

Laporan Magang Kerja
PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN
THE PAKUBUWONO MENTENG
JALAN KH WAHID HASYIM- JAKARTA PUSAT



Disusun Oleh:
Verjinia Kartini Mangesa'
15.B1.0063

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2019

Lembar Pengesahan Magang Kerja
PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN
THE PAKUBUWONO MENTENG
JALAN KH WAHID HASYIM JAKARTA PUSAT

Disusun Oleh:

Verjinia Kartini Mangesa'

15.B1.0063



Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Dosen Pembimbing,

(Daniel Hartanto, S.T., M.T.)

(Ir. Widija Suseno, M.T., IPU.)

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor: 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal: 07 Oktober 2013

Tentang : PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN MAGANG KERJA

PERNYATAAN KEASLIAN MAGANG KERJA

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam laporan magang kerja yang berjudul **“PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN THE PAKUBUWONO MENTENG JALAN KH WAHID HASYIM- JAKARTA PUSAT”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Semarang, Mei 2019

Verjinia Kartini Mangesa'

NIM : 15.B1.0063

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmatNya yang telah dianugerahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Magang Kerja yang berjudul **Proyek Pembangunan Apartemen The Pakuwono Menteng Jalan KH Wahid Hasyim Jakarta Pusat** dengan baik.

Penyusunan laporan ini sebagai syarat kelengkapan mata kuliah Praktik Kerja yang dilaksanakan pada tanggal 3 Januari 2019 s.d. 4 Maret 2019. Selain itu dengan melaksanakan Magang Kerja penulis dapat menambah wawasan mengenai ilmu teknik sipil dalam pelaksanaannya di lapangan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini ada berbagai pihak yang telah membantu, membimbing, dan mendoakan sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Bapak Ir. Widiya Suseno, MT., IPU., selaku dosen pembimbing selama proses praktik kerja dan proses pembuatan laporan praktik kerja,
4. Bapak Robin, ST., MT. selaku pembimbing lapangan selama proses pelaksanaan praktik kerja,
5. PT. Total Bangun Persada, Tbk yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melaksanakan praktek kerja pada proyek pembangunan The Pakuwono Menteng,
6. Bapak Ir. Richard Tan, Bapak Justhanto Mongan, ST., MKKK., Bapak Aris Budiono, ST., Bapak Aditya Wisnu W. ST., Bapak Adrian Wijaya, ST., Bapak Sadino, SE., Bapak Heppy Prambudiarto, ST., dan seluruh staff Total Bangun Persada, Tbk pada Proyek The Pakuwono Menteng yang telah membantu penulis selama proses pelaksanaan praktik kerja,

7. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dalam berbagai hal selama penulis melaksanakan praktik kerja dan dalam pembuatan laporan hingga selesai,
8. Bryant, Bastian, Kiat, Stephen, Ana, dan Abdul selaku tim praktik kerja The Pakubuwono Menteng yang telah berjuang bersama-sama sehingga dapat menyelesaikan proses praktik kerja dengan baik,
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan laporan praktik kerja ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan praktik kerja yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan praktik kerja ini, karena itu penulis berterima kasih bila ada kritikan dan masukan guna memperbaiki laporan kerja praktik ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Semarang, Mei 2019

Penulis

KARTU ASISTENSI



Surat Permohonan 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



Nomor : 336/B.3.3/FT-S/08/2018
Lamp. : -
Hal : **Permohonan Ijin Magang**

7 Agustus 2018

Kepada: Yth. Direktur
PT. Total Bangun Persada Tbk
Jl. Letjend. S. Parman Kav.106
Jakarta Barat


Dengan hormat.
Untuk menambah pengetahuan mahasiswa Semester VII (tujuh) Program Studi Teknik Sipil. (tujuh Universitas Katolik Soegijapranata, bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu menerima mahasiswa kami:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	No HP
01.	15.B1.0023	Samuel Bryant Agus Jaya	0898 8632 313
02.	15.B1.0041	Chandra Jaya Setyo	0896 7108 3190
03.	15.B1.0063	Verjinia Kartini Mangesa	0812 4600 8817
04.	15.B1.0084	Sebastian Romansaputra	0822 2534 4701

Untuk melakukan Kerja Magang pada proyek yang Bapak/Ibu. Waktu yang direncanakan untuk magang adalah pada **bulan Januari 2019**. Akhirnya kami mohon dengan hormat informasi lebih lanjut perihal permohonan ijin magang ini.

Atas perhatian serta kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil.


Daniel Hartanto, ST., MT
NPP.581.1996.197

Tembusan

1. Koordinator Kerja Magang
2. Mahasiswa ybs.

Surat Balasan Praktik Kerja



PT TOTAL BANGUN PERSADA Tbk

Jl. Letjend S. Parman Kav. 106, Jakarta 11140, Indonesia. Phone : (021) 5666999 Fax : (021) 5663069 Homepage : <http://www.totalbp.com> e-mail : totalbp@totalbp.com

No. : 0333/U-0333/HC/IX/2018
Hal. : Praktek Kerja

Jakarta, 26 September 2018

Kepada :
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
UNIKA Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur
Semarang

Up Yth. : Daniel Hartanto, ST., MT.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Bpk No. 336/B.3.3/FT-S/08/2018 tertanggal 7 Agustus 2018 perihal praktek kerja untuk :

No	Nama	NIM	Jurusan
1.	Samuel Bryant Agus Jaya	15.B1.0023	Teknik Sipil
2.	Verjinia Kartini Mangesa	15.B1.0063	Teknik Sipil
3.	Sebastian Romansaputra	15.B1.0084	Teknik Sipil

maka bersama ini kami sampaikan bahwa perusahaan kami dapat menerima mahasiswa tersebut diatas dan akan ditempatkan di

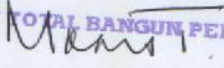
Proyek : The Pakubuwono Menteng
Alamat : Jl. KH. Wahid Hasyim No. 110-112 Kb. Sirih, Menteng,
Jakarta Pusat
Terhitung tanggal : 21 November 2018 s/d 21 Februari 2019

Perlu kami beritahukan bahwa dalam kegiatan tersebut, kami tidak memberikan dana, kami hanya memberikan keterangan-keterangan yang diperlukan sehubungan dengan pembangunan proyek tersebut.

Demikian agar menjadi maklum hendaknya.

Hormat kami,
PT Total Bangun Persada Tbk


PT TOTAL BANGUN PERSADA Tbk


Ir. Mozes Tuanakotta
Associate Director

CC. : - Project Manager, The Pakubuwono Menteng, Jakarta Pusat
- Arsip

Surat Perintah 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


SURAT PERINTAH KERJA
Nomor : 007/B.3.8/FT-S/12/2018

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

Nama : Verjinia Kartini Mangesa
NIM : 15.B1.0063
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktek kerja pada **Proyek Pembangunan The Pakuwono Menteng Jakarta**. Terhitung mulai tanggal 3 Januari 2019 s.d 4 Maret 2019 selama 90 (sembilan puluh) hari kalender dan batas selesai membuat laporan tgl. 4 Juni 2019. Konsentrasi: Bahan Bangunan.

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

Semarang, 19 Desember 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



PT TOTAL BANGUN PERSADA Tbk

Jl. Letjen S. Parman Kav. 106, Jakarta 11440, Indonesia. Phone : (021) 5666999 Fax: (021) 5663069 Homepage : <http://www.totalbp.com> e-mail : totalbp@totalbp.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 0081/U-0081/HC/III/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Department Head of Human Capital PT Total Bangun Persada Tbk, Jalan Letjen S. Parman Kav. 106, Jakarta Barat dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : VERJINIA KARTINI MANGESA
NIM : 15.B1.0063

adalah benar telah melaksanakan praktek kerja di perusahaan kami PT Total Bangun Persada Tbk pada Proyek The Pakubuwono Menteng guna mendukung studinya, dari tanggal 3 Januari 2019 s/d 4 Maret 2019.
Demikian Surat Keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Maret 2019
PT TOTAL BANGUN PERSADA Tbk


PT TOTAL BANGUN PERSADA Tbk

Ir. Maria Henny Prajitno, M.M.
Human Capital Dept Head

Surat Ucapan Terima Kasih

**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



Nomor : 032/H.11/FT-S/3/2019
Lamp. :-
Hal : *Ucapan Terima kasih*

14 Maret 2019


Kepada Yth.
Ir. Maria Henny Prajitno, MM.
Human Capital Dept Head
PT. Total Bangun Persada/
Proyek Pembangunan
The Pakubuwono Menteng
Jakarta

Dengan hormat,

Berkaitan dengan telah selesainya mahasiswa kami melaksanakan Praktik Kerja pada **Proyek Pembangunan The Pakubuwono Menteng Jakarta**, bersama ini kami mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada mahasiswa kami selama Praktik Kerja berlangsung. Mahasiswa yang kami maksud adalah:

No	NIM	Nama
1	15.B1.0023	Samuel Bryant Agusjaya
2	15.B1.0063	Verjinia Kartini Mangesa
3	15.B1.0084	Sebastian Romansaputra

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

Ketua Program Studi,

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP-058.1.1996.197

Tembusan:
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa

Surat 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



Nomor : 006/B.3.5/FT-S/12/2018
Hal : Bimbingan Praktik Kerja

19 Desember 2018

Yth. Ir. Widija Suseno, 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 3 Januari s/d 4 Maret 2019. Adapun mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Konsentrasi
01.	15.B1.0023	Samuel Bryant Agus Jaya	Struktur Bawah
02.	15.B1.0063	Verjinia Kartini Mangesa	Bahan Bangunan
03.	15.B1.0084	Sebastian Romansaputra	Peralatan

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan praktik kerja pada proyek **Pembangunan The Pakubuwono Menteng Jakarta**.
Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Ketua Program Studi
Daniel Hartanto, ST., MT
NPP. 587.1996.197

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

ABSEN PRAKTIK KERJA

Emp Num.	No. ID.	NIK	Nama	Tanggal	Scan Masuk 1	Scan Pulang 1
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/3/2019	1:37:00 PM	3:36:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/4/2019	7:49:00 AM	6:35:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/7/2019	7:07:00 AM	5:26:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/8/2019	7:47:00 AM	5:31:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/9/2019	7:31:00 AM	5:42:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/10/2019	8:00:00 AM	5:36:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/11/2019	7:46:00 AM	5:25:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/14/2019	8:00:00 AM	5:20:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/15/2019	7:32:00 AM	5:09:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/16/2019	7:40:00 AM	6:14:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/17/2019	7:57:00 AM	6:26:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/18/2019	7:38:00 AM	6:12:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/19/2019	7:33:00 AM	6:44:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/21/2019	7:40:00 AM	6:01:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/22/2019	7:45:00 AM	5:39:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/23/2019	12:05:00 AM	8:53:00 AM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/24/2019	7:33:00 AM	6:01:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/25/2019	7:46:00 AM	6:26:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/28/2019	7:45:00 AM	8:16:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/29/2019	7:31:00 AM	5:09:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/30/2019	7:34:00 AM	6:26:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	1/31/2019	7:54:00 AM	6:10:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/1/2019	12:03:00 AM	8:56:00 AM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/2/2019	12:02:00 AM	9:23:00 AM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/2/2019	7:53:00 AM	6:01:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/6/2019	7:50:00 AM	6:22:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/7/2019	7:29:00 AM	5:31:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/8/2019	7:42:00 AM	5:44:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/9/2019	7:52:00 AM	7:23:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/11/2019	7:35:00 AM	6:45:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/12/2019	7:46:00 AM	5:28:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/13/2019	7:40:00 AM	6:26:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/14/2019	7:52:00 AM	5:25:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/15/2019	7:00 AM	5:10:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/18/2019	7:53:00 AM	5:54:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/19/2019	7:48:00 AM	6:25:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/20/2019	7:33:00 AM	6:39:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/22/2019	7:53:00 AM	5:28:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/25/2019	7:42:00 AM	7:37:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/26/2019	7:52:00 AM	5:25:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/27/2019	7:54:00 AM	6:12:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	2/28/2019	7:48:00 AM	7:50:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	3/1/2019	7:35:00 AM	8:12:00 PM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	3/2/2019	12:03:00 AM	8:17:00 AM
81	81	145609	Verjinia Kartini Mangesa	3/4/2019	7:48:00 AM	6:26:00 PM

PT. TOTAL BANGUN PERSADA Tbk.
PROYEK : THE PAKUBUWONO MENTENG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
KARTU ASISTENSI.....	vi
SURAT PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA.....	vii
SURAT BALASAN PRAKTIK KERJA	viii
SURAT PERINTAH KERJA	ix
SURAT BIMBINGAN PRAKTIK KERJA	x
SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA.....	xi
SURAT UCAPAN TERIMAKASIH.....	xii
ABSEN PRAKTIK KERJA.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
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
1.5. Data Teknis	5
BAB II PENGELOLA PROYEK	7
2.1. Pemilik Proyek.....	7
2.2. Konsultan Perencana.....	8
2.3. Konsultan Pengawas	9
2.4. Pelaksana atau Kontraktor	10
2.5. Rekanan Kerja.....	11
BAB III PELAKSANAAN PROYEK	14
3.1. Metode Pelaksanaan	14
3.1.1. Pekerjaan Persiapan	14

3.1.2. Pekerjaan Struktur Bawah	23
3.2. Peralatan Kerja dan Alat Berat	76
3.2.1 Peralatan Kerja.....	76
3.2.2 Alat Berat	89
3.3. Bahan Bangunan	95
3.4. Perencanaan dan Penjadwalan Proyek.....	108
3.4.1. Perencanaan Tenaga Kerja.....	109
3.4.2. Perencanaan Alat	109
3.4.3. Penjadwalan dengan Kurva “S” Rencana	111
3.5. Pengendalian Proyek.....	112
3.5.1. Pengendalian Biaya.....	112
3.5.2. Pengendalian Mutu	113
3.5.3. Pengendalian Waktu	121
3.6. Permasalahan Pada Proyek	123
3.6.1. Faktor Alam	123
3.6.2. Faktor Sumber Daya Manusia	123
3.6.3. Faktor Alat dan Material.....	129
BAB IV PELAKSANAAN MAGANG KERJA	131
4.1. <i>Quality Control</i> (QC).....	131
4.2. <i>Engineering</i>	136
4.3. Lapangan.....	139
4.4. <i>Healty, Safety, Environment</i> (HSE).....	140
4.5. <i>Quality Surveyor</i> (QS)	146
BAB V PENUTUP	147
5.1. Kesimpulan.....	147
5.2. Saran	149
DAFTAR PUSTAKA.....	151
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Material Beton Pengecoran <i>Matt Foundation</i>	65
Tabel 3.2	Daftar Peralatan Pengecoran <i>Matt Foundation</i>	65
Tabel 3.3	<i>Schedule</i> Alat.....	111
Tabel 3.4.	Laporan Hasil <i>Crushing Test</i>	119
Tabel 4.1.	<i>Monitoring</i> Tes Besi.....	134
Tabel 4.2.	Hasil Pengukuran Lingkungan	145



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Proyek.....	2
Gambar 1.2.	Denah Lokasi Proyek	3
Gambar 1.3.	Fungsi Bangunan The Pakubuwono Menteng	3
Gambar 2.1.	Struktur Organisasi PT. Total Bangun Persada	11
Gambar 2.2.	Bagan Proses Pemilihan Subkontraktor	12
Gambar 3.1.	Pagar Keliling Proyek	15
Gambar 3.2.	Pagar Masuk Proyek	15
Gambar 3.3.	Kantor Staf Kontraktor.....	16
Gambar 3.4.	Kantor <i>Owner</i> dan MK.....	16
Gambar 3.5.	Gudang Kimia dan Material.....	17
Gambar 3.6.	Gudang Mekanik.....	18
Gambar 3.7.	Gudang HSE.....	18
Gambar 3.8.	Rumah Trafo PLN.....	19
Gambar 3.9.	Tempat Penyimpanan Genset.....	19
Gambar 3.10.	Mushola Pekerja.....	20
Gambar 3.11.	Rumah <i>Bar Cutter</i>	21
Gambar 3.12.	Kantin.....	22
Gambar 3.13.	Toilet Staf.....	22
Gambar 3.14.	Toilet Pekerja	23
Gambar 3.15.	Potongan <i>Secant Pile</i> A-A	24
Gambar 3.16.	Potongan <i>Secant Pile</i> K-K.....	24
Gambar 3.17.	<i>Secant Pile</i>	25
Gambar 3.18.	Proses Bobok <i>Bore Pile</i>	25
Gambar 3.19.	<i>King Post</i> Kolom Struktur Dan Tulangan Spiral	26
Gambar 3.20.	Denah Posisi <i>Pumping Well</i>	27
Gambar 3.21.	Denah Posisi <i>Recharge Well</i>	27
Gambar 3.22.	Pekerjaan <i>Strutting Basement</i> Dua.....	28
Gambar 3.23.	Pembagian <i>Zone</i> Pekerjaan <i>Ground Floor</i>	29
Gambar 3.24.	Lapisan Pembuatan Lantai Kerja	29
Gambar 3.25.	Atap <i>Ramp</i>	30
Gambar 3.26.	Skema Penggalan Tahap 1	31
Gambar 3.27.	Skema Penggalan Tahap 2	32
Gambar 3.28.	Skema Penggalan Tahap 3	32
Gambar 3.29.	Alur Kerja Balok & Slab.....	33
Gambar 3.30.	Pemasangan <i>Geotextil</i> dan <i>Wiremesh</i>	35
Gambar 3.31.	Proses Pengecoran Lantai Kerja.....	36
Gambar 3.32.	Pemasangan Lantai <i>Plywood</i>	36
Gambar 3.33.	Pembesian Balok <i>Basement 2</i>	37

Gambar 3.34.	Pembesian Pelat Lantai <i>Basement 2</i>	38
Gambar 3.35.	Pembesian Pelat Lantai <i>Basement 3</i>	38
Gambar 3.36.	<i>Stop Cor</i>	39
Gambar 3.37.	Pemasangan <i>Water Stop</i>	40
Gambar 3.38.	Proses Pengecoran Area <i>Basement 1</i>	42
Gambar 3.39.	Proses Pekerjaan <i>Finishing</i> dengan Alat <i>Trowel Finish</i>	43
Gambar 3.40.	Proses <i>Curing</i> Beton	44
Gambar 3.41.	Proses <i>Skim Coating</i>	44
Gambar 3.42.	Alur Kerja Kolom	45
Gambar 3.43.	Proses Bobok <i>Bore Pile</i>	47
Gambar 3.44.	Proses Pemasangan <i>Coupler</i> dan <i>Shear Stud</i>	48
Gambar 3.45.	Proses Penyambungan Tulangan ke <i>Coupler</i>	49
Gambar 3.46.	Proses Pengikatan Tulangan dengan Sengkang	50
Gambar 3.47.	Susunan dan <i>Item</i> Bekisting Kolom.....	51
Gambar 3.48.	Bekisting Kolom Terpasang.....	52
Gambar 3.49.	Akses Vibrator	53
Gambar 3.50.	Proses Pengecoran Kolom.....	54
Gambar 3.51a.	Proses Pelepasan Bekisting.....	54
Gambar 3.51b.	Proses <i>Grouting</i> Kepala Kolom	55
Gambar 3.51c.	Proses <i>Finishing</i> Kolom.....	56
Gambar 3.52.	Pemasangan Batu Kali	58
Gambar 3.53.	Pemasangan <i>Geotextil</i> dan <i>Wiremesh</i>	58
Gambar 3.54.	Pemasangan Beton <i>Decking</i>	59
Gambar 3.55.	Pemasangan Pembesian Layer Pertama.....	60
Gambar 3.56.	Tulangan Spiral	60
Gambar 3.57.	Detail Kaki Onta	61
Gambar 3.58.	Detail Pemasangan Kaki Onta dan <i>Expamet</i>	62
Gambar 3.59.	Perspektif Penulangan <i>Matt Foundation</i>	62
Gambar 3.60.	Area <i>Matt Foundation</i> Siap Cor.....	63
Gambar 3.61.	Area Pengecoran dan <i>Zoning</i>	67
Gambar 3.62.	Denah Pengendalian Air	67
Gambar 3.63a.	Proses Pengecoran <i>Matt Foundation</i>	69
Gambar 3.63b.	<i>Flow Chart</i> Pengecoran <i>Matt Foundation</i>	69
Gambar 3.64.	Situasi Pengecoran <i>Matt Foundation</i>	70
Gambar 3.65.	Proses Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	71
Gambar 3.66.	Proses Pengambilan Benda Uji	72
Gambar 3.67.	Instruksi Penulisan Kode Benda Uji	72
Gambar 3.68.	Denah Titik <i>Thermocouple</i>	73
Gambar 3.69.	Tahapan Pekerjaan <i>Finishing</i>	73
Gambar 3.70.	Pekerjaan <i>Trowel Finish</i>	74

Gambar 3.71.	Susunan Lapis Untuk <i>Curing</i>	75
Gambar 3.72.	Alur Pembukaan Terpal	76
Gambar 3.73.	Alat <i>Concrete Vibrator</i>	77
Gambar 3.74.	<i>Concrete Bucket</i>	77
Gambar 3.75.	Pipa <i>Tremie</i>	78
Gambar 3.76.	Mesin <i>Clamping</i>	78
Gambar 3.77.	Alat <i>Bar Cutter</i>	79
Gambar 3.78.	Alat <i>Bar Bender</i>	79
Gambar 3.79.	Mesin <i>Threading</i>	80
Gambar 3.80.	Produk Mesin <i>Threading</i>	80
Gambar 3.81.	Alat <i>Trowel Finish</i>	81
Gambar 3.82.	Alat Pengaduk Bahan <i>Grouting</i>	81
Gambar 3.83.	<i>Total Station</i>	82
Gambar 3.84.	<i>Waterpass</i>	83
Gambar 3.85.	Mesin <i>Cut Off</i>	83
Gambar 3.86.	<i>Scaffolding</i>	84
Gambar 3.87.	<i>Generator Set</i>	85
Gambar 3.88.	<i>Cutting Torch LPG</i>	85
Gambar 3.89.	<i>Epoxy Gun</i>	86
Gambar 3.90.	Alat Bor	86
Gambar 3.91.	Alat Las	87
Gambar 3.92.	<i>Air Compressor</i>	87
Gambar 3.93.	Pompa <i>Submersible</i>	88
Gambar 3.94.	Alat Katrol Besi.....	88
Gambar 3.95.	<i>Dozer</i>	89
Gambar 3.96.	<i>Mobile Crane</i>	90
Gambar 3.97.	<i>Tower Crane</i>	91
Gambar 3.98.	<i>Dump Truck</i>	92
Gambar 3.99.	<i>Excavator</i>	93
Gambar 3.100.	<i>Truck Mixer</i>	94
Gambar 3.101.	<i>Concrete Pump</i>	95
Gambar 3.102.	Semen.....	96
Gambar 3.103.	Lem Perekat	97
Gambar 3.104.	Sumur Bor yang Ditutup	98
Gambar 3.105.	Kawat Las.....	99
Gambar 3.106.	Beton <i>Ready Mix</i>	100
Gambar 3.107.	Pasir.....	100
Gambar 3.108.	<i>Fly Ash</i>	101
Gambar 3.109.	Kerikil	101
Gambar 3.110.	Besi.....	102

Gambar 3.111. <i>Wiremesh</i>	102
Gambar 3.112. <i>Geotextile</i>	103
Gambar 3.113. <i>Water Stop</i>	104
Gambar 3.114a. Sika Antisol.....	104
Gambar 3.114b. Penetron.....	104
Gambar 3.115. Mortar Utama.....	105
Gambar 3.116. Sika Grout	106
Gambar 3.117. <i>Cement Wall</i>	107
Gambar 3.118. <i>Expamet</i>	107
Gambar 3.119. Kawat Bendrat.....	108
Gambar 3.120. Proses Pengujian Nilai <i>Slump</i>	114
Gambar 3.121. Formulir <i>Ceklist</i>	115
Gambar 3.122. Penggambaran Titik Uji.....	116
Gambar 3.123. Hasil UPV Tes.....	117
Gambar 3.124a. Proses <i>Curing</i> Beton	118
Gambar 3.124b. Model Bak <i>Curing</i>	118
Gambar 3.125a. Visualisasi Hasil Uji Tarik	120
Gambar 3.125b. Visualisasi Hasil Uji Tekuk	120
Gambar 3.126. Hasil Uji Tarik pada Monitor.....	121
Gambar 3.127. Pekerja Tanpa APD.....	125
Gambar 3.128a. Bungkus Rokok pada Area Pembesian.....	126
Gambar 3.128b. Sisa Material Pekerjaan Tidak Tertata	126
Gambar 3.129a. Hasil Pengecoran Keropos	127
Gambar 3.129b. Atap Yang Rusak Akibat TC	127
Gambar 3.130. Pelaksanaan <i>Toolbox Meeting</i>	128
Gambar 4.1. Pelaksanaan Pengecekan <i>Slump</i>	133
Gambar 4.2. Tayangan <i>Online Input Data</i>	133
Gambar 4.3. <i>Meeting</i> Bersama <i>Supplier Cement Wall</i>	137
Gambar 4.4. Proses Pemeriksaan Gambar <i>Shop Drawing</i>	138
Gambar 4.5. Proses Tes Kesehatan.....	142
Gambar 4.6. <i>Toolbox Meeting</i>	143
Gambar 4.7. Alat Tes Lingkungan.....	144

DAFTAR LAMPIRAN

Denah <i>Secant Pile</i>	L – 01
Gambar Potongan dan Detail <i>Secant Pile</i>	L – 02
Gambar Detail <i>King Post</i>	L – 02D
Gambar Detail Pemasangan <i>Strutting</i>	L – 03
Instruksi Pengerjaan Slab & Balok	L – 04
Gambar Penulangan Balok & Pelat Lantai	L – 05
Klasifikasi Beton <i>Ready Mix</i>	L – 06
Instruksi Pengerjaan Kolom.....	L – 07
Denah Detail Penulangan Kolom.....	L – 08
Gambar Penulangan <i>Matt Foundation</i> Lapis Bawah.....	L – 09
Gambar Penulangan <i>Matt Foundation</i> Lapis Atas.....	L – 10
Gambar Penulangan <i>Core Wall & Shear Wall</i>	L – 11
Hasil Pembacaan <i>Thermocouple</i>	L – 12
Alur Pembukaan Terpal <i>Matt Foundation</i>	L – 13
Permintaan Komposisi Beton.....	L – 14
Jadwal Pekerja.....	L – 15
Jadwal Peralatan.....	L – 16
Kurva “S”	L – 17
Hasil Tes Beton.....	L – 18
Laporan <i>Monitoring</i> Tes Beton.....	L – 19
Hasil Tes Besi	L – 20
Peraturan dan Denda HSE.....	L – 21
Daftar Kegiatan Magang Kerja	L – 22
Formulir <i>Cek List</i> Pembesian.....	L – 23
Hasil <i>Trial Mix</i> Beton.....	L – 24
Program Kerja dan Kegiatan HSE	L – 25
10 <i>Care</i>	L - 26



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Proyek

Kebutuhan primer manusia terdiri dari tiga yakni sandang, pangan, dan papan. Kebutuhan primer termaksud papan atau tempat tinggal akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah manusia di bumi. Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang juga merasakan dampak peningkatan jumlah penduduk.

DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Indonesia memiliki jumlah kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Dengan luas area 662,33 km² dan jumlah penduduk sebesar 10.374.235 jiwa (Endah dkk., 2018) menjadikan Provinsi DKI Jakarta diturutan pertama kota metropolitan di Indonesia.

Kota metropolitan yang identik dengan kemewahan dan kemudahan menjadikan daya beli penduduk di Jakarta tinggi. Dengan inovasi baru dalam hal tempat tinggal yang menawarkan kemudahan, kenyamanan, fasilitas yang terjangkau dan di lokasi yang strategis membuat masyarakat tertarik dan berlomba-lomba untuk memilikinya. Hal ini berdampak pada peningkatan bisnis properti.

Bisnis properti bergerak dalam bidang penyediaan tempat tinggal berbayar yang mudah dan efisien misalnya apartemen. PT Intergraha Ekamakmur merupakan salah satu perusahaan yang tertarik dan bergerak dalam bidang ini. Terkenal dengan nama The Pakuwono, kini PT. Integraha Ekamakmur telah memiliki beberapa apartemen misalnya The Pakuwono Signature, The Pakuwono Spring, The Pakuwono Menteng, dan yang lainnya.

The Pakuwono Menteng merupakan salah satu apartemen yang telah diluncurkan pada bulan Maret 2017 sekarang dalam tahap pembangunan. Apartemen ini dibangun di lokasi yang strategis di Ibukota dan dikelilingi oleh jalan utama, dekat dengan Monumen Nasional dan tempat penting lainnya juga memiliki akses transportasi yang mudah.

Dengan fasilitas penunjang bagi penghuni misalnya lapangan tenis, lapangan basket, kolam renang, dipastikan apartemen ini akan menjadi salah satu incaran para pencari tempat tinggal.

Dalam laporan ini, penulis akan membahas mengenai pembangunan apartemen The Pakuwono Menteng yang terletak di daerah Menteng, Jakarta Pusat dengan luas lahan $\pm 11.600 \text{ m}^2$ dan terdiri dari tiga lantai *basement*, satu lantai podium, dan 36 lapis *tower*.

1.2. Lokasi Proyek

Proyek Apartemen The Pakuwono Menteng berlokasi di Jalan KH. Wahid Hasyim Nomor 110-112, Kebon Sirih, Menteng, Jakarta Pusat. Proyek ini berlokasi dengan pusat perbelanjaan Sarinah. Jarak tempuh kurang lebih 300 m dari Sarinah. Secara geografis dibatasi oleh:

- Sebelah Utara : Galeri Smartfren Sabang
- Sebelah Timur : Jalan Kb. Sirih Barat I Gg. 8
- Sebelah Selatan : Hotel Oria (Jalan KH. Wahid Hasyim)
- Sebelah Barat : Jalan H. Agus Salim (Sabang)

Gambar detail lokasi proyek The Pakuwono Menteng dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.



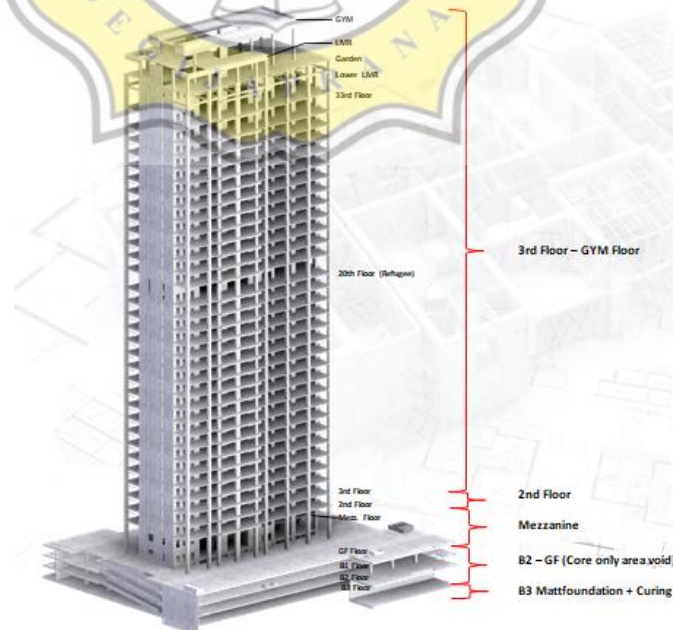
Gambar 1.1. Peta Lokasi Proyek
Sumber: Presentasi Internal The Pakuwono Menteng



Gambar 1.2. Peta Lokasi Proyek
Sumber: *Google Maps*

1.3. Fungsi Bangunan

Proyek The Pakuwono Menteng terdiri dari tiga buah lantai *basement* yang akan digunakan sebagai tempat parkir dan ruang *mechanical electrical* (ME), satu lantai podium yang berfungsi sebagai *ground floor*, satu lantai *mezzanine*, satu lantai untuk ruangan *gym*, 32 lantai *tower* berfungsi sebagai hunian, dan dipaling atas *tower* sebagai taman.



Gambar 1.3. Fungsi Bangunan The Pakuwono Menteng
Sumber: Presentasi Internal The Pakuwono Menteng



Sebagai hunian, The Pakuwono Menteng menawarkan tujuh jenis unit yang memiliki keunggulan dan fasilitas yang berbeda-beda. Disetiap unitnya terdapat dua hingga tiga kamar tidur, kamar mandi, *living room*, *service room*, dan dapur yang lengkap dengan peralatannya. Total unit yang terdapat pada *apartement* The Pakuwono Menteng adalah 187 unit.

Untuk memperlengkapi fasilitas pada *apartement* The Pakuwono Menteng, disediakan juga kolam berenang untuk dewasa dan anak-anak, *sky gym*, *joging track*, *sauna & steam*, jacuzzi, lapangan tenis, area BBQ, taman di area bawah *apartement* dan area *tower* bagian atas, dan masih banyak lagi fasilitas lainnya.

1.4. Tata Cara Pelelangan

Pelelangan atau tender merupakan suatu proses yang biasa dilakukan oleh pemilik proyek / *owner* (Suteja, 2011). Terdapat empat jenis cara pelelangan barang dan jasa (Kunarto, 2005), yakni:

- a. Pelelangan Umum, merupakan sistem pelelangan yang dilakukan secara terbuka dengan pemberitahuan pelelangan diumumkan secara luas melalui media massa, media cetak, dan pada papan pengumuman resmi untuk penerangan masyarakat luas yang berminat dan memenuhi klasifikasi untuk bisa mengikutinya.
- b. Pelelangan Terbatas, merupakan sistem pelelangan yang metode pemberituannya sama dengan pelelangan utama di mana diumumkan secara luas. Perbedaannya adalah pelelangan ini dilakukan untuk pekerjaan tertentu di mana diikuti sekurang-kurangnya 5 rekanan tertentu dalam daftar rekanan seleksi (DRT) dan dipilih di antara rekanan yang tercantum dalam daftar rekanan mampu (DRM).
- c. Pilihan Langsung, merupakan sistem pelelangan terbatas atau pelelangan umum yang dilakukan dengan membandingkan minimal tiga pihak penawar dan melakukan negosiasi harga juga teknis hingga diperoleh keputusan yang wajar dan pelaksanaan teknis yang dapat dipertanggungjawabkan.



d. Pengadaan Langsung, merupakan sistem pelelangan yang dilakukan rekanan golongan ekonomi lemah tanpa melalui tiga pelelangan di atas.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng metode pelelangan yang dipakai adalah pemilihan langsung. Di mana, kontraktor utama langsung dipilih atau ditugaskan oleh *owner* melalui tahapan pembanding dan seleksi yang dilakukan oleh pihak pemilih proyek atau *owner*. Bentuk kerja sama ini sudah terjadi dimulai pada saat pengerjaan proyek The Pakubuwono Spring dimana *owner* dan kontraktor yang bekerja adalah sama.

Pada pelaksanaan pelelangan atau tender konsultan telah menyiapkan beberapa gambar forkon (*for construction*) dan spek teknis atau biasa disebut rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) sebagai dasar penyusunan *Bill of Quantity* (BOQ), *master schedule* (Kurva S), dan metode pelaksanaan konstruksi oleh kontraktor utama yang telah dipilih.

1.5. Data Teknis

a. Data Pihak Terkait:

1. Pemberi Tugas : PT. Intergraha Ekamakmur
2. Manajemen Konstruksi: PT. Monstera Cipta Manajemen (MCM)
3. Konsultan Struktur : Davy Sukamta & Partners
4. Konsultan Arsitek : PT. Airmas Asri
5. Konsultan *Landscape* : PT. Airmas Asri
6. Konsultan *Interior* : D-Associates Architects
7. Konsultan M.E.P. : PT. Sigmatech Tatakarsa
8. *Quantity Surveyor* : PT. Arcadis Indonesia
9. Kontraktor Utama : PT. Total Bangun Persada

b. Data Proyek:

1. Nama Proyek : The Pakubuwono Menteng
2. Alamat Proyek : Jalan KH. Wahid Hasyim Nomor 110-112,
Kebon Sirih, Menteng, Jakarta Pusat.
3. Mulai Pelaksanaan : 15 Maret 2018



4. Akhir Pelaksanaan : 28 Februari 2021
5. Luas Lahan : 11.600 m²
6. Luas Arsitek : 67.600 m²
7. Luas Struktur : 73.400 m²
8. Tinggi Bangunan : 163.800 m
9. Jumlah Tower : 36 lantai
10. Jumlah *Basement* : 3 lantai





BAB II

PENGELOLA PROYEK

2.1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau *owner* merupakan perseorangan atau badan usaha atau instansi baik pemerintahan maupun swasta yang memiliki pekerjaan konstruksi atau proyek dan memberikan tugas kepada pihak pelaksana atau kontraktor untuk mengerjakan pekerjaan ini. Sebagai pemilik proyek, dia bertugas untuk menyediakan modal sebagai biaya bahan dan jasa.

Menurut Ervianto (2005) pemilik proyek atau *owner* mempunyai tugas dan wewenang yang harus dikerjakan sebagai berikut:

- a. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor),
- b. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa,
- c. Memberikan fasilitas baik sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan,
- d. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan,
- e. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan,
- f. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik,
- g. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi),
- h. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki,
- i. Memberikan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor,
- j. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal diluar kontrak yang ditetapkan.



Apartement The Pakuwono Menteng merupakan suatu proyek yang dimiliki oleh PT. Integraha Ekamakmur yang merupakan anak perusahaan dari The Pakuwono *Development*. Sebagai pemilik proyek memberikan tanggung jawab kepada PT. Total Bangun Persada sebagai pelaksana atau kontraktor struktur dalam proyek ini. Sementara untuk tugas pengawasan pembangunan proyek dilaksanakan oleh PT. Monstera Cipta Manajemen (MCM).

2.2. Konsultan Perencana

Konsultan perencana merupakan perseorangan atau badan hukum yang ditunjuk atau diberikan tugas oleh pemilik proyek untuk merencanakan, mendesain, dan menghitung suatu pekerjaan bangunan yang nantinya akan dijadikan patokan saat pelaksanaan lelang dan proses pembangunan.

Konsultan perencana bertugas untuk memberikan saran dan masukan bila terjadi hal-hal di luar perencanaan awal proyek. Selain itu, sebagai konsultan pengawas wajib menguasai segala perencanaan pembangunan sehingga suatu saat ketika ada hal yang kurang jelas harus dapat direvisi baik itu gambar maupun rencana kerja dan syarat-syarat.

Menurut Ervianto (2005) konsultan perencana mempunyai tugas dan wewenang yang harus dikerjakan sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, dan rencana anggaran biaya (RAB),
- b. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pemilik proyek, konsultan supervisi, dan kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan,
- c. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan,
- d. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek,
- e. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat.



Pada proyek The Pakuwono Menteng, pemilik proyek memilih beberapa konsultan perencana, yaitu :

- a. Konsultan Perencana Struktur : Davy Sukamta & Partners
- b. Konsultan Perencana Arsitek : PT. Airmas Asri
- c. Konsultan Perencana *Landscape* : PT. Airmas Asri
- d. Konsultan Perencana *Interior* : D-Associates Architects
- e. Konsultan Perencana M.E.P. : PT. Sigmatech Tatakarsa

2.3. Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas merupakan badan usaha maupun perseorangan yang ditunjuk langsung oleh pemilik proyek untuk menjalankan tugas pengawasan atau pengecekan pelaksanaan pembangunan proyek di lapangan mulai dari proses awal hingga selesai sehingga dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan perencanaan.

Menurut Ervianto (2005) konsultan pengawas mempunyai tugas dan wewenang yang harus dikerjakan sebagai berikut:

- a. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang telah ditetapkan,
- b. Membimbing dan mengadakan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan,
- c. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan,
- d. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.
- e. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan biaya,
- f. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul di lapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang ditetapkan,
- g. Menerima atau menolak material atau peralatan yang didatangkan kontraktor,



- h. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku,
- i. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan (harian, mingguan, bulanan),
- j. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah dan berkurangnya pekerjaan.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, konsultan pengawas dipilih langsung oleh pihak pemilik proyek yaitu PT. Monstera Cipta Manajemen (MCM).

2.4. Pelaksana atau Kontraktor

Pelaksana atau kontraktor merupakan perseorangan atau badan usaha atau perusahaan yang bertugas melaksanakan pekerjaan pembangunan proyek sesuai dengan gambar rencana serta rencana kerja dan syarat-syarat. Pelaksana ditunjuk langsung oleh pemilik proyek melalui proses pelelangan.

Pihak pelaksana mulai dapat bekerja setelah surat perintah kerja (SPK) diterbitkan oleh pihak pemilik proyek. Dalam pelaksanaan pekerjaan, pihak pelaksana bertanggung jawab langsung kepada pihak pemilik proyek dan diawasi pekerjaannya oleh pihak konsultan pengawas.

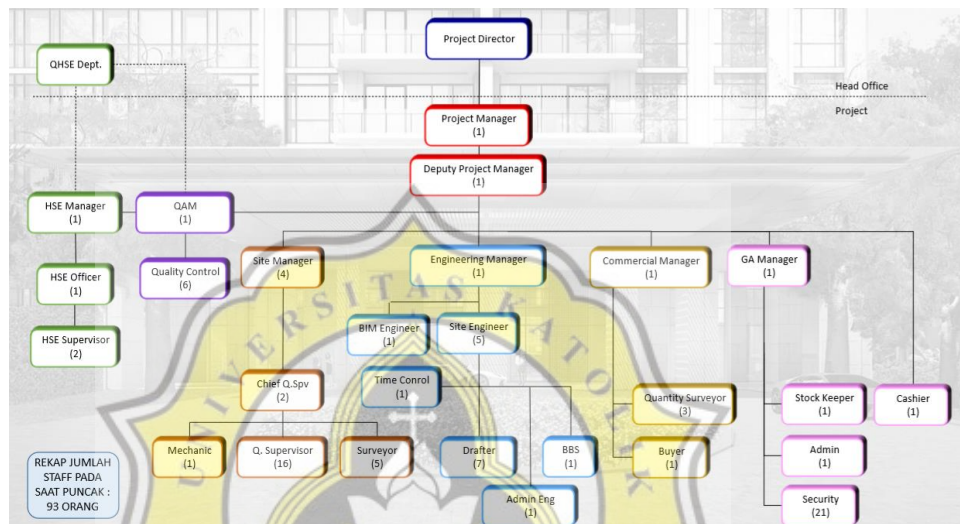
Menurut Ervianto (2005) pelaksana atau kontraktor mempunyai tugas dan wewenang yang harus dikerjakan sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat-syarat, penjelasan pekerjaan yang ditetapkan oleh pemilik proyek,
- b. Membuat *shop drawing* atau gambar pelaksanaan yang disahkan oleh konsultan manajemen konstruksi,
- c. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian, mingguan, dan bulanan kepada konsultan manajemen konstruksi,
- d. Menyediakan alat keselamatan kerja dan keamanan di lokasi proyek,
- e. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng pelaksana atau kontraktor yang dipilih langsung oleh pihak pemilik proyek adalah PT. Total Bangun

Persada. Pelaksana pada proyek ini menjadi pelaksana utama dalam melaksanakan tugas pembangunan. Sebagai pelaksana, dia wajib membuat *master schedule* atau kurva S, dan metode konstruksi dalam pelaksanaan pembangunan.

Struktur organisasi PT. Total Bangun Persada pada proyek The Pakubuwono Menteng dapat dilihat melalui Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT. Total Bangun Persada
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

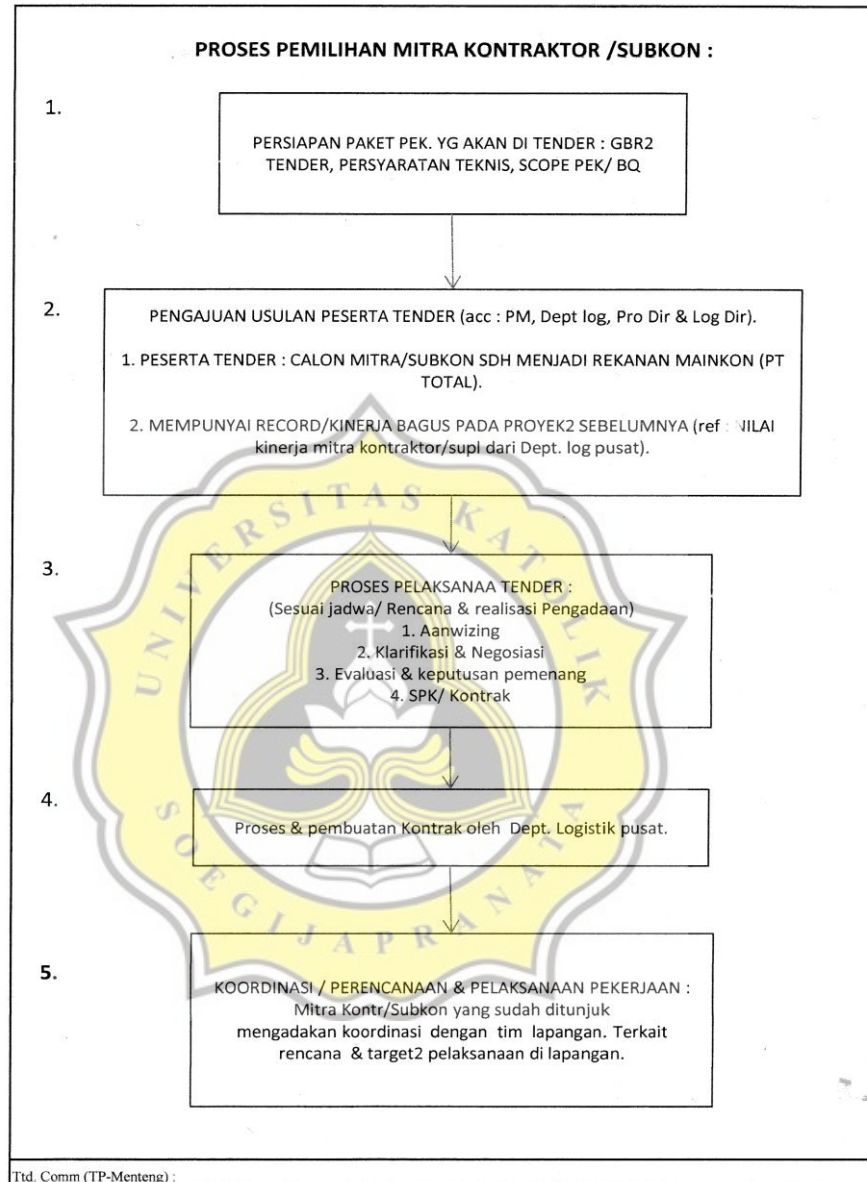
2.5. Rekanan Kerja

Rekanan kerja merupakan pihak ketiga atau badan usaha yang dipilih oleh kontraktor utama melalui tender dan bersedia melakukan kontrak kerja sesuai jenis pekerjaan dan bahan yang dibutuhkan oleh pihak kontraktor. Rekanan kerja terdiri dari *supplier* atau perusahaan pemasok dan subkontraktor.

Supplier bertugas menyediakan bahan-bahan bangunan penunjang yang digunakan selama proses pembangunan. Sedangkan subkontraktor bertugas melaksanakan pekerjaan khusus sesuai bidangnya yang tidak bisa dilakukan oleh pihak kontraktor utama.

Pemilihan subkontraktor di proyek The Pakubuwono Menteng, terlebih dahulu melalui seleksi daftar yang diberikan oleh pihak pusat PT. Total Bangun Persada. Selain itu, ada pula subkontraktor yang dipilih

atas permintaan pemilik proyek. Untuk proses pemilihan subkontraktor dan *supplier* secara lengkap dapat dilihat pada gambar bagan di bawah ini.



Gambar 2.2. Bagan Proses Pemilihan Subkontraktor
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada proyek The Pakubuwono Menteng terdapat beberapa subkontraktor untuk pekerjaan-pekerjaan khusus dan beberapa *supplier* sebagai pemasok bahan yang akan dipakai pada saat pelaksanaan pembangunan, yaitu :



a. Subkontraktor

1. PT. Jagat Prima Utama : Pekerjaan struktur baja dan *plant construction*
2. PT. Putra Mataram Bangkit : Pekerjaan *dewatering*
3. PT. PP Presisi : Pekerjaan bekisting
4. CV. Bangun Mulia Persada : Pekerjaan galian, urugan, buang tanah
5. PT. Indopora : Pekerjaan *bore pile* fondasi TC
6. PT. Tremix Indonesia : Pekerjaan anti rayap
7. PT. Intra Maju Indonesia : Pekerjaan *throwel finish*
8. PT. Adhigana Jaya Sentosa : Pekerjaan *water proofing area basement*
9. PT. Geotechnical E. Consultan : Kajian galian *top down* terhadap bangunan

b. Supplier

1. PT. Fujibolt Indonesia : *Supplier coupler*
2. PT. Pionirbeton Industri : *Supplier ready mix beton*
3. PT. The Master Still Manufactory : *Supplier besi beton*
4. PT. Asahifibreglas : *Supplier septitank*
5. PT. Pandu Ekuator Prima : *Supplier geotextil*
6. PT. Cipta Fastener Indonesia : *Supplier beton deking lantai dan balok*
7. PT. Suprajaya 2001 : *Supplier multiplek wp*
8. PT. Cipta Mortar Utama : *Supplier mortar utama (MU)*
9. PT. Decon Multi Industri : *Supplier decon beton*
10. PT. Broco Aired Concrete Industri : *Supplier bata ringan*
11. PT. Jaya Abadi Karya Utama : *Supplier sika grout*
12. PT. Sika Indonesia : *Supplier sika waterbars*
13. PT. Jakarta Cakratunggal Steel Mills: *Supplier besi beton*



BAB III

PELAKSANAAN PROYEK

3.1. Metode Pelaksanaan

Metode merupakan suatu cara atau prosedur yang dilakukan sehingga tercapainya tujuan yang diinginkan. Pelaksanaan merupakan langkah berupa usaha atau pekerjaan yang dilakukan untuk mewujudkan program atau rancangan yang sudah ada. Sehingga, bisa disimpulkan bahwa metode pelaksanaan merupakan suatu proses pekerjaan yang dilakukan untuk merealisasikan suatu perencanaan sesuai dengan cara dan prosedur yang telah ditentukan untuk mempermudah pekerjaan.

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam suatu proyek haruslah berjalan dengan aman, efisien, dan tepat, sehingga biaya, mutu, dan waktu pengerjaan proyek dapat berjalan dengan baik dan terwujud sesuai apa yang diinginkan dan direncanakan. Pada pelaksanaannya harus didukung dengan pemahaman seluruh proses pekerjaan oleh penyedia jasa juga pelaksana.

3.1.1. Pekerjaan Persiapan

3.1.1.1. Pemasangan Pagar Proyek

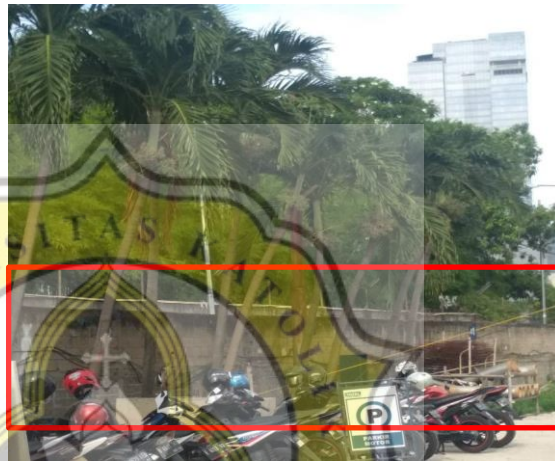
Faktor keamanan merupakan salah satu hal penting yang harus dipikirkan diawal pembangunan proyek. Sebagai salah satu cara keamanan dipasanglah pagar proyek disetiap pekerjaan proyek. Selain sebagai jaminan keamanan, dengan adanya pagar proyek orang di luar tidak terganggu akan aktifitas yang terjadi di dalam proyek.

Pagar proyek juga membantu dalam pembatasan orang yang akan masuk ke proyek secara bebas. Dengan adanya pagar, setiap orang yang masuk dapat diawasi dan tidak ada orang asing yang akan masuk untuk alasan kepentingan apapun dengan seenaknya.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng pagar yang digunakan dibangun dengan batu batako. Sementara untuk

pintu masuk keluar proyek terbuat dari kombinasi plat besi dan *corrugated metal* bercat warna hijau.

Pada proyek ini terdapat dua akses pintu masuk. Pintu masuk satu untuk sebagai jalan masuk keluar pekerja atau tukang dan kendaraan proyek (*truck mixer, dump truck, pick up, mobil pompa, dll*). Sedangkan pintu masuk dua untuk jalan masuk keluar pelaksana, *owner*, dan tamu proyek.



Gambar 3.1. Pagar Keliling Proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.2. Pagar Masuk Proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

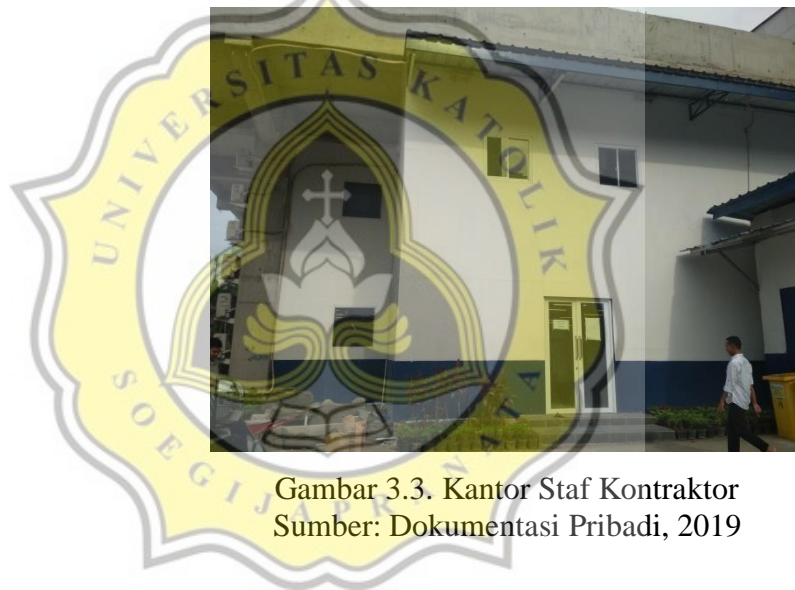
3.1.1.2. Direksi Keet

Direksi keet merupakan kantor sementara yang digunakan oleh staf kontraktor, pihak pemilik proyek, dan



staf manajemen konstruksi. Direksi keet bersifat sementara, sehingga bila proses pembangunan proyek sudah selesai, akan digunakan sebagai tempat pusat olahraga dan kantor pemasaran.

Direksi keet pada proyek The Pakubuwono Menteng dibangun dua lantai dengan konstruksi menggunakan baja, dan penutup atas menggunakan beton cor, sedangkan untuk dinding digunakan *plywood*. Didalam direksi keet terdapat gambar bestek, kurva S, tempat ibadah staf, dapur untuk staf, ruang rapat, dan lainnya.



Gambar 3.3. Kantor Staf Kontraktor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.4. Kantor *Owner* dan MK
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.1.3. Gudang Penyimpanan

Gudang penyimpanan merupakan tempat untuk meletakkan atau menyimpan bahan, material, peralatan yang akan dipakai selama berlangsungnya proses pembangunan pada proyek. Hal ini diperlukan sehingga bahan atau material tetap terjaga kualitasnya, begitu pula dengan peralatan sehingga tidak rusak karena keadaan sekitar yang kurang baik.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng terdapat tiga buah gudang, yaitu gudang material, gudang kimia, gudang peralatan keamanan tim *healty, safety, environment* (HSE), dan gudang mekanik. Gudang-gudang ini terbuat dari kontener, sedangkan untuk gudang mekanik terbuat dari tripleks yang beratapkan seng.

Gudang material berisi terpal, *water stop*, jaring, kawat bendrat, dan yang lainnya. Gudang Kimia berisi barang-barang dan cairan kimia. Gudang HSE berisi peralatan *safety* seperti helm proyek, sepatu *safety*, rompi, dan perlengkapan lainnya. Gudang mekanik berisi peralatan-peralatan *mechanical, electrical & plumbing* (MEP) seperti *blower*, alat las, gerinda, dan peralatan lainnya. Sedangkan material berupa semen, mortar utama (MU), dan sejenisnya diletakkan di area kerja *basement* dengan alas dan ditata rapi.



Gambar 3.5. Gudang Kimia dan Material
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.6. Gudang Mekanik
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.7. Gudang HSE
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.1.4. Rumah Listrik

Listrik merupakan salah satu hal penting yang diperlukan dalam menunjang pekerjaan. Begitu pula di proyek The Pakubuwono Menteng, terdapat dua jenis penunjang listrik, yakni dari PLN juga *genset* atau *generator set* yang akan digunakan jika listrik PLN padam.

Sebagai penunjang yang penting maka diperlukan perawatan juga, sehingga mesin listrik ini disimpan atau dibuatkan rumah sebagai perlindungan. Untuk sambungan listrik PLN diletakkan di rumah trafo PLN. Sedangkan

genset disimpan didekat kontener HSE sehingga jika listrik mati dapat segera dinyalakan.



Gambar 3.8. Rumah Trafo PLN
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.9. Tempat Penyimpanan *Genset*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.1.5. Ruang Kesehatan

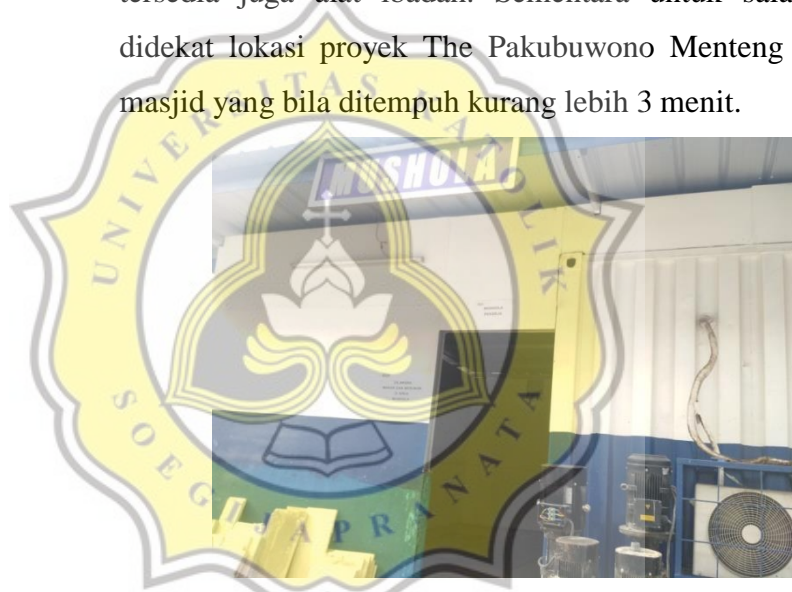
Ruang kesehatan merupakan tempat di mana pertolongan pertama dilakukan bila terjadi kecelakaan kerja. Ruangan ini dijaga oleh seorang perawat yang merangkap sebagai administrator *safety*.

Dalam ruangan ini terdapat tempat tidur, oksigen, kotak pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) yang berisi obat-obat dan data-data setiap pekerja, sehingga bila diperlukan rujukan ke rumah sakit tidak perlu terhambat karena kekurangan data yang dibutuhkan. Ruangan ini terbuat dari kontener dan terletak di bawah gudang HSE.

3.1.1.6. Tempat Ibadah

Ibadah merupakan salah satu kewajiban yang harus dipenuhi oleh setiap manusia. Sebagai tempat kerja, proyek The Pakuwono Menteng juga menyiapkan tempat ibadah dalam hal ini salat untuk pekerja maupun staf yang beragama muslim.

Untuk staf kontraktor tempat ibadah terletak di dalam direksi keet, sedangkan untuk pekerja terletak di luar dan terbuat dari tripleks dan beratap seng. Di dalamnya sudah tersedia juga alat ibadah. Sementara untuk salat jumat didekat lokasi proyek The Pakuwono Menteng terletak masjid yang bila ditempuh kurang lebih 3 menit.



Gambar 3.10. Mushola Pekerja
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

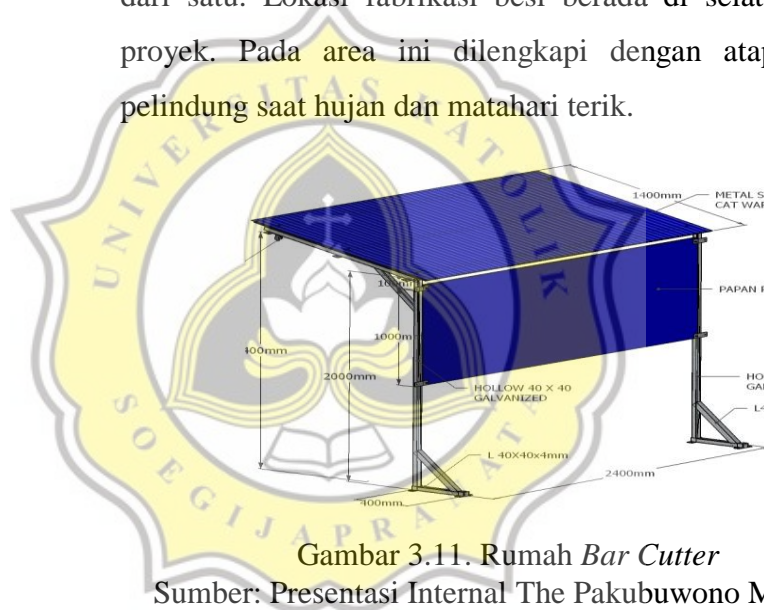
3.1.1.7. Tempat Istirahat Pekerja

Pada proyek The Pakuwono Menteng disediakan tempat beristirahat bagi pekerja. Terdapat beberapa titik tempat beristirahat yaitu di *basement*, di daerah sekitar *smoking area*, di samping kantin, juga beberapa titik di kawasan proyek yang dibuat sendiri oleh beberapa subkontraktor.

3.1.1.8. Tempat Fabrikasi Besi

Area fabrikasi besi merupakan salah satu area yang penting dalam pembangunan proyek. Pada area fabrikasi ini dilakukan pekerjaan pembesian mulai dari pembengkokan besi, pemotongan besi, penginstalan tulangan, pembuatan sengkang, dan yang lainnya.

Sebagai penunjang pekerjaan terdapat beberapa alat yang digunakan, yaitu alat penyambung kopler *bar cutter* dan *bar bender* dengan jumlah alat masing-masing lebih dari satu. Lokasi fabrikasi besi berada di selatan daerah proyek. Pada area ini dilengkapi dengan atap sebagai pelindung saat hujan dan matahari terik.



Gambar 3.11. Rumah *Bar Cutter*

Sumber: Presentasi Internal The Pakuwono Menteng

3.1.1.9. Kantin

Kantin merupakan lokasi yang digunakan sebagai tempat makan juga beristirahat beberapa pekerja atau tukang. Kantin pada proyek The Pakuwono Menteng terbuat dari dinding seng, dengan jendela dari ram-ram dan atap dari seng.

Di kantin ini tersedia beberapa makanan berat juga cemilan, dan beberapa jenis minuman. Kantin mulai dibuka dari jam sembilan pagi hingga jam tujuh sore. Untuk

menjamin kebersihan kantin, setiap minggunya dilakukan inspeksi kantin oleh pihak HSE.



Gambar 3.12. Kantin
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.1.10. Toilet

Pada proyek The Pakuwono Menteng juga tersedia toilet untuk keperluan buang air kecil maupun besar. Terdapat toilet khusus staf kontraktor juga toilet bagi pekerja. Dan untuk mempermudah pekerja, pada area *basement* juga disiapkan *uriner* bagi pekerja disetiap lantainya.

Untuk menjaga kebersihan, toilet pekerja dibersihkan setiap hari oleh tim *house keeping*, sementara untuk toilet staf dibersihkan oleh tim *office boy* (OB) kontraktor. Kunci toilet staf, dipegang oleh satpam, sehingga tidak sembarang orang bisa menggunakannya.



Gambar 3.13. Toilet Staf
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.14. Toilet Pekerja
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.2. Pekerjaan Struktur Bawah

3.1.2.1. Pemasangan Dinding Penahan Tanah (DPT)

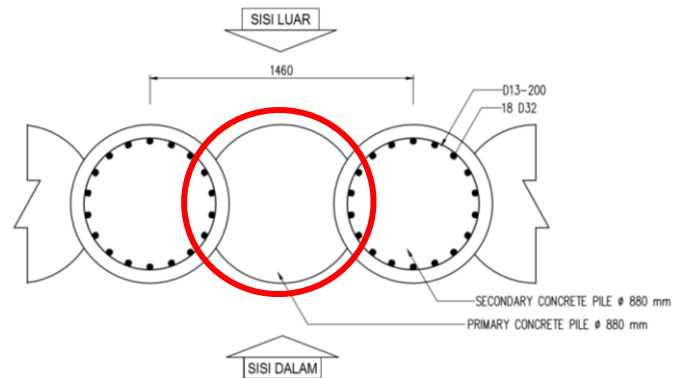
Dinding penahan tanah merupakan bagian dari struktur bawah konstruksi yang dapat menahan tanah dan mencegah terjadinya keruntuhan pada tanah yang miring. Dengan adanya dinding penahan tanah suatu konstruksi dapat terjaga dari bahaya longsor.

Dinding penahan tanah dapat ditemukan pada konstruksi jalan raya, jembatan, bangunan bertingkat, dan lainnya. Pada bangunan bertingkat dengan metode pembangunan *top down*, pembuatan dinding penahan tanah ini sangat berfungsi karena dapat menahan tanah disekelilingnya saat dilakukan penggalian kebawah. Denah *secant pile* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, terdapat 2 jenis *secant pile* yang digunakan, yakni:

a. *Primary Pile*

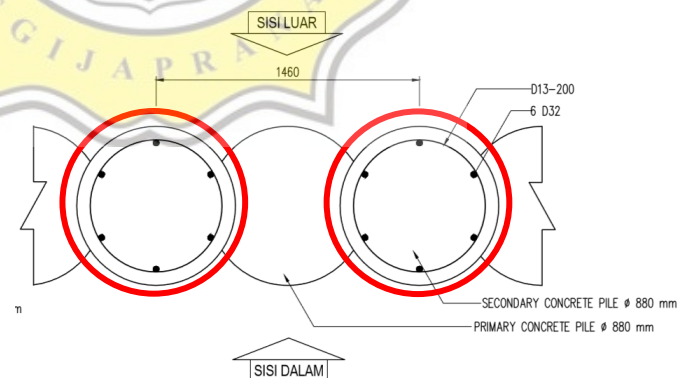
Letak *primary pile* adalah diapit oleh *secondary pile*. Diameter *primary pile* adalah 880 mm, dan ditanam sedalam rata-rata 28 m. *Primary pile* dicor tanpa ada tulangan di dalamnya.



Gambar 3.15. Potongan *Secant Pile* A-A
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

b. *Secondary Pile*

Secondary pile berdiameter 880 mm, dan ditanam sedalam rata-rata 28 m. Struktur *secondary pile* menggunakan tulangan spiral D13-200, dan diikat pada tulangan D32 dengan jumlah bervariasi mulai dari enam hingga 52 buah tulangan, tergantung pada berat beban yang harus ditahan. Untuk detailnya dapat dilihat pada Lampiran 2.



Gambar 3.16. Potongan *Secant Pile* K-K
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada proyek The Pakuwono Menteng, kontraktor yang mengerjakan pemasangan dinding penahan tanah adalah PT. Indopora, begitupula untuk pemasangan fondasi.

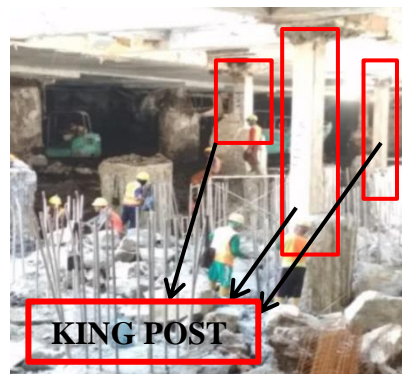


Gambar 3.17. *Secant Pile*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.2.2. Pemasangan *King Post* dan *Bore Pile*

Bore pile merupakan jenis fondasi tiang yang proses pemasangannya dilakukan dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu kemudian dimasukkan *king post* kemudian dicor secara bersamaan. *King post* adalah pelat baja yang telah dirangkai berbentuk kotak dengan ukuran 350mm x 350mm dan dicor di dalam *bore pile*. Secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2d.

Ketika proses pengecoran pelat lantai dan penggalian *basement* di bawahnya telah dilakukan, *bore pile* akan dibobok kemudian *king post* area podium akan dijadikan kolom struktur, sedangkan *king post* area *tower* akan dipasangkan tulangan spiral dan dicor pada pelaksanaan pengecoran *mat foundation*.



Gambar 3.18. Proses Bobok *Bore Pile*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



(a)

(b)

Gambar 3.19(a). *King Post* yang dijadikan Kolom Struktur

Gambar 3.19(b). *King Post* dipasangkan Tulangan Spiral

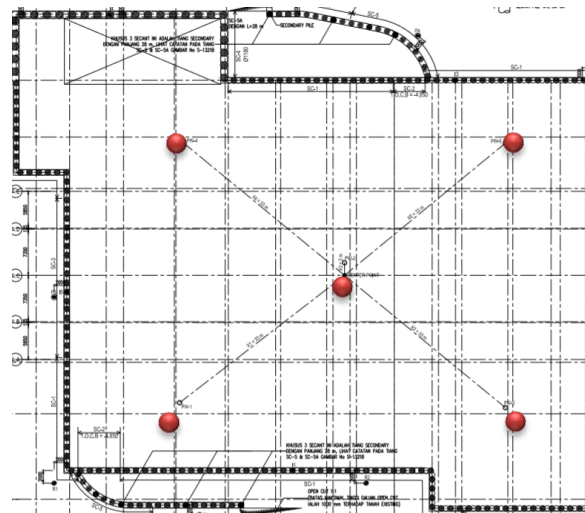
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.2.3. Pekerjaan *Dewatering*

Dewatering merupakan pekerjaan menurunkan muka air tanah atau dengan sederhana disebut pengeringan pada suatu daerah sehingga tidak mengganggu pada proses pengerjaan *basement*.

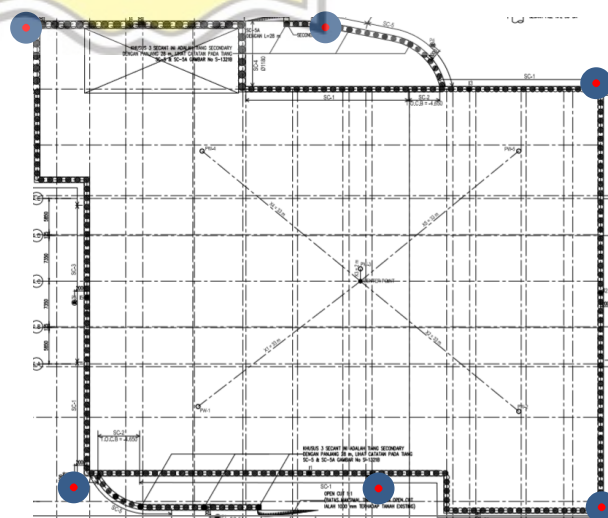
Pada proyek The Pakubuwono Menteng, pekerjaan *dewatering* menggunakan metode *predrainage* dimana muka air tanah diturunkan hingga bawah elevasi galian dengan bantuan alat pompa *submersible*.

Pekerjaan ini akan dimulai dengan pengeboran titik-titik yang telah ditentukan untuk posisi *pumping well* (pompa *submersible*). Pada proyek The Pakubuwono Menteng dilakukan lima titik penggalian dengan maksimal dasar pompa terletak pada elevasi -26.450m.



Gambar 3.20. Denah Posisi *Pumping Well*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Dalam proses pekerjaan *dewatering* diperlukan *recharge well* atau biasa disebut sumur pengisian. Tujuannya adalah untuk pengisian kembali air yang berkurang akibat pemompaan oleh pompa *submersible* sehingga air di luar galian tidak turun secara drastis (tidak terjadi kekurangan pasokan air). Pada proyek ini, terdapat enam buah *recharge well* dengan kedalaman pemasangan masing-masing 15 m.



Gambar 3.21. Denah Posisi *Recharge Well*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

3.1.2.4. Pekerjaan *Strutting*

Strutting merupakan salah satu pekerjaan perkuatan dinding dengan sistem tahanan horisontal sementara. Dalam hal ini dengan adanya *strutting* baja, *secant pile* tidak akan runtuh dengan adanya penggalian tanah.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, *strutting* baja dilakukan pada beberapa area. Area-area tersebut ialah: daerah *sewage treatment plant* (STP), daerah ramp, dan beberapa area di *basement* satu, dua, dan tiga. *Strutting* menggunakan baja dengan beberapa bentuk mulai dari tabung, box, dan plat. Untuk *strutting* dengan bentuk tabung berdiameter 660mm, 457mm, dan 406mm.



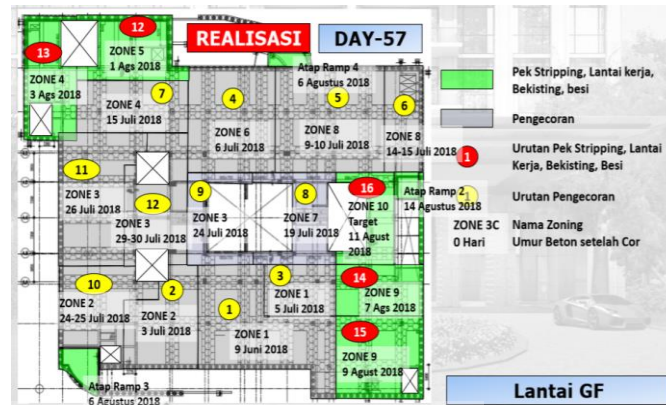
Gambar 3.22. Pekerjaan *Strutting* Basement 2
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada proyek pembangunan apartemen The Pakubuwono Menteng detail pemasangan *strutting* dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.1.2.5. Pekerjaan *Ground Floor*

Pada pekerjaan di *ground floor* dilakukan per segmen atau zone. Pembagian ini dilakukan untuk membantu pekerjaan selanjutnya, sehingga tidak perlu dilakukan

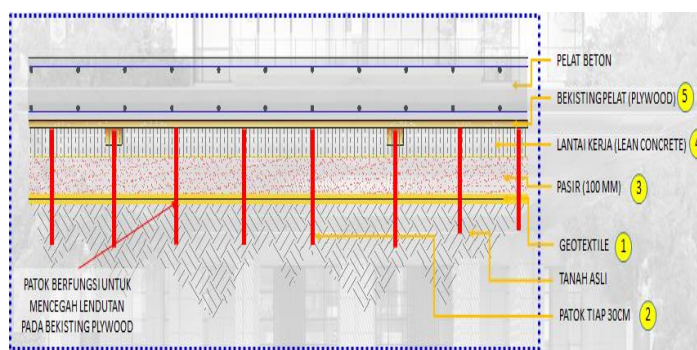
penunggungan yang lama tanpa pelaksanaan pekerjaan apapun.



Gambar 3.23. Pembagian Zone Pekerjaan *Ground Floor*
 Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pelaksanaan pekerjaan di daerah *ground floor* dimulai ketika tanah pada area ini telah dikupas atau dibersihkan dan diratakan dengan bantuan alat berat. Selanjutnya dilakukan bobok pada *secant pile* hingga mencapai elevasi yang diinginkan sesuai pada gambar.

Pekerjaan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan lantai kerja, bekisting dinding dan lantai *plywood* setebal 12mm. Lapisan lengkap untuk pembuatan lantai kerja dapat dilihat pada Gambar 3.24. Setelah siap dilanjutkan dengan pembesian, pemasangan *coupler* dan *shear stud* dibagian lantai.



Gambar 3.24. Lapisan Pembuatan Lantai Kerja
 Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Setelah dipastikan terpasang baik dan telah dilakukan *check list* oleh staf bagian *quality control* (QC) dan staf manajemen konstruksi (MK) maka dapat dilanjutkan dengan pemasangan *water stop*, hal ini diperlukan sehingga saat pengecoran telah selesai tidak terjadi kebocoran. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan pipa relat sebagai pembatas permukaan cor dan pemasangan tenda. Proses terakhir adalah pengecoran lantai GF.

Pada daerah *zone* tiga dan tujuh dilanjutkan dengan pemasangan batako, perataan dan pemadatan tanah, pemasangan *geotekstil*, patok kaso 5/7 dan pasir urug setebal 10cm. Pemasangan *lean concrete* (B0) 5cm, dan dilanjutkan pemasangan *bekisting* dinding dan lantai *plywood* setebal 12mm kemudian dilanjutkan seperti pekerjaan di *zone* lainnya hingga pengecoran. Hal ini karena pada daerah ini akan dipasang atap *ramp*.

Atap *ramp* ini nantinya akan berfungsi sebagai atap yang dapat bergerak atau bergeser dengan bantuan manusia. Saat akan hujan atap akan ditutup dan saat cerah atap akan dibuka sehingga daerah *basement* mendapat penerangan dan tidak lembab.



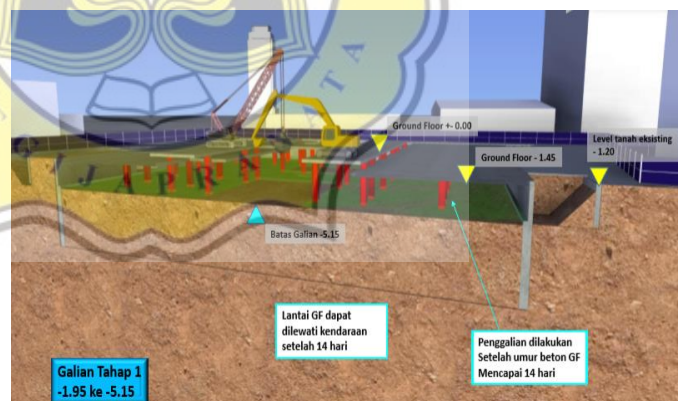
Gambar 3.25. Atap *Ramp*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

3.1.2.6. Galian Tanah

Pada proyek The Pakuwono Menteng pekerjaan galian tanah dibagi kedalam beberapa *zone* seperti pada pekerjaan di *ground floor* dan tiga dilakukan dalam tiga tahap. Hal ini untuk mempermudah pekerjaan dan memperlancar pekerjaan tanpa terjadi penungguan.

a. Tahap pertama

Pada galian tahap pertama dilakukan penggalian dengan bantuan alat berat untuk area *basement* satu. Penggalian ini dilakukan hingga mencapai elevasi -5.15m. Proses penggalian pada *basement* satu ini dapat dilakukan bila beton di GF sudah mencapai umur empat belas hari atau beton mulai mengeras. Penggalian dilakukan per *zone* sehingga saat pengecoran selesai dan beton sudah berumur empat belas hari dapat dilanjutkan penggalian ke tahap selanjutnya.

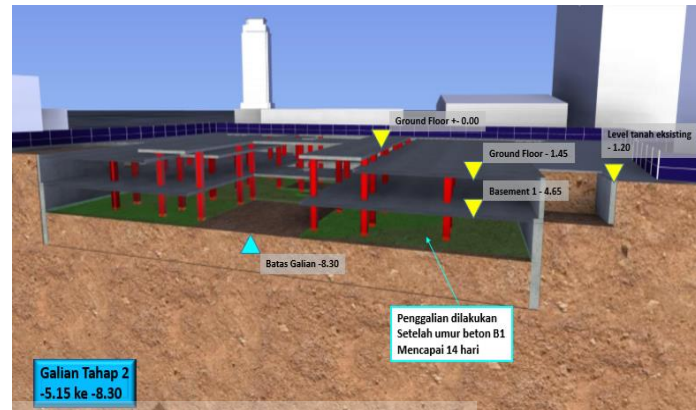


Gambar 3.26. Skema Penggalian Tahap 1
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

b. Tahap kedua

Pada galian tahap kedua dilakukan penggalian dengan bantuan alat berat untuk area *basement* dua. Penggalian ini dilakukan hingga mencapai elevasi -8,30m. Sama halnya dengan penggalian tahap satu, pada

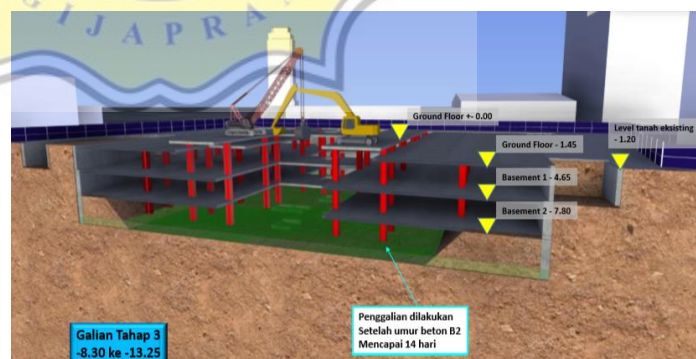
tahap dua ini dapat dilakukan bila umur beton di *basement* satu telah mencapai empat belas hari.



Gambar 3.27. Skema Penggalian Tahap 2
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

c. Tahap ketiga

Pada galian tahap ketiga dilakukan penggalian dengan bantuan alat berat untuk area *basement* tiga. Penggalian ini dilakukan hingga mencapai elevasi -13,25m. Sama halnya dengan penggalian tahap satu dan dua, pada tahap tiga ini dapat dilakukan bila umur beton di *basement* dua telah mencapai empat belas hari.



Gambar 3.28. Skema Penggalian Tahap 3
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

3.1.2.7. Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Balok merupakan batang horizontal dari rangka struktur yang memikul beban tegak lurus sepanjang batang

tersebut, biasanya terdiri dari dinding, pelat atau atap bangunan dan menyalurkannya pada tumpuan atau struktur di bawahnya (Dipohusodo, 1994).

Pelat lantai atau slab lantai diklasifikasikan dalam pelat satu arah dan pelat dua arah. Pemilihan pelat lantai ini sangat penting, hal ini karena pelat lantai merupakan penyaluran beban hidup juga beban mati selama proses konstruksi hingga bangunan digunakan.

Salah satu jenis pelat beton dua arah adalah pelat slab yang digunakan pada proyek The Pakubuwono Menteng. Pelat slab biasanya lebih ekonomis karena menggunakan tulangan dan beton yang lebih sedikit dari jenis lainnya.

Pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai pada proyek The Pakubuwono Menteng terdiri dari alur kerja. Tahapan alur kerja tersebut dapat dilihat pada bagan pada Gambar 3.28. Sedangkan instruksi kerja secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.



(a)

(b)



(c)

Gambar 3.29(a). Alur Kerja *Bekisting* Balok & Slab

Gambar 3.29(b). Alur Kerja *Pembesian* Balok & Slab

Gambar 3.29(c). Alur Kerja *Pengecoran* Balok & Slab

Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai pada proyek The Pakuwono Menteng secara lengkap seperti di bawah ini:

a. *Perataan dan pemadatan tanah*

Pada proyek The Pakuwono Menteng karena proses pembangunan *basement* adalah *top down*, sehingga setiap pekerjaan lantai harus dimulai dengan perataan dan pemadatan tanah dengan bantuan alat berat. Pada pekerjaan ini diselingi juga dengan pekerjaan bobok *bore pile*.

b. *Pemasangan geotextil dan wiremesh*

Pada proyek The Pakuwono Menteng, jenis *geotextil* yang digunakan pada pembuatan lantai kerja adalah *geotextil non woven*, yang berfungsi sebagai pemisah antara tanah yang ada di bawah dengan beton yang akan dicor.

Wiremesh atau biasa disebut kawat anyam yang digunakan adalah yang berjenis *wiremesh stainless steel*, dengan dimensi 5cm × 5cm. Penggunaan *wiremesh* ini berfungsi sebagai penguatan pelat lantai.



Gambar 3.30. Pemasangan *geotextil* dan *wiremesh*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

c. Pembuatan *lean concrete*

Lean concrete biasa disebut juga lantai kerja. Pembuatan lantai kerja tidak wajib dilakukan pada semua pekerjaan konstruksi. Lantai kerja dibuat pada proyek dengan kondisi tanah asli kurang baik. Pada proyek The Pakubuwono Menteng dengan kondisi tanah yang kurang baik dibuat lantai kerja dengan tebal 5cm.

Pembuatan lantai kerja berfungsi untuk dudukan besi lapis bawah (*layer* pertama), untuk menahan gaya angkat yang akan timbul dari tanah di bawahnya, juga untuk mempermudah pekerja berjalan di daerah yang datar.

Proses pembuatan lantai kerja dilakukan bila *geotextil* dan *wiremesh* telah terpasang benar dan baik, setelah itu dilakukan pengecoran dengan bantuan

concrete bucket dan pipa *tremie*. Selanjutnya diratakan dengan bantuan alat dan dikerjakan oleh pekerja.



Gambar 3.31. Proses Pengecoran Lantai Kerja
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

d. Pemasangan lantai *plywood*

Pemasangan lantai *plywood* bertujuan sebagai alas pelat. Pemasangan *plywood* harus dilakukan serapat mungkin dan dipastikan tidak terdapat rongga yang akan menimbulkan kebocoran pada saat pengecoran pelat lantai. Untuk *plywood* yang masih berongga biasanya ditempelkan isolasi hitam sebagai penutupnya.

Pada saat pemasangan lantai *plywood* tidak dilupakan lubang bagi saluran air nantinya. Bagi lubang tersebut diberikan batasan atau *block out shaft* sehingga tidak ikut tercor.



Gambar 3.32. Pemasangan Lantai *Plywood*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

e. Pekerjaan Pembesian

Setelah dipastikan lantai kerja dan lantai *plywood* terpasang benar, selanjutnya dilakukan pekerjaan pembesian sesuai gambar *shop drawing* yang ada. Pengangkutan besi ke area *basement* dibantu oleh *tower crane*.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng untuk balok digunakan besi ulir dengan diameter yang beragam, mulai dari D22, D25, dan D32 untuk area *basement* tiga. Begitu pula dengan ukuran sengkang, terdapat beberapa jenis. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.



Gambar 3.33. Pembesian Balok *Basement 2*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada pemasangan tulangan pelat lantai, sebelum dimulai dengan pemasangan tulangan *layer* satu, dipasangkan beton *decking* dibawahnya sebagai selimut beton. Selanjutnya, pemasangan tulangan setiap *layer* dibuat berlawanan arah yakni arah x dan arah y. Hal ini agar pelat lantai memiliki struktur yang stabil dan kuat.



Gambar 3.34. Pembesian Pelat Lantai *Basement 2*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada penulangan lantai, juga digunakan kaki ayam yang berfungsi sebagai pemisah antar besi *layer* atas dan *layer* bawah. Jenis kaki ayam yang digunakan pada proyek The Pakubuwono Menteng adalah yang berbentuk “Z”. Untuk ukurannya sendiri tergantung beda tulangan *layer* atas dan *layer* bawah.

Setiap proses penulangan, agar besi dapat menyatu dengan baik dilakukan pengikatan antar besi juga kaki ayam menggunakan kawat bendrat. Pemasangan kaki ayam diletakkan setiap jarak 240cm diatas pembesian *layer* pertama. Setelah dipastikan tulangan sudah terpasang semua dengan jumlah dan jarak yang benar maka akan dilakukan *cek list* oleh bagian *quality control* dan *owner*.



Gambar 3.35. Pembesian Pelat Lantai *Basement 3*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

f. Pemasangan *stop cor* dan *waterstop*

Stop cor adalah pelat besi yang berfungsi sebagai pembatas area cor, sehingga beton *ready mix* tidak melewati area yang seharusnya dicor. Selain itu *stop cor* juga berfungsi sebagai pembatas ketinggian pengecoran.

Stop cor yang digunakan pada proyek The Pakubuwono Menteng adalah yang berjenis plat besi sehingga dapat digunakan lebih dari satu kali. Pada pemasangan *stop cor*, bagian bawahnya dipasangkan kawat anyam dan diikat dengan kawat bendrat sehingga tidak terlepas saat beton dituangkan. Penggunaan kawat anyam ini untuk memastikan kembali tidak ada beton yang melewati area pengecoran.

Pada saat pemasangan *stop cor* harus dipastikan bahwa jangan sampai ada celah antar *stop cor* yang menyebabkan beton lolos, dipastikan kembali bahwa *stop cor* sudah terpasang dengan lurus, dan perhatikan bahwa *hallow stop cor* level sudah tepat.



Gambar 3.36. *Stop cor*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Waterstop adalah merupakan material pengisi pada rongga sambungan beton. Penggunaan *waterstop* dilakukan pada sambungan antara beton lama dan beton

baru yang akan dicor sehingga tidak terjadi kebocoran karena adanya jalan naik air.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng digunakan dua jenis *waterstop*, yakni *waterstop polyvinylchloride* (PVC) dan *waterstop* dodol. *Waterstop* PVC digunakan pada bagian bawah *stop cor*, sedangkan *waterstop* dodol digunakan pada peremuan dinding pelat dengan aturan tiap tinggi 40cm digunakan 1 lapis *waterstop* dodol.

Waterstop PVC terbuat dari karet elastis berwarna kuning dengan tebal 25mm dan tinggi 250mm detail bentuknya dapat dilihat pada Gambar 3.113. Sedangkan, *water stop* dodol berbentuk seperti dodol berwarna hitam dengan panjang setiap gulungan 5m. Cara kerja *waterstop* dodol adalah bila terkena air *waterstop* ini akan mengembang sehingga menghalangi jalannya air.

Pemasangan *waterstop* PVC langsung diletakkan pada lantai kerja area pengecoran yang dipastikan bawahnya sudah bersih dan diletakkan lurus bagian tengahnya pada tengah *stopcor*.



(a)



(b)

Gambar 3.37(a). Pemasangan *waterstop* PVC
Gambar 3.37(b). Pemasangan *waterstop* dodol
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Pemasangan *waterstop* dodol dilakukan dengan proses awal pembersihan dinding yang akan ditempelkan *waterstop* dodol, pembersihan ini dibantu dengan alat *compressor* atau dengan kuas.

Setelah dipastikan bersih kemudian disemprotkan lem pelekat dengan bantuan botol bekas yang dilubangi satu pada permukaan atas. Setelah itu lepas kertas pembungkus permukaan pada *waterstop* dodol, setelah itu langsung ditempelkan ke bagian dinding yang sudah ada lemnya. Untuk memastikan agar kuat, disemprotkan lagi lem dari sisi tempelan atas kemudian *waterstop* dodol ditekan-tekan dengan bantuan ibu jari sehingga melekat dengan baik.

g. Pengecoran

Proses pengecoran dapat dilakukan bila instruksi kerja telah dikeluarkan oleh pihak *quality control*. Proses ini dapat dilalui bila sudah selesainya pengecekan area pengecoran oleh pihak *quality control* dan MK.

Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat pengecekan area siap cor adalah sebagai berikut:

1. Elevasi tulangan besi sudah benar dan tidak ada yang turun, bila ada yang turun dilakukan dongkrak besi,
2. Pemasangan *stop cor* sudah sesuai instruksi kerja,
3. Pemasangan *waterstop* telah dilakukan dengan benar,
4. Area pengecoran sudah bersih dan terbebas dari debu, air, dan material sisa yang tidak digunakan.
5. Khusus area *basement* tiga, dipastikan *pile cap* kering dan tidak ada air,
6. Tanggulan sesuai dimensi (lebar 4cm dan tinggi 6cm) pada gambar dan telah terpasangan dengan baik,

7. Pipa *relat* sudah terpasangan dengan elevasi yang benar, dan
8. Untuk area *basement* tiga bila terdapat pipa ME dipastikan sudah tertutup dan tidak ada cela yang akan menyebabkan kebocoran air.

Bila hal-hal di atas sudah disiapkan, maka pengecoran dapat dimulai. Pengecoran dibantu oleh *supplier* beton *ready mix*. Biasanya pada proyek ini pengecoran dilakukan malam hari dikarenakan lokasi proyek berada pada daerah rawan macet, sehingga jika malam hari hal ini dapat dihindari.

Pengecoran balok dan pelat lantai pada proyek The Pakubuwono Menteng menggunakan *fc'* yang berbeda-beda. Untuk pelat lantai area *basement* tiga menggunakan *fc'* 27,5 MPa. Sedangkan untuk area *basement* satu dan dua menggunakan *fc'* 40 MPa. Klasifikasi penggunaan beton *ready mix* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.



Gambar 3.38. Proses Pengecoran Area *Basement* 3
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Selama proses pengecoran dibantu dengan *concrete pump* sebagai pompa beton dari *truck mixer* ke area pengecoran. Selain itu untuk meratakan beton, pekerja harus menggunakan alat seperti cangkul.

Concrete vibrator pada proses ini juga harus terus diaktifkan sehingga campuran beton dapat merata pada semua area pengecoran dan tidak terdapat rongga kosong. Penggunaan *concrete vibrator* harus berpindah-pindah tempat sehingga tidak terjadi peristiwa *bleeding* atau pemisahan air dengan agregat.

Selama proses pengecoran juga dilakukan proses penguangan penetron sebagai *waterproof* pada beton. Proses ini dilakukan sebelum dan sesudah penguangan beton *ready mix*.

h. Pekerjaan *Finishing*

Setelah serangkaian proses mulai dari perataan tanah hingga pengecoran, tahap terakhir adalah *finishing* dan perawatan. Pada proses ini pelat lantai yang telah dicor mulai dihaluskan dan dilakukan perawatan.

Pada area *basement* proyek The Pakubuwono Menteng, pelat lantai yang akan dijadikan tempat parkir kendaraan dilakukan pekerjaan *trowel finish* sehingga lantai menjadi halus dan rata. Pekerjaan ini dibantu dengan alat *trowel finish* yang dipandu oleh salah seorang operator. Pekerjaan ini dilakukan dengan tetap melihat elevasi sehingga tidak terjadi gelombang.



Gambar 3.39. Proses Pekerjaan *Finishing* dengan Alat *Trowel Finish*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pada area yang tidak digunakan untuk parkir yakni area *raw water tank* (RWT), dan *ground water tank* (GWT), tidak dilakukan pekerjaan *trowel finish*, namun *finishing* manual dengan alat bantu kemudian ditutupi dengan *geotextil* atau biasa dikenal dengan proses *curing*.



Gambar 3.40. Proses *Curing* Beton
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pada bagian berlawanan pada pelat beton yang akan menjadi bagian atas setiap *basement* dilakukan proses *finishing* yaitu *skin coating* atau biasa dikenal dengan acian. Pekerjaan ini dengan menggunakan mortar khusus yang memang untuk pekerjaan acian. Pekerjaan ini dilakukan sebanyak ± 3 kali lapis hingga halus.



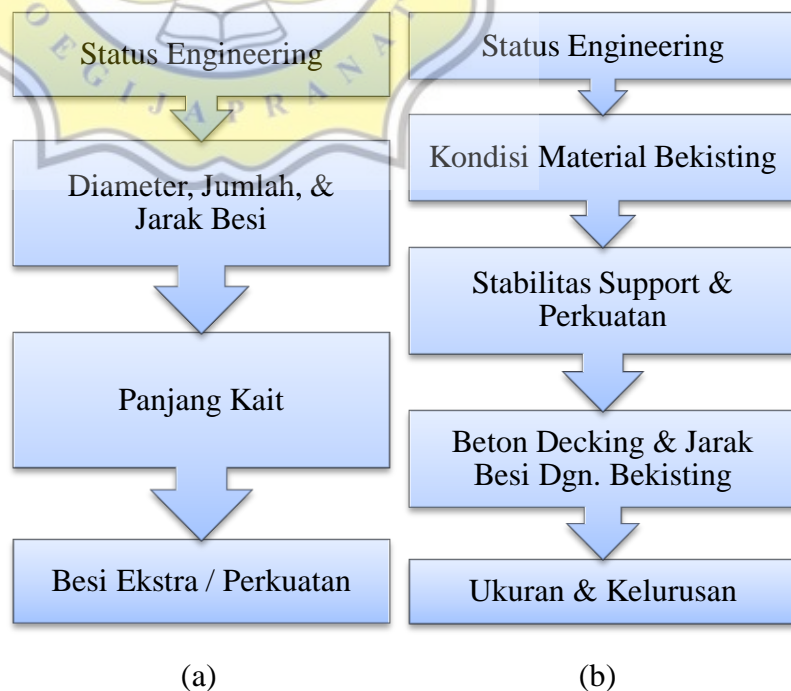
Gambar 3.41. Proses *Skim Coating*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.2.8. Pekerjaan Kolom

Kolom merupakan sebuah tiang bagian dari struktur yang berdiri tegak di atas lantai. Fungsi atau peranan dari kolom adalah meneruskan beban bangunan di atas ke fondasi. Selain meneruskan, kolom juga berfungsi menerima dan menahan beban di atasnya.

Pekerjaan kolom merupakan salah satu pekerjaan yang sangat penting. Karena jika hal ini dilakukan secara sepele dan kolom tidak mampu menahan beban, maka akan terjadi keretakan atau pecah pada kolom dan hal terburuk adalah akan terjadi yang namanya *collapse* atau keruntuhan pada bangunan tersebut.

Pelaksanaan pekerjaan kolom pada proyek The Pakubuwono Menteng terdiri dari alur kerja. Tahapan alur kerja tersebut dapat dilihat pada bagan pada Gambar 3.42. Sedangkan instruksi kerja secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.





(c)

Gambar 3.42(a). Alur Kerja Pembesian Kolom
Gambar 3.42(b). Alur Kerja Bekisting Kolom
Gambar 3.42(c). Alur Kerja Pengecoran Kolom
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pelaksanaan pekerjaan kolom pada proyek The Pakuwono Menteng secara lengkap seperti di bawah ini:

a. Pekerjaan Bobok *Bore Pile*

Pada proyek The Pakuwono Menteng dengan pembuatan *basement* metode *top-down* pekerjaan kolom dimulai dengan bobok *bore pile* terlebih dahulu karena struktur dalam kolom (*king post*) sudah terlebih dahulu dibuat dan dicor bersama dengan *bore pile*.

Proses bobok ini dilakukan oleh pekerja dengan bantuan alat bor juga manual dengan pahat yang dipukulkan dengan palu khusus pada *bore pile* sehingga beton akan terkupas sedikit-sedikit hingga *kingpost* mulai terlihat bersih dan siap untuk dipasangkan *shear stud*, dan tulangan kolom.



Gambar 3.43. Proses Bobok *Bore Pile*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

b. Pekerjaan Pemasangan *Coupler* dan *Shear Stud*

Coupler merupakan sebuah besi berbentuk tabung dengan rongga kosong di dalamnya, yang berfungsi sebagai konektor atau penyambung antar besi. *Shear stud* merupakan penghubung geser yang berfungsi memikul atau menahan gaya geser yang timbul pada saat pembebanan sehingga tidak terjadi slip. Selain itu juga berfungsi sebagai penerus beban yang terjadi pada elemen struktur lainnya sehingga terjadi gaya geser.

Pemasangan *coupler* menggunakan alat khusus yang sudah tersedia dari subkonnya. Pemasangan dibantu oleh pekerja. Pemasangan *coupler* dilakukan pada sambungan besi tulangan yang akan mengelilingi *king post*.

Proses pemasangan *shear stud* adalah dengan bantuan alat seperti pengelasan namun sistemnya dorong. Pada saat pemasangannya *shear stud* ini ujungnya akan melekat langsung pada *king post*.



Gambar 3.44(a). Proses Pemasangan *Coupler*
Gambar 3.44(b). Proses Pemasangan *Shear Stud*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

c. Pekerjaan *Marking* Kolom

Penentuan *marking* kolom dilakukan dengan alat bantu ukur *theodolite* juga *total station* kemudian ditandai dengan membentuk garis di sekeliling kolom. Proses pembuatan garis *marking* kolom diawali dengan pembuatan garis pinjam selebar 1m dari as kolom.

Kemudian dipasang besi pembatas atau biasa disebut dengan sepatu kolom bekisting diujung siku kolom sebagai tanda batas dengan jarak 50cm terhitung dari tulangan terluar kolom.

d. Pemasangan Tulangan Kolom

Pada proyek The Pakuwono Menteng dengan pembuatan *basement* metode *top-down* proses pembesian tidak dapat dilakukan di tempat fabrikasi dan tinggal dipasang seperti pada pekerjaan struktur atas.

Pada proyek The Pakuwono Menteng besi untuk tulangan menggunakan besi ulir dengan diameter D25

dan sengkang dari besi polos dengan diameter 13mm. Sementara untuk dimensi kolom beragam dan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Setelah proses pemasangan *coupler* dan *shear stud* selesai, dilanjutkan dengan memasukkan sengkang yang banyaknya sesuai dengan gambar ke dalam tulangan kolom secara manual dengan bantuan beberapa orang pekerja. Jumlah sengkang yang dimasukkan harus sesuai gambar sehingga ketika tulangan sudah disambungkan pada *coupler* yang menyambung dengan balok di atasnya tidak terjadi kesusahan dalam membongkarnya lagi.



Gambar 3.45. Proses Penyambungan Tulangan ke *Coupler*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Setelah tersambung baik, proses selanjutnya adalah pengikatan tulangan dengan sengkang. Sengkang mulai digeser keatas sesuai jarak pada gambar *shop drawing* dan diikat dengan kawat bendrat.

Setelah pembesian kolom selesai, dilanjutkan dengan pemasangan beton *decking* yang berfungsi

sebagai selimut beton. Pemasangannya dilakukan dengan diikatkan pada tulangan paling luar kolom dengan kawat bendrat. Jarak atau tebal selimut beton pada kolom adalah 2cm.

Setelah setiap proses dilakukan dan dipastikan sudah benar, proses selanjutnya adalah *cek list* yang dilakukan oleh tim *quality control* dan MK. Jika sudah benar maka akan dilanjutkan dengan pemasangan *bekisting*.



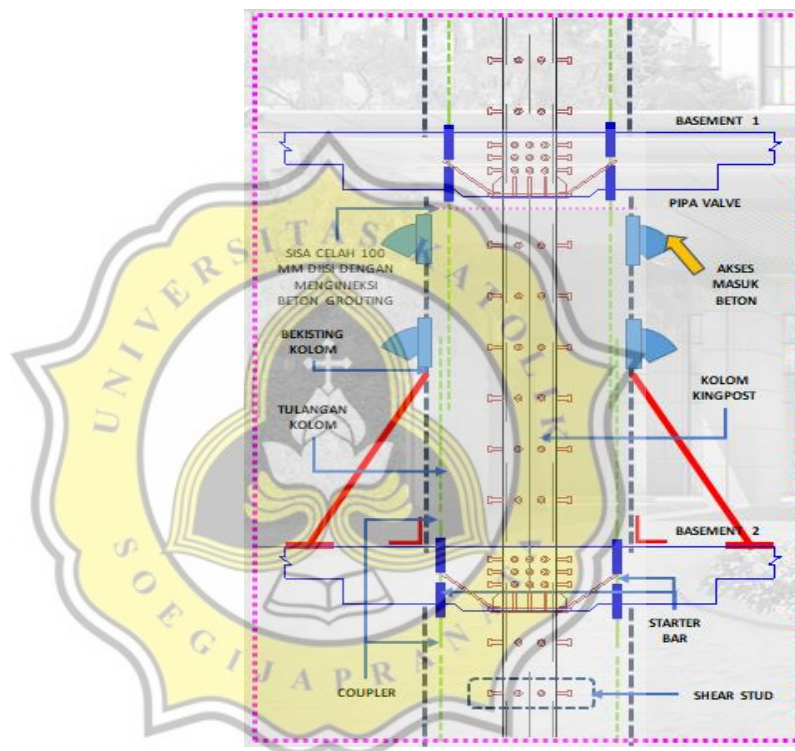
Gambar 3.46. Proses Pengikatan Tulangan dengan Sengkang
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

e. Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bekisting yang digunakan pada pengecoran kolom terbuat dari *plywood* yang dapat dibongkar pasang dan dapat digunakan lebih dari satu kali. Sebelum pemasangan bekisting dimulai terlebih dahulu bagian dalam bekisting diolesi dengan *muld oil* atau minyak bekisting, sehingga pada saat pembongkaran lebih mudah dan tidak lengket.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, bekisting yang digunakan dirancang khusus dan dirakit setiap

pemasangannya bila dimensi kolom berbeda. Hal ini dikarenakan pada proses *top-down* pengecoran tidak bisa dilakukan dari atas seperti kebanyakan, namun dengan proses tembak. Sehingga terdapat *shutter valve pipe* atau corong untuk menembakkan beton kedalam kolom. Susunan dan *item* pada kolom dapat dilihat pada Gambar 3.47.

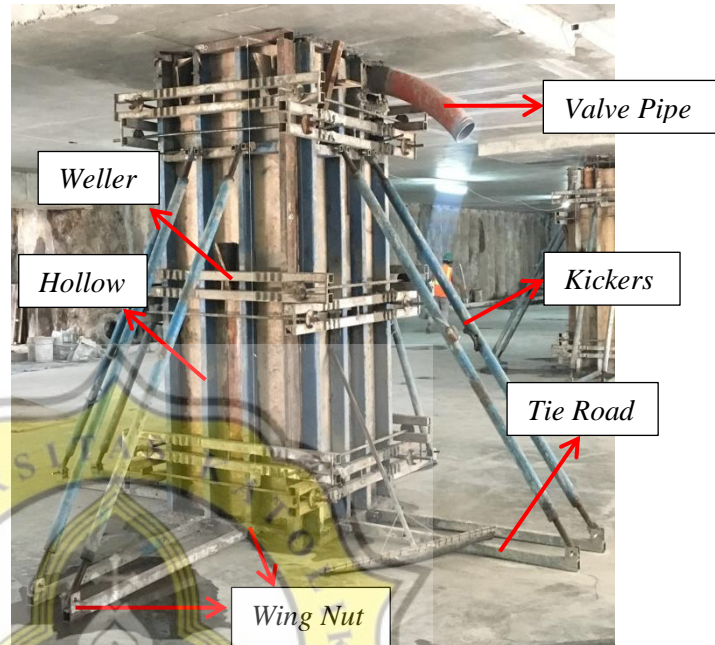


Gambar 3.47. Susunan dan *Item* Bekisting Kolom
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Bekisting yang terpasang disangga atau ditopang oleh *pipe support* (*kickers*) disetiap sisi bekisting, juga *wing nut* dan *tie road* pada arah horisontal dan vertikal dibagian lantai. *Elbow* pipa valve dipastikan harus 45° sehingga beton dapat ditembakkan dengan mudah.

Setelah pemasangan bekisting dianggap sudah benar dan telah dicek, selanjutnya bekisting dikunci dengan menggunakan *weller* yang berupa dua pelat besi

yang disambungkan pada sisi ujungnya namun pada tengahnya berlubang sehingga dapat dimasukkan besi lainnya pada sisi samping sehingga mengunci bekisting.



Gambar 3.48. Bekisting Kolom Terpasang
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

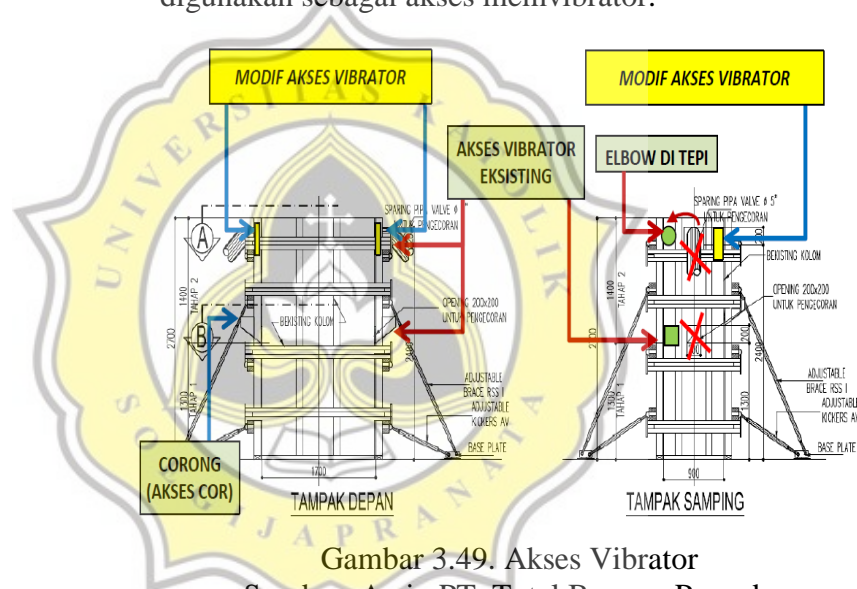
f. Pengecoran Kolom

Proses pengecoran pada area *basement* proyek The Pakubuwono Menteng dilakukan secara bertahap. Setelah dipastikan bekisting telah terpasang dengan baik dan telah dikeluarkan izin pengecoran oleh pihak *quality control* maka pengecoran dapat dimulai.

Beton *ready mix* yang digunakan untuk pengecoran kolom area podium memiliki kekuatan f_c' 40MPa, dengan nilai *slump* 17 ± 2 cm. Sedangkan untuk kolom area *tower* memiliki kekuatan f_c' 55MPa, dengan nilai *slump* yang sama yakni 17 ± 2 cm. Dengan nilai *slump* yang ada pengecoran dapat berjalan baik meskipun pada tulangan yang rapat. Hasil pengecoran

relatif baik. Perbedaan f_c' ini terjadi karena pembebanan pada area *tower* lebih besar dari pada area podium.

Proses pengecoran menggunakan alat bantu talang namun bagi beberapa daerah yang sulit dijangkau digunakan *concrete pump* sebagai bantuan. Dari talang atau pipa kemudian disambungkan beberapa pipa hilang sampai pada salah satu mulut corong (*elbow*) yang terletak ditengah kolom. Pada saat pengecoran disisi tengah ini satu lubang pada sisi tengah yang lain digunakan sebagai akses memvibrator.

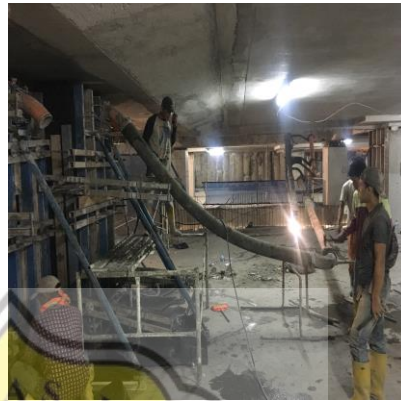


Gambar 3.49. Akses Vibrator
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Setelah kelihatan hampir penuh, beton dihentikan sebentar kemudian pipa dipindahkan ke mulut *elbow* yang kedua pada sisi atas kolom, kemudian beton ditembakkan kembali. Metode pelaksanaan sama dengan pada sisi tengah, yaitu ada bagian yang bertugas menjadi area memvibrator.

Pengecoran dihentikan bila beton sudah terlihat di permukaan pipa *elbow*. Artinya bahwa beton telah memenuhi area kolom. Setelah itu pipa sambungan ke

mulut *elbow* dapat dibongkar kembali. Sedangkan pengunci-pengunci bekisting tetap diperhatikan sehingga tetap terpasang dan tidak terdapat celah yang membuat terjadinya kebocoran dan cacat pada kolom.



Gambar 3.50. Proses Pengecoran Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

g. Pekerjaan Lepas Bekisting

Setelah pengerjaan pengecoran selesai, kemudian ditunggu hingga beton berumur 24 jam atau selama satu hari, kemudian bekisting beton dapat dibuka.

Pembukaan bekisting beton harus secara hati-hati sehingga tidak menimbulkan cacat pada beton. Pada bagian yang susah pekerja biasanya menggunakan alat bantu berupa linggis dalam membuka bekisting.



Gambar 3.51a. Proses Pelepasan Bekisting
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

h. Pekerjaan *Grouting* Kepala Kolom

Setelah proses pembongkaran bekisting pada kolom, akan terlihat sisa bagian kepala kolom yang belum tertutupi, hal ini karena memang pada bekisting tersisa 100mm yang belum dicor. Sisa tersebut karena harus ada *space* untuk atas dari pipa *elbow*.

Proses *grouting* diawali dengan pemasangan bekisting layaknya pengecoran. Proses *grouting* juga dengan cara menembak pada pipa yang sudah tersedia. Penembakan bahan *grouting* ini menggunakan *compressor*.

Setelah proses *grouting* selesai, ditunggu selama 24 jam hingga hasil *grouting* mengeras kemudian bekisting dapat dibuka.



Gambar 3.51b. Proses *Grouting* Kepala Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

i. Pekerjaan *Finishing*

Pekerjaan *finishing* merupakan pekerjaan terakhir untuk kolom. Sebelum dimulai terlebih dahulu dilihat hasil cara dan *grouting* apakah sudah lurus dan sejajar ataukah masih terdapat gundukan-gundukan.

Bila hal ini terjadi maka bagian gundukan tersebut harus dipahat terlebih dahulu sehingga area ini menjadi kasar dan mudah untuk ditambal atau ditempel dengan mortar sehingga dapat lurus kembali.

Setelah itu kolom mulai diplester terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan *skim coating* atau acian. Bahan yang digunakan adalah campuran mortar utama yang khusus untuk acian dengan campuran sedikit air. Proses ini diakhiri bila kolom sudah halus dan rapi secara visual maupun saat dipegang.



Gambar 3.51c. Proses *Finishing* Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.1.2.9. Pekerjaan *Matt Foundation*

Pekerjaan *Matt Foundation* merupakan pekerjaan untuk pengecoran jenis *matt foundation* yang biasa disebut *raft foundation* atau pondasi rakit. Sebagai bagian terpenting dalam suatu bangunan, tentunya pemilihan jenis pondasi ini harus dipikirkan dengan baik.

Pondasi rakit merupakan suatu pelat beton bertulang menerus di atas tanah yang cukup luas untuk memikul



banyak kolom dan dinding (McCormac, 2003). Jenis pondasi rakit biasanya digunakan bagi jenis tanah yang memiliki kekuatan rendah.

Pelaksanaan pekerjaan *mat foundation* pada proyek The Pakuwono Menteng dilakukan pada area *tower*. Tahapan pekerjaan yang dilakukan secara lengkap, seperti berikut:

a. Perataan dan pemadatan tanah

Pekerjaan ini merupakan pekerjaan paling awal yang harus dikerjakan. Hal ini karena tanah akan menjadi dasar sebelum dimulainya tahap-tahap pekerjaan pondasi. Tanah yang telah dipadatkan akan membantu proses pekerjaan sehingga berjalan lebih cepat dan baik.

Setelah penggalian yang dilakukan bila beton pada *basement* dua berumur 14 hari, kemudian tanah diangkat lalu dengan bantuan alat berat tanah mulai dipadatkan. Pada pelaksanaan ini, dilakukan juga pekerjaan bobok untuk *bore pile* hingga terlihat bagian dari *king post*.

b. Pemasangan batu kali

Pada pekerjaan *mat foundation* dilakukan pula pemasangan batu kali. Proses ini dilakukan karena dinding dari batu kali ini akan menjadi pemisah area pengecoran *mat foundation* pada *tower* dan pelat lantai biasa pada daerah podium.

Pekerjaan pemasangan batu kali dilakukan disekeliling area *mat foundation* juga pada area untuk *lift* dan *pile cap*. Pemasangan batu kali ini setinggi kurang lebih 2,5m.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, batu kali diangkat ke area *basement* dengan bantuan *tower crane*. Sementara campuran beton dibuat sendiri oleh pekerja

dengan campuran semen dan air. Pembuatan dinding dari batu kali ini tanpa di rapikan atau di plester, karena akan dicor bersamaan dengan pengecoran *matt foundation*.



Gambar 3.52. Pemasangan Batu Kali
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

c. Pemasangan *geotextil* dan *wiremesh*

Pada pekerjaan *matt foundation* proyek The Pakubuwono Menteng, jenis *geotextil* dan *wiremesh* yang digunakan sama dengan penggunaan lantai kerja untuk pelat lantai di *basement* satu dan dua.



Gambar 3.53. Pemasangan *geotextil* dan *wiremesh*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pemasangan *geotextil* dan *wire mesh* sebagai bagian dari tahapan pembuatan lantai kerja. Dimana fungsinya adalah sebagai pengganti pasir dalam proses konsolidasi atau pemadatan tanah, selain itu juga

berfungsi sebagai bahan drainase dan sebagai pemisah antara tanah dengan coran lantai kerja.

d. Pembuatan *lean concrete*

Lean concrete atau lantai kerja pada proyek The Pakubuwono Menteng dibuat dengan tebal 10cm. Pembuatan lantai kerja ini sebagai dasar atau alas sebelum proses pembesian untuk *mat foundation*.

Proses pembuatan *lean concrete* adalah dengan pengecoran beton. Proses pengecoran ini dibantu dengan alat *concrete bucket* dan pipa *tremie* yang digerakkan atau diangkat oleh *tower crane*.

e. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada area *mat foundation* dapat mulai dikerjakan setelah terpasang dan keringnya lantai kerja. Setelah itu mulai disusun beton *decking* secara rapi pada arah x atau pada arah barat ke timur.



Gambar 3.54. Pemasangan Beton *Decking*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Proses selanjutnya adalah dimulainya pembesian lapis pertama pada area *mat foundation*. Lapis satu ini adalah pemasangan besi dengan arah y. Pemasangan besi pada area *mat foundation* menggunakan besi ulir berdiameter D-32 dan jarak 150mm dan 300mm.

Pemasangan pada lapis pertama *over lapping* atau sambungan lewatan sejauh 2,5m.

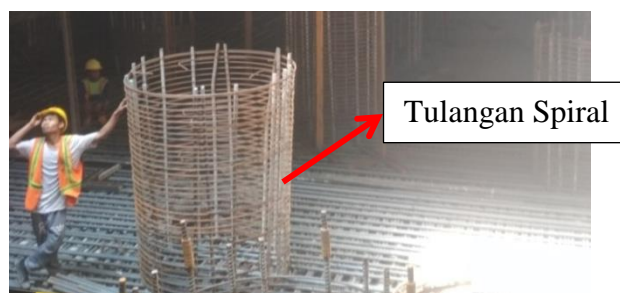


Gambar 3.55. Pemasangan Pembesian Layer Pertama
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Tahap selanjutnya dipasang besi pada lapis kedua pada arah x dengan menggunakan besi ulir berdiameter D-32 dengan jarak 150mm dan 300mm. Pemasangan pada lapis kedua diberikan *over lapping* atau sambungan lewatan sejauh 40D.

Setelah besi pada lapis kedua terpasang dan telah di *cek list* oleh tim *quality control* dan MK, selanjutnya secara berturut-turut dipasang lapis ketiga yaitu besi tulangan extra pada arah y, lapis kelima berupa tulangan extra arah x, lapis lima pada arah y, dan yang terakhir untuk tulangan extra bawah pada lapis enam arah x.

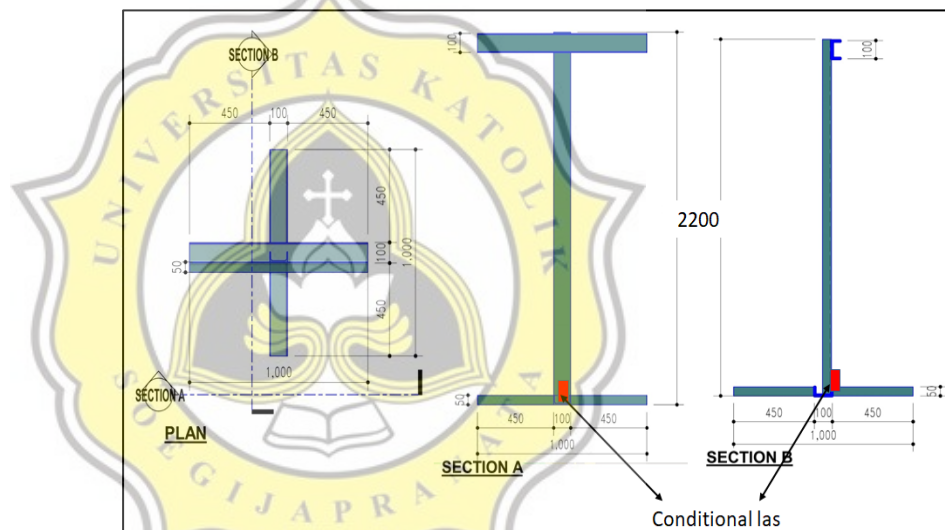
Pada pemasangan besi tulangan bawah, dipasangkan pula tulangan spiral. Detail penulangan bawah dapat dilihat pada Lampiran 9.



Gambar 3.56. Tulangan Spiral
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Setelah besi pada tulangan bawah dipasang dan diikat dengan kawat bendrat selanjutnya dipasang kaki onta sebelum dilanjutkan pemasangan besi pada tulangan atas.

Pemasangan kaki onta dengan baja kanal U (UNP) 100 dilakukan dengan jarak 2,5m setiap kaki onta. Pemasangan kaki onta ini sesuai dengan *marking* posisi elevasi besi yang telah diukur terlebih dahulu oleh tim survei. Kaki onta yang terpasang adalah setinggi 2,2m. Detail kaki onta dapat dilihat pada Gambar 3.57.

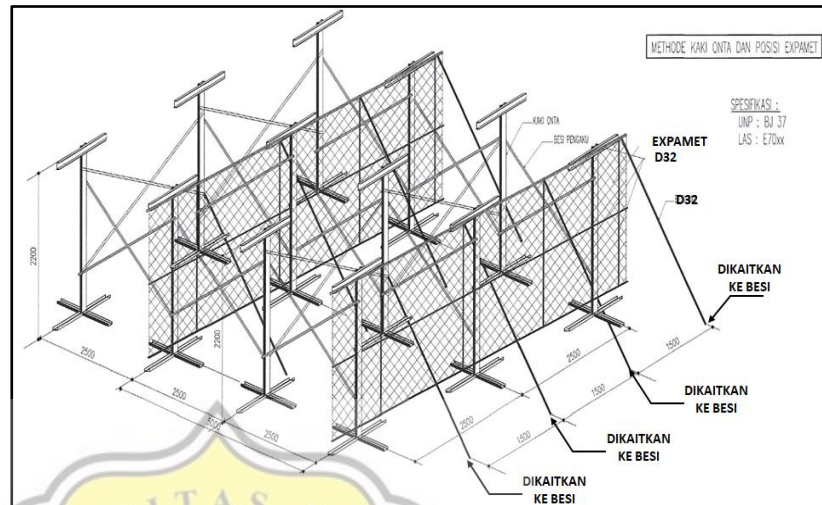


Gambar 3.57. Detail Kaki Onta
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Selain pemasangan kaki onta, dilakukan juga pemasangan *expamet*. *Expamet* yang dipasangkan per jarak 5m. *Expamet* ini terbuat dari *stainless* dengan bentuk menyerupai kawat anyaman. *Expamet* ini merupakan pembatas atau sebagai pembagi area dalam pengecoran *mat foundation*.

Pembagian area pada pekerjaan *mat foundation* diperlukan untuk menghindari *cold joint*, dimana dalam pengecoran dengan volume yang besar beton yang

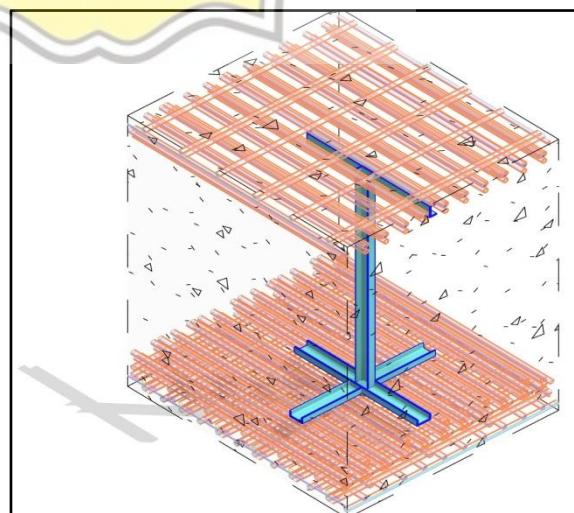
terlebih dulu dituang akan mengalami *setting time* terlebih dahulu sehingga akan menjadi retak atau kerak.



Gambar 3.58. Detail Pemasangan Kaki Onta dan *Expamet*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Bila tulangan bawah, kaki onta, dan *expamet* sudah terpasang benar dan telah dilakukan *cek list* kembali oleh tim *quality control* dan MK maka selanjutnya dilakukan pekerjaan penulangan bagian atas. Penulangan ini dilakukan diatas kaki onta yang telah terpasang.



Gambar 3.59. Perspektif Penulangan *Matt Foundation*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Penulangan *slab* atau bagian atas *mat foundation* menggunakan besi ulir dengan diameter D-32 dan jarak yang beragam. Secara berturut-turut akan dilakukan penulangan layer 1 arah y, layer 2 arah x, tulangan extra layer 3 arah y, tulangan extra layer 4 arah x, tulangan layer 5 arah y, dan terakhir tulangan layer 6 arah x. Detail penulangan *slab* atas ini dapat dilihat pada Lampiran 10.

Bila tulangan arah horizontal telah terpasang semua, pekerjaan selanjutnya adalah pemasangan tulangan besi pada arah vertikal. Pembesian ini dilakukan sebagai dasar dari penulangan *core wall* dan *shear wall*. Tulangan yang digunakan adalah dari besi ulir dengan diameter dan jarak tulangan serta sengkang yang beragam. Untuk detail penulangan *core wall* dan *shear wall* dapat dilihat pada Lampiran 11.

Setelah setiap pemasangan tulangan sudah dipastikan terpasang dan telah dilakukan *cek list* oleh tim *quality control* dan MK pekerjaan selanjutnya dilakukan pemasangan bekisting pada beberapa area yang tidak akan dicor seperti lubang untuk lift. Pekerjaan selanjutnya dapat dilakukan urutan proses pengecoran.



Gambar 3.60. Area *Matt Foundation* Siap Cor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



f. Pengecoran

Proses pengecoran dapat dilakukan bila setiap unsur yang akan dicor telah dipasang dan dipastikan area yang akan dicor bebas dari kotoran dan material yang tidak digunakan lagi.

Pada proyek The Pakuwono Menteng dilakukan pengecoran area *matt foundation* dengan volume rencana pengecoran sebesar $4890,5\text{m}^3$ dengan tinggi area yang akan dicor sebesar 2500mm.

Pengukuran ini dilakukan kembali secara aktual oleh tim dari *supplier* beton yakni PT. Pionirbeton bersama dengan tim *quality surveyor*. Hal ini perlu dilakukan karena pada proses pelaksanaan dilapangan ukuran yang dihasilkan tidak multak seperti apa yang tertera dalam gambar.

Pelaksanaan pengecoran *matt foundation* berlangsung selama ± 42 jam. Terhitung dimulai pada tanggal 1 Februari 2019 jam 23.34 WIB, hingga tanggal 3 Februari 2019 jam 17.00 WIB. Pada proses pengecoran ini digunakan 6 buah *concrete pump* dengan kapasitas pompa $35\text{m}^3/\text{jam}$. Untuk menunjang pelaksanaan pengecoran, *supplier* mendatangkan beton dari enam *batching plant*, yakni: Kuningan, Kasablanka, Pulo Gadung, Jati Asih, Puri, dan Kamal.

Material atau campuran beton yang digunakan pada proses pengecoran terlebih dahulu diajukan kepada *supplier* kemudian dilakukan *trial mix* sehingga hasil yang dihasilkan dapat memenuhi standar dan ketentuan. Material beton yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1



Tabel 3.1. Material Beton Pengecoran *Matt Foundation*

No	Keterangan	Spesifikasi
1	Kuat Tekan	27,5 MPa
2	Diameter Nominal Agregat	25 mm
3	<i>Fly Ash</i>	25 %
4	<i>Cement Content</i>	Min. 375 kg/m ³
5	<i>Water Cement Ratio</i>	Max. 0,45
6	<i>Slump</i>	16 ± 2
7	<i>Setting Time</i>	12 jam
8	<i>Waterstop</i>	Penebar SW-55x Sika AR 25 (PVC)
9	<i>Waterproofing</i>	Penetron Crystalline (Tabur atas-bawah & spay)

Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada pengecoran ini, diperlukan juga alat-alat penunjang sehingga pelaksanaan dapat dilakukan dengan baik dan tertata agar terhindar dari keterlambatan pelaksanaan. Daftar peralatan yang digunakan pada pengecoran *matt foundation* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Daftar Peralatan Pengecoran *Matt Foundation*

No	Item Peralatan	Jumlah	Keterangan
1	Genset (<i>Back up</i>) 150/350 KVA	1	-
2	<i>Concrete Pump</i>	6 + 2	1 cadangan <i>on site</i> , 1 cadangan di <i>workshop</i>
3	<i>Vibrator</i>	18	2 cadangan
4	<i>Air Compressor</i>	2	1 <i>stock</i> , 1 <i>order</i>
5	<i>Bucket Mortar</i>	4	2 <i>stock</i> , 2 <i>order</i>
6	Gerobak / Lori	10	-
7	Pipa <i>relath</i>	40	-
8	Plastik Cor	60 rol	<i>Curing</i>
9	<i>Jidar Aluminium</i>	12	-
10	<i>Styrofoam</i>	245 m ³	<i>Curing</i>
11	Busa	70 lbr	<i>Curing</i>
12	Jas Hujan	36	-
13	Senter	5	-
14	Lampu HVIT	20 set	400 watt
15	Papan Jalan	720 m	-

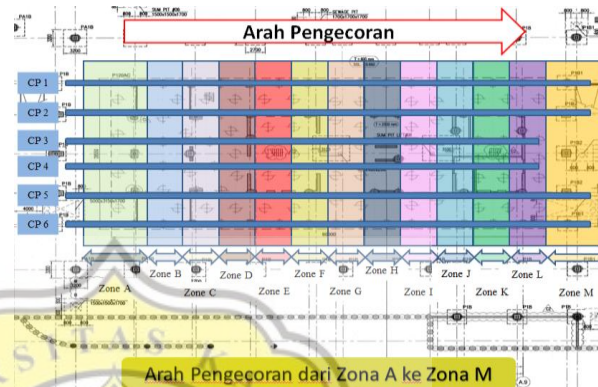


Lanjutan tabel 3.2. Daftar Peralatan Pengecoran *Matt Foundation*

No	Item Peralatan	Jumlah	Keterangan
16	<i>Thermometer Digital</i>	3	Wajib menggunakan barang baru
17	<i>Pompa Portable</i>	3	3", 2", dan 1"
18	<i>Pompa Tsurumi</i>	2	1"
19	<i>Portable Fan / Blower</i>	18	18 inch
20	<i>Flexible Hose</i>	4	-
21	Kipas Angin + Air	6	-
22	Terpal		Sesuai kebutuhan
23	Selang Air		Sesuai kebutuhan
24	Karung	200	-
25	Plastik Sampah	200	-
26	Terpal Tenda CP	6	-
27	<i>Theodolith</i>	3	-
28	<i>Auto Level</i>	3	-
29	Dudukan pipa CP	36	30 ban + 6 rantai
30	Tenda Pengecoran		Sesuai kebutuhan
31	<i>Thermocouple</i>	3	Sesuai metode dan SDS
32	Tenda	5	<i>Monitoring, Slumper, Dispatcher, & Keluar</i>
33	Urinal Lap. B3	4	-
34	Meteran	6	<i>Ready</i>
35	Alat Tulis	2 lusin	Pulpen, Stabilo, Buku
36	HT	50	-
37	<i>Alat Slump</i>	3	Min. 3 (By: <i>Supplier</i>)
38	Cetakan Benda Uji		Dipastikan Cukup (By: <i>Supplier</i>)
39	Cangkul	5	-
40	Sekop	10	-
41	GPS Set + TV LCD		Untuk Monitoring Posisi TM
42	<i>Traffic Cone</i>	10	<i>Ready</i>
43	Lampu Lalin	2	-
44	Toa	2	<i>Ready</i>
45	Papan Tulis		<i>Ready</i>
46	Masker		-
47	Alat Ukur Lingkungan		-
48	Meja dan <i>Shelter</i> B3		Sesuai Kebutuhan
49	<i>Trowel Finish</i>		Sesuai Kebutuhan
50	<i>Pompa Engine</i>		Sesuai Kebutuhan

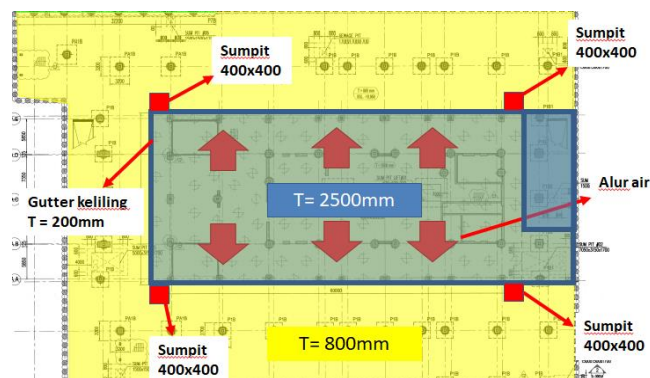
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada pengecoran ini *zoning* dan arah pengecoran juga dibagi kedalam beberapa area dengan arah pengecoran dari Barat ke Timur. Pembagian ini dibagi dalam 13 zona untuk masing-masing *concrete pump*. Secara jelas dapat dilihat pada Gambar 3.61.



Gambar 3.61. Area Pengecoran dan *Zoning*
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pekerjaan pengecoran *matt foundation* perlu dipersiapkan pengendalian air sehingga menjauhkan dari kegagalan pengecoran yang akan mengakibatkan kebocoran. Kebocoran yang dimaksud akibat adanya genangan air di daerah tertentu. Pada proyek The Pakuwono Menteng, pengendalian air untuk pekerjaan pengecoran *matt foundation* dapat dilihat pada Gambar 3.62



Gambar 3.62. Denah Pengendalian Air
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada



Proses pengecoran pada proyek The Pakuwono Menteng akan dimulai setelah minimal 12 *mixer* (diluar *mixer* mortar) tiba di *site* dan didahului oleh *mixer* berisi mortar (2 *mixer* untuk setiap CP). Mortar dituang pada setiap *concrete pump* dan ditampung menggunakan *bucket* cor yang disiapkan disetiap ujung pipa.

Mixer didahului untuk *concrete pump* dengan posisi terjauh (CP1) dan selanjutnya didahului pada *mixer* yang hampir selesai bongkar muat. Pelaksanaan pengecoran dilakukan tanpa henti dengan menggunakan 6 *concrete pump* (Kapasitas 1 CP adalah 35 m³/jam).

Setiap *truk mixer* melakukan bongkar muat beton pada setiap *concrete pump* dalam waktu ±12 menit. Produktivitas pengecoran yang direncanakan ±126 m³/jam (untuk enam buah CP ; satu CP selama sejam ± 21 m³ dengan *loading* 12-15 menit).

Pengecoran diselesaikan per area yang dibatasi oleh *expamet*. Pengecoran dilakukan sesuai area yang telah direncanakan pada Gambar 3.61. Tinggi jatuh beton pada saat mulai pengecoran dijaga dengan menggunakan *plastic hose* pada ujung pipa agar tinggi jatuh yang terjadi ≤1,5 meter.

Pelaksanaan pemadatan beton dilakukan dari dalam dan atas *matt foundation* menggunakan vibrator. Pada saat pengecoran harus dipastikan tidak ada sampah yang masuk ke area pengecoran (disediakan area khusus untuk makan & minum).

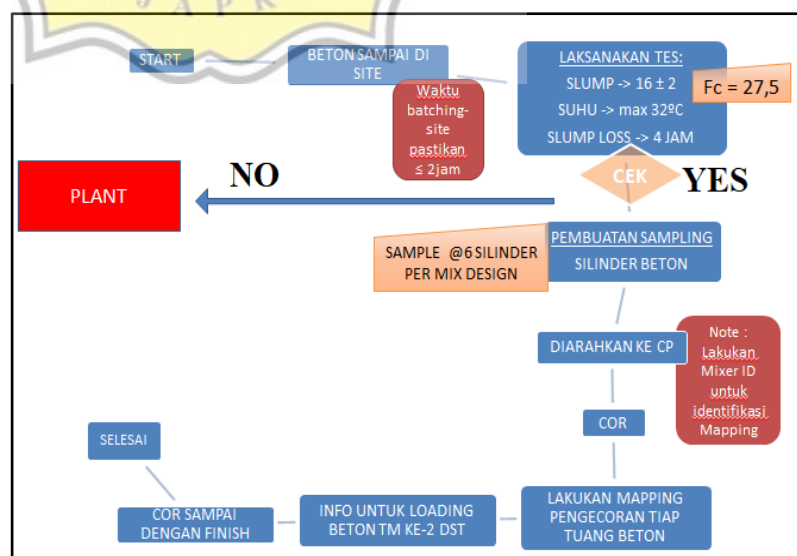
Seluruh data selama pengecoran perlu dicatat pada formulir pendataan, begitu pula dengan posisi jatuh beton dari *mixer* sampai di ujung pipa. Untuk

mempermudah pencatatan, disiapkan bagian khusus untuk membuat *mapping* pada saat pengecoran.



Gambar 3.63a. Proses Pengecoran *Matt Foundation*
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Setiap *truk mixer* yang menuju *concrete pump* membawa kupon untuk diserahkan *dispatcher concrete pump*. Kupon ini didapatkan di pos *slump* jika beton yang diangkut lolos uji *slump*, suhu, dan ketentuan faktual.



Gambar 3.63b. *Flow Chart* Pengecoran *Matt Foundation*
 Sumber: Arsip Pt. Total Bangun Persada

Pemadatan dan perataan beton diperhatikan, sehingga hindari terjadinya *cold joint*. Jika terjadi tersendatnya *supply* beton lebih dari 3 jam akan dipasang besi potongan dengan panjang 1m (D22/D25) yang sudah disediakan sebanyak minimal 100 batang dengan ujung yang sudah diruncing atau ditajamkan.

Pemasangan besi potongan dilakukan dengan jarak 1m dan ditaburkan semen *powder* untuk disebar pada area beton yang *bleeding*.



Gambar 3.64. Situasi Pengecoran *Matt Foundation*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Standar penerimaan *truck mixer* yang membawa beton perlu diperhatikan dengan baik. Berikut merupakan standar penerimaan beton untuk pengecoran *matt foundation* pada proyek The Pakubuwono Menteng:

1. Suhu Beton: Maksimal 32°C
2. Nilai *slump* di *site* adalah 15,5cm – 18cm. Dengan pengambilan hanya dilakukan satu kali.
3. *Truck mixer* yang masuk ke dalam proyek tanpa segel pada tuas penurun beton dan kondom pada atas dan ujung harus di *reject*.

4. Beton yang *direject* mendapatkan kupon *reject*, dan docket yang dibawah harus dicoret. Sedangkan beton yang diterima mendapatkan kupon berupa nomor antrian.
5. *Truck Mixer* (TM) yang *direject*, kembali lagi ke proyek (kali ke 2) harus membawa *print out* asli dari *batching plan* dan docket yang dicoret harus dibawa kembali sebagai bukti pengiriman baru.

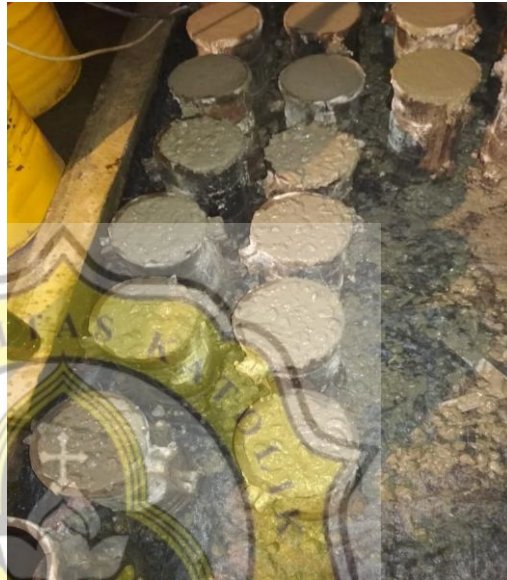


Gambar 3.65. Proses Pengukuran Nilai *Slump*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

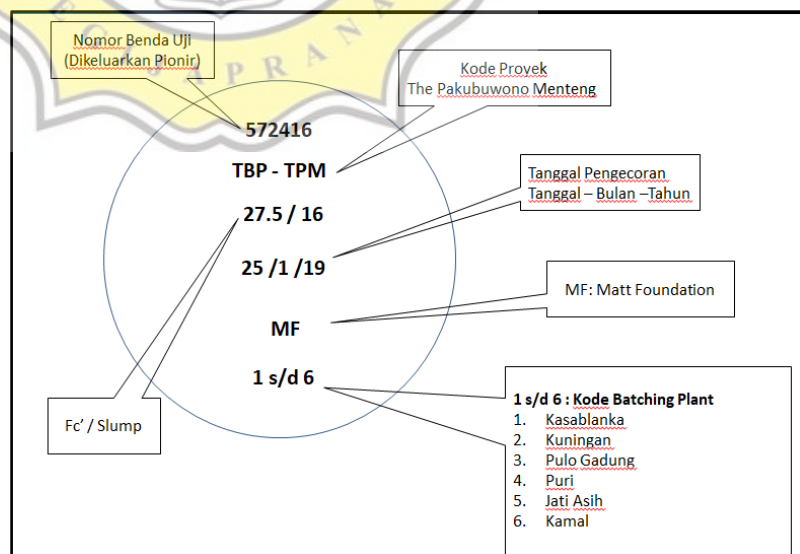
Pada proses pengecoran ini juga dilakukan pengambilan benda uji. Benda uji ini nantinya akan diuji untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton. Benda uji yang telah dicetak nantinya akan dibuatkan kode pada atasnya untuk pengenalan. Standar pengambilan benda uji silinder pada proyek The Pakuwono Menteng adalah sebagai berikut:

1. Satu set benda uji berjumlah empat buah + dua *spare*.
2. Pembagian penggunaan benda uji: 7 hari 2 sampel, 28 hari 2 sampel, 2 sampel cadangan untuk 28 hari.

3. Satu set benda uji diambil setiap 15 mobil per 100m³.
4. Pengambilan benda uji secara berturut-turut dengan aturan: TM pertama (1 set), TM 5 (1 set), TM 10 (1 set), mixer 25 (1 set) dan seterusnya TM kelipatan 15-100m³.

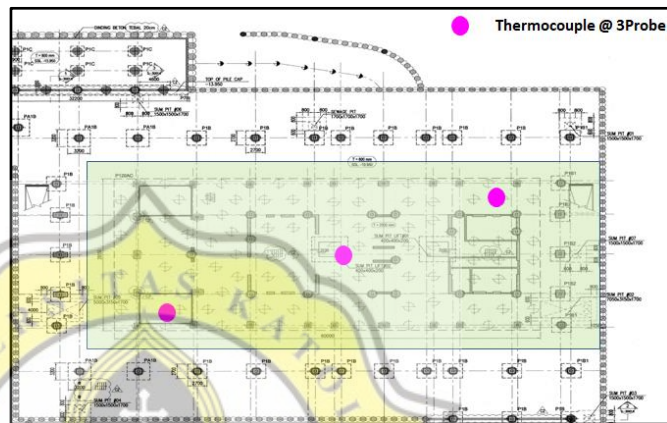


Gambar 3.66. Proses Pengambilan Benda Uji
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Gambar 3.67. Instruksi Penulisan Kode Benda Uji
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

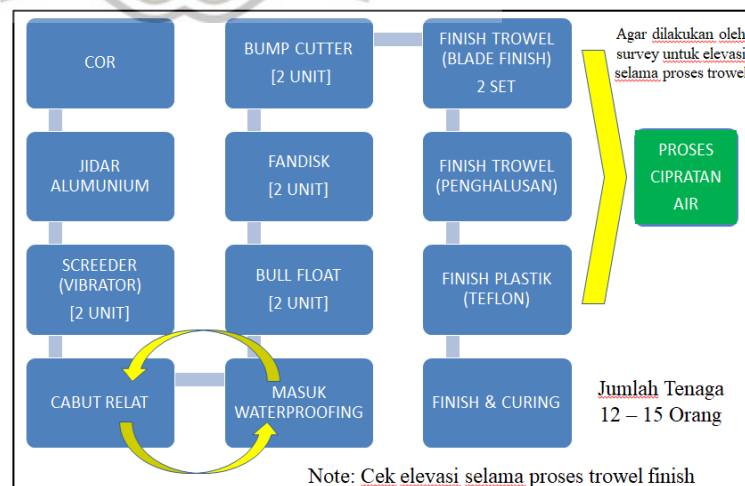
Pada proses pengecoran *mat foundation* proyek The Pakubuwono Menteng dilakukan juga pengukuran suhu menggunakan *thermocouple*. Jumlah *thermocouple* yang digunakan adalah sebanyak tiga buah. Contoh hasil pengukuran *thermocouple* dapat dilihat pada Lampiran 12.



Gambar 3.68. Denah Letak *Thermocouple*
 Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

g. Pekerjaan *Finishing*

Setelah pekerjaan pengecoran selesai, tahap selanjutnya adalah pekerjaan *finishing*. Proses alur *finishing* dapat dilihat pada Gambar 3.69.



Gambar 3.69. Tahapan Pekerjaan *Finishing*
 Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Proses pelaksanaan *trowel finish* dilakukan setelah *screeder*, relat dicabut, dan disusul pekerjaan *waterproofing*. Jika pada saat *waterproofing*, ada daerah yang belum diratakan, maka relat harus tetap dipertahankan. Dalam hal ini cabut relat dan *waterproofing* saling kondisikan.



Gambar 3.70. Pekerjaan *Trowel Finish*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pada saat *bullfolat* atau perataan, *fandisk* dan *bumbcutter*, elevasi selalu di monitor dan dijaga. Pada tahapan *finish*, jika diperlukan dilakukan cipratan air dengan cara dispray.

Selanjutnya dilakukan pekerjaan insulasi untuk *curing*. Insulasi dipasang segera setelah pekerjaan perataan / *trowel finish* selesai. Dalam hal ini beton sudah cukup keras (sudah dapat dilalui).

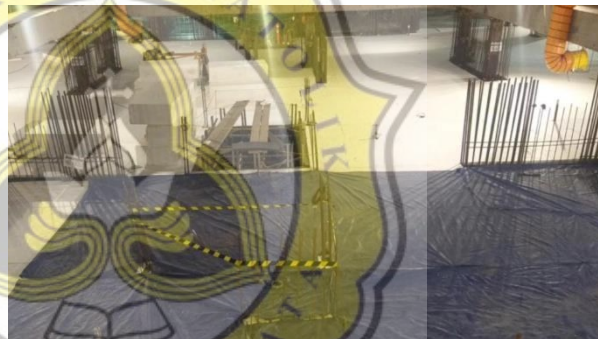
Permukaan beton dispray *curing compound* sebelum insulasi lapis pertama menggunakan Plastik cor dipasang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi retak akibat penguapan yang terlalu cepat.

Insulasi lapis kedua dilakukan dengan pemasangan *styrofoam* setebal 100mm. Pada lapis ketiga dilakukan pemasangan terpal. Setelah itu, pengecoran area kolom

dibungkus seluruhnya menggunakan plastik kemudian diisi busa setinggi 10cm.



(a)



(b)



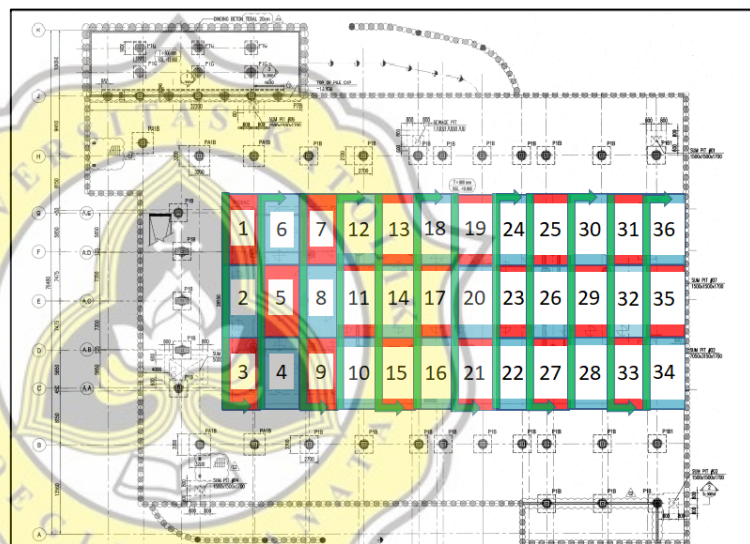
(c)

Gambar 3.71. Susunan Lapis untuk *Curing*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Perbedaan suhu antar lapisan perlu untuk selalu dijaga $< 20^{\circ}\text{C}$. Untuk itu proses buka tutup insulasi harus

dilakukan bila perbedaan suhu antar lapisan mencapai kurang dari 10°C. Proses buka tutup ini hanya dilakukan pada siang hari sambil diberikan sika antisol. Pemberian ini berfungsi untuk menjaga penguapan air beton tidak terlalu cepat.

Setelah seluruh pekerjaan *finishing* telah diselesaikan dan beton pada pengecoran *mat foundation* mengeras, seluruh terpal dapat dibuka dengan alur seperti pada Gambar 3.72 (Lampiran 13).



Gambar 3.72. Alur Pembukaan Terpal
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

3.2. Peralatan Kerja dan Alat Berat

3.2.1. Peralatan Kerja

3.2.1.1. *Concrete Vibrator*

Concrete vibrator merupakan mesin yang digunakan untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran. Proses penggetaran ini bermaksud untuk menghilangkan rongga yang terdapat pada wilayah pengecoran, sehingga beton yang ada padat terisi pada *bekisting* yang terpasang.



Gambar 3.73. Alat *Concrete Vibrator*
Sumber: <http://www.saferwholesale.com>

3.2.1.2. *Concrete Bucket*

Concrete bucket adalah alat pembantu dalam proses pengangkatan beton *ready mix* yang akan digunakan pada saat pengecoran. Pada penggunaannya, *concrete bucket* akan digantungkan pada *tower crane* sebagai penggerak dari *truck mixer* ke daerah *basement*. Pada saat pengecoran terdapat seorang operator yang bertugas untuk membuka dan mengunci pipa tremie sehingga beton tidak terbuang percuma. Pada proyek ini, *concrete bucket* yang digunakan berkapasitas 2,4 ton.



Gambar 3.74. *Concrete Bucket*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.3. Pipa Tremie

Pipa tremie merupakan benda sejenis selang yang terbuat dari karet elastis berdiameter delapan inchi yang digunakan pada saat pengecoran dengan bantuan *concrete bucket*. Pipa ini disambungkan pada corong dibawah *concrete bucket*. Dengan penggunaan pipa tremie proses pengecoran akan lebih mudah karena dapat mempermudah penyaluran beton dari *concrete bucket* ke wilayah yang akan dicor.



Gambar 3.75. Pipa Tremie
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.4. Mesin Clamping

Mesin *Clamping* merupakan mesin yang digunakan untuk proses pemasangan *coupler* sebagai pengganti sambungan besi beton (*overlapping*). Alat untuk pekerjaan ini digunakan dari PT. Fuji Bold Indonesia.



Gambar 3.76. Mesin Clamping
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.5. *Bar Cutter*

Bar cutter merupakan alat bermesin yang digunakan untuk memotong besi beton dengan mutu tinggi atau baik. Pada proyek The Pakuwono Menteng, ada dua jenis *bar cutter* yang digunakan yakni: *Bar Cutter* Seoul dan *Bar Cutter* Toyo C-43.



Gambar 3.77. Alat *Bar Cutter*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.6. *Bar Bender*

Bar bender merupakan alat bermesin yang digunakan untuk menekuk besi beton untuk pembuatan tulangan. Pada proyek The Pakuwono Menteng, ada beberapa jenis *bar bender* yang digunakan yakni: *Bar Bender* Seoul, *Bar Bender* Takeda, *Bar Bender* B-40, *Bar Bender* B&C HD-42.



Gambar 3.78. Alat *Bar Bender*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.7. Mesin *Threading*

Mesin *Threading* merupakan mesin yang digunakan untuk membuat ulir pada ujung besi beton yang akan dipasangkan pada kopler. Untuk hasil yang sempurna pengecekan selalu dilakukan setiap produksi mencapai 100 pcs. Alat untuk pekerjaan ini digunakan dari PT. Fuji Bold Indonesia



Gambar 3.79. Mesin *Threading*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

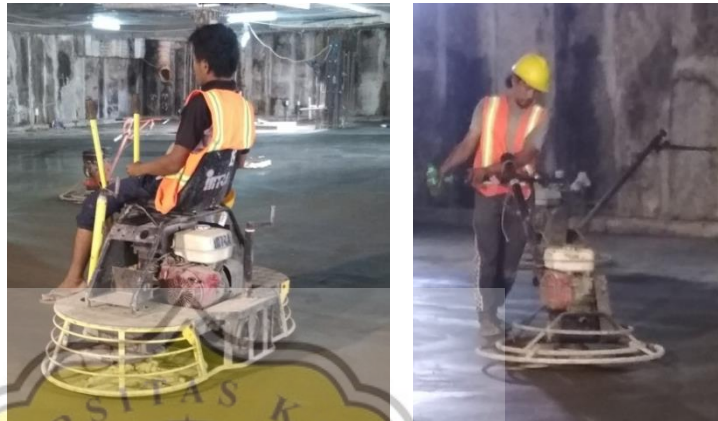


Gambar 3.80. Produk Mesin *Threading*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.8. *Trowel Finish*

Trowel Finish merupakan mesin yang digunakan pada proses *finishing* pengerjaan pengecoran plat lantai. Pekerjaan *trowel finish* dilakukan sebelum beton mengeras dengan sempurna dan dibantu oleh satu orang operator. Pekerjaan ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan

lantai sehingga menjadi halus dan rata. Pekerjaan ini dilakukan pada lantai yang tidak akan ditutup dengan keramik lagi. Pada proyek The Pakubuwono Menteng, digunakan 2 jenis alat *trowel finish*.



Gambar 3.81. Alat *Trowel Finish*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.9. Alat Pengaduk Bahan *Skim Coat*

Alat pengaduk bahan *skim coat* merupakan mesin yang digunakan untuk pengadukan campuran bahan *skim coat*. Setelah campuran mortar utama dan air ditakar dan dimasukkan kedalam ember maka akan diaduk dengan alat ini untuk mempermudah pekerjaan. Pengadukan dilakukan sampai bahan *skim coat* tercampur baik dan terlihat seperti bubur.



Gambar 3.82. Alat Pengaduk Bahan *Grouting*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.10. *Total Station*

Total Station merupakan alat ukur yang digunakan oleh tim survei. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur jarak dan sudut. Selain itu dapat juga digunakan untuk mengukur beda tinggi. Pada proyek The Pakubuwono Menteng, *total station* digunakan untuk mengukur penurunan tanah dan pemberian garis koordinat.



Gambar 3.83. *Total Station*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.11. *Waterpass*

Waterpass merupakan salah satu alat ukur yang digunakan tim survei. Alat ini berfungsi untuk mengukur beda tinggi antar titik. Pada proyek The Pakubuwono Menteng, *waterpass* digunakan untuk mengukur elevasi tulangan besi beton arah horizontal yang telah dipasang, bila turun maka akan dinaikkan dengan dongkrak besi. Selain itu juga digunakan dalam penentuan titik lubang bor untuk pengeboran *kingpost*. Sebagai kelengkapannya *waterpass* dilengkapi dengan bak ukur sebagai mistarnya.



Gambar 3.84. *Waterpass*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.12. Mesin *Cut Off*

Mesin *cut off* merupakan mesin yang digunakan untuk proses pemotongan besi dan triplek *bekisting*. Pengoperasiannya dibantu dengan tenaga listrik. Pisau pada alat ini berbentuk piringan bulat yang tajam seperti pada pisau gurinda. Penggunaan secara terus-menerus akan membuat pisau mesin *cut off* tumpul sehingga harus dilakukan penggantian.



Gambar 3.85. Mesin *Cut Off*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.13. Scaffolding

Scaffolding merupakan beberapa potongan besi dengan beberapa bentuk seperti tangga, besi lurus, alas kaki, dll. *Scaffolding* digunakan sebagai struktur sementara untuk membantu pekerjaan di lapangan. Pada proyek The Pakuwono Menteng, *scaffolding* digunakan sebagai tangga menghubungkan antar *basement*, sebagai tangga untuk membantu pekerjaan *finishing*, pengeboran, *grouting*, dan untuk pekerjaan pada ketinggian.



Gambar 3.86. *Scaffolding*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.14. Generator Set

Generator set atau biasa disingkat genset merupakan salah satu mesin bertenaga listrik yang digunakan sebagai pembangkit listrik. Alat ini dapat menyalurkan listrik ke seluruh alat-alat dalam proyek ini. Pada proyek The Pakuwono Menteng, hanya digunakan satu buah genset. Dan pemakaiannya hanya bila listrik PLN padam.



Gambar 3.87. *Generator Set*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.15. *Cutting Torch LPG*

Cutting Torch LPG atau biasa disebut *blander* merupakan alat pemotong yang menggunakan energi panas (api) dari LPG. Penggunaannya seperti proses pengelasan, namun untuk pemotongan. Pemakaian alat *blander* dilengkapi dengan gas LPG dan tabung gas oksigen.



Gambar 3.88. *Cutting Torch LPG*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.16. *Epoxy Gun*

Epoxy gun merupakan alat yang digunakan untuk menembakkan lem *fisher* (*epoxy mortar*) pada tulangan yang akan disambungkan dengan kopler pada plat lantai maupun dinding beton.



Gambar 3.89. *Epoxy Gun*
Sumber: <https://stop-painting.com>

3.2.1.17. Alat Bor

Alat bor merupakan mesin yang berfungsi untuk melubangi benda atau wilayah yang keras dan memerlukan tenaga mesin. Selain itu alat bor juga dapat dipakai sebagai penghancur benda keras. Pada proyek The Pakuwono Menteng, mesin bor digunakan untuk membobok wilayah yang keras, dan melubangi daerah-daerah tertentu.



Gambar 3.90. Alat Bor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.18. Alat Las

Alat las merupakan mesin yang berfungsi dalam pekerjaan pengelasan atau penyambungan besi ataupun baja. Alat ini sangat berperan dalam proses pembesian. Untuk pengelasan diperlukan kawat las sebagai pembakar yang akan menjadi isian atau sambungannya.



Gambar 3.91. Alat Las
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.19. Air Compressor

Air compressor merupakan mesin mekanik yang berfungsi dalam menghasilkan tekanan udara. Pada proyek ini, *air compressor* digunakan untuk proses pembersian daerah yang akan dicor sehingga tidak ada kotoran yang tersisa. Selain itu juga pembersian daerah pemasangan *water stop* dodol, dan pemberian tekanan udara pada proses *grouting* kepala kolom.



Gambar 3.92. Air Compressor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.20. Pompa *Submersible*

Pompa *submersible* merupakan pompa air yang berfungsi untuk memompa air yang tergenang di wilayah proyek keluar kesaluran pembuangan sehingga tidak memperlambat proses pekerjaan disekitar wilayah proyek.



Gambar 3.93. Pompa *Submersible*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.1.21. Alat Katrol Besi

Alat katrol besi merupakan alat yang digunakan untuk menaikkan besi yang bergeser atau turun dari elevasi awalnya akibat tekanan yang dipikulnya. Penggunaan alat ini secara manual oleh pekerja. Proses pelaksanaannya dibantu dengan tim survei yang terlebih dahulu melihat elevasi besi dengan bantuan alat *waterpass*.



Gambar 3.94. Alat Katrol Besi
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2. Alat Berat

3.2.2.1. Dozer

Dozer merupakan salah satu alat berat yang berupa traktor dengan pisau atau *blade* dibagian depannya. Alat ini berfungsi untuk menggeser, mendorong dan meratakan tanah yang ada didepannya. Pada proyek The Pakuwono Menteng, alat *dozer* digunakan dalam proses pembuatan jalan ke *basement*.



Gambar 3.95. *Dozer*
Sumber: <https://www.cat.com>

3.2.2.2. *Mobile Crane*

Mobile crane merupakan alat yang berfungsi dalam proses distribusi perpindahan benda-benda atau bahan bangunan yang digunakan dalam proses pembangunan di proyek. Mekanisme kerja alat ini hampir sama dengan *tower crane*. Kelebihan *mobile crane* adalah dapat berpindah tempat dengan cepat tidak seperti *tower crane* yang harus dibongkar dan pasang terlebih dahulu.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, *mobile crane* yang digunakan bermerek Sany dengan kapasitas 25 ton. Alat *mobile crane* bekerja sama dengan *tower crane* dalam proses retribusi material dari daerah *ground floor* ke *basement*. Selain itu juga membantu memindahkan besi dari *truck* pengangkat ke tempat penyimpanannya.



Gambar 3.96. *Mobile Crane*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2.3. *Tower Crane*

Tower crane merupakan pesawat pengangkatan atau pengangkutan yang umumnya selalu dipakai pada proyek pembangunan gedung bertingkat. *Tower crane* berfungsi sebagai pengangkat benda dan material proyek yang berat bila dipindahkan manual oleh manusia. Pergerakan *tower crane* adalah secara vertikal dan horizontal ke tempat yang tinggi dan rendah tanpa batasan ruang gerak.

Pada pemilihan penggunaan *tower crane* harus dipertimbangkan beberapa hal, yakni:

- Lokasi pemasangan alat,
- Kondisi arah angin di lapangan,
- Ketinggian dipastikan tidak terjangkau oleh alat lain,
- Batasan pergerakan atau putaran alat.

Karena penempatan yang tidak akan berpindah hingga proyek selesai, maka pertimbangan diatas perlu dipertimbangkan dari awal. Selain itu diperhitungkan juga bahwa saat proyek telah selesai, proses pembongkaran *tower crane* dapat dilakukan dengan mudah tanpa merusak bangunan yang telah jadi.

Pada proyek The Pakuwono Menteng pada proses awal pembangunan sampai awal bulan Maret 2019 hanya terpasang satu *tower crane*, namun pada pertengahan bulan

Maret 2019 saat pekerjaan mulai berlanjut ke *ground floor* dan seterusnya keatas ditambahkan satu *tower crane* untuk membantu distribusi material di dua sisi pada proyek, sehingga mampu menggapai seluruh wilayah proyek.

Tower crane yang digunakan pada proses pembangunan apartemen The Pakubuwono Menteng berjenis GHP7524-16 yang diproduksi oleh BQ *Shen Yang Bao Quan* (Shenyang Baoquan Businesss Co., Ltd.) dengan kapasitas beban maksimal 2000kg



Gambar 3.97. *Tower Crane*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2.4. *Dump Truck*

Dump truck merupakan alat berat yang berfungsi dalam proses pengangkutan material lepas dengan jarak yang jauh. Dalam pengangkutannya *dump truck* memerlukan bantuan alat berat lain dikarenakan alat ini tidak memiliki lengan yang membantunya. Penggunaan *dump truck* ini karena dapat membantu pengangkutan dengan volume yang besar dan produksi yang baik.

Perhitungan produksi *dump truck* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = q \times 60/Ws \times E$$

Keterangan:

W_s = Waktu siklus *truck*, yang diperoleh dari:

$$W_s = \text{Waktu variabel} + \text{waktu tetap}$$

q = Kapasitas

E = Faktor koreksi, yang diperoleh dari:

$$E = \pi E_i$$

Untuk menghitung jumlah *truck* yang dibutuhkan:

$$n = Q_{\max} / Q_i$$

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, *dump truck* digunakan untuk pengangkutan tanah hasil penggalian daerah *basement* untuk diangkut keluar dari proyek. Juga sebagai pengangkutan batu kali, batu bata, dan beberapa material lain yang akan digunakan pada proses pembangunan.



Gambar 3.98. *Dump Truck*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2.5. *Excavator*

Excavator atau mesin pengeruk merupakan salah satu alat berat yang terdiri dari mesin yang berada diatas roda khusus yang dilengkapi dengan lengan, alat pengeruk, dan keranjang atau *bucket*. Keranjang ini dipakai sebagai penggali atau pengeruk tanah.

Excavator atau biasa dikenal dengan bego memiliki beragam fungsi, yakni:

- Penggalian lubang, pondasi dan tanah lainnya,
- Pengangkutan tanah dan material berat lainnya,
- Pengerukan sungai,
- Penghancuran,
- Perataan tanah, dll.

Perhitungan produksi *excavator* secara umum dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$PKA = PKK \times \text{faktor efisiensi}$$

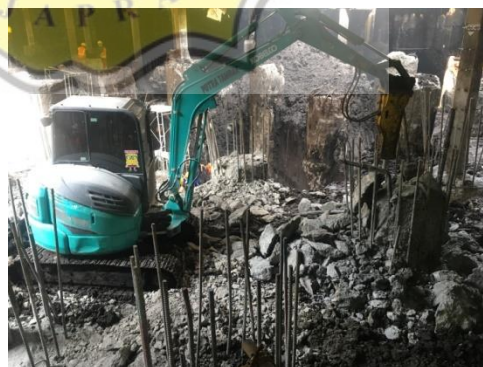
Keterangan:

PKA = Produksi Kerja Alat

PKK = Produksi Kerja Kasar, yang diperoleh dari

$$\text{Kapasitas aktual } \textit{bucket} \times \text{jumlah siklus perjam}$$

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, *excavator* digunakan untuk penggalian atau pengerukan daerah *basement* dan ram. Selain itu untuk menggeser tanah ke wilayah tempat tanah akan diangkut ke *dumpruck*. Juga sebagai pengangkutan hasil bobok yang akan dibuang.



Gambar 3.99. *Excavator*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2.6. *Truck Mixer*

Truck mixer merupakan truk yang dilengkapi dengan mixer atau biasa disebut molen untuk pengadukan beton

ready mix selama proses perjalanan mulai dari lokasi *batching plan* hingga ke proyek. Kapasitas satu *dump truck* adalah maksimal 7m^3 .

Truck mixer yang digunakan pada proyek The Pakuwono Menteng adalah milik *supplier* beton *ready mix* yakni PT. Pionirbeton Industri. Dengan enam buah lokasi *batching plan* perusahaan ini bisa menyanggupi pemasokan seluruh kebutuhan beton *ready mix*.

Untuk hasil yang baik dan maksimal, pada proyek The Pakuwono Menteng, *truck mixer* yang datang harus diperiksa baik secara aktual maupun hasil tes *slump*. Untuk aktual, dipastikan corong atas dan bawah tertutup baik, dan segel masih terpasang sempurna.



Gambar 3.100. *Truck Mixer*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.2.2.7. *Concrete Pump*

Concrete pump merupakan alat berupa mobil yang belakangnya dilengkapi dengan bak penampung dan saringan, juga dilengkapi dengan pipa berlengan yang panjang.

Concrete pump membantu dalam proses pengecoran plat lantai, balok, maupun kolom. Beton *ready mix* setelah disaring masuk kedalam bak penampung kemudian

dipompa sehingga melalui pipa *concrete pump* tersalurkan ke lokasi pengecoran.

Dengan adanya saringan, dipastikan bahwa beton *ready mix* yang sudah keras dan jelek tidak dipakai dan tidak menyebabkan pipa *concrete pump* tersumbat. Pada proyek The Pakubuwono Menteng *concrete pump* yang digunakan dari Farrasindo.



Gambar 3.101. *Concrete Pump*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3. Bahan Bangunan

3.3.1. Semen

Semen merupakan adukan kapur atau serbuk yang berfungsi untuk merekatkan batu bata dan dapat digunakan untuk membuat beton dan produk lainnya. Pembuatan semen dilakukan dengan cara penghancuran dan penambahan beberapa bahan utama dan tambahan sehingga membentuk bahan atau zat baru yang bersifat sebagai perekat.

Produksi semen dipasaran telah banyak tersedia oleh hasil produksi pabrik-pabrik dengan jenis-jenis dan beberapa tipe berbeda sesuai dengan *American Standard Test of Material (ASTM)* dan Standar Industri Indonesia (SII). Salah satu jenis produksi semen adalah semen portland.

Semen portland merupakan semen hidrolis yang digunakan sebagai bahan perekat yang banyak digunakan dalam proses konstruksi. Semen portland dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI, 1982).

Pada proyek The Pakuwono Menteng pembangunan *basement* menggunakan tiga jenis semen PCC (*Portland Composite Cement*), yaitu dari produsen PT. Holcim Indonesia, Tbk, PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, dan PT. Jul Shin Indonesia.

Semen holcim digunakan pada pekerjaan pasangan batu kali dan bata ringan pada *basement* tiga. Semen tiga roda digunakan pada campuran beton *ready mix* yang dilakukan oleh PT. Pionirbeton untuk semua kebutuhan coran di proyek ini. Dan semen garuda digunakan oleh PT. Indopora sebagai sebagai campuran bahan tambalan *secant pile*.



Gambar 3.102. Semen
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.2. Lem Perekat

Lem perekat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam penyambungan elemen-elemen tertentu. Pada proyek The Pakuwono Menteng, lem perekat digunakan untuk menyambungkan kopler dan besi pada pelaksanaan pembuatan *incore*.

Terdapat aturan dan cara dalam penggunaan lem perekat, sehingga tidak dilakukan secara sembarangan dan hasil penyambungan menjadi gagal. Bagian kopler yang akan disambungkan dengan besi terlebih dahulu harus dibersihkan dengan alat bantu sikat, *air compressor* maupun bor bila terdapat campuran beton yang mengeras didalamnya.

Setelah dibersihkan isi bagian lubang kopler dengan lem perekat kurang lebih 50%, kemudian masukkan besi yang akan disambungkan kedalam kopler, setelah itu masukkan atau tembakkan lagi lem perekat hingga terlihat cukup dan telah menutup bagian penyambungan besi. Kemudian diamkan hingga lem tersebut mengering.



Gambar 3.103. Lem Perekat
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.3. Air

Air merupakan salah satu unsur terpenting dalam setiap kegiatan manusia, hal berikut juga terjadi pada pembangunan sebuah bangunan. Penggunaan air sangat penting karena akan menjadi campuran dari bahan-bahan yang ada di proyek, selain itu menjadi bahan bagian dari pembersih.

Sebagai salah satu unsur penting, tentunya air juga harus diperhatikan kualitasnya sehingga tidak membawahkan pengaruh atau dampak buruk. Beberapa syarat air yang digunakan adalah:

- a. Tidak menimbulkan bau yang aneh,
- b. Tidak berwarna,
- c. Bersih dari kotoran dan sampah,
- d. Tidak mengandung bahan-bahan kimia yang dapat merusak dan,
- e. Tidak tercemar.

Pada proyek The Pakuwono Menteng kebutuhan penggunaan air bersih awalnya berasal dari sumur bor yang terdapat pada bagian timur proyek. Sumur bor pada proyek ini berjumlah dua buah. Namun pada akhir tahun 2018 salah satu sumur bor mulai ditutup, dan kemudian pada akhir bulan Maret 2019 mengikuti satu sumur bor tersisa juga ditutup. Hingga saat ini, kebutuhan air di proyek dipenuhi oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).



Gambar 3.104. Sumur Bor yang Ditutup
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.4. Kawat Las

Kawat las biasa disebut juga elektroda. Kawat las digunakan dalam pekerjaan pengelasan. Fungsi kawat las adalah menghantarkan arus listrik dari tang ke benda kerja yang akan dilas sehingga sebagai bahan tambahan yang akan menyatukan kedua buah benda kerja yang akan digabungkan.

Pada penggunaannya, kawat las yang telah dibuka harus segera digunakan, begitu pula dengan penyimpanannya tidak boleh pada tempat terbuka (tidak didalam pembungkusnya) karena hal ini akan membuat kawat las dingin dan akan menyebabkan kawat las tidak optimal dalam pemakaiannya.

Terdapat banyak kawat las dipasaran dengan fungsi masing-masing. Pada proyek The Pakubuwono Menteng kawat las yang digunakan adalah dengan ukuran RD-260 dan RD-360.



Gambar 3.105. Kawat Las
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.5. Beton *Ready Mix*

Beton *ready mix* atau beton siap pakai ini merupakan jenis bahan yang diolah dan dibuat oleh *supplier* dan siap langsung digunakan dan dibuat dengan permintaan atau klasifikasi yang diminta langsung oleh pihak kontraktor.

Pada proyek ini, *supplier* beton yang mencukupi setiap kebutuhan beton *ready mix* untuk proses pengecoran adalah PT. Pionirbeton Industri.

Pemesanan beton yang dilakukan beragam sesuai kebutuhan pengecoran atau letak pengecoran yang akan dikerjakan. Salah satu contoh permintaan komposisi beton dapat dilihat pada Lampiran 14. Untuk mengurangi tingkat kegagalan, sebelum dilakukan pengecoran, beton terlebih dahulu dilakukan *trial mix* untuk memastikan tidak terjadi kegagalan dari rencana.



Gambar 3.106. Beton *Ready Mix*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.6. Pasir

Pasir merupakan salah satu bahan yang paling sering digunakan dalam proses pembangunan. Kualitas pasir yang baik berpengaruh pada hasil yang diperoleh. Hal ini juga berlaku pada pemilihan jenis dan kualitas pasir pada pembuatan beton *ready mix*. Pada proyek The Pakuwono Menteng, jenis pasir yang digunakan adalah pasir Belitung.



Gambar 3.107. Pasir
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.7. *Fly Ash*

Fly ash merupakan salah satu bahan material dengan ukuran yang sangat halus dengan warna antara cokelat dan keabu-abuan dan diperoleh dari hasil sisa pembakaran batu bara. *Fly ash* ini merupakan salah satu bahan aditif dalam campuran beton yang berfungsi sebagai pengikat. Pada proyek The Pakuwono Menteng, jenis *fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* Suralaya.



Gambar 3.108. *Fly Ash*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.8. Kerikil

Kerikil merupakan salah satu agregat yang digunakan dalam pencampuran beton *ready mix*. Kerikil yang digunakan harus bersih dan tidak tercampur dengan lumpur sehingga hasil beton baik. Pada proyek The Pakuwono Menteng, jenis kerikil yang digunakan adalah kerikil Rumpin.



Gambar 3.109. Kerikil
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.9. Besi

Besi merupakan unsur penting dalam pekerjaan struktur konstruksi. Besi digunakan pada penulangan kolom, balok, plat lantai, pondasi, *shear wall*, dan lainnya yang membutuhkan tulangan dari besi.

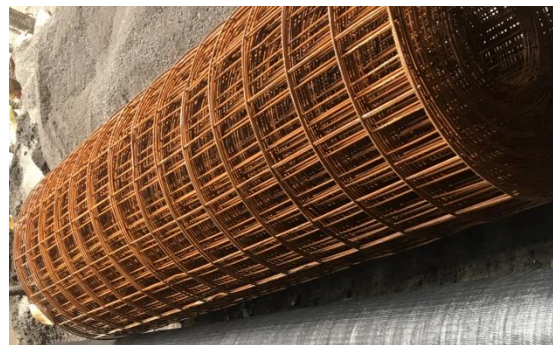
Pada proyek The Pakubuwono Menteng digunakan dua jenis besi yaitu besi ulir dan besi polos, dengan ketentuan diameter yang beragam tergantung pada lokasi penulangannya.



Gambar 3.110. Besi
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.10. Wiremesh

Wiremesh merupakan rangkaian besi dengan bentuk kotak-kotak sehingga menyerupai jaring dengan ukuran yang digunakan pada proyek The Pakubuwono Menteng adalah 5cm x 5cm. *Wiremesh* ini sangat penting, karena digunakan pada setiap pembuatan lantai kerja.



Gambar 3.111. *Wiremesh*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.11. *Geotextil*

Geotextil merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai filter, perkuatan dan proteksi. Bahan dasar pembuatan *geotextil* adalah *polyester*. Pada proyek The Pakuwono Menteng, jenis *geotextil* yang digunakan adalah *non woven*.

Fungsi dari *geotextil* pada proyek ini adalah sebagai pemisah antara tanah dasar dengan beton untuk pengecoran lantai kerja. Juga digunakan pada pekerjaan *finishing* sebagai *curing* beton.



Gambar 3.112. *Geotextile*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.12. *Water Stop*

Water stop merupakan material yang digunakan sebagai pengisi celah pada rongga sambungan beton yang lama dan baru. *Waterstop* ini berfungsi untuk menahan air yang nantinya akan memacu terjadinya kebocoran pada hasil pengecoran.

Pada proyek The Pakuwono Menteng digunakan dua jenis *water stop* yaitu *water stop* dodol dan *waterstop polyvinylchloride* (PVC) dan *waterstop* dodol. *Waterstop* PVC digunakan pada bagian bawah *stop* cor, sedangkan *waterstop* dodol digunakan pada pertemuan dinding pelat.

Waterstop PVC terbuat dari karet elastis, *water stop* dodol berbentuk seperti dodol berwarna hitam dengan panjang setiap

gulungan 5m. Cara kerja *waterstop* dodol adalah bila terkena air *waterstop* ini akan mengembang sehingga menghalangi jalannya air.



Gambar 3.113. *Water Stop*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.13. Bahan *Water Proofing*

Water proofing merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk mencegah kebocoran pada hasil pengecoran. Pada proyek The Pakubuwono Menteng digunakan dua jenis bahan untuk *water proofing* dengan fungsi dan cara penggunaan yang berbeda-beda.

Water proofing penetron berbentuk menyerupai semen dan penggunaannya dengan menaburkan sebelum dan sesudah dilakukan pengecoran. *Water proofing* sika berbentuk cairan yang cara penggunaannya dengan melapisinya dengan bantuan kuas atau sejenisnya pada hasil pengecoran yang sudah di *trowel finish*.



Gambar 3.114 (a). Sika Antisol
Gambar 114 (b). Penetron
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.14. Mortar Utama

Mortar utama atau mortar instan merupakan bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen dan pasir siap pakai dengan kualitas tinggi dan jenis yang beragam tergantung penggunaannya. Mortar utama sangat mudah digunakan karena tinggal dicampurkan dengan air, kemudian dapat langsung digunakan.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, terdapat empat jenis mortar utama yang digunakan, yaitu: MU-302 untuk pekerjaan pemasangan bata ringan, MU-202 untuk pekerjaan acian, dan MU-422 untuk diaplikasikan pada dinding, kolom atau lantai sebagai bahan campuran pada plesteran maupun acian.



Gambar 3.115. Mortar Utama
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.15. Sika Grout

Sika *grout* merupakan bahan campuran semen yang digunakan sebagai bahan utama dalam pekerjaan *grouting*. Pada proyek ini

dengan pelaksanaan pekerjaan *grouting* yang banyak pada struktural kolom, semen ini sangat dibutuhkan.

Pada proyek The Pakuwono Menteng digunakan sika grout 214-11 dimana merupakan semen *grouting* anti susut. Sika grout ini dapat mengimbangi penyusutan baik saat sudah mengeras maupun saat masih plastis, dimana hal ini sesuai dengan spesifikasi dari *Corps of Engineer's* CRD C-621 dan ASTM C-1107. Semen ini adalah non-logam dan tidak terdapat klorida dalam kandungannya.

Karakteristik dan kelebihan dari semen grout tipe ini adalah mudah digunakan karena tinggal ditambahkan air kemudian dicampur. Kekentalan dari penggunaan bahan *grouting* dapat kita atur sendiri sesuai keinginan, peningkatan kekuatan sangat cepat dan kekuatan tekan tinggi, tahan terhadap getaran dan benturan, dan banyak fungsi yang lainnya. Bahan ini juga tidak menimbulkan racun atau kebakaran sehingga aman untuk digunakan.



Gambar 3.116. Sika Grout
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.16. Dinding *Basement*

Dinding *basement* yang digunakan pada proyek pembangunan The Pakuwono Menteng adalah WSS *Cement Wall*. Dinding jenis ini merupakan material dinding yang sistem pemasangannya berbeda dengan bata karena langsung pasang tanpa pekerjaan plesteran dan acian. Bahan penyusun dari *cement wall* adalah *fiber cement*, *concrete mix*, dan *expanded polystyrene*.

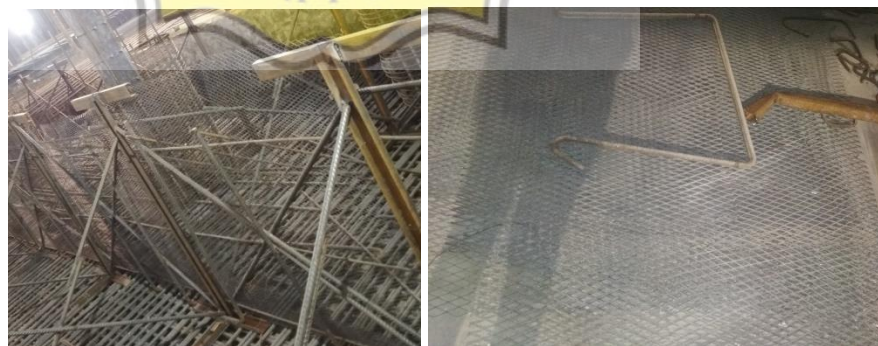
Keunggulan dari dinding ini adalah ramah lingkungan, hemat waktu, struktur, dan tenaga kerja, kemudahan dalam mobilisasi, ruang yang lebih luas, lingkungan kerja bersih dan rapi, juga dapat meredam suara dan panas.



Gambar 3.117. *Cement Wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.17. *Expamet*

Expamet merupakan pemisah atau batas area pada pengecoran area *mat foundation*. *Expamet* ini terbuat dari kawat ram. Kawat ram yang akan digunakan dipotong sesuai ukuran yang diinginkan kemudian diikatkan atau disabungkan dengan kawat bendrat.



Gambar 3.118. *Expamet*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.3.18. Kawat Bendrat

Kawat bendrat merupakan kawat tipis dengan ukuran diameter 1mm, dan digunakan sebagai pengikat besi. Dalam penggunaannya

biasanya kawat bendrat digabungkan dua hingga tiga sebelum diikatkan, sehingga pengikatan lebih kuat dan tidak putus.

Kawat bendrat biasanya dijual per rol, sehingga pada saat akan digunakan harus diluruskan terlebih dahulu. Proses pelurusan ini dilakukan dengan memukul-mukul kawat bendrat yang telah terpotong pada pelat lantai.



Gambar 3.119. Kawat Bendrat
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.4. Perencanaan dan Penjadwalan Proyek

Perencanaan merupakan proses atau tahapan dalam menjalankan strategi untuk mencapai tujuan atau target yang telah disusun dan direncanakan. Tujuan dari perencanaan adalah untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam batasan biaya, mutu, waktu ditambah dengan terjaminnya faktor keselamatan proyek (Husein, 2012).

Perencanaan yang dibuat dalam menyusun strategi pelaksanaan harus menjamin keselamatan, ketepatan, efisiensi dari produk atau pelaksanaan, sehingga fungsi perencanaan dapat berjalan baik dan berhasil. Selain itu untuk dapat memastikan bahwa mutu yang dihasilkan terjamin dengan waktu yang efisien. Untuk mendukung perencanaan terdapat beberapa faktor yang mendukung, salah satunya adalah penjadwalan.

Penjadwalan merupakan kegiatan membuat rencana jadwal pelaksanaan kegiatan sesuai dengan target yang sudah dibuat terlebih dahulu. Penjadwalan yang dibuat haruslah secara rinci dengan detail pelaksanaan



yang jelas sehingga hubungan antar kegiatan dapat dipahami dengan jelas dan dapat dilaksanakan dengan baik.

Pada pembangunan apartemen The Pakubuwono Menteng proses perencanaan dan penjadwalan dilakukan oleh tim *quantity surveyor* dengan berdiskusi dengan tim *engineering* dan lapangan dan disetujui oleh PM.

3.4.1. Perencanaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja atau sumber daya manusia dalam suatu pekerjaan proyek merupakan suatu hal penting. Hal ini dikarenakan tenaga kerja merupakan suatu penggerak, tanpa adanya tenaga kerja proyek tidak dapat berjalan.

Perencanaan tenaga kerja harus mempertimbangkan lokasi, waktu, dan jenis pekerjaan sehingga jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dapat diatur dengan baik. Hal ini diperlukan agar tidak menimbulkan adanya tenaga kerja yang akhirnya tidak bekerja dengan maksimal.

Pada pelaksanaan proyek, cenderung jumlah tenaga kerja dibutuhkan lebih sedikit pada awal pekerjaan dan akhir pekerjaan. Namun pada pertengahan progres pembangunan, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan akan naik, hal ini karena jenis dan volume pekerjaan mulai banyak dan bertambah.

Pada proyek pembangunan apartemen The Pakubuwono Menteng, perencanaan tenaga kerja tidak hanya berlaku untuk tukang atau pelaksana, namun juga berlaku bagi staf kontraktor. Hal ini untuk mempermudah pembagian kerja setiap sub dalam kontraktor, juga membantu dalam proses pengawasan. Penjadwalan kebutuhan staf kontraktor dapat dilihat pada Lampiran 15.

3.4.2. Perencanaan Alat

Alat merupakan benda atau perkakas yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu pekerjaan. Dengan kata lain alat merupakan benda pembantu pekerjaan sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dengan cepat dan lebih mudah.



Perencanaan penggunaan alat pada proyek perlu dipertimbangkan dengan baik sehingga tidak terjadi penumpukan alat di lapangan tanpa aktifitas, dan hal terburuk adalah terjadi pembengkakan biaya akibat penyewaan alat. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk pertimbangan penyewaan alat, yakni:

a. Mobilisasi

Mobilisasi yang dimaksud dalam hal ini adalah pergerakan alat didalam proyek. Pergerakan ini mulai dari saat alat masuk ke proyek, pada saat bekerja, hingga untuk keluarnya alat dari proyek.

Dalam penentuan ini harus ada infrastruktur yang mendukung, khususnya penggunaan alat berat, sehingga jangan sampai setelah alat datang ternyata luas lapangan tidak memadai atau sempit yang akan mempersulit pergerakan alat dan menghambat pekerjaan lainnya.

b. Fungsi alat

Dalam hal ini setiap pekerjaan perlu dirincikan terlebih dahulu memerlukan alat bantu apa dalam pelaksanaannya. Dengan adanya penjadwalan kegiatan atau rancangan kurva S, maka rincian alat ini dapat diketahui.

Selain itu, dengan mengetahui fungsi alat terlebih dahulu, dapat menghindari pemakaian alat secara tidak efisien. Dan hal terburuk adalah kesalahan penyewaan alat atau alat tidak bisa digunakan untuk pekerjaan yang dimaksud.

c. Kondisi alat

Kondisi alat merupakan hal penting dalam pemesanan alat. Alat yang disewa haruslah yang layak pakai dan dapat beroperasi dengan baik, sehingga tidak menimbulkan penambahan waktu atau penundaan pekerjaan yang disebabkan oleh kerusakan alat.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, perencanaan penggunaan alat dibuat mengacu pada kurva S yang telah dibuat,



Pada proyek The Pakuwono Menteng kurva S dibuat oleh tim *quality surveyor* dan dievaluasi oleh tim lapangan dan *engineering*. Model kurva S pada proyek ini dapat dilihat pada Lampiran 17.

3.5. Pengendalian Proyek

Pengendalian merupakan salah satu bentuk usaha yang dilakukan untuk mencapai sasaran sesuai perencanaan dengan mengambil suatu tindakan (Soematri, 2005). Pengendalian proyek juga bisa dijadikan salah satu bentuk pengawasan terhadap jalannya proyek. Pengendalian ini dapat berjalan secara teknis maupun administratif.

Pengendalian proyek dijalankan dengan maksud realisasi pekerjaan di lapangan berjalan seperti apa yang direncanakan. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan kemajuan progres di lapangan dari waktu ke waktu. Bila progres di lapangan lebih cepat dari rencana maka proyek dalam keadaan cepat, namun sebaliknya bila lebih lambat maka dikatakan terjadi keterlambatan dan diperlukan adanya kerja tambahan sebagai pencegah masalah selanjutnya.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, pengendalian proyek mencakup tiga hal, yakni pengendalian biaya, pengendalian mutu, dan pengendalian waktu.

3.5.1. Pengendalian Biaya (*Cost Control*)

Biaya merupakan suatu hal penting dalam proses pembangunan suatu konstruksi. Keterlambatan pencairan dana dari pihak pemilik proyek akan menyebabkan terlambatnya proses pembangunan pada proyek. Selain itu bila tidak ada pengendalian maka akan terjadi pembengkakan atau pemborosan pada pemakaian dana proyek.

Pengendalian biaya ini dimulai dalam proses penyusunan rencana anggaran biaya (RAB) sebelum dilakukannya pelelangan. RAB ini menjadi salah satu acuan dalam pelaksanaan lelang,



sehingga dapat dilihat perbandingan antar susunan rencana anggaran proyek (RAP) yang disusun oleh kontraktor-kontraktor yang ikut dalam pelelangan dengan RAB dari konsultan.

Selain RAB, digunakan juga kurva S sebagai pembanding target dan realisasi presentasi pekerjaan pada proyek. Dalam pembandingan ini, bila ditemukan adanya pekerjaan tambahan yang harus dikerjakan, maka segera dilakukan evaluasi untuk meminimalisir adanya biaya tambahan.

Dalam proses pengendalian biaya, terdapat pihak proyek yang bertugas dalam hal ini, dan biasa disebut *project cost control*, dimana bertugas untuk berkoordinasi dengan kontraktor atau subkontraktor terkait dalam perhitungan ulang volume pekerjaan, biaya umum pekerjaan dan bahan, dan berkaitan dengan biaya-biaya lainnya.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, tugas pengendalian biaya ini dilakukan oleh *site manager* (tim lapangan) dan bagian *quality surveyor*.

3.5.2. Pengendalian Mutu (*Quality Control*)

Mutu dari suatu pekerjaan merupakan hal penting yang harus diperhatikan, mulai dari awal pengerjaan proyek hingga selesainya. Hal ini dikarenakan mutu dari hasil pengerjaan akan menjamin kualitas dan keberlangsungan dari bangunan tersebut. Mutu dari suatu bangunan sudah tercantum dalam dokumen kontrak dan hasil tes mutu harus sesuai isi dari kontrak tersebut.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, untuk menjamin mutu yang dihasilkan, maka setiap pekerjaan penting dilakukan pengujian atau tes terhadap mutu yang dihasilkan. Pengujian ini terbagi menjadi lima macam, yakni:

a. *Slump Test*

Slump beton merupakan besaran kekentalan (*viscosity*) atau plastisitas dan kohesif dari beton segar. Pengujian *slump test* untuk mendapatkan nilai atau angka *slump* beton. Pengujian ini dilakukan terhadap beberapa beton segar yang mewakili campuran beton (SNI 03-1972-1990).

Pada proyek The Pakubuwono Menteng *slump test* dilakukan satu kali, dan bagi beton yang nilai *slump* dinyatakan gagal namun mendekati nilai *slump* boleh dilakukan pengulangan pengecekan sebanyak satu kali, bila tetap tidak masuk maka beton ditolak.

Pengujian *slump* dilakukan pada seluruh *truck mixer* yang masuk ke dalam proyek membawa beton *ready mix*. Proses ini dilakukan oleh petugas dari *supplier* beton dengan disaksikan oleh pihak *owner* dan kontraktor.

Pada pengujian ini dilakukan juga pengecekan suhu dari beton. Setelah dilakukan uji *slump*, untuk *truck mixer* pertama, ketiga, kelima, kesepuluh, dan kelipatan sepuluh dilakukan pengambilan benda uji sebanyak delapan hingga sepuluh silinder untuk keperluan tes beton.



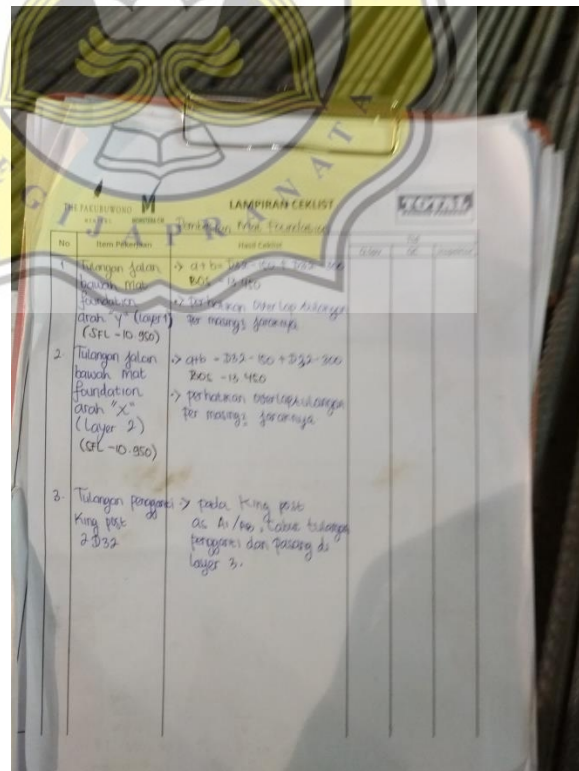
Gambar 3.120. Proses Pengujian Nilai *Slump*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

b. *Ceklist* Pekerjaan Lapangan

Ceklist merupakan pekerjaan dari tim *quality control*. Pada pekerjaan ini dilakukan pengecekan bila suatu instruksi pekerjaan telah dilakukan oleh pekerja dan telah sesuai dengan arahan dari pihak staf bagian lapangan.

Ceklist pekerjaan lapangan dilakukan pada pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan lainnya. Pengecekan ini dilakukan untuk memastikan pekerjaan sudah sesuai gambar kerja dan pekerjaan dilakukan sesuai aturan yang ditetapkan pada kontrak.

Pekerjaan pemeriksaan atau *ceklist* dilakukan dengan mengisi formulir *ceklist* seperti pada Gambar 3.121. Setelah *ceklist* dilakukan dapat dikeluarkan instruksi untuk pekerjaan selanjutnya, misalnya instruksi pengecoran bila pemasangan penulangan dan bekisting telah dinyatakan oke.



Gambar 3.121. Formulir *Ceklist*
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

c. *Ultrasonic Test* (UPV Tes)

Ultrasonic test merupakan metode untuk memperkirakan kekuatan beton yang didasarkan pada hubungan kecepatan gelombang UPV melalui media beton. *Ultrasonic test* merupakan salah satu pengujian yang cepat karena hasilnya dapat langsung dilihat tanpa runtutan proses lainnya, namun kelemahan dari tes ini adalah hasilnya belum mewakili kekuatan suatu struktur, sehingga tetap dilakukan pengujian kuat tekan beton.

Prinsip pengerjaan *ultrasonic test* didasarkan pada penangkapan gelombang pantul. Pengecekan ini tidak menimbulkan bekas atau kerusakan pada benda uji. Pada pengujian ini menggunakan suatu alat yang bernama *pulser*.

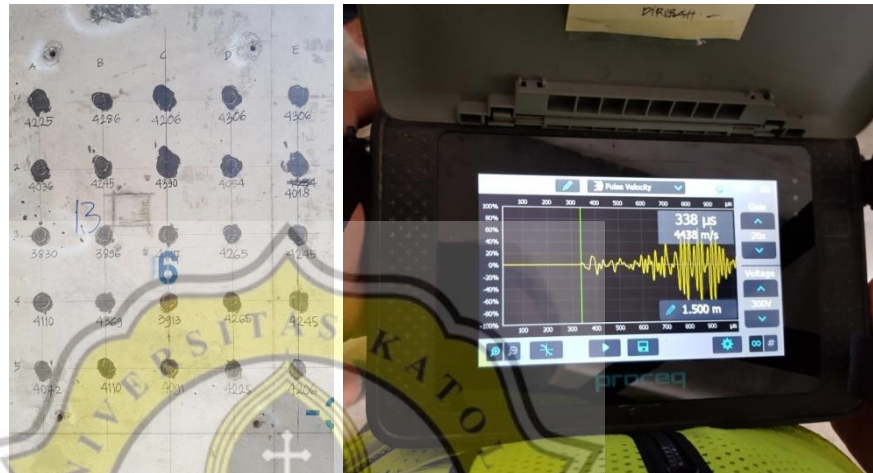
Alat *pulser* merupakan perangkat elektronika yang menghasilkan energi berfrekuensi tinggi dan kemudian memeriksa objek dalam bentuk gelombang. Dari gelombang ini akan menghasilkan informasi mengenai gelombang dan nilai kuat tekan beton.



Gambar 3.122. Penggambaran Titik Uji
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pada proyek The Pakubuwono Menteng pengujian UPV tes dilakukan oleh PT. Jagad Prima Utama dan dilakukan langsung di lapangan. Pengujian diawali dengan memberikan beberapa titik

pada kolom yang akan diuji, kemudian dilakukan pengecekan pada titik-titik yang telah ditandai, bergeser perlahan dengan jarak 1cm. Hasil dari pengujian ini akan langsung keluar pada alat, kemudian hasil nilai kuat beton bisa dituliskan pada kolom tersebut.



Gambar 3.123. Hasil UPV Test
Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

d. *Crushing Test* Kepala Kolom

Crushing test merupakan salah satu pengujian untuk menguji kekuatan dari hasil *grouting* kepala kolom pada proyek The Pakubuwono Menteng. Pengujian ini dilakukan untuk produk Sika. Pengujian *crushing test* dilakukan langsung pada benda uji di laboratorium teknik sipil Universitas Indonesia, dengan disaksikan oleh *owner*, staf kontraktor, dan mandor pekerja.

Benda uji untuk *crushing test* dibuat dengan ukuran 5cm x 5cm. Setelah benda uji dibuat dilakukan perendaman selama ketentuan waktu yang ditetapkan. Pengujian ini dilakukan pada benda uji dengan umur 7 hari dan 28 hari.

e. Uji Kuat Tekan Beton

Uji kuat tekan beton merupakan pengujian untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang digunakan pada saat pengecoran. Benda uji yang digunakan adalah benda uji dengan bentuk

silinder. Nilai kuat tekan yang dihasilkan tergantung pada bentuk dan ukuran benda uji. Penimbangan, prosedur pencampuran, metode pengambilan benda uji, pencetakan dan umur, temperatur, dan kondisi kelembaban selama perawatan (SNI 1974:2011).

Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengendalian mutu dari beton, penentuan spesifikasi hasil pengecoran, evaluasi komposisi pencampuran beton, dan lainnya.

Benda uji untuk pengujian ini dibuat pada saat setelah melakukan *slump test* beton. Benda uji yang digunakan adalah pada *truck mixer* pertama, ketiga, kelima, kesepuluh, dan kelipatan sepuluh dari setiap kali pengecoran. Benda uji yang dibuat diberikan penamaan sehingga menghindari akibat penukaran benda uji.

Selanjutnya bila benda uji mulai kering, cetakan dibuka dan dilakukan perawatan pada bak *curing* atau bak perawatan. Benda uji ini direndam untuk menjaga kelembaban dari beton. Selanjutnya ditunggu hingga 7 hari dan 28 hari untuk dilakukan pengujian kuat tekan pada benda uji.



(a)



(b)

Gambar 3.124 (a). Proses *Curing* Beton
Gambar 3.124 (b). Model Bak *Curing* Beton
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



Proses pengujian harus segera dilakukan bila benda uji sudah keluar dari bak perawatan, hal ini supaya benda uji tidak kehilangan kelembabannya. Pengujian dilakukan untuk empat buat benda uji disetiap pengujiannya.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, pengujian kuat tekan beton dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Indonesia. Dengan cara mendaftarkan benda uji terlebih dahulu sampai waktu pengujian tiba dan benda uji dibawah untuk dilakukan pengujian. Pengujian ini disaksikan oleh pihak *owner* dan kontraktor. Contoh hasil pengujian benda uji dapat dilihat pada Lampiran 18.

Setelah keluar hasil tes kuat tekan beton kemudian data akan dimasukkan kedalam laporan hasil pengujian *crushing test* untuk dilakukan perhitungan dan konfersi oleh pihak *quality control* kontraktor. Laporan scara jelas dapat dilihat pada Lampiran 19.

Tabel 3.4. Laporan Hasil Pengujian *Crushing Test*

The table is a detailed report of concrete crushing tests. It lists various test locations (e.g., 25 Mpa Slump 1.4-1.1, 40 Mpa Slump 1.4-3-1) and provides comprehensive data for each test, including individual test results, averages, and compliance status.

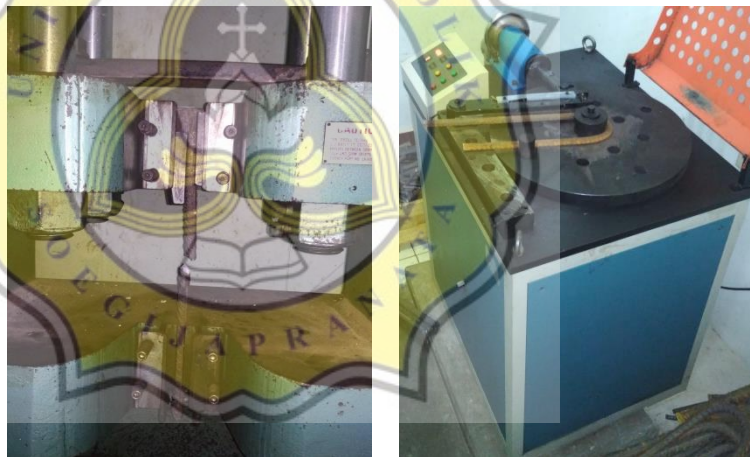
Sumber : Arsip PT. Total Bangun Persada

Hasil tes yang sudah dikonfersi kemudian akan menunjukkan “OK” bila kuat tekan beton lebih besar atau sama dengan mutu yang ditetapkan. Bila yang tertera adalah “NOT OKE” maka akan dilanjutkan dengan pengujian selanjutnya yaitu *hammer test*, N&T Test (Kepadatan Beton), dan terakhir Curing.

f. Tes Besi

Tes besi terdiri dari dua jenis, yakni uji tarik besi dan uji tekuk besi. Pengujian ini dilakukan setiap 25.000kg besi. Artinya, pada saat pemasokan besi, bila kuantitas telah mencapai 25.000kg dilakukan pengujian untuk satu set besi begipun kelipatannya. Satu set besi yang akan diuji terdiri dari tiga buah potongan besi dengan jenis dan diameter yang sama.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, pengujian ini dilakukan pada Laboratorium DKI Jakarta, Cempaka Putih. Pengujian dapat dilakukan setelah mengikuti prosedur pendaftaran dan pembayaran diawal. Pengujian dilakukan dengan diawasi oleh pihak *owner*, dan staf *quality control* dari pihak kontraktor.



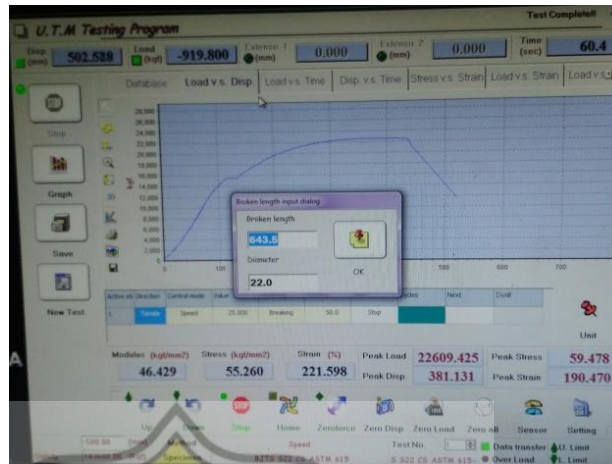
(a)

(b)

Gambar 3.125 (a). Visualisasi Hasil Uji Tarik
Gambar 3.125 (b). Visualisasi Hasil Uji Tekuk
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Hasil dari pengujian ini dapat langsung diambil pada hari yang sama dengan pengujian, kemudian dimasukkan dalam data tes tulangan besi kontraktor untuk dapat memastikan bahwa besi lulus seleksi. Untuk uji tekuk besi harus dapat ditekuk hingga 180

derajat tanpa menimbulkan retak. Contoh hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.125 atau secara lengkap pada Lampiran 20.



Gambar 3.126. Hasil Uji Tarik pada Monitor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

3.5.3. Pengendalian Waktu (*Time Control*)

Dalam proyek pembangunan selain biaya dan mutu, waktu juga merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan. Hal ini untuk menghindari terjadinya keterlambatan perkembangan kemajuan pekerjaan atau agar berjalan sesuai rencana.

Bila waktu kerja dilapangan lebih cepat dari rencana awal bisa dikatakan proyek tersebut berprestasi, namun bila tidak maka perlu dievaluasi dan diperbaiki sehingga tidak terjadi keterlambatan yang parah.

Pada proyek pembangunan The Pakuwono Menteng, pengendalian terhadap waktu dilakukan dengan cara:

a. Penjadwalan dengan Kurva “S”

Pengendalian waktu dengan kurva S dapat dilakukan dengan membandingkan kurva S realisasi dan kurva S rencana. Pada perbandingan ini dapat diketahui pekerjaan pada proyek bisa dikatakan lambat atau cepat. Kurva S pada proyek The Pakuwono Menteng dapat dilihat pada Lampiran 17.



Bila terjadi perlambatan pada proyek maka pihak kontraktor harus segera melakukan evaluasi dan antisipasi sesuai kasus yang terjadi di lapangan. Hal ini untuk mengurangi keterlambatan yang akan menyebabkan penumpukan pekerjaan, kemoloran penyelesaian pekerjaan, dan fatalnya adalah denda keterlambatan.

Untuk mengantisipasi terjadinya keterlambatan, maka perlu dilakukan beberapa tindakan, seperti: membuat rencana yang lebih matang sebelum dilakukannya suatu pekerjaan, memperbaiki dan memperbaharui metode kerja yang digunakan sehingga lebih efektif dan efisien.

b. Peralatan

Penjadwalan alat dilakukan untuk memastikan ketersediaan alat yang akan digunakan pada proses pekerjaan. Alat dipastikan masih berfungsi dengan baik sehingga tidak menimbulkan kecelakaan kerja pada saat pengoperasian.

Pemantauan ketersediaan alat dilakukan oleh tim gudang dan HSE untuk proses pemeriksaan tiga bulanan dan diberikat *tagging* bagi alat layak pakai. Alat yang rusak atau kurang harus segera disiapkan penggantinya sehingga tidak menyebabkan penundaan pekerja dan perlambatan pada waktu kerja.

c. Jumlah Pekerja

Pemantauan jumlah pekerja merupakan hal penting. Hal ini karena pekerja merupakan penggerak dalam proyek ini. Bila pekerja kurang pekerjaan akan tertunda dan bertumpuk sehingga menyebabkan keterlambatan progres.

Pemantauan pekerja dilakukan oleh staf lapangan kontraktor dan direkap dalam jadwal kontrol harian (JKH). Bila terjadi perlambatan progres karena pekerja maka kontraktor perlu menambah jam kerja pekerja dan dapat menambah jumlah pekerja, sehingga keterlambatan tidak berlarut-larut terjadi.



3.6. Permasalahan pada Proyek

Permasalahan merupakan suatu kendala pada proyek pembangunan. Permasalahan yang ditimbulkan pasti akan terjadi dan merupakan hal yang tidak akan pernah terlepas. Permasalahan ini bisa menyangkut pada mutu yang dihasilkan maupun waktu pengerjaan. Pada proyek The Pakubuwono Menteng terdapat 3 hal yang mempengaruhi permasalahan pada proyek, yaitu:

3.6.1. Faktor Alam

Faktor alam yang dimaksud disini adalah cuaca dan luas tanah proyek. Cuaca merupakan salah satu hal yang sulit untuk diprediksi. Cuaca pada proses pembangunan kadang terik matahari namun terkadang bisa terjadi hujan secara tiba-tiba.

Hujan yang terjadi ini dapat memperhambat pekerjaan di lapangan. Pada proyek The Pakubuwono Menteng, untuk mengantisipasi cuaca saat hujan dilakukan dengan menutup atap *ramp* pada lantai GF sehingga pekerjaan di area *basement* tetap dapat dilakukan dengan baik. gambar atap *ramp* dapat dilihat pada Gambar 3.25.

Cuaca yang tidak konsisten terkadang panas dan terkadang hujan membuat pekerja juga gampang terkena penyakit, sehingga pada area didekat pekerja harus tersedi galon yang berisi air, sehingga pekerja dapat terhindar dari penyakit.

Sedangkan pada faktor luas tanah, untuk mengantisipasinya dilakukan perencanaan terlebih dahulu mulai dari peletakan sampai alur lalu lintas untuk kendaraan yang masuk keluar proyek. Sehingga tidak terjadi penumpukan dan kekurangan wilayah kerja.

3.6.2. Faktor Sumber Daya Manusia

Faktor sumber daya manusia dalam hal ini berhubungan dengan proses kerja dan hasil kerja dari tukang maupun staf kontraktor. Faktor ini merupakan salah satu hal yang selalu dijumpai pada pekerjaan konstruksi di lapangan. Ketidak hati-hatian dalam



bekerja dapat menimbulkan kesalahan dan hasil yang tidak maksimal. Berikut merupakan permasalahan akibat sumber daya manusia yang terjadi pada proyek The Pakuwono Menteng.

a. Keselamatan Kesehatan Kerja (K3)

Faktor keselamatan kerja merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam suatu pekerjaan. Meskipun hal ini diketahui penting, tetapi masih saja menjadi permasalahan yang paling sering ditemui dalam proyek pembangunan.

Pekerjaan yang dilakukan tanpa memperhatikan faktor keselamatan kerja dapat berakibat fatal. Akibat yang dapat ditimbulkan dari keteledoran ini adalah kecelakaan kerja baik ringan maupun berat. Selain kecelakaan yang menimpa pekerja, juga dapat menyebabkan hal yang merusak bangunan, contohnya bila terjadi kebakaran dari percikan api saat pengelasan.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, pengawasan keselamatan kerja merupakan tugas dari staf kontraktor bagian HSE. Pengawasan ini dimulai dari penggunaan alat pengaman diri (APD), hingga peralatan kerja dan cara bekerja di lapangan.

Permasalahan mengenai keselamatan kerja yang terjadi pada proyek ini adalah dalam hal pemakaian APD mulai dari yang standar hingga yang khusus pekerjaan tertentu. Beberapa pekerja masih mengabaikan pemakaian helm dengan alasan panas karena bekerja di *basement*. Menggunakan sepatu *safety* namun dilubangi pada bagian tertentu, tidak menggunakan *body harness* saat bekerja pada ketinggian, tidak menggunakan sarung tangan saat pekerjaan pembesian, tidak menyediakan alat pemadam api ringan (APAR) disekitar pekerjaan yang menimbulkan percikan api, merokok pada saat bekerja dan permasalahan lainnya.

Terdapat permasalahan lain yang ditimbulkan oleh kontraktor mengenai keselamatan kerja, misalnya tidak memasang *safety line* pada daerah dekat lubang, tidak memasang jaring hiu pada daerah

berlubang, tidak memperhatikan stok APD standar bagi pekerja baru dan merokok pada saat bekerja.



Gambar 3.127. Pekerja tanpa APD
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Penyelesaian dari masalah diatas adalah perlakuan *stop work* sebagai salah satu program dari PT. Total Bangun Persada. Kontraktor bahkan sesama pekerja berhak memberhentikan pekerjaan yang dilakukan bila dikerjakan tanpa standar dan peraturan yang ada.

Selanjutnya dibuat juga peraturan yang berlaku pada proyek disertai dengan denda yang dianggap dapat membuat pekerja jera. Peraturan yang berlaku dapat dilihat pada Lampiran 21. Selain itu setiap harinya dilakukan inspeksi pada pagi hari dan siang hari bagi pekerja oleh tim HSE untuk memastikan tidak terjadi pelanggaran pada pekerja.

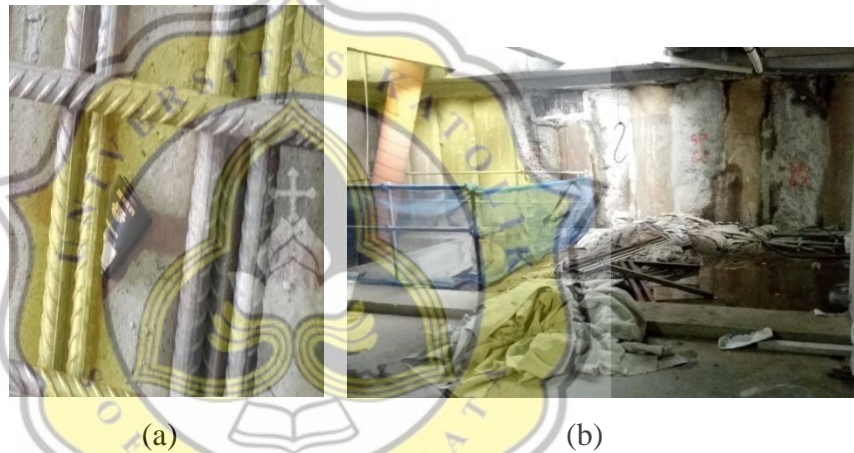
b. Kebersihan dalam Bekerja

Lokasi yang bersih menunjukkan nilai lebih dari suatu proyek. Masalah kebersihan bukan saja menjadi tanggung jawab kontraktor namun menjadi tanggung jawab bagi seluruh pekerja dan orang yang terlibat dalam proyek.

Sampah yang terdapat dalam proyek selain merusak pemandangan juga dapat menimbulkan penyakit, dan bagi daerah

pegecoran sampah yang ada akan merusak hasil dari pengecoran. Untuk itu perlu dibersihkan sebelum dilakukan pekerjaan lanjutan seperti pengecoran.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, terkadang pekerja tidak memperhatikan hal kebersihan. Bungkus makanan, minuman, bahkan rokok dapat ditemukan pada daerah kerja yakni *basement*. Dalam hal pekerjaan, bila kerja sudah selesai terkadang tidak langsung dibersihkan namun ditumpuk dengan pemikiran masih ada kerja selanjutnya dan biarkan mereka yang membersihkannya.



Gambar 3.128 (a). Bungkus Rokok pada Area Pembesian
Gambar 3.128 (b). Sisa Material Pekerjaan Tidak Tertata
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

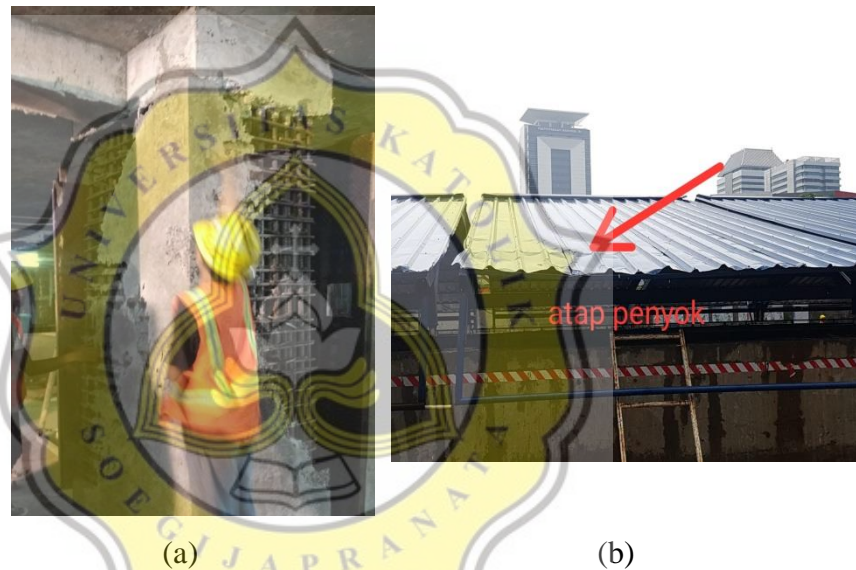
Penyelesaian dari masalah diatas adalah teguran secara langsung oleh pihak kontraktor bila dilihat pelakunya, atau teguran saat rapat bulanan bersama seluruh subkontraktor dan denda bila masih tidak diselesaikan dalam waktu yang diminta.

c. Ketelitian dalam Bekerja

Ketelitian merupakan unsur penting dalam setiap tugas yang dilakukan. Kecerobohan akibat tidak teliti menyebabkan sesuatu yang dihasilkan tidak maksimal, selain itu dapat juga

menyebabkan kecelakaan dalam bekerja. Dalam hal ini tidak teliti menyebabkan biaya tambahan untuk biaya perbaikannya.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, ketidak telitian dalam bekerja ditunjukkan pada hasil pengecoran yang keropos akibat penggunaan *concrete vibrator* yang tidak benar dan sesuai. Selain itu terjadi pula pada pemakaian *tower crane* dimana operator tidak memperhatikan dengan baik instruksi yang diberikan sehingga barang yang diangkut mengenai atap *ramp* dan menyebabkan kerusakan.



Gambar 3.129 (a). Hasil Pengecoran Keropos
Gambar 3.129 (b). Atap yang Rusak akibat TC
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Penyelesaian dari masalah akibat ketidak telitian memakai TC adalah teguran secara langsung oleh pihak kontraktor. Sedangkan untuk masalah pengecoran dilakukan evaluasi dan pemeriksaan serta pengawasan langsung yang lebih teliti oleh pihak kontraktor.

d. Kedisiplinan dalam Bekerja

Disiplin dalam bekerja menimbulkan nilai positif dari hasil yang dikerjakan. Disiplin dalam bekerja mengurangi adanya

keterlambatan dalam pekerjaan juga mengurangi terjadinya kecelakaan saat kerja.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, kedisiplinan dalam bekerja adalah bekerja sesuai dengan waktu yang ditentukan. Jam kerja yang sebenarnya adalah masuk jam delapan pagi dan pulang jam sembilan malam dengan dua kali beristirahat dalam sehari. Namun terkadang masih ada pekerja yang datang terlambat bahkan bersembunyi untuk menghindari *toolbox meeting* (TBM) yang merupakan hal penting dalam proyek.

Penyelesaian dari masalah ini adalah bagi pekerja yang datang terlambat dari jam yang ditentukan akan terhitung tidak bekerja dan ditutupkan pintu pagar sehingga tidak dapat melakukan absen. Dalam hal ini pekerja akan dikenakan pemotongan gaji. Sedangkan untuk masalah TBM, dilakukan absen manual atau tanda tangan kehadiran pada kertas yang diedarkan dan dipasangkan papan setiap subkontraktor didepan barisan sehingga diketahui peserta TBM yang sedikit dan dapat dilakukan teguran pada saat rapat subkontraktor.



Gambar 3.130. Pelaksanaan *Toolbox Meeting*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



3.6.3. Faktor Alat dan Material

Faktor alat dan material disini mencakup masalah penyimpanan material, penyesuaian standar alat yang digunakan, keterlambatan kedatangan material, dan kerusakan pada alat yang sedang digunakan.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, material yang akan digunakan tidak memiliki tempat khusus dalam penyimpanannya terutama bagi material yang berukuran besar. Contohnya untuk besi yang akan digunakan diletakkan saja didaerah *ground floor* tanpa atap penutup, sehingga pada saat hujan dan terik matahari besi langsung terkena begitu saja.

Dalam penggunaan alat saat bekerja terkadang pekerja tidak memperhatikan kondisi alat yang digunakan, bagi alat kelistrikan tidak diperhatikan bahwa seluruh kabel terbungkus dengan baik dan tidak menyebabkan kecelakaan kerja. Untuk mengatasi hal ini tim HSE selalu memeriksa alat yang digunakan dan memberikan *tagging* alat setiap tiga bulan sekali. Selain itu juga melakukan inspeksi kerja setiap hari.

Keterlambatan kedatangan material juga pernah terjadi pada pembangunan proyek The Pakubuwono Menteng. Material dimaksud adalah besi untuk penulangan di area *matt foundation*. Hal ini menyebabkan keterlambatan pekerjaan hingga 2 minggu. Untuk mengantisipasi hal yang sama terjadi lagi dilakukan evaluasi pada staf kontraktor yang bertugas memesan material yang digunakan, terutama dalam perhitungan kuantitas material yang perlu digunakan.

Masalah kerusakan alat dalam proyek juga terjadi. Alat yang dimaksud adalah *concrete pump*. Kerusakan alat ini terjadi pada saat proses pengecoran dan tidak terdapat alat cadangan sehingga harus menunggu beberapa jam untuk dilanjutkan proses pengecoran. Untuk mengatasi hal ini dilakukan persiapan alat cadangan terutama



pada saat pengecoran dengan volume besar sehingga tidak menyebabkan beton mengeras terlebih dahulu.





BAB IV PELAKSANAAN MAGANG KERJA

Pelaksanaan kegiatan magang kerja pada proyek The Pakubuwono Menteng dilaksanakan sesuai waktu yang telah ditentukan, yakni dimulai tanggal 3 Januari 2019 hingga 4 Maret 2019. Pada proyek The Pakubuwono Menteng, mahasiswa/i magang kerja diikut sertakan kedalam lima sub pekerjaan dengan aktifitas yang berbeda-beda.

Pekerjaan yang dilakukan merupakan pekerjaan yang dapat dikerjakan dikantor maupun turun ke lapangan. Pekerjaan ini dilakukan dengan bimbingan lebih awal oleh staf kontraktor. Selain bimbingan diawal, pekerjaan yang diberikan juga tetap diawasi dan perlu dilaporkan kepada staf penanggung jawab. Pelaksanaan kegiatan pada proses magang kerja diatur perhari dapat dilihat pada Lampiran 22, dan secara lengkap dalam penjelasan dibawah ini.

4.1. *Quality Control* (QC)

Quality Control atau pengenal mutu merupakan salah satu sub yang bertugas untuk memastikan proses yang dikerjakan beserta produk yang dihasilkan pada proyek mencapai standar mutu dan spesifikasi yang diinginkan.

Pada PT. Total Bangun Persada *quality control* biasa disebut juga dengan *quality assurance manager*. Tugas dan tanggung jawab dari *quality control* adalah:

- a. Membuat rencana inspeksi dan tes terhadap seluruh pekerjaan diproyek,
- b. Melakukan verifikasi terhadap metode pekerjaan dan *shop drawing* yang berkaitan dengan mutu sebelum dilaksanakan di lapangan,
- c. Memeriksa, menyetujui, dan memastikan rencana pelaksanaan sub-kon (RPS) yang dibuat oleh sub kontraktor bersama dengan *site manager* (SM), *site engineer* (SE), dan HSE,
- d. Melakukan verifikasi terhadap prosedur kerja dan hasil pekerjaan,
- e. Melakukan *monitoring* terhadap pelaksanaan *defect list*,



- f. Melakukan koordinasi perbaikan dan pelatihan jika terjadi kegagalan mutu di lapangan,
- g. Melakukan pelaporan berkala mengenai mutu kepada MK dan *Owner*.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, staf *quality control* terdiri dari empat orang. Pembagian tersebut sebagai berikut: seorang merupakan pemimpin atau biasa disebut *manager* dan tiga orang lainnya merupakan staf baik lapangan maupun kantor.

Pada pelaksanaan magang kerja di proyek The Pakuwono Menteng penulis diberikan tugas untuk mengerjakan beberapa hal, mulai dari pekerjaan di lapangan, pekerjaan di kantor, bahkan pekerjaan keluar dari daerah proyek.

4.1.1. Pekerjaan *Quality Control* di Lapangan

Pekerjaan yang dilakukan penulis pada saat berada dibagian *quality control* dimulai dari *cek list* pemasangan dan pelepasan bekisting kolom pada area *basement*. Pada pekerjaan ini mengacu pada instruksi kerja yang sudah dibuat, sehingga bila ada kesalahan yang dilakukan, penulis diijinkan untuk menegur dan memberi tahu cara kerja yang benar. Pelaksanaan pekerjaan ini masih dengan pendampingan oleh staf kontraktor.

Pekerjaan selanjutnya adalah *cek list* pemasangan pembesian area *basement*. Pada pekerjaan ini sebelumnya penulis diajarkan terlebih dahulu cara membaca gambar dengan benar. Setelah itu penulis bersama staf kontraktor turun ke area yang akan diperiksa dan bisa mulai membaca gambar sambil melihat hasil pemasangan. Bila terdapat pemasangan yang salah baik itu jumlah, diameter, maupun jarak maka pekerja diinformasikan dan diminta untuk memperbaiki pekerjaan tersebut. Setelah benar dapat ditulis pada lembar *cek list* seperti pada Lampiran 23.

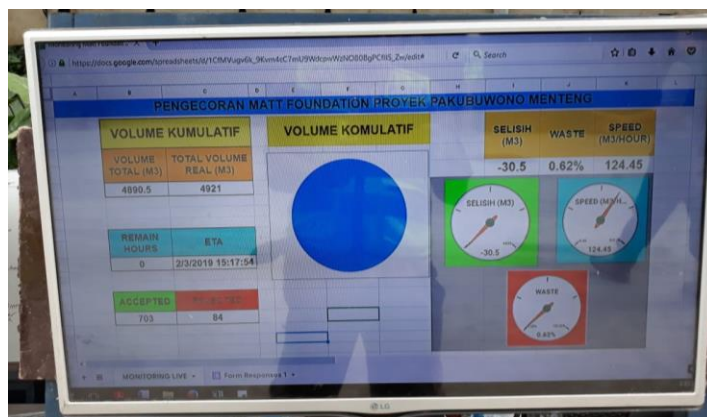
Pekerjaan lainnya yang dilakukan adalah pengecekan nilai *slump* pada saat pengecoran. Pekerjaan pengecoran ini dilakukan pada malam hari, sehingga disebut waktu *storing*. Penulis dan staf

yang bekerja harus terjaga sehingga tidak ada beton yang buruk yang dipakai pada saat pengecoran. Pengecekan nilai *slump* sesuai aturan yang ada, dan dilakukan oleh petugas dari *supplier*, sehingga penulis hanya bertugas untuk memperhatikan cara kerja, dan mencatat nomor *truck mixer* serta nilai *slump*.



Gambar 4.1. Pelaksanaan Pengecekan *Slump*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pada saat pekerjaan pengecoran *mat foundation* penulis juga dilibatkan. Pada pekerjaan ini penulis ditugaskan untuk menjadi admin data di pos 1 dan mengawasi pelaksanaan tes *slump*. Tugas yang diberikan dilakukan selama dua hari. Sebagai admin, penulis wajib melakukan *input data secara online* data *truck mixer* (TM) yang masuk beserta nilai *slump* dan keterangan lainnya, sehingga presentasi pengecoran yang dilakukan diketahui oleh setiap pihak.



Gambar 4.2. Tayangan *Online Input Data*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019



4.1.2. Pekerjaan *Quality Control* di Kantor

Pekerjaan yang dilakukan di kantor beragam, mulai dari pengisian dan rekap data, mengikuti beberapa rapat-rapat dan membuat beberapa presentasi untuk rapat. Diawali dengan pekerjaan rekap data *crushing test* beton. Pada pekerjaan ini penulis merekap hasil tes dari laboratorium untuk tes beton berumur tujuh dan 28 hari. Dengan melakukan perekapan ini akan diketahui beton yang mutunya kurang dan perlu dilakukan perbaikan mutu, selain itu dilakukan juga rekap daerah atau area yang sudah dilakukan pengecoran.

Selain hasil tes beton, penulis juga bertugas untuk merekap hasil tes besi yang dikeluarkan oleh Laboratorium DKI Jakarta. Model rekapan yang dikerjakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Monitoring Tes Besi

NO	Tanggal Datang Besi	Diameter (mm)	Mutu	Nomor Sample	Lokasi Lapangan	Mill Sheet			Lokasi Tes	Tes Tarik						Tes Tekuk		
						Yield Strength kgf/mm ²	Tensile Strength kgf/mm ²	Elongation %		Tanggal Tes	Yield Point kgf	Yield Strength kgf/mm ²	Max Load kgf	Tensile Strength kgf/mm ²	Elongation %	Ratio (Ts/Ys)	Sudut lengkung (Derajat)	Hasil
101	29/10/18	13	ASTM A615	A.10	B.2	57,10	75,45	14,0	Balai DKI	06/12/18	7188,52	53,78	9587,21	72,01	15,48	1,34	-	-
102				A.11A												180	Tidak retak	
100				B.1							9208,24	45,80	12454,92	61,94	12,87	1,35	-	-
101	27/09/18	16	ASTM A615	B.2	B.2	47,94	62,74	17,2	Balai DKI	06/12/18	9581,71	47,65	12680,51	63,06	13,77	1,32	-	-
102				B.3												180	Tidak retak	
103				C.1							17044,84	44,84	24228,02	63,73	19,55	1,42	-	-
104	22/10/18	22	ASTM A615	C.2	B.2	45,85	62,18	16,5	Balai DKI	06/12/18	17105,11	44,99	24202,08	63,66	17,35	1,41	-	-
105				C.3												180	Tidak retak	
103				D.1							22116,40	45,05	30830,38	62,81	18,91	1,39	-	-
104	25/09/18	25	ASTM A615	D.2	B.2	45,72	62,21	20,0	Balai DKI	06/12/18	21614,46	44,03	20174,53	61,47	21,71	1,40	-	-
105				D.3A												180	Tidak retak	
106				D.3							23170,43	47,20	31247,34	63,66	20,09	1,35	-	-
107	26/09/18	25	ASTM A615	D.4	B.2	45,72	62,98	19,0	Balai DKI	06/12/18	23102,43	47,06	31307,28	63,78	19,61	1,35	-	-
108				D.5A												180	Tidak retak	
106				D.5							21329,04	43,45	30180,79	61,48	21,29	1,41	-	-
107	30/10/18	25	ASTM A615	D.6	B.2	47,47	62,89	20,0	Balai DKI	06/12/18	21858,73	44,53	30458,16	62,05	19,76	1,40	-	-
108				D.7A												180	Tidak retak	

Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada

Pekerjaan selanjutnya ialah membuat *google form* untuk pengecoran *mat foundation*. Pada formulir ini dicantumkan data-data pada saat pengecoran beserta volume. Sehingga saat ditampilkan dapat diketahui jumlah komulatif area yang sudah dicor dan yang belum dicor.

Penulis juga ditugaskan untuk membuat beberapa formulir *offline* yaitu: formulir kedatangan TM, formulir keluar TM, formulir jatuh beton, dan formulir *concrete pump* (CP) yang akan akan



digunakan pada saat pengecoran *matt foundation*. Selain formulir diatas, penulis juga membuat kupon untuk TM dan kupon *reject* beton yang akan dibagikan kepada TM yang memasuki area proyek.

Pekerjaan lainnya yang dilakukan ialah membenarkan atau menyempurnakan bahan presentasi *matt foundation* untuk *final meeting* bersama setiap pekerja yan terlibat dalam pengecoran *matt foudation*. Tidak sekedar membuat bahan presentasi, penulis juga diijinkan untuk mengikuti *meeting* tersebut.

Setelah pekerjaan pengecoran *matt foundation* selesai dilaksanakan, penulis ditugaskan untuk membuat semua laporan hasil pengecoran *matt fondation*. Laporan ini meliputi data keluar TM dimana dengan adanya laporan ini dapat diketahui volume sesungguhnya dari pengecoran. Hal ini karena pada saat TM berada pada CP terdapat beberapa volume yang ditolak karena beton sudah mulai mngeras dan tidak layak. Selain itu, ada juga formulir data *monitoring* pengecoran, dan laporan jatuh beton.

Formulir yang telah direkap dan dilaporkan kemudian dibuatkan bahan presentasi pekerjaan sehingga dapat diketahui mulai dari pihak MK, konsultan, maupun *owner* dan seluruh staf pada proyek The Pakubuwono Menteng. Bahan presentasi ini berisi seluruh hal mengenai proses pengecoran, mulai dari lama waktu, volume aktual, permasalahan, dan setiap laporan dari formulir yang ada. Selain itu, penulis juga ditugaskan untuk membuat surat beserta laporan untuk *supplier* yaitu PT. Pionirbeton mengenai hasil dari pengecoran ini.

Pekerjaan lainnya yang penulis kerjakan adalah melengkapi berkas-berkas untuk persiapan audit yang dilakukan oleh kantor pusat. Berkas yang ditugaskan pada penulis adalah identifikasi masalah proyek (IMM). Penulis juga ditugaskan untuk membuat materi presentasi untuk rapat bersama direksi mengenai progres yang ada pada proyek beserta kendala dan cara penyelesaian yang diambil saat ada masalah.



Pekerjaan terakhir yang penulis kerjakan ialah membuat bahan presentasi untuk *quality sharing session* (QSS) dimana acara ini dilakukan di kantor pusat dan diikuti oleh semua anggota *quality assurance* seluruh Indonesia yang bekerja pada PT. Total Bangun Persada. Bahan presentasi yang penulis buat mengenai pengecoran kolom. Mulai dari cara, alat dan bahan yang digunakan, hasil pengecoran, kendala yang ada beserta penyelesaian yang dilakukan.

4.1.3. Pekerjaan *Quality Control* di Luar Area Proyek

Pekerjaan yang dilakukan diluar area proyek meliputi pengujian dan *trial mix*. Pekerjaan pertama adalah *trial mix* beton fc' 40. *Trial mix* dilakukan pada *bleaching plant* PT. Pionirbeton area Pulo Gadung, Jakarta Timur. Pada proses pelaksanaan *trial mix* dilakukan tes *slump* selama empat jam dan diambil data *slump* setiap 30 menit sekali. Selain itu dilakukan tes *density*, dan tes *air content*. Hasil pelaksanaan *trial mix* dapat langsung diambil, dan dapat dilihat pada Lampiran 24.

Pekerjaan selanjutnya penulis diizinkan untuk mengikuti pengujian tarik dan tekuk untuk besi pada Laboratorium DKI Jakarta area Cempaka Putih. Pada pengujian ini dilakukan tes untuk besi diameter 16, 19, 22, 29, dan 32. Pengujian ini disaksikan juga oleh perwakilan *owner*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 20.

4.2. *Engineering*

Engineering merupakan salah satu divisi yang mengurus mengenai metode-metode yang digunakan pada pekerjaan di proyek, mengurus gambar *shop drawing* yang akan digunakan pada pekerjaan di proyek, mengenai bahan-bahan yang akan digunakan dengan berkoordinasi dengan divisi *quality surveyor* dan juga mencakup bagian *mechanical & electrical* (ME).

Pada proyek The Pakuwono Menteng, staf *engineering* terdiri dari 17 orang, dengan pembagian sebagai berikut: satu orang merupakan

pemimpin atau *manager*, satu orang sebagai staf *BIM engineering*, lima orang pada *site engineering*, satu orang sebagai *time control*, seorang bertugas pada *bar bending schedule* (BBS), tujuh orang sebagai *drefter*, dan seorang lagi bertugas sebagai admin.

Pada pelaksanaan magang kerja di proyek The Pakuwono Menteng penulis diberikan tugas untuk mengerjakan beberapa hal, mulai dari pekerjaan di lapangan, dan pekerjaan di kantor.

4.2.1. Pekerjaan *Engineering* di Lapangan

Pekerjaan yang dilakukan penulis pada saat berada dibagian *engineering* ialah *mapping* progres pekerjaan di lapangan. Pada pekerjaan ini penulis ditugaskan untuk membuat *mapping* dilapangan pekerjaan apa yang sedang dilakukan setiap harinya. Pekerjaan ini dilakukan selama satu minggu, selanjutnya akan dikerjakan oleh rekan magang yang lainnya.

4.2.2. Pekerjaan *Engineering* di Kantor

Pekerjaan yang dilakukan di kantor meliputi rapat-rapat, pembuatan laporan, juga pemeriksaan kesesuaian gambar *shop drawing* dengan gambar *forcon*. Pekerjaan pertama yang dilakukan adalah mengikuti *meeting* bersama *supplier cement wall* untuk pemakaian area *basement*. Pada *meeting* ini akan diterangkan keuntungan, cara kerja, dan manfaat khusus dengan berbagai penawaran yang menarik sehingga kontraktor setuju untuk memakai produk dari WSS ini.



Gambar 4.3. *Meeting* bersama *Supplier Cement Wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pekerjaan selanjutnya adalah penulis ditugaskan untuk membuat laporan harian untuk laporan kepada pihak *owner* dan konsultan. Laporan yang dibuat ini berdasarkan hasil *mapping* progres kerja di lapangan. Pada laporan ini dimuat dokumentasi sebagai bukti.

Pekerjaan lain yang penulis lakukan adalah mengecek gambar *shop drawing* yang dibuat oleh *drafter*. Pengecekan ini dilakukan berdasar dari gambar *forcon* yang diberikan oleh pihak konsultan. Gambar ini perlu diperiksa sehingga tidak ada kesalahan pekerjaan yang terjadi di lapangan. Bila terdapat kesalahan, gambar akan direvisi kembali oleh pihak *drafter*.



Gambar 4.4. Proses Pemeriksaan Gambar *Shop Drawing*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pekerjaan terakhir yang penulis kerjakan adalah pembuatan video pengenalan proyek The Pakuwono Menteng. Pekerjaan ini penulis kerjakan bersama salah satu rekan magang. Pekerjaan ini merupakan *project* terakhir pada saat magang. Dengan adanya video ini pengenalan proyek bagi orang baru akan dilakukan dengan pemutaran video proyek, tidak seperti sebelumnya dengan penjelasan panjang lebar.



4.3. Lapangan

Divisi lapangan merupakan pekerjaan yang paling berat menurut penulis. Hal ini dikarenakan staf lapangan harus bekerja *full* di lapangan selama jam kerja, setelah itu staf lapangan juga harus membuat laporan-laporan untuk konsultan maupun *owner*.

Cakupan pekerjaan staf lapangan yaitu mengawasi segala pekerjaan di lapangan, selain itu juga berurusan langsung dengan pekerja-pekerja dengan berbagai sifat dan tipe yang berbeda. Staf lapangan juga wajib melaporkan progres kerja dan wajib bertanggung jawab atas segala keterlambatan yang terjadi di lapangan.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, staf lapangan terdiri dari 28 orang, dengan pembagian sebagai berikut: empat orang *site manager*, dua orang sebagai *chief Q.Supervisor*, seorang sebagai mekanik, 16 orang sebagai *Q.Supervisor*, dan lima orang sebagai *surveyor*.

Pada pelaksanaan magang kerja di proyek The Pakubuwono Menteng penulis diberikan tugas untuk mengerjakan beberapa hal, mulai dari pekerjaan di lapangan, juga pekerjaan di dalam kantor.

4.3.1. Pekerjaan di Lapangan

Pekerjaan pada divisi ini dominan dikerjakan di lapangan. Pada saat berada di divisi ini penulis ditugaskan dan belajar banyak hal. Mulai dari berkomunikasi langsung dengan pekerja, mengecek pekerjaan-pekerjaan, menegur dan memberikan tugas langsung kepada pekerja, dan tugas lainnya.

Pekerjaan ini diawali dengan pengecekan persiapan *grouting* kepala kolom pada daerah *basement* dua. Hal-hal yang perlu dicek meliputi keberadaan alat dan bahan beserta cara pemasangan bekisting. Selanjutnya adalah pekerjaan perhitungan volume pengecoran aktual di lapangan bersama divisi QS dan tim dari *supplier*. Pengecekan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah volume beton yang harus disiapkan oleh *supplier*.



Pekerjaan selanjutnya, penulis ditugaskan untuk mengecek segala persiapan pengecoran pada *basement* tiga. Pengecekan ini dimulai dari pengawasan pemasangan *stop cor*, *water stop*, mengawasi pekerjaan *house keeping* untuk pembersihan daerah pengecoran, juga mengecek stok *water stop* di gudang. Tugas ini dipercayakan pada penulis hingga pekerjaan magang selesai, sehingga dilakukan berulang kali.

Penulis juga ditugaskan untuk mengecek pekerjaan pembesian *shear wall* di daerah *basement* tiga. Selain itu penulis juga ditugaskan untuk menghitung volume pengecoran untuk pengecoran *parapet*.

Pekerjaan terakhir adalah penulis ditugaskan untuk berkomunikasi langsung dengan mandor dalam memberikan tugas dan arahan. Dan bila ada pekerjaan yang kurang tepat penulis harus menegur dan memberi petunjuk untuk diperbaiki. Penulis harus dapat menjamin pekerjaan selesai dengan benar, kemudian memberikan laporan kepada staf *quality control* untuk dapat diperiksa.

4.3.2. Pekerjaan di Kantor

Pekerjaan pada divisi ini yang dilakukan dikantor meliputi pembuatan laporan-laporan hasil pekerjaan di lapangan. Pekerjaan pertama dimulai dengan membuat rencana pengecoran mingguan dan membuat rekapan evaluasi pengecoran mingguan.

Pekerjaan lainnya yang penulis kerjakan adalah membuat *mapping* pembesian arah vertikal pada *basement* satu hingga tiga. Pekerjaan ini dilakukan berdasarkan progres harian yang telah dibuat. Pembuatan *mapping* ini untuk keperluan audit bulanan.

4.4. *Healty Safety Environment* (HSE)

Healty safety environment atau biasa disebut HSE merupakan divisi yang bekerja dibidang keselamatan kerja dan kesehatan. Tujuan HSE pada



proyek ini adalah melakukan pengendalian dan pemantauan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L) melalui penerapan prosedur dan standar K3L yang telah ditetapkan PT. Total Bangun Persada. Pekerjaan HSE berdasar pada prosedur K3L, standar K3L, standar kebersihan dan kerapian (2K), dan peraturan perundang-undangan.

Beberapa program kerja dan kegiatan kesehatan dan keselamatan kerja yang dilakukan pada proyek The Pakubuwono Menteng dapat dilihat dibawah ini, dan secara lengkap pada Lampiran 25.

- a. *Safety induction*, *permit to work* (PTW), dan *job safety environment analysis* (JSEA) dan pemberian APD standar bagi setiap pekerja yang baru,
- b. *Safety awareness training* bagi pekerja maupun staf kontraktor,
- c. *Toolbox meeting* disetiap pagi sebelum memulai pekerjaan,
- d. Rapat internal tim HSE,
- e. HSE *committee* atau panitia penyelenggara K3 (P2K3).
- f. Patroli harian HSE dan *tagging* perancah,
- g. *Weekly* inspeksi K3,
- h. Inspeksi bulanan fasilitas K3L dan 2K, dan seterusnya.

Pada proyek The Pakubuwono Menteng, staf HSE terdiri dari lima orang pekerja, dengan pembagian sebagai berikut: seorang pemimpin atau *manager*, seorang HSE *officer*, dua orang HSE *supervisor*, dan satu orang yang bertugas sebagai admin merangkap sebagai perawat proyek.

Pada pelaksanaan magang kerja di proyek The Pakubuwono Menteng divisi HSE, penulis diberikan tugas untuk mengerjakan beberapa hal, mulai dari pekerjaan di lapangan, pekerjaan di dalam kantor, bahkan pekerjaan yang dilakukan keluar dari daerah proyek

4.4.1. Pekerjaan HSE di Lapangan

Pekerjaan HSE di lapangan beragam, mulai dari inspeksi, *toolbox meeting*, pelaksanaan *induction*, tes lingkungan, dan masih banyak lagi. Saat berada pada divisi HSE penulis cukup banyak dilibatkan dalam mengerjakan beberapa pekerjaan.

Pekerjaan pertama yang penulis lakukan saat berada di lapangan adalah melakukan *induction* dan tes kesehatan bagi pekerja yang baru. *Induction* yang dilakukan mengenai pengenalan proyek, dan penjelasan 10 *care* yang merupakan peraturan di proyek (Lampiran 26). Sedangkan tes kesehatan yang dilakukan meliputi pengukuran tinggi dan berat badan, tes tekanan darah, dan tes keseimbangan. Pekerja yang telah dinyatakan lolos dapat melakukan daftar absen laser mata dan pengambilan gambar untuk *id card*, kemudian diberikan APD dan langsung dapat bekerja.



Gambar 4.5. Proses Tes Kesehatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pekerjaan selanjutnya adalah inspeksi lapangan. Pekerjaan ini dilakukan berdasarkan buku saku keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L), yang memuat peraturan-peraturan kerja yang berlaku pada proyek. Bila terdapat pelanggaran yang terjadi, wajib dilakukan *stop work* atau pemberhentian pekerjaan hingga pekerja melakukan kelengkapan atau perbaikan sesuai aturan dan pekerjaan dapat dimulai kembali. Inspeksi ini dilakukan jam dua siang setiap hari.

Pekerjaan lain yang penulis kerjakan ialah *mapping* lokasi *standard distribution panel* (SDP) dan *main distribution panel*

(MDP), lokasi penempatan material dan bahan kimia, lokasi penggunaan *scaffolding* beserta kelengkapan masing-masing alat dan bahan. Hal ini sehingga tidak ada material yang justru membuat lokasi proyek terlihat kotor, juga untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja. Kelengkapan yang wajib dimiliki misalnya, *tagging* pada alat, izin operasional, dan kelengkapan *material safety data sheet* (MSDS).

Pada divisi ini, penulis juga diberi kesempatan untuk memimpin *toolbox meeting* (TBM). TBM dilaksanakan dipagi hari bersama dengan seluruh pekerja dan staf dari kontraktor untuk himbuan kondisi dan keadaan lingkungan, peringatan kembali mengenai keselamatan kerja, dan progres atau pekerjaan yang akan dikerjakan hari tersebut. Sebelum memimpin penulis telah dibekali terlebih dahulu oleh staf kontraktor.



Gambar 4.6. *Toolbox Meeting*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Pada proyek The Pakuwono Menteng, saat ada tamu yang melakukan kunjungan perlu adanya pendampingan. Pada saat proses magang berlangsung, penulis diberikan kesempatan untuk mendampingi peserta pelatihan K3 konstruksi yang berkunjung ke lapangan. Pelaksanaannya berupa pengenalan proyek di lapangan

dengan beberapa sesi tanya jawab. Pelaksanaannya didampingi oleh dua orang staf kontraktor.

Sesuai dengan program kerja HSE mengenai panitia penyelenggara K3, terdapat jadwal *meeting* dan inspeksi lapangan setiap bulannya. Pada inspeksi ini pekerjaan yang dilakukan sama dengan inspeksi harian, yang berbeda adalah inspeksi ini melibatkan setiap perwakilan staf dari divisi kontraktor, perwakilan dari subkontraktor, dan terdapat staf dari kantor pusat. Setelah selesai inspeksi, temuan-temuan yang didapat akan diperiksa setiap harinya sehingga benar-benar terselesaikan oleh setiap penanggung jawab.

Untuk menjamin kesehatan setiap orang yang terlibat pada proyek perlu dilaksanakan tes lingkungan. Tes lingkungan yang dilakukan mengenai pengukuran tingkat pencahayaan, temperatur atau suhu, tingkat kelembaban, tingkat kebisingan, dan tingkat kecepatan angin. Pengukuran ini menggunakan alat tes lingkungan.



Gambar 4.7. Alat Tes Lingkungan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

4.4.2. Pekerjaan HSE di Kantor

Pekerjaan divisi HSE yang dikerjakan didalam kantor meliputi pembuatan laporan, pembuatan *id card* dan keperluan keselamatan kerja, hingga mengikuti beberapa *meeting*. Pekerjaan pertama yang dilakukan adalah pengisian data BPJS bagi pekerja yang mengalami



kecelakaan kerja dan dirujuk ke rumah sakit. Pengisian data ini untuk melengkapi data ke BPJS sehingga dapat diganti pembayarannya.

Pekerjaan selanjutnya adalah rapat internal tim HSE. Rapat ini diadakan setiap minggu satu kali. Pada pelaksanaan ini dilakukan pembahasan program kerja dan progres kerja, kecelakaan-kecelakaan kerja yang terjadi, persiapan-persiapan bila ada acara, kemudian dilakukan inspeksi lapangan untuk menemukan evaluasi untuk perbaikan kerja yang lebih baik. Selain itu ada juga rapatpanitia pelaksana keselamatan kesehatan kerja (P2K3) dimana rapat ini melibatkan seluruh tim HSE, perwakilan divisi lain dari kontraktor, perwakilan subkontraktor, dan utusan dari kantor pusat.

Pada pekerjaan inspeksi P2K3, temuan yang didapat dan perlu untuk diperbaiki dibuatkan laporan beserta dengan keterangan berupa foto. Kemudian disetiap harinya harus diperiksa apakah sudah di *closing* atau belum oleh penanggung jawab. Bila pada tanggal yang ditentukan belum dibereskan maka penulis berhak menegur dan mengingatkan untuk segera diselesaikan.

Setelah dilakukannya tes lingkungan di lapangan, penulis ditugaskan untuk membuat laporan dalam bentuk tabel mengenai hasil dari tes lingkungan tersebut. Model laporan seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Lingkungan

No. Sample	Tanggal pengukuran	Lokasi pengukuran /Lantai/ruang	Parameter								
			Tingkat pencahayaan (Lux)	NAB	Temperatur (°C)	NAB	Kelembaban (%)	NAB	(Bising)	NAB	FPM (m/s)
1.	22/01/2019	B3 A	160	150 lx	27,9	27°C	80,8	60%	87,1	85 DB	0
2.	22/01/2019	B3 B	293	150 lx	27,5	27°C	82,5	60%	90,6	85 DB	2,6
3.	22/01/2019	B3 C	153	150 lx	27,5	27°C	80,6	60%	87,7	85 DB	1,2
4.	22/01/2019	B3 D	1800	150 lx	27,2	27°C	79,7	60%	85,8	85 DB	1,7
5.	22/01/2019	B3 E	150	150 lx	28	27°C	79,7	60%	88,8	85 DB	2
6.	22/01/2019	B3 F	297	150 lx	30	27°C	80,8	60%	89,5	85 DB	0
7.	22/01/2019	B3 G	392	150 lx	30,3	27°C	79	60%	89	85 DB	0
8.	22/01/2019	B3 H	306	150 lx	30,6	27°C	79,3	60%	87	85 DB	0

Sumber: Arsip PT. Total Bangun Persada



4.4.3. Pekerjaan HSE di Luar Daerah Proyek

Pekerjaan divisi HSE yang dikerjakan di luar daerah proyek yang dilakukan adalah pengurusan berkas dan pengajuan atau *claim* biaya BPJS yang dilakukan di Rumah Sakit Tarakan Jakarta.

4.5. *Quality Surveyor* (QS)

Divisi *quality surveyor* biasa disebut juga tim *commercial*. Tugas dari divisi ini meliputi segala hal mengenai tender dari awal tender proyek hingga tender-tender subkontraktor dan *supplier*, melakukan perhitungan RAB, perhitungan volume, melakukan pemesanan barang atau material dan alat yang akan digunakan pada pelaksanaan proyek.

Pada proyek The Pakuwono Menteng, staf *commercial* terdiri dari lima orang pekerja, dengan pembagian sebagai berikut: seorang pemimpin atau *manager*, tiga orang bekerja sebagai *quality surveyor*, dan seorang bekerja sebagai *buyer* atau bagian pemesanan.

Pada kesempatan ini penulis lebih banyak belajar dari pada diberikan pekerjaan langsung. Penulis banyak belajar mengenai cara tender dan proses tender beserta kelengkapan-kelengkapan yang dibutuhkan untuk tender. Pekerjaan khusus yang diberikan kepala penulis adalah membuat laporan jumlah material yang telah dibeli dan digunakan pada pembangunan *basement*. Pembuatan laporan ini mengacu pada kwitansi belanja yang ada.



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan proses magang kerja yang berlangsung sejak 3 Januari 2019 hingga 4 Maret 2019 pada proyek pembangunan apartemen The Pakubuwo Menteng, dapat diambil kesimpulan:

1. Proses pembangunan *basement* apartemen The Pakubuwo Menteng menerapkan metode *top-down*. Proses pekerjaan *top-down* dilakukan dari atas kebawah. Hal ini karena luas lahan proyek kecil dan jenis tanah yang kurang baik akan menyebabkan runtuhnya dinding galian tanah bila dipaksakan pengerjaan dengan metode *bottom-up*.
2. Pada pembangunan metode *top-down* digunakan *secant pile* sebagai *retaining wall* atau dinding diafragma dan *bored pile* yang didalamnya terdapat pelat *king post* sebagai bagian dari perkuatan tanah untuk menghindari terjadinya keruntuhan pada proses pembangunan *basement*.
3. Pondasi yang digunakan pada pembangunan apartemen The Pakubuwo Menteng berjenis *matt foundation* atau dikenal *raft foundation*, dengan tinggi 2,5m, volume pengecoran sebesar 4890,5m³, dan lama pengecoran ±42 jam.
4. Struktur penyusun pada pondasi *matt foundation* terdiri dari penulangan lapis bawah sebanyak enam lapis, pasangan kaki onta dan *expamet* kemudian diakhiri dengan penulangan lapis atas.
5. Proses penggalian *basement* pada proyek The Pakubuwo Menteng dibagi menjadi tiga tahap. Penggalian *basement* satu dilakukan bila umur beton pengecoran pelat lantai *ground floor* telah mencapai 14 hari, kemudian dilanjutkan dengan pengecoran pelat lantai dan balok *basement* satu kemudian menunggu hingga umur beton 14 hari dan dapat dilanjutkan lagi hingga tahap ketiga.



6. *Kingpost* yang ada pada bagian podium dan *basement* dua serta satu akan dijadikan sebagai kolom struktur bangunan. *Kingpost* akan ditutupi dengan tulangan kolom kemudian dilakukan pengecoran melalui pipa *valve* sambil dilakukan vibrator untuk hasil yang baik dan sempurna.
7. Perencanaan dan penjadwalan yang dilakukan atau diterapkan pada proyek The Pakuwono Menteng dilakukan cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari adanya penjadwalan berupa kurva “S”, jadwal alat, jadwal tenaga kerja dan staf kontraktor, dan setiap rencana dibuat dengan matang dan terkoordinasi dengan baik. Setiap pekerjaan yang dilakukan sudah direncanakan secara terstruktur dan dapat dijalankan.
8. Keterlambatan terjadi pada proses pembangunan apartemen The Pakuwono Menteng, hal ini dikarenakan kekeliruan perhitungan kebutuhan pemakain besi pada penulangan *mat foundation*, sehingga pekerjaan pengecoran mundur selama dua minggu.
9. Pelaksanaan kerja yang berlangsung pada proyek The Pakuwono Menteng berjalan dengan baik. Pelaksanaan di lapangan berlangsung seperti rencana dan gambar serta syarat-syarat yang ada. Mutu yang dihasilkan benar-benar diperhatikan dengan seksama dan dibuat sesuai apa yang diinginkan pihak pemilik proyek.
10. Keselamatan kerja merupakan hal penting yang diperhatikan dalam proyek The Pakuwono Menteng, terbukti selama penulis melaksanakan magang kerja tidak ada insiden besar yang terjadi, insiden kecil yang terjadi juga hanya sekitar 7 kali dalam 2 bulan tersebut.
11. Penyediaan peralatan kerja dan alat berat baik. Penjadwalan yang dibuat dapat terealisasi dengan baik. Penyimpanan peralatan kerja juga tertata dengan baik. Peralatan kerja diperiksa dan diberikan *tagging* sehingga tidak ada peralatan yang menimbulkan kecelakaan kerja.
12. Penyediaan material atau bahan yang akan digunakan secara besar dapat dikatakan cukup baik. Selama proses magang kerja keterlambatan



pekerjaan cuman satu kali terjadi akibat keterlambatan kedatangan besi untuk penulangan area *mat foundation*. Dari segi penyimpanan kurang adanya tempat penyimpanan, khususnya untuk penyimpanan besi yang akan digunakan. Besi tidak terlindung dari matahari juga hujan, yang bila semakin lama akan menyebabkan karat.

13. Tenaga kerja yang ada pada proyek The Pakuwono Menteng disiapkan dan dipilih dengan baik. Sebelum bekerja setiap pekerja diwajibkan mengikuti *induction* dan beberapa tes kesehatan. Dalam bekerja di lapangan 80% pekerja sudah sadar dan mengikuti peraturan mengenai penggunaan APD sehingga kecelakaan kerja dapat berkurang. Jumlah pekerja yang ada berjalan seperti rencana penjadwalan. Jumlah tersebut cukup dan pekerjaan dapat dikerjakan dengan baik.

5.2. Saran

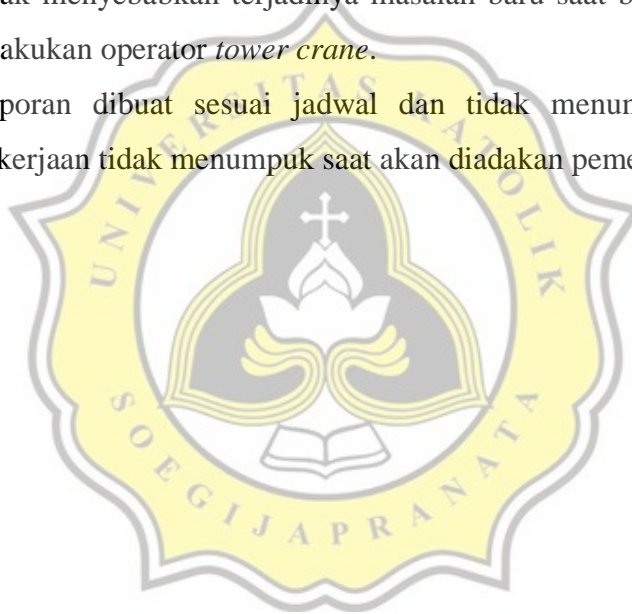
Berdasarkan hasil pengamatan dan proses magang kerja yang berlangsung pada proyek pembangunan apartemen The Pakuwono Menteng, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perencanaan dan penjadwalan kerja, material, maupun alat yang telah disusun perlu terus dipantau dan dijadikan sebagai patokan sehingga jangan sampai terjadi keterlambatan akibat hal-hal kecil apapun. Perencanaan ini haruslah tetap dikoordinasikan sehingga jangan terjadi ketidaksesuaian antara kerja di lapangan dan rencana yang dibuat.
2. Proses pelaksanaan kerja di lapangan tetap harus dipantau sehingga kerja yang sudah baik ini dapat terus dipertahankan bahkan ditingkatkan. Evaluasi terhadap kesalahan atau kekeliruan kerja harus terus dilaksanakan untuk meminimalisir terjadinya permasalahan dalam proses pembangunan proyek.
3. Tenaga kerja yang bekerja pada proyek The Pakuwono Menteng harus ditegasi dalam hal pemakaian alat keselamatan kerja sehingga tidak terjadi insiden-insiden kecil maupun besar. Hal ini terutama bila pembangunan tower mulai berlangsung yang artinya proses pekerjaan



berada pada ketinggian. Bagi pekerja yang melanggar, denda yang dibuat harus dilaksanakan untuk membuat jera bagi pekerja.

4. Penyimpanan bahan bangunan harus terus diperhatikan dengan baik, terutama bila pembangunan keatas mulai dilakukan. Bahan bangunan yang berada di *basement* tentunya akan dinaikkan dan untuk mempermudah mobilisasi maka perlu adanya tempat penyimpanan khusus.
5. Operator alat berat dan pekerjaan-pekerjaan khusus harus yang berkompeten dan dipastikan bekerja tidak dalam kondisi sakit, sehingga tidak menyebabkan terjadinya masalah baru saat bekerja, seperti yang dilakukan operator *tower crane*.
6. Laporan dibuat sesuai jadwal dan tidak menunda-nunda sehingga pekerjaan tidak menumpuk saat akan diadakan pemeriksaan atau audit.





DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fauzi. (2016). *Laporan Akhir Praktik Kerja*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata Semarang.
- Christianti, Dita Martha. (2015). *Laporan Akhir Praktik Kerja*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata Semarang.
- Dipohusodo, I. (1994). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Handoyo, Cindy Regan. (2017). *Laporan Akhir Praktik Kerja*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata Semarang.
- Husein, A. (2012). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Maharani, Maximilia Ines Putri. (2017). *Laporan Akhir Praktik Kerja*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata Semarang.
- Nurjati, Endah., Alifah., Wawan., & Klarawidya P. (Ed). (2018). *Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta.
- Kunarto. (2005). *Hukum Bangunan*. Semarang: Universitas 17 Agustus 1945 Fakultas Hukum.
- McCormac, J. C. (2003). *Desain Beton Bertulang*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- PUBI. (1982). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Jakarta: Depdikbud.
- SNI 03-1972-1990. (1990). *Metode Pengujian Slump Beton*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 1974:2011. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soematri, a. (2005). *Studi Tentang Perencanaan Waktu dan Biaya Proyek Penambahan Ruang Kelas di Politeknik Manufaktur pada PT. Haryang Kuning*. Bandung: Universitas Widyatama.
- Suteja, I. W. (2011). *Dokumen Pengadaan/Pelelangan pada Industri Konstruksi*. Singhadwala: Edisi, 44,47.

Doc vs Internet + Library

97.59% Originality	2.41% Similarity	56 Sources
--------------------	------------------	------------

Web sources: 10 sources found

1. https://donhaikalrazy.blogspot.com/2011/08/laporan-kerja-praktek-proyek.html	0.95%
2. https://bungastnuraini.wordpress.com/2015/10/02/tugas-hpp-1-proyek-pembangunan-gedung-kanto...	0.63%
3. https://bahankuliahtekniksipilunsyiah.blogspot.com/2010/12/manajemen-konstruksi.html	0.21%
4. http://eprints.undip.ac.id/33972/5/1857_CHAPTER_II.pdf	0.06%
5. https://id.wikipedia.org/wiki/Daerah_Khusus_Ibukota_Jakarta	0.05%
6. https://tosimasipil.blogspot.com/2013/07/teknologi-bahan-konstruksi.html	0.05%
7. https://muharrikyanuar.wordpress.com/2009/07/14/kolom-beton-dalam-konstruksi-bangunan	0.04%
8. https://indraadnan92.blogspot.com/2011/08/aspek-hukum-dalam-konstruksi.html	0.04%
9. https://nextandy509.blogspot.com/2012/09/metode-penjadwalan-proyek.html	0.03%
10. https://farmysetiawan.wordpress.com/2012/04/07/penjadwalan-proyek	0.02%

Library sources: 46 sources found

15.B1.0052 Sherly Prika Hapsari (Scan).docx.docx	1.22%
16.B1.0134-Arif Budi Laksono (scan).docx.docx	0.92%
Sylviana Dewi Sulaksono_15.B1.0017.docx.docx	0.86%
15.B1.0011- Alexander Nugri Pramono.docx.docx	0.61%
Rahmat Harta K (14.B1.0085)(REVISI).docx	0.42%
14.B1.0066- Novita Cahyaningtyas.docx	0.42%
14.B1.0049 - Abraham Daksa B.docx	0.42%
14.B1.0079 Nazar Saras.docx	0.38%
15.B1.0007-Giovanno Adnan Adrithia.docx.docx	0.36%
14.B1.0075 Dimas Dikttha S.doc	0.25%
14.B1.0056 Descraredo Henky S.doc	0.25%
14.B1.0021 Radityo Oktianto P.doc	0.25%
14.B1.0055- RLAH Vania KL dkk.doc	0.25%
14.B1.0017 Made Wijaya.docx	0.24%
14.B1.0005-Johanna Indah Mannuela-1.docx	0.23%
14.B1.0068 Andreas Christian S.docx	0.2%
14.B1.0103 Saraswati.docx	0.2%
Stefanus Erik 14.B1.0018.docx	0.16%
14.b1.0089_KP_Prambudi.doc	0.16%
UTS.Bima Herdiana Putera (17.B1.0075).docx.docx	0.16%
03_03_Seminar_Int_ICRMCE2009_file_E2.pdf	0.16%

15.B1.0013 Ciciliya Dian.docx	0.14%
JOURDAN YODYA 15.B1.0046.docx.docx	0.11%
13120004_13120054_KHARISMA_YOGA.docx.docx	0.11%
15.B1.0014 TING THERESIA ELLYN Y (SCAN).docx.docx	0.09%
14.B1.0048 Theovilla Arrry KS.docx	0.08%
14.B1.0071 Ayub Diski.docx	0.08%
14.B1.0024 Natasha.docx	0.08%
14.B1.0102 Adhil Sonali.docx	0.08%
LAPORAN KP TIM THEOVILLA-2 JULI.docx	0.08%
14.B1.0105 Robby Arsyadani dkk.pdf	0.08%
14.B1.0005_14.B1.0066 Johanna_Novita.docx	0.07%
14.B1.0081-14.B1.00071 Stefanus Tri - Heronimus Lumenta.docx	0.05%
FEBRI SATRIO N. (13.12.0079) & PUTRA BINTANG R. (13.12.0079).docx	0.05%
14.b1.0085_KP_Rahmat Harta K.docx	0.05%
12.12.0025 Rio Niver(KP)REVISI.docx	0.04%
15B10042-15B10019 ARJUN-ADI.docx.docx	0.04%
ANTHONY-TUGAS-4 APRIL.docx	0.04%
Laporan Praktik Kerja 14.B1.0081 Stefanus Tri Bintoro .docx	0.04%
15.B1.0006 Herry Y.docx.docx	0.04%
14.B1.0088 dan 14.B1.0090 Dika Ananditya; Adri Praditya.docx	0.04%
12.12.0025 Rio Niver(KP) (1).docx	0.04%
Nanda Isdian P. (13.12.0045) & Gerald Arsa A.A. (13.12.0061).doc	0.04%
14.B1.0026-Aland Surya.docx	0.04%
14.B1.0078_KP_Tiyas Matilda.docx	0.04%
14.B1.0065 Tamara Budi Aprilia (KP).docx	0.04%



Similarity

Similarity from a chosen source

abc Possible character replacement

Citation

References

