



KERJA PRAKTEK – RC14-1371

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PROYEK PEMBANGUNAN MAKASSAR NEW PORT TAHAP 1B 1C
PT PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero) Tbk.**

DAVID GIDEON HANS DERIAN M.

NRP. 03111740000139

Dosen Pembimbing :

Dr. Candra Irawan, S.T., M.T.

Pembimbing Lapangan :

M. Erwin Firmansyah S., S.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2021



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PROYEK PEMBANGUNAN MAKASSAR NEW PORT TAHAP 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.

Surabaya, Januari 2021
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Dr. Candra Irawan, S.T., M.T.
NIP. 19900823 20150 4 1001

Pembimbing Lapangan

M. Erwin Firmansyah, S.S.T.
Supervisor Darat

Mengetahui,
Sekretaris Departemen I
Bidang Akademi dan Kemahasiswaan
Departemen Teknik Sipil FTSPK – ITS



Data Irawata, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19800430 200501 1 002



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan berkatnya, penulis mampu menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Laporan kerja praktek ini sebagai bukti bahwasannya penulis telah mengikuti dan menyelesaikan kegiatan kerja praktek yang dilaksanakan pada Proyek Makassar New Port Tahap 1B dan 1C. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Adapun pihak-pihak yang dimaksud antara lain sebagai berikut :

1. Bapak I Wayan Eka Darma selaku Manajer Proyek Makassar New Port Makassar yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan kegiatan kerja praktek di proyek ini.
2. Bapak Dodi Sanjaya selaku Kepala Site Operational Manager sekaligus koordinator lapangan dalam membantu penulis selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
3. Bapak Hermawan Santiko selaku Kepala Site Engineering Manager sekaligus koordinator teknis dalam membantu penulis selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
4. Bapak Erwin selaku Supervisor Darat sekaligus mentor pembimbing lapangan yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
5. Bapak Candra Irawan selaku dosen pembimbing internal yang telah membimbing dan memberi masukan selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
6. Semua pihak yang terlibat di PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk. khususnya pada Proyek Makassar New Port Makassar Tahap 1B 1C yang telah memberikan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
7. Orangtua dan pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan masukan sebagai perbaikan kami kedepannya. Kami juga berharap laporan ini dapat digunakan sebagai salah satu media dalam menambah wawasan khususnya bagi teman-teman Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Demikian hal-hal yang dapat penulis sampaikan atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Surabaya, 13 Januari 2022

Penulis



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Manfaat.....	1
BAB 2 DESKRIPSI PROYEK MAKASSAR NEW PORT MAKASSAR	2
2.1. Latar Belakang Proyek	2
2.2. Definisi	2
2.3. Scope Project.....	2
2.4. Masterplan Makassar New Port	3
2.5. Data Teknis Dermaga	3
2.6. Standard/Code References	4
2.7. Quality Control.....	4
2.7.1. Material : Beton.....	4
2.7.2. Material : Besi.....	6
2.7.3. Substructure	7
2.8. Safety, Health, and Enviroment	7
2.9. Quality Plan.....	1
2.10. Job Safety Analysis.....	4
BAB 3 METODE KERJA	1
3.1. Pekerjaan Borepile	1
3.1.1. Project Scope	1
3.1.2. Definisi Proyek.....	1
3.1.3. Working Layout.....	2
3.1.4. Traffic Control and Management	3
3.1.5. Flowchart.....	4
3.1.6. Metode Kerja	5
3.2. Pekerjaan Rehandling.....	15
3.2.1. Project Scope	15
3.2.2. Definisi	15



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



3.2.3.	Working Layout.....	15
3.2.4.	Traffic Control and Management	16
3.2.5.	Flowchart	17
3.2.6.	Work Method	18
3.3.	Pekerjaan Dermaga	21
3.3.1.	Project Scope	21
3.3.2.	Definisi Proyek	21
3.3.3.	Working Layout.....	22
3.3.4.	Traffic Control and Management	23
3.3.5.	Flowchart	24
3.3.6.	Working Method	25
3.3	Pekerjaan Precast.....	51
3.3.1.	Project Scope	51
3.3.2.	Working Layout dan Spesifikasi Material	51
3.3.3.	Flowchart	55
3.3.4.	Working Sequence and Method.....	55
BAB 4	Procurement	77
4.1.	Pendahuluan	77
4.2.	Pembahasan	77
BAB 5	PENUGASAN KERJA PRAKTIK	80
5.1.	Laporan dan Presentase Metode Pekerjaan	80
5.2.	Quality Control.....	80
5.2.1.	<i>Quality Control</i> Beton	80
5.3.	Management Risiko Kecelakaan Kerja	83
5.4.	Inspeksi Masalah Konstruksi.....	83
5.4.1.	Pelaksanaan K3 pada proyek	83
5.4.2.	Vendor proyek yang bermasalah.....	83
5.4.3.	Pelaksanaan sambungan antar tulangan <i>Joint Beam</i>	83
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	84
6.1.	Kesimpulan.....	84
6.2.	Saran.....	84

DAFTAR GAMBAR



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Gambar 3.1.1 Layout Borepile.....	2
Gambar 3.1.2 Potongan Denah Borepile	2
Gambar 3.1.3 Flowchart Pekerjaan Borepile	4
Gambar 3.1.4 Peralatan Alat Borepile	5
Gambar 3.1.5 <i>Lifting Casing Bor</i>	5
Gambar 3.1.6 Fabrikasi Tulangan menggunakan Bar Cutting.....	6
Gambar 3.1.7 Fabrikasi Tulangan menggunakan <i>Bar Bending</i>	6
Gambar 3.1.8 Fabrikasi Tulangan menggunakan Bar Rolling.....	6
Gambar 3.1.9 <i>Lifting Tulangan Borepile</i>	7
Gambar 3.1.10 Penentuan titik BM Borepile.....	7
Gambar 3.1.11 Penembakan Titik BM oleh Surveyor.....	7
Gambar 3.1.12 Pengeboran dengan Double Wall Casing.....	8
Gambar 3.1.13 Soil Bucket	8
Gambar 3.1.14 Pengeboran Soil Auger	8
Gambar 3.1.15 Rock Auger	9
Gambar 3.1.16 Pengeboran dengan Auger Rock.....	9
Gambar 3.1.17 <i>Cleaning Brush</i>	9
Gambar 3.1.18 <i>Cleaning Bucket</i>	10
Gambar 3.1.19 Oscillator	10
Gambar 3.1. 20 Instalasi Oscillator.....	10
Gambar 3.1.21 Instalasi Pipa	11
Gambar 3.1.22 Proses Air Lift	11
Gambar 3.1.23 Compressor Air Lift	11
Gambar 3.1. 24 <i>Lifting</i> tulangan Borepile.....	11
Gambar 3.1.25 Instalasi Tulangan Borepile.....	12
Gambar 3.1.26 Penyambungan Rangkaian Tulangan	12
Gambar 3.1.27 Pengelasan Sambungan Rangkaian Tulangan.....	12
Gambar 3.1.28 Instalasi Pipa Tremie pada Lubang Bor	13
Gambar 3.1.29 Pengecoran Borepile	13
Gambar 3.1.30 Sisa Air Keluar.....	13
Gambar 3.1.31 Pembobokan Borepile	14
Gambar 3.1.32 Borepile yang telah dikeruk	14
Gambar 3.2.1 Layout Rehandling	15
Gambar 3.3.1 Working Layout Pekerjaan Dermaga.....	22
Gambar 3.3.2 Traffic Control Management.....	23
Gambar 3.3.3 Flowchart Pekerjaan Dermaga	24
Gambar 3.3.4 Zonasi Pekerjaan Dermaga	25
Gambar 3.3.5 Pekerjaan Lantai Kerja Capping Beam	26
Gambar 3.3.6 Pekerjaan Tulangan Capping Beam	26
Gambar 3.3.7 Pekerjaan Bekisting Capping Beam.....	27



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Gambar 3.3.8 Pengecoran Capping Beam Tahap 1	27
Gambar 3.3.9 Tampak Capping Beam tahap 1	28
Gambar 3.3.10 Potongan Precast Panel Fender	28
Gambar 3.3.11 Galian Plank Fender	29
Gambar 3.3.12 Tampak Galian Plank Fender	29
Gambar 3.3.13 Plank Fender H800L3000	29
Gambar 3.3. 14 Instalasi Rubber Fender pada Plank Fender	30
Gambar 3.3.15 Instalasi Plank Fender	30
Gambar 3.3.16 Kontrol verticality oleh Surveyor	30
Gambar 3.3.17 Pekerjaan Urugan Plank Fender	31
Gambar 3.3.18 Pekerjaan Tulangan Capping Beam	31
Gambar 3.3. 19 Pekerjaan Instalasi Bekisting Plank Fender	32
Gambar 3.3.20 Pengecoran Plank Fender	32
Gambar 3.3.21 Pekerjaan Instalasi Bekisting	33
Gambar 3.3.22 Bekisting Capping Beam tahap 2	33
Gambar 3.3.23 Pengecoran Capping Beam Tahap 2	33
Gambar 3.3. 24 Shopdrawing Lisplank	34
Gambar 3.3.25 Mobilisasi Lisplank	34
Gambar 3.3.26 Instalasi Lisplank	34
Gambar 3.3.27 Instalasi Tulangan Joint Lisplank	35
Gambar 3.3.28 Tulangan Joint Lisplank-Plank Fender	35
Gambar 3.3.29 Instalasi Bekisting Joint Lisplank	35
Gambar 3.3.30 Pekerjaan Pengecoran Lisplank	36
Gambar 3.3.31 Shop Drawing Lantai Saluran	36
Gambar 3.3. 32 Mobilisasi Lantai Saluran	36
Gambar 3.3. 33 Instalasi Lantai Saluran Precast	37
Gambar 3.3. 34 Instalasi Tulangan Lantai Saluran	37
Gambar 3.3. 35 Pengecoran Lantai Saluran + Capping Beam tahap 3	38
Gambar 3.3.36 Pengecoran Lantai Saluran	38
Gambar 3.3. 37 Shopdrawing Kantilever	38
Gambar 3.3. 38 Mobilisasi Kantilever	39
Gambar 3.3. 39 Tulangan Kantilever	39
Gambar 3.3.40 Pengecoran Kantilever	39
Gambar 3.3.41 Siku Saluran	40
Gambar 3.3.42 Plat Lengkung	40
Gambar 3.3.43 Instalasi Plat Lengkung	40
Gambar 3.3.44 Grinding Plat Lengkung	41
Gambar 3.3. 45 Lean Concrete Joint Beam	41
Gambar 3.3. 46 Instalasi Tulangan Joint Beam	41
Gambar 3.3. 47 Tulangan Joint Beam	42
Gambar 3.3. 48 Instalasi Bekistin Joint Beam	42
Gambar 3.3. 49 Pengecoran Joint Beam 20 cm	42
Gambar 3.3. 50 Joint Beam 20 cm	42



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Gambar 3.3. 51 Mobilisasi Long Beam	43
Gambar 3.3. 52 Lifting Long Beam.....	44
Gambar 3.3. 53 Titik Marking Long Beam	44
Gambar 3.3. 54 Instalasi Long Beam.....	44
Gambar 3.3. 55 Long Beam	44



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



DAFTAR TABLE

Tabel 3.1.1 Alat Pekerjaan Borepile	5
Tabel 3.2.1 Definisi Pekerjaan Borepile	15
Tabel 3.2.2 Keterangan Rehandling.....	15
Tabel 3.2.3 Working Layout Rehandling Tahap 1.....	16
Tabel 3.2.4 Working Layout Rehandling Tahap 2.....	16
Tabel 3.2.5 Flowchart Pekerjaan Rehandling	17
Tabel 3.2.6 Silt Curtain	18
Tabel 3.2.7 Pengerukan Reklamasi.....	18
Tabel 3.2.8 Grab Dragger	19
Tabel 3.2.9 Ilustrasi <i>Cutter Section Dragger</i>	19
Tabel 3.2.10 <i>Cutter Section Dragger</i>	20
Tabel 3.2.11 <i>Floater Pipe</i> sisi Laut.....	20
Tabel 3.2.12 Ilustrasi Sistem SBES	20
Tabel 3.3.1 Workbreakdown Pekerjaan Dermaga	21
Tabel 3.3.2 Definisi Pekerjaan Dermaga	22



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mahasiswa teknik sipil harus memiliki dasar, kemampuan menganalisa, dan pengalaman dalam menerapkan ilmu dan teori ketekniksipil di lapangan. Dalam mendukung hal tersebut, mahasiswa teknik sipil ITS perlu terjun langsung dalam dunia konstruksi di lapangan. Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah semester 7 (tujuh) di Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang ditujukan untuk mahasiswa yang sudah menempuh 110 SKS. Kegiatan kerja praktek dilaksanakan pada hari libur semester genap. Mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori yang sudah didapatkan selama kuliah secara langsung di dalam suatu proyek konstruksi. Oleh sebab itu, penulis melakukan kegiatan kerja praktek di PT. Pembangunan Perumahan dalam proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C selama dua bulan.

1.2. Tujuan

1. Mengetahui penerapan metode suatu aktivitas pekerjaan secara detail dalam proyek
2. Mengetahui kontrak dan pengaturan dengan para *stakeholder* terutama subkon atau vendor yang bekerja sama dalam proyek
3. Mengetahui system *Quality and Human Safety Engineer system* (QHSE) dalam penerapannya di proyek

1.3. Manfaat

1. Mampu membuat penerapan metode suatu aktivitas pekerjaan secara detail dalam proyek
2. Mampu membuat kontrak dan pengaturan dengan para *stakeholder* terutama subkon atau vendor yang bekerja sama dalam proyek
3. Mampu menerapkan system *Quality and Human Safety Engineer* (QHSE) system

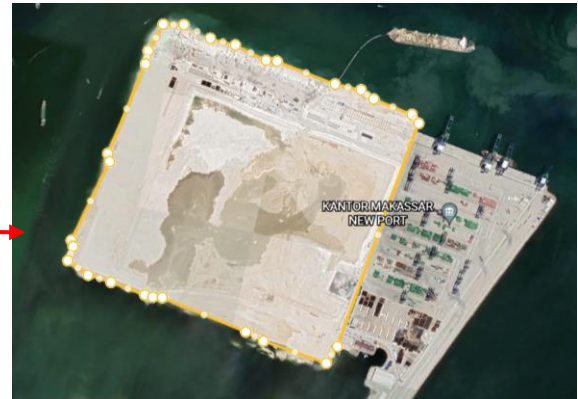
BAB 2

DESKRIPSI PROYEK MAKASSAR NEW PORT MAKASSAR

2.1. Latar Belakang Proyek



Gambar 2.1 Denah Makassar New Port



Gambar 2.2 Tampak Atas Makassar New Port

Proyek pembangunan *Makassar New Port* Tahap 1B dan Tahap 1C merupakan lanjutan dari proyek pembangunan Makassar New Port Tahap 1A yang sudah beroperasi sejak 2018. Tahap 1B dan 1C ini akan menambah kapasitas *Makassar New Port* yang awalnya sebesar 500 ribu TEU's pada tahap 1A, menjadi 2,5 juta TEU's setelah dibangun tahap 1B dan 1C. Kapasitas masing masing dermaga sebesar 1 juta TEU's.

2.2. Definisi

Terms	Definition
Project	Proyek Makassar New Port (MNP) Tahap 1B dan 1C
Owner	PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero)
Konsultan	PT Atrya Swascipta Rekayasa
Kontraktor Utama	PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk,
Konsultant Pengawas	PT Yodya Karya (Persero)
Nilai Kontrak	Rp 2.748.914.600,- (PPn 10%)
Durasi Pekerjaan	1200 hari kalender (40 bulan)
Sistem Kontrak	Harga Satuan (<i>Unit Price</i>)
Sistem Pembayaran	Termin Bulanan (Minimal progress 2,5%)
Jaminan Pelaksanaan	5% Nilai Kontrak (Include Jaminan Pemeliharaan)

Tabel 2.1 Definisi Proyek

2.3. Scope Project

1. Meliputi pekerjaan :

Area Port	Area Container Yard
Pekerjaan Pengerukan	Pekerjaan Pengerukan
Pekerjaan Reklamasi	Pekerjaan Reklamasi
Pekerjaan Secant Pile dan Bored Pile	Pekerjaan Revetment
Pekerjaan Beton Dermaga	Pekerjaan Preloading



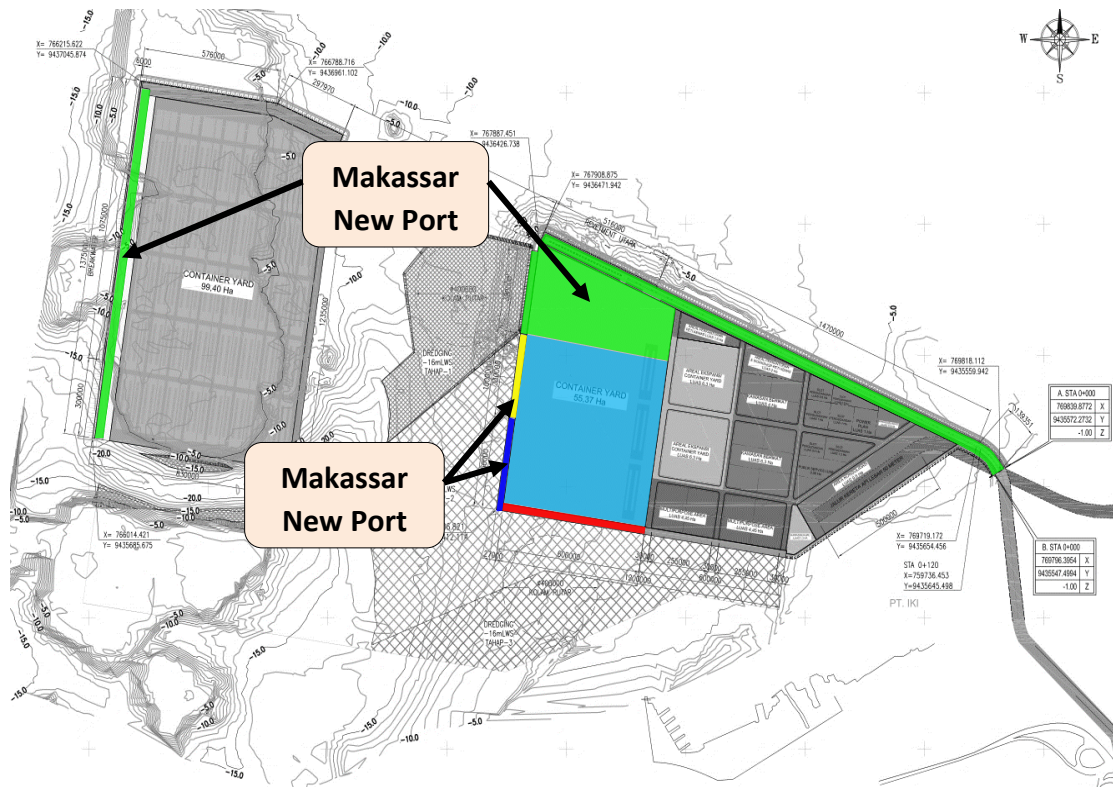
LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Pekerjaan Aksesoris Dermaga	Pekerjaan Lapis Pondasi Pekerjaan Paving Block Pekerjaan Drainase Pekerjaan Balok RTGC
Area Kolam Putar dan Alur	Area Disposal
Pekerjaan Pengerukan	Pekerjaan Pengerukan
Pekerjaan Rehandling Material	

Tabel 2.2 Ruang Lingkup Proyek Makassar New Port Tahap 1B dan 1C

2.4. Masterplan Makassar New Port



Gambar 2.3 Masterplan Makassar New Port

Gambar 2.3 merupakan Masterplan pengembangan Pelabuhan Makassar New Port

2.5. Data Teknis Dermaga

Panjang Dermaga	680 meter
Lebar Dermaga	27 meter
Sistem Konstruksi	Sistem Deck on Pile
Sistem Pondasi	
Area Faceline	Secant Pile
Area Platform	Bored Pile D880 dan D1200



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Elevasi Lantai Dermaga	+4.00 MLWS
Kedalaman Draft	-16.00 MLWS
Sarana Tambat Kapal	Bollard kapasitas 100 ton
Sarana Tumbuk Kapal	V-Fender (H800L3000)

Tabel 2.3 Data Teknis Dermaga

2.6. Standard/Code References

1. Standard Design Criteria For Ports In Indonesia: “Maritimme Sector Development Programme”, DGSC, January, 1984;
2. Technical Standards For Port and Harbour Facilities In Japan, 1991;
3. British Standard Code of Practice For Maritime Structures, BS 6349 Part 1 to Part 7;
4. Oil Company Marine Forum (OCIMF), “Prediction Large Vessel”
5. American Concrete Institute (ACI-318M-08): “Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary”;
6. American Institute of Steel Construction (AISC); “Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings”;
7. Ports and Terminals, Faculty of Civil Engineering TU Delft, 1993;
8. British Standard Code of Practice for Maritime Structures, BS 6349 Part 1 – 7;
9. Port of Long Beach (POLB), Wharf Design Criteria Version 2.0
10. Building Code Reinforcements for Structural Concrete and Commentary, ACI 318-99;
11. BS 449 – 2 – 1969 : The Use of Structural Steel in Building;
12. BS 5950 – 1- 2000 : Code Practice for Design – Rolled and Welded Section;
13. BS 8004 – 1986 : Code of Practice for Foundation;
14. BS 5400 – 1 – 1998 : General Statement;
15. BS 5400 – 2 – 1978 : Specification for Load;
16. American Welding Society (AWS D1.1): “Structural Welding Code – Steel”.
17. SNI 2847 2019 : Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung

2.7. Quality Control

2.7.1. Material : Beton

Material beton menggunakan subkontraktor *readymix* PT Prima Karya Manunggal. Adapun control kualitas mutu untuk material beton adalah sebagai berikut :



Gambar 2.4 Trial Mix Design



Gambar 2.5 Slump Test



Gambar 2.6 Curing Beton Precast



Gambar 2.7 Compressive Strength Test

2.7.2. Material : Besi

Material besi menggunakan supplier dari PT Krakatau Steel



Gambar 2.8 Inspeksi Pabrik



Krakatau Steel

Gambar 2.9 Inspeksi Lapangan



Gambar 2.10 Cek Instalasi Tulangan



BJTD 420B

Gambar 2.11 Sampling Besi



Gambar 2.12 Uji Tekuk Besi



Gambar 2.13 Uji Tarik Besi

2.7.3. Substructure

Kontrol komponen substruktur menggunakan subkontraktor PT Master Geotek Pondasi.



Gambar 2.14 Lateral Test



Gambar 2.15 Axial Test



Gambar 2.16 PDA Test



Gambar 2.17 PIT Test

2.8. Safety, Health, and Enviroment

No	Aktivitas	Keterangan
1	SHE Induction	Briefing mengenai SHE sebelum bekerja
2	SHE Talk	Penjelasan dan diskusi mengenai penerapan SHE dan kondisi proyek
3	SHE Inspection	Monitor terhadap penerapan SHE agar diterapkan secara konsisten
4	Safety Patrol	Monitor terhadap aktivitas pekerjaan
5	SHE Meeting	Pembahasan dan diskusi terkait dengan permasalahan SHE di lapangan baik yang akan dicegah dan juga insiden yang telah terjadi.
6	SHE Training	Pelatihan terhadap pekerja mengenai pentingnya SHE
7	House Keeping	Wajib diterapkan oleh seluruh pekerja baik tukang maupun pelaksana
8	SHE Audit	Audit untuk memeriksa implementasi SHE

Tabel 2 4 Safety. Health, Enviroment



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



2.9. Quality Plan

NO	ITEM PEKERJAAN	KRITERIA PENILAIAN	SATUAN
1	Capping Beam	1. Level permukaan rata	per 10 m
		2. Lurus	per 10 m
		3. Dimensi sesuai shop drawing	per 10 m
		4. Tidak retak	per 10 m
		5. Tidak keropos	per 10 m
		6. Sambungan rata	per 10 m
2	Bekisting	1. Material sesuai dengan metode	unit
		2. Dimensi dan Pemasangan sesuai shop drawing	unit
		3. Dudukan bekisting kuat dan kokoh	Unit
		4. Joint bekisting rata dan tidak plin	Unit
		5. Pelumas/Minyak bekisting telah dioles rata	Unit
		5. Sambungan/joint rapat dan tidak berongga	Unit
		6. Stop cor kuat/kokoh dan tidak berongga	Unit
3	Pembesian	1. Besi telah di test sesuai spesifikasi teknis	Unit



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



		2. Diameter besi sesuai shop drawing	Unit
		3. Bending besi sesuai dengan shop drawing	Unit
		4. Susunan dan spasi pemasangan besi sesuai shop drawing	Unit
		5. Ikatan besi kuat/kokoh dan merata	Unit
		6. Overlapping besi sesuai shop drawing dan spesifikasi teknis	Unit
		7. Cakar ayam di pasang sesuai shop drawing	Unit

NO	ITEM PEKERJAAN	KRITERIA PENILAIAN	SATUAN
4	Pengecoran	1. Campuran Beton telah di trial mix	Unit
		2. Mutu beton Sesuai spesifikasi teknik	Unit
		3. Beton tidak boleh di tambah air	Unit
		4. Elevasi sesuai shop drawing	Unit
		5. Stop cor direncanakan sesuai spesifikasi teknik dan shop drawing	Unit
		6. Beton deking terpasang sesuai dengan shop drawing	Unit
		7. Jumlah dan kondisi Vibrator memenuhi	Unit
		8. Lokasi pengecoran bersih dari sampah, serbuk, kawat, dll	Unit



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



		9. Cara pemadatan dilakukan dengan benar sesuai spesifikasi teknik	Unit
5	Struktur Beton balok	1. Tanpa plin pada sambungan	Batang
		2. Tidak bunting	Batang
		3. Tidak gripis pada sudut	Batang
		4. Tidak Keropos	Batang
		5. Lurus dan pada posisinya	Batang
		6. Tidak lendut	Batang
		7. Tidak retak	Batang
6	Struktur Beton Kepala Kolom	1. Tanpa plin pada sambungan	Unit
		2. Tidak gripis pada sudut	Unit
		3. Tidak Keropos	Unit
		4. Bersih dari sampah	Unit
		5. Tidak bunting	Unit
7	Struktur Beton Kolom	1. Tanpa plin pada sambungan	Batang
		2. Tidak Keropos	Batang
		3. Lurus dan pada posisinya	Batang

	LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802	
	Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.	

	4. Tidak retak	Batang
	5. Tidak bunting	Batang
	6. Tidak gripis	Batang

2.10. Job Safety Analysis

NO	URUTAN KERJA	ALAT / MATERIAL YANG DIGUNAKAN	KEMUNGKINAN RESIKO	PENCEGAHAN	CHECKLIST	
					YA	TIDAK
1	Persiapan	APD	Terjepit, tergores, tersandung,	Gunakan APD (Sarung tangan, helm, sepatu)		
			Terbentur	Pembersihan area pekerjaan		
2	Begisting panel/system	Listrik, kabel, APD	Terjepit, tergores, tersandung, tertusuk paku, kesetrumm	Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu)		
			Terjepit, tergores, tersandung, terbentur, terjatuh, tertusuk paku	- Pengecekan rutin terhadap alat listrik dan sambungan kabel - Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu) dan safety body harness - Buat SOP pemasangan begisting		
3	Pembesian	Besi, APD	Terjepit, tergores, tersandung	Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu)		



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



			Terbentur, tertimpa besi, Kesetrum	Pengecekan rutin terhadap alat listrik dan sambungan kabel		
			Terjepit, tergores, tersandung, terbentur, tertimpa besi, terjatuh	- Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu) dan safety body harness - Buat SOP pemasangan besi		
4	Pengecoran	Bucket cor, rager, tali	Terjepit, tergores, mata kemasukan percikan beton	Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu, kacamata)		
			Terkena bucket cor	Bucket cor diberi tagline/tali kekang Harus ada reger		

NO	URUTAN KERJA	ALAT / MATERIAL YANG DIGUNAKAN	KEMUNGKINAN RESIKO	PENCEGAHAN	CHECKLIST	
					YA	TIDAK
5	Install beton precast	Crane, rigger	Crane colaps	Cek kelengkapan sling (kondisi harus baik tidak karat) Cek kedudukan out rigger kondisi harus stabil dan kokoh		



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



				Control load chart, load indicator, sudut boom dan jarak pengangkatan		
			Lifting load/full beban jatuh	Tanah harus stabil		
			Orang terkena swing	Stop aktivitas apabila gelap/hujan dan angin kencang Rigger harus berkompeten		
			Orang kejatuhan dan terjepit beton precast	Operator harus punya SIO crane Ijin operasi alat dari depnaker Setiap pengangkatan harus memakai tagline Setiap pengangkatan wajib ada rigger Koordinasi antar team pengangkatan dan instalasi beton precast		
6	Pengecoran insitu	Bucket cor, tali, rigger	Terjepit, tergores, mata kemasukan percikan beton	Gunakan APD (sarung tangan, helm, sepatu, kaca mata)		
			Terkena bucket cor	Bucket cor diberi tagline/tali kekang		



BAB 3 METODE KERJA

3.1. Pekerjaan Borepile

Pekerjaan borepile menggunakan jasa bor (*drilling*) dari subkontraktor PT Bauer Pratama Indonesia. Alat bor menggunakan tiga mata auger bor, yaitu *soil auger*, *rock auger*, dan *cleaning bucket*. Diameter borepile terdiri atas 880 mm dan 1200 mm dengan menggunakan beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan mutu K450. Penggunaan beton SCC dimaksudkan agar beton dapat menyatu dengan kohesif dan mengurangi void tanpa penggunaan vibrator. Kedalaman tiang rencana hingga 26 meter dibawah tanah reklamasi. Rangkaian tulangan menggunakan diameter 25 mm pada tulangan longitudinal dan diameter 13 mm pada tulangan sengkang (transversal)

3.1.1. Project Scope

Pekerjaan borepile merupakan pekerjaan sub struktur pada area *faceline* dan *platform* dermaga. Pekerjaan dilakukan pada area *faceline* dermaga sesuai dokumen gambar dan berdasarkan spesifikasi pada RKS. Berikut adalah *Work Breakdown Structure* pada masing masing pekerjaan:

Pekerjaan Borepile :
1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tulangan
3. Pekerjaan Air Lift (<i>Dewatering</i>)
4. Pekerjaan Pengecoran
5. Pekerjaan Urugan Pasir
6. Pekerjaan Pembobokan
7. Inspeksi Quality Control

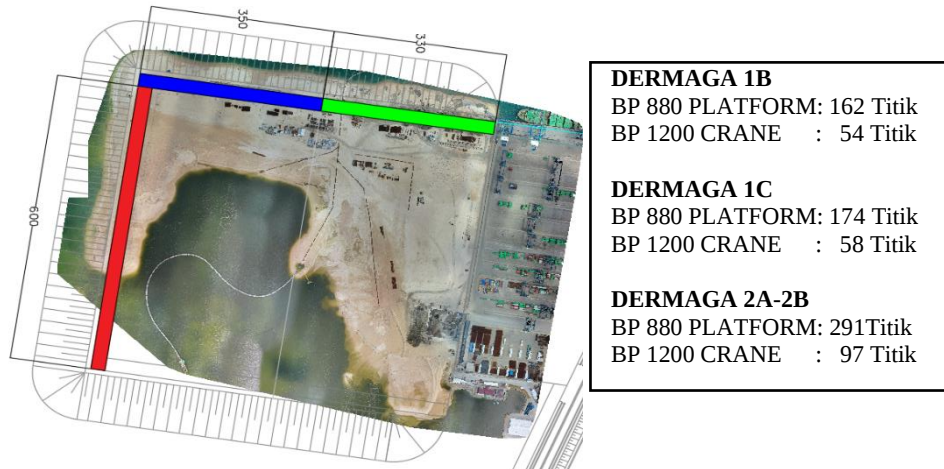
Tabel 3.1 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Borepile

3.1.2. Definisi Proyek

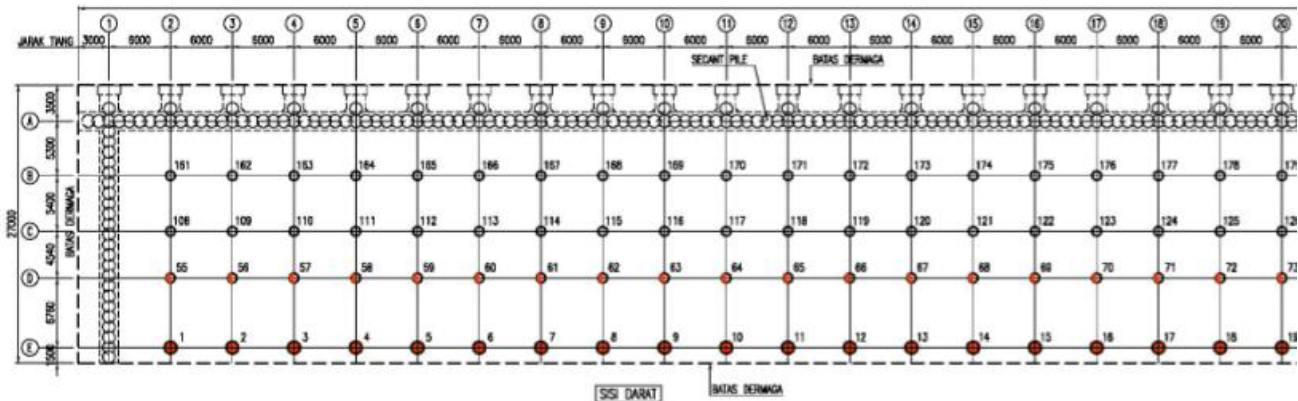
Terms	Definition
Project	Makassar New Port Tahap 1B 1C
Owner	PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero)
Konsultant	PT Atria Swascripta Rekayasa Engineering
Kontraktor	PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.
Subkontraktor	PT Bauer Pratama Indonesia

Tabel 3.2 Definisi Proyek

3.1.3. Working Layout



Gambar 3.1.1 Layout Borepile



Gambar 3.1.2 Potongan Denah Borepile

Spesifikasi Material :

3.1.1. Diameter 880 mm (L = 30 m)

Beton: : Mixed Integral Waterproofing Self Compacting Concrete
 Compressive strength f'_c : 37,35 Mpa (K450)
 Slump flow : 50±10 mm
 Selimut beton (cover) : 80 mm
 Tulangan : BJTD 420B

3.1.2. Diameter 1200 mm (L = 30 m)

Beton: : Mixed Integral Waterproofing Self Compacting Concrete
 Compressive strength f'_c : 37,35 Mpa (K450)
 Slump flow : 50±10 mm
 Selimut beton (cover) : 80 mm
 Tulangan : BJTD 420B

3.1.4. Traffic Control and Management

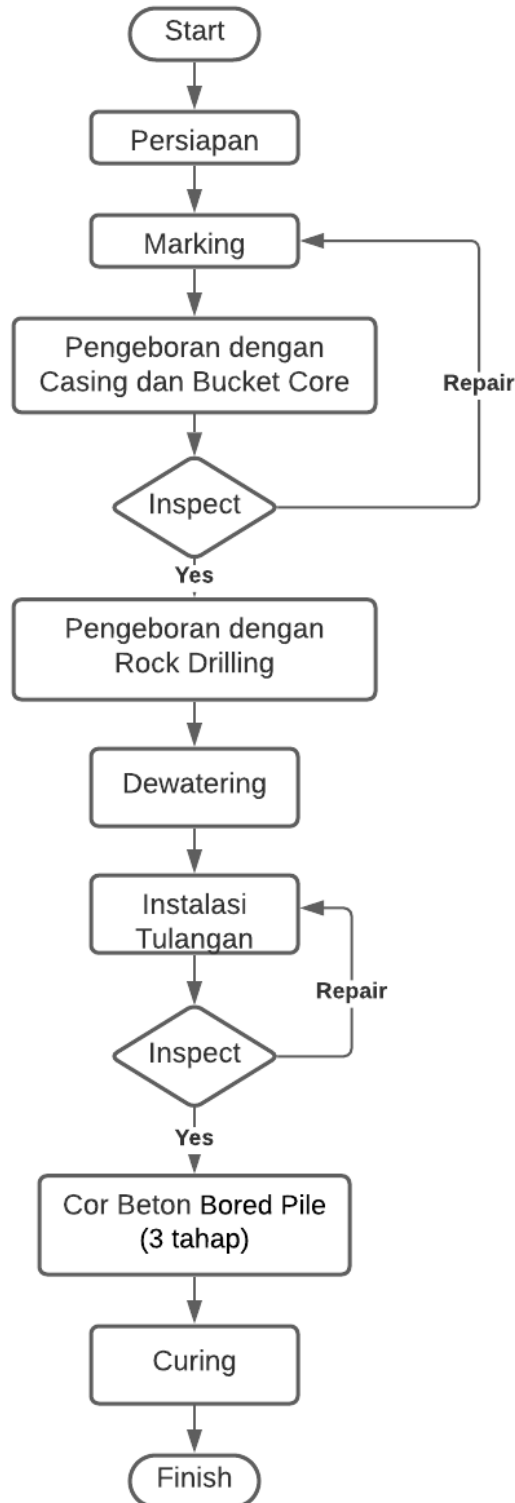


Gambar 3.1. Arah Pergerakan Equipment

Symbol	Deskripsi
	Alur Mobilisasi Kendaraan
	Alur Pekerjaan Borepile
	Workshop Fabrikasi Tulangan dan Storage
	Storage Equipment Tools Area

3.1.5. Flowchart

Alur pekerjaan borepille :

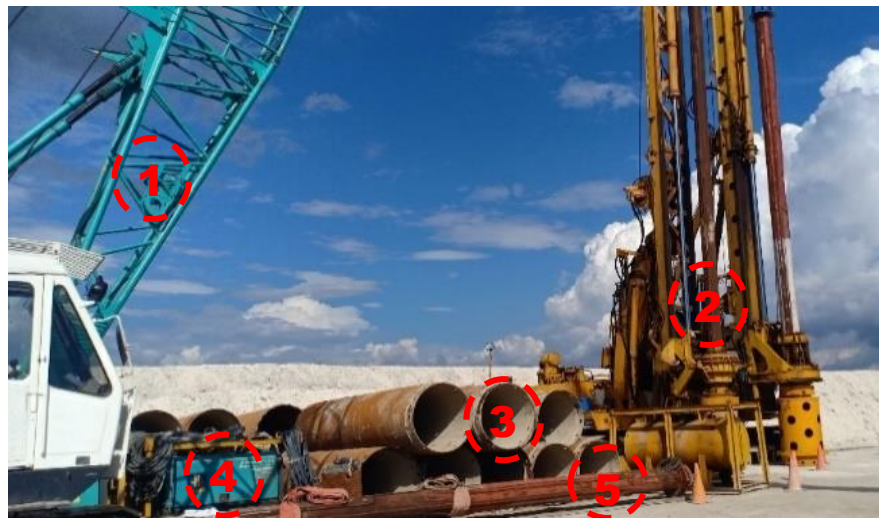


Gambar 3.1.3 Flowchart Pekerjaan Borepile

3.1.6. Metode Kerja

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan lahan, peralatan, material, dan dokumen gambar (*shopdrawing*) yang digunakan pada saat pekerjaan bor pile. Penempatan peralatan dan alat berat masuk ke dalam area kerja sesuai dengan pengaturan yang telah direncanakan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini adalah *crawler crane*, *bor machine*, *casing*, *auger bor*, *rock drilling*, *cleaning bucket*, pipa tremie, *oscillator*, dan *mixer truck*.



Gambar 3.1.4 Peralatan Alat Borepile

Keterangan :

No	Deskripsi Alat	Fungsi Alat
1	Crawler Crane KOBELKO	Membantu <i>lifting</i> material, ex : Rangkaian fabrikasi tulangan, casing, pipa tremie, oscillator, dan fasilitas pendukung
2	Drilling Rig	Mengebor tanah
3	Casing Bor	Menjaga tanah dari kelongsoran
4	Genset	Mendukung kebutuhan listrik peralatan
5	Tiang Bor	Mendukung

Tabel 3.1.1 Alat Pekerjaan Borepile



Gambar 3.1.5 Lifting Casing Bor

2. Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Fabrikasi tulangan *borepile* dilakukan pada *steel storage area* yang dirakit tiap 12 meter. Tenaga kerja membuat fabrikasi tulangan menggunakan bar rolling untuk tulangan spiral serta bar cutting dan bar bending untuk tulangan longitudinal dan tulangan *confinement*. Tenaga kerja merakit fabrikasi tualngan sesuai dengan gambar kerja. Satu grup tukang besi terdiri atas 20 tenaga kerja untuk memproduksi sekitar 4000 – 6000 kg tulangan/hari (tergantung permintaan). Lama pekerjaan selama 10 jam.

Bar Cutting



Gambar 3.1.6 Fabrikasi Tulangan menggunakan Bar Cutting

Bar Bending



Gambar 3.1.7 Fabrikasi Tulangan menggunakan Bar Bending

Bar Rolling



Gambar 3.1.8 Fabrikasi Tulangan menggunakan Bar Rolling

Tenaga kerja yang telah merakit 1 rangkaian tulangan borepile 12 meter akan mengkonfirmasi ke pelaksana untuk mengecek rangkaian tulangan. Setelah itu, pelaksana akan mengkoordinasikan operator untuk *lifting* rangkaian tulangan menuju *storage area* menggunakan *crawler crane* SANY SCC1500A kapasitas 150 ton.



Gambar 3.1.9 Lifting Tulangan Borepile

3. Pekerjaan Survey

Surveyor melakukan titik awal untuk koordinat menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Posisi ini akan menjadi acuan awal atau *bench mark* (BM) dalam menentukan titik *centreline* dari pile yang akan bor. Pengecekan lokasi koordinat *centreline* (CL) *borepile* terhadap kesesuaian dokumen gambar dengan pelaksanaan di lapangan harus dilakukan untuk mencegah adanya perbedaan titik koordinat *pile*. Selanjutnya dilakukan pengecekan *verticality* alat menggunakan *waterpass*. Pekerjaan ini membutuhkan 2 surveyor, dan 3 tenaga kerja. Durasi waktu pekerjaan kurang lebih 15 menit.



Gambar 3.1.10 Penentuan titik BM Borepile



Gambar 3.1.11 Penembakan Titik BM oleh Surveyor

4. Pekerjaan Pengeboran Tahap 1 : Double Wall Casing dan Bucket Core

Alat bor *auger machine bore* melakukan bor awal sedalam satu meter dengan *double wall casing*. Proses pengeboran dilakukan hingga *bucket bor*. *Bucket bor* yang telah penuh kemudian

diangkat dan tanah hasil bor dibuang pada *temporary disposal area*. Lalu, alat bor melakukan pengeboran sementara casing juga akan diereksi secara bersamaan untuk mencegah kelongsoran tanah. Setelah *casing* bor sisa ± 70 cm diatas permukaan tanah, casing akan disambung dengan casing lainnya.



Gambar 3.1.12 Pengeboran dengan Double Wall Casing

Selanjutnya dilakukan pekerjaan pengeboran dan penyambungan casing secara berulang hingga mencapai tanah keras, yaitu ± 20 m (tergantung titik yang dibor). Konfigurasi kedalaman casing yang digunakan adalah 4 unit casing 4 m, 1 unit casing 3 m, dan 1 unit casing 2 m. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan 1 operator *bor machine*. Pekerjaan ini membutuhkan durasi pekerjaan kurang lebih 4 jam.



Gambar 3.1.13 Soil Bucket



Gambar 3.1.14 Pengeboran Soil Auger

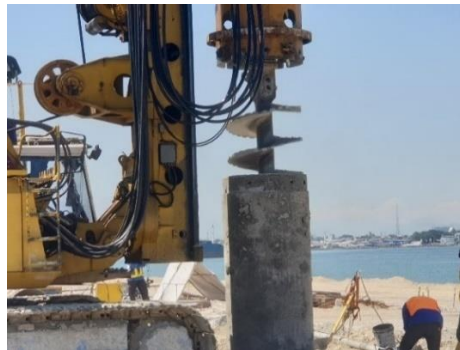
Inspeksi : Dilakukan pengecekan terhadap koordinat titik AS dan *vertically pile*. Batas toleransi perpindahan pile maksimal 5 cm. Jika melebihi batas toleransi maka harus dilakukan pengeboran ulang. Pengukuran dilakukan pada waktu pemasangan casing ke-1 hingga casing ke-3 atau kurang lebih 12 meter hasil bor.

5. Pekerjaan Pengeboran Tahap 2 : Rock Drilling

Pada tanah keras, tidak dipasang *casing* karena sudah mencapai lapisan batuan sehingga tidak mudah longsor. Pengeboran pada tahap dua, dilakukan dengan menggunakan *rock drilling bore machine*. Kedalaman pengeboran hingga 30 di bawah elevasi tanah reklamasi.



Gambar 3.1.15 Rock Auger



Gambar 3.1.16 Pengeboran dengan *Auger Rock*

6. Pekerjaan Pengeboran Tahap 3

Pengeboran tahap 3 membutuhkan *cleaning brush* untuk membersihkan sisa lumpur yang pada casing. Alat mata bor, yaitu *cleaning bucket* berfungsi untuk mengangkat sisa lumpur pada dasar borepile sehingga mengurangi risiko tercampurnya kadar air berlebih dan mencegah kegagalan tercapainya mutu beton yang disyaratkan.



Gambar 3.1.17 *Cleaning Brush*



Gambar 3.1.18 *Cleaning Bucket*

7. Instalasi *Oscillator*

Oscillator berfungsi untuk menarik *casing borepile* setelah pengecoran. Metode pengangkatan menggunakan *Crawler Crane KOBELCO*. Tenaga kerja membantu untuk menempatkan dan menyambungkan oscillator dengan casing. Pekerjaan ini membutuhkan 3 tenaga kerja dan 1 operator. Durasi pekerjaan selama 25 menit.



Gambar 3.1.19 *Oscillator*



Gambar 3.1. 20 Instalasi *Oscillator*

8. Pekerjaan *Air Lift*

Setelah *oscillator* terpasang, dilakukan pekerjaan *air lift*, yaitu proses pengangkatan lumpur dan air yang masih tertinggal dalam tanah dengan medium udara. Pipa *intake* akan mengalirkan air. Selanjutnya, pompa *compressor* Airman akan mengangkat sisa lumpur sehingga sisa lumpur dipompa keluar melalui pipa pembuangan (*outake*)



Gambar 3.1.21 Instalasi Pipa



Gambar 3.1.22 Proess Air Lift



Gambar 3.1.23 Compressor Air Lift

9. Pekerjaan Instalasi Tulangan

Tulangan yang telah difabrikasi dan ditempatkan pada *storage area* diangkut menuju titik borepile. Tulangan diangkut menggunakan *crawler crane* pada dua titik pengangkatan.



Gambar 3.1. 24 *Lifting* tulangan Borepile

Sebelum tulangan dimasukkan, dipasang beton decking untuk menjaga jarak selimut beton.

Beton decking dipasang tiap 3 m. Instalasi tulangan dibantu oleh empat tenaga kerja untuk menjaga

kesesuaian posisi *centreline* tulangan. Terdapat tiga jenis rangkaian tulangan yang akan disambung ketika instalasi tulangan dilakukan. Sambungan rangkaian tulangan dilas dengan *ratchet lashing* sepanjang overlap 40D. Setelah rangkaian tulangan akhir terpasang, maka diberi tanda berupa isolasi dari batas *cut of level* untuk memudahkan proses pembobokan *borepile*



Gambar 3.1.25 Instalasi Tulangan Borepile



Gambar 3.1.26 Penyambungan Rangkaian Tulangan



Gambar 3.1.27 Pengelasan Sambungan Rangkaian Tulangan

Pekerjaan instalasi tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja dan 1 operator. Durasi pekerjaan kurang lebih 1 jam.

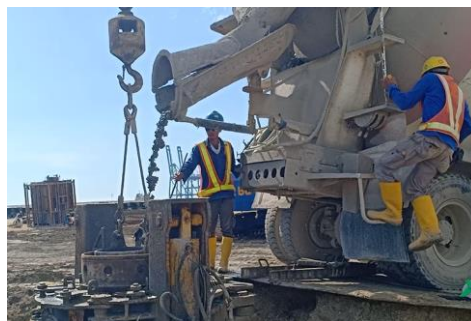
10. Pekerjaan Cor Beton

Pengecoran menggunakan mutu beton *readymix* K450 dengan *slump flow* 500±10mm. Pekerjaan pengecoran dilakukan dengan menyambung casing pipa tremie hingga kedalam 28 m. Lifting pipa tremie menggunakan *crawler crane*. Ketika posisi *tremie* sudah siap, maka *truck mixer* akan melakukan pengecoran.



Gambar 3.1.28 Instalasi Pipa Tremie pada Lubang Bor

Tenaga kerja menyambungkan rangkaian casing pipa tremie untuk mencapai kedalaman pengecoran 28 meter. Setelah itu, operator crane akan *lifting casing pipa* ke titik bor. Kemudian, pelaksana akan melakukan *purchasing order* beton readymix dengan volume sebesar 16 m³. Proses pengecoran dilakukan secara bertahap. Pelepasan pipa tremie dilakukan tiap 2 casing, dimana pipa sudah terendam oleh beton sedala 2 meter,



Gambar 3.1.29 Pengecoran Borepile

Casing pipa yang telah diangkat lalu diletakkan pada rak casing untuk dibersihkan dan disimpan. Lalu casing pipa akan diletakkan lagi untuk proses pengecoran tahap selanjutnya. Pekerjaan pengecoran borepile membutuhkan 6 tenaga kerja, 1 supir truk mixer, dan 1 operator crawler crane untuk menahan pipa tremie.



Gambar 3.1.30 Sisa Air Keluar

Pada tahap akhir pengecoran akan keluar air tanah yang tertinggal pada kedalaman tertentu lubang borepile. Karena pada prinsipnya, berat jenis beton lebih besar daripada berat jenis

air, maka beton akan mengisi ruang bor, sedangkan air akan naik ke atas. Kemudian, tenaga kerja akan mengangkat casing dengan oscillator dengan bantuan *crawler crane* KOBELCO. Setelah itu, dilakukan urugan tanah seelevasi permukaan platform dermaga untuk mempermudah mobilisasi.

11. Pekerjaan Pembobokan Borepile

Pekerjaan pembobokan borepile menggunakan 9 tenaga kerja dengan peralatan manual. Pekerjaan ini membutuhkan durasi pekerjaan hingga 6 jam tiap 1 titik.



Gambar 3.1.31 Pembobokan Borepile



Gambar 3.1.32 Borepile yang telah dibobok



3.2. Pekerjaan Rehandling

Pekerjaan rehandling adalah pekerjaan pengerukan tanah reklamasi untuk mendapatkan kedalaman draft yang telah direncanakan. Pekerjaan rehandling terdiri atas 2 tahap.

3.2.1. Project Scope

Draft rencana 16 MLWS yang dilakukan dengan 2 tahap metode yang berbeda :

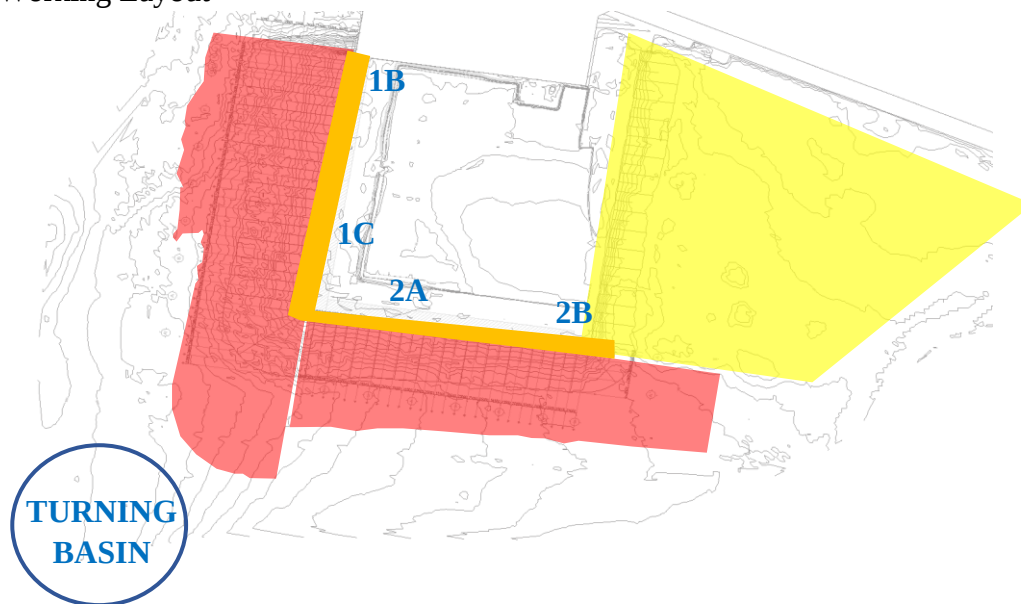
1. Tahap 1 :
Pengerukan menggunakan excavator hingga kedalaman **-2.00 MLWS**
2. Tahap 2 :
Pengerukan menggunakan CSD dan TSHD hingga kedalaman **-16.00 MLWS**

3.2.2. Definisi

Terms	Definition
Project	Makassar New Port Tahap 1B 1C
Owner	PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero)
Konsultant	PT Atrya Swascripta Rekayasa Engineering
Kontraktor	PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.

Tabel 3.2.1 Definisi Pekerjaan Borepile

3.2.3. Working Layout



Gambar 3.2.1 Layout Rehandling

Symbol	Keterangan
	Pengerukan (<i>Rehandling</i>) Tahap 1
	Pengerukan (<i>Rehandling</i>) Tahap 2
	<i>Disposal Area</i>

Tabel 3.2 2 Keterangan Rehandling

3.2.4. Traffic Control and Management



Tabel 3.2.3 Working Layout Rehandling Tahap 1

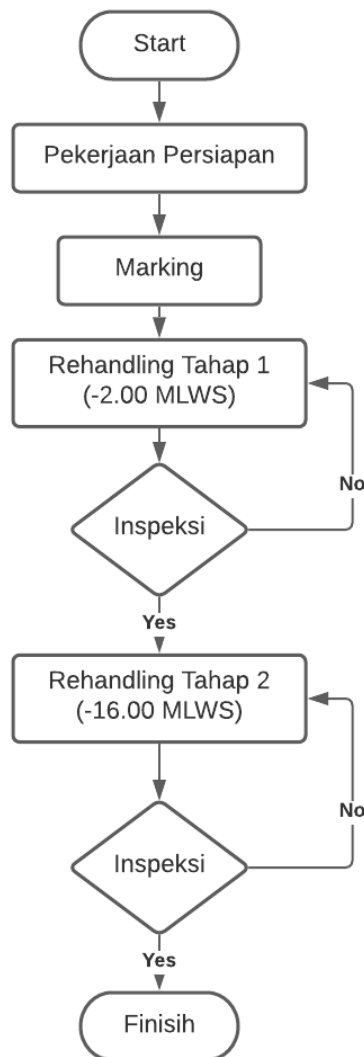
Pekerjaan Rehandling Tahap 1 berada pada atas tanah reklamasi atau sisi darat. Metode ini menggunakan dua excavator Komatsu PC 200 dan dua excavator Cat.Longarm. Buangan tanah diangkut menggunakan truk tronton kapasitas 12 ton.



Tabel 3.2.4 Working Layout Rehandling Tahap 2

Pekerjaan Rehandling Tahap 2 menggunakan alat berat dengan medium kapal untuk proses pengerukan hingga kedalaman rencana yang disyaratkan. Peralatan yang digunakan adalah *Grab Dredger* (GD) dan *Cutter Section Dragger* (CSD) dengan pipa yang menuju disposal area.

3.2.5. Flowchart



Tabel 3.2.5 Flowchart Pekerjaan Rehandling

3.2.6. Work Method

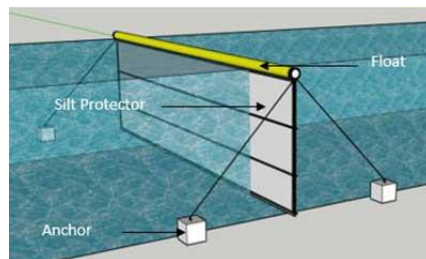
- Tahap **Satu** : Menggunakan Excavator

1. Mobilisasi Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan rehandling tahap **satu** adalah dua excavator standard, dua excavator *long arm*, enam *dump truck*, satu bulldozer pada area disposal, dan kapal LCT sebagai penunjang instalasi *silt curtain*. Peralatan masuk dalam *site* sesuai dengan konfigurasi rencana pengerukan. *Dump truck* akan standby dalam *site* untuk membuang tanah hasil pengerukan.

2. Persiapan Area Pekerjaan

Area laut pada daerah rencana pengerukan diinstal *silt curtain* pada perimeter area disposal. Selain itu, digunakan pipa keruk baik pipa darat (*land pipe*) maupun pipa apung (*floating pipe*).



Tabel 3.2.6 Silt Curtain

3. Pengerukan menggunakan Excavator

Pengerukan menggunakan pada tahap 1 digunakan excavator PC100 tipe standard dan excavator Cat. tipe *longboom*. Pengerukan hingga mencapai elevasi -2.00 MLWS. Sisa pengerukan akan diangkut menggunakan *Dump Truck* kapasitas 12 ton menuju area disposal. Sisa pembuangan hasil pengerukan akan diratakan menggunakan dozer.



Tabel 3.2.7 Pengerukan Reklamasi

- Tahap **Dua** : Menggunakan CSD dan Grab Dredge

1. Mobilisasi Peralatan

Pada pengerukan tahap 2, dibutuhkan media kapal untuk proses pengerukan. Adapun peralatan yang dibutuhkan diantaranya: *Grab Dredger*, *Cutter Section Dredger (CSD)*, *Tug Boat*.

Mobilisasi peralatan dilakukan berdasarkan *traffic control management* untuk penempatan dari masing masing peralatan.

2. Pengerukan menggunakan *Grab Dredger*.

Grab Dredger diinstal pada *crane* kapal. Kapal *grab dredger* memang didesain khusus untuk melakukan pengerukan. Selain itu, dibutuhkan kapal tongkang *Hopper Barge* untuk penampungan sementara pasir hasil pengerukan. Kapal tongkang *Hopper Barge* terhubung dengan *tug boat* untuk ditempatkan pada daerah *site*. Posisi *tug boat* bersebelahan dengan kapal *grab dredger*. Lalu, dilakukan penjangkaran pada *grab dredger* untuk menstabilkan peralatan ketika proses pengerukan berlangsung. *Grab dredger* melakukan pengerukan dengan menggunakan *clump shell* kapasitas 5 m³/bucket. Tanah yang telah dikeruk ditampung sementara pada kapal tongkang hingga volume kapal tongkang penuh. Setelah itu, kapal tongkang akan diarahkan oleh *tug boat* untuk pembuangan hasil pengerukan pada area disposal.



Tabel 3.2.8 Grab Dradger

3. Pengerukan menggunakan *Cutter Section Dredger*

Cutter Section Dredger adalah alat pengerukan hidrolik yang mempunyai alat hisap dan pemotong dan terhubung dengan pipa sebagai media transportasi pembuangan hasil pengerukan. Alat pemotong terdapat pada kepala pipa untuk memudahkan pengangkutan material ketika dihisap dengan alat hisap. Metode hisap menggunakan pompa hidrolik dengan bertekanan 3 atm.. Material yang telah dihisap, diangkut oleh pipa yang terhubung pada bagian belakang CSD untuk menyalurkan material pada area disposal.



Tabel 3.2 9 Ilustrasi *Cutter Section Dragger*



Tabel 3.2.10 *Cutter Section Dragger*

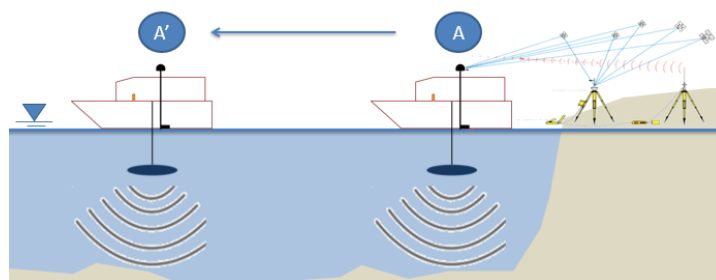


Tabel 3.2.11 *Floater Pipe* sisi Laut

Pipa floater mempunyai kapasitas $>40 \text{ m}^3/\text{menit}$ sehingga membutuhkan tekanan yang cukup kuat untuk menyalurkan pasir ke area disposal

4. Pengecekan kedalaman pengerukan

Kontrol kedalaman hasil pengerukan menggunakan sonar *Single Beam Echo Sounder* (SBES) yang biasa digunakan pada pengukuran bathimetri. Pengecekan kedalaman hingga draft rencana yaitu, 16 MDPL. Jika kedalaman masih belum tercapai, maka dilakukan pengerukan ulang menggunakan *Cutter Section Dragger*.



Tabel 3.2. 12 Ilustrasi Sistem SBES



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



3.3. Pekerjaan Dermaga

Dermaga 1B dan 1C memiliki panjang masing masing 330 m dan 350 m. Dermaga didesain untuk tempat berlabuh kapal kelas Panamax Max dengan total panjang 200 m dan draft 16 m. Desain dermaga menggunakan sistem deck on pile dengan lebar dermaga 27 m.

3.3.1. Project Scope

Pekerjaan dermaga terbagi menjadi 2 pekerjaan utama, yaitu pekerjaan struktur *faceline* pada *centreline* A (CL A) dan pekerjaan platform *centreline* B-E (CL B-E). Berikut adalah *Work Breakdown Structure* pada masing masing pekerjaan :

WBS Struktur Platform Dermaga CL A		WBS Struktur Faceline Dermaga CL B-E	
1. Persiapan Lahan		1. Pekerjaan Capping Beam Tahap 1	
2. Pekerjaan Cross Beam (CB)		a.	Pekerjaan Tulangan CB
a	Lean Concrete CB	b.	Pekerjaan Bekisting CB
b	Tulangan CB	c.	Pekerjaan Cor CB
c	Bekisting CB	2. Pekerjaan Plang Fender (PF) Precast	
d	Cor CB	a.	Pekerjaan Instalasi PF Precast
3. Pekerjaan Joint Beam (JB)		b.	Pekerjaan Tulangan Pengaku PF
a	Tulangan JB	3. Pekerjaan Lisplank Precast	
b	Bekisting JB	a.	Pekerjaan Instalasi precast
c	Cor Joint JB	b.	Pekerjaan Pengecoran Sambungan
4. Pekerjaan Instalasi Long Beam Precast		4. Pekerjaan Saluran Precast	
5. Pekerjaan Instalasi Plat Precast		a.	Pekerjaan Instalasi Precast
6. Pekerjaan Urugan Pasir		b.	Pekerjaan Pengecoran Sambungan
7. Pekerjaan Balok Plat (Finishing)		5. Pekerjaan Capping Beam (CB) tahap 2	
a	Tulangan Balok – Plat	a.	Pekerjaan Tulangan CB
b	Bekisting Plat	b.	Pekerjaan Pengecoran CB
c	Cor Balok – Plat	6. Pekerjaan Urugan Pasir	
		7. Pekerjaan Instalasi Precast Plat Lantai	
		8. Pekerjaan Plat Insitu	
		a.	Pekerjaan tulangan plat insitu
		b.	Pekerjaan Cor
		9. Pekerjaan Kantilever Precast	
		a.	Pekerjaan Instalasi Precast
		b.	Pekerjaan Pengecoran Sambungan
		10. Pekerjaan Instalasi Tutup Saluran	

Tabel 3.3.1 Workbreakdown Pekerjaan Dermaga

3.3.2. Definisi Proyek

Terms	Definition
Project	Makassar New Port Tahap 1B 1C
Owner	PT Pelindo Persero IV
Consultant	PT Atrya Swascripta Rekayasa Engineering Consultant
Contractor	PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



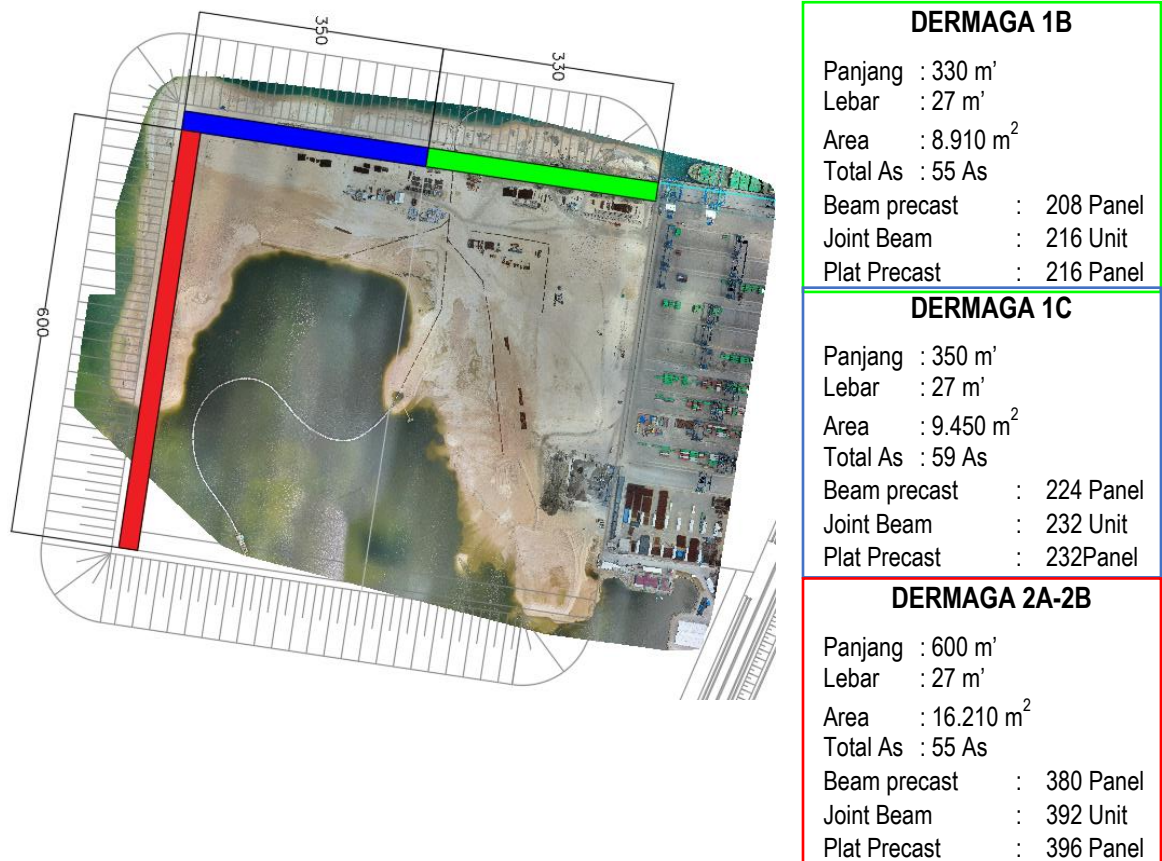
LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Subcontractor and Supplier	PT Indotrack Megah Sejahtera
	PT Krakatau Osaka Steel
	CV Budi Karya

Tabel 3.3.2 Definisi Pekerjaan Dermaga

3.3.3. Working Layout



Gambar 3.3.1 Working Layout Pekerjaan Dermaga

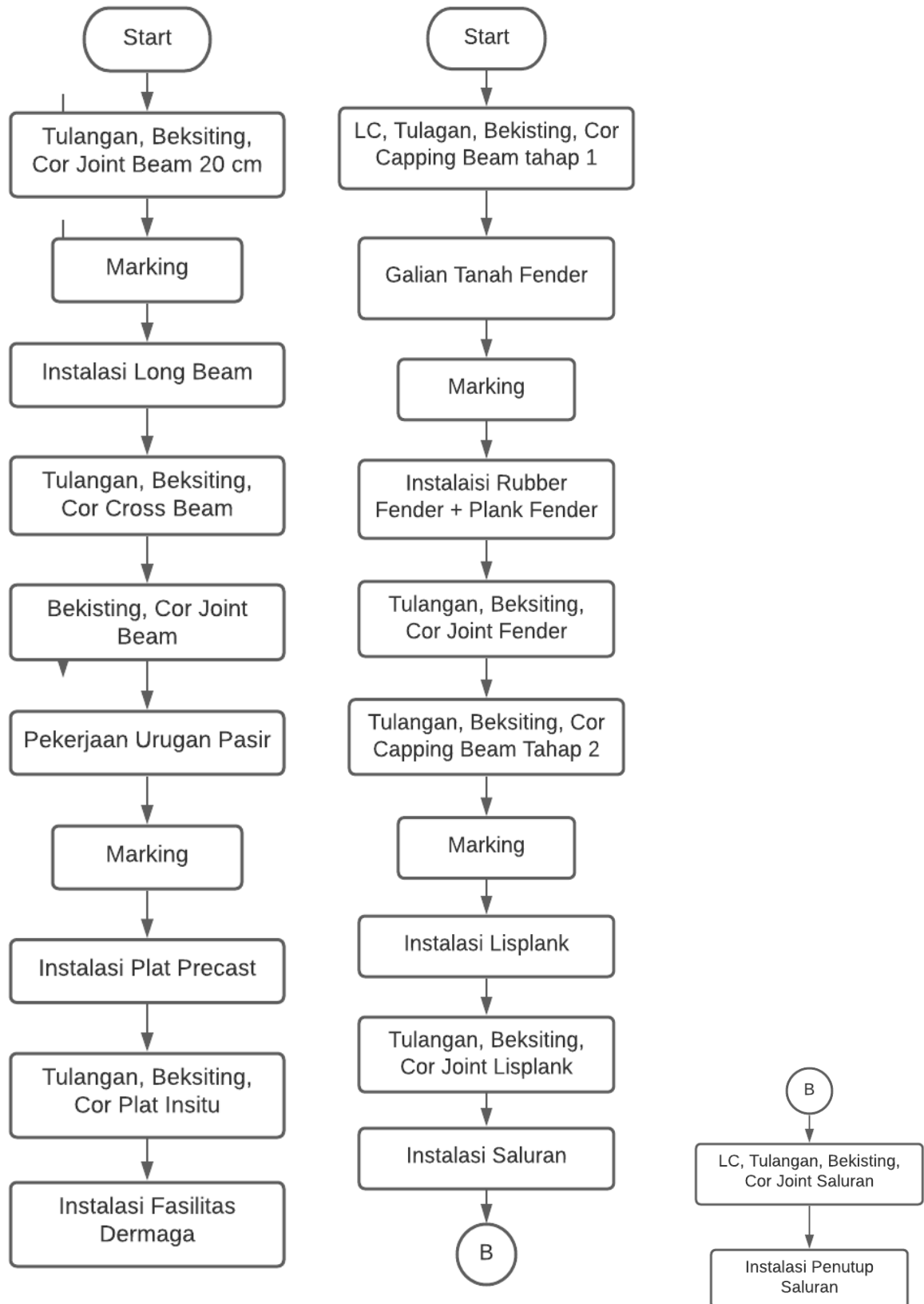
3.3.4. Traffic Control and Management



Gambar 3.3.2 Traffic Control Management

- 1 : Pekerjaan *faceline* dermaga 1B-1C (CL A-C) bekerja secara parallel dengan pekerjaan
- 2 : Pekerjaan platform dermaga 1B-1C (CL C-E)
- 3 : Pekerjaan *faceline* dermaga 2A-2B (CL A-C) bekerja secara parallel dengan pekerjaan
- 4 : Pekerjaan platform dermaga 2B-2C (CL C-E)

3.3.5. Flowchart

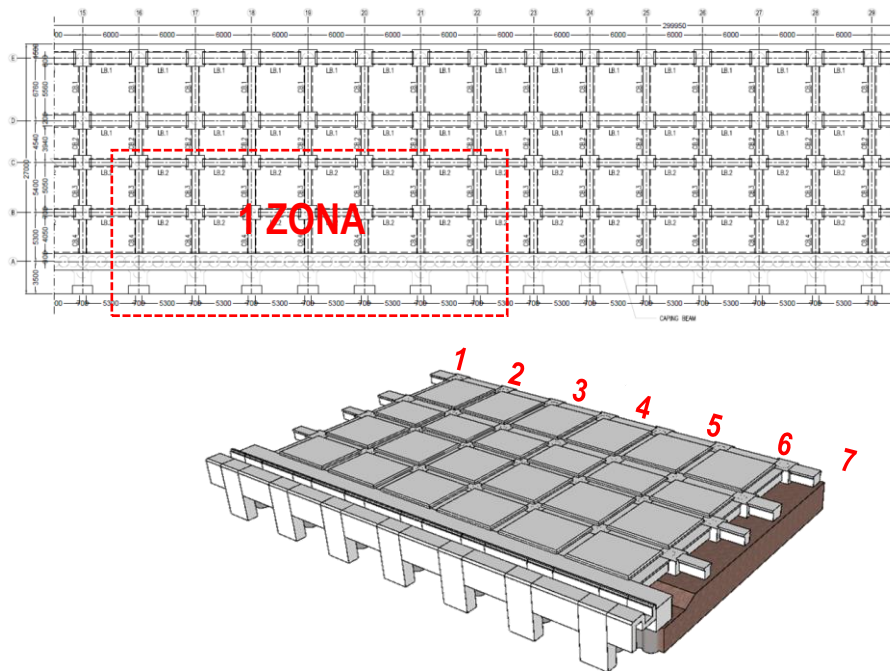


Gambar 3.3.3 Flowchart Pekerjaan Dermaga

Flowchart terbagi menjadi dua yaitu pekerjaan *faceline* dermaga dan pekerjaan *platform* dermaga.

3.3.6. Working Method

Metode pekerjaan untuk pekerjaan struktur dermaga menggunakan metode zonasi. Satu zonasi terdiri atas 7 CL horizontal, 6 span longbeam terhadap 3 CL vertical (CL A–C). Metode ini digunakan berdasarkan ketersediaan jumlah bekisting *joint beam* dan volume pengecoran pada tiap CL *cross beam* serta mengefesiensikan overlap pada *Bar Bending Schedule* (BBS) tulangan. Pada pekerjaan CL D-E dilakukan secara bertahap dengan pekerjaan pembobokan dan bersamaan dengan pekerjaan pemasangan rel pada CL A.



Gambar 3.3.4 Zonasi Pekerjaan Dermaga

Metode pekerjaan dermaga terbagi atas :

- Pekerjaan *faceline* dermaga
 Pekerjaan yang berhubungan dengan elemen struktur yang berhubungan dengan fasilitas penahan kapal, seperti *plank fender* dan *boulard*. Area pekerjaan *faceline* pada CL A.
- Pekerjaan *platform* dermaga
 Pekerjaan yang berhubungan dengan elemen struktur untuk menopang beban *crane* ketika *lifting* dan mobilisasi. Area pekerjaan *platform* pada CL B – CL E.

Metode pekerjaan *faceline* dermaga :

1. Pekerjaan Lantai Dasar Capping Beam
 Tenaga kerja membersihkan area kerja dengan kompresor dan memasang bekisting setebal lima cm untuk ketebalan lantai kerja (*lean concrete*). Setelah instalasi bekisting selesai maka

pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran. Pengecoran *lean concrete* menggunakan *readymix* mutu K125. Pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY SCC 800T5 kapasitas 80 ton untuk menuang adukan beton. Pekerjaan ini membutuhkan 8 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 90 menit.



Gambar 3.3.5 Pekerjaan Lantai Kerja Capping Beam

2. Pekerjaan Capping Beam tahap 1

Capping beam adalah elemen struktur untuk menyalurkan beban dominan aksial akibat RTG Crane dan beban lentur akibat pergerakan .. (truk pembawa muatan peti kemas). Beban dominan ini akan disalurkan *capping beam* ke pondasi *secant pile*. Pekerjaan *capping beam* tahap 1 terdiri atas :

- Pekerjaan tulangan

Tulangan yang telah dirakit sesuai gambar kerja DED diangkut menggunakan *trailer truck* dari *fabrication steel area* ke *site area*. Kemudian, tenaga kerja akan memasang tulangan sesuai arahan dari pelaksana. Aspek yang harus diperhatikan pada saat pekerjaan instalasi tulangan adalah sambungan dan *overlap* untuk element *plank fender* dan *cross beam*. Pekerjaan ini terdiri atas 8 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 180 menit.



Gambar 3.3.6 Pekerjaan Tulangan Capping Beam

- Pekerjaan bekisting

Material bekisting capping beam tahap1 memanjang dengan ketinggian 80 cm. Proses perakitan bekisting (*formwork*) dilakukan pada *fabrication formwork area* dan diangkut ke site

dengan menggunakan *trailer truck*. Instalasi bekisting harus memperhatikan selimut beton 10 cm dengan memasang bantalan beton atau beton decking. Instalasi fabrikasi bekisting harus mempunyai levelling yang sama serta kuat dan saling mengikat pada sambungan. Pengikat sambungan akan diatur sesuai dengan selimut beton menggunakan *fulldrad* yang terhubung dengan *plasticon*. Posisi spasi bekisting akan dikontrol dengan *surveyor* dan diikat dengan *tie rod* agar bekisting tidak dapat bergerak apabila jarak spasi bekisting sudah terpenuhi. Kemudian tenaga kerja melapisi permukaan bekisting dengan minyak regasol untuk memudahkan tenaga kerja saat proses pelepasan bekisting. Pekerjaan ini terdiri atas 12 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama kurang lebih 120 menit.



Gambar 3.3.7 Pekerjaan Bekisting Capping Beam

- Pekerjaan pengecoran

Pengecoran *cross beam* tahap satu dilakukan secara bertahap dengan volume sebesar 35 m³ untuk satu kali pengecoran (Sebanyak 5 *centreline*). Proses dimulai dengan membersihkan area kerja menggunakan kompresor. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran. Pengecoran *capping beam* menggunakan *readymix* mutu K400. Pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY 800TB untuk menuang adukan beton.



Gambar 3.3.8 Pengecoran Capping Beam Tahap 1

Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 180 menit. Tenaga kerja yang digunakan merupakan satu tim

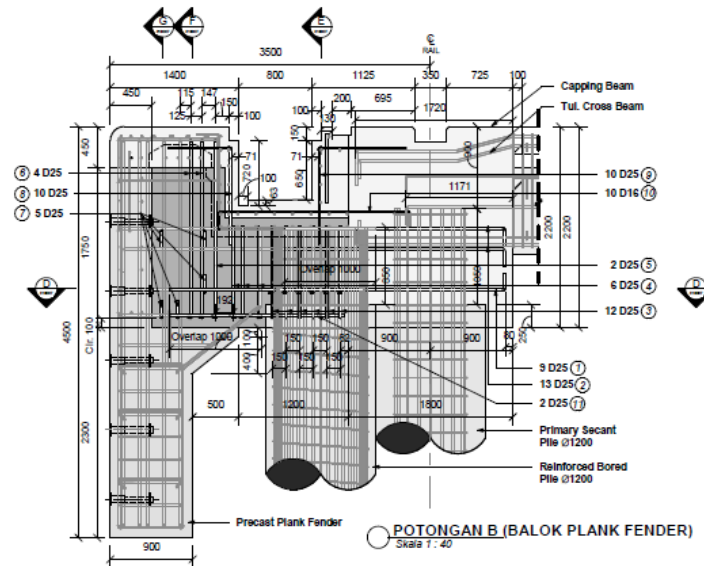
dengan tenaga kerja pekerjaan bekisting. Level elevasi capping beam tahap 1 mempunyai elevasi yang sama dengan *lean concrete cross beam*.



Gambar 3.3.9 Tampak Capping Beam tahap 1

3. Pekerjaan Plank Fender

Plank fender adalah elemen struktur penopang fender. Elemen ini harus kuat terhadap gaya dominan lateral akibat beban tumbukan kapal. Beban tumbukan kapal yang telah diredam oleh plank fender harus mampu ditahap dengan kondisi elastis untuk mencegah terjadinya *crack* akibat *stress* berlebih. Batasan deformasi dan kondisi leleh plastis pada plank fender harus ditinjau sesuai dengan peraturan standard atau *code* yang berlaku.



Gambar 3.3.10 Potongan Precast Panel Fender

Pekerjaan plank fender terdiri atas :

- Mobilisasi Plank Fender Precast

Plank fender precast yang terdapat pada *storage area* diangkut menggunakan *trailer truck* yang dibantu *lifting* oleh *crawler crane* SANY SCC800 TB kapasitas 80 ton. Proses *lifting* menggunakan 4 titik angkat yang dibantu oleh 4 tenaga kerja. Setelah 1 panel diangkat (*lifting*)

ke bak truk, maka supir akan mobilisasi ke *site area* untuk dilakukan instalasi fender. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 30 menit.

- Pekerjaan Galian

Elevasi plank fender yang terletak dibawah urugan reklamasi menyebabkan terdapat pekerjaan galian sedalam 2,3 m dari elevasi tanah reklamasi. Galian menggunakan excavator PC 200. Pekerjaan ini membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit.



Gambar 3.3.11 Galian Plank Fender



Gambar 3.3.12 Tampak Galian Plank Fender

- Instalasi *Rubber Fender* dan *Plank Fender Precast*

Setelah mobilisasi pekerjaan plank fender, maka tenaga kerja melakukan instalasi rubber fender tipe V-FENDER pada plank fender dengan 8 sambungan bolt diameter 34 mm. Rubber Fender diangkat oleh SANY 800TB kapasitas 80 ton menggunakan 2 titik angkat. Kemudian tenaga kerja akan memasang rubber fender pada plank fender.



Gambar 3.3.13 Plank Fender H800L3000



Gambar 3.3. 14 Instalasi Rubber Fender pada Plank Fender

Setelah melakukan instalasi fender, panel plank fender diangkat menggunakan *crawler crane* SANY SCC800TB kapasitas 80 ton untuk instalasi di lokasi *plank fender*. Proses instalasi dibantu oleh *surveyor* untuk meninjau titik marking elevasi plank fender. Selain itu dilakukan inspeksi terhadap *verticality* menggunakan waterpass. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan durasi waktu pekerjaan kurang lebih 90 menit.



Gambar 3.3.15 Instalasi Plank Fender



Gambar 3.3.16 Kontrol verticality oleh Surveyor

- Pekerjaan Urugan Tanah

Setelah panel plank fender terinstal, galian akan ditutup dengan urugan pasir menggunakan excavator Komatsu PC200. Hal ini bertujuan untuk memudahkan tenaga kerja saat instalasi panel lisplank. Level urugan pasir harus sesuai dengan level elevasi dasar lisplank. Pekerjaan ini membutuhkan durasi pekerjaan 30 menit.



Gambar 3.3.17 Pekerjaan Urugan Plank Fender

- Pekerjaan Tulangan

Tulangan plank fender adalah tulangan joint dengan capping beam. Pekerjaan tulangan plank fender sesuai gambar dengan *shopdrawing*. Perakitan tulangan sambungan sebanyak 6D25 pada sisi samping plank fender. Tulangan dirakit pada sambungan setelah panel plank fender terpasang. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dan durasi pekerjaan 60 menit.



Gambar 3.3.18 Pekerjaan Tulangan Capping Beam

- Pekerjaan Bekisting

Proses perakitan bekisting (*formwork*) dilakukan pada fabrication formwork area dan diangkut ke *site area* dengan menggunakan *dump truck* kapasitas... Pekerjaan instalasi bekisting pada samping plank fender untuk sambungan plank fender dengan capping beam. Proses instalasi bekisting harus memperhatikan selimut beton 100 mm dengan memasang bantalan beton atau tahu beton. Instalasi bekisting harus kuat dan dikaitkan dengan *tie rod*. Kemudian tenaga kerja mengolasi permukaan bekisting dengan minyak bekisting untuk memudahkan tenaga kerja saat proses pelepasan bekisting. Pekerjaan ini terdiri atas 6 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 30 menit.



Gambar 3.3. 19 Pekerjaan Instalasi Bekisting Plank Fender

- Pekerjaan Pengecoran

Proses pengecoran plank fender dimulai dengan membersihkan area kerja dari kotoran agar mutu beton terjamin. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran sebanyak 7 m³ dalam satu tahap pengecoran. Pengecoran menggunakan beton *readymix* mutu K400. Cor menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY800TB kapasitas 80 ton untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.20 Pengecoran Plank Fender

4. Pekerjaan Capping Beam tahap 2

Capping Beam tahap 2 berfungsi untuk menyambungkan cross beam dengan plank fender. Pekerjaan ini terdiri atas pekerjaan instalasi bekisting dan pekerjaan cor.

- Pekerjaan Bekisting

Instalasi bekisting (*formwok*) *capping beam* tahap 2 mempunyai ketinggian hingga 95 cm. Pekerjaan instalasi bekisting ke arah memanjang harus mempunyai sambungan yang kuat antar bekisting menggunakan tie rod. Pekerjaan ini terdiri atas 12 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.21 Pekerjaan Instalasi Bekisting



Gambar 3.3.22 Bekisting Capping Beam tahap 2

- Pekerjaan Pengecoran

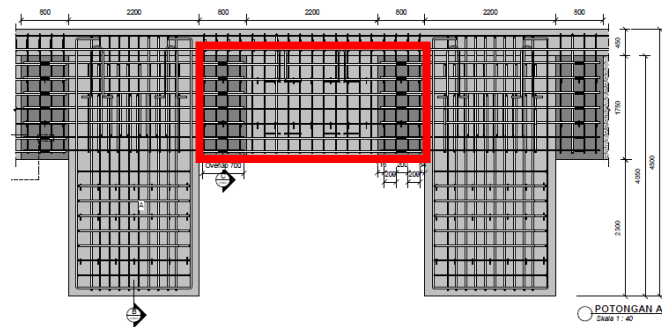
Pekerjaan pengecoran tahap 2 dimulai dengan membersihkan area kerja menggunakan kompresor untuk membersihkan area kerja dari kotoran agar mutu beton terjamin. Kemudian, konsultan pengawas melakukan inspeksi terhadap tulangan yang terpasang. Setelah disetujui, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran sebanyak 18 m³ dalam satu tahap pengecoran. Pengecoran menggunakan beton *readymix* mutu K400. Pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY800 kapasitas 80 ton untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.23 Pengecoran Capping Beam Tahap 2

5. Pekerjaan Lisplank

Lisplank adalah balok penghubung antar plank fender untuk memperkaku struktur plank fender terhadap gaya lateral yang bekerja pada kedua sisinya.



Gambar 3.3. 24 Shopdrawing Lisplank

- Mobilisasi Lisplank Precast

Lisplank precast yang terdapat pada *storage area* diangkut menggunakan *trailer truck* yang dibantu *lifting* oleh *mobile crane* SANY SCC800TB kapasitas 80 ton. Proses *lifting* menggunakan 4 titik angkat dan dibantu oleh 4 tenaga kerja. Setelah 4 panel diangkut (*lifting*) ke bak truk, maka supir akan mobilisasi ke *site area* untuk dilakukan instalasi lisplank. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 30 menit.



Gambar 3.3.25 Mobilisasi Lisplank

- Instalasi Lisplank Precast

Setelah mobilisasi menuju *site area*, panel lisplank diangkat menggunakan crawler crane Sany 800 TB kapasitas 80 ton untuk melakukan instalasi pada posisi lisplank. Surveyor membantu dalam penempatan lisplank dengan plank fender. Instalasi lisplank harus memperhatikan sambungan terhadap kedua sisi plank fender. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan durasi 30 menit.



Gambar 3.3.26 Instalasi Lisplank

- Pekerjaan Tulangan

Pekerjaan tulangan pada joint lisplank – plank fender menggunakan tulangan D25. Antar tulangan overlap plank fender dengan lisplank harus saling bertemu. Pada joint, terdapat tulangan yaitu 15D25. Tenaga kerja merakit tulangan joint di site dengan durasi kurang lebih 60 menit. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan 1 mandor. Setelah itu, konsultan pengawas akan mengecek tulangan untuk inspeksi pemasangan tulangan.



Gambar 3.3.27 Instalasi Tulangan Joint Lisplank



Gambar 3.3.28 Tulangan Joint Lisplank-Plank Fender

- Pekerjaan Bekisting

Instalasi bekisting joint lisplank-plank fender. Tenaga kerja memasang bekisting dengan tie rod untuk mengikat sambungan antar bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan durasi 60 menit.



Gambar 3.3.29 Instalasi Bekisting Joint Lisplank

- Pekerjaan Pengecoran Joint Lisplank

Proses pengecoran lisplank dimulai dengan membersihkan area kerja dari kotoran agar mutu beton terjamin. Kemudian, konsultan pengawas akan melakukan inspeksi pada

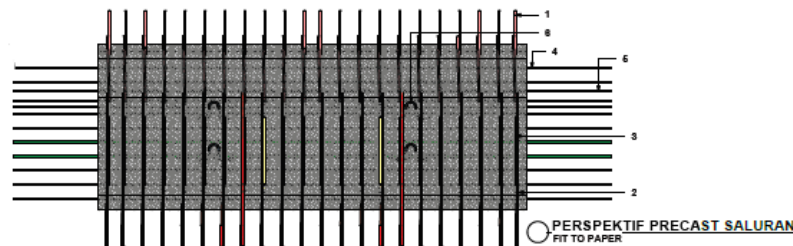
sambungan tulangan. Setelah disetujui, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran sebanyak 3,5 m³ dalam satu tahap pengecoran (4 unit). Pengecoran menggunakan beton *readymix* mutu K400. Pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY 800TB kapasitas 80 ton untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.30 Pekerjaan Pengecoran Lisplank

6. Pekerjaan Lantai Saluran

Lantai saluran adalah elemen struktur yang berfungsi sebagai fasilitas drainase pada daerah dermaga. Struktur lantai saluran pracetak bertumpu pada kedua sisi elemen plank fender.



Gambar 3.3.31 Shop Drawing Lantai Saluran

- Mobilisasi Saluran

Elemen saluran *precast* yang terdapat pada *storage area* diangkut menggunakan *trailer truck* yang dibantu *lifting* oleh *mobile crane* SANY SCC 800 kapasitas 80 ton. Setelah 2 panel diangkat (*lifting*) ke bak truk, maka supir akan mobilisasi ke *site area* untuk dilakukan instalasi saluran. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 30 menit.



Gambar 3.3.32 Mobilisasi Lantai Saluran

- Instalasi Lantai Saluran Precast Dermaga

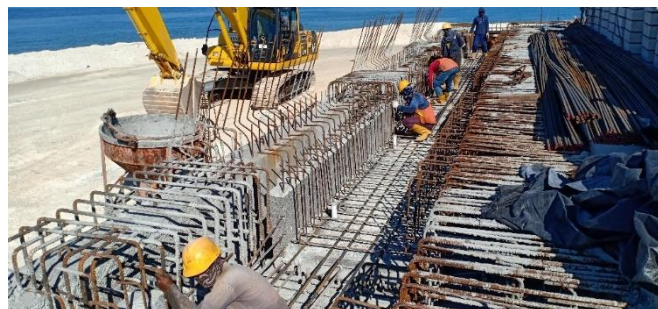
Setelah mobilisasi menuju *site area*, panel saluran diangkat menggunakan crawler crane Sany SCC 800 kapasitas 80 ton untuk instalasi pada titik marking saluran. Posisi lantai saluran bertumpu pada panel fender sehingga lokasi koordinat dari panel harus presisi untuk mencegah eksintrisitas akibat beban air pada lantai saluran. Penempatan marking panel lantai saluran dibantu oleh surveyor. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan durasi waktu pekerjaan sebesar 30 menit.



Gambar 3.3. 33 Instalasi Lantai Saluran Precast

- Pekerjaan Tulangan

Tulangan sambungan antar panel lantai saluran menggunakan 10D22. Tenaga kerja merakit tulangan di *site* sesuai gambar *shopdrawing*. Pekerjaan ini terdiri atas 6 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3. 34 Instalasi Tulangan Lantai Saluran

- Pekerjaan Pengecoran + Capping Beam Tahap 3

Pengecoran sambungan lantai saluran bersamaan dengan pengecoran capping beam tahap tiga. Proses pengecoran lantai saluran dimulai dengan membersihkan area kerja dari kotoran agar mutu beton terjamin. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran sebanyak empat m³ dalam satu tahap pengecoran (2 unit). Pengecoran menggunakan beton *readymix* mutu K400. Pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY 800TB kapasitas 80 ton untuk menuang adukan beton.



Gambar 3.3. 35 Pengecoran Lantai Saluran + Capping Beam tahap 3

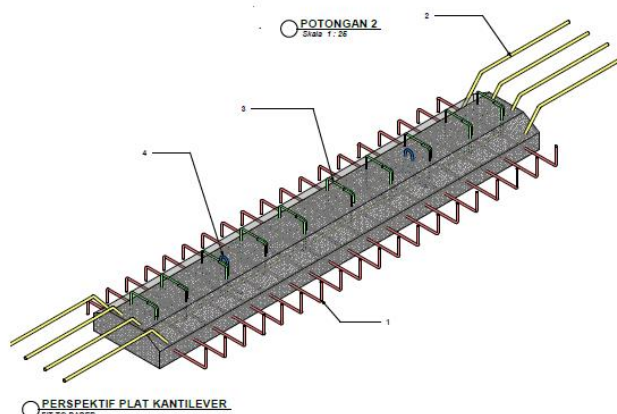
Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.36 Pengecoran Lantai Saluran

7. Pekerjaan Kantilever

Kantilever adalah elemen struktur pracetak yang terletak pada sisi atas plank fender sebagai elemen penahan komponen boullard.



Gambar 3.3. 37 Shopdrawing Kantilever

- Pekerjaan Mobilisasi

Panel kantilever yang terdapat pada *storage area* diangkut menggunakan *trailer truck* dan dibantu *lifting* oleh *mobile crane*. Proses *lifting* menggunakan 2 titik angkat yang dibantu oleh Departement Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumian Institut Teknologi Sepuluh Nopember (FTSLK ITS) 2021

4 tenaga kerja. Setelah 4 panel diangkat (*lifting*) ke bak truk, maka supir akan memobilisasi ke *site area* untuk instalasi panel. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 10 menit.



Gambar 3.3. 38 Mobilisasi Kantilever

- Pekerjaan Tulangan

Tulangan pada kantilever adalah tulangan sambungan (*joint*) antara kantilever dengan saluran. Tenaga kerja merakit tulangan overlap 4D16 untuk sambungan antar panel kantilever



Gambar 3.3. 39 Tulangan Kantilever

- Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran sambungan kantilever menggunakan beton *readymix* mutu K400. Proses dimulai dengan membersihkan area kerja dari kotoran agar mutu beton terjamin. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran sebanyak 14 m³ dalam satu tahap pengecoran. Kemudian tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3.40 Pengecoran Kantilever

- Pekerjaan Siku Saluran dan Plat Lengkung

Pekerjaan ini diawali dengan pemasangan boplang yang berfungsi sebagai alat bantu agar pemasangan siku saluran dapat dipasang lurus. Setelah boplang terpasang maka tahap selanjutnya adalah instalasi siku saluran dan plat lengkung. Instalasi ini diawali dengan pengangkatan siku saluran dan plat lengkung menggunakan bantuan Crawler Crane SANY SCC800C. Setelah siku saluran dan plat lengkung diangkat dan diletakkan pada posisi yang diinginkan, maka selanjutnya akan dilakukan pengelasan plat lengkung, dan siku saluran akan dilas pada besi tulangan agar dapat terpasang dengan kuat. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dan durasi 20 menit.



Gambar 3.3.41 Siku Saluran



Gambar 3.3.42 Plat Lengkung



Gambar 3.3.43 Instalasi Plat Lengkung

Setelah Siku Saluran dan Plat Lengkung selesai terpasang, maka tahap selanjutnya adalah proses pengelasan untuk menyambungkan antar sesama plat lengkung dan sesama siku saluran. Setelah pengelasan selesai, maka akan dilakukan proses grinding untuk merapihkan hasil sambungan pengelasan. Pekerjaan ini memerlukan 1 orang pekerja untuk pengelasan dan 1 orang pekerja untuk *grinding*.



Gambar 3.3.44 Grinding Plat Lengkung

Metode pekerjaan platform dermaga :

Platform dermaga terdiri atas cross beam, long beam (*precast*), cross beam, plat lantai (*pracetak*), dan plat lantai insitu.

3.1 Pekerjaan Lean Concrete Joint Beam

Pekerjaan *lean concrete* joint beam mempunyai ketebalan 5 cm dengan mutu beton K125. Tenaga kerja membersihkan area kerja dengan kompresor dan memasang bekisting tinggi 5cm. Setelah instalasi bekisting selesai maka pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran. Pengecoran *lean concrete* menggunakan *readymix* mutu K125. Pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY.. SCC1500 A untuk menuang adukan beton. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 60 menit.



Gambar 3.3. 45 Lean Concrete Joint Beam

3.2 Pekerjaan Joint Beam 20 cm

- Pekerjaan tulangan

Proses fabrikasi tulangan long beam dibuat di *steel fabrication area* sedangkan proses perakitan di lapangan.



Gambar 3.3. 46 Instalasi Tulangan Joint Beam



Gambar 3.3. 47 Tulangan Joint Beam

- Pekerjaan Bekisting

Setelah tulangan terpasang, tenaga kerja memasang bekisting joint beam 20 cm untuk proses pengecoran. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dan durasi 90 menit.



Gambar 3.3. 48 Instalasi Bekistin Joint Beam

- Pekerjaan Pengecoran Joint Beam 20 cm

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran sebanyak 7 m3.



Gambar 3.3. 49 Pengecoran Joint Beam 20 cm



Gambar 3.3. 50 Joint Beam 20 cm

3.3 Pekerjaan Long Beam

Long beam adalah elemen struktur pracetak untuk menyalurkan beban platform dermaga dan beban rel ke joint beam. Long beam terbagi atas 3 tipe, yaitu :

Long Beam Area 1 B

Tipe	Dimensi Precast	Dimensi Topping	Lokasi	Qty
LB 1	1200 x 950 x 4500	1200x 450 x 4500	CL D, E	104
LB 2	700 x 950 x 4500	700 x 450 x 4500	CL B,C,F	156
LB 3	1200 x 950 x 4500	1200 x 450 x 4500	CL G	52

Table 3.3.1 Tipe Long Beam Area 1B

Long Beam Area 2A :

Tipe	Dimensi Precast	Dimensi Topping	Lokasi	Qty
LB 1	1200 x 950 x 4500	1200x 450 x 4500	CL D, E	48
LB 2	700 x 950 x 4500	700 x 450 x 4500	CL B,C,F	144
LB 3	1200 x 950 x 4500	1200 x 450 x 4500	CL G	48

Long Beam Area 2B :

Tipe	Dimensi Precast	Dimensi Topping	Lokasi	Qty
LB 1	1200 x 950 x 4500	1200x 450 x 4500	CL D, E	42
LB 2	700 x 950 x 4500	700 x 450 x 4500	CL B,C,F	126
LB 3	1200 x 950 x 4500	1200 x 450 x 4500	CL G	42

- Pekerjaan Mobilisasi Long Beam

Panel long beam yang terdapat pada *storage area* diangkut *trailer truck* yang dibantu *lifting* oleh *mobile crane* SANY SCC 1500A kapasitas 150 ton. Proses *lifting* menggunakan 4 titik angkat dan dibantu oleh 4 tenaga kerja. Konfigurasi jumlah panel yang diangkut maksimum sebanyak 4 buah LB1 atau 6 buah LB2 Setelah panel diangkat (*lifting*) ke bak truk, maka supir truk akan mobilisasi ke *site area* untuk instalasi long beam. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 60 menit.



Gambar 3.3. 51 Mobilisasi Long Beam

- Pekerjaan Instalasi Long Beam

Panel long beam yang telah diangkut ke *site area* akan diangkat (*lifting*) oleh crawler crane SANY SCC1500D kapasitas 50 ton untuk proses instalasi. Letak panel long beam

bertumpu pada joint beam 20 cm yang telah dicor dan diberikan bantalan karet. Bantalan karet mempunyai tebal 10 untuk mengurangi gesekan antar permukaan beton. Penempatan long beam harus sesuai dengan titik *marking* yang telah ditentukan oleh surveyor. Selain itu, dua tulangan overlap pada sisi bawah long beam harus bertemu dengan dua tulangan overlap lainnya pada tiap sisi. Tulangan overlap long beam juga harus diperhatikan dengan tulangan joint beam dan overlap tulangan borepile. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dan durasi waktu pekerjaan sebesar 90 menit



Gambar 3.3. 52 Lifting Long Beam



Gambar 3.3. 53 Titik Marking Long Beam



Gambar 3.3. 54 Instalasi Long Beam



Gambar 3.3. 55 Long Beam

3.4 Pekerjaan Cross Beam

Cross beam adalah elemen struktur menerus yang berfungsi sebagai menyalurkan beban gravitasi pada platform dan beban lateral akibat tumbukan kapal (*plank fender*). Pada pekerjaan dermaga, cross beam dibuat secara monolit sehingga pengecorannya dengan metode *cast in situ*. Cross beam terbagi atas 5 tipe sesuai dengan panjang bentang tiap tiap elemen :

Cross Beam Area 1B :

Type	Dimensi	Lokasi	Qty
CB 1	700 x 1400 x 4955	CL D-E	54
CB 2	700 x 1400 x 2895	CL C-D	54
CB 3	700 x 1400 x 3900	CL B-C	54
CB 4	700 x 1400 x 3650	CL B-A	54
CB 5	700 x 1400 x 2590	CL G-F;F-E	108

Cross Beam Area 2A :

Type	Dimensi	Lokasi	Qty
CB 1	700 x 1400 x 3900	CL D-E	49
CB 2	700 x 1400 x 3650	CL C-D	49
CB 3	700 x 1400 x 5140	CL B-C	49
CB 4	700 x 1400 x 4990	CL B-A	49
CB 5	700 x 1400 x 4700	CL G-F;F-E	49

Cross Beam Area 2B

Type	Dimensi	Lokasi	Qty
CB 1	700 x 1400 x 3900	CL D-E	43
CB 2	700 x 1400 x 3650	CL C-D	43
CB 3	700 x 1400 x 5140	CL B-C	43
CB 4	700 x 1400 x 4990	CL B-A	43
CB 5	700 x 1400 x 4700	CL G-F;F-E	43

- Pekerjaan Lean Concrete Cross Beam

Lean concrete cross beam mempunyai tebal 5 cm dengan mutu beton K-125. Tenaga kerja memasang bekisting sisi luar dan pelaksana *purchase order readymix* volume beton sebanyak .. m³ untuk satu kali pengecoran. Proses pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY SCC untuk menuang adukan beton. Pekerjaan ini membutuhkan 8 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 60 menit.



- Pekerjaan Tulangan

Tulangan menerus dirangkai di site sedangkan tulangan geser dirangkai di *steel fabrication area*. Tenaga kerja merakit tulangan sesuai arahan pelaksana. Aspek yang harus diperhatikan pada saat pekerjaan perakitan tulangan adalah pertemuan dengan joint beam. Tulangan menerus dan tulangan joint beam bertemu dengan overlap tulangan long beam dan borepile. Hal ini harus diperhatikan oleh konsultan pengawas sebelum dilakukan pengecoran. Pekerjaan ini terdiri atas .. tenaga kerja dan durasi pekerjaan .. menit.



- Pekerjaan Bekisting

Tenaga kerja memasang fabrikasi bekisting pada sisi menerus cross beam. Tinggi bekisting 95 cm dengan panjang bentang sesuai masing masing tipe. Bekisting crossbeam disambung dengan bekisting joint beam. Penentuan selimut beton menggunakan full drad yang terhubung plasticon serta diperkuat dengan *tie rod* untuk mengencangkan sambungan. Kemudian tenaga kerja melapisi permukaan bekisting dengan minyak regasol untuk memudahkan tenaga kerja saat proses pelepasan bekisting. Setelah pekerjaan bekisting telah selesai, maka konsultan pengawas akan melakukan inspeksi terlebih dahulu untuk kriteria pemasangan tulangan sesuai dengan gambar kerja sebelum melakukan pengecoran. Pekerjaan ini terdiri atas 12 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama kurang lebih 120 menit. Waktu pelepasan bekisting minimal satu hari setelah proses pengecoran.



- Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran cross beam bersamaan dengan pengecoran joint beam. Volume pengecoran sebesar .. m³ untuk satu kali pengecoran (sebanyak 3 CL). Proses dimulai dengan membersihkan area kerja menggunakan kompresor. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran. Pengecoran *capping beam* menggunakan *readymix* mutu K400. Pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY 500 untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang,

tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tukang dengan durasi pekerjaan 180 menit.

Pekerjaan Joint Beam

- Pekerjaan Tulangan

Pekerjaan tulangan pada joint joint beam tahap selanjutnya adalah perakitan tulangan tambahan yang digunakan pada sambungan cross beam. Tenaga kerja memasang tulangan tambahan sesuai dengan gambar kerja. Pekerjaan ini terdiri atas 8 tenaga kerja dan durasi pekerjaan selama 60 menit.



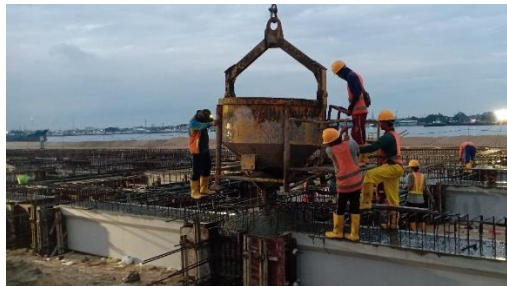
- Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting pada joint beam mengikuti dimensi yang sesuai dengan gambar dengan tinggi bekisting 95 cm. Pekerjaan bekisting dipasang pada sisi sambungan cross beam-joint beam dengan sambungan long beam-joint beam. Phenol film pada bekisting hanya terdapat pada sambungan cross beam – joint beam, karena beton akan monolit pada sambungan long beam – joint beam. Instalasi fabrikasi bekisting harus mempunyai levelling yang sama serta kuat dan saling mengikat pada sambungan. Pengikat sambungan akan diatur sesuai dengan selimut beton menggunakan fullrad yang terhubung dengan plasticon. Penentuan selimut beton menggunakan full drad yang terhubung plasticon serta diperkuat dengan *tie rod* untuk mengencangkan sambungan. Kemudian tenaga kerja melapisi permukaan bekisting dengan minyak regasol untuk memudahkan tenaga kerja saat proses pelepasan bekisting. Setelah pekerjaan bekisting telah selesai, maka konsultan pengawas akan melakukan inspeksi terlebih dahulu untuk kriteria pemasangan tulangan sesuai dengan gambar kerja sebelum melakukan pengecoran. Pekerjaan ini terdiri atas 12 tukang dan durasi pekerjaan kurang lebih 60 menit.



- Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran joint beam bersamaan dengan pengecoran cross beam. Proses dimulai dengan membersihkan area kerja menggunakan kompresor. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton *readymix* untuk proses pengecoran. Pengecoran *capping beam* menggunakan *readymix* mutu K400. Pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* SANY 500 untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 12 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 180 menit.



- Pekerjaan Urugan Pasir

Urugan pasir berfungsi untuk mencegah defleksi berlebih pada plat lantai yang dapat menyebabkan *crack* pada permukaan plat. Kepadatan pasir juga akan membantu mencegah adanya penurunan (*settlement*) berlebih pada area dermaga. Pekerjaan urugan pasir dilakukan setelah pekerjaan cross beam pada platform dermaga telah dilakukan



3.5 Pekerjaan Plat Pracetak

Plat lantai dermaga menggunakan metode pracetak sebagian. Plat lantai terdiri atas plat pracetak dan plat insitu. Plat pracetak bertumbu pada keempat sisinya, yaitu cross beam dan long beam pada CL B-C-D-E, sedangkan cross beam, joint beam, dan long beam pada CL A. Plat pracetak terbagi atas beberapa tipe sesuai dengan masing masing bentang arah plat.

- Pekerjaan Mobilisasi

Plat pracetak precast yang terdapat pada *storage area* diangkut menggunakan *trailer truck*. Proses *lifting* menggunakan 4 titik angkat yang dibantu oleh 2 tenaga kerja. Setelah 2 panel diangkat (*lifting*) ke bak truk, maka supir akan memobilisasi ke *site area* untuk instalasi plat. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama kurang lebih 10 menit.



- Pekerjaan Instalasi

Instalasi plat pracetak menggunakan *crawler crane*. Proses *lifting* panel dibantu oleh dua tenaga kerja untuk memberikan arahan kepada operator posisi atau marking panel yang hendak dipasang. Proses marking telah dilakukan terlebih dahulu oleh surveyor. Tenaga kerja akan memasang bantalan karet untuk mengurangi kerusakan pada plat apabila terjadi gaya gesek akibat pergeseran antar elemen.



3.6 Pekerjaan Plat Lantai Insitu

Plat lantai insitu adalah sisi paling luar yang dicor secara insitu. Plat insitu dilakukan setelah pekerjaan plat pracetak sudah diinstal. Berikut adalah Langkah Langkah pekerjaan plat lantai insitu :

- Pekerjaan Tulangan

Pekerjaan tulangan plat lantai insitu merupakan tulangan tarik *layer atas* dan tulangan pembagi pada sisi *cross beam*. Tulangan dirakit di *site* sesuai gambar *shopdrawing*. Selanjutnya, tulangan diikatkan pada tulangan *shear connector* plat lantai pracetak di bawahnya. Kemudian, konsultan pengawas lapangan akan melakukan inspeksi sebelum pekerjaan pengecoran.



- Pekerjaan Pengecoran

Proses pengecoran dilakukan dengan membersihkan area kerja menggunakan kompresor. Setelah itu, pelaksana melakukan purchase order beton readymix untuk proses pengecoran. Pengecoran plat lantai insitu menggunakan beton *readymix* mutu K350. Pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete bucket* yang diangkat menggunakan *crawler crane* untuk menuang adukan beton. Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap satu area pengecoran.





3.3 Pekerjaan Precast

Pekerjaan pracetak (*precast*) terdapat pada beberapa komponen struktur dermaga, yaitu long beam, plank fender, lisplank, kantilever, lantai saluran, plat lantai, dan penutup saluran. Metode pracetak digunakan sebagai alternatif menambah bobot progress pekerjaan untuk pembayaran termin. Dengan demikian, pekerjaan ini bisa berjalan secara parallel dengan pekerjaan pondasi untuk mengefesiensikan waktu.

3.3.1. Project Scope

Pekerjaan pracetak pada komponen struktur dermaga diantaranya long beam, plank fender, lisplank, kantilever, lantai saluran, plat lantai, dan penutup saluran. Pekerjaan dilakukan pada *precast fabrication area* dan disimpan pada lapangan penumpukan *storage area*. Berikut adalah *Work Breakdown Structure* pada masing masing pekerjaan :

a. Long Beam	b. Plat Precast	c. Plank Fender	d. Lisplank
a. Tulangan	a. Tulangan	a. Tulangan	a. Tulangan
b. Bekisting	b. Bekisting	b. Bekisting	b. Bekisting
c. Pengecoran	c. Pengecoran	c. Pengecoran	c. Pengecoran
d. <i>Curing</i>	d. <i>Curing</i>	d. <i>Curing</i>	d. <i>Curing</i>
e. <i>Lifting Plan</i>	e. <i>Lifting Plan</i>	e. <i>Lifting Plan</i>	e. <i>Lifting Plan</i>
f. Mobilisasi	f. Mobilisasi	f. Mobilisasi	f. Mobilisasi

e. Kantilever	f. Saluran	g. Penutup Saluran
a. Tulangan	a. Tulangan	a. Tulangan
b. Bekisting	b. Bekisting	b. Bekisting
c. Pengecoran	c. Pengecoran	c. Pengecoran
d. <i>Curing</i>	d. <i>Curing</i>	d. <i>Curing</i>
e. <i>Lifting Plan</i>	e. <i>Lifting Plan</i>	e. <i>Lifting Plan</i>
f. Mobilisasi	f. Mobilisasi	f. Mobilisasi

3.3.2. Working Layout dan Spesifikasi Material

Penempatan area *precast fabrication area*, *steel fabrication area*, *formwork fabrication area*, dan *storage area* direncanakan dengan mempertimbangkan aspek produksi, permintaan, dan mobilisasi agar tidak terjadi ketimpangan bobot pekerjaan. Berikut adalah layout penempatan material dan alat berat untuk menunjang pekerjaan *precast* :



Keterangan :

Simbol	Deskripsi	Fungsi
	Steel Fabrication Area	Fabrikasi tulangan elemen struktur
	Formwork Fabrication Area	Fabrikasi bekisting elemen struktur
	Steel Storage Area	Tempat penyimpanan tulangan lonjor
	Precast Storage Area	Penyimpanan elemen precast
	Precast Fabrication	Pembuatan elemen precast
	SANY SCC800T5	Lifting elemen struktur daerah <i>faceline</i> dermaga kapasitas 80ton
	SANY SCC1500C	Lifting elemen struktur daerah platform dermaga kapasitas
	UT GR-500 EXL	Lifting besi lonjor dan elemen precast kapasitas 50 ton
	SANY STC750	Lifting besi lonjor dan elemen precast kapasitas 70 ton
	KOBELCO RK500	Lifting bucket dan elemen precast kapasitas 50 ton
	Flat bed truck 40 ft	Mobilisasi elemen precast dan besi kapasitas 20 ton

Pekerjaan precast memerlukan alat berat yang mempunyai kapasitas sesuai dengan berat material yang akan diangkat (*lifting*). Pada *precast*, proses *lifting* dibantu oleh 2 crane, yaitu mobile crane SANY STC750T kapasitas 75 ton dan crawler crane KOBELCO RK500T kapasitas 51 ton.



SANY 1500A

SANY SCC1500A : Crawler Crane

Kapasitas lifting maks : 150 t,
 moment lifting maks : 840 tm,
 length boom : 76 m



SANY 800TB

SANY SCC800 TB : Crawler Crane (*Telescopic Boom*)

Kapasitas lifting maks : 80 t,
 Moment lifting maks : 300 tm,
 Length boom : 47 m



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



SANY STC 750

SANY STC750T : Mobile Crane
Kapasitas lifting maks : 70 t,
Moment lifting maks : 62,5 tm,
Length boom : 46 m

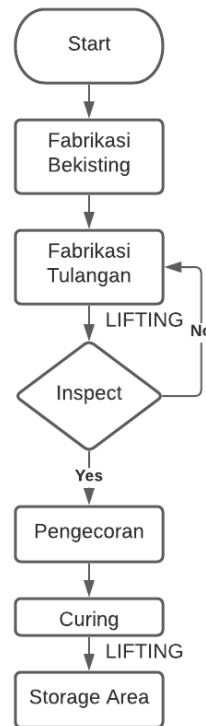


Kobelco RK500 : Rafter Crane
Kapasitas lifting maks : 50 t,
Length boom : 39 m



United Tractor GR-500EXL : Mobile Crane
Kapasitas lifting maks : 51 t,
Length boom : 42,0 m

3.3.3. Flowchart

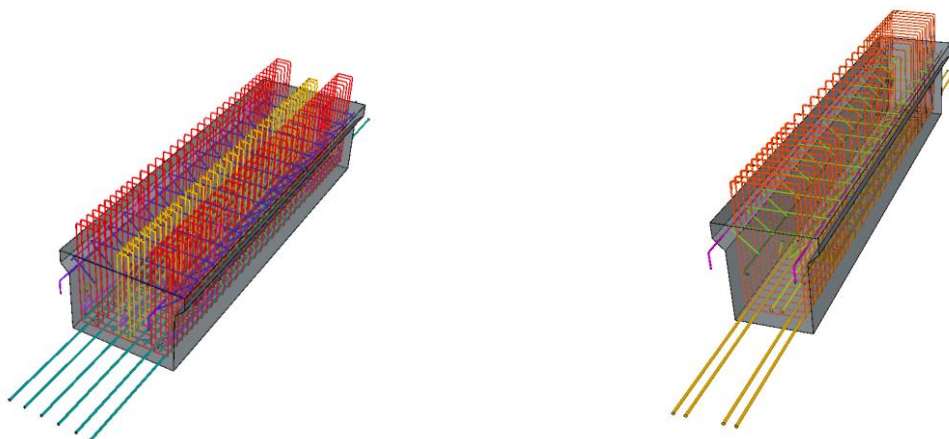


Secara garis besar, pekerjaan precast hanya terdiri atas pekerjaan perakitan tulangan, penempatan tulangan pada bekisting, pengecoran, curing, penyimpanan sementara, dan mobilisasi elemen ke lokasi untuk proses instalasi.

3.3.4. Working Sequence and Method

1. Long Beam Precast

Long beam terdiri atas 3 type, yaitu LB 1, LB 2, dan LB 3 yang memiliki dimensi dan konfigurasi penulangan yang berbeda. Mutu tulangan longbeam BJ 420B dengan diameter 25 mm dan diameter 16 mm. Selimut beton 80 mm dan mutu beton K400 ($f'c$ 37.5 Mpa).

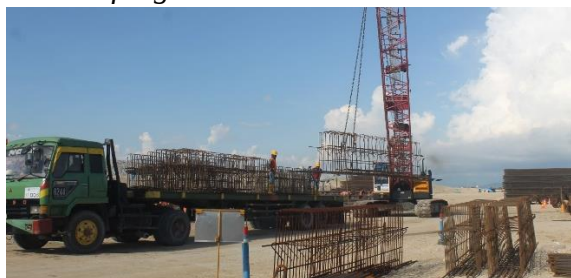


- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tenaga kerja merakit tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*.. Tulangan long beam terdiri atas tulangan longitudinal yang menggunakan diameter tulangan 25 mm (D25) dan tulangan geser (*shear connector*) yang menggunakan diameter tulangan 16 mm (D16). Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 1 jam untuk 1 tipe long beam.



Tulangan yang telah dirakit, dibawa menuju *precast fabrication area* untuk instalasi tulangan pada bekisting long beam. Tulangan diangkat menggunakan *crawler crane* SANY SCC500 kapasitas 50 ton dengan 4 titik angkat untuk diletakkan di *flat bed truck* 12 m dengan kapasitas 32 ton. Tiap satu kali mobilisasi, truk akan membawa 6-8 tulangan long beam yang telah dirakit. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja serta durasi pekerjaan kurang lebih 30 menit untuk *lifting* dan mobilisasi.



- Pekerjaan Bekisting

Bekisting long beam terdiri atas kerangka plat baja dan *phenolic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting long beam yang digunakan adalah sebagai berikut :

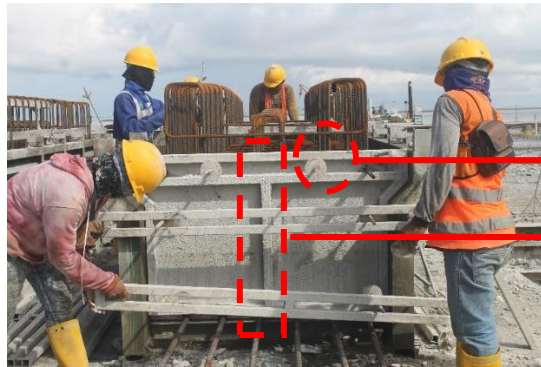
Type	Jumlah Beksiting
LB 1	3
LB 2 dan LB 3	7

Tenaga kerja membersihkan area kerja bekisting dari material atau peralatan. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 30 menit tiap 2 tipe bekisting.



Setelah bekisting siap, hasil fabrikasi rangkaian tulangan dibawa ke *site* dengan menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Operator crane KOBELCO RK500 akan membantu *lifting* dari truk untuk diinstal oleh tenaga kerja. Pekerjaan ini membutuhkan 4 tenaga kerja dan durasi waktu kurang lebih 5 menit.





Tie Rod

Rangka Baja
Bekisting

- Pekerjaan Pengecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran (10 long beam) sebanyak 34 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchasing order* beton readymix untuk proses pengecoran. Proses pengecoran menggunakan beton readymix mutu K400. Pengecoran menggunakan concrete bucket yang diangkat menggunakan mobile crane KOBELCO RK500 untuk menuang adukan beton. Pekerjaan ini membutuhkan 10 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 120 menit untuk 10 panel long beam.





LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



- Pekerjaan *Curing*

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *curing* adalah 7 hari. Hal ini untuk menjaga kualitas mutu beton agar terhindar dari hidrasi berlebih yang dapat mengakibatkan element beton mengalami *crack*. Proses *curing* dimulai dengan membuka cetakan bekisting dan menyiramkan air selama 3 kali sehari.

- *Lifting Plan*

Long beam yang telah lepas bekisting akan dipindahkan ke *storage area* menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Proses *lifting* menggunakan *rafter crane* KOBELCO RK500 kapasitas 50 ton untuk mengangkut beban longbeam 13,3 ton untuk LB1 dan 8,8 ton untuk LB2 dan LB3. Kapasitas crane dengan radius 5 meter, lengan outrigger 5,4 meter, dan panjang boom 10,2 meter adalah 30,20 ton (*Safety Factor* : 2,27).

MAIN	With outriggers in 7.4m position 360° swing area					With outriggers in 6.8m position Over the side					With outriggers in 5.4m position Over the side					With outriggers in 4.1m position Over the side				
	Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters				
	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0
2.9	51.00					51.00					45.00					40.00				
3.0	50.00	28.00	20.00			50.00	28.00	20.00			45.00	28.00	20.00			40.00	28.00	20.00		
3.2	45.00	28.00	20.00	14.00		45.00	28.00	20.00	14.00		43.30	28.00	20.00	14.00		37.30	28.00	20.00	14.00	
3.5	41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		33.20	28.00	20.00	14.00	
3.75	38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		30.00	28.00	20.00	14.00	
4.0	37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		27.00	28.00	20.00	14.00	
4.5	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	22.00	23.00	20.00	14.00	7.60
5.0	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	18.50	18.50	17.00	14.00	7.60





- Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi panel longbeam dari *fabrication precast area* ke *storage area* maupun *storage area* ke *site area* menggunakan *flat bed truck* 40ft dengan kapasitas 30 ton. Dalam satu kali angkut, truk dapat membawa hingga 2 LB1 dan 4 LB2 sesuai dengan kapasitas dan ukuran truk.

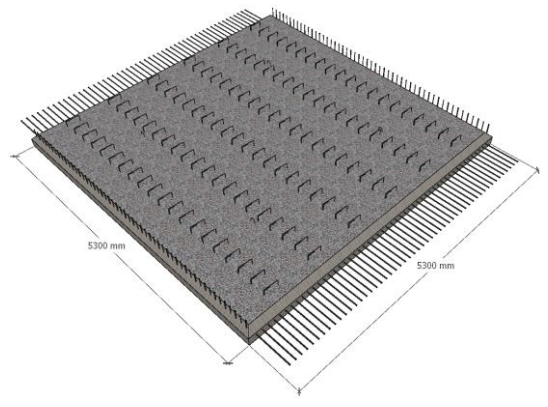
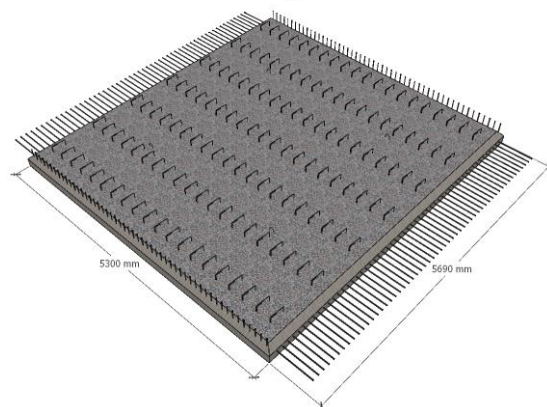
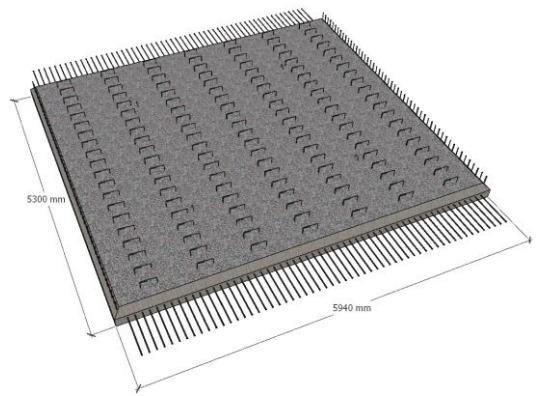
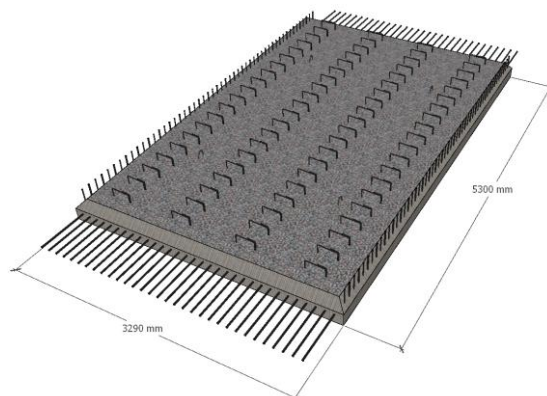
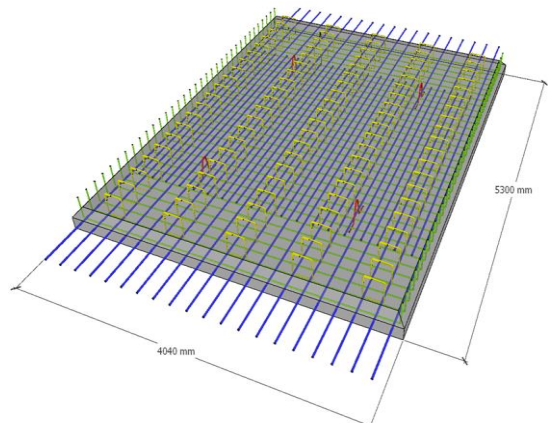
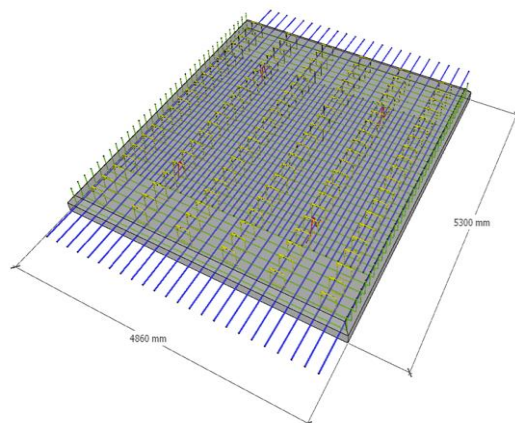
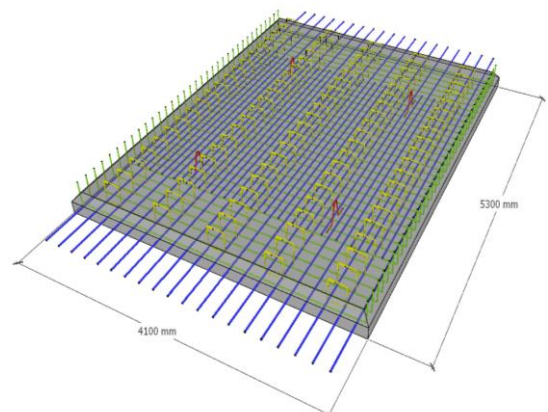
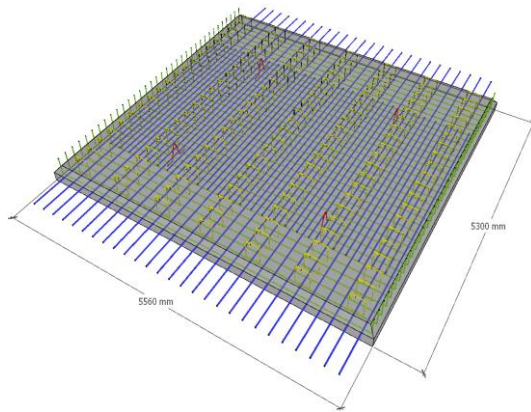


2. Plat Precast

Plat precast terdiri atas 8 tipe dengan perbedaan dimensi dan konfigurasi penulangan. Mutu tulangan plat precast BJ 420B dengan diameter 19 mm dan diameter 13 mm. Mutu beton *readymix* K400 ($f'c$ 37.5 Mpa).



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tenaga kerja membuat tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*. Kemudian, tulangan dibawa menuju site untuk dirakit pada bekisting plat precast. Tulangan plat precast terdiri atas tulangan longitudinal yang menggunakan diameter tulangan 19 mm (D19) dan tulangan geser (*shear connector*) yang menggunakan diameter tulangan 13 mm (D13). Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 1 jam untuk perakitan 1 panel tulangan.



Instalasi tulangan pembagi pada plat



Fabrikasi tulangan plat



Instalasi tulangan pembagi dengan selimut beton

- Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Bekisting plat precast terdiri atas kerangka plat baja dan *phenolic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting plat precast yang digunakan adalah sebagai berikut :

Type	Dimensi	Jumlah Bekisting
S-01	5.56 x 5.30	1
S-02	4.10 x 5.30	1
S-03	4.86 x 5.30	1
S-04	4.04 x 5.30	1
S-05	3.29 x 5.30	1

S-06	5.39 x 5.94	1
S-07	5.30 x 5.69	1
S-08	5,30 x 5,30	1

Tenaga kerja membersihkan area kerja bekisting dari material atau peralatan. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 30 menit tiap 2 tipe bekisting.



Gambar Bekisting Plat Pracetak yang telah Diolesi Minyak

- Pekerjaan Pengecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran sebanyak 24 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchasing order* beton readymix untuk proses pengecoran. Proses pengecoran menggunakan beton readymix mutu K400. Pengecoran dituang secara langsung dari truk mixer ke bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap 4 panel plat precast.



Pengecoran Plat Precast

Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



Pekerjaan Perataan Permukaan Plat Precast



Pekerjaan Greencut Plat Precast



Tampak Pekerjaan Precast

- Pekerjaan *Curing*

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *curing* adalah 7 hari. Hal ini untuk menjaga kualitas mutu beton agar terhindar dari hidrasi berlebih yang dapat mengakibatkan element beton mengalami *crack*. Proses *curing* dimulai dengan membuka cetakan bekisting dan menyiramkan air selama 3 kali sehari.

- *Lifting Plan*

Plat precast yang telah lepas bekisting akan dipindahkan ke *storage area* menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Proses *lifting* menggunakan *rafter crane* KOBELCO RK500 kapasitas 50 ton untuk mengangkat beban plat precast maksimum 20,652 ton (S-06). Kapasitas crane dengan radius 5 meter, lengan outrigger 5,4 meter, dan panjang boom 10,2 meter adalah 30,20 ton (*Safety Factor* : 1,46). Proses lifting menggunakan *Lifting Gear Spreading Beam* dengan empat titik angkat untuk menjaga keseimbangan dan mencegah torsi pada sling crane.

MAIN	With outriggers in 7.4m position					With outriggers in 6.8m position					With outriggers in 5.4m position					With outriggers in 4.1m position				
	360° swing area					Over the side					Over the side					Over the side				
	Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters				
	Operating radius (m)	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8
2.9	51.00					51.00					45.00					40.00				
3.0	50.00	28.00	20.00			50.00	28.00	20.00			45.00	28.00	20.00			40.00	28.00	20.00		
3.2	45.00	28.00	20.00	14.00		45.00	28.00	20.00	14.00		43.30	28.00	20.00	14.00		37.30	28.00	20.00	14.00	
3.5	41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		33.20	28.00	20.00	14.00	
3.75	38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		30.00	28.00	20.00	14.00	
4.0	37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		27.00	28.00	20.00	14.00	
4.5	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	22.00	23.00	20.00	14.00	7.60
5.0	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	18.50	18.50	17.00	14.00	7.60
5.5	26.50	26.50	26.50	14.00	7.60	26.50	26.50	26.50	14.00	7.60	26.50	26.50	26.50	14.00	7.60	16.50	16.50	14.00	14.00	7.60

Tabel Kapasitas KOBELCO RK500



Lifting Panel Plat Precast

- Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi panel plat precast dari *fabrication precast area* ke *storage area* maupun *storage area* ke *site area* menggunakan *flat bed truck* 40ft dengan kapasitas 30 ton. Dalam satu kali angkut, truk dapat membawa hingga 2 panel plat precast sesuai dengan kapasitas dan ukuran truk.



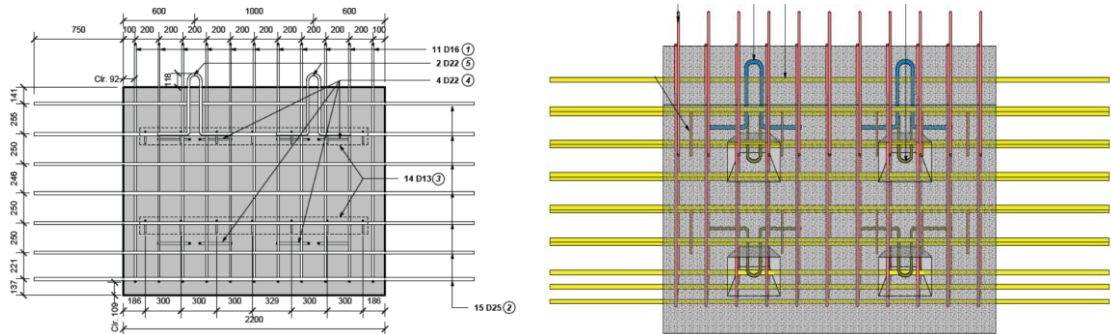
Panel Precast disimpan sementara di Storage Area



Mobilisasi panel precast

3. Lisplank Precast

Lisplank memiliki dimensi 2200 x 1500 mm. Mutu tulangan longbeam BJ 420A dengan diameter 13 mm, 16 mm, 22mm, dan 25 mm. Selimut beton 100 mm dan mutu beton K400 (f'_c 37.5 Mpa).



- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tenaga kerja membuat tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*. Kemudian, tulangan dibawa menuju site untuk dirakit pada bekisting lisplank precast. Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 1 jam untuk perakitan 1 panel tulangan.



Tulangan Panel Lisplank

- Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Bekisting lisplank precast terdiri atas kerangka plat baja dan *pneumatic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting yang digunakan adalah 2 pasang bekisting. Tenaga kerja membersihkan area kerja bekisting dari material atau peralatan. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 15 menit tiap 1 tipe bekisting.



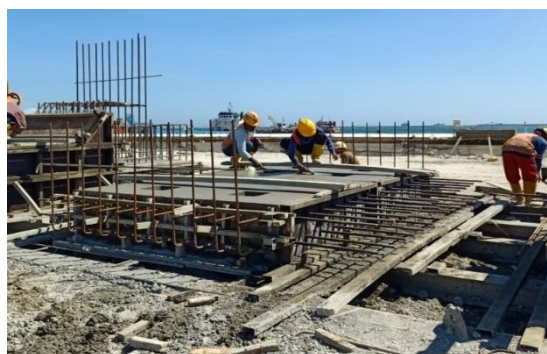
Fabrikasi Bekisting Lisplank Precast

- Pekerjaan Pengecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran (2 panel lisplank) sebanyak 3,5 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchasing order* beton readymix untuk proses pengecoran. Proses pengecoran menggunakan beton readymix mutu K400. Pengecoran dituang secara langsung dari truk mixer ke bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap 2 panel lisplank precast.



Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



Perataan Permukaan Lisplank Precast



Panel Lisplank Precast setelah di Green Cut

- Pekerjaan *Curing*

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *curing* adalah 7 hari. Hal ini untuk menjaga kualitas mutu beton agar terhindar dari hidrasi berlebih yang dapat mengakibatkan element beton mengalami *crack*. Proses *curing* dimulai dengan membuka cetakan bekisting dan menyiramkan air selama 3 kali sehari.

- *Lifting Plan*

Lisplank precast yang telah lepas bekisting dipindahkan ke *storage area* menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Proses *lifting* menggunakan *rafter crane* KOBELCO RK500 kapasitas 50 ton untuk mengangkat beban lisplank precast maksimum 4,48 ton. Kapasitas crane dengan radius 5 meter, lengan outrigger 5,4 meter, dan panjang boom 10,2 meter adalah 30,20 ton (*Safety Factor* : 6,74).



- Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi panel plat precast dari *fabrication precast area* ke *storage area* maupun *storage area* ke *site area* menggunakan *flat bed truck* 40ft dengan kapasitas 30 ton. Dalam satu kali angkut, truk dapat membawa hingga 6 panel lisplank precast sesuai dengan kapasitas dan ukuran truk.



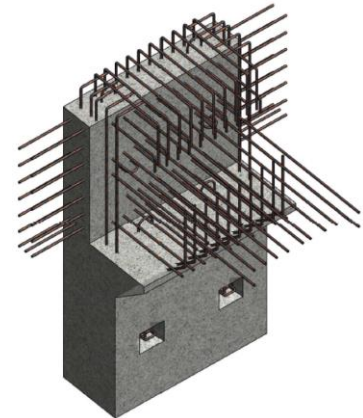
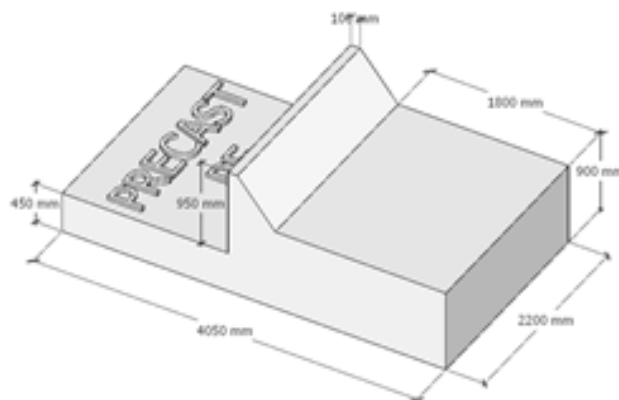
Gambar Lisplank Precast di Storage Area



Gambar Lifting Precast Panel Plat

4. Plank Fender Precast

Plank fender memiliki dimensi 2200 x 4050 x 900mm. Mutu tulangan longbeam BJ 420A dengan diameter 13 mm, 22mm, dan 25 mm. Selimut beton 100 mm dan mutu beton K400 (f'_c 37.5 Mpa).



- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tulangan precast terdiri atas 15 konfigurasi tulangan. Tenaga kerja membuat tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*. Kemudian, tulangan dibawa menuju site untuk dirakit pada bekisting plank fender. Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 2 jam untuk perakitan 1 panel tulangan.



Perakitan Tulangan Precast

- Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Bekisting plank fender terdiri atas kerangka plat baja dan *pneumatic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting plank fender 2 buah. Tenaga kerja merakit panel bekisting di *site*. Kemudian tenaga kerja membersihkan area bekisting. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 30 menit tiap 2 tipe bekisting.

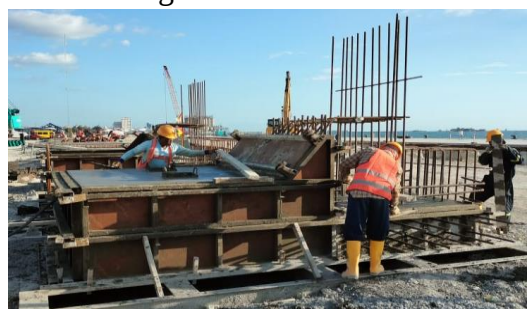


- Pekerjaan Pengecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchase order* beton untuk satu tahap pengecoran (2 panel) sebanyak 14 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchase order* beton readymix untuk proses pengecoran. Proses pengecoran menggunakan beton readymix mutu K400. Pengecoran dituang secara langsung dari truk mixer ke bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap 2 panel plank fender.



Pengecoran Plank Fender



Perataan Permukaan Beton Plank Precast

Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



Pekerjaan *greencut* Plank Fender



Plank Fender Precast

- Pekerjaan Curing

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *curing* adalah 7 hari. Hal ini untuk menjaga kualitas mutu beton agar terhindar dari hidrasi berlebih yang dapat mengakibatkan element beton mengalami *crack*. Proses *curing* dimulai dengan membuka cetakan bekisting dan menyiramkan air selama 3 kali sehari.

- *Lifting Plan*

Plank Fender yang telah lepas bekisting akan dipindahkan ke *storage area* menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Proses *lifting* menggunakan *rafter crane* KOBELCO RK500 kapasitas 50 ton untuk mengangkat beban panel fender sebesar 17,279 ton.. Kapasitas crane dengan radius 5 meter, lengan outrigger 5,4 meter, dan panjang boom 10,2 meter adalah 30,20 ton (*Safety Factor* : 1,74).

MAIN	With outriggers in 7.4m position					With outriggers in 6.8m position					With outriggers in 5.4m position					With outriggers in 4.1m position				
	360° swing area					Over the side					Over the side					Over the side				
	Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters					Boom length in meters				
	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0	10.2	17.4	24.6	31.8	39.0
2.9	51.00					51.00					45.00					40.00				
3.0	50.00	28.00	20.00			50.00	28.00	20.00			45.00	28.00	20.00			40.00	28.00	20.00		
3.2	45.00	28.00	20.00	14.00		45.00	28.00	20.00	14.00		43.30	28.00	20.00	14.00		37.30	28.00	20.00	14.00	
3.5	41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		41.00	28.00	20.00	14.00		33.20	28.00	20.00	14.00	
3.75	38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		38.90	28.00	20.00	14.00		30.00	28.00	20.00	14.00	
4.0	37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		37.00	28.00	20.00	14.00		27.00	28.00	20.00	14.00	
4.5	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	33.50	28.00	20.00	14.00	7.60	22.00	23.00	20.00	14.00	7.60
5.0	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	30.20	28.00	20.00	14.00	7.60	18.50	18.50	17.00	14.00	7.60

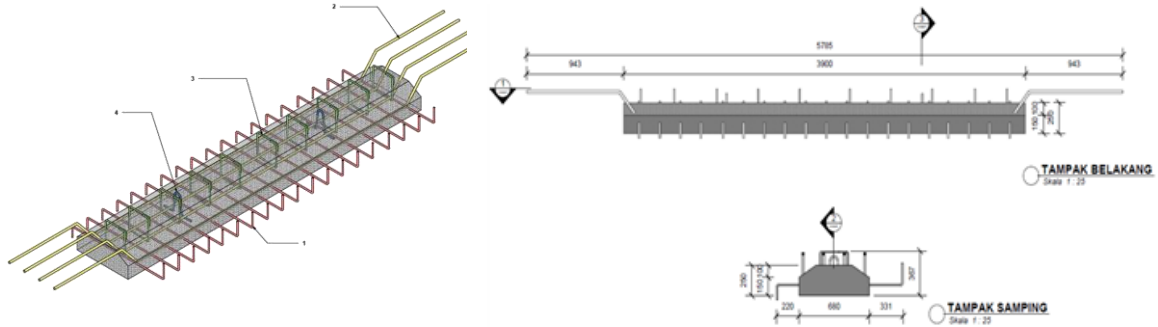
- Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi panel plank fender dari *fabrication precast area* ke *storage area* maupun *storage area* ke *site area* menggunakan *flat bed truck* 40ft dengan kapasitas 30 ton. Dalam

satu kali angkut, truk dapat membawa hingga 1 panel plat precast sesuai dengan kapasitas dan ukuran truk.

5. Kantilever

Kantilever memiliki dimensi 5785 x 250 mm. Mutu tulangan kantilever BJ 420B dengan diameter 25 mm. Selimut beton 100 mm dan mutu beton K400 ($f'c$ 37.5 Mpa).



- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tulangan kantilever terdiri atas 4 macam. Tenaga kerja membuat tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*. Kemudian, tulangan dibawa ke *precast fabrication area* untuk dirakit pada bekisting kantilever. Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 60 jam untuk perakitan 2 tipe tulangan.

- Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Bekisting kantilever terdiri atas kerangka plat baja dan *phenolic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting plat kantilever 2 pasang. Tenaga kerja membersihkan area kerja bekisting dari material atau peralatan. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 30 menit pada 2 panel bekisting.



Pekerjaan bekisting kantilever

- Pekerjaan Pengecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran (2 panel) sebanyak 14 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan

purchasing order beton readymix mutu K400. Pengecoran dituang secara langsung dari truk mixer ke bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap 2 panel kantilever.



Pengecoran Kantilever

Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



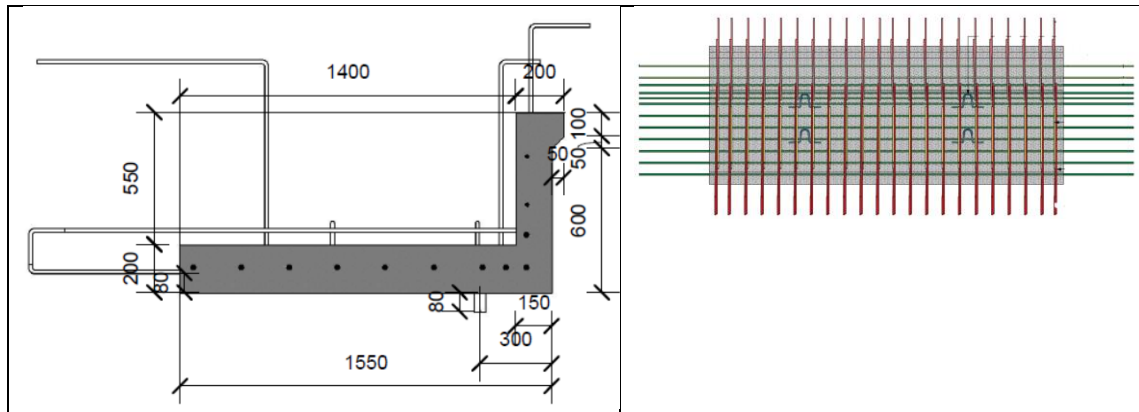
Greencut Kantilever



Kantilever

6. Lantai Saluran

Lantai saluran mempunyai dimensi 4300 x 1550-600 x 200 mm . Mutu tulangan plat precast BJ 420B dengan diameter 22 mm dan diameter 16 mm. Mutu beton *readymix* K400 ($f'c$ 37.5 Mpa).



- Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

Tenaga kerja membuat tulangan sesuai dengan gambar kerja di *steel fabrication area*. Kemudian, tulangan dibawa ke *precast fabrication area* untuk dirakit pada bekisting lantai saluran. Perakitan tulangan membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi pekerjaan selama kurang lebih 2 jam untuk perakitan 2 panel tulangan.



Tulangan Lantai Saluran

- Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Bekisting lantai saluran terdiri atas kerangka plat baja dan *phenolic board* sebagai papan bekisting. Pemilihan kerangka plat baja karena proses fabrikasi precast yang dilakukan secara berulang kali sehingga tidak ada penggantian material. Jumlah panel bekisting lantai saluran 2 pasang. Tenaga kerja membersihkan area kerja bekisting dari material atau peralatan. Setelah itu tenaga kerja mengoleskan minyak bekisting pada permukaan bekisting agar memudahkan pelepasan bekisting dari beton. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja serta durasi waktu kurang lebih 60 menit tiap 2 tipe bekisting.



Bekisting Lantai Saluran

- Pekerjaan Pegecoran

Tulangan yang telah terpasang pada bekisting akan dicek oleh pelaksana untuk perletakan tulangan dan selimut beton. Setelah itu, pelaksana akan *purchasing order* beton untuk satu tahap pengecoran (2 panel) sebanyak 4 m³. Setelah itu, pelaksana melakukan *purchasing order* beton readymix mutu K400. Pengecoran dituang secara langsung dari truk mixer ke bekisting. Pekerjaan ini membutuhkan 6 tenaga kerja dengan durasi pekerjaan selama 60 menit tiap 2 panel lantai saluran.



Pengecoran Lantai Saluran

Setelah beton dituang, tenaga kerja memadatkan beton menggunakan vibrator dan merapikan permukaan beton dengan jidar. Kemudian, setelah 1 jam, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan *greencut* pada permukaan beton.



Lantai Saluran

- Pekerjaan *Curing*

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *curing* adalah 7 hari. Hal ini untuk menjaga kualitas mutu beton agar terhindar dari hidrasi berlebih yang dapat mengakibatkan element beton mengalami *crack*. Proses *curing* dimulai dengan membuka cetakan bekisting dan menyiramkan air selama 3 kali sehari.

- *Lifting Plan*

Panel lantai saluran yang telah lepas bekisting dipindahkan ke *storage area* menggunakan *flat bed truck* 40 ft. Proses *lifting* menggunakan *rafter crane* KOBELCO RK500 kapasitas 50 ton untuk mengangkut beban panel lantai saluran, yaitu 4,635 ton. Kapasitas crane dengan radius 5 meter, lengan outrigger 5,4 meter, dan panjang boom 10,2 meter adalah 30,20 ton (*Safety Factor* : 6,51).



Lifting Lantai Saluran

- Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi panel lantai saluran dari *fabrication precast area* ke *storage area* maupun *storage area* ke *site area* menggunakan *flat bed truck* 40ft dengan kapasitas 30 ton. Dalam satu kali angkut, truk dapat membawa hingga 2 panel lantaisaluran sesuai dengan kapasitas dan ukuran truk.



Lantai Saluran di storage area



BAB 4

Procurement

4.1. Pendahuluan

Proyek pembangunan Makassar New Port Tahap 1B dan Tahap 1C merupakan lanjutan dari proyek pembangunan Makassar New Port Tahap 1A yang sudah beroperasi sejak 2018. Tahap 1B dan 1C ini akan menambah kapasitas Makassar New Port yang awalnya sebesar 500 ribu TEU's pada tahap 1A, menjadi 2,5 juta TEU's setelah dibangun tahap 1B dan 1C (Tahap 1B dan 1C memiliki kapasitas masing-masing 1 juta TEU's). Untuk mewujudkan proyek ini, perlu dilakukan kontrak antara stakeholder terkait. Salah satu kontrak yang ada dalam proyek ini adalah kontrak antara pemberi tugas (*owner*) dengan kontraktor. Kontraktor harus memenuhi syarat yang ditetapkan pemberi tugas untuk menjamin bahwa kontraktor mampu untuk menyelesaikan tugas tersebut sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam kontrak.

4.2. Pembahasan

Nama Proyek	:	Pekerjaan Pembangunan Makassar New Port Tahap 1B dan Tahap 1C
Lokasi	:	Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
Pemberi Tugas	:	PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero)
Nilai Kontrak	:	Rp 2,748,914,600,000. – (termasuk PPN 10%)
Konsultan Perencana	:	PT. Atrya Swascripta Rekayasa
Durasi Pekerjaan	:	1200 hari kalender (40 bulan)
Masa Pemeliharaan	:	180 hari kalender (6 bulan)
Sistem Kontrak	:	Unit Price
Uang Muka	:	Tidak Ada
Eskalasi	:	Tidak Ada
Pembayaran	:	Sistem Termin Bulanan (Minimal Progres 2.5%)
Jaminan Pelaksanaan	:	5 % dari Nilai Kontrak (<i>Include</i> Jaminan Pemeliharaan)
Denda Keterlambatan	:	1/1000 per hari dari total kontrak (maks 10%)

4.3. Prosedur Pengadaan dan Tipe Kontrak

Prosedur pengadaan PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) sebagai pengguna jasa (*owner*) dan PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk. sebagai penyedia jasa (kontraktor utama) menggunakan pelelangan terbuka. Prosedur pengadaan barang dan jasa dalam PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk, menggunakan satu portal *e-procurement*. Proses pengadaan dilakukan secara terbuka akan permintaan penawaran terhadap calon subkontraktor atau supplier yang memenuhi syarat. Sistem pengadaan PT PP 2021 sesuai dengan perundangan dan peraturan yang berlaku, diantaranya:

1. UU 2/2017: Jasa Konstruksi dan turunannya PP 22/2020
2. UU 5/2019: Larangan Praktik Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat
3. Permen BUMN 3/2017 dan 4/2017: Pedoman Kerja Sama BUMN
4. Permen BUMN 8/2019: Perdoman Umum Pelaksanaan Pengadaan BUMN
5. PP/DIVSCM/P/001: Prosedur Pengadaaan PT PP (Persero) Tbk.



LAPORAN KERJA PRAKTIK – RC184802
Proyek Makassar New Port Tahap 1B 1C
PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.



Adapun syarat agar terdaftar dalam *e-procurement* adalah sebagai berikut :

- Memenuhi persyaratan administratif seperti:
 - a. Badan usaha dengan dibuktikan adanya copy Akta Pendirian perusahaan beserta perubahannya
 - b. Copy SIUP
 - c. NPWP dan Surat penetapan sebagai PKP
 - d. Laporan Keuangan 2 tahun terakhir (Audited lebih diutamakan)
 - e. Copy sertifikasi (jika diperlukan)
- Memenuhi persyaratan teknis seperti:
 - a. Data fasilitas perusahaan yang dimiliki
 - b. Data kapasitas produksi yang tersedia dan terpakai
 - c. Jumlah pegawai dan keahliannya
 - d. Teknologi dan inovasi
 - e. Delivery
 - f. Quality Control & SOP
 - g. Sertifikasi lainnya (jika diperlukan)
- Mempunyai kemampuan/keahlian dan pengalaman dalam bidang usahanya disertai dengan adanya daftar pengalaman pekerjaan dan referensi.

Selanjutnya, Divisi Procurement Contract dan Supply Chain Management (SCM) melakukan seleksi internal dan memilih minimal tiga subkontraktor yang akan diundang untuk proses negoisasi dan klarifikasi secara tatap muka untuk dilakukan seleksi tahap dua. Proses negoisasi dan klarifikasi dilakukan untuk meninjau lebih detail penawaran harga serta pembuatan dokumen kontrak. Dari hasil seleksi tahap dua, terpilih satu pemenang subkontraktor yang akan tanda tangan kontrak. Untuk jenis kontrak antara pemberi tugas dengan kontraktor dan kontraktor dengan sub-kontraktor atau vendor berbeda.

Pihak yang Terlibat	Jenis Kontrak
Kontrak PT Pelindo (Persero) – PT PP (Persero) Tbk	Unit Price
Kontrak PT PP (Persero) Tbk – vendor & sub-kontraktor	Lump Sum

4.4. Management Risiko Kontrak

Management risiko kontrak PT PP sudah direncanakan pada awal proses tender proyek dengan tim Management Risiko (ManRis). Hal hal yang dianalisis berupa identifikasi risiko pada masing-masing scope, yaitu:

- Operational
- Keuangan (*Finance*)
- Metode Teknis
- Vendor



Hasil identifikasi risiko harus terus ditinjau tiap bulan untuk mengetahui biaya mitigasi risiko yang terjadi. Laporan biaya mitigasi risiko akan ditinjau oleh tim ManRis untuk mengurangi pembengkakan biaya akibat risiko yang belum diidentifikasi.

4.5. Modifikasi Kontrak

Adendum pada kontrak PT PP ada dua, yaitu :

Adendum tambah kurang

Adendum waktu

Adendum tambah kurang dan waktu

Pada adendum tambah kurang, pihak subkontraktor akan diajukan surat resmi untuk membuat penawaran harga akibat perubahan BQ pekerjaan yang menggunakan harga satuan pada kontrak. Pihak sub-kontraktor akan membuat data penawaran dan kontrak terbaru untuk legalitas hukum tanpa harus melewati proses *e-procurement*.

Pada addendum waktu, pihak subkontraktor akan mengajukan keterlambatan waktu kepada owner untuk meninjau ulang progress pekerjaan. Apabila progress pekerjaan jauh dari *schedule* maka akan terkena denda seperti yang tercantum dalam kontrak. Apabila progresss pekerjaan hanya mengalami keterlambatan yang tidak signifikan maka cukup memberi informasi pada tim management proyek.

BAB 5

PENUGASAN KERJA PRAKTIK

5.1. Laporan dan Presentase Metode Pekerjaan

Laporan kerja praktik harus diasistensikan tiap seminggu sekali pada hari Sabtu. Laporan ini mencakup hasil pengamatan di lapangan dan harus komprehensif dengan pekerjaan dermaga. Laporan ini juga harus mencakup dokumentasi gambar tiap pekerjaan dan detail teknis yang penting sehingga membantu pembaca mengerti maksud dari penulis. Selain itu penulis juga harus mempersiapkan presentase hasil pengamatan di lapangan.

5.2. Quality Control

5.2.1. Quality Control Beton

Kontrol kualitas mutu beton adalah *slump flow test* untuk beton SCC, *slump test* untuk beton normal, *compression test* untuk mutu kuat tekan beton. Target mutu untuk beton SCC yaitu $f'c$ 35 Mpa dan beton normal $f'c$ 30 Mpa. Kategori *slump flow test* adalah kategori I yaitu diameter 500 mm dan *slump test* sebesar 10 ± 2 cm. Berikut adalah dokumentasi pengamatan dari *quality control* dari beton:



5.2.2. Quality Control Tes PIT

Kontrol kualitas PIT adalah salah satu kontrol kualitas mutu *substructure* atau pondasi. Tes ini berfungsi untuk mengecek adanya keretakan pada pondasi (*pile*). Tes dilakukan pada semua titik *borepile*. Berikut adalah dokumentasi pengamatan tes PIT :



5.2.3. Quality Control Test PDA

Kontrol kualitas PDA adalah kontrol kualitas dari daya dukung pondasi terhadap struktur di atasnya. Tes dilakukan pada beberapa titik sesuai dengan permintaan konsultan perencana dan konsultan pengawas. Berikut adalah dokumentasi pengamatan tes PDA:





5.3. Management Risiko Kecelakaan Kerja

Management risiko kecelakaan kerja sudah diatur dalam Rencana K3L, yaitu :

1. Safety Plan
2. Job Safety Analysis (JSA)
3. IBPR

5.4. Inspeksi Masalah Konstruksi

5.4.1. Pelaksanaan K3 pada proyek

Pelaksanaan K3 pada proyek sudah dilaksanakan, akan tetapi beberapa tenaga kerja masih belum bertanggung jawab akan keselamatan dirinya. Kesadaran akan keselamatan tenaga kerja merupakan tanggung jawab dari semua *stakeholder* sehingga harus menegur tenaga kerja yang tidak menggunakan APD ketika sedang bekerja.

5.4.2. Vendor proyek yang bermasalah

Vendor proyek terutama dalam pengadaan material agregat untuk *ready mix* beton masih belum sesuai dengan kontrak. Beberapa produk yang dikirim harus dikembalikan karena sangat berpengaruh pada mutu beton yang akan dihasilkan. Penerapan management sudah sangat baik karena telah berkordinasi lebih lanjut mengenai masalah ini dan barang juga dikembalikan kepada vendor.

5.4.3. Pelaksanaan sambungan antar tulangan *Joint Beam*.

Sambungan antar tulangan *joint beam* terdiri atas sambungan *long beam*, *cross beam*, *joint beam* dan TOP dari tulangan *borepile*. Hal ini sangat berpengaruh pada tulangan *long beam* yang harus saling mengikat antar tulangan longitudinal. Karena pertemuan antar tulangan yang cukup rumit, seharusnya terdapat konfigurasi khusus antar tulangan *longbeam* terutama spasi antar tulangan, agar posisi tulangan dapat saling mengikat. Perubahan tinggi efektif pada *long beam* juga akan membantu menyesuaikan letak tulangan agar memudahkan tulangan saling mengikat. Akan tetapi, perlu dicek lagi terhadap kekuatan elemen balok terhadap kuat lentur dan kuat geser, karena ada perubahan tinggi balok.

5.4.4. *Curing* beton jarang dilaksanakan

Elemen beton pracetak masih jarang dilakukan *curing*. *Curing* dalam pelaksanaannya yaitu dengan menyiramkan beton dengan air. *Curing* hanya dilaksanakan hanya pada pagi hari. Idealnya, beton harus dijaga temperaturnya agar tidak mengalami *crack* hingga umur 14 hari. Oleh karena itu, sebaiknya *curing* dilaksanakan tiga kali sehari yaitu, pagi hari, siang hari, dan sore hari atau dengan menutup elemen pracetak agar suhu beton tidak naik secara signifikan.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pelaksanaan kerja praktik pada proyek Pembangunan Makassar New Port Tahap 1B dan 1C sangat membantu saya dalam memahami aplikasi teori yang telah diajarkan dalam dunia perkuliahan. Permasalahan dalam dunia konstruksi tidak hanya dari segi teknis, akan tetapi dari segi management proyek dalam mengatur perencanaan dan operasional dalam proyek. Selain itu, kerjasama tim proyek sebagai salah satu indikator penting dalam organisasi proyek. Berikut adalah kesimpulan yang saya pelajari dalam proyek Pembangunan Makassar New Port Tahap 1B dan 1C :

- Pengetahuan saja tidak cukup dalam organisasi proyek, dibutuhkan kerjasama tim (*teamwork*) dan pengalaman pada masing masing individu dalam organisasi.
- Koordinasi management proyek harus jelas dan komprehensif hingga ke tingkat tukang atau tenaga kerja sehingga terjalin mutu dan target yang telah ditetapkan sebelumnya.
- Pengertian akan gambar kerja dan pelaksanaan di lapangan harus sesuai. Selain itu, harus dikonsultasikan terlebih dahulu pada konsultan perencana dan konsultan pengawas apabila terdapat perubahan atau tidak dapat dilaksanakan di lapangan.
- Mutu proyek adalah yang terutama pada proyek. Kedua adalah waktu dan biaya.
- Pengendalian K3 sangat penting diterapkan untuk mencegah terjadinya kecelekaan kerja yang berdampak buruk pada kinerja proyek
- Pekerjaan pondasi dermaga dengan metode *slab on ground* di tanah hasil reklamasi menggunakan *bored pile* dan *secant pile* sebagai dinding penahan tanah reklamasi agar volume tanah urugan reklamasi tidak keluar ke laut.
- Elemen struktur beton pada dermaga harus mempertimbangkan efek sulfat yang tinggi karena bersinggungan langsung dengan air laut.
- Penggunaan metode pracetak *half slab* atau *half beam* pada konstruksi dermaga *slab on pile* di tanah reklamasi sangat efisien terhadap waktu. Akan tetapi, terdapat biaya tambah akibat tulangan overlap antar elemen pracetak dan sewa alat berat untuk mengangkat dan mengangkut elemen pracetak.

6.2. Saran

Adapun beberapa saran dari penulis adalah sebagai berikut :

- Penggunaan elemen pracetak dalam konstruksi slab on pile sebaiknya dilakukan pada satu elemen penuh, sehingga tidak ada pekerjaan pengecoran insitu dan tidak ada tulangan tambahan dan tulangan *shear connector* yang membuat rasio tulangan cukup tinggi. Hal ini akan berpengaruh terhadap biaya secara tidak langsung
- Konsultasikan desain sambungan antar elemen, terutama pada elemen area *platform* dermaga, yaitu *cross beam*, *capping beam*, dan *plank fender* yang susah dilaksanakan di lapangan. Desain harus memenuhi syarat jarak antar tulangan longitudinal.
- Perencanaan pengaturan tulangan *long beam* pada cetakan *long beam* sebaiknya diperhatikan lebih detail, agar sambungan antar tulangan saling menyatu.