaan *bored pile*.

1. Pabrikasi Besi Tulangan

Tahap pabrikasi besi tulangan merupakan tahap awal pada pekerjaan *bored pile*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia memiliki dua area pekerjaan pabrikasi besi yaitu area bawah untuk *tower A* dan area atas untuk *tower B*, pembagian dua area pabrikasi ini bertujuan agar pekerjaan pabrikasi besi

lebih efektif dan efisien. Besi tulangan untuk *bored pile* menggunakan besi ukuran D22 untuk tulangan utama sedangkan untuk tulangan sengkang berukuran D13. Pada proses pembuatan tulangan sengkang spiral menggunakan alat *bar bender* manual sedangkan menggunakan mesin las untuk pekerjaan pemotongan dan penyambungan besi tulangan. Pekerjaan pabrikasi tulangan untuk *bored pile* dapat dilihat pada Gambar 3.17.

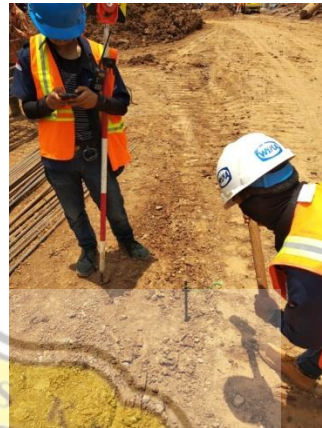


Gambar 3.17 Pabrikasi Tulangan *Bored Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

2. Penentuan Titik *Bored Pile*

Sebelum melakukan pekerjaan pengeboran untuk *bored pile*, tim *surveyor* menandai atau memberikan tanda pada titik yang akan dibor. Proses ini dilakukan setiap hari dan setiap akan dilakukan pekerjaan *bored pile* untuk memastikan titik yang akan dibor sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan ini dilakukan oleh tim *surveyor* menggunakan alat *total station* yang diletakan pada patok yang telah dibuat pada tiap as dan menembakkannya ke arah prisma lalu didapatkanlah titik yang akan dilakukan pengeboran. Setelah sudah

mengetahui titiknya lalu ditandai dengan besi yang ujungnya diikat tali dan ditancapkan kedalam tanah. Pekerjaan penentuan titik bor dapat dilihat pada Gambar 3.18



Gambar 3.18 Penentuan Titik *Bored Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

3. Pengeboran Lubang *Bored Pile*

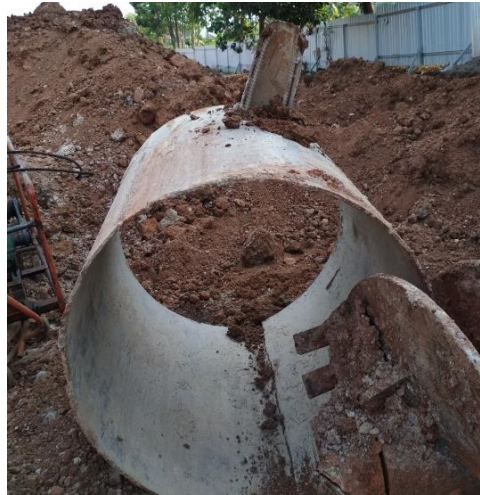
Setelah titik bor diketahui selanjutnya dilakukan pekerjaan pengeboran pada titik-titik yang telah ditandai tersebut. Pekerjaan pengeboran *bored pile* dilakukan dengan bantuan alat *rotary drilling rig*. Kedalaman tanah dapat terbaca pada monitor alat *rotary drilling rig*, dari bacaan tersebut kita dapat mengetahui berapa meter panjang tulangan yang digunakan dan berapa meter panjang *hanger steel* yang harus digunakan. Pada pekerjaan pengeboran harus mampu menembus segala jenis tanah maupun batuan sampai kedalaman rencana, maka dari itu dalam proses pengeboran *bored pile* menggunakan tiga jenis mata bor sesuai fungsinya. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan dua ukuran *bored pile* yang berbeda yaitu diameter 120 cm dan diameter 80 cm. Proses pengeboran *bored pile* dapat dilihat pada Gambar 3.19



Gambar 3.19 Pengeboran *Bored Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

4. Pemasangan *Casing*

Setelah proses pengeboran *bored pile* selesai, dilanjutkan dengan pemasangan *casing*. Pemasangan *casing* ini bertujuan agar permukaan tanah yang telah dibor tidak jatuh atau longsor yang bisa menyebabkan menutup atau menimbun kembali lubang *bored pile*. Selain itu juga *casing* berguna untuk meletakkan *hanger steel* setelah pemasangan tulangan *bored pile* selesai dan *casing* itu sendiri berguna sebagai penopang atau tempat meletakkan pipa tremi pada saat proses pemasangan dan pelepasan pipa tremi. *Casing* itu berbentuk tabung yang berlubang pada kedua sisinya, mempunyai angkur pada kedua belah sisinya dan terbuat dari plat besi. Bentuk *casing* dapat dilihat pada Gambar 3.20 dan Gambar 3.21 menunjukkan *casing* yang telah terpasang.



Gambar 3.20 Bentuk *Casing*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.21 *Casing* Terpasang
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

5. Pemasangan Besi Tulangan

Setelah pemasangan *casing* selesai dilanjutkan dengan pemasangan tulangan *bored pile*. Rangkaian tulangan yang telah dibuat pada proses pabrikasi kemudian dimasukkan ke dalam lubang *bored pile* menggunakan alat *rotary drilling rig*. Proses pemasangan tulangan *bored pile* harus dilakukan dengan hati-hati supaya tidak merusak rangkaian besi tulangan

yang telah dibuat. Proses pemasangan besi tulangan pada *bored pile* dapat dilihat pada Gambar 3.22



Gambar 3.22 Pemasangan Besi Tulangan *Bored Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

6. Pemasangan *Hanger Steel*

Setelah rangkaian besi tulangan sudah masuk kedalam lubang *bored pile* kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *hanger steel*. *Hanger steel* merupakan sebuah besi yang dipasang pada ujung atas tulangan *bored pile* dengan cara di las. *Hanger steel* itu sendiri berukuran D13. Panjang *hanger steel* ditentukan dengan cara menghitung selisih permukaan tanah dengan ujung tulangan *bored pile*. Tujuan dari *hanger steel* adalah sebagai penahan agar tulangan *bored pile* tidak bersentuhan langsung dengan dinding tanah agar menghindari terjadinya proses korosi pada tulangan. Pemasangan *hanger steel* dapat dilihat pada Gambar 3.23



Gambar 3.23 Pemasangan *Hanger Steel*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

7. Pengecoran *Bored Pile*

Proses pekerjaan pengecoran pada *bored pile* secara umum sama seperti pekerjaan pengecoran *soldier pile*. Pekerjaan pengecoran *bored pile* menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton 30 MPa. Pekerjaan pengecoran dilakukan dengan pipa tremi yang bertujuan agar tidak terjadi pencampuran antara beton dengan air, tanah dan lumpur. Sebelum pekerjaan pengecoran dilakukan, terlebih dahulu disiapkan jalur air, mengingat air yang keluar cukup banyak akibat tekanan pipa tremi yang berisi beton *ready mix* dan juga volume *bored pile* yang cukup besar. Jalur air yang sudah dibuat kemudian dialirkan ke kolam pembuangan sementara. Proses pengecoran *bored pile* dilihat pada Gambar 3.24



Gambar 3.24 Pengecoran *Bored Pile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

8. Pelepasan *Casing* dan Penimbunan Lubang

Setelah semua rangkaian pekerjaan *bored pile* selesai, maka tahap terakhir adalah melepaskan *casing* dan melakukan penimbunan pada lubang *bored pile* yang sudah dicor menggunakan tanah hingga padat.

c. Pelaksanaan Pekerjaan *Capping Beam*

Pelaksanaan pekerjaan *capping beam* dilakukan setelah pekerjaan *soldier pile* selesai sesuai dengan perencanaan. *Capping beam* itu sendiri berfungsi sebagai kepala pada rangkaian dinding penahan tanah (*soldier pile*) dan juga berfungsi untuk mengikat rangkaian *soldier pile*. Berikut merupakan proses pelaksanaan pekerjaan *capping beam*.

1. Pengupasan Kepala *Soldier Pile*

Tahap pertama yang dilakukan pada pelaksanaan pekerjaan *capping beam* adalah melakukan pengupasan pada *soldier pile*. Sebelum melakukan pengupasan pada *soldier pile*, dilakukan penggalian tanah disekitar area *soldier pile*. Jika sudah dilakukan penggalian tanah dilanjutkan dengan proses pengupasan pada bagian atas

soldier pile hingga tulangnya terlihat. Proses pengupasan bagian ujung *soldier pile* dilakukan sedalam elevasi rencana *capping beam*. Proses pengupasan *soldier pile* dilakukan secara manual menggunakan palu dan pahat besi. Proses pengelupasan *soldier pile* dapat dilihat pada Gambar 3.25 dan hasil dari pengelupasan *soldier pile* dapat dilihat pada Gambar 3.26.



Gambar 3.25 Proses Pengelupasan *SoldierPile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.26 Hasil Pengupasan *SoldierPile*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

2. Pemasangan Tulangan *Capping beam*

Setelah proses pengupasan *soldier pile* selesai dan tulangan dari *soldier pile* sudah terlihat dilanjutkan melakukan pemasangan tulangan *capping beam*. Pada pemasangan tulangan *capping beam* menggunakan tulangan ukuran D22 sebagai tulangan utama dan untuk tulangan sengkang berukuran D10 yang disatukan menggunakan kawat bendrat. Pada bagian pertemuan dengan *tie beam* dipasang stek tulangan. Pemasangan tulangan *capping beam* dapat dilihat pada Gambar 3.27



Gambar 3.27 Pemasangan Tulangan *Capping Beam*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

3. Pemasangan Beton *Decking*

Pemasangan beton *decking* berfungsi agar saat proses pengecoran beton dapat masuk secara menyeluruh didalam *capping beam*. Tebal ukuran beton *decking* yang digunakan pada *capping beam* adalah setebal 30 mm. Pemasangan beton *decking* dapat dilihat pada Gambar 3.28



Gambar 3.28 Pemasangan Beton *Decking*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

4. Pemasangan Bekisting

Setelah proses pemasangan beton *decking* secara menyeluruh di area yang akan dicor dilanjutkan dengan pemasangan bekisting. Bahan bekisting pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan bahan *plywood* yang disangga menggunakan besi. Rangkaian bekisting hanya dibuat sepanjang area *capping beam* yang akan dicor saja. Pemasangan bekisting untuk *capping beam* dapat dilihat pada Gambar 3.29



Gambar 3.29 Pemasangan Bekisting pada *Capping Beam*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

5. Pengecoran *Capping Beam*

Setelah rangkaian bekisting sudah terpasang langkah selanjutnya adalah proses pengecoran *capping beam* dengan menggunakan beton *ready mix*. Selama proses pengecoran berlangsung dilakukan juga perataan supaya beton dapat masuk dan tersebar secara menyeluruh kedalam *capping beam* hal ini bertujuan agar menghasilkan *capping beam* yang baik. Proses pengecoran *capping beam* menggunakan mutu beton 30 MPa.

6. Pelepasan Bekisting

Setelah pekerjaan pengecoran pada *capping beam* selesai dilakukan pelepasan bekisting pada *capping beam*. Proses pelepasan bekisting dilakukan dengan hati-hati agar bekisting yang berbahan *plywood* tidak rusak dan dapat digunakan kembali. Pekerjaan pengecoran *capping beam* dilakukan persegmen, setelah satu segmen telah selesai dilanjutkan segmen berikutnya dengan menggunakan bahan cetakan bekisting yang sama. Proses pelepasan bekisting pada *capping beam* dapat dilihat pada Gambar 3.30



Gambar 3.30 Pelepasan Bekisting pada *Capping Beam*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018



3.3 Peralatan Proyek

Pada sebuah proyek pasti memerlukan peralatan proyek guna menunjang dan membantu setiap pekerjaan. Penggunaan peralatan dalam proyek merupakan satu faktor yang penting, terlebih pada proyek pembangunan dalam skala besar penggunaan alat berat merupakan faktor yang sangat penting. Peralatan dalam proyek berguna untuk mempermudah dan mempercepat waktu pekerjaan pelaksanaan. Dampak dari penggunaan peralatan yang tepat dapat meningkatkan efektivitas pekerjaan proyek.

Pada pemilihan atau pengadaan peralatan dalam proyek harus sesuai dengan kebutuhan pekerjaan dalam proyek. Kekeliruan atau kesalahan dalam penggunaan peralatan dalam proyek dapat menghambat suatu pekerjaan dalam proyek. Jika hal tersebut terjadi bisa berdampak pada biaya proyek yang akan bertambah. Tingkat produktivitas yang kecil dari penggunaan sebuah alat dapat disebabkan oleh penggunaan alat yang kurang efektif yang bisa mengakibatkan pembengkakan biaya pada pengadaan peralatan proyek.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pekerjaannya terbagi menjadi: pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur bawah dan pekerjaan struktur atas. Pada saat penulis melakukan praktik kerja, pekerjaan yang dilakukan masih mencapai pekerjaan struktur bawah. Maka penulis hanya akan membahas peralatan yang digunakan untuk pekerjaan persiapan dan struktur bawah saja. Berikut merupakan peralatan yang digunakan pada pekerjaan persiapan dan struktur bawah.

3.3.1 Peralatan Pengukuran

Peralatan pengukuran yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia sebagai berikut :

a. Alat *Total Station*

Alat *total station* adalah merupakan alat ukur yang digunakan pada pemetaan dan konstruksi bangunan. *Total station* merupakan alat ukur digital yang digunakan untuk mengukur jarak dan sudut secara otomatis. Pada alat *total*

station sudah dilengkapi dengan *chip memory* yang berfungsi untuk menyimpan data pengukuran jarak. Alat *total station* ini dapat bekerja secara otomatis yang dapat meminimalisir kesalahan pembacaan sehingga dapat mempercepat pekerjaan pengukuran. Pada proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia alat *total station* digunakan untuk pekerjaan pemetaan, penentuan patok, dan untuk menentukan letak titik pondasi *bored pile*. *Total station* juga mempunyai kekurangan yaitu dalam hal biaya pengadaan yang lebih mahal daripada alat ukur lainnya.



Gambar 3.31 *Total Station*
Sumber: www.teknologisurvey.com

b. *Roll meter*

Roll meter atau meter ukur merupakan alat ukur yang berguna untuk pada saat melakukan pengecekan terhadap suatu pekerjaan. Terlebih pada pekerjaan bangunan sangat membutuhkan *roll meter* karena hampir semua pekerjaan berhubungan dengan ukuran. Terdapat berbagai jenis ukuran *roll meter*, ukuran panjang dari *roll meter* itu sendiri disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 3.32 *Roll Meter*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018



3.3.2 Peralatan Berat

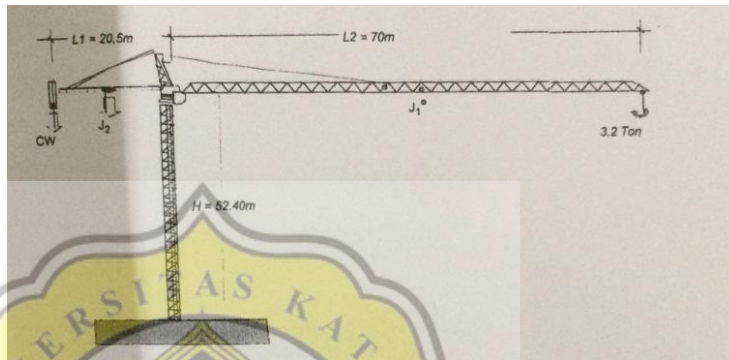
Pada saat melakukan pekerjaan yang tergolong berat dan susah untuk dikerjakan secara manual oleh tenaga manusia maka dari itu dibutuhkan alat berat untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan. Berikut beberapa alat berat yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia.

a. *Tower Crane*

Tower crane adalah alat berat yang biasanya digunakan untuk pembangunan gedung yang tinggi. Alat berat ini digunakan untuk mobilisasi material yang akan digunakan pada saat proses konstruksi berlangsung. Penempatan posisi *tower crane* membutuhkan perencanaan yang matang agar pada saat pengoperasiannya dapat bekerja efektif dan mampu menjangkau seluruh area proyek. Pemilihan *tower crane* juga harus mempertimbangkan area proyek demi tercapainya kenyamanan pada saat proyek berlangsung dan juga memperhitungkan jenis material yang akan diangkut pada saat proses pelaksanaan karena setiap *tower crane* memiliki kapasitas angkut maksimum.

Pondasi pada *tower crane* berfungsi sebagai dasar dari *tower crane* yang akan menopang seluruh beban yang dihasilkan oleh beban dari *tower crane* dan beban material yang dibawa oleh *tower crane* tersebut. Perencanaan pondasi pada *tower crane* harus cukup kuat karena besarnya beban yang harus ditanggung oleh *tower crane* tersebut sangat besar. Pondasi yang digunakan untuk *tower crane* Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan pondasi *bored pile*. Pondasi *bored pile* tersebut merupakan pondasi yang nantinya akan digunakan oleh bangunan namun untuk sementara digunakan untuk pondasi *tower crane*.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga buah *tower crane* karena memiliki area yang cukup luas. Berikut merupakan *tower crane* yang sudah terpasang yang terletak pada *tower b* dapat dilihat pada Gambar 3.33 dan Gambar 3.34. Pondasi *tower crane* ini terletak pada titik 298, 299, 300, 301, 302, 303.



Gambar 3.33 Dimensi *Tower Crane*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.34 *Tower Crane*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

b. *Truck Mixer*

Truck mixer adalah kendaraan yang berfungsi sebagai pengangkut beton *ready mix* ke lokasi proyek. Selama proses pengiriman *truck mixer* melakukan proses pemutaran pada *bucket mixer* hal ini bertujuan untuk menjaga kekentalan beton *ready mix*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga vendor *ready mix*, yaitu PT. Varia Usaha Beton, PT. Merak Jaya, dan PT. Jaya Mix.

c. *Dump Truck*

Dump truk digunakan sebagai pengangkut material tanah yang dihasilkan dari sisa pekerjaan galian. Material tanah akan diangkut dan dibuang ke area Perumahan Graha Estetika yang berjarak $\pm 1,2$ km dari proyek. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jasa *dump truck* dari CV. Khazel Putra. Berikut merupakan *dump truck* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.35



Gambar 3.35 *Dump Truck*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

d. *Truck Material*

Truck material pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia berfungsi untuk mengangkut material besi tulangan menuju lokasi proyek. *Truck material* dapat dilihat pada Gambar 3.36



Gambar 3.36 *Truck Material*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

e. *Rotary Drilling Rig*

Rotary drilling rig merupakan alat berat yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia alat *rotary drilling rig* digunakan untuk melakukan pengeboran *soldier pile* dan pengeboran *bored pile*. Pengeboran menggunakan alat ini agar dapat menembus bebatuan dan segala jenis lapisan tanah karena *rotary drilling rig* dapat melakukan penggantian mata bor sesuai dengan tipe tanah yang akan dibor. Alat *rotary drilling rig* dioperasikan oleh PT. Global Sakti Perkasa. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga unit *rotary drilling rig* untuk efisiensi waktu karena lahan yang harus dilakukan pengeboran cukup luas dan juga banyaknya jumlah titik pengeboran. Berikut merupakan *rotary drilling rig* yang digunakan pada proyek dapat dilihat pada Gambar 3.37.



Gambar 3.37 *Rotary Drilling Rig*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

f. *Excavator*

Excavator berfungsi untuk membantu menggali tanah dan memindahkannya ke tempat lain. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari menggunakan tiga *excavator*, tetapi setelah memasuki pekerjaan *capping beam* menambah satu unit *excavator* lagi yang bertujuan untuk mempercepat pekerjaan. Pada proyek ini menggunakan *excavator* sebanyak empat buah. Berikut merupakan *excavator* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.38



Gambar 3.38 *Excavator*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

g. *Moving Crane*

Moving crane merupakan jenis *crane* dengan penggerak roda ban. *Moving crane* ini bersifat fleksibel karena dapat berpindah tempat, berbeda dengan *tower crane* yang letaknya tetap tidak dapat berpindah. *Crane* ini dioperasikan menggunakan penggerak *hidraulic*. *Boom crane* atau lengan *crane* pada alat berat ini dapat diperpanjang atau dipendekkan tanpa harus membongkar *boom*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *moving crane* untuk memindahkan material besi tulangan. Berikut merupakan dari *moving crane* yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.39 dibawah ini.



Gambar 3.39 *Moving Crane*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.3.3 Peralatan Pekerjaan Besi

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan peralatan untuk pekerjaan pembesian. Berikut beberapa peralatan untuk pekerjaan besi yang digunakan :

a. Pemotong Besi (*Bar Cutter*)

Bar cutter adalah peralatan yang digunakan untuk membantu pekerja untuk melakukan pemotongan terhadap besi yang akan digunakan untuk tulangan. Pada Proyek Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan satu *unit bar cutter* listrik. Untuk mengoperasikan *bar cutter* yaitu dengan

cara memasukkan besi tulangan kedalam gigi *bar cutter* dan melakukan pemotongan satu per satu. Berikut merupakan alat *bar cutter* dapat dilihat pada Gambar 3.40



Gambar 3.40 *Bar Cutter*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

b. Pembengkok Besi (*Bar Bender*)

Bar bender merupakan peralatan yang digunakan untuk menekuk atau membengkokkan besi tulangan. *Bar bender* merupakan alat yang sangat membantu pada pekerja pabrikasi besi yang berguna untuk melakukan pekerjaan pembengkokan besi tulangan dengan cepat dan mudah. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan dua tipe *bar bender* yaitu *bar bender* yang menggunakan mesin untuk membengkokkan tulangan dengan sudut tertentu dan juga *bar bender* manual yang pada proyek ini untuk pekerjaan pembuatan besi spiral yang digunakan sebagai sengkang spiral pada *soldier pile* dan *bored pile*.



Gambar 3.41 *Bar Bender* Mesin
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.42 *Bar Bender* Manual
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

c. Alat Las

Alat las pada suatu proyek digunakan untuk menyambungkan besi. Alat las yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ada dua tipe yaitu alat las listrik dan juga alat las yang menggunakan mesin yang untuk pengoperasiannya dibutuhkan bahan bakar bensin dan menggunakan gas asetilena atau karbit. Mesin las karbit biasa digunakan pada saat menyambung tulangan *soldier pile* dan *bored pile*. Alat las yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.43 dan Gambar 3.44



Gambar 3.43 Alat Las Karbit
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018



Gambar 3.44 Alat Las Listrik
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

d. Gerinda Potong

Gerinda potong berfungsi untuk melakukan pekerjaan pemotongan, biasanya digunakan untuk memotong besi selain itu juga bisa digunakan untuk mengasah atau menghaluskan benda.



Gambar 3.45 Gerinda Potong
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.3.4 Peralatan Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan beton ada beberapa alat yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

a. Pipa Tremi

Pipa tremi merupakan serangkaian corong dari pipa besi yang digunakan pada saat pekerjaan pengecoran pada *soldier pile* dan *bored pile*. Panjang pipa tremi dapat diatur sesuai kebutuhan kedalaman pengecoran karena pipa tremi terdiri

dari serangkaian pipa besi yang disusun dan disambung secara vertikal. Pipa tremi pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia digunakan untuk melakukan pengecoran pada pondasi agar pada saat pemasukan beton *ready mix* tidak tercampur dengan air dan lumpur.



Gambar 3.46 Pipa Tremi
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

b. *Casing Bored Pile*

Casing bored pile merupakan tabung silinder yang terbuat dari plat besi dan mempunyai dua angkur yang dalam pelaksanaannya diletakkan pada lubang *bored pile*. Penggunaan *casing* bertujuan agar tanah pada permukaan tanah tidak longsor kedalam lubang galian *bored pile* dan biasanya digunakan juga untuk menempelkan *hanger steel*.



Gambar 3.47 *Casing Bored Pile*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

c. *Bucket Concrete*

Bucket concrete merupakan alat yang digunakan untuk membawa beton *ready mix* dari *truck mixer* menuju titik pengecoran dengan cara diangkat menggunakan bantuan *tower crane*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia *bucket concrete* mulai digunakan pada saat melakukan pengecoran *pile cap*.



Gambar 3.48 *Bucket Concrete*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.3.5 Peralatan Pendukung

Peralatan pendukung juga perlu dalam sebuah pekerjaan proyek konstruksi. Peralatan pendukung yang dimaksud sebagai berikut :

a. *Generator Set*

Generator set merupakan perangkat yang dapat menghasilkan daya listrik. Penggunaan *genset* sendiri pada proyek ini dilakukan jika pada saat listrik di proyek padam dan sedang ada pekerjaan yang membutuhkan daya listrik. Alat ini diletakan pada rumah *genset* supaya terlindungi ketika hujan dan letaknya berdekatan dengan area pabrikasi.



Gambar 3.49 *Generator Set*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

b. Pompa Air

Pompa air pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia digunakan hanya jika pada pelaksanaan pekerjaan terdapat air yang mengganggu yang mengharuskan disedot menggunakan pompa air maka alat ini baru beroperasi dan jika ada lumpur yang harus dibuang alat ini juga mampu menyedotnya. Pompa biasanya digunakan ketika pekerjaan pengeboran dan pengecoran.



Gambar 3.50 Pompa Air
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4 **Material Proyek**

Material proyek yang digunakan berdasarkan dari beberapa pertimbangan salah satunya dari segi ekonomis. Saat perencanaan proyek penggunaan material diperhitungkan secara rinci agar biaya yang dikeluarkan sesuai dengan mutu yang diinginkan. Pada proyek konstruksi pihak yang bertanggung jawab untuk mendatangkan, menyimpan dan menyalurkan material dan peralatan kepada pihak pelaksana di lapangan adalah bagian logistik proyek. Berikut merupakan material yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia antara lain sebagai berikut.

3.4.1 **Beton Ready Mix**

Beton *ready mix* adalah beton siap pakai yang dipesan melalui vendor beton *ready mix*. Beton *ready mix* dipesan berdasarkan volume dan mutu yang telah direncanakan sehingga pada saat proses

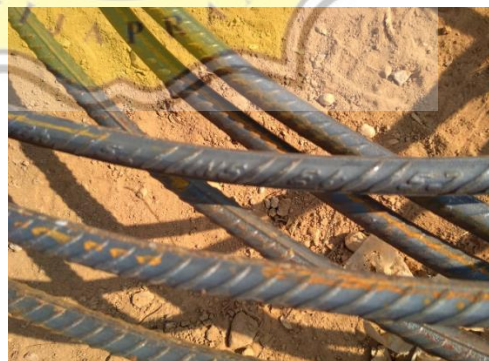
pemesanan harus sesuai dengan kebutuhan di lapangan sehingga tidak menimbulkan kerugian pada proyek. Pada saat memasuki proyek beton *ready mix* harus dilakukan pemeriksaan uji *slump test*.



Gambar 3.51 Beton Ready Mix
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.2 Besi Tulangan

Pada proyek pembangunan suatu gedung ataupun pekerjaan konstruksi lainnya penggunaan besi tulangan merupakan komponen yang sangat penting karena fungsi dari besi tulangan adalah untuk menahan gaya tarik yang ditimbulkan oleh pembebanan struktur. Secara umum besi tulangan terbagi menjadi dua yaitu jenis polos dan jenis ulir.



Gambar 3.52 Besi Tulangan
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.3 Bekisting

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk membentuk beton pada saat pekerjaan pengecoran. Pada saat pelaksanaannya bekisting tidak boleh mengalami kebocoran dan

tidak boleh menyerap air. Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan dua jenis bekisting yaitu sebagai berikut.

a. Bekisting Konvensional

Bekisting konvensional terbuat dari kayu lapis yang dioven yang terbebas dari mata kayu yang besar, lubang-lubang dan perlemahan-perlemahan kayu lainnya. Bekisting ini mempunyai ketebalan 2,5 cm. Bekisting konvensional dapat digunakan kembali setelah dipakai jika kualitas dari kayu tersebut masih bagus. Keuntungan dari jenis bekisting adalah karena harganya yang terbilang murah tetapi juga memiliki kekurangan yaitu pada saat proses pembongkaran membutuhkan waktu yang lama. Bekisting konvensional pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jenis *plastic-faced plywood*.



Gambar 3.53 Bekisting Konvensional
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

b. Bekisting *Knock Down*

Bekisting jenis *knock down* ini adalah jenis bekisting yang penggunaannya dapat dipakai berkali-kali dan tidak mudah rusak karena terbuat dari besi *hollow* dan plat baja. Pada saat pemasangannya bekisting *knock down* dilengkapi juga dengan *tie rod* yang berfungsi untuk sebagai pengunci agar posisi bekisting presisi dan sebagai penyesuai ukuran yang dibutuhkan. Keuntungan dari bekisting ini adalah lebih mudah

pada saat pemasangan dan pembongkaran bekisting, lebih membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dalam pelaksanaannya, dan dapat dipakai berulang kali tetapi harga dari bekisting ini lebih mahal daripada bekisting konvensional.



Gambar 3.54 Bekisting *Knock Down*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.4 Beton *Decking*

Beton *decking* atau tahu beton merupakan beton yang tebalnya dibuat sesuai dengan ukuran selimut beton. Beton *decking* diaplikasikan pada saat setelah memasang tulangan pada suatu pekerjaan yang bertujuan agar saat pengecoran tulangan dapat memiliki selimut beton, hal ini dapat memperpanjang usia tulangan karena fungsi tulangan tersebut dapat sesuai dengan perencanaan yang dilakukan.



Gambar 3.55 Beton *Decking*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.5 Kawat Bendrat

Kawat bendrat itu berfungsi sebagai pengikat antar tulangan atau tulangan dengan sengkangnya agar posisinya tidak bergeser. Dalam pelaksanaannya kawat bendrat digunakan tidak hanya satu lapis agar lebih kuat.

3.4.6 Wiremesh

Wiremesh adalah serangkaian kawat yang disusun atau dianyam yang biasanya digunakan untuk pembatas area cor. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia *wiremesh* digunakan sebagai tulangan cor pada dinding tanah pada saat pembuatan *capping beam* supaya tanah tidak longsor.



Gambar 3.56 Wiremesh
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.7 Semen Portland

Fungsi semen adalah sebagai bahan pengikat antara agregat kasar dan agregat halus. Semen yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia adalah Semen Garuda dengan berat 1 sak adalah 40 kg. Proses penyimpanan semen harus ditempatkan di tempat gudang penyimpanan yang terlindungi dari hujan agar semen tidak lembab, selain itu juga semen dalam penyimpanannya harus ditumpuk dengan benar dan harus dalam kondisi sak-sak yang utuh. Gudang penyimpanan semen yang dianjurkan yaitu tempat yang terlindung dari cuaca dan memiliki

ventilasi yang cukup. Berikut merupakan semen yang digunakan pada proyek dapat dilihat pada Gambar 3.57.



Gambar 3.57 Semen *Portland*
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018

3.4.8 Air

Air merupakan bahan yang sangat dibutuhkan pada saat proyek berlangsung. Air juga dapat berfungsi sebagai campuran dalam pembuatan beton selain itu air juga dibutuhkan pada saat pekerjaan *washing bay* yaitu membersihkan kendaraan yang keluar proyek agar tidak mengotori lingkungan sekitar. Air yang baik untuk digunakan adalah air yang bersih, tidak mengandung minyak, dan tidak mengandung bahan lain yang dapat merusak bahan-bahan konstruksi.



Gambar 3.58 Sumur Air
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2018



3.5 Pengendalian Proyek

Pada proses pembangunan proyek diperlukan suatu pekerjaan pengendalian proyek yang diawasi dan dikontrol langsung oleh suatu tim. Tim tersebut ditugaskan untuk mengendalikan proyek agar proyek berjalan tepat waktu yang direncanakan. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengendalian proyek yaitu biaya (*cost*), mutu (*quality*) dan waktu (*time*). Dari ketiga factor tersebut saling berkesinambungan satu sama lain, sebagai contoh ketika biaya diabaikan maka waktu dan mutu akan berjalan dengan baik tetapi berdampak pada biaya yang akan membengkak jumlahnya. Ketika mutu diabaikan maka dapat berdampak pada biaya yang semakin rendah karena menekan biaya produksi dan pelaksanaan proyek selain itu juga waktu pekerjaan menjadi lebih cepat tetapi ketahanan konstruksi tidak dapat terjamin. Ketika waktu diabaikan maka proyek akan selesai dengan biaya dan mutu yang baik tetapi waktu penyelesaian proyek menjadi lebih lama tidak sesuai rencana yang telah ditargetkan. Dari penjelasan diatas dapat dikatakan bahwa biaya (*cost*), mutu (*quality*) dan waktu (*time*) saling berhubungan satu sama lain dalam proses pembangunan sebuah proyek, maka dari itu sangat dibutuhkan pengawasan khusus dalam pengendalian proyek.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, pemilik proyek (*owner*) menunjuk langsung pihak PT. Natural Desain Ciptalaras sebagai tim manajemen konstruksi yang berfungsi untuk mengendalikan biaya, mutu dan waktu. Hal ini dilakukan bertujuan agar supaya Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dapat selesai dengan biaya, mutu dan waktu yang telah direncanakan.

3.5.1 Pengendalian Biaya (Cost)

Pengendalian biaya (*cost*) termasuk salah satu factor dalam pengendalian proyek. Sebelum Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dilaksanakan, tim perencana telah menyusun dan menetapkan nilai proyek dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB). Pengendalian biaya (*cost*) merupakan termasuk hal yang



penting untuk dikendalikan karena bertujuan untuk mengatur anggaran biaya proyek agar tidak melebihi dari rencana anggaran biaya tersebut. Pengendalian biaya (*cost*) berhubungan erat dengan mutu, waktu dan tingkat efisien pekerjaan, karena proyek yang selesai tepat waktu sesuai rencana dapat mengurangi atau menekan biaya tambahan untuk mengantisipasi keterlambatan. Selain itu sebaliknya, pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai rencana dapat memperbesar pengeluaran biaya yang digunakan untuk pekerjaan perbaikan konstruksi maupun pekerjaan ulang sampai mutu yang telah direncanakan terpenuhi. Berikut merupakan pengendalian biaya pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia meliputi :

a. Peralatan

Pada suatu pekerjaan proyek pembangunan penggunaan peralatan merupakan termasuk bagian dari pengendalian biaya, maka dari itu penggunaan peralatan terlebih penggunaan alat berat perlu disesuaikan untuk menekan biaya operasional. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menunjuk PT. Global Sakti Perkasa sebagai operasional pekerjaan struktur bawah yang notabene menggunakan alat berat *rotary drilling rig* dan *excavator* dalam pelaksanaannya. Pada pelaksanaan pekerjaan struktur bawah alat *rotary drilling rig* dan *excavator* sangat sering digunakan, mengingat seringnya alat berat tersebut digunakan maka dari itu perlu dilakukan pemeliharaan atau *maintenance* agar alat berat tersebut tidak rentan rusak karena apabila alat berat tersebut rusak dapat menghambat proses pelaksanaan pekerjaan dan akan menimbulkan biaya tambahan untuk perbaikan alat berat tersebut. Perawatan pada alat berat tersebut biasanya dilakukan dengan cara melumasi bagian mesin yang sudah aus



menggunakan oli dan biasanya melakukan pengecekan mesin sebelum alat beroperasi.

b. Bahan

Selain penggunaan peralatan pada proyek, bahan juga merupakan termasuk faktor yang berpengaruh dalam pengendalian biaya. Penggunaan bahan secara optimal dapat meminimalisir pengeluaran biaya untuk pengadaan bahan proyek. Contoh nyata dalam pengendalian penggunaan bahan adalah ketika pekerjaan pabrikan besi. Pada saat pekerjaan pabrikan besi tulangan harus direncanakan terlebih dahulu, agar pada saat proses pemotongan dan penekukan besi tulangan tidak menyebabkan besi terbuang sia-sia.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah orang-orang yang bekerja disuatu proyek konstruksi. Jumlah tenaga kerja perlu disesuaikan dengan setiap jenis pekerjaan. Tenaga kerja termasuk dalam pengendalian biaya dikarenakan gaji atau ongkos termasuk dalam pengeluaran biaya proyek. Besaran gaji atau ongkos pekerja dibedakan berdasarkan jenis pekerjaan yang dilakukan terlebih jika harus diberlakukan jam kerja tambahan atau lembur. Jika ada kerja tambahan atau lembur otomatis akan ada biaya tambahan untuk para pekerja tersebut. Maka dari itu perlu mengoptimalkan jumlah pekerja dan waktu kerja guna untuk meminimalisir biaya. Berikut ini merupakan kegiatan dimana tenaga kerja melakukan kerja tambahan atau lembur untuk pekerjaan pengecoran pada malam hari guna mengejar keterlambatan proses pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia yang dapat dilihat pada Gambar 3.59.



Gambar 3.59 Pekerja Lembur
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

3.5.2 Pengendalian Mutu (*Quality*)

Pengendalian mutu merupakan pekerjaan yang sangat diperlukan agar dapat mendapatkan hasil pekerjaan dengan mutu yang sesuai dengan perencanaan yang sudah disusun dalam rencana kerja dan syarat-syarat. Jika mutu tidak sesuai dengan perencanaan maka akan meningkatkan resiko jangka panjang pada konstruksinya. Berikut merupakan pengendalian mutu yang dilakukan oleh tim manajemen konstruksi :

a. Pengujian *Slump Test*

Pengujian slump test merupakan bagian dari pengendalian mutu pada beton dengan cara dituang langsung dari *ready mix* yang bertujuan untuk mengetahui kekentalan atau *workability* beton. Alat yang digunakan pada pengujian *slump test* yaitu pelat besi yang berguna sebagai alas, kerucut Abrams, tongkat logam untuk memadatkan beton *ready mix* yang akan diuji dan meteran sebagai alat ukur pembacaan nilai *slump*. Kerucut abrams memiliki ukuran diameter bawah 20 cm, diameter atas 10 cm dan tinggi 30 cm.



Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia nilai *slump test* yang direncanakan adalah 16 ± 2 cm yang memiliki arti nilai *slump test* pada beton *ready mix* memiliki nilai tertinggi 18 cm dan nilai terendah 14 cm dengan nilai toleransi setinggi 2 cm. Semakin tinggi nilai *slump test* menyebabkan beton memiliki wujud yang encer sedangkan semakin rendah nilai *slump test* beton memiliki wujud yang kental. Berikut ini merupakan prosedur langkah kerja uji *slump test* yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia :

1. Menuangkan beton langsung dari truk *ready mix* sebagai uji sampel *slump test*
2. Sampel beton langsung dimasukan kedalam kerucut abrams secara bertahap yang pada bagian bawahnya sudah dilapisi pelat besi
3. Setelah kerucut abrams sudah terisi sebagian oleh beton dilakukan pemadatan dengan menggunakan logam besi, lanjutkan pengisian dan pemadatan beton sampai kerucut abrams benar-benar terisi penuh oleh beton
4. Bagian atas kerucut abrams diratakan ketika sudah terisi penuh oleh beton
5. Selanjutnya kerucut abrams diangkat perlahan
6. Setelah kerucut abrams sudah dilepaskan dari sampel beton, langsung diletakan disebelah sampel beton tersebut dan lakukan pengukuran
7. Pengukuran dilakukan dengan cara tongkat logam diletakan tegak lurus terhadap cetakan yang berguna sebagai acuan pengukuran *slump test*. Hasil *slump test* didapatkan berdasarkan pengukuran terhadap selisih tinggi antara kerucut abrams dengan tinggi sampel beton yang sudah mulai mengalami kerusakan atau penurunan.

Pengujian *slump test* dapat dilihat pada Gambar 3.60



Gambar 3.60 Uji *Slump Test*
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

b. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan cara membuat sampel beton dari beton *ready mix* yang digunakan pada proses pengecoran berlangsung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat beton yang telah dicor selain itu dapat mengetahui nilai kuat tekan maksimum pada beton tersebut. Pengujian ini dilakukan jika pada uji nilai *slump test* sudah sesuai dengan syarat rencana. Pengujian kuat tekan beton menggunakan sampel beton yang berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pada pengujian kuat tekan beton dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

c. Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan

Pengujian kuat tarik baja tulangan juga merupakan bagian dari pengendalian mutu yang dilaksanakan oleh tim manajemen konstruksi. Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan antara lain : berat nominal, berat, diameter nominal, jarak sirip melintang maksimal, lebar sirip bujur maksimal, tinggi sirip, luas penampang nominal, panjang ulur, penyimpangan beratmaksimal, beban luluh, kuat luluh, beban maksimum, kuat



tarik, panjang setelah putus, regangan minimal, tensile ratio minimal dan hasil uji lengkung. Tulangan baja yang diuji adalah besi ulir dengan diameter (D10, D13, D16, D19, D22, D25, D29). Pengujian baja tulangan dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Bangunan Politeknik Negeri Semarang.

d. Pengawasan Pekerjaan

Pengawasan pekerjaan juga termasuk dalam bagian pengendalian mutu. Tujuan dari pekerjaan pengawasan adalah untuk memastikan semua spesifikasi material yang digunakan dalam proyek pembangunan sudah sesuai dengan rencana kerja dan syarat-syarat yang berlaku. Selain melakukan pengawasan pada material, pekerjaan pengawasan juga dilakukan pada proses pekerjaan pelaksanaan konstruksi guna mendapatkan hasil pekerjaan dengan mutu yang baik. Pekerjaan pengawasan dilakukan langsung di lapangan biasanya melakukan *check list* pada pekerjaan yang dilakukan. Dibawah ini merupakan contoh pekerjaan pengawasan yaitu *check list* material besi tulangan yang dapat dilihat pada Gambar 3.61

Pekerjaan pengawasan dilakukan oleh tim manajemen konstruksi. Tugas tim manajemen konstruksi pada tahap konstruksi yang sedang berlangsung selain melakukan *monitoring* dan *check list*, tim manajemen konstruksi juga melakukan *controlling* pekerjaan. Pekerjaan *controlling* pekerjaan bertujuan agar pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat, baik dalam hal spesifikasi material maupun waktu rencana. Tim manajemen konstruksi setiap hari melakukan pekerjaan pengawasan dan direkapitulasi dalam laporan harian, laporan mingguan dan laporan bulanan. Laporan tersebut berisi pekerjaan apa saja yang telah dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Contoh laporan harian dapat dilihat pada lembar lampiran.



Gambar 3.61 *Check List* Material Besi Tulangan
Sumber : Dokumentasi Proyek, 2018

e. Pengujian *Loading Test*

Pengujian *loading test* adalah untuk mengetahui berapa besar daya dukung pondasi bored pile. Pengujian yang dilakukan yaitu:

1. *Axial Compressive Load Test (Anchor System)*

Axial compressive load test merupakan pengujian pada tiang *bored pile* dengan memberikan percobaan pembebanan menggunakan tiang reaksi (*reaction system*). *Axial compressive load test* pada tiang bor dimaksudkan untuk menentukan respons tiang bor terhadap suatu pembebanan tekan statis. Beban tersebut bekerja secara axial pada tiang bor yang bersangkutan. Syarat – syarat pelaksanaan *axial compressive load test* mencakup hal-hal sebagai berikut :

- a. Prosedur pembebanan
- b. Peralatan untuk pengadaan beban
- c. Prosedur pengukuran penurunan tiang
- d. Peralatan untuk mengukur penurunan
- e. Penggunaan *load cell* pada *loading test*
- f. Laporan hasil *loading test*.



Tiang uji akan diberikan beban secara bertahap sesuai dengan prosedur bacaan dan menggunakan alat ukur manometer sebagai control dari beban tersebut. Pembebanan untuk *loading test* ini dilakukan hingga 200% dari beban rencana. Proses pembebanan sebagai berikut :

- a. Tiang uji akan menopang beban sesuai dengan beban maksimum yang telah direncanakan. Diatas tiang uji diletakan dongkrak hidrolik yang berfungsi menopang *main beam*, *secondary beam* dan tiang reaksi berfungsi sebagai pemberi beban.
- b. Sebagai control dari penurunan tiang tersebut digunakan empat dial indikator

2. *Pile Driving Analyzer Test (PDA Test)*

PDA Test merupakan test yang dilakukan untuk dapat mengetahui daya dukung pondasi terhadap beban yang ditopang diatasnya. *PDA Test* dilakukan dengan cara memasang sensor accelerometer transduser dan strain transduser pada tiang untuk mendapatkan besar gelombang yang dihasilkan. Besaran gelombang terbaca akibat pukulan yang dilakukan pada tiang yang akan menghasilkan gelombang yang merambat ke dasar tiang dan memantul kembali ke atas dan gelombang getaran tersebut akan terbaca oleh sensor yang terhubung langsung ke monitor. Proses pelaksanaan *PDA Test* sebagai berikut :

- a. Tiang uji dipasang sensor yang dilengkapi dengan kabel yang dihubungkan ke monitor untuk membaca besar getaran yang terjadi
- b. Dilakukan pemukulan kekepala tiang untk menghasilkan getaran yang menyalur ke bagian



dasar tiang dan gelombang getaran tersebut akan terpantul kembali ke atas dan langsung terbaca di monitor.

3.5.3 Pengendalian Waktu (*Time*)

Pengendalian waktu juga sangat diperlukan dalam proses proyek pembangunan. Proyek harus dapat selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Pengendalian waktu dilakukan dengan cara :

a. *Time Schedule*

Time schedule berfungsi sebagai patokan agar pekerjaan pelaksanaan proyek dapat selesai tepat waktu sesuai jadwal waktu yang telah ditentukan. *Time schedule* juga berguna sebagai pengontrol jangka waktu atau durasi setiap pekerjaan pada proyek. Dengan adanya *time schedule* pekerjaan jadi dapat terjadwal dengan teliti dan rinci dan kita dapat mengetahui jangka waktu penyelesaian setiap pekerjaan yang dilakukan tiap minggunya.

b. Kurva S

Kurva S adalah bagian dari pengendalian mutu yang terdapat urutan pekerjaan secara detail yang disertai bobot setiap pekerjaan yang membentuk huruf s. Pada kurva s kita dapat mengetahui persentase rencana prestasi mingguan, persentase kumulatif rencana prestasi mingguan, persentase kumulatif realisasi prestasi mingguan dan deviasi. Jika ternyata pada kolom deviasi menunjukkan angka persentase yang minus maka tandanya nilai persentase kumulatif realisasi prestasi mingguan lebih kecil dibandingkan nilai persentase kumulatif rencana prestasi mingguan yang artinya pekerjaan mengalami keterlambatan pada minggu tersebut. Dengan begitu harus melakukan percepatan pekerjaan bisa dengan cara menambah jumlah pekerja atau menambah jam kerja (lembur) untuk



mengejar ketertinggalan pekerjaan pada minggu sebelumnya. Contoh pengendalian waktu dengan kurva s yang dapat dilihat pada lembar lampiran.

3.6 Permasalahan di Lapangan

Saat pelaksanaan suatu proyek pembangunan satu hal yang tidak bisa dihindari adalah terjadinya suatu permasalahan proyek. Suatu permasalahan dalam proyek harus diselesaikan dengan cara yang tepat dan cepat agar tidak menimbulkan suatu masalah baru. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia terdapat beberapa permasalahan yang terjadi seperti dibawah ini:

3.6.1 Permasalahan Cuaca

Cuaca merupakan salah satu permasalahan yang tidak bisa dihindari oleh siapa saja, terlebih pada akhir tahun di Indonesia mengalami musim penghujan. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mengerjakan pekerjaan pondasi hingga bulan desember yang artinya pada saat pelaksanaan pekerjaan pondasi akan menemui banyak kendala tentang cuaca. Pada proyek ini jika terjadi hujan jika yang cukup deras pekerjaan pengecoran dan pengeboran harus ditunda hingga hujan reda. Hal ini juga mengakibatkan progress proyek dapat terhambat. Tidak jarang jika terjadi hujan mengakibatkan lokasi proyek menjadi menggenang yang dapat mengganggu aktivitas proyek.

3.6.2 Permasalahan Akses Mobilitas Kendaraan Proyek

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mempunyai permasalahan yang cukup banyak dialami oleh banyak proyek yaitu pada akses untuk mobilisasi alat berat, dump truck dan truck mixer. Keterbatasan akses proyek tersebut dapat mengganggu kenyamanan bagi lingkungan sekitar karena terkadang truck mixer harus parkir dipinggir jalan raya karena tidak memungkinkan untuk memasuki proyek. Lebar akses masuk kedalam proyek ± 7 m. Maka dibutuhkan pengaturan terhadap lalu lintas dalam proyek agar tidak



terjadi antrean namun pada proyek ini pengaturannya kurang baik dan pernah menerima komplain dari lingkungan sekitar. Terlebih jika sehabis hujan, dengan area proyek yang berlumpur menyebabkan pergerakan alat berat dan *truck mixer* terganggu dan akan terjadi antrean pada lokasi *washing bay*.

3.6.3 Permasalahan K3

Permasalahan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan suatu proyek, tetapi pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia masih terdapat beberapa pekerja yang masih kurang kesadarannya terhadap pentingnya K3. Ketidaksadaran dan kelalaian pekerja terhadap hal kesehatan dan keselamatan kerja dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang merugikan pekerja itu sendiri maupun pada proyek tersebut. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Cendekia ketika pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung masih terdapat beberapa pekerja yang tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri). Solusi pada permasalahan ini yaitu dengan membuat papan reklame yang berada di depan pintu masuk proyek akan pentingnya K3, memasang poster-poster pengingat yang menghimbau akan keselamatan dan kesehatan kerja juga dipasang didalam lingkungan proyek dan juga mengadakan apel pagi untuk menghimbau para pekerja sebelum memulai perkerjaan.

3.6.4 Keterlambatan Material

Permasalah selanjutnya adalah keterlambatan material. Keterlambatan material merupakan salah satu faktor yang tidak terduga pada pelaksanaan suatu proyek, masalah keterlambatan material terjadi karena terkendalanya proses pengiriman material ketika dalam perjalanan. Permasalahan ini sering terjadi di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dimana *truck mixer* sering terlambat dan hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan



pekerjaan lainnya. Solusinya dari pihak kontraktor adalah dengan melakukan komunikasi yang lebih sering kepada pihak vendor agar tidak terjadi miss komunikasi dan pengirimannya bisa lebih tepat waktu selain itu bisa dengan menambah armada vendor atau bahkan mengganti vendor.

3.6.5 Alat Berat Yang Rusak Pada Saat Pekerjaan

Alat *roritary driling rig* dan *excavator* merupakan alat berat yang paling sering digunakan pada saat proses pengeboran dan pengecoran pondasi dan juga proses pengambilan tanah. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia alat berat *rotary drilling rig* dan *excavator* bekerja selama ± 12 jam dan karena kurangnya perawatan (*maintenance*) dari alat berat tersebut maka ketika alat berat tersebut rusak mengakibatkan proses pelaksanaan pekerjaan pengeboran dan pengecoran terhambat dan akhirnya harus menunggu alat berat tersebut dapat kembali dioperasikan. Solusi untuk menanggulangi dari permasalahan tersebut ketika ada alat berat yang rusak maka harus disiapkan teknisi yang dapat selalu mengontrol dan melakukan perawatan (*maintenance*) alat itu ketika pekerjaan konstruksi dilaksanakan.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan penulis selama berada diproyek dan data yang telah diperoleh selama melakukan praktik kerja di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *soldier pile* yang berfungsi sebagai dinding penahan tanah. *Soldier pile* tersebut memiliki ukuran diameter 60 cm. *Soldier pile* dipilih sebagai dinding penahan tanah karena pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini akan dibangun *basement*. *Soldier pile* ini berfungsi sebagai dinding penahan tanah karena lokasi dari proyek ini berdempetan langsung dengan pemukiman penduduk yang dikhawatirkan akan terjadi longsor pada saat pekerjaan *basement* berlangsung. Letak *soldier pile* berada mengelilingi lokasi proyek dan nantinya antar *soldier pile* akan diikat dengan menggunakan *capping beam*.
- b. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini juga menggunakan *bored pile* sebagai pondasi bangunan. Ukuran *bored pile* itu berdiameter 120 cm dan pada saat pelaksanaan terjadi penambahan *bored pile* pada bagian pinggir dengan ukuran 80 cm yang difungsikan sebagai pondasi untuk menopang lantai *mezzanine*.
- c. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia juga mengalami beberapa kendala atau masalah dalam proyek diantaranya yaitu masalah mobilitas alat berat yang terjadi pada alat dump truck dan truck mixer. Terbatasnya akses alat berat tersebut juga dapat mengakibatkan terganggunya kenyamanan lingkungan sekitar proyek. Bahkan terkadang tidak jarang truck mixer sampai



harus parkir dipinggir jalan karena tidak memungkinkan untuk masuk kedalam proyek secara bersamaan maka sering terjadi antrean *truck mixer* dan *dump truck* didepan pintu masuk proyek. Hal tersebut dapat diperparah terlebih ketika sehabis hujan, lokasi didalam proyek berlumpur yang menyebabkan akses *truck mixer* maupun *dump truck* terhambat selain itu juga terjadi antrean pada jalur *washing bay*.

- d. Tingkat kesadaran akan Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) oleh beberapa pekerja masih dapat dikatakan kurang karena masih terdapat pekerja yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dilokasi proyek.

4.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan pada Proyek Pembangunan Apartemen ini adalah:

- a. Pengawasan terhadap waktu pengiriman material yang diperlukan oleh proyek dapat ditingkatkan lagi karena jika seringnya terjadi keterlambatan pengiriman oleh pihak vendor seperti beton *ready mix* yang akan berdampak pada mundurnya *deadline* pekerjaan yang bisa menyebabkan pembengkakan pada biaya yang dikeluarkan. Selain itu juga bisa menambah armada vendor untuk beton *ready mix* atau bahkan mengganti pihak vendor beton *ready mix* yang sering terlambat.
- b. Harus terjalin komunikasi yang baik antara manajemen konstruksi, kontraktor dan perencana agar tidak terjadi *miss* komunikasi di lapangan.
- c. Pengawasan terhadap keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja (K3) lebih ditingkatkan agar para pekerja selalu memakai alat pelindung diri (APD) dan juga agar tidak terjadi kecelakaan pekerja saat proses konstruksi berlangsung.



- d. Penyimpanan besi tulangan sebaiknya disimpan pada tempat penyimpanan yang tertutup agar terhindar dari perubahan cuaca yang dapat mengakibatkan besi tulangan berkarat.
- e. Pada saat kegiatan pembersihan *truck mixer* dan *dump truck* di jalur *washing bay* harus diperhatikan lagi agar ketika *truck mixer* dan *dump truck* tidak mengotori jalan raya dengan sisa-sisa tanah dari proyek.





DAFTAR PUSTAKA

Cipta Sukses, PT. 2018. *“Rencana Kerja & Spesifikasi Teknis Pekerjaan Struktur Proyek Tamansari Cendekia Semarang”*:PT.Cipta Sukses.

Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil-Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. 2018. *“Laporan Hasil Penyelidikan Tanah Pada Pekerjaan Pembangunan Apartement Highrise”*:Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Diponegoro.



Doc vs Internet + Library

98.1% Originality	1.9% Similarity	30 Sources
-------------------	-----------------	------------

Web sources: 1 source found

1. <https://widyasramateknik.wordpress.com/2012/09/17/prosedur-pembuatan-dan-pengujian-mutu-bet...> 0.14%

Excluded as citation or reference Web sources: 6 sources found

1. <https://muhamadzehanci.blogspot.com/2015/11/konsultan-dan-perencana.html> 0.2%
2. <https://rahmiauliann.blogspot.com/2015/11/tugas-konsultan-dan-kontraktor-serta.html> 0.18%
3. <http://www.ilmusipil.com/owner-atau-pemilik-proyek-konstruksi> 0.15%
4. <https://docplayer.info/73131526-Laporan-kerja-praktek-proyek-pembangunan-gedung-parkir-kejaksa> 0.14%
5. <https://docplayer.info/56613774-Bab-vi-pengendalian-proyek-dan-kemajuan-pekerjaan-secara-meny> 0.14%
6. <http://www.boredpile.link/2016/04/pelaksanaan-pondasi-bor-pile-dan.html> 0.14%

Library sources: 29 sources found

Laporan Praktik Kerja 14.B1.0081 Stefanus Tri Bintoro .docx	0.59%
15B10042-15B10019 ARJUN-ADI.docx.docx	0.51%
15.B1.0013 Ciciliya Dian.docx	0.49%
14.b1.0089_KP_Prambudi.doc	0.45%
14.B1.0078_KP_Tiyas Matilda.docx	0.35%
14.b1.0085_KP_Rahmat Harta K.docx	0.28%
Rahmat Harta K (14.B1.0085)(REVISI).docx	0.28%
12.12.0025 Rio Niver(KP) (1).docx	0.28%
12.12.0025 Rio Niver(KP)REVISI.docx	0.25%
14.B1.0081-14.B1.00071 Stefanus Tri - Heronimus Lumenta.docx	0.25%
14.B1.0088 dan 14.B1.0090 Dika Ananditya; Adri Praditya.docx	0.24%
14.B1.0103 Saraswati.docx	0.24%
14.B1.0104 EBEN (KP).docx	0.22%
14.B1.0104 EBEN_REVISI (KP).docx	0.22%
14.B1.0005_14.B1.0066 Johanna_Novita.docx	0.13%
YOGA 19 September.docx	0.13%
dimas jalu setyawan 14.B1.0045.docx	0.13%
tesar reynaldi 14.B1.0035.docx	0.13%
revangga dandha pratama 14.B1.0086.docx	0.13%
abdullah syarifudin sidiq 14.B1.0022.docx	0.13%
vedo pungky natalio 14.B1.0023.docx	0.13%
14.B1.0066- Novita Cahyaningtyas.docx	0.11%



Similarity



Similarity from a chosen source



Possible character replacement



Citation



References

Stefanus Erik 14.B1.0018.docx	0.11%
14.B1.0052 Robertus Ariyanto.docx	0.11%
15.B1.0014 TING THERESIA ELLYN Y (SCAN).docx.docx	0.11%
14.B1.0065 Tamara Budi Aprilia (KP).docx	0.11%
15.B1.0048 Prasetyo Tri Saputro.docx.docx	0.11%
15B10015-Ian Danarko(SCAN).docx.docx	0.11%
14.B1.0012 KRISNA DWIYANA_LAPORAN KP TEKNIK SIPIL.docx	0.11%

Excluded as citation or reference Library sources: 10 sources found

14.B1.0028 Al. Hendri Gow_ KP.pdf	0.52%
14.B1.0028 Aloysius Revisi.docx	0.52%
12.12.0065 Rido Putra S.docx	0.28%
15.B1.0067-DIDIK ARIYANTO.docx.docx	0.22%
14.B1.0091 Marissa.docx	0.2%
14.B1.0092 Febriansyah.docx	0.2%
14.B1.0095 Rio Adi.docx	0.2%
14.B1.0080 Gloryani.docx	0.2%
14.B1.0077 Fidelis dkk.docx	0.11%
14.B1.0033 Bagas.docx	0.11%



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Proyek

Indonesia merupakan salah satu contoh Negara berkembang yang turut serta dalam persaingan di zaman globalisasi ini, maka dari itu Indonesia juga terus berupaya meningkatkan kualitasnya dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang properti, pembangunan dan infrastruktur.

Meningkatnya kualitas dalam bidang properti, pembangunan dan infrastruktur yang sedang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia juga mendapat respon yang positif dari berbagai kota-kota besar di Indonesia, salah satu contohnya saja Kota Semarang. Saat ini Provinsi Jawa Tengah khususnya Kota Semarang menjadi incaran para investor. Kota Semarang dinilai memiliki banyak potensi sehingga banyak para investor yang berlomba-lomba untuk berinvestasi. Peningkatan yang terasa sangat signifikan terjadi pada jumlah *developer* atau pengembang yang berinvestasi di Kota Semarang terutama dalam bidang properti. Banyak para *developer* atau pengembang yang berinvestasi properti di Kota Semarang dikarenakan mereka melihat potensi bahwa Kota Semarang merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk yang padat, selain itu juga banyak masyarakat pendatang baru yang berasal dari wilayah disekitar wilayah Kota Semarang yang menetap atau hanya sekedar berkunjung atau berwisata. Hal itu lah yang membuat para *developer* atau pengembang berinvestasi dibidang properti salah satunya adalah pembangunan apartemen.

Para investor berlomba-lomba membangun apartemen dengan menawarkan segala keindahan arsitektur untuk menarik para *customer*. Tidak hanya keindahan arsitektur, apartemen di Kota Semarang juga berlomba-lomba menawarkan berbagai fasilitas agar bias menarik *customer*. Proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment merupakan salah satu contoh proyek pembangunan apartemen di Kota Semarang yang sangat memperhatikan keindahan arsitektur dan menawarkan berbagai fasilitas, tidak hanya itu letak Tamansari Cendekia Apartment juga sangat strategis karena lokasinya berdekatan dengan fasilitas public diataranya Rumah Sakit, Pusat Perbelanjaan dan juga memiliki akses yang mudah karena dekat dengan pintu tol Banyumanik.

1.2. Lokasi Proyek

Lokasi proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment Semarang, yaitu berada di Jalan Durian Raya No.77, Pedalangan, Banyumanik, Semarang.

Proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment memiliki batas sebagai berikut :

1. Utara : Rumah penduduk
2. Selatan : Jalan Durian Raya
3. Timur : SOS Children's Village
4. Barat : Rumah penduduk

1.3. Fungsi Bangunan

Fungsi bangunan dari proyek pembangunan Tamansari Cendekia Apartment Semarang secara umum adalah untuk hunian. Bangunan Tamansari Cendekia Apartment ini memiliki jumlah lantai sebanyak 20 (dua puluh) lantai dan 1(satu) lantai *basement* yang terdiri dari :

Tabel 1.1 Fungsi bangunan Tamansari Cendekia Apartment

Elevasi	Lantai	Fungsi	Tinggi (m)
-11.50	Basement - 1	Parkir (mobil = 70 lot ; motor = 80 lot)	3.50
- 8.00	Lower Ground	Parkir (mobil = 131 lot ; motor = 107 lot)	3.50
- 4.50	Mezzanine Floor	Parkir (mobil = 82 lot ; motor = 114 ; taman)	3.00
± 0.00	Ground Floor	Lobby , Parkir (mobil = 81 lot ; taman)	4.00
+ 3.00	Lantai 2	Unit Hunian	3.20
+ 7.00	Lantai 3	Unit Hunian	3.10
+ 10.20	Lantai 4	Unit Hunian	3.10
+ 13.30	Lantai 5	Unit Hunian	3.10
+ 16.40	Lantai 6	Unit Hunian	3.10
+ 19.50	Lantai 7	Unit Hunian	3.10
+ 22.60	Lantai 8	Unit Hunian	3.10
Elevasi	Lantai	Fungsi	Tinggi (m)
+ 25.70	Lantai 9	Unit Hunian	3.10
+ 28.80	Lantai 10	Unit Hunian	3.10
+ 31.90	Lantai 11	Unit Hunian	3.10
+ 35.00	Lantai 12	Unit Hunian	3.10
+ 38.10	Lantai 13	Unit Hunian	3.10
+ 41.20	Lantai 14	Unit Hunian	3.10
+ 44.30	Lantai 15	Unit Hunian	3.10
+ 47.40	Lantai 16	Unit Hunian	3.10
+ 50.50	Lantai 17	Unit Hunian	3.10
+ 53.60	Lantai 18	Unit Hunian	3.10
+ 56.70	Lantai 19	Unit Hunian	3.10

+ 59.80	Lantai 20	Unit Hunian	3.10
+ 62.90	Roof top	Roof garden	

1.4. Tata Cara Pelelangan

Pelelangan itu sendiri adalah proses pengadaan barang atau jasa yang dimaksud untuk memperoleh atau membeli barang atau jasa yang diperlukan suatu proyek demi terlaksananya kebutuhan suatu proyek konstruksi.

Setelah proses pelelangan selesai dan terpilihnya pihak penyedia barang/jasa, proses selanjutnya yaitu pemilik proyek dengan penyedia barang/jasa menentukan jenis kontrak yang akan digunakan berdasarkan kesepakatan bersama.

Setelah sudah terjadi kesepakatan jenis kontrak yang akan digunakan, proses selanjutnya adalah menentukan kesepakatan tata cara pembayarannya antara kedua pihak yang terkait yaitu pemilik proyek dengan penyedia barang/jasa.

Pada proses pelelangan pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia Semarang ini dilakukan dengan cara sistem penunjukan langsung oleh pihak Wijaya Karya Realty dan untuk sifat kontrak menggunakan sistem *lump-sum fixed price*. Sedangkan untuk pihak kontraktor pelaksana *bored pile* dipegang sendiri oleh tim Wijaya Karya Realty, sedangkan untuk kontraktor pekerjaan struktur dikerjakan oleh Wijaya Karya Gedung. Berikut merupakan data-data proyek.

A. Data pihak terkait :

1. Owner : Wijaya Karya Realty
2. Konsultan Arsitek : PT. Metro Idea Architect
3. Konsultan Struktur : PT. Cipta Sukses
4. Konsultan MEP : PT. Unicorn Tosan Perkasa
5. Manajemen konstruksi : PT. Natural Desain Ciptalaras
6. Kontraktor Pelaksana : Wijaya Karya Realty

B. Data proyek :

1. Nama Proyek : Tamansari Cendekia Apartment
2. Alamat Proyek : Jalan Durian Raya No.77 Semarang
3. Mulai Pelaksanaan : 23 Juli 2018
4. Nilai Kontrak : Rp 373.000.000.000,00 (excl. PPN)
5. Sifat Kontrak : *Lump-sum fixed price*

C. Data teknis :

1. Luas tanah / lahan : 6.000 m²
2. Luas bangunan : 74.556 m²
3. Tinggi bangunan : 90,4 m
4. Jenis pondasi : *bored pile*
5. Jumlah lantai : 20 lantai + rooftop

BAB II PENGELOLAAN PROYEK

2.1 Uraian Umum

Dalam proses proyek pembangunan suatu konstruksi dibutuhkan badan usaha yang kompeten dibidangnya agar setiap pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan prosedurnya. Maka agar setiap pekerjaan konstruksi dapat dilaksanakan dengan tepat dibutuhkan suatu struktur organisasi proyek. Dengan adanya atau dibentuknya struktur organisasi proyek tersebut bertujuan agar masing-masing badan usaha yang terkait dapat fokus pada bagian pekerjaannya. Selain itu juga dengan adanya struktur organisasi proyek ini penting kaitannya dalam mengatur pekerjaan (*jobdesk*) pada masing-masing badan usaha yang terkait. Adanya struktur organisasi proyek yang jelas sangat memudahkan dalam koordinasi antar badan usaha selama pelaksanaan proyek berlangsung, selain itu juga dapat memudahkan setiap pelaksanaan pekerjaan masing-masing badan usaha sesuai kebutuhan proyek. Dengan begitu pada pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Umumnya pada sebuah pekerjaan proyek pembangunan konstruksi memiliki empat pihak badan usaha yang terlibat, yaitu : pemilik proyek (*owner*), konsultan perencana, konsultan manajemen konstruksi dan kontraktor pelaksana. Pelaksanaan proyek konstruksi dapat berjalan dengan lancar apabila keempat badan usaha tersebut terjalin hubungan komunikasi dan kerjasama dengan baik. Dari keempat badan usaha tersebut memiliki hubungan kerja dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugasnya masing-masing.

2.2 Pemilik Proyek

Pemilik proyek (*owner*) adalah seseorang atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja (Ahadi,2010). Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak owner berasal dari WIK Realty.

2.3 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan (Ahadi,2010). Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak perencana struktur berasal dari PT. Cipta Sukses, sedangkan pihak perencana arsitektur berasal dari PT. Metro Idea Architect dan pihak perencana MEP berasal dari PT. Unicorn Tosan Perkasa.

2.4 Kontraktor

Kontraktor adalah perorangan atau badan hukum yang disewa oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perjanjian kontrak yang telah disepakati oleh kedua belah pihak, proyek dibatasi oleh item pekerjaan yang dilaksanakan, biaya, serta waktu penyelesaian (Ahadi,2017). Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak konsultan kontraktor berasal dari PT. WIK Realty.

2.5 Konsultan Pengawas dan Manajemen Konstruksi

Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*) untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan (Ahadi,2009). Dalam proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pihak manajemen konstruksi berasal dari PT. Natural Desain Ciptalaras.

BAB III PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Perencanaan Proyek

Pada umumnya proyek adalah merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk menghasilkan sesuatu atau serangkaian urutan suatu kegiatan yang mencakup seluruh elemen yang menyangkut kepentingan bersama, dimana dilaksanakan untuk mencapai tujuan yang pengelolaannya tidak terlepas dari unsur manajemen proyek. Secara garis besar tahapan pekerjaan proyek konstruksi dapat dibagi menjadi : pekerjaan perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), tahap pengadaan atau pelelangan dan tahap pelaksanaan (*construction*). Setiap tahapan pekerjaan proyek saling berhubungan dan mengacu pada tahapan pekerjaan sebelumnya.

Tahap perencanaan ini juga dijadikan standar pada pekerjaan pelaksanaan sehingga pekerjaan pelaksanaan sesuai dengan perencanaan, maka dari itu tahapan perencanaan harus diperhitungkan secara matang agar tidak terjadi kegagalan konstruksi.

3.1.1 Perencanaan Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah ini juga berfungsi untuk memperoleh data tanah yang nantinya berguna untuk dapat menentukan jenis pondasi yang akan digunakan. Hasil dari penyelidikan tanah juga dapat menentukan dimensi dan kedalaman dari pondasi yang akan digunakan.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, proses penyelidikan tanah dilakukan di Laboratorium mekanika tanah Universitas Diponegoro. Pada umumnya penyelidikan tanah dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

a. Cone Penetration Test (CPT)

Cone penetration test (CPT) atau sering disebut uji sondir. Uji sondir merupakan salah satu cara pengujian tanah untuk mengukur tahanan ujung konus (*qc*) dan gesekan selimut (*fs*) pada penetrasi alat sondir ke dalam tanah, dari uji sondir dapat mengetahui jenis tanah, kedalaman lapisan tanah keras, kepadatan relatif tanah dan menentukan perancang pondasi.

b. Metode Deep Boring (Boring Machine)

Metode ini adalah pekerjaan pengambilan *sample* tanah asli langsung dari lapangan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi tanah pada setiap lapisan (*layer*). Dalam metode *deep boring* ini menggunakan alat *boring machine*. Maka dari itu penggunaan metode ini dengan bantuan *boring machine* dipilih karena bisa mengetahui kedalaman tanah keras yang lebih akurat. Pada metode kita mendapat *sample* tanah yang akan dilakukan uji *standard penetration test* (SPT). Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, proses penyelidikan tanah dengan metode *standard penetration test* (SPT) dilakukan sebanyak tiga titik uji.

Tabel 3.1 Rekap nilai N-SPT

No	Kedalaman	N-SPT		
		Titik 1	Titik 2	Titik 3
1	-2,00	7	8	9
2	-4,00	6	8	16
3	-6,00	10	10	19
4	-8,00	18	17	21
5	-10,00	21	21	50
6	-12,00	23	26	58
7	-14,00	22	48	49
No	Kedalaman	N-SPT		
		Titik 1	Titik 2	Titik 3
8	-16,00	20	56	>60
9	-18,00	22	53	>60
10	-20,00	27	>60	57
11	-22,00	32	>60	59
12	-24,00	42	>60	>60
13	-26,00	>60	>60	>60
14	-28,00	>60	>60	>60
15	-30,00	48	>60	>60
16	-32,00	>60	>60	>60
17	-34,00	>60	>60	>60
18	-36,00	>60	>60	>60
19	-38,00	>60	>60	>60
20	-40,00	>60	>60	>60
21	-42,00	>60		
22	-44,00	>60		
23	-46,00	>60		

24	-48,00	>60		
25	-50,00	>60		
26	-52,00	>60		
27	-54,00	>60		
28	-56,00	>60		
29	-58,00	>60		
30	-60,00	>60		

Sumber : Data Proyek, 2018

Berdasarkan dari Tabel 3.1 diatas dapat dikatakan bahwa untuk titik bor satu lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -26,00 meter, untuk titik bor dua lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -20,00 meter dan untuk titik bor tiga lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman -16,00 meter dari permukaan tanah.

3.1.2 Perencanaan Pekerjaan Struktur Bawah

Tahapan setelah pekerjaan persiapan dan penyelidikan tanah selesai dilanjutkan dengan pekerjaan struktur bawah. Pekerjaan struktur bawah di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia meliputi *soldier pile*, *bored pile*, *pile cap* dan *capping beam*. Berikut merupakan penjelasan perencanaan pekerjaan struktur bawah :

a. Tiang Tentara (*Soldier pile*)

Soldier pile adalah berfungsi sebagai dinding penahan tanah pada suatu bangunan konstruksi yang terdiri dari serangkaian *pile*. Dalam proses pelaksanaannya dilakukan dengan cara dicor langsung ditempat (*cast in situ*). *Soldier pile* lebih sering digunakan sebagai dinding penahan tanah karena dapat diaplikasikan pada hampir semua jenis tanah selain itu juga pelaksanaannya dilapangan lebih mudah. Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia pekerjaan *soldier pile* menggunakan mutu beton 30 Mpa. Pada proyek ini juga menggunakan 3 tipe *soldier pile*.

b. Tiang Bor (*Bored pile*)

Bored pile adalah merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang berbentuk tabung yang berfungsi meneruskan beban struktur atas sampai ke permukaan tanah keras dibawahnya. Pondasi *bored pile* itu sendiri merupakan tiang yang terbuat dari beton bertulang. Secara umum proses pelaksanaan pondasi *bored pile* dilakukan dengan cara mengebor pada titik dan dengan diameter yang telah ditentukan. Setelah pekerjaan pengeboran sudah selesai sampai kedalaman yang diinginkan, lalu pasang *casing* pada permukaan tanah asli dan kemudian masukan tulangan yang telah dirakit kedalam lubang *bored pile* dan dilanjutkan dengan proses pengecoran. Diameter yang digunakan pada pondasi *bored pile* adalah ukuran Ø1200 mm dan Ø800 mm. Pondasi *bored pile* pada proyek ini direncanakan dengan mutu beton 30 Mpa.

c. Pelat Pengikat (*Pile cap*)

Pile cap merupakan pelat beton bertulang yang berfungsi menyatukan atau menggabungkan beberapa pondasi *bored pile*. *Pile cap* itu sendiri berguna untuk menerima beban dari kolom yang kemudian menyalurkan beban tersebut ke tiang-tiang *bored pile* secara merata. Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini menggunakan mutu beton 30 Mpa untuk *pile cap*.

d. Balok Penutup (*Capping beam*)

Capping beam juga merupakan bagian dari struktur bawah. *Capping beam* adalah balok penutup pada konstruksi bawah, selain berfungsi sebagai balok penutup, *capping beam* juga berguna sebagai balok pengunci untuk konstruksi *soldier pile*.

3.2 Pekerjaan Pelaksanaan

Pekerjaan pelaksanaan merupakan tahapan untuk mengaplikasikan secara langsung dilapangan dari perencanaan yang telah dibuat agar apa yang sudah direncanakan dapat terwujud dan terlaksana dengan baik sesuai perencanaan.

Pada pekerjaan pelaksanaan, perhitungan dan data-data yang diuraikan dan dibuat pada tahap perencanaan dilaksanakan atau diaplikasikan langsung dilapangan. Jika ternyata dalam pelaksanaannya, ada beberapa data-data dan perhitungan dari perencanaan tidak dapat dilaksanakan dilapangan maka perlu diambil suatu tindakan atau langkah yang tepat agar jika terjadi penyimpangan atau permasalahan pada proyek dapat teratasi dengan baik. Berikut merupakan tahapan pekerjaan pelaksanaan yang dilakukan pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia :

3.2.1 Pelaksanaan Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan tahap awal pada proses pembangunan suatu proyek konstruksi. Berikut ini merupakan hal yang dilakukan pada pekerjaan persiapan :

a. Pembersihan Lahan

Pembersihan lahan adalah tahapan pekerjaan awal yang dilakukan pertama kali pada suatu proyek konstruksi. Selain itu juga pembersihan lahan berguna untuk mempermudah memulai pekerjaan struktur bawah. Pembersihan lahan itu sendiri bertujuan agar lokasi yang akan dibangun bebas dari rumput dan pohon liar agar tidak menghambat proses berjalannya pelaksanaan proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia.

b. Pembuatan Pagar Proyek

Pembuatan dan pemasangan pagar proyek ini bersifat sementara. Pemasangan pagar proyek berfungsi untuk menjaga keamanan lingkungan proyek dan sekaligus juga berfungsi penutup lokasi proyek agar tidak terlihat dari tampak luar.

c. Pemasangan Bouwplank

Pemasangan bouwplank berfungsi sebagai titik as pada konstruksi bangunan yang dilakukan dengan cara pengukuran menggunakan alat ukur *theodolite* oleh *surveyor*.

d. Pembuatan Direksi Keet

Direksi keet itu sendiri berguna sebagai ruang kerja atau kantor staff sementara yang terdiri dari ruang untuk tim manajemen konstruksi, ruang rapat, dan ruang tim kontraktor. Direksi keet pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia terdiri dari 2 lantai. Lantai 1 terdiri dari ruang tim manajemen konstruksi, ruang rapat, ruang pelaksana, mushola, dapur, kamar mandi dan ruang gudang kecil sedangkan untuk lantai 2 untuk ruang tim kontraktor.

e. Pembuatan Gudang Penyimpanan

Pembuatan gudang penyimpanan berfungsi sebagai tempat penyimpanan untuk material dan peralatan proyek. Pembuatan gudang penyimpanan ini juga berguna agar peralatan proyek tidak hilang, rusak dan juga agar peralatan dan material proyek terhindar dari pengaruh cuaca yang dapat menyebabkan rusak dan bisa mengurangi mutu dari material tersebut.

f. Air Kerja

Sumber daya air sangat diperlukan pada suatu proyek konstruksi. Air dibutuhkan untuk keperluan toilet, untuk mencuci alat berat dan untuk kebutuhan pekerjaan proyek lainnya.

g. Listrik

Penggunaan listrik sangat berguna dalam sebuah proyek konstruksi. Pasokan aliran listrik berguna sebagai penerangan dan untuk menunjang pekerjaan di proyek (peralatan kerja elektronik, pendingin ruangan, pompa air, dan lain-lain).

h. Los Kerja Besi

Lokasi ini digunakan untuk pekerjaan pabrikasi besi. Biasanya lokasi ini berdekatan dengan gudang penyimpanan material besi agar pekerjaan pabrikasi besi bisa lebih efisien dan efektif.

i. Mobilisasi Alat

Mobilisasi alat merupakan jalur atau akses yang diperlukan jika ada pengiriman atau penyaluran alat dan bahan material proyek yang diangkut menggunakan alat berat. Perencanaan jalur mobilitas alat proyek juga harus dipikirkan secara matang untuk menghindari kecelakaan akibat aktivitas alat berat dan juga agar tidak terjadi antrean bila sedang ada aktivitas pengiriman barang. Selain itu juga perlu diperhitungkan lebar aksesnya agar alat berat mudah masuk kedalam proyek dan juga perlu perencanaan yang matang mengenai pergerakan alat berat dalam proyek agar tidak saling mengganggu aktivitas alat satu sama lain demi kelancaran aktivitas alat berat dalam proyek tersebut. Misalkan salah satu contohnya menentukan akses untuk aktivitas *dump truck* dan *truck readymix* agar kelancaran mobilitas alat tetap terjaga.

j. Jalan Masuk

Pada proyek pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia hanya terdapat satu jalan masuk. Jalan masuk proyek ditandai dengan gerbang proyek utama yang berada didepan lokasi proyek.

3.2.2 Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Bawah

Pada pekerjaan struktur bawah harus dilaksanakan dengan baik dan benar sesuai dengan perencanaan, karena fungsi dari struktur bawah itu sendiri sangat penting. Maka dari itu pada pekerjaan pelaksanaannya harus dilakukan dengan benar dan teliti agar tidak menimbulkan masalah pada konstruksinya. Berikut merupakan penjelasan dari pelaksanaan pekerjaan struktur bawah pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia.

a. Pelaksanaan Pekerjaan *Soldier Pile*

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jasa dari PT. Global Sakti Perkasa untuk melakukan pekerjaan *soldier pile*. Berikut merupakan tahapan pada pelaksanaan pekerjaan *soldier pile*.

1. Pabrikasi Besi Tulangan

Proses pabrikasi besi tulangan adalah pekerjaan awal pada pekerjaan *soldier pile*. Pada proses pabrikasi ini adalah membuat rangkaian besi tulangan yang akan digunakan untuk *soldier pile*. Pada proses ini dilakukan diarea pabrikasi besi.

2. Pengeboran Lubang *Soldier Pile*

Pada proses pembuatan *soldier pile* memiliki dua tipe *pile* yang berbeda. Tipe soldier yang pertama dilakukan pengecoran tanpa tulangan, sedangkan pada tipe kedua dilakukan pengecoran dengan besi tulangan. Maka pelaksanaan pekerjaan pengeboran lubang *soldier pile* dilakukan selang-seling, yang pertama dilakukan pekerjaan pengeboran untuk lubang yang hanya dicor tanpa tulangan kemudian setelah pekerjaan *pile* tanpa tulangan selesai dilanjutkan pekerjaan pengeboran kembali diantara *pile* tanpa tulangan tersebut untuk *pile* dengan tulangan. Masing-masing mata bor juga memiliki fungsi yang berbeda.

3. Pemasangan Besi Tulangan

Setelah proses pengeboran pada lubang *soldier pile* selesai dilanjutkan dengan proses pemasangan besi tulangan yang telah dibuat. Rangkaian besi tulangan yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam lubang *soldier pile* menggunakan bantuan alat *rotary drilling rig*.

4. Pengecoran *Soldier Pile*

Setelah besi tulangan sudah terpasang didalam lubang, langkah selanjutnya adalah pengecoran beton dengan *ready mix* dengan mutu beton 30 MPa. Metode pada proses pengecoran menggunakan pipa tremi. Maka dari itu sebelum proses pengecoran dilakukan, pekerja mempersiapkan jalur air yang dialirkan ke kolam pembuangan.

b. Pelaksanaan Pekerjaan Bored Pile

Pada pelaksanaan pekerjaan bored pile proses pekerjaannya secara umum hampir sama dengan pelaksanaan pekerjaan *soldier pile*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *bored pile* sebagai pondasi utama. Dalam proyek pembangunan ini menggunakan dua tipe ukuran *bored pile* yang masing-masing berdiameter 120 cm dan 80 cm dengan kedalaman yang bervariasi. Mutu beton untuk *bored pile* sendiri adalah 30 MPa. Berikut proses pekerjaan pelaksanaan *bored pile*.

1. Pabrikasi Besi Tulangan

Tahap pabrikasi besi tulangan merupakan tahap awal pada pekerjaan *bored pile*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia memiliki dua area pekerjaan pabrikasi besi yaitu area bawah untuk *tower A* dan area atas untuk *tower B*, pembagian dua area pabrikasi ini bertujuan agar pekerjaan pabrikasi besi lebih efektif dan efisien. Besi tulangan untuk *bored pile* menggunakan besi ukuran D22 untuk tulangan utama sedangkan untuk tulangan sengkang berukuran D13. Pada proses pembuatan tulangan sengkang spiral menggunakan alat *bar bender* manual sedangkan menggunakan mesin las untuk pekerjaan pemotongan dan penyambungan besi tulangan.

2. Penentuan Titik Bored Pile

Sebelum melakukan pekerjaan pengeboran untuk *bored pile*, tim *surveyor* menandai atau memberikan tanda pada titik yang akan dibor. Proses ini dilakukan setiap akan dilakukan pekerjaan *bored pile* untuk memastikan titik yang akan dibor sesuai dengan gambar rencana.

3. Pengeboran Lubang Bored Pile

Setelah titik bor diketahui selanjutnya dilakukan pekerjaan pengeboran pada titik-titik yang telah ditandai tersebut. Pekerjaan pengeboran *bored pile* dilakukan dengan bantuan alat *rotary drilling rig*. Kedalaman tanah dapat terbaca pada monitor alat *rotary drilling rig*, dari bacaan tersebut kita dapat mengetahui berapa meter panjang tulangan yang digunakan dan berapa meter panjang *hanger steel* yang harus digunakan. Pada pekerjaan pengeboran harus mampu menembus segala jenis tanah maupun batuan sampai kedalaman rencana, maka dari itu dalam proses pengeboran *bored pile* menggunakan tiga jenis mata bor sesuai fungsinya.

4. Pemasangan Casing

Setelah proses pengeboran *bored pile* selesai, dilanjutkan dengan pemasangan *casing*. Selain itu juga *casing* berguna untuk meletakkan *hanger steel* setelah pemasangan tulangan *bored pile* selesai dan *casing* itu sendiri berguna sebagai penopang atau tempat meletakkan pipa tremi pada saat proses pemasangan dan pelepasan pipa tremi. *Casing* itu berbentuk tabung yang berlubang pada kedua sisinya, mempunyai angkur pada kedua belah sisinya dan terbuat dari plat besi.

5. Pemasangan Besi Tulangan

Setelah pemasangan *casing* selesai dilanjutkan dengan pemasangan tulangan *bored pile*. Rangkaian tulangan yang telah dibuat pada proses pabrikasi kemudian dimasukkan ke dalam lubang *bored pile* menggunakan alat *rotary drilling rig*.

6. Pemasangan Hanger Steel

Setelah rangkaian besi tulangan sudah masuk kedalam lubang *bored pile* kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *hanger steel*. *Hanger steel* merupakan sebuah besi yang dipasang pada ujung atas tulangan *bored pile* dengan cara di las. *Hanger steel* itu sendiri berukuran D13. Panjang *hanger steel* ditentukan dengan cara menghitung selisih permukaan tanah dengan ujung tulangan *bored pile*. Tujuan dari *hanger steel* adalah sebagai penahan agar tulangan *bored pile* tidak bersentuhan langsung dengan dinding tanah agar menghindari terjadinya proses korosi pada tulangan.

7. Pengecoran Bored Pile

Proses pekerjaan pengecoran pada *bored pile* secara umum sama seperti pekerjaan pengecoran *soldier pile*. Pekerjaan pengecoran *bored pile* menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton 30 MPa.

8. Pelepasan Casing dan Penimbunan Lubang

Setelah semua rangkaian pekerjaan *bored pile* selesai, maka tahap terakhir adalah melepaskan *casing* dan melakukan penimbunan pada lubang *bored pile* yang sudah dicor menggunakan tanah hingga padat.

c. Pelaksanaan Pekerjaan Capping Beam

Pelaksanaan pekerjaan *capping beam* dilakukan setelah pekerjaan *soldier pile* selesai sesuai dengan perencanaan. Berikut merupakan proses pelaksanaan pekerjaan *capping beam*.

1. Pengupasan Kepala Soldier Pile

Tahap pertama yang dilakukan pada pelaksanaan pekerjaan *capping beam* adalah melakukan pengupasan pada *soldier pile*. Sebelum melakukan pengupasan pada *soldier pile*, dilakukan

penggalian tanah disekitar area *soldier pile*. Jika sudah dilakukan penggalian tanah dilanjutkan dengan proses pengupasan pada bagian atas *soldier pile* hingga tulangnya terlihat. Proses pengupasan bagian ujung *soldier pile* dilakukan sedalam elevasi rencana *capping beam*. Proses pengupasan *soldier pile* dilakukan secara manual menggunakan palu dan pahat besi.

2. Pemasangan Tulangan *Capping beam*

Setelah proses pengupasan *soldier pile* selesai dan tulangan dari *soldier pile* sudah terlihat dilanjutkan melakukan pemasangan tulangan *capping beam*. Pada pemasangan tulangan *capping beam* menggunakan tulangan ukuran D22 sebagai tulangan utama dan untuk tulangan sengkang berukuran D10 yang disatukan menggunakan kawat bendrat. Pada bagian pertemuan dengan *tie beam* dipasang stek tulangan.

3. Pemasangan Beton *Decking*

Pemasangan beton *decking* berfungsi agar saat proses pengecoran beton dapat masuk secara menyeluruh didalam *capping beam*. Tebal ukuran beton *decking* yang digunakan pada *capping beam* adalah setebal 30 mm.

4. Pemasangan Bekisting

Setelah proses pemasangan beton *decking* secara menyeluruh di area yang akan dicor dilanjutkan dengan pemasangan bekisting.

5. Pengecoran *Capping Beam*

Setelah rangkaian bekisting sudah terpasang langkah selanjutnya adalah proses pengecoran *capping beam* dengan menggunakan beton *ready mix*.

6. Pelepasan Bekisting

Setelah pekerjaan pengecoran pada *capping beam* selesai dilakukan pelepasan bekisting pada *capping beam*. Pekerjaan pengecoran *capping beam* dilakukan persegmen, setelah satu segmen telah selesai dilanjutkan segmen berikutnya dengan menggunakan bahan cetakan bekisting yang sama.

3.3 Peralatan Proyek

Pada saat penulis melakukan praktik kerja, pekerjaan yang dilakukan masih mencapai pekerjaan struktur bawah. Maka penulis hanya akan membahas peralatan yang digunakan untuk pekerjaan persiapan dan struktur bawah saja. Berikut merupakan peralatan yang digunakan pada pekerjaan persiapan dan struktur bawah.

3.3.1 Peralatan Pengukuran

Peralatan pengukuran yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia sebagai berikut :

a. Alat *Total Station*

Alat *total station* adalah merupakan alat ukur yang digunakan pada pemetaan dan konstruksi bangunan. *Total station* merupakan alat ukur digital yang digunakan untuk mengukur jarak dan sudut secara otomatis. Alat *total station* ini dapat bekerja secara otomatis yang dapat meminimalisir kesalahan pembacaan sehingga dapat mempercepat pekerjaan pengukuran. *Total station* juga mempunyai kekurangan yaitu dalam hal biaya pengadaan yang lebih mahal daripada alat ukur lainnya.

b. *Roll meter*

Roll meter atau meter ukur merupakan alat ukur yang berguna untuk pada saat melakukan pengecekan terhadap suatu pekerjaan. Terdapat berbagai jenis ukuran *roll meter*, ukuran panjang dari *roll meter* itu sendiri disesuaikan dengan kebutuhan.

3.3.2 Peralatan Berat

Berikut beberapa alat berat yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia :

a. *Tower Crane*

Tower crane adalah alat berat yang biasanya digunakan untuk pembangunan gedung yang tinggi. Alat berat ini digunakan untuk mobilisasi material yang akan digunakan pada saat proses konstruksi berlangsung.

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga buah *tower crane* karena memiliki area yang cukup luas. Berikut merupakan *tower crane* yang sudah terpasang yang terletak pada *tower b* dapat dilihat pada Gambar 3.33 dan Gambar 3.34. Pondasi *tower crane* ini terletak pada titik 298, 299, 300, 301, 302, 303.

b. *Truck Mixer*

Truck mixer adalah kendaraan yang berfungsi sebagai pengangkut beton *ready mix* ke lokasi proyek. Selama proses pengiriman *truck mixer* melakukan proses pemutaran pada *bucket mixer* hal ini bertujuan untuk menjaga kekentalan beton *ready mix*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga vendor *ready mix*, yaitu PT. Varia Usaha Beton, PT. Merak Jaya, dan PT. Jaya Mix.

c. *Dump Truck*

Dump truck digunakan sebagai pengangkut material tanah yang dihasilkan dari sisa pekerjaan galian. Material tanah akan diangkut dan dibuang ke area Perumahan Graha Estetika yang berjarak ± 1,2 km dari proyek. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan jasa *dump truck* dari CV. Khazel Putra.

d. *Truck Material*

Truck material pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia berfungsi untuk mengangkut material besi tulangan menuju lokasi proyek.

e. *Rotary Drilling Rig*

Rotary drilling rig merupakan alat berat yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia alat *rotary drilling rig* digunakan untuk melakukan pengeboran *soldier pile* dan pengeboran *bored pile*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan tiga *unit rotary drilling rig* untuk efisiensi waktu karena lahan yang harus dilakukan pengeboran cukup luas dan juga banyaknya jumlah titik pengeboran.

f. *Excavator*

Excavator berfungsi untuk membantu menggali tanah dan memindahkannya ketempat lain. Pada proyek ini menggunakan *excavator* sebanyak empat buah.

g. *Moving Crane*

Moving crane merupakan jenis *crane* dengan penggerak roda ban. *Moving crane* ini bersifat fleksibel karena dapat berpindah tempat, berbeda dengan *tower crane* yang letaknya tetap tidak dapat berpindah. *Crane* ini dioperasikan menggunakan penggerak *hidraulic*. *Boom crane* atau lengan *crane* pada alat berat ini dapat diperpanjang atau dipendekkan tanpa harus membongkar *boom*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *moving crane* untuk memindahkan material besi tulangan.

3.3.3 Peralatan Pekerjaan Besi

Berikut beberapa peralatan untuk pekerjaan besi yang digunakan :

a. *Pemotong Besi (Bar Cutter)*

Bar cutter adalah peralatan yang digunakan untuk membantu pekerja untuk melakukan pemotongan terhadap besi yang akan digunakan untuk tulangan. Untuk mengoperasikan *bar cutter* yaitu dengan cara memasukkan besi tulangan kedalam gigi *bar cutter* dan melakukan pemotongan satu per satu.

b. *Pembengkok Besi (Bar Bender)*

Bar bender merupakan alat yang sangat membantu pada pekerja fabrikasi besi yang berguna untuk melakukan pekerjaan pembengkokan besi tulangan dengan cepat dan mudah. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan dua tipe *bar bender* yaitu *bar bender* yang menggunakan mesin untuk membengkokkan tulangan dengan sudut tertentu dan juga *bar bender* manual yang pada proyek ini untuk pekerjaan pembuatan besi spiral yang digunakan sebagai sengkang spiral pada *soldier pile* dan *bored pile*.

c. *Alat Las*

Alat las pada suatu proyek digunakan untuk menyambungkan besi. Alat las yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ada dua tipe yaitu alat las listrik dan juga alat las karbit. Mesin las karbit biasa digunakan pada saat menyambung tulangan *soldier pile* dan *bored pile*.

d. *Gerinda Potong*

Gerinda potong berfungsi untuk melakukan pekerjaan pemotongan, biasanya digunakan untuk memotong besi selain itu juga bisa digunakan untuk mengasah atau menghaluskan benda.

3.3.4 Peralatan Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan beton ada beberapa alat yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

a. *Pipa Tremi*

Pipa tremi merupakan serangkaian corong dari pipa besi yang digunakan pada saat pekerjaan pengecoran pada *soldier pile* dan *bored pile*. Panjang pipa tremi dapat diatur sesuai kebutuhan kedalam pengecoran karena pipa tremi terdiri dari serangkaian pipa besi yang disusun dan disambung secara vertikal.

b. *Casing Bored Pile*

Casing bored pile merupakan tabung silinder yang terbuat dari plat besi dan mempunyai dua angkur yang dalam pelaksanaannya diletakkan pada lubang *bored pile*.

c. *Bucket Concrete*

Bucket concrete merupakan alat yang digunakan untuk membawa beton *ready mix* dari *truck mixer* menuju titik pengecoran dengan cara diangkat menggunakan bantuan *tower crane*. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia *bucket concrete* mulai digunakan pada saat melakukan pengecoran *pile cap*.

3.3.5 Peralatan Pendukung

Peralatan pendukung yang dimaksud sebagai berikut :

a. *Generator Set*

Generator set merupakan perangkat yang dapat menghasilkan daya listrik. Alat ini diletakkan pada rumah *genset* supaya terlindungi ketika hujan dan letaknya berdekatan dengan area fabrikasi.

b. *Pompa Air*

Pompa air pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia digunakan hanya jika pada pelaksanaan pekerjaan terdapat air yang mengganggu yang mengharuskan disedot menggunakan pompa air maka alat ini baru beroperasi dan jika ada lumpur yang harus dibuang alat ini juga mampu menyedotnya. Pompa biasanya digunakan ketika pekerjaan pengeboran dan pengecoran.

3.4 Material Proyek

Berikut merupakan material yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia antara lain sebagai berikut.

3.4.1 **Beton Ready Mix**

Beton *ready mix* adalah beton siap pakai yang dipesan melalui vendor beton *ready mix*. Beton *ready mix* dipesan berdasarkan volume dan mutu yang telah direncanakan sehingga pada saat proses pemesanan harus sesuai dengan kebutuhan di lapangan sehingga tidak menimbulkan kerugian pada proyek. Pada saat memasuki proyek beton *ready mix* harus dilakukan pemeriksaan uji *slump test*.

3.4.2 **Besi Tulangan**

Pada proyek pembangunan suatu gedung ataupun pekerjaan konstruksi lainnya penggunaan besi tulangan merupakan komponen yang sangat penting karena fungsi dari besi tulangan adalah untuk menahan gaya tarik yang ditimbulkan oleh pembebanan struktur. Secara umum besi tulangan terbagi menjadi dua yaitu jenis polos dan jenis ulir.

3.4.3 **Bekisting**

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk membentuk beton pada saat pekerjaan pengecoran. Pada saat pelaksanaannya bekisting tidak boleh mengalami kebocoran dan tidak boleh menyerap air. Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan dua jenis bekisting yaitu sebagai berikut.

a. Bekisting Konvensional

Bekisting konvensional terbuat dari kayu lapis yang dioven yang terbebas dari mata kayu yang besar, lubang-lubang dan perlemahan-perlemahan kayu lainnya. Bekisting konvensional dapat digunakan kembali setelah dipakai jika kualitas dari kayu tersebut masih bagus. Keuntungan dari jenis bekisting adalah karena harganya yang terbilang murah.

b. Bekisting *Knock Down*

Bekisting jenis *knock down* ini adalah jenis bekisting yang penggunaannya dapat dipakai berkali-kali dan tidak mudah rusak karena terbuat dari besi *hollow* dan plat baja. Keuntungan dari bekisting ini adalah lebih mudah pada saat pemasangan dan pembongkaran bekisting, lebih membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dalam pelaksanaannya, dan dapat dipakai berulang kali.

3.4.4 **Beton Decking**

Beton *decking* atau tahu beton merupakan beton yang tebalnya dibuat sesuai dengan ukuran selimut beton. Beton *decking* diaplikasikan pada saat setelah memasang tulangan pada suatu pekerjaan yang bertujuan agar saat pengecoran tulangan dapat memiliki selimut beton, hal ini dapat memperpanjang usia tulangan karena fungsi tulangan tersebut dapat sesuai dengan perencanaan yang dilakukan.

3.4.5 **Kawat Bendrat**

Kawat bendrat itu berfungsi sebagai pengikat antar tulangan atau tulangan dengan sengkangnya agar posisinya tidak bergeser. Dalam pelaksanaannya kawat bendrat digunakan tidak hanya satu lapis agar lebih kuat.

3.4.6 **Wiremesh**

Wiremesh adalah serangkaian kawat yang disusun atau dianyam yang biasanya digunakan untuk pembatas area cor. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia wiremesh digunakan sebagai tulangan cor pada dinding tanah pada saat pembuatan *capping beam* supaya tanah tidak longsor.

3.4.7 **Semen Portland**

Fungsi semen adalah sebagai pengikat antara agregat kasar dan agregat halus. Semen yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia adalah Semen Garuda dengan berat 1 sak adalah 40 kg.

3.4.8 **Air**

Air merupakan bahan yang sangat dibutuhkan pada saat proyek berlangsung. Air juga dapat berfungsi sebagai campuran dalam pembuatan beton selain itu air juga dibutuhkan pada saat pekerjaan *washing bay* yaitu membersihkan kendaraan yang keluar proyek agar tidak mengotori lingkungan sekitar. Air yang baik untuk digunakan adalah air yang bersih, tidak mengandung minyak, dan tidak mengandung bahan lain yang dapat merusak bahan-bahan konstruksi.

3.5 **Pengendalian Proyek**

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia, pemilik proyek (*owner*) menunjuk langsung pihak PT. Natural Desain Ciptalaras sebagai tim manajemen konstruksi.

3.5.1 **Pengendalian Biaya (*Cost*)**

Pengendalian biaya (*cost*) berhubungan erat dengan mutu, waktu dan tingkat efisien pekerjaan, karena proyek yang selesai tepat waktu sesuai rencana dapat mengurangi atau menekan biaya tambahan untuk mengantisipasi keterlambatan. Selain itu sebaliknya, pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai rencana dapat memperbesar pengeluaran biaya yang digunakan untuk pekerjaan perbaikan konstruksi maupun pekerjaan ulang sampai mutu yang telah direncanakan terpenuhi. Berikut merupakan pengendalian biaya pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia meliputi :

a. Peralatan

Penggunaan peralatan terlebih penggunaan alat berat perlu disesuaikan untuk menekan biaya operasional. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menunjuk PT. Global Sakti

Perkasa sebagai operasional pekerjaan struktur bawah yang notabene menggunakan alat berat *rotary drilling rig* dan *excavator* dalam pelaksanaannya.

b. Bahan

Selain penggunaan peralatan pada proyek, bahan juga merupakan termasuk faktor yang berpengaruh dalam pengendalian biaya. Contoh nyata dalam pengendalian penggunaan bahan adalah ketika pekerjaan pabrikan besi. Pada saat pekerjaan pabrikan besi tulangan harus direncanakan, agar pada saat proses pemotongan dan penekukan besi tulangan tidak menyebabkan besi terbuang sia-sia.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah orang-orang yang bekerja disuatu proyek konstruksi. Jumlah tenaga kerja sangat berpengaruh terhadap biaya karena semakin banyak tenaga kerja yang dibutuhkan otomatis semakin besar pula biaya yang dikeluarkan. Selain itu jam kerja juga sangat berpengaruh, jadi ketika ada pekerjaan lembur pasti ada biaya tambahan yang harus dibayarkan kepada pekerja yang lembur.

3.5.2 Pengendalian Mutu (Quality)

Pengendalian mutu dilakukan agar pekerjaan sesuai dengan mutu dan spesifikasi perencanaan Berikut merupakan pengendalian mutu yang dilakukan oleh tim manajemen konstruksi :

a. Pengujian *Slump Test*

Pengujian slump test bertujuan untuk mengetahui *workability* dari beton *ready mix*. Alat yang digunakan pada pengujian *slump test* yaitu pelat besi yang berguna sebagai alas, kerucut Abrams, tongkat logam untuk memadatkan beton *ready mix* yang akan diuji dan meteran sebagai alat ukur pembacaan nilai *slump*. Kerucut abrams memiliki ukuran diameter bawah 20 cm, diameter atas 10 cm dan tinggi 30 cm. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia nilai *slump test* yang direncanakan adalah 16 ± 2 cm.

b. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan cara membuat sampel beton dari beton *ready mix* yang digunakan pada proses pengecoran berlangsung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk dapat mengetahui kuat tekan maksimum pada beton tersebut. Pengujian kuat tekan beton menggunakan sampel beton yang berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pada pengujian kuat tekan beton dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

c. Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan

Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan antara lain : berat nominal, berat, diameter nominal, jarak sirip melintang maksimal, lebar sirip bujur maksimal, tinggi sirip, luas penampang nominal, panjang ulur, penyimpangan beratmaksimal, beban luluh, kuat luluh, beban maksimum, kuat tarik, panjang setelah putus, regangan minimal, tensile ratio minimal dan hasil uji lengkung. Tulangan baja yang diuji adalah besi ulir dengan diameter (D10, D13, D16, D19, D22, D25, D29). Pengujian baja tulangan dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Bangunan Politeknik Negeri Semarang.

d. Pengawasan Pekerjaan

Pekerjaan pengawasan dilakukan langsung dilapangan biasanya melakukan *check list* pada pekerjaan yang dilakukan. Dibawah ini merupakan contoh pekerjaan pengawasan yaitu *check list* material besi tulangan.

Pekerjaan pengawasan dilakukan oleh tim manajemen konstruksi. Tugas tim manajemen konstruksi pada tahap konstruksi yang sedang berlangsung selain melakukan *monitoring* dan *check list*, tim manajemen konstruksi juga melakukan *controlling* pekerjaan. Pekerjaan *controlling* pekerjaan bertujuan agar pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat, baik dalam hal spesifikasi material maupun waktu rencana. Tim manajemen konstruksi setiap hari melakukan pekerjaan pengawasan dan direkapitulasi dalam laporan harian, laporan mingguan dan laporan bulanan. Laporan tersebut berisi pekerjaan apa saja yang telah dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Contoh laporan harian dapat dilihat pada lembar lampiran.

e. Pengujian *Loading Test*

Pengujian *loading test* adalah untuk mengetahui berapa besar daya dukung pondasi bored pile. Pengujian yang dilakukan yaitu:

1. *Axial Compressive Load Test (Anchor System)*

Axial compressive load test merupakan pengujian pada tiang *bored pile* dengan memberikan percobaan pembebanan menggunakan tiang reaksi (*reaction system*). *Axial compressive load test* pada tiang bor dimaksudkan untuk menentukan respons tiang bor terhadap suatu pembebanan tekan statis. Beban tersebut bekerja secara axial pada tiang bor yang bersangkutan. Syarat – syarat pelaksanaan *axial compressive load test* mencakup hal-hal sebagai berikut :

- Prosedur pembebanan
- Peralatan untuk pengadaan beban
- Prosedur pengukuran penurunan tiang
- Peralatan untuk mengukur penurunan
- Penggunaan *load cell* pada *loading test*
- Laporan hasil *loading test*.

Tiang uji akan diberikan beban secara bertahap sesuai dengan prosedur bacaan dan menggunakan alat ukur manometer sebagai control dari beban tersebut. Pembebanan untuk *loading test* ini dilakukan hingga 200% dari beban rencana.

2. *Pile Driving Analyzer Test (PDA Test)*

PDA Test merupakan test yang dilakukan untuk dapat mengetahui daya dukung pondasi terhadap beban yang ditopang diatasnya. *PDA Test* dilakukan dengan cara memasang sensor pada tiang untuk mendapatkan besar gelombang yang dihasilkan. Besaran gelombang terbaca akibat pukulan yang dilakukan pada tiang yang akan menghasilkan gelombang yang merambat ke dasar tiang dan memantul kembali ke atas dan gelombang getaran tersebut akan terbaca oleh sensor yang terhubung langsung ke monitor. Proses pelaksanaan *PDA Test* sebagai berikut :

- Tiang uji dipasang sensor yang dilengkapi dengan kabel yang dihubungkan ke monitor untuk membaca besar getaran yang terjadi
- Dilakukan pemukulan kekepala tiang untuk menghasilkan getaran yang menyalur ke bagian dasar tiang dan gelombang getaran tersebut akan terpantul kembali ke atas dan langsung terbaca di monitor.

3.5.3 Pengendalian Waktu (*Time*)

Proyek harus dapat selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Pengendalian waktu dilakukan dengan cara :

a. *Time Schedule*

Time schedule berfungsi sebagai patokan agar pekerjaan pelaksanaan proyek dapat selesai tepat waktu sesuai jadwal waktu yang telah ditentukan. *Time schedule* juga berguna untuk mengontrol jangka waktu atau durasi setiap pekerjaan pada proyek. Dengan adanya *time schedule* pekerjaan jadi dapat terjadwal dengan teliti dan rinci dan kita dapat mengetahui jangka waktu penyelesaian setiap pekerjaan yang dilakukan tiap minggunya.

b. Kurva S

Pada kurva S kita dapat mengetahui persentase rencana prestasi mingguan, persentase kumulatif rencana prestasi mingguan, persentase kumulatif realisasi prestasi mingguan dan deviasi. Jika ternyata pada kolom deviasi menunjukkan angka persentase yang minus maka tandanya nilai persentase kumulatif realisasi prestasi mingguan lebih kecil dibandingkan nilai persentase kumulatif rencana prestasi mingguan yang artinya pekerjaan mengalami keterlambatan pada minggu tersebut. Dengan begitu harus melakukan percepatan pekerjaan bisa dengan cara menambah jumlah pekerja atau menambah jam kerja (lembur) untuk mengejar keteringgalan pekerjaan pada minggu sebelumnya. Berikut merupakan pengendalian waktu dengan kurva S yang dapat dilihat pada lembar lampiran.

3.6 Permasalahan di Lapangan

Saat pelaksanaan suatu proyek pembangunan satu hal yang tidak bisa dihindari adalah terjadinya suatu permasalahan proyek. Suatu permasalahan dalam proyek harus diselesaikan dengan cara yang tepat dan cepat agar tidak menimbulkan suatu masalah baru. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia terdapat beberapa permasalahan yang terjadi seperti dibawah ini:

3.6.1 Permasalahan Cuaca

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mengerjakan pekerjaan pondasi hingga bulan desember yang artinya pada saat pelaksanaan pekerjaan pondasi akan menemui banyak kendala tentang cuaca. Pada proyek ini jika terjadi hujan jika yang cukup deras pekerjaan pengecoran dan pengeboran harus ditunda hingga hujan reda. Hal ini juga mengakibatkan progress proyek dapat terhambat. Tidak jarang jika terjadi hujan mengakibatkan lokasi proyek menjadi menggenang yang dapat mengganggu aktivitas proyek.

3.6.2 Permasalahan Akses Mobilitas Kendaraan Proyek

Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mempunyai permasalahan yang cukup banyak dialami oleh banyak proyek yaitu pada akses untuk mobilisasi alat berat, dump truck dan truck mixer. Keterbatasan akses proyek tersebut dapat mengganggu kenyamanan bagi lingkungan sekitar karena terkadang truck mixer harus parkir dipinggir jalan raya karena tidak memungkinkan untuk memasuki proyek. Terlebih jika sehabis hujan, dengan area proyek yang berlumpur menyebabkan pergerakan alat berat dan truck mixer terganggu dan akan terjadi antrian pada lokasi washing bay.

3.6.3 Permasalahan K3

Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia masih terdapat beberapa pekerja yang masih kurang kesadarannya terhadap pentingnya K3. Ketidaksadaran dan kelalaian pekerja terhadap hal kesehatan dan keselamatan kerja dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang merugikan pekerja itu sendiri maupun pada proyek tersebut. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Cendekia ketika pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung masih terdapat beberapa pekerja yang tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri).

3.6.4 Keterlambatan Material

Permasalahan ini sering terjadi di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia dimana truck mixer sering terlambat dan hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan pekerjaan lainnya. Solusinya dari pihak kontraktor adalah dengan melakukan komunikasi yang lebih sering kepada pihak vendor agar tidak terjadi miss komunikasi dan pengirimannya bisa lebih tepat waktu selain itu bisa dengan menambah armada vendor atau bahkan mengganti vendor.

3.6.5 Alat Berat Yang Rusak Pada Saat Pekerjaan

Alat *roritary drilling rig* dan *excavator* merupakan alat berat yang paling sering digunakan pada saat proses pengeboran dan pengecoran pondasi dan juga proses pengambilan tanah. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia alat berat *rotary drilling rig* dan *excavator* bekerja selama $\pm$ 12 jam dan karena kurangnya perawatan (*maintenance*) dari alat berat tersebut maka ketika alat berat tersebut rusak mengakibatkan proses pelaksanaan pekerjaan pengeboran dan pengecoran terhambat dan akhirnya harus menunggu alat berat tersebut dapat kembali dioperasikan.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan penulis selama berada diproyek dan data yang telah diperoleh selama melakukan praktik kerja di Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia menggunakan *soldier pile* yang berfungsi sebagai dinding penahan tanah. Soldier pile tersebut memiliki ukuran diameter 60 cm. *Soldier pile* dipilih sebagai dinding penahan tanah karena pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini akan dibangun *basement*. *Soldier pile* ini berfungsi sebagai dinding penahan tanah karena lokasi dari proyek ini berdempetan langsung dengan pemukiman penduduk yang dikhawatirkan akan terjadi longsor pada saat pekerjaan *basement* berlangsung. Letak *soldier pile* berada mengelilingi lokasi proyek dan nantinya antar soldier pile akan diikat dengan menggunakan *capping beam*.
- b. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia ini juga menggunakan *bored pile* sebagai pondasi bangunan. Ukuran *bored pile* itu berdiameter 120 cm dan pada saat pelaksanaan terjadi penambahan *bored pile* pada bagian pinggir dengan ukuran 80 cm yang difungsikan sebagai pondasi untuk menopang lantai *mezzanine*.
- c. Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Cendekia juga mengalami beberapa kendala atau masalah dalam proyek diantaranya yaitu masalah mobilitas alat berat yang terjadi pada alat dump truck dan truck mixer.
- d. Tingkat kesadaran akan Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) oleh beberapa pekerja masih dapat dikatakan kurang karena masih terdapat pekerja yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dilokasi proyek.

4.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan pada Proyek Pembangunan Apartemen ini adalah:

- a. Pengawasan terhadap waktu pengiriman material yang diperlukan oleh proyek dapat ditingkatkan lagi karena jika seringnya terjadi keterlambatan pengiriman oleh pihak vendor seperti beton *ready mix* yang akan berdampak pada mundurnya *deadline* pekerjaan yang bisa menyebabkan pembengkakan pada biaya yang dikeluarkan. Selain itu juga bisa menambah armada vendor untuk beton *ready mix* atau bahkan mengganti pihak vendor beton *ready mix* yang sering terlambat.
- b. Harus terjalin komunikasi yang baik antara manajemen konstruksi, kontraktor dan perencana agar tidak terjadi *miss* komunikasi di lapangan.
- c. Pengawasan terhadap keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja (K3) lebih ditingkatkan agar para pekerja selalu memakai alat pelindung diri (APD) dan juga agar tidak terjadi kecelakaan pekerja saat proses konstruksi berlangsung.
- d. Penyimpanan besi tulangan sebaiknya disimpan pada tempat penyimpanan yang tertutup agar terhindar dari perubahan cuaca yang dapat mengakibatkan besi tulangan berkarat.
- e. Pada saat kegiatan pembersihan *truck mixer* dan *dump truck* di jalur *washing bay* harus diperhatikan lagi agar ketika *truck mixer* dan *dump truck* tidak mengotori jalan raya dengan sisa-sisa tanah dari proyek.