

INTERNSHIP - CS22-4703

LAPORAN INTERNSHIP

PROYEK PEKERJAAN PEMBANGUNAN FLY OVER PENGANTI JPL 64 KM 38 + 897 LINTAS SURABAYA - SOLO KRIAN, KABUPATEN SIDOARJO

MUHAMMAD RAIHAN RAMANDHIKA

NRP 5012201067

MUHAMMAD ZAKY RAIHAN

NRP 5012201055

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Djoko Irawan, MS

NIP 195902131987011001

Pembimbing Lapangan

Aldion Kurnia Rachman, S.T.

Program Studi Teknik Sipil

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2023



INTERNSHIP - CS22-4703

LAPORAN INTERNSHIP

PROYEK PEKERJAAN PEMBANGUNAN FLY OVER PENGANTI

JPL 64 KM 38 + 897 LINTAS SURABAYA - SOLO KRIAN, KABUPATEN SIDOARJO

MUHAMMAD RAIHAN RAMANDHIKA

NRP 5012201067

MUHAMMAD ZAKY RAIHAN

NRP 5012201055

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Djoko Irawan, MS

NIP 195902131987011001

Pembimbing Lapangan

Aldion Kurnia Rachman, S.T.

Program Studi Teknik Sipil

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN INTERNSHIP

**PROYEK PROYEK PEKERJAAN PEMBANGUNAN FLY OVER
PENGANTI JPL 64 KM 38 + 897 LINTAS SURABAYA – SOLO
KRIAN, KABUPATEN SIDOARJO**

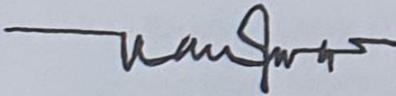
MUHAMMAD RAIHAN RAMANDHIKA
MUHAMMAD ZAKY RAIHAN

NRP. 5012201067
NRP. 5012201055

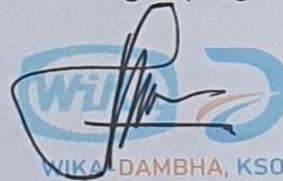
Surabaya, 2023
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing Lapangan



Dr. Ir. Djoko Irawan, MS
NIP. 195902131987011001



Aldion Kurnia Rachman, S.T.
Divisi Engineer

Mengetahui,
Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Departemen Teknik Sipil FTSPK - ITS



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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan atas ke hadirat Allah Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik pada proyek “**Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo**”. Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kerja praktik yang kami lakukan selama dua (2) bulan dimulai dari tanggal 19 Desember 2023 sampai 19 Januari 2023.

Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktik pada proyek ini:

1. PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. - PT. Dambha Prima Utama yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan kerja praktik di Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo.
2. Bapak Dr. Ir. Djoko Irawan, MS selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
3. Segenap karyawan dan pekerja pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo.
4. Teman – teman peserta kerja praktik di Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo.
5. Teman – teman Departemen Teknik Sipil ITS angkatan 2020 yang telah mendukung penulis dalam penulisan laporan ini.

Dalam penulisan laporan ini, kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kebaikan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terkait dalam aktivitas kerja praktik

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek	1
1.2 Tujuan Proyek	2
1.3 Data Umum Proyek	2
1.4 Data Teknis.....	3
1.4.1 Struktur Timbunan	3
1.4.2 Struktur Pile Slab	4
1.4.3 Struktur Pier Voided Slab	5
1.4.4 Struktur Single Pier	6
1.4.5 Pekerjaan Perkerasan dan Lain – Lain	7
1.5 Ruang Lingkup Pekerjaan	7
BAB II PELAKSANAAN PEKERJAAN DI LAPANGAN	11
2.1 Tinjauan Umum.....	11
2.2 Pekerjaan Struktur Bawah	12
2.2.1 Pekerjaan Tiang Pancang	12
2.2.2 Pekerjaan Bored Pile	20
2.2.3 Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	27
2.2.4 Pekerjaan Kolom <i>Pier</i>	33
2.3 Pengujian Dinamis Tiang Pancang Jenis <i>Spun Pile</i>	38
2.3.1 Pendahuluan	38
2.3.2 Data Teknis	40
2.3.3 Metode Analisa	40
2.3.4 Hasil Pengujian dan Analisa PDA	41
2.4 Pengujian Tiang Pancang Jenis <i>Bored Pile</i>	42

2.4.1	Uji Integritas Tiang Pancang Jenis <i>Bored Pile</i>	42
1.	Pendahuluan	42
2.	Metode Analisa PIT	45
3.	Hasil – Hasil PIT	46
4.	Kesimpulan	49
2.4.2	Uji Dinamis Tiang Pancang Jenis Bore Pile	49
1.	Pendahuluan	49
2.	Data Teknis	51
3.	Metode Analisa	51
4.	Hasil Pengujian dan Analisa PDA.....	52
BAB III TUGAS DI LAPANGAN		53
3.1	Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (K3 Konstruksi)	53
3.1.1	Safety Induction	53
3.1.2	Safety Morning Talk (SMT).....	54
3.1.3	Ketentuan Alat Pelindung Diri	54
3.1.4	Rambu – Rambu Keselamatan	57
3.1.6	Pekerjaan Menghitung <i>Window Time</i> dan <i>Fulltime</i>	58
3.2	Pekerjaan Pengecekan Excel Shopdrawing.....	61
3.2.1	Pendahuluan	61
3.2.2	Data	61
3.2.3	Pengecekan Kesesuaian Shopdrawing.....	62
3.2.4	Kesimpulan	62
3.3	Mendesain Support Bekisting Pilecap.....	64
3.3.1	Pendahuluan	64
3.3.2	Data	64
3.3.3	Desain Support Bekisting Pilecap	70

3.4 Analisa Steel Sheet Pile.....	74
3.4.1 Pendahuluan	74
3.4.2 Produktivitas Steel Sheet Pile.....	74
3.4.3 Kapasitas Produksi	75
3.4.4 Analisa Perhitungan Kekuatan Steel Sheet Pile	76
BAB IV HAL MENARIK DI LAPANGAN	80
4.1 Tinjauan Umum.....	80
4.2 Lapisan Tanah Keras	80
4.3 Lokasi Proyek yang Berdekatan dengan Rumah Penduduk.....	80
4.4 Timbunan dengan Anyaman Bambu	82
BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	84
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. 1</i>	<i>Layout proyek</i>	2
<i>Gambar 1. 2</i>	<i>Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Timbunan</i>	4
<i>Gambar 1. 3</i>	<i>Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Pile Slab</i>	5
<i>Gambar 1. 4</i>	<i>Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Voided Slab</i>	6
<i>Gambar 1. 5</i>	<i>Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Single Pier</i>	7
<i>Gambar 1. 6</i>	<i>Struktur Organisasi</i>	8
<i>Gambar 1. 7</i>	<i>Susunan Organisasi Proyek</i>	10
Gambar 2. 1	Konfigurasi Tiang Pancang	13
Gambar 2.2	Gambar Teknis Tiang Pancang	14
Gambar 2.3	Diagram Alir Pekerjaan Pemancangan Pile on Slab	15
Gambar 2.4	Diagram Alir Pekerjaan Pemancangan Pile on Pier	16
Gambar 2.5	Pemancangan Bagian Bawah Tiang Pancang	18
Gambar 2.6	Pengelasan Bawah – Tengah Tiang Pancang	18
Gambar 2.7	Pemancangan Bagian Tengah Tiang Pancang	19
Gambar 2.8	Pengelasan Bagian Tengah – Atas Tiang Pancang	19
Gambar 2.9	Pemancangan Atas Tiang Pancang	20
Gambar 2.10	Gambar Teknis Bored Pile	21
Gambar 2.11	Diagram Alir Pekerjaan Boredpile	22
Gambar 2.12	Pengeboran Awal Bored Pile	25
Gambar 2.13	Instalasi Pembesian Borepile	25
Gambar 2.14	Instalasi Casing Borepile	26
Gambar 2.15	Pengecoran dengan Tremie	26
Gambar 2.16	Borepile	27
Gambar 2.19	Diagram Alir Pekerjaan Pile Cap	29
Gambar 2.20	Pekerjaan Lantai Kerja	31
Gambar 2.21	Pekerjaan Pembesian Pile Cap	31
Gambar 2.22	Pekerjaan Pengecoran menggunakan Concrete Pump	32
Gambar 2.23	Curing Pile Cap	32
Gambar 2.24	Gambar Teknis Kolom Pier	34
Gambar 2.25	Diagram alir pekerjaan Pier	34
Gambar 2.26	Pembesian Kolom Pier	37
Gambar 2.27	Pemasangan Bekisting Kolom Pier	37
Gambar 2.28	Pengecoran Kolom Pier	38
Gambar 2.29	Letak Titik – Titik yang Diuji	39
Gambar 2.30	Posisi Letak Titik – Titik PIT	44
Gambar 2.31	Gambar Lokasi Pengetesan PDA Bored Pile	50
Gambar 3.1	Kegiatan Safety Morning Talk	54

Gambar 3. 2 Pelaksanaan Penggunaan Helm Proyek	55
Gambar 3.3 Pelaksanaan Penggunaan Safety Vest.....	56
Gambar 3.4 Pelaksanaan Penggunaan Safety Shoes	57
Gambar 3.5 Rambu Rambu Keselamatan di Jalan	58
Gambar 3.6 Data Shopdrawing	62
Gambar 3.7 Jumlah Gambar Shopdrawing Setelah Penge.....	63
Gambar 3.8 Gambar Layout Lokasi Keseluruhan Flyover.....	65
Gambar 3.9 Gambar Layout PS1 – PS 15 dan P1	66
Gambar 3.10 Gambar Layout P2 – P8.....	66
Gambar 3.11 Gambar Layout P6 – P13.....	67
Gambar 3.12 Gambar Layour P13 – P15 dan PS16 – PS29.....	68
Gambar 3.13 Gambar Elevasi STA 0+200 – STA 0+350	69
Gambar 3.14 Gambar Elevasi STA 0+350 – STA 0+525	69
Gambar 3.15 Gambar Elevasi STA 0+550 – STA 0+700	70
Gambar 3.16 Detail Desain Support Bekisting Pilecap.....	71
Gambar 3.17 Detail Gambar Support Pilecap PS9 – PS12.....	72
Gambar 3.18 Gambar Detail Support Pilecap PS13 – PS15	73
Gambar 3.19 Data Analisa Tanah pada Aplikasi Geo5.....	76
Gambar 3.20 Input Dimensi dan Material Steel Sheet Pile pada Aplikasi Geo5	77
Gambar 3.21 Input Ground Water Level.....	78
Gambar 3.22 Hasil Analisa Kekuatan Steel Sheet Pile	78
Gambar 4.1 Lokasi Sungai terhadap Lokasi Proyek	81
Gambar 4.2 Lokasi Pemukiman Warga terhadap Lokasi Proyek.....	81
Gambar 4.3 Lokasi Jalan Raya terhadap Lokasi Proyek	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknis Tiang Pancang.....	40
Tabel 2.3 Hasil Pengujian PDA di Lapangan.....	41
Tabel 2. 4 Hasil Analisa CAPWAP.....	41
Tabel 2. 5 Data Tiang pada Lokasi Proyek	42
Tabel 2. 6 Kriteria Hasil Evaluasi Pengujian Integritas	46
Tabel 2. 7 Hasil – Hasil Pengujian PIT	47
Tabel 2. 8 Data Teknis P7	51
Tabel 2. 9 Hasil Pengujian PDA di Lapangan.....	52
Tabel 2. 10 Hasil Analisa CAPWAP.....	52

BAB I

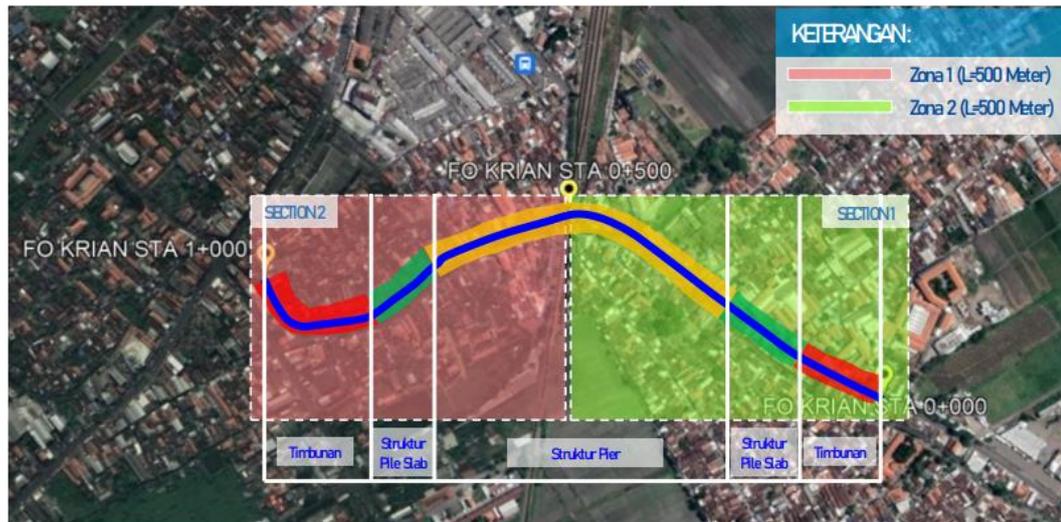
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5. Kemacetan lalu lintas menjadi permasalahan sehari-hari di daerah industri seperti Krian. Oleh karena itulah pemerintah melakukan pembangunan proyek Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo.

Area ini sendiri tadinya adalah jalan 2/2 UD sempit ditambah dengan adanya bangunan liar, perempatan, dan perlintasan kereta api yang tumpah ruah menjadi satu yang mengakibatkan kemacetan yang cukup parah. Adanya area kemacetan di daerah perlintasan kereta api yang membuat resiko kecelakaan semakin besar. Oleh karena itu pula proyek Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo ini di bangun dengan harapannya adalah menekan angka resiko kecelakaan akibat kemacetan di daerah perlintasan kereta api.

Proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo dilakukan oleh PT. Wijaya Karya – Dambha Prima Utama KSO. Dalam pelaksanaan pembangunannya direncanakan dibagi menjadi dua seksi, yaitu Seksi I, sepanjang 500 m di jl. Kyai Mojo sampai ke arah persimpangan kereta dan Seksi II sepanjang 500 m dari arah persimpangan kereta ke arah jl. Raya Moh Yamin. Pembagian Zona Proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Layout proyek

1.2 Tujuan Proyek

Tujuan dari pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo yaitu :

1. Meningkatkan aksesibilitas dan konektivitas antar daerah.
2. Upaya peningkatan keselamatan di perlintasan sebidang kereta api (JPL 64)
3. Meningkatkan kapasitas jaringan antar Kabupaten – Kota di Kecamatan Krian
4. Mengurai kemacetan karena adanya sungai, bangunan liar, perempatan dan perlintasan kereta api yang tumpah ruah menjadi satu
5. Menunjang perekonomian nasional

1.3 Data Umum Proyek

Berikut ini adalah data umum proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo yaitu :

- Paket Pekerjaan : Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo (Paket : FOMS-1)
- Lokasi Pekerjaan : Desa Jeruk Gamping dan Kelurahan Krian, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

- Pemilik Pekerjaan : Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Pengeretaan Balai Teknik Perkeretaan Wilayah Jawa Bagian Timur.
- Sumber Dana : APBN 2022 – 2023 yang bersumber dari SBSN (Surat Berharga Syariah Negara)
- Kontraktor Pelaksana : PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk – PT. DAMBHA PRIMAUTAMA KSO (JO Integrated)
- Jenis Kontrak : Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan (Unit Price)
- Tanggal Kontrak : 28 Juli 2022
- Surat Perintah Mulai Kerja : 28 Juli 2022
- Masa Konstruksi : 522 Hari Kalender
- Masa Pemeliharaan : 365 Hari Kalender
- Nilai Kontrak : Rp. 157.113.547.000,- (include. PPN)

Porsi WIKA 65% = Rp. 102.123.805.550,-

Porsi Dambha 35% = Rp. 54.989.741.450,-

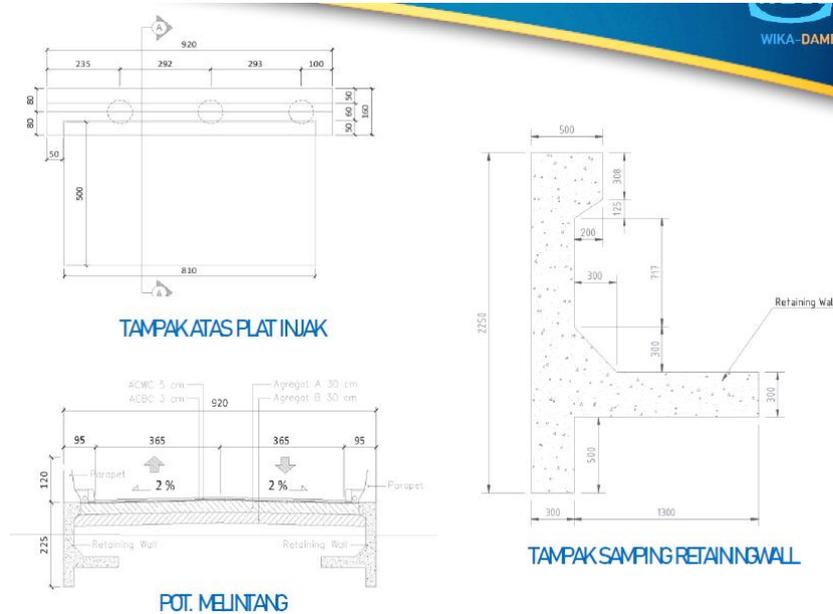
1.4 Data Teknis

1.4.1 Struktur Timbunan

Berikut ini adalah data struktur timbunan proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo yang berisikan jenis pondasi dan insitu concrete:

- Jenis Pondasi :
 - Lapis Pondasi Atas (Agregat A)
 - Lapis Pondasi Bawah (Agregat B)
 - Pekerjaan Perkerasan :
 - Laston Lapis Antara (AC – BC), t = 7 cm
 - Laston Lapis Aus (AC – WC), t =5 cm
- Insitu Concrete :

- Retaining wall (Beton K-300) setinggi 225 cm
- Plat Injak (Beton K-350) setebal 30 cm
- Parapet (Beton K-300)
- Trotoar (Beton K-250)



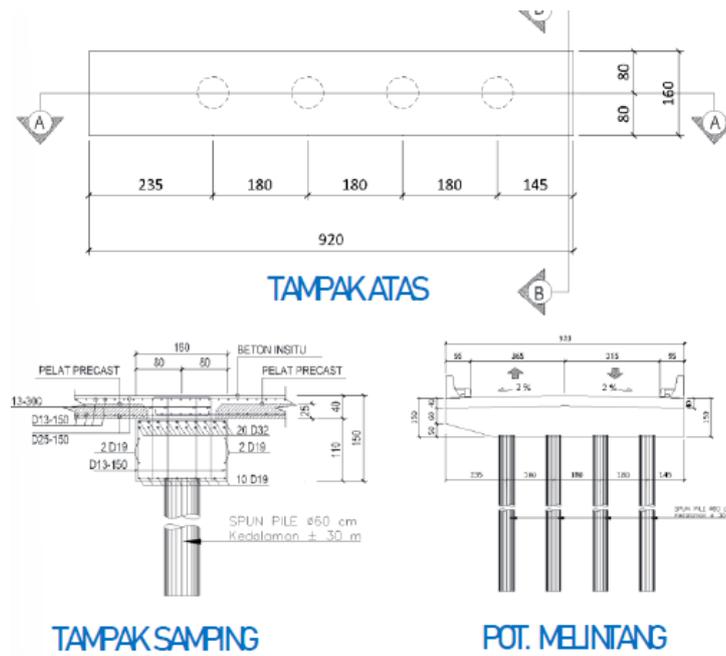
Gambar 1. 2 Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Timbunan

Sumber : Dokumen PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

1.4.2 Struktur Pile Slab

Berikut ini adalah data struktur pile slab proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo yang berisikan sub structure dan upper structure:

- Sub Structure :
 - Concrete Spun Pile K-600 (D=600mm), 4 titik, L = 30 cm
- Upper Structure :
 - Pilehead (Beton K-350), 27 buah, Tebal Pilehead = 110 mm
 - In-situ Slab (Beton K-350), Tebal Slab = 25 cm

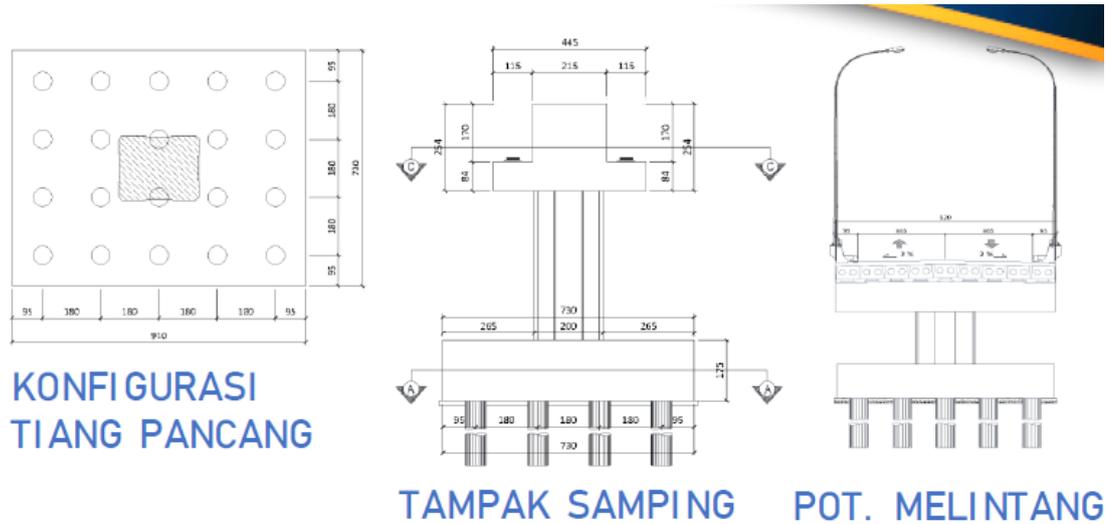


Gambar 1. 3 Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Pile Slab

Sumber : Dokumen PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

1.4.3 Struktur Pier Voided Slab

- **Substructure :**
 - Concrete Spun Pile K-600 (D=600mm) L= 30 m, 20 titik.
 - Footing K-350
 - Kolom Pier K-350
 - Pierhead K-350
- **Upper Structure :**
 - Voided Slab, K-600, L = 20 meter

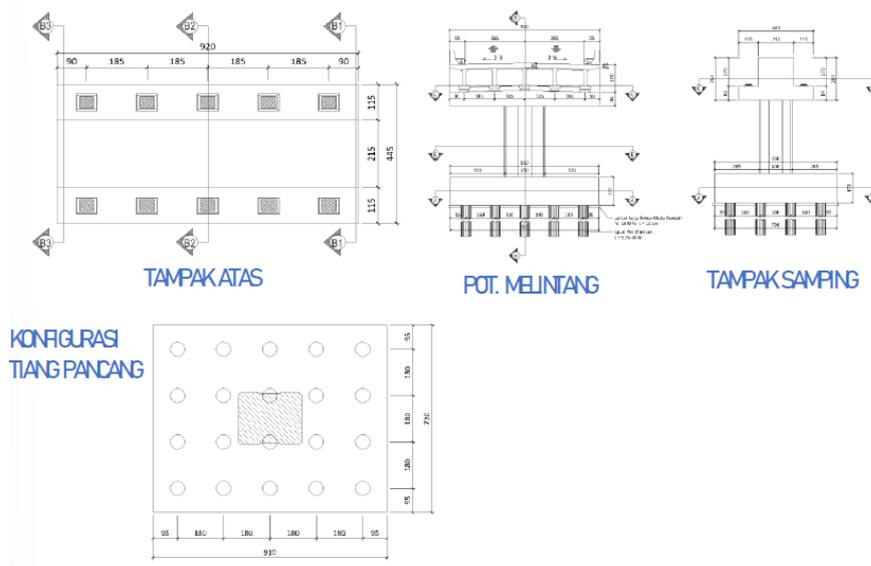


Gambar 1. 4 Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Voided Slab

Sumber : Dokumen PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

1.4.4 Struktur Single Pier

- Substructure :
 - Concrete **Spun Pile K-600 (D=600 mm), L = 30 m, 20 titik**
 - Footing K-350
 - Kolom Pier K -350
 - Pierhead K-350
- Upper Structure :
 - PCI Girder, K-600, L= 21,8 meter
 - In-situ Slab, K-350, t = 25 cm



Gambar 1. 5 Gambar Ilustrasi Tipikal Struktur Single Pier

Sumber : Dokumen PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

1.4.5 Pekerjaan Perkerasan dan Lain – Lain

- Laston Lapis Aus (AC – WX)

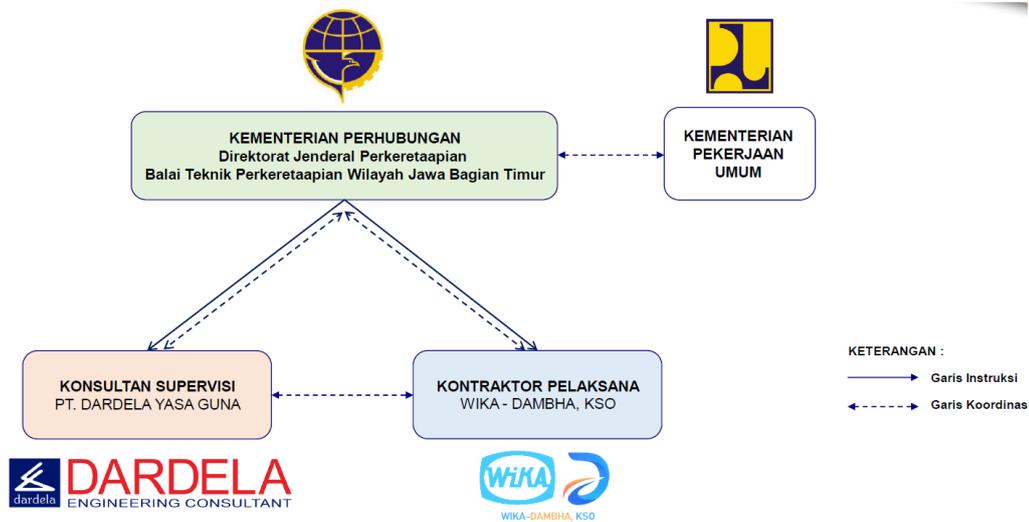
1.5 Ruang Lingkup Pekerjaan

Berikut ini merupakan lingkup pekerjaan di Proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo yaitu :

1. Pekerjaan Umum
2. Pekerjaan Sipil
3. Pekerjaan Bangunan Bawah Jembatan
4. Pekerjaan Bangunan Atas Jembatan

1.6 Struktur Organisasi

Setiap proyek mempunyai struktur organisasi guna mengelola dan mengorganisir sumber daya yang ada agar tujuan proyek tersebut dapat dicapai dan bisa berjalan dengan baik. Berikut ini gambaran alur hubungan pihak – pihak yang terlibat dalam pembangunan proyek jalan tol seperti yang ditunjukkan Gambar 1.6:



Gambar 1. 6 Struktur Organisasi

Sumber : Dokumen PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. 2022

Penjelasan pihak – pihak yang terlibat dalam Proyek Pembangunan Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo sebagai berikut :

1. Owner atau Pemilik Proyek

Owner merupakan pihak yang memiliki proyek atau pekerjaan yang akan diserahkan kepada pihak yang mampu menyelesaikannya. Owner dapat berupa perseorangan ataupun instansi. Owner berkewajiban untuk menyediakan kebutuhan finansial proyek.

2. Konsultan Perencana

Konsultan perencana merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas atau owner untuk membuat desain terhadap pekerjaan tertentu dalam proyek. Konsultan perencana dapat berupa perorangan maupun instansi

3. Konsultan Pengawas

Konsultan Perencana merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas untuk melakukan pengawasan terhadap pekerjaan pelaksana, selama proyek sedang berlangsung agar pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana atau desain yang sudah disepakati. Konsultan pengawas dapat berupa perorangan maupun instansi.

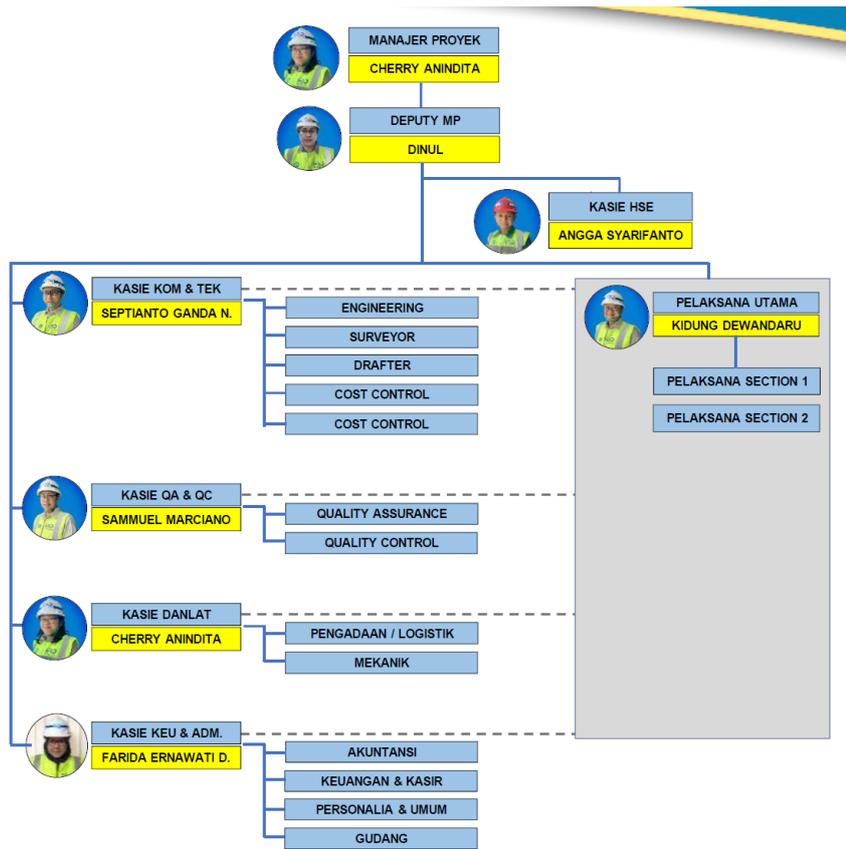
4. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah pihak yang dipercaya owner untuk melaksanakan desain atau rancangan menjadi bentuk yang nyata. Kontraktor pelaksana dapat berbentuk perorangan maupun instansi.

5. Sub Kontraktor

Sub Kontraktor hanya memiliki hubungan dengan kontraktor saja tanpa ada hubungan dengan elemen – elemen dalam proyek selain kontraktor. Bertugas dalam membantu pekerjaan telah ditugaskan oleh kontraktor utama.

Berikut ini disajikan susunan organisasi proyek dari PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, selaku kontraktor :



Gambar 1. 7 Susunan Organisasi Proyek

BAB II

PELAKSANAAN PEKERJAAN DI LAPANGAN

2.1 Tinjauan Umum

Pelaksanaan pekerjaan merupakan implementasi perencanaan yang telah dibuat sebelumnya oleh para konsultan berupa gambar-gambar pada kertas kerja menjadi bangunan fisik. Dalam pelaksanaan proyek diperlukan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan yang mumpuni dalam menjalankannya.

Perencanaan yang matang dan didukung dengan pelaksanaan proyek yang sesuai rencana akan menghasilkan kualitas bangunan yang baik. Untuk menjaga hal tersebut, dibutuhkan kerjasama, komunikasi, dan koordinasi yang baik dengan semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan proyek, baik dari pihak pemilik, perencana, pelaksana maupun pengawas. Ketelitian semua pihak memegang peranan penting, sehingga jika terjadi kesalahan pada saat perencanaan maupun pelaksanaan dapat dicari jalan keluar bersama agar tidak terjadi kesalahan yang sama pada pekerjaan berikutnya. Selain itu, kualitas mutu bangunan, ketepatan jadwal, dan kesesuaian biaya bisa dijaga bersama.

Ketersediaan bahan bangunan dan peralatan kerja adalah suatu hal yang cukup penting dalam suatu pekerjaan bangunan. Terlepas dari ketersediaan bahan bangunan dan peralatan kerja suatu pekerjaan bangunan tidak akan dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Bahan bangunan dan peralatan kerja mempengaruhi keberhasilan suatu pekerjaan karena akan berpengaruh pada waktu atau durasi proyek yang di mana jika tidak dipertimbangkan dengan baik akan berdampak pada keterlambatan proyek yang akan mengakibatkan pembengkakan biaya. Oleh karena itu ketersediaan bahan dan peralatan kerja selama pelaksanaan proyek perlu diperhitungkan agar efektif dan efisien. Fungsi pengawasan dalam suatu pelaksanaan proyek juga memiliki peran penting dalam menjaga kualitas mutu dari bangunan. Pengawasan diperlukan untuk mengetahui sejauh mana prestasi kerja yang dilakukan dan untuk mengecek adanya penyimpangan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Selama kegiatan kerja praktik yang di laksanakan dari tanggal 19 Desember 2022 - 19 Februari 2023, penulis mengamati beberapa pekerjaan konstruksi yang sedang berlangsung di Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 Km 38 + 897 Lintas Surabaya – Solo Krian, Kabupaten Sidoarjo Pada saat kerja praktik berlangsung, progres pembangunan sudah mencapai 25% - 30% dari Pekerjaan total.

2.2 Pekerjaan Struktur Bawah

Pada proyek ini terdapat dua tahap dalam proses pengerjaannya. Yang pertama adalah tahapan pekerjaan bawah dan yang kedua adalah tahapan pekerjaan atas. Untuk tahapan pekerjaan bawah terdiri dari pekerjaan pondasi sampai dengan *pile cap*. Untuk pekerjaan tahap atas terdiri dari pekerjaan *pier* sampai dengan *pier head*.

2.2.1 Pekerjaan Tiang Pancang

Pada proyek Pembangunan Fly Over Krian, pondasi yang digunakan ada dua jenis yaitu pondasi *bored pile* dan pondasi tiang pancang (*spun pile*). Untuk pondasi *spun pile* sendiri adalah jenis tiang pancang berbahan beton prategang dan memiliki ciri khas berupa bagian berlubang melingkar di tengahnya. Fungsi dari pondasi tiang pancang yaitu mendistribusikan beban – beban yang bekerja pada struktur bangunan atas ke lapisan tanah dasar.

a. Data Teknis Tiang Pancang

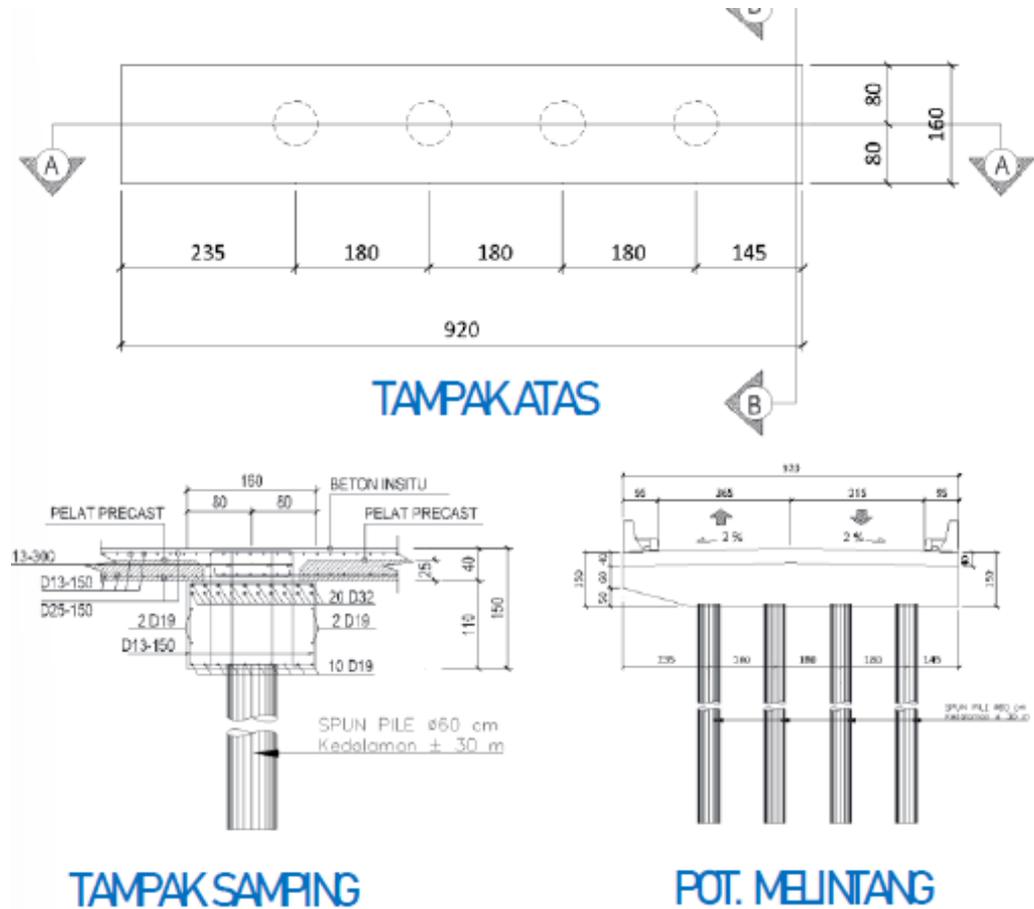
1. Tiang Pancang pada pondasi *Pile on Slab*

Pada pekerjaan *pile on slab* jumlah pondasi yang direncanakan untuk memikul beban berjumlah 4 buah dengan letak konfigurasi 4 buah x 1 buah untuk tiap titik. Dengan jumlah keseluruhan titik ada 29 titik. Tiap lubang itu juga nantinya akan berisikan 3 bagian *spun pile* yang terdiri dari *bottom*, *middle*, dan *upper* dengan masing-masing ukuran kedalaman 15m, 12m, dan 15m. Total kedalaman untuk sTatu lubang adalah 42 m. Untuk data teknis taing pancang dan gambar teknis pada pekerjaan ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah.

Data teknis tiang pancang tersebut adalah sebagai berikut:

Jumlah Tiang Pancang tiap titik	= 4 tiang (4x1)
Jarak antar tiang pancang	= 180 cm

Kedalaman	= 42 m
Diameter	= 600 mm
Mutu Beton	= K-600



Gambar 2. 1 Konfigurasi Tiang Pancang

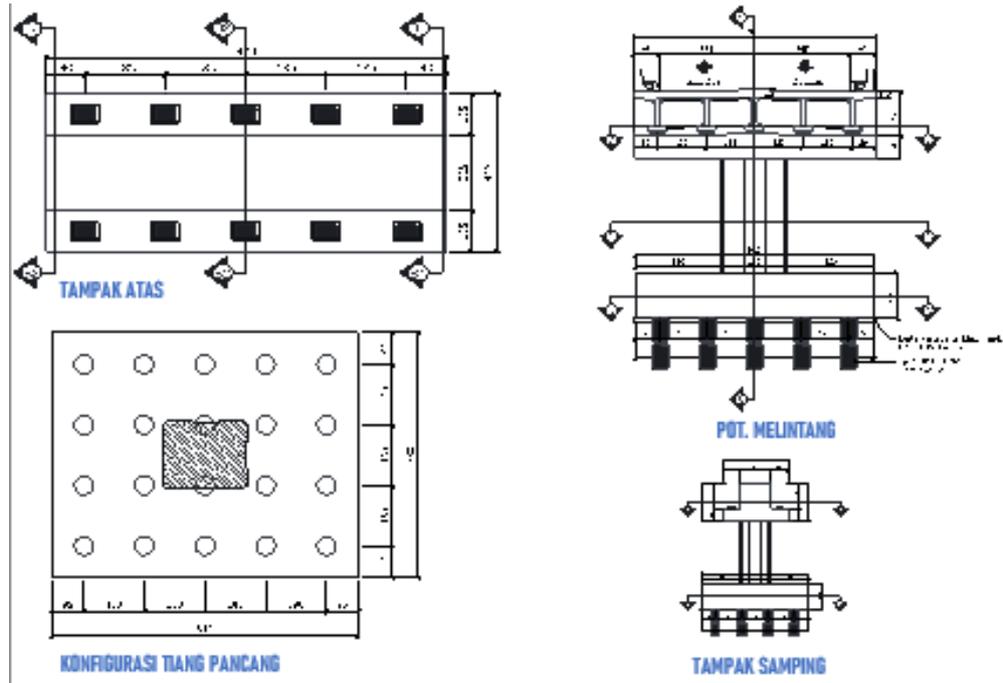
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

2. Tiang Pancang pada pondasi *Pier*

Pada pekerjaan *pier* jumlah pondasi yang direncanakan untuk memikul beban berjumlah 20 buah dengan letak konfigurasi 4 buah x 5 buah untuk tiap titik. Dengan jumlah keseluruhan titik ada 15 titik. . Tiap lubang itu juga nantinya akan berisikan 3 bagian *spun pile* yang terdiri dari *bottom*, *middle*, dan *upper* dengan masing-masing ukuran kedalaman 15m, 12m, dan 15m. Total kedalaman untuk satu lubang adalah 42m. Untuk data teknis taing pancang dan gambar teknis pada pekerjaan ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah.

Data teknis tiang pancang tersebut adalah sebagai berikut:

Jumlah Tiang Pancang tiap titik	= 20 tiang (4x5)
Jarak antar tiang pancang	= 180 cm
Kedalaman	= 42 m
Diameter	= 600 mm
Mutu Beton	= K-600

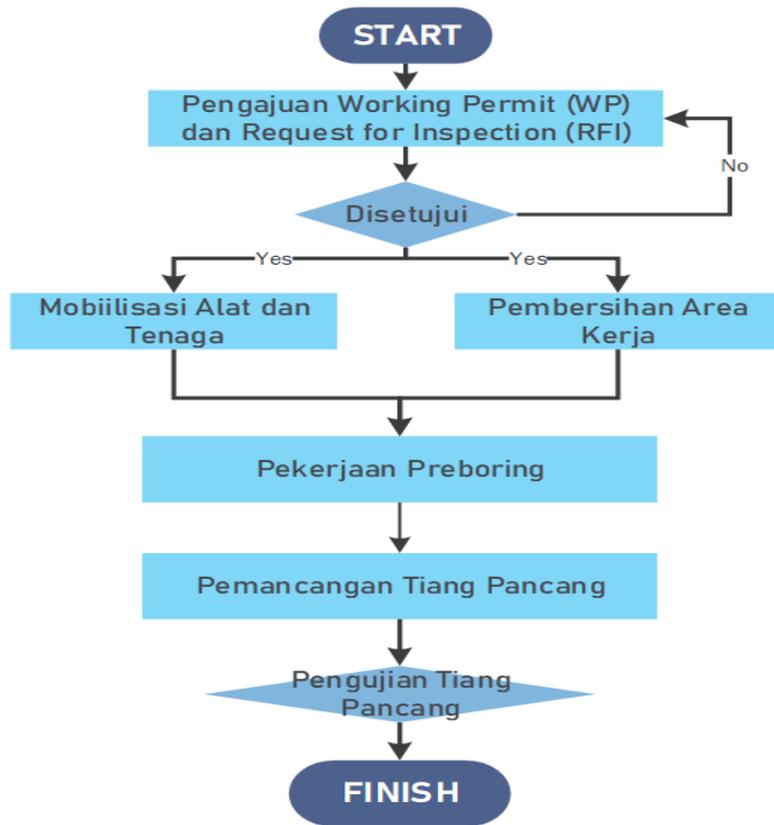


Gambar 2.2 Gambar Teknis Tiang Pancang

Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk, 2022

- b. Diagram Alir Pekerjaan Pemancangan
- 1. Diagram Alir Tiang Pancang pada Pondasi *Pile on Slab*

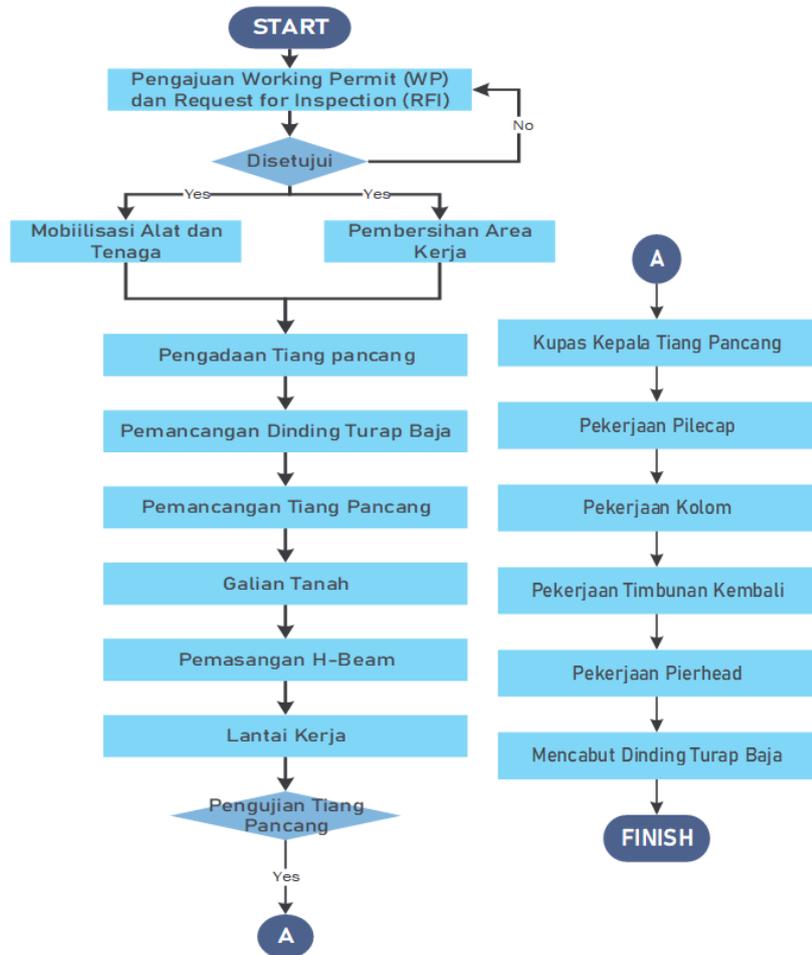
Untuk gambar diagram alir pekerjaan Tiang Pancang pada Pondasi *Pile on Slab* dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah



Gambar 2.3 Diagram Alir Pekerjaan Pemancangan Pile on Slab

2. Diagram Alir Tiang Pancang pada pondasi *Pier*

Untuk gambar diagram alir pekerjaan Tiang Pancang pada Pondasi *Pier* dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah



Gambar 2.4 Diagram Alir Pekerjaan Pemancangan Pile on Pier

c. Sumber Daya yang Digunakan

Untuk sumber daya yang digunakan pada pekerjaan ini baik tenaga kerja maupun alat dapat dilihat pada data berikut:

- Tenaga Kerja :
 - Pelaksana
 - Surveyor
 - Mandor
 - Pekerja
- Alat :
 - Trailer
 - Crane pancang
 - Crane Service

- Alat Test PDA

d. Langkah Pekerjaan Pemancangan

- Persiapan
 - Penentuan titik – titik tiang pancang oleh tim surveyor

Tahapan pertama pada proses persiapan adalah penentuan titik-titik dimana tiang pancang akan dipancang sesuai dengan gambar teknik. Proses ini biasanya dilakukan dengan tim surveyor.

- Pengadaan tiang pancang

Setelah titik-titik tiang pancang sudah ditentukan oleh tim surveyor maka tahapan selanjutnya adalah pengadaan tiang pancang. Pengadaan ini bisa dikatakan proses mulai dari fabrikasi sampai mobilisasi tiang pancang ke lapangan.

- Pelaksanaan
 - Pemancangan *spun pile*

Pada tahap ini tiang pancang dipancang menggunakan *Pile Driving Hammer*. Disini karena kebutuhan tiang pancang adalah 42m maka satu lubang tiang pancang nantinya akan berisikan 3 tiang pancang yang masing masing memiliki panjang 15m pada *bottom*, 12m pada *middle*, dan 15m pada *top*. Saat pemancangan berlangsung biasanya dilakukan kalendering dengan 2-3 percobaan untuk diambil grafiknya lalu dihitung daya dukung tanahnya.

- Pengetesan *spun pile*

Setelah semua tiang pancang pada titik tersebut sudah terpancang maka tahap akhirnya adalah dengan melakukan tes tiang pancang. Tes tiang pancang disini adalah dengan PDA tes. Dimana fungsi dari tes ini adalah mengetahui apakah ada crack yang terjadi pada pancang saat dilakukan pemancangan. Untuk penjelasan dari tes PDA lebih lanjut dapat dilihat pada Subbab 2.4 Untuk mengetahui proses-proses dari pemancangan di lapangan dapat dilihat dari Gambar 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.5 Pemancangan Bagian Bawah Tiang Pancang



Gambar 2.6 Pengelasan Bawah – Tengah Tiang Pancang



Gambar 2.7 Pemancangan Bagian Tengah Tiang Pancang



Gambar 2.8 Pengelasan Bagian Tengah – Atas Tiang Pancang



Gambar 2.9 Pemancangan Atas Tiang Pancang

2.2.2 Pekerjaan Bored Pile

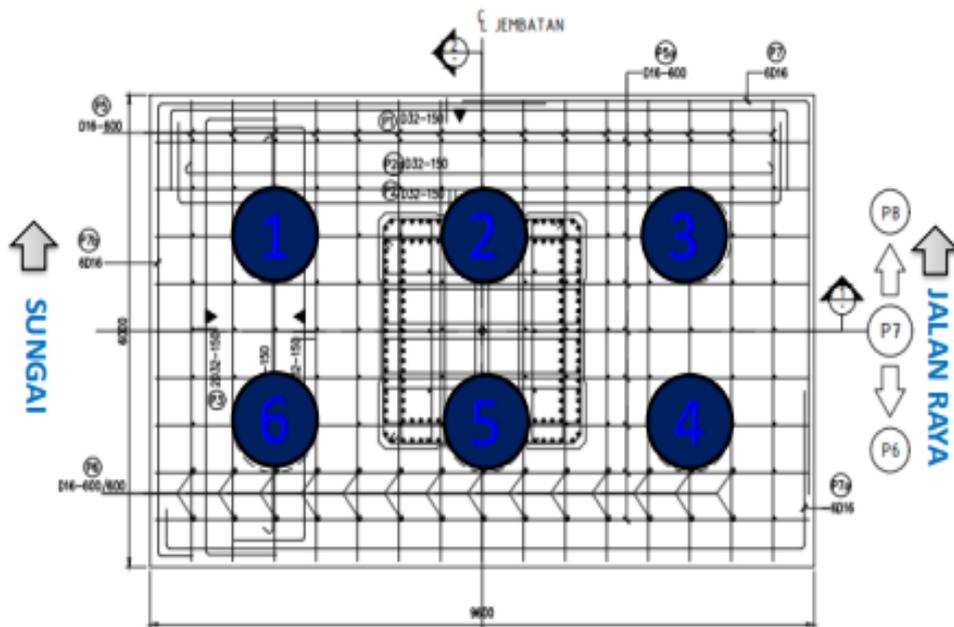
Pada proyek Pembangunan Fly Over Krian, pondasi yang digunakan ada dua jenis yaitu pondasi *bored pile* dan pondasi tiang pancang (*spun pile*). Untuk pondasi *bored pile* sendiri adalah suatu fondasi yang dibangun dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan dicor. Fungsi dari fondasi bored pile yaitu mendistribusikan beban – beban yang bekerja pada struktur bangunan atas ke lapisan tanah dasar. Alasan mengapa ada sebagian pekerjaan pondasi ada yang menggunakan *spun pile* dan *bored pile* adalah karena *fly over* ini akan melewati jalur kereta api, dimana apabila pada titik yang dekat dengan rel kereta api digunakan pondasi *spun pile* maka dapat mengakibatkan getaran yang berdampak pada struktur jalan kereta api tersebut.

a. Data Teknis *Bored Pile*

Pada proyek Pembangunan Fly Over Krian ada dua titik pekerjaan yang menggunakan tiang pancang tipe *bored pile* yaitu titik P7 dan P8 yang semuanya memiliki 6 buah tiang *bored pile*. Untuk gambar teknis *bored pile* dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah.

Data teknis *borepile* tersebut adalah sebagai berikut:

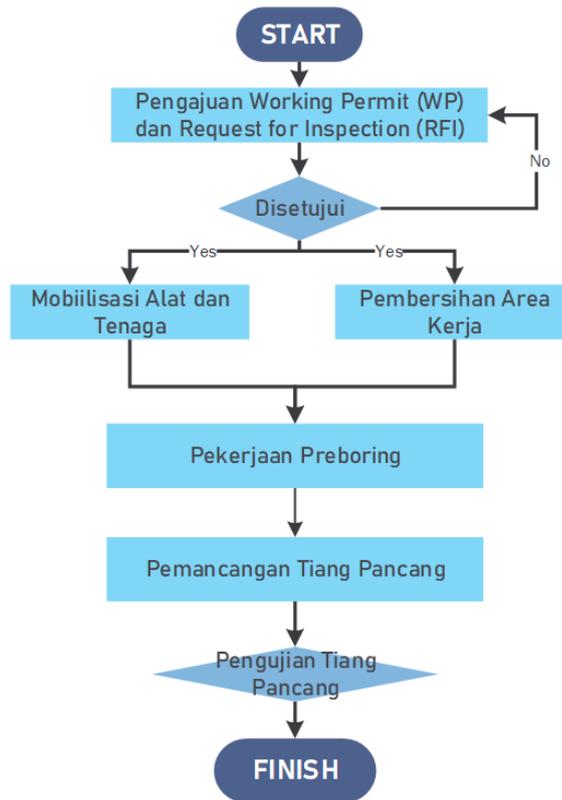
Jumlah <i>borepile</i>	= 6 tiang (3x2)
Kedalaman	= 40 m
Diameter	= 1.2 m
Tulangan Utama	= 26D25
Tulangan Sengkang spiral	= D13- 100, D13 – 200, D13 - 300
Selimut Beton	= 50 mm
Mutu Beton	= k-350
Mutu Baja	= BJTS 42
Jarak antar <i>borepile</i>	= 3 m



Gambar 2.10 Gambar Teknis Bored Pile

b. Diagram Alir Pekerjaan *Bored Pile*

Untuk gambar diagram alir pekerjaan *bored pile* dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah



Gambar 2.11 Diagram Alir Pekerjaan Boredpile

c. Sumber Daya yang Digunakan

Untuk sumber daya yang digunakan pada pekerjaan ini baik tenaga kerja maupun alat dapat dilihat pada data berikut:

1. Tenaga Kerja :
 - Pelaksana
 - Surveyor
 - Mandor
 - Pekerja
2. Alat
 - *Drilling machine*
 - *Excavator*
 - *Kelly machine*
 - *Vibrator*
 - Mesin las dan trafo
 - Diesel Genset

▪ Pipa *casting*

d. Langkah Pekerjaan Bored Pile

1. Persiapan

- Penentuan titik – titik *boredpile* oleh tim surveyor

Surveyor melakukan pemasangan patok untuk menentukan titik pengeboran sesuai dengan koordinat pada gambar rencana.

- Fabrikasi *boredpile*

Fabrikasi tulangan mencakup perakitan tulangan spiral dengan baja D13 yang memiliki jarak antar Sengkang bervariasi, yaitu 100 mm, 200 mm, dan 300 mm menggunakan alat pemutar besi. Selain itu, untuk baja tulangan utama dilakukan pemotongan sesuai dengan Panjang pada gambar rencana menggunakan *bar cutter machine*.

2. Pelaksanaan Pengeboran

Pada pelaksanaan pengeboran *bored pile* proyek pembangunan Fly Over Krian, metode yang digunakan yaitu metode *casing*. Metode ini digunakan karena lubang bor mudah longsor sehingga diperlukan selubung baja (*casing*) untuk menahan resiko longsor tersebut, Langkah-langkah pelaksanaan pengeboran adalah sebagai berikut:

- *Setting* alat bor pada titik pengeboran yang telah ditandai oleh tim survei
- Pasang *casing* sampai kedalaman 3-6 meter
- Proses pengeboran dilanjutkan sampai dengan kedalaman 40m
- Periksa kedalaman rencana pengeboran dengan meteran
- Bersihkan lumpur pada dasar lubang dengan *cleaning bucket*

3. Pengecoran

- Pasang tulangan yang telah di fabrikasi, pastikan sambungan telah dilas dengan kuat
- Pasang pipa *tremie* untuk mengalirkan beton agar beton tidak mengalami segregasi karena memiliki tinggi jatuh yang tinggi.

- Beton yang sudah diproduksi sesuai dengan *job mix*, dituang dari *truck mixer* ke lubang pipa *tremie* melewati corong yang telah disediakan. Beton yang digunakanyaitu kelas B2 dengan mutu k – 350. Beton ini memiliki slump sebesar 18 ± 2 .
 - Selama pengecoran, pipa *tremie* ditarik perlahan dengan bagian bawah pipa selalu terbenam di bawah beton yang paling awal di tuang
 - Pengecoran dilanjutkan sampai dengan kurang lebih 1.5m di atas *cut off* level untuk membuang beton yang dituang paling awal. Beton yang paling awal dituang tercampur dengan lumpur yang menjadikan mutu beton turun.
 - Setelah pengecoran selesai, *casing* ditarik dengan *vibro hammer* untuk menghindari longsoran tanah dan segregasi beton.
 - Setelah pengecoran selesai dilakukan curing beton.
4. Pengetesan
- Ada dua tahapan pengetesan untuk pekerjaan borepile ini yang pertama adalah pit dan yang kedua adalah pda. Untuk dokumentasi pekerjaan borepile dapat dilihat pada gambar dibawah berikut:



Gambar 2.12 Pengeboran Awal Bored Pile



Gambar 2.13 Instalasi Pembesian Borepile



Gambar 2.14 Instalasi Casing Borepile



Gambar 2.15 Pengecoran dengan Tremie



Gambar 2.16 Borepile

2.2.3 Pekerjaan *Pile Cap*

Sebelum dilakukannya pekerjaan *pier* harus dilakukakn pekerjaan *pilecap* terlebih dahulu. Fungsi dari *pilecap* sendiri adalah sebagai pengikat pondasi yang berada di bawahnya dam sebagai penyalur beban dari *pier* ke *borepile* atau *spun pile*.

a. Data Teknis *Pile Cap*

1. Data Teknis *Pilecap on spun pile*

Berikut ini merupakan data teknis *pilecap on spun pile*, untuk gambar detail *pilecap on spun pile* dapat dilihat pada lampiran 1.

- Panjang = 9.1 m
- Lebar = 7.3 m
- Tinggi = 1.75 m
- Volume = 115 m³
- Tulangan = D32-150
D16-100

D16-600

- Mutu Beton = K 350
- Mutu Baja = BJ 42

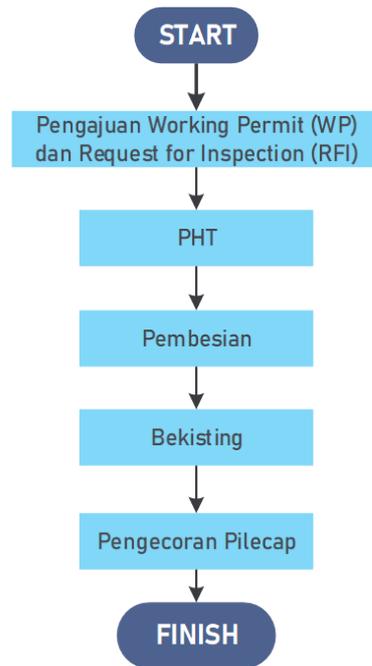
2. Data Teknis *pilecap on borepile*

Berikut ini merupakan data teknis pilecap on Borepile dengan gambar detail pada Lampiran 2.

- Panjang = 9 m
- Lebar = 7.3 m
- Tinggi = 1.75 m
- Volume = 115 m³
- Tulangan = D32-150
D16-100
D16-600
- Mutu Beton = K 350
- Mutu Baja = BJ 42

b. Diagram Alir Pekerjaan *Pile Cap*

Untuk gambar diagram alir pekerjaan Pile Cap pada dapat dilihat pada gambar 2.17 dibawah:



Gambar 2.17 Diagram Alir Pekerjaan Pile Cap

c. Sumber Daya yang Digunakan

Untuk sumber daya yang digunakan pada pekerjaan ini baik tenaga kerja maupun alat dapat dilihat pada data berikut:

1. Tenaga Kerja :
 - Pelaksana
 - Surveyor
 - Mandor
 - Pekerja
2. Alat
 - *Truck Mixer*
 - *Concrete Pump*
 - *Vibrator*

d. Langkah Pekerjaan *Pile Cap*

1. Pembobokan *Bored pile*

Pekerjaan pemotongan tiang pancang yaitu pekerjaan memotong kelebihan pengecoran disesuaikan dengan Cut Off

Level (CoL) yang telah direncanakan oleh konsultan. Metode pemotongan/pembobokan yang digunakan pada proyek Fly Over Krian yaitu metode konvensional. Metode ini masih mengandalkan tenaga manusia dan alat sederhana seperti palu dan besi ulir yang ujungnya dibuat tajam.

2. Pekerjaan Lantai Kerja

Lantai kerja merupakan pelat dari beton yang dibuat untuk mempermudah pekerjaan agar pada waktu pemasangan pembesian, besi tidak kotor dan diperoleh permukaan dasar yang rata. Untuk memastikan bahwa lantai kerja tersebut datar dilakukan pengecekan menggunakan waterpass. Setelah diperoleh lapisan datar yang padat selanjutnya adalah pengecoran. Pengecoran pada lantai kerja menggunakan beton mutu rendah kelas E yaitu $k = 350$. Beton ini merupakan jenis beton ready mix non structural yang digunakan untuk pekerjaan yang tidak secara khusus membutuhkan tulangan.

3. Pekerjaan Pembesian dan Pemasangan Bekisting

Tahap awal dalam pembesian yaitu proses bending tulangan dengan menggunakan bar bending machine sesuai dengan gambar kerja. Tulangan yang telah dibengkokkan kemudian dipasang sesuai dengan gambar kerja.

4. Pengecoran

Footings dicor menggunakan beton kelas mutu $k = 350$ Mpa. Setelah dilakukan produksi, beton dikirim menggunakan *truck mixer* ke lokasi pengecoran. Beton dari *truck mixer* dituang menggunakan *concrete pump*. Untuk gambar pekerjaan Pilecap pada saat dilapangan dapat dilihat pada Gambar 2.18, 2.19, 2.20, 2.21 berikut:



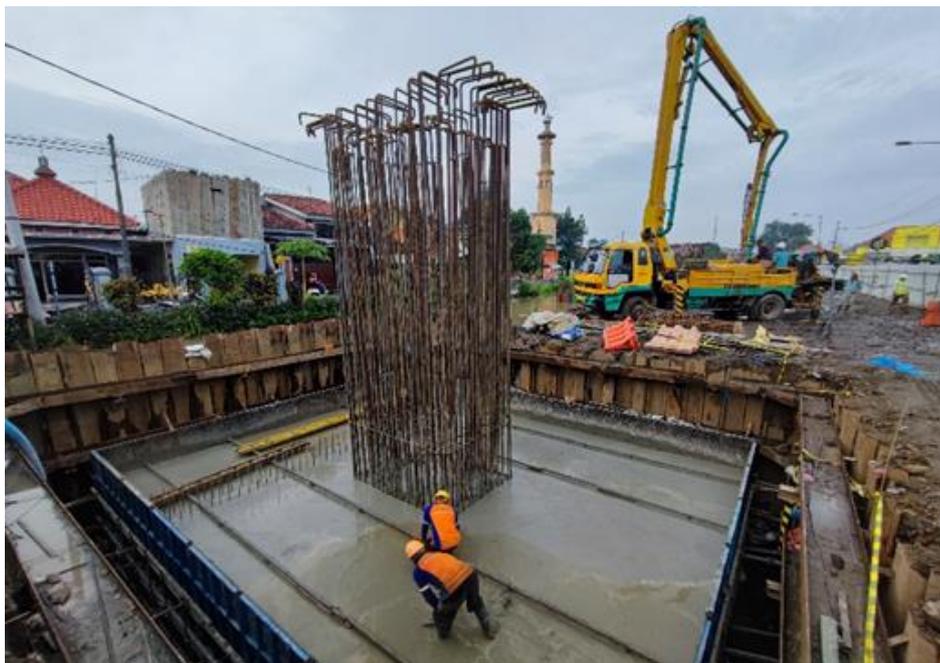
Gambar 2.18 Pekerjaan Lantai Kerja



Gambar 2.19 Pekerjaan Pembesian Pile Cap



Gambar 2.20 Pekerjaan Pengecoran menggunakan Concrete Pump



Gambar 2.21 Curing Pile Cap

2.2.4 Pekerjaan Kolom *Pier*

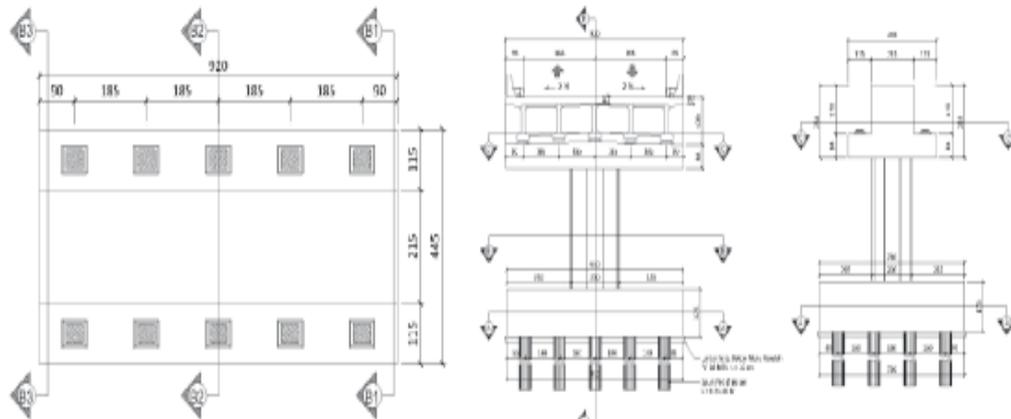
Tahapan pekerjaan setelah pekerjaan struktur bawah berakhir adalah tahapan struktur atas. Tahapan ini dimulai dengan pekerjaan *pier* yang nantinya akan dilanjutkan dengan pekerjaan *pier head*.

a. Data Teknis Kolom *Pier*

Pada Proyek Pembangunan Flyover Pengganto JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya – Solo, Kolom *Pier* yang direncanakan untuk memikul beban *Pier Head* dan juga beban struktur atas yang lainnya berjumlah 15 buah. Namun hanya pekerjaan P12 (*Pier* no 12) yang penulis dapat selama penulis melaksanakan Kerja Praktek. Oleh karena itu berikut data P12 beserta gambar teknik yang berhasil kami dapat. Untuk gambar teknik dapat dilihat pada gambar 2.24 dan pada lampiran 3

Berikut ini merupakan data teknis *Pier* 12:

- Panjang = 2.5 m
- Lebar = 2.5 m
- Tinggi = 6.3 m
- Volume = 39.375 m³
- Tulangan = D32-150
D16-100
D16-600
- Mutu Beton = K 350
- Mutu Baja = BJ 42
BJ 35



Gambar 2.22 Gambar Teknis Kolom Pier

b. Diagram Alir Pekerjaan Kolom *Pier*

Diagram alir pekerjaan *Pier* dapat dilihat pada gambar 2.23



Gambar 2.23 Diagram alir pekerjaan Pier

c. Sumber Daya yang Digunakan

Untuk sumber daya yang digunakan pada pekerjaan ini baik tenaga kerja maupun alat dapat dilihat pada data berikut:

- Tenaga Kerja :

- Pelaksana
- Mandor
- Pekerja
- Peralatan :
 - *Truck Mixer*
 - *Concrete Pump*
 - *Vibrator*
- d. Langkah Pekerjaan Kolom *Pier*

1. Pembesian

a. Fabrikasi Baja

Fabrikasi baja meliputi pemotongan dan pembengkokan tulangan dilakukan di *stockyard*. Tahap awal dalam pembesian yaitu proses *bending* tulangan BJTS 35 dan BJTS 42.

b. Mobilisasi Baja ke Site

Baja tulangan BJTS 35 dan BJTS 42 yang telah difabrikasi kemudian diangkut menggunakan truk dari *stockyard* menuju ke lokasi proyek.

c. Pemasangan Tulangan

Tulangan yang telah difabrikasi kemudian dipasang pada titik *pier* yang telah diberi tanda oleh *surveyor*. Pemasangan tulangan diawali dengan pemasanga tulangan utama yang memiliki ukuran BJTS 42 sesuai dengan gambar rencana. Pekerja kemudian dilanjutkan dengan pemasangan tulangan Sengkang yang memiliki ukuran BJTS 35.

2. Pemasangan *Bekisting*

Sebelum pengecoran dilakukan ditentukan dahulu tebal selimut beton. Untuk selimut betonnya sendiri setebal 5cm. Pada tahapan ini ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan seperti bekisting yang harus rapat agar tidak ada kebocoran, pemasangan bekisting yang harus rapi agar menghasilkan bidang yang *flat*/maksimal, serta yang paling penting adalah ketegakan dari bekisting itu

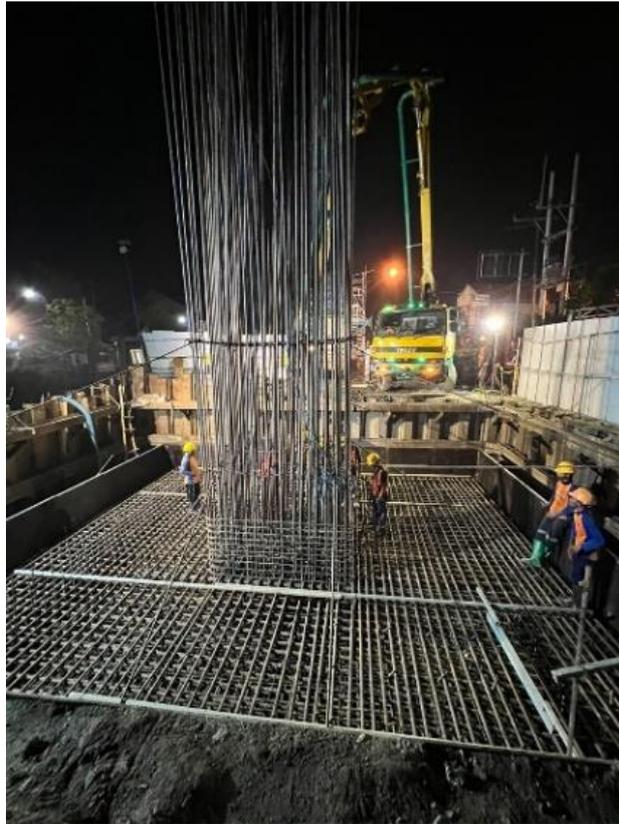
tersebut. Untuk mengukur ketegakannya sendiri adalah dengan cara menggunakan siku/penggaris siku.

3. Pengecoran Kolom

Material beton yang datang sesuai dengan mutu yang ada pada gambar dan sebelum dituang dilakukan uji slump terlebih dahulu di lokasi pekerjaan. Sampel beton diambil untuk kemudian diuji di laboratorium yang telah disetujui. Penuangan beton dibantu dengan concrete pump pastikan tinggi jatuh tidak lebih dari 3 meter. Hal ini dilakukan karena keterbatasan tinggi dari bekisting yang hanya memiliki 3 meter. Oleh sebab itu biasanya pengecoran tiap pier dibagi menjadi dua tahap. Untuk rentang waktu antar tahap pengerjaan adalah kurang lebih seminggu. Setelah itu dilanjutkan ke tahap dua dengan cara memberi material *sika bond* pada awal pengerjaan tahap ini. Gunanya adalah untuk merekatkan perletakan beton lama dengan beton baru. Untuk Pematatan beton diabantu dengan *Concrete Vibrator* dengan jumlah dan waktu penggertakan selama sepuluh menit.

4. Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan tanah dilakukan setelah kolom dibongkar. Dimana penimbunan menggunakan material galian tanah sebelumnya dipadatkan dengan *vibratory roller*. Tanah timbunan tersebut pun berfungsi untuk landasan shoring support pekerjaan struktur *pierhead*. Untuk dokumentasi pekerjaan pier dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.24 Pembesian Kolom Pier



Gambar 2.25 Pemasangan Bekisting Kolom Pier



Gambar 2.26 Pengecoran Kolom Pier

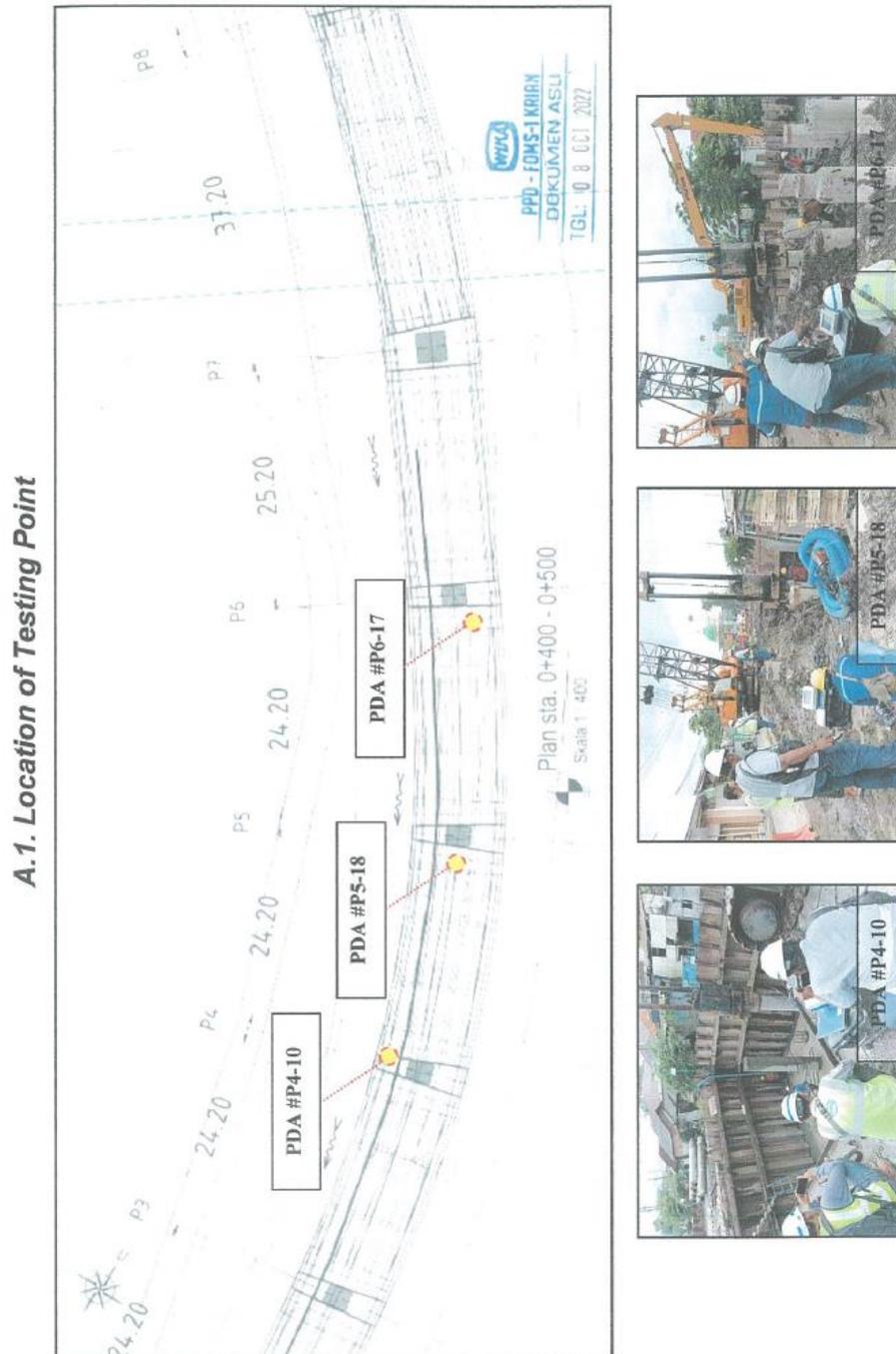
2.3 Pengujian Dinamis Tiang Pancang Jenis *Spun Pile*

Pada proyek ini *spun pile* harus lolos uji dinamis dengan menggunakan tes PDA (*Pile Driving Analyzer*). Berikut merupakan rangkaian tes PDA beserta hasil yang didapatkan.

2.3.1 Pendahuluan

Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38+897 menggunakan jenis uji pembebanan dinamis (Dynamic Loading Test, DLT) dilaksanakan berdasarkan ASTM D-4945, menggunakan alat PDA (*Pile Driving Analyzer*) model PAX, *Pile Dynamic Inc, USA* (serial number 3890 L). Signal terekam dianalisa dengan program PDA-W sedangkan analisa gelombang dilakukan dengan program CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), dari

Pile Dynamics, Inc., USA. Letak titik – titik uji ditentukan oleh pemberi kerja, dan diberikan pada Gambar 2.37.



Gambar 2.27 Letak Titik – Titik yang Diuji

Sumber: PT. Wijaya Karya Tbk, 2022

2.3.2 Data Teknis

Berikut ini disampaikan pondasi *bored pile* yang diuji menggunakan uji PDA, sesuai informasi data proyek dan pembebanan atau *hammer* yang digunakan untuk pengujian tertera pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Data Teknis Tiang Pancang

No. Tiang yang diuji	P4-10	P5-18	P6-17
Tanggal pemancangan	20/1/2023	2/2/2023	20/1/2023
Tanggal pengujian	21/2/2023	23/2/2023	23/2/2023
Penampang tiang (cm)	PSC ϕ 60	PSC ϕ 60	PSC ϕ 60
Panjang tiang total (m)	35.00	36.00	37.00
Panjang tiang dibawah transducer (m)	33.14	35.00	35.80
Panjang tiang terbenam (m)	32.40	34.85	35.55
Berat hammer PDA (ton)	\pm 6.5	\pm 6.5	\pm 6.5
Ram Stroke/ Tinggi jatuh (m)	1.0 – 3.0	1.0 – 3.0	1.0 – 3.0
Wave speed (m/s)	4000	4000	4000
Pile density (t/m ³)	2.45	2.45	2.45

2.3.3 Metode Analisa

Analisa yang digunakan adalah Analisa CAPWAP. Setelah pengujian pembebanan dinamik, dilakukan analisa gelombang dengan menggunakan CAPWAP, suatu modul gelombang dari *Pile Dynamics, Inc., USA*. CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), digunakan untuk memperkirakan kapasitas dukung tiang dan mensimulasikan pengujian pembebanan statis.

CAPWAP mengkalkulasikan distribusi dan besar kapasitas dukung selimut pondasi tiang, kapasitas dukung ujung pondasi, besar tegangan di sepanjang selimut tiang, dan besar transfer energi *hammer* ke pondasi tiang sesuai data *force* dan *velocity* yang terukur dari pengujian PDA. Berdasarkan hasil hasil tersebut CAPWAP mensimulasikan uji pembebanan statis dan memprediksi perilaku *load settlement* dari pondasi yang diuji. Analisa CAPWAP dikerjakan dengan cara

mencocokkan (*matching*) kurva simulasi secara otomatis dengan hasil perilaku pondasi tiang yang diukur selama pelaksanaan PDA di lapangan.

2.3.4 Hasil Pengujian dan Analisa PDA

Pengujian pembebanan dinamis atau *Dynamic Loading Test, DLT* dilaksanakan berdasarkan ASTM D-4945. Pengujian PDA dilakukan terhadap tiga pondasi pracetak bundar terpasang. Hasil *matching* pada titik P4-10 dapat dilihat pada Gambar. Selanjutnya, hasil – hasil yang diperoleh dari pengujian di lapangan dan analisa CAPWAP ditabulasikan pada tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Hasil Pengujian PDA di Lapangan

No. Tiang	Jenis Tiang	Penampang	Panjang Tiang Terbenam	Hasil PDA Analyzer				
				EMX (ton.m)	RMX (ton)	RSU (ton)	DMX (mm)	DFN (mm)
P4-10	PSC	ø60	±32.40	3.8	305	491	16	2
P5-18	PSC	ø60	±34.85	4.8	312	557	17	2
P6-17	PSC	ø60	±35.55	5.48	366	716	20	2

Tabel 2. 3 Hasil Analisa CAPWAP

No. Tiang	Jenis Tiang	Penampang	Panjang Tiang Terbenam	Kapasitas Dukung CAPWAP (ton)			
				Selimut	Ujung	Ultimate	Ijin (FK=2)
P4-10	PSC	ø60	±32.40	256.8	46.0	302.8	151.4
P5-18	PSC	ø60	±34.85	263.6	47.0	311.2	155.6
P6-17	PSC	ø60	±35.55	319.0	43.9	362.9	181.5

Selain memperkirakan kapasitas dukung pondasi, analisa dengan CAPWAP juga mensimulasikan kurva *load vs settlement*. Penurunan tersebut merupakan penurunan sesaat ketika beban mencapai kapasitas dukung rencana, umumnya dalam perencanaan dibatasi maksimum 25 meter.

2.4 Pengujian Tiang Pancang Jenis *Bored Pile*

Pada proyek Fly Over Krian *bored pile* harus lolos dua uji yaitu uji dinamis dengan menggunakan tes PDA (*Pile Driving Analyzer*) dan uji integritas dengan PIT (*Pile Integrity Testing*). Berikut merupakan rangkaian tes PDA dan PIT beserta hasil yang didapatkan

2.4.1 Uji Integritas Tiang Pancang Jenis *Bored Pile*

Pada proyek ini *bored pile* harus lolos uji dinamis dengan menggunakan tes PIT (*Pile Integrity Testing*). Berikut merupakan rangkaian tes PDA beserta hasil yang didapatkan.

1. Pendahuluan

Pengujian integritas pondasi tiang (*Pile Integrity Testing/PIT*) dilaksanakan pada 6 titik tiang bor pada **Tabel 2.4**, sesuai dengan informasi rencana proyek. PIT adalah salah satu metode pengujian integritas *non-destructive* untuk pondasi tiang. PIT relatif cepat dan efisien untuk memeriksa integritas pondasi tiang pracetak, juga pengecilan dan pembesaran diameter pada pondasi tiang bor. Disebut juga metode *Low Strain* karena hanya membutuhkan pukulan sebuah palu kecil dan evaluasi hasil – hasil pengujian PIT dilakukan berdasarkan *Pulse-Echo*, sebuah prosedur analisa domain. Pengujian ini telah dilakukan sesuai standar ASTM D-5882 *Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations*.

Tabel 2. 4 Data Tiang pada Lokasi Proyek

No. Tiang	Penampang (cm)	Panjang Tiang (m)	Segmen Tiang (m)	Tanggal Pengecoran	Mutu Beton
P7-1	Ø 120	± 41.75	± 41.75	24-12-2022	K 350
P7-2	Ø 120	± 41.51	± 41.51	26-12-2022	K 350
P7-3	Ø 120	± 41.27	± 41.27	21-12-2022	K 350
P7-4	Ø 120	± 43.52	± 43.52	22-12-2022	K 350
P7-5	Ø 120	± 43.85	± 43.85	27-12-2022	K 350
P7-6	Ø 120	± 41.70	± 41.70	25-12-2022	K 350

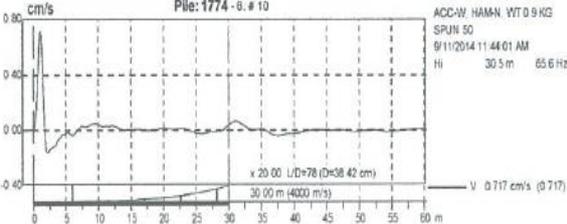
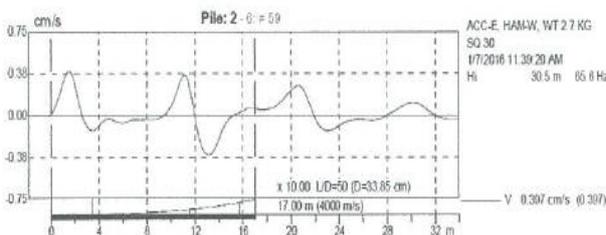
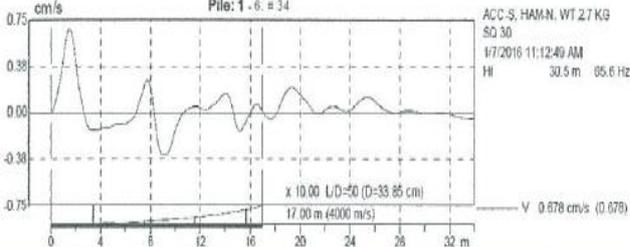
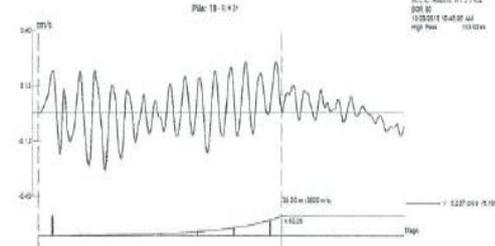
PIT dilakukan dengan memukul kepala tiang menggunakan *hammer* , dan sebuah *accelerometer* yang sangat sensitif dipasang pada kepala tiang. Pukulan pada kepala tiang menghasilkan gelombang tekan (*compression wave*) yang

bergerak dari kepala ke ujung tiang. Jika material homogen, gelombang akan berjalan dengan kecepatan konstan. Bila gelombang tersebut mendapat gangguan, misalnya ada retakan, variasi kualitas beton, atau pembesaran pengecilan diameter, maka gelombang akan dipantulkan kembali ke kepala tiang. Pantulan gelombang ditangkap oleh *accelerometer* dan bentuk gelombang akan ditampilkan dalam komputer. Pengambilan data signal dilakukan menggunakan alat PIT-V, S/N 5027 CF yang diproduksi dan dikembangkan oleh *Pile Dynamics, Inc. USA*. Lokasi letak titik – titik uji PIT dapat dilihat pada gambar 2.38.

2. Metode Analisa PIT

Hasil – hasil pengujian diplot dengan skala panjang, konversi fungsi waktu ke panjang diperoleh dengan mengalikan waktu dengan cepat rambat gelombang pada beton. Kecepatan rambat gelombang tergantung pada berbagai faktor, namun ada kemungkinan kecepatan rambat gelombang yang sebenarnya mungkin berada sebesar 10% dan kadang – kadang lebih. Hasil pengujian berupa grafik *velocity* kemudian diperiksa untuk mendeteksi pantulan yang cukup besar sebagai indikasi perubahan impedansi tiang. Secara umum, pantulan gelombang positif yang terjadi sebelum pantulan /refleksi pada ujung tiang menunjukkan pengurangan impedansi tiang. Bila tidak dijumpai adanya penyimpangan signifikan terdeteksi, menunjukkan bahwa EA tiang uniform, dimana E adalah modulus beton dan A (mm²) adalah luas penampang tiang. Bila grafik kecepatan gelombang vs kedalaman yang didapat dari lapangan sudah serupa dengan gambar hasil pemodelan, maka dapat diperkirakan profil pondasi tiang yang terbentuk di lapangan. Pencocokan signal (*signal matching*) menggunakan program PIT-W, dari *Pile Dynamic, Inc., USA*. Contoh beberapa kriteria hasil evaluasi pengujian *non-destructive* untuk beberapa pondasi tiang dari pengujian PIT sesuai dengan usulan oleh *GRL Engineers, Inc., USA*, diberikan pada tabel 2.5

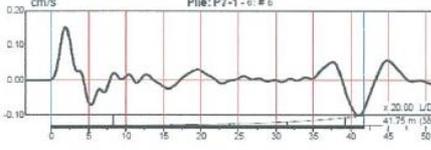
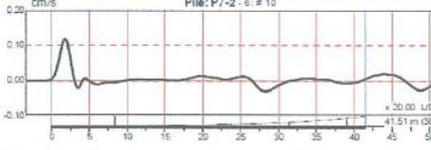
Tabel 2. 5 Kriteria Hasil Evaluasi Pengujian Integritas

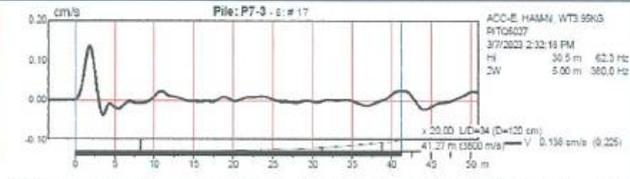
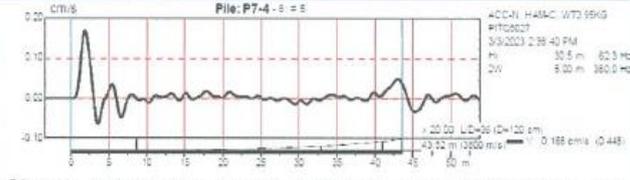
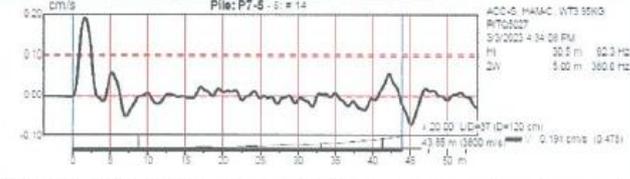
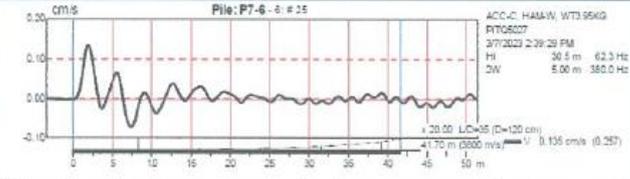
Kategori	Keterangan
<p>A - Good Pile</p>	<p>Clear toe response, no obvious defect, sound shaft.</p> 
<p>B - Bad Pile</p>	<p>Clear identification of serious defect, no toe signal. Need contingency tests or corrective measures.</p> 
<p>C - Possible Defect</p>	<p>Re-test, other tests, reduce capacity or replace.</p> 
<p>D - Inconclusive Data</p>	<p>Poor pile top quality, or no reflections due to strong soil. Fix pile top & re-test, will give information for upperpile shaft, which is a reason to accept pile.</p> 

3. Hasil – Hasil PIT

Pengujian integritas tiang dilakukan sebanyak enam titik pada pondasi *bored pile* hasil – hasil analisa diringkas dalam Tabel 2.6 dibawah ini :

Tabel 2. 6 Hasil – Hasil Pengujian PIT

No. Tiang	Panjang Tiang Terdeteksi (m)	Hasil-hasil Tes PIT	Keterangan
P7-1	± 41.75	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter dijumpai pada kedalaman ±6.7 m dan ±39.4 m, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (±120 cm), terdeteksi minimum ±112.8 cm di kedalaman ±39.44 m dan maksimum ±164.4 cm pada kedalaman ±35.85 m.</p>	A (Good Pile)
P7-2	± 41.51	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter</p>	A (Good Pile)

		tidak dijumpai, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (± 120 cm), terdeteksi minimum ± 120 cm dan maksimum ± 141.6 cm pada kedalaman ± 40.37 m.	
P7-3	± 41.27	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter dijumpai pada kedalaman ± 7.9 m, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (± 120 cm), terdeteksi minimum ± 111.6 cm di kedalaman ± 7.9 m dan maksimum ± 135.6 cm pada kedalaman ± 40.27 m.</p>	A (Good Pile)
P7-4	± 43.52	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter dijumpai pada kedalaman ± 5.9 m, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (± 120 cm), terdeteksi minimum ± 110.4 cm di kedalaman ± 5.91 m dan maksimum ± 146.4 cm pada kedalaman ± 10.77 m.</p>	A (Good Pile)
P7-5	± 43.85	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter dijumpai pada kedalaman ± 6.3 m dan ± 10.5 m, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (± 120 cm), terdeteksi minimum ± 109.2 cm di kedalaman ± 6.3 m dan maksimum ± 144 cm pada kedalaman ± 39.5 m.</p>	A (Good Pile)
P7-6	± 41.70	 <p>Signal gelombang yang terekam mengungkapkan pola keutuhan tiang yang cukup baik. Pengecilan diameter dijumpai pada kedalaman ± 6.0 m dan ± 16.9 m, diameter yang terjadi secara umum lebih besar d/p diameter rencana (± 120 cm), terdeteksi minimum ± 109.2 cm di kedalaman ± 6.0 m dan maksimum ± 180 cm pada kedalaman ± 8.3 m.</p>	C (Possible Defect Pile)

4. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil – hasil uji integritas pondasi pada tiang – tiang bor yang telah ditentukan, dijumpai pantulan gelombang yang merupakan indikasi adanya pengecilan diameter (*necking*) penampang tiang bor, namun terkadang indikasi pengecilan diameter ini dapat pula semu, dimana kemungkinan diameter penampang tiang bor yang terjadi di lapangan memang sudah sesuai rencana. Namun, mutu betonnya yang berbeda (misalnya akibat tercampur lumpur tanah saat pelaksanaan) sehingga menyebabkan kecepatan rambatan gelombang yang berbeda. Dari enam pondasi tiang yang diuji dapat dikategorikan A (*Good Pile*) adalah tiang no 1-5, sedangkan tiang nomor 6 dikategorikan C (*Possible Defect Pile*). Aspek – aspek lain seperti kemampuan dukung pondasi tiang tidak diungkapkan dari pengujian ini

2.4.2 Uji Dinamis Tiang Pancang Jenis Bore Pile

Pada proyek ini *bored pile* harus lolos uji dinamis dengan menggunakan tes PIT (*Pile Integrity Testing*). Berikut merupakan rangkaian tes PIT beserta hasil yang didapatkan.

1. Pendahuluan

Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38+897 menggunakan jenis uji pembebanan dinamis (Dynamic Loading Test, DLT) dilaksanakan berdasarkan ASTM D-4945, menggunakan alat PDA (*Pile Driving Analyzer*) model PAX, *Pile Dynamic Inc, USA (serial number 3890 L)*. Signal terekam dianalisa dengan program PDA-W sedangkan analisa gelombang dilakukan dengan program CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), dari *Pile Dynamics, Inc., USA*. Letak titik – titik uji ditentukan oleh pemberi kerja, dan diberikan pada Gambar 2.39.

A.1. Location of Testing Point



Gambar 2.29 Gambar Lokasi Pengetesan PDA Bored Pile

Sumber: PT. Wijaya Karya Tbk, 2022

2. Data Teknis

Berikut ini disampaikan pondasi *bored pile* yang diuji menggunakan uji PDA, sesuai informasi data proyek dan pembebanan atau *hammer* yang digunakan untuk pengujian tertera pada tabel 2.1

Tabel 2. 7 Data Teknis P7

No. Tiang yang diuji	P7
Tanggal pemancangan	25/12/2022
Tanggal pengujian	14/3/2023
Penampang tiang (cm)	BP/ Ø120
Panjang tiang total (m)	41.7
Panjang tiang dibawah transducer (m)	41.7
Panjang tiang terbenam (m)	40.5
Berat hammer PDA (ton)	± 6.5
Ram Stroke/ Tinggi jatuh (m)	1.0 – 3.0
Wave speed (m/s)	3800
Pile density (t/m ³)	2.45

3. Metode Analisa

Analisa yang digunakan adalah Analisa CAPWAP. Setelah pengujian pembebanan dinamik, dilakukan analisa gelombang dengan menggunakan CAPWAP, suatu modul gelombang dari *Pile Dynamics, Inc., USA*. CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), digunakan untuk memperkirakan kapasitas dukung tiang dan mensimulasikan pengujian pembebanan statis.

CAPWAP mengkalkulasikan distribusi dan besar kapasitas dukung selimut pondasi tiang, kapasitas dukung ujung pondasi, besar tegangan di sepanjang selimut tiang, dan besar transfer energi *hammer* ke pondasi tiang sesuai data *force* dan *velocity* yang terukur dari pengujian PDA. Berdasarkan hasil hasil tersebut CAPWAP mensimulasikan uji pembebanan statis dan memprediksi perilaku *load settlement* dari pondasi yang diuji. Analisa CAPWAP dikerjakan dengan cara

mencocokkan (*matching*) kurva simulasi secara otomatis dengan hasil perilaku pondasi tiang yang diukur selama pelaksanaan PDA di lapangan.

4. Hasil Pengujian dan Analisa PDA

Pengujian pembebanan dinamis atau *Dynamic Loading Test, DLT* dilaksanakan berdasarkan ASTM D-4945. Pengujian PDA dilakukan terhadap tiga pondasi pracetak bundar terpasang. Hasil *matching* pada titik P4-10 dapat dilihat pada Gambar. Selanjutnya, hasil – hasil yang diperoleh dari pengujian di lapangan dan analisa CAPWAP ditabulasikan pada tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2. 8 Hasil Pengujian PDA di Lapangan

No. Tiang	Jenis Tiang	Penampang	Panjang Tiang Terbenam	Hasil PDA Analyzer				
				EMX (ton.m)	RMX (ton)	RSU (ton)	DMX (mm)	DFN (mm)
P7	BP	Ø120	±39.90	5.71	843	1006	5	5

Tabel 2. 9 Hasil Analisa CAPWAP

No. Tiang	Jenis Tiang	Penampang	Panjang Tiang Terbenam	Kapasitas Dukung CAPWAP (ton)			
				Selimut	Ujung	Ultimate	Ijin (FK=2)
P7	BP	Ø120	±39.90	637.7	366.6	1004.2	502.1

Selain memperkirakan kapasitas dukung pondasi, analisa dengan CAPWAP juga mensimulasikan kurva *load vs settlement*. Penurunan tersebut merupakan penurunan sesaat ketika beban mencapai kapasitas dukung rencana, umumnya dalam perencanaan dibatasi maksimum 25 meter.

BAB III

TUGAS DI LAPANGAN

3.1 Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (K3 Konstruksi)

Dalam pelaksanaan Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo, terdapat pelaksanaan HSE atau *Health Safety Environment*, yang merupakan bagian yang sangat penting dari proyek yang melakukan kontrol terhadap faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keamanan pekerja dalam bekerja dan lingkungan yang dapat terjaga dengan baik. Selama penulis melaksanakan Kerja Praktik, terdapat beberapa kebijakan – kebijakan dari K3/HSE yang penulis ikuti.

3.1.1 Safety Induction

Safety Induction adalah bentuk pengenalan dasar – dasar K3 kepada pekerja baru maupun pengunjung agar dapat beraktivitas dengan aman di lokasi proyek. *Safety Induction* memiliki tujuan untuk pekerja/tamu memahami bahaya – bahaya keselamatan dan kesehatan kerja umum yang terdapat selama pekerjaan/kunjungan mereka sehingga mereka memiliki kesadaran serta dapat melakukan tindakan pengendalian terhadap bahaya tersebut.

Safety Induction wajib diberikan kepada para pekerja, kontraktor, tamu yang baru pertama kali memasuki area kerja. Dalam *safety induction* diberikan pengarahan mengenai beberapa hal, yaitu :

- a) Kondisi – kondisi dan bahaya – bahaya yang mungkin dapat timbul di proyek
- b) Kewajiban untuk menggunakan Alat Pelindung Diri saat memasuki area proyek
- c) Pemberitahuan kebijakan khusus dalam proyek, seperti wajib berpakaian rapi dalam area proyek, dan lain sebagainya.

3.1.2 Safety Morning Talk (SMT)

Safety Morning Talk merupakan suatu cara untuk mengingatkan kepada pekerja bahwa keselamatan dan kesehatan sangat penting dalam pekerjaan. *Safety morning talk* merupakan suatu pertemuan yang didalamnya membicarakan terkait perihal keselamatan termasuk menangani masalah tertentu di suatu lokasi pekerjaan. Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo SMT dilaksanakan mulai pukul 07.50 dengan materi tentang keselamatan kerja disampaikan oleh anggota HSE. Untuk kegiatan Safety Morning Talk di proyek dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Kegiatan *Safety Morning Talk*

3.1.3 Ketentuan Alat Pelindung Diri

Pada pekerjaan konstruksi terdapat beberapa alat yang digunakan untuk melindungi diri yang wajib dipakai saat melakukan pekerjaan di proyek, baik oleh pemimpin proyek, manager, staff, hingga pekerja.

a) *Safety Helmet* (Helm Proyek)

Helm proyek adalah salah satu APD yang menjadi syarat wajib aspek keselamatan kerja pada proyek. Pada saat memasuki proyek, setiap orang wajib memakai helm proyek baik itu pekerja, staff maupun tamu seperti yang sudah tertera di papan informasi. Pemakaian helm proyek memiliki maksud untuk melindungi bagian kepala dari benda – benda keras. Dapat dilihat pada gambar 3.2 walaupun sedang tidak kerja menggunakan alat tetapi helm proyek masih tetap dipakai.



Gambar 3. 2 *Pelaksanaan Penggunaan Helm Proyek*

b) *Safety Vest* atau Rompi Proyek

Rompi proyek merupakan salah satu alat pelindung diri yang berfungsi untuk pelindung yang nyaman, membuat orang lain waspada dan dapat terlihat dalam kondisi gelap. Adanya reflector pada rompi membuat pemakai rompi mudah diketahui posisinya sehingga memperkecil resiko dan dapat dengan mudah ditemukan jika pemakai dalam kondisi darurat serta dapat terlihat dari

jarak pandang yang jauh. Pada gambar 3.3 terlihat para pekerja yang tetap memakai rompi proyek walaupun kondisi terang. .



Gambar 3.3 Pelaksanaan Penggunaan Safety Vest

c) *Safety Shoes*

Safety Shoes merupakan APD yang wajib digunakan setiap orang di area proyek sama seperti helm proyek. Tujuan penggunaan safety shoes adalah sebagai pelindung kaki dari benda keras dan benda tajam, misalnya tulangan, potongan kayu, atau palu. Selain itu, safety shoes juga dapat melindungi jari kaki ketika tersandung, serta mengurangi resiko tergelincir dari medan yang licin. Untuk gambaran penggunaan safety shoes di lapangan dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pelaksanaan Penggunaan Safety Shoes

3.1.4 Rambu – Rambu Keselamatan

Untuk meningkatkan kesadaran pekerja dalam menggunakan alat pelindung diri dan mematuhi prosedur keselamatan, terdapat rambu – rambu yang diletakkan pada lokasi – lokasi yang memiliki resiko bahaya yang tinggi seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rambu Rambu Keselamatan di Jalan

3.1.6 Pekerjaan Menghitung *Window Time* dan *Fulltime*

Dalam pelaksanaan pekerjaan Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo, tentu saja tidak lewat dari pelaksanaan pekerjaan yang membutuhkan *window time* dan *full time* dimana lokasi proyek sendiri terdapat perlintasan kereta api. Berikut ini adalah hasil pekerjaan *window time* yang penulis lakukan.

Tabel 3.1 Jadwal Kereta Api yang Melintasi Lokasi Proyek

No	Hari, Tanggal	Waktu				Satuan
		Portal Tertutup	Selisih Waktu Portal Tertutup	Portal Terbuka	Durasi	
1	Jumat, 23 Desember 2022	20:04	0:45	20:06	0:02	JAM
2		20:49		20:51	0:02	
3		21:27	0:30	21:30	0:03	
4		21:57		22:01	0:04	
5		22:33		22:36	0:03	
6		23:23	0:50	23:26	0:03	
7		23:37	0:25	23:40	0:03	

8	Sabtu, 24 Desember 2022	0:02		0:03	0:01
9		0:09		0:10	0:01
10		2:34	2:25	2:35	0:01
11		4:36		4:38	0:02
12		5:51	1:15	5:54	0:03
13		6:14		6:17	0:03
14		6:25	0:11	6:28	0:03
15		7:00		7:03	0:03
16		7:48	0:48	7:51	0:03
17	Senin, 26 Desember 2022	20:02		20:04	0:02
18		20:54	0:52	20:56	0:02
19		21:01		21:03	0:02
20		22:26	1:25	22:28	0:02
21		22:37		22:38	0:01
22		22:56	0:19	22:58	0:02
23		23:24		23:26	0:02
24		23:36	0:12	23:38	0:02
25	Selasa, 27 Desember 2022	0:01		0:04	0:03
26		2:33	2:32	2:35	0:02
27		3:38		3:40	0:02
28		4:38	1:00	4:40	0:02
29		5:49		5:52	0:03
30		6:15	0:26	6:18	0:03
31		6:26		6:29	0:03
32		6:36	0:10	6:39	0:03
33		7:47		7:50	0:03
34		8:20	0:33	8:22	0:02
35		8:23		8:26	0:03
36		8:43	0:20	8:45	0:02
37		9:17		9:20	0:03
38		9:40	0:23	9:42	0:02

39	10:08		10:10	0:02
40	10:11	0:03	10:13	0:02
41	10:25		10:27	0:02
42	11:01	0:36	11:03	0:02
43	11:55		11:57	0:02
44	12:20	0:25	12:22	0:02
45	12:30		12:32	0:02
46	12:55	0:25	12:57	0:02
47	13:32		13:33	0:01
48	13:35	0:03	13:37	0:02
49	14:30		14:31	0:01
50	14:36	0:06	14:38	0:02
51	14:50		14:52	0:02
52	15:01	0:11	15:02	0:01
53	15:34		15:36	0:02
54	15:44	0:10	15:46	0:02
55	17:24		17:26	0:02
56	17:44	0:20	17:46	0:02
57	17:56		17:58	0:02
58	18:42	0:46	18:44	0:02
59	19:01		19:04	0:03
60	19:17	0:16	19:19	0:02
61	19:25		19:27	0:02
62	20:02	0:37	20:04	0:02

Berikut ini terdapat kesimpulan dari perhitungan *window time* dan *full time* yang disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kesimpulan Perhitungan Window Time dan Full time

Rata - rata jarak waktu kereta lewat	=	37	menit
Rata - rata waktu kereta melintas	=	2	menit
Jumlah kereta yang melintas	=	46	per hari

3.2 Pekerjaan Pengecekan Excel Shopdrawing

3.2.1 Pendahuluan

Pekerjaan Pengecekan Excel Shopdrawing merupakan tugas pertama yang diberikan pembimbing lapangan kepada penulis. Dimana pada tugas tersebut penulis diminta mengecek ketersediaan dan kesesuaian gambar shopdrawing yang telah dicetak dengan yang terdapat pada daftar di aplikasi excel.

3.2.2 Data

Berikut ini data – data yang diperlukan dalam pekerjaan pengecekan excel shopdrawing :

1. Data Excel Shopdrawing

Terdapat berbagai jenis macam gambar Shopdrawing yang perlu untuk dicek kesesuaiannya dengan gambar yang sudah ada. Seperti pada gambar 3.6 berikut.

NO	URAIAN GAMBAR	REVISI	TANGGAL						TANGGAL STEMPEL PENGESAHAN	TANGGAL DISTRIBUSI		
			DRAFTER		KONSULTAN		OWNER					
			SUBMIT 1	SUBMIT 2	APPROVE	SUBMIT 3	APPROVE	APPROVE				
A. PLAN PROFILE												
A.1. GENERAL												
A.1.01	Catatan Umum											
A.2. PLAN & PROFIL												
A.2.01	Alignment Sta. 0+200-0+400	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.02	Alignment Sta. 0+400-0+600	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.03	Alignment Sta. 0+600-0+800	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.04	Plan & Profile Sta. 0+200-0+300	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.05	Plan & Profile Sta. 0+300-0+400	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.06	Plan & Profile Sta. 0+400-0+500	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.07	Plan & Profile Sta. 0+500-0+600	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.08	Plan & Profile Sta. 0+600-0+700	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.2.09	Plan & Profile Sta. 0+700-0+800	0	04 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	V	06 Oktober 2022	06 Oktober 2022	V	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022	08 Oktober 2022
A.3. CROSS SECTION												
A.3.01	Cross Section Sta. 0+000											
A.3.02	Cross Section Sta. 0+025											
A.3.03	Cross Section Sta. 0+050											
A.3.04	Cross Section Sta. 0+075											
A.3.05	Cross Section Sta. 0+100											
A.3.06	Cross Section Sta. 0+125											
A.3.07	Cross Section Sta. 0+150											
A.3.08	Cross Section Sta. 0+175											
A.3.09	Cross Section Sta. 0+200											
A.3.10	Cross Section Sta. 0+225											
A.3.11	Cross Section Sta. 0+250											
A.3.12	Cross Section Sta. 0+275											
A.3.13	Cross Section Sta. 0+300											
A.3.14	Cross Section Sta. 0+325											
A.3.15	Cross Section Sta. 0+350 (P.1)											
A.3.16	Cross Section Sta. 0+375											
A.3.17	Cross Section Sta. 0+400 (P.2)											

Page 1

Gambar 3.6 Data Shopdrawing

2. Gambar Shopdrawing

Gambar *shopdrawing* digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas dan terperinci tentang desain dan spesifikasi komponen. Pada pembangunan proyek Flyover Pengganti JPL 64 KM 38+897 Lintas Surabaya – Solo *shopdrawing* yang telah direncanakan dicetak pada kertas A3 dengan terdapat kode – kode yang sesuai dengan pekerjaannya.

3.2.3 Pengecekan Kesesuaian Shopdrawing

Pengecekan dilakukan dengan mengecek satu per satu ketersediaan shopdrawing yang telah dicetak dengan data yang ada di excel. Pengecekan disesuaikan dengan kode yang telah tertera baik pada cetakan shopdrawing maupun di excel.

3.2.4 Kesimpulan

Setelah semua gambar selesai di cek, hasil perhitungan jumlah gambar cetak shopdrawing harus sesuai dengan data yang terdapat pada excel. Dari hasil pengecekan tersebut didapatkan sebanyak 256 gambar yang sudah sesuai yang dapat dilihat pada gambar 3.7.

B.2.01	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.1	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.02	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.2	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.03	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.3	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.04	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.4	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.05	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.5	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.06	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.6	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.07	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.												ADA	1
B.2.08	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.6												ADA	1
B.2.09	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.9	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.10	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.10	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.11	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.11	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.12	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.12	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.13	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.13	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.14	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.14	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
B.2.15	PLAN & KOORDINAT PANCANG PILAR P.15	25 Oktober 2022	26 oktober 2022	V	V	27 Oktober 2022	28 Oktober 2022	V	V	31 Oktober 2022	31 Oktober 2022	Tuesday, November 1, 2022	ADA	1
														15
														265

Gambar 3.7 Jumlah Gambar Shopdrawing Setelah Penge

3.3 Mendesain Support Bekisting Pilecap

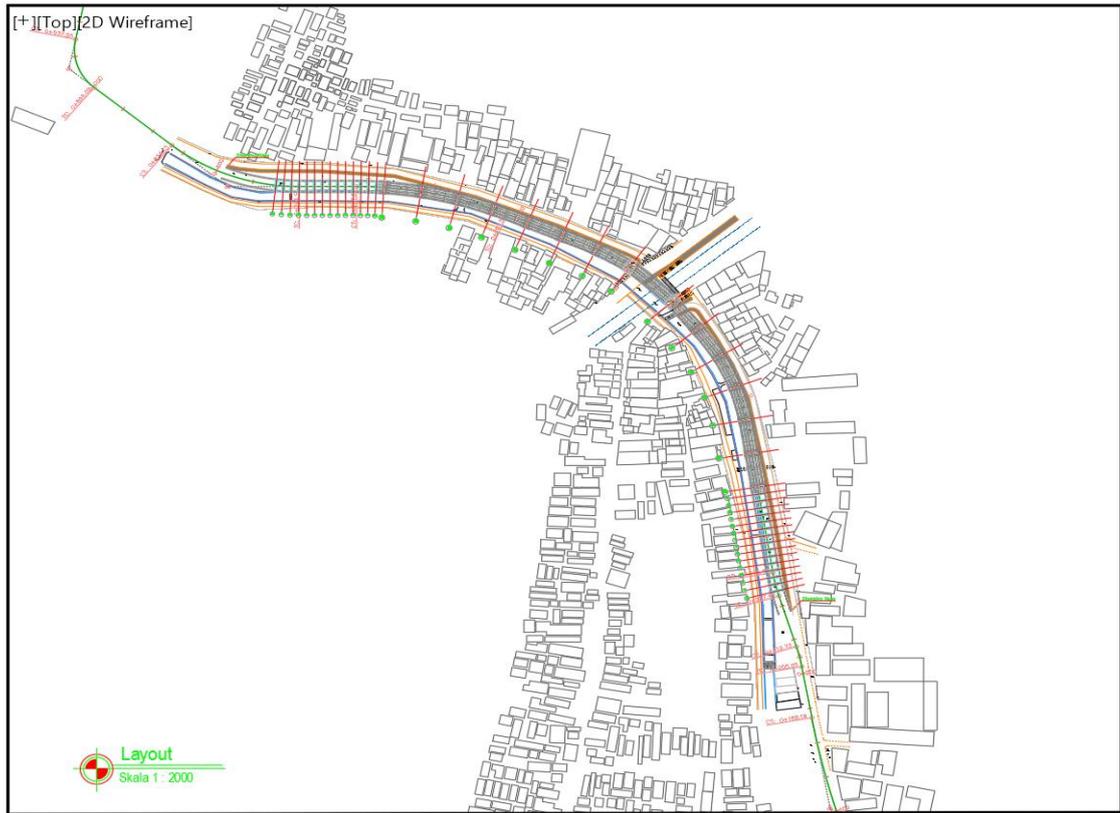
3.3.1 Pendahuluan

Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo digunakan support bekisting pilecap. Fungsi utamanya adalah untuk menahan beban dari bekisting, tulangan pilecap, beban semen saat pengecoran dan saat proses setting. Dengan menggunakan support pilecap yang tepat, resiko kerusakan bekisting dapat dikurangi.

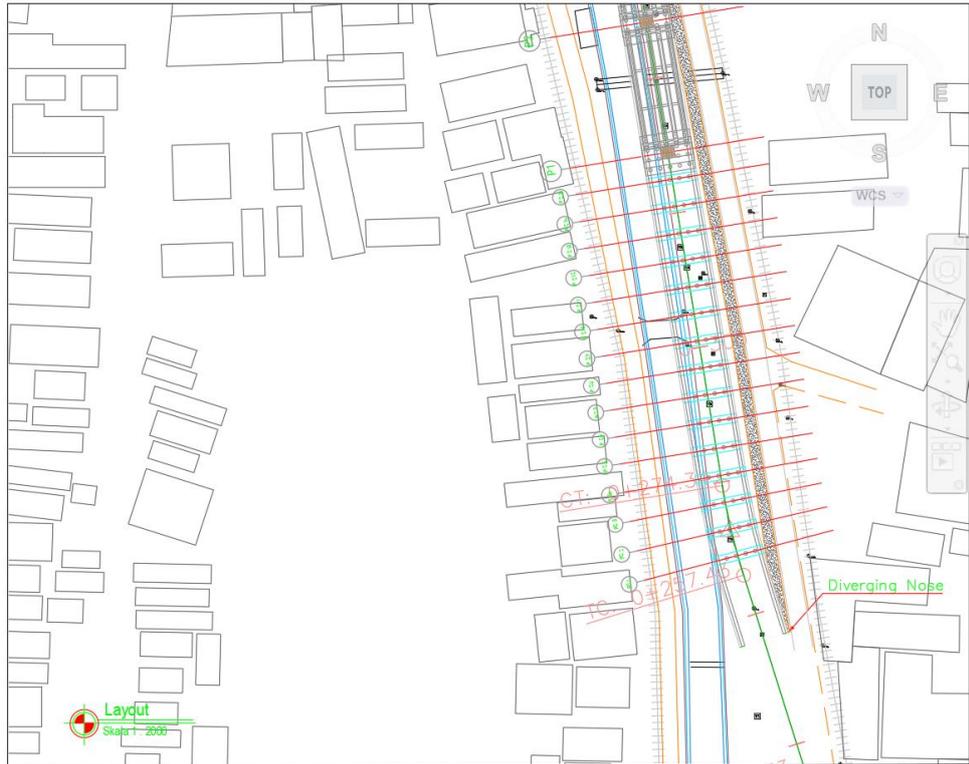
3.3.2 Data

- Data Layout

Layout digunakan untuk menentukan desain dan tata letak flyover yang akan dibangun. Dengan adanya layout maka bisa diketahui detail lokasi struktur flyover yang akan dibangun. Detail layout flyover pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo terdapat pada gambar 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 dan 3.12.



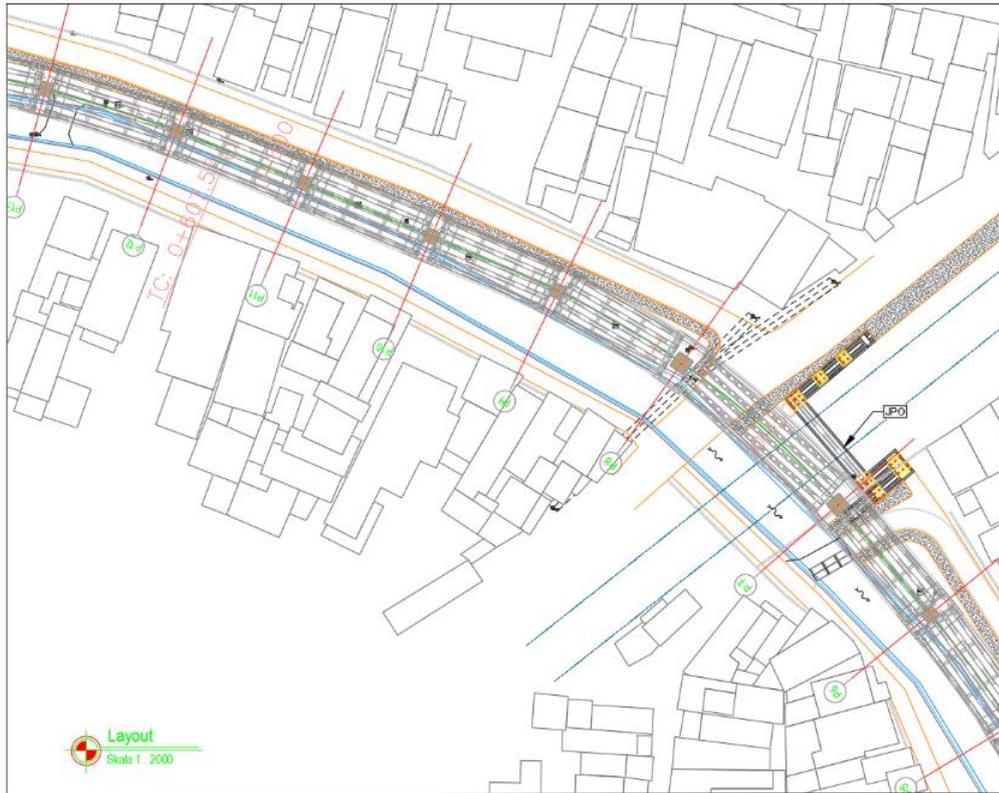
Gambar 3.8 Gambar Layout Lokasi Keseluruhan Flyover



Gambar 3.9 Gambar Layout PS1 – PS 15 dan P1



Gambar 3.10 Gambar Layout P2 – P8



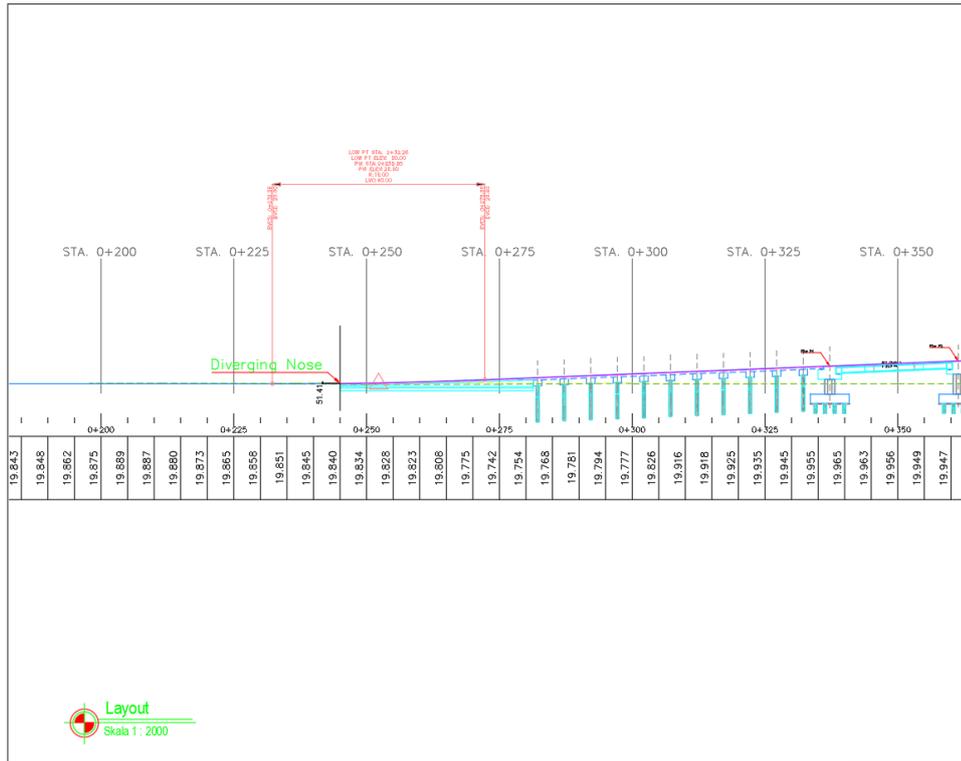
Gambar 3.11 Gambar Layout P6 – P13



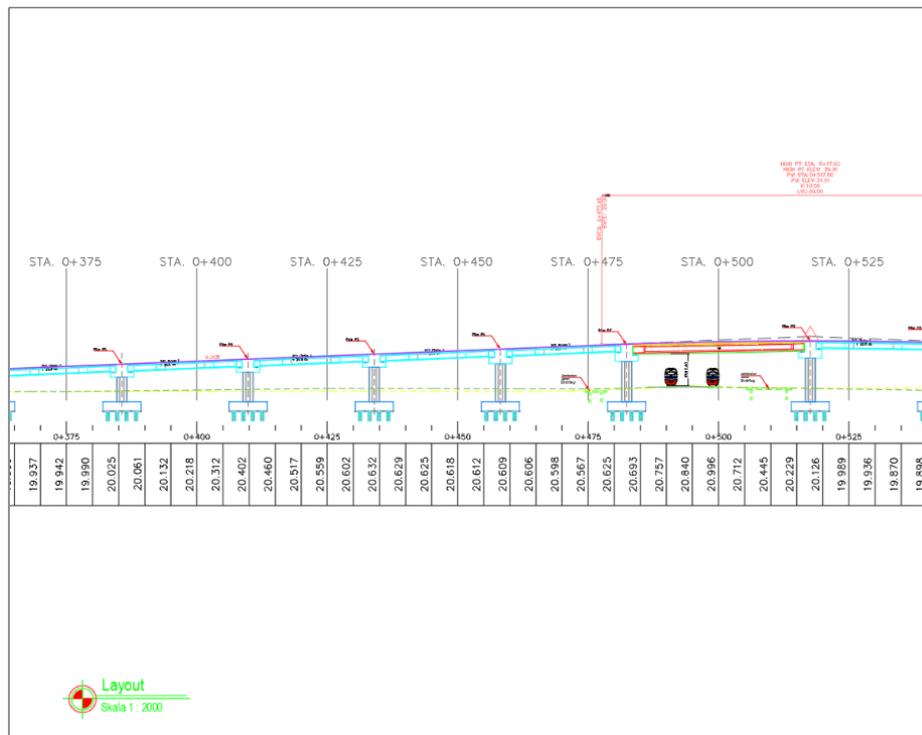
Gambar 3.12 Gambar Layout P13 – P15 dan PS16 – PS29

- Data Elevasi

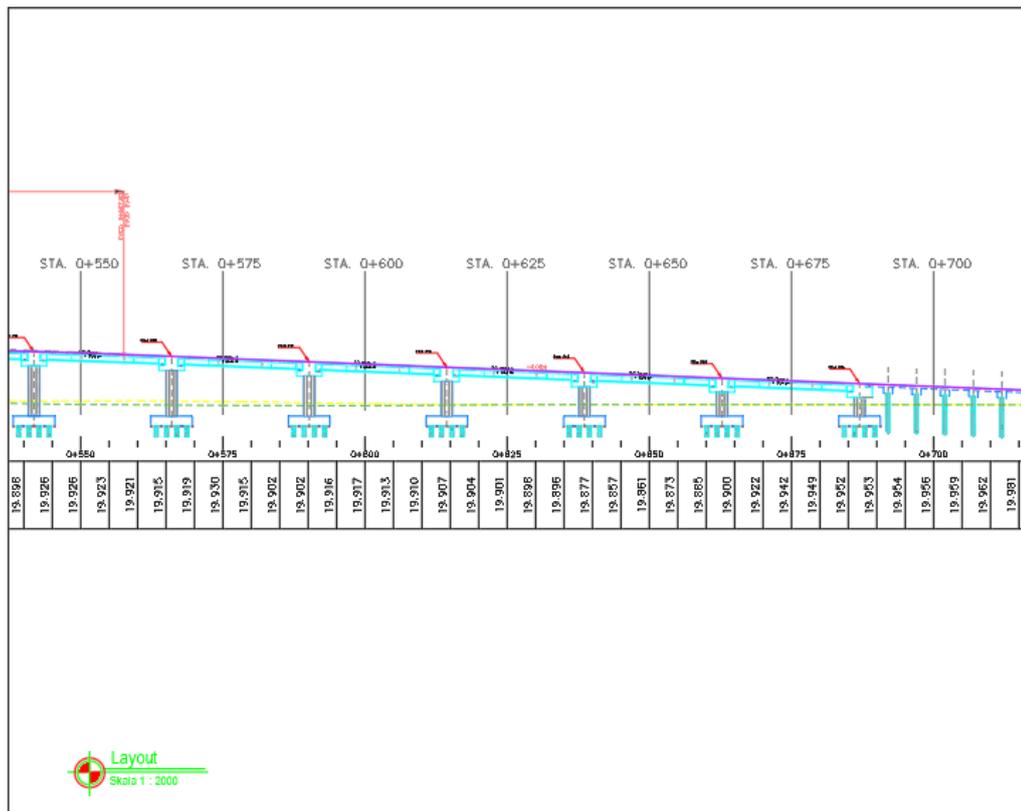
Elevasi dibutuhkan untuk mengetahui perbedaan ketinggian antara struktur flyover dengan muka tanah eksisting. Dengan mengetahui hal tersebut kebutuhan support pilecap dapat disesuaikan sehingga mampu memaksimalkan daya dukung tanah. Untuk gambar elevasi proyek terdapat pada gambar 3.13, 3.14, dan 3.15:



Gambar 3.13 Gambar Elevasi STA 0+200 – STA 0+350



Gambar 3.14 Gambar Elevasi STA 0+375 – STA 0+525



Gambar 3.15 Gambar Elevasi STA 0+550 – STA 0+700

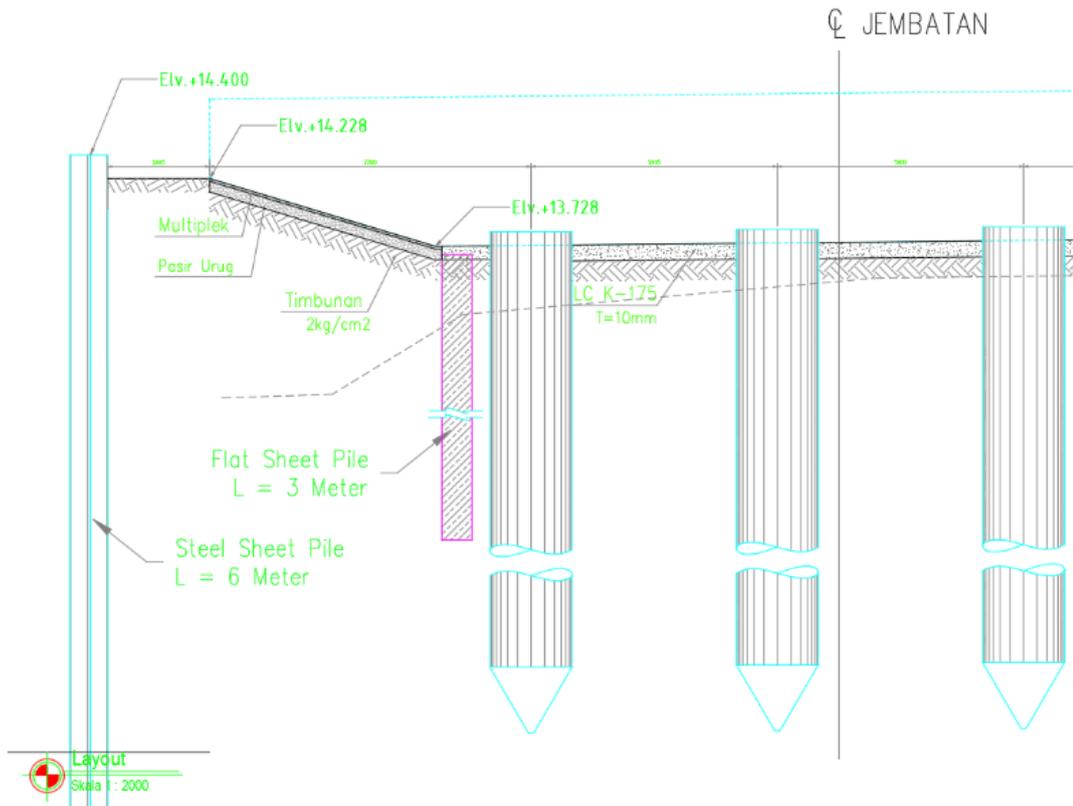
3.3.3 Desain Support Bekisting Pilecap

- Support Pilecap PS1 – PS 8

Pada lokasi PS1 struktur berada pada elevasi +12,330 sedangkan lokasi PS8 struktur berada pada elevasi +13.728. Dilihat dari gambar elevasi lokasi struktur flyover paling tinggi berada di ketinggian 1.475 meter diatas muka tanah asli sedangkan struktur pilecap memiliki ketebalan sebesar 1.1 meter. Sehingga pada titik PS1 – PS8 support pilecap yang dibutuhkan yaitu :

1. Multiplek
2. Pasir Urug
3. Timbunan
4. Flat Sheet Pile 3 meter
5. Steel Sheet Pile 6 meter
6. LC K-175 10 mm

Untuk detail dari desain support bekisting pilecap PS1 – PS8 diatas terdapat pada gambar 3.16 dibawah ini.



Gambar 3.16 Detail Desain Support Bekisting Pilecap

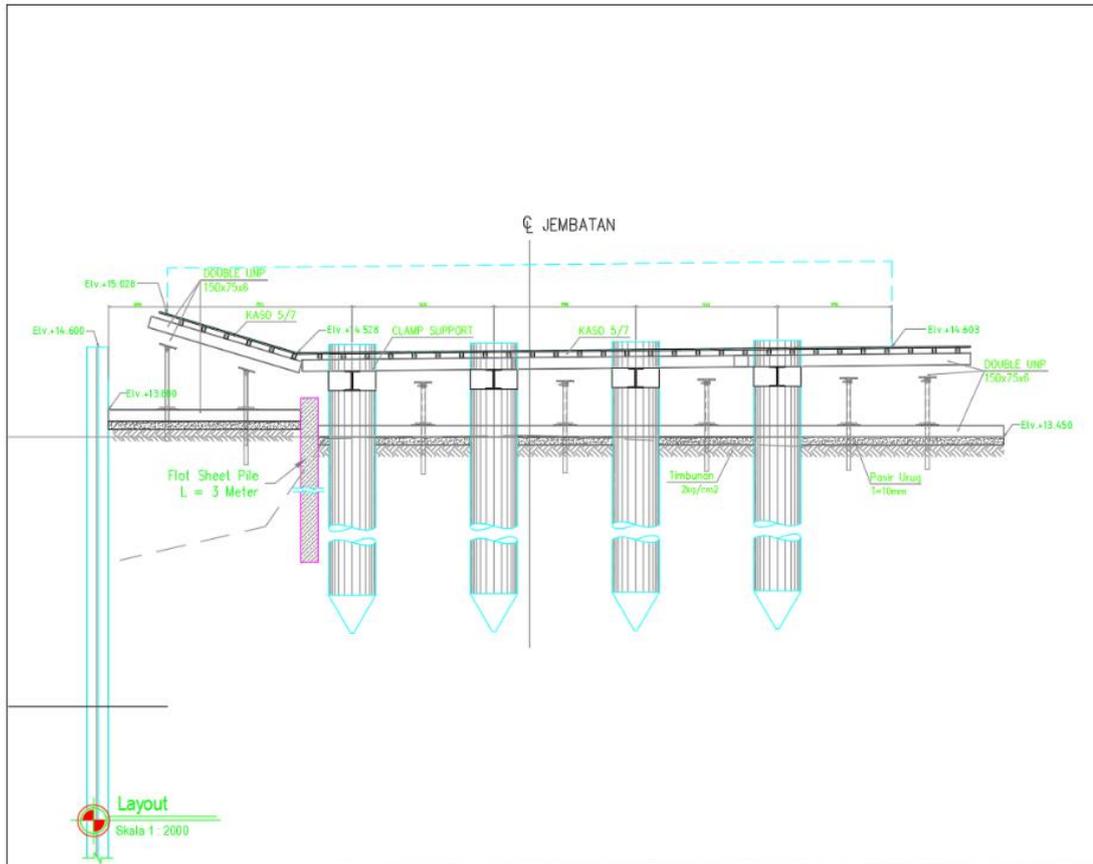
- Support Pilecap PS9 – PS12

Pada lokasi PS9 struktur berada pada elavasi +13.938 sedangkan lokasi PS12 struktur berada pada elevasi +14.528. Dilihat dari gambar elevasi lokasi struktur flyover paling berada pada ketinggian antara 1.633 sampai 2.119 meter diatas muka tanah asli sedangkan struktur pilecap memiliki ketebalan sebesar 1.1 meter. Sehingga pada titik PS9 – PS12 support pilecap yang dibutuhkan yaitu :

1. Kaso 5/7
2. Double UNP 150x75x6
3. Clamp Support
4. Timbunan

5. Flat Sheet Pile 3 meter
6. Steel Sheet Pile 6 meter
7. LC K-175 10 mm

Detail dari desain support bekisting pilecap PS9 – PS12 diatas terdapat pada gambar 3.17 dibawah ini.



Gambar 3.17 Detail Gambar Support Pilecap PS9 – PS12

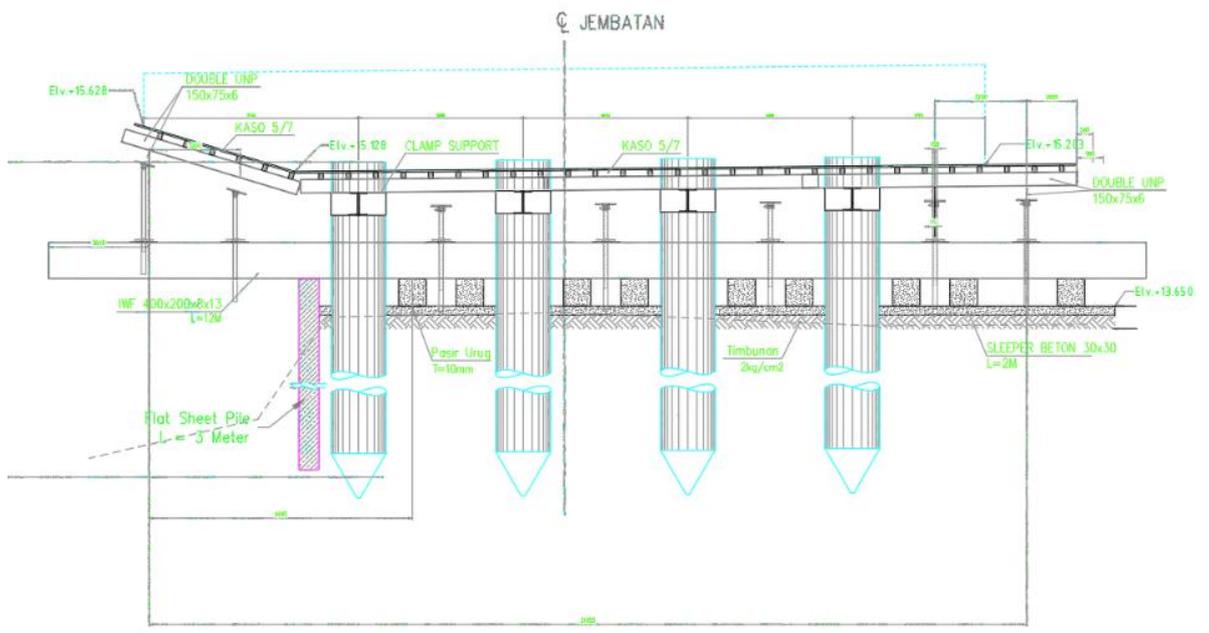
- Support Pilecap PS13 – PS15

Pada lokasi PS13 struktur berada pada elevasi +15.000 sedangkan lokasi PS12 struktur berada pada elevasi +15.128. Dilihat dari gambar elevasi lokasi struktur flyover paling berada pada ketinggian antara 2.271 sampai 2.651 meter diatas muka tanah asli sedangkan struktur pilecap memiliki ketebalan sebesar 1.1 meter. Sehingga pada titik PS13 – PS15 support pilecap yang dibutuhkan yaitu :

1. Kaso 5/7

2. Double UNP 150x75x6
3. Clamp Support
4. Sleeper Beton 30x30 setinggi 2 meter
5. Timbunan
6. Flat Sheet Pile 3 meter
7. Steel Sheet Pile 6 meter
8. LC K-175 10 mm

Detail dari desain support bekisting pilecap PS13 – PS15 diatas terdapat pada gambar 3.18 dibawah ini.



Gambar 3.18 Gambar Detail Support Pilecap PS13 – PS15

3.4 Analisa Steel Sheet Pile

3.4.1 Pendahuluan

Sheet Pile merupakan suatu perkuatan yang disusun membentuk dinding yang berfungsi sebagai penahan tebing, penahan galian sementara pada bangunan di Pelabuhan, penahan tanah sekitar tepian sungai atau laut dan lain-lain. Fungsi sheet pile adalah sebagai penahan tanah, maka konstruksi ini digolongkan sebagai jenis lain dari retaining walls. Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo Steel Sheet Pile digunakan untuk menahan air sungai agar memudahkan pekerjaan struktur flyover.

3.4.2 Produktivitas Steel Sheet Pile

- **Tenaga Kerja**

Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo dibutuhkan tenaga kerja yang tertera pada table 3.3 berikut ini

Tabel 3.3 Tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan SSP

No	Personil	Jumlah	Satuan	Keterangan
1	Pelaksana	1	Orang	SKA/SKT
2	Asisten Pelaksana	1	Orang	SKA/SKT
3	<i>SHE Office</i>	1	Orang	SKA/SKT
4	<i>Quality Control</i>	1	Orang	Sertifikasi / SKA
5	<i>Surveyor</i>	1	Orang	SKT
6	<i>Asisten Surveyor</i>	1	Orang	SKT
7	Pekerja	3	Orang	SKT
8	<i>Flagman</i>	2	Orang	Sesuai Kebutuhan
9	<i>Operator</i>	1	Orang	SIO

- **Perhitungan Kebutuhan Alat dan Material**

Selama pengerjaan pemancangan Sheet Pile diperlukan alat sebagai alat bantu pekerja serta diperlukan juga material untuk pemancangan. Perhitungan alat dan material yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dibutuhkan :

- a. Mobilisasi alat = 1 hari
- b. Stacking Out and Making = 1 hari
- c. Pemasangan SSP Baja = 15 hari

2. Tenaga

- a. Mandor = 1 orang
- b. Pekerja = 3 orang
- c. Flagman = 2 orang
- d. Operator = 1 orang

3. Peralatan

- a. Total Station = 1 set
- b. Meteran = 1 unit
- c. Sheet Pile Driver Hammer = 1 unit

Sehingga dalam pekerjaan Steel Sheet Pile diperlukan waktu 17 hari dengan tenaga kerja sebanyak 7 orang serta dengan 3 alat bantu.

3.4.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi diperlukan untuk mengetahui kemampuan pekerja mengerjakan steel sheet pile. Berikut ini disajikan data kapasitas produksi Steel Sheet Pile pada lokasi P1 sampai P3 pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Kapasitas Produksi pada pekerjaan SSP

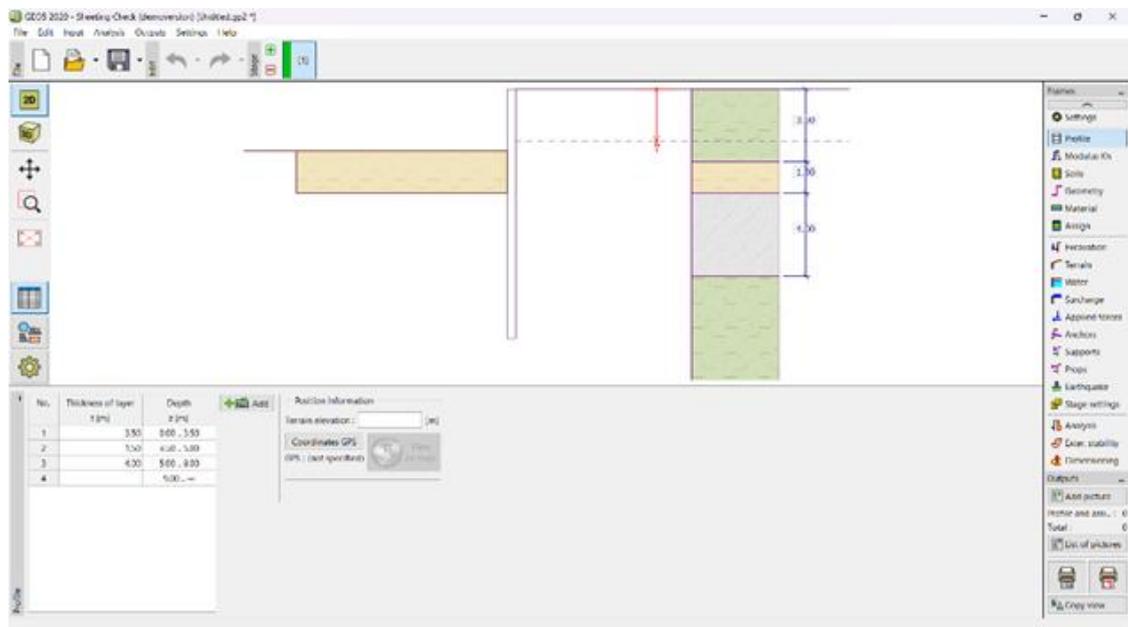
No	Uraian	Koef.	Satuan
1	Waktu Penyelesaian	15	Hari
2	Jumlah <i>Excavator Driver Hammer</i>	1	Unit
3	Jam kerja yang diperlukan	8	Jam
4	SDM yang terlibat	6	Orang
5	Volume harian	190.8	m'
Produktivitas per hari		21	Batang

Dapat diketahui bahwa untuk waktu penyelesaian pekerjaan Steel Sheet Pile diperlukan waktu 15 hari dengan jam kerja selama 8 jam. Sumber daya manusia yang terlibat pada pekerjaan Steel Sheet Pile sebanyak 7 orang dengan volume 190.8 m'. Sehingga produktivitas per hari dapat mencapai 21 batang steel sheet pile.

3.4.4 Analisa Perhitungan Kekuatan Steel Sheet Pile

- **Input Data Analisa Tanah dengan Aplikasi Geo5**

Data yang digunakan merupakan data tanah yang terletak pada titik P1-P3 yang diinput kedalam aplikasi Geo5. Diketahui terdapat tiga lapisan tanah teratas dengan masing – masing kedalaman 1,5 m, 3,5 m dan 4 m. Untuk jenis tanah sendiri adalah sandy clay pada lapisan pertama dan silty sand pada lapisan ketiga. Detail input aplikasi dapat dilihat pada **Gambar 3.19**.

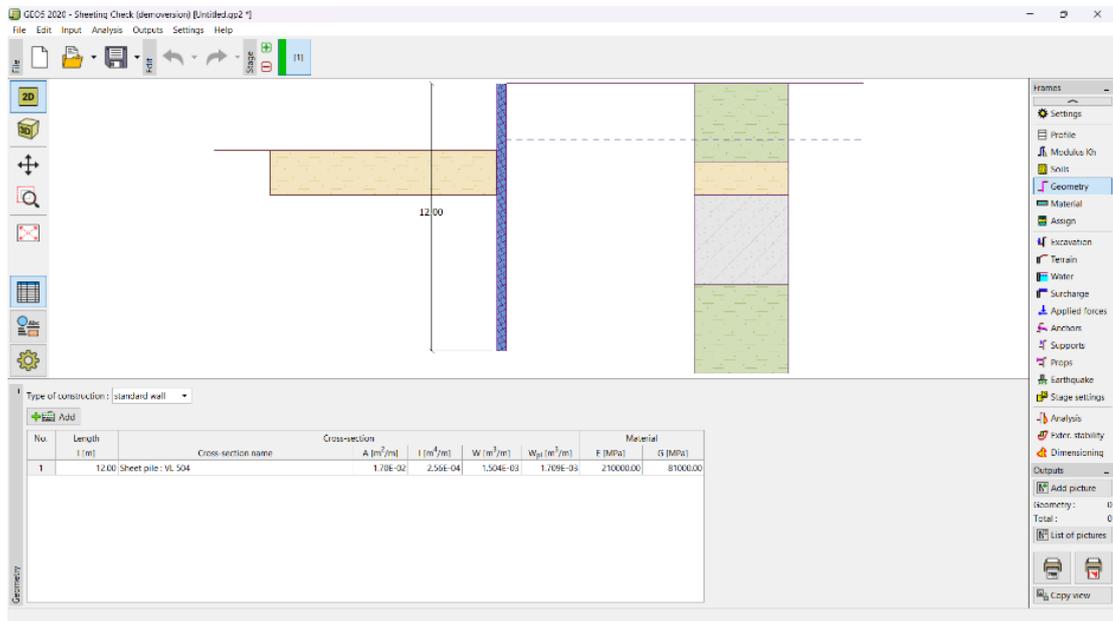


Gambar 3.19 Data Analisa Tanah pada Aplikasi Geo5

- **Input Dimensi dan Material Steel Sheet Pile pada Aplikasi Geo5**

Dimensi dan material Steel Sheet Pile pada area P1 – P3 diinput kedalam aplikasi Geo5. Dimana diketahui material Steel Sheet Pile yang

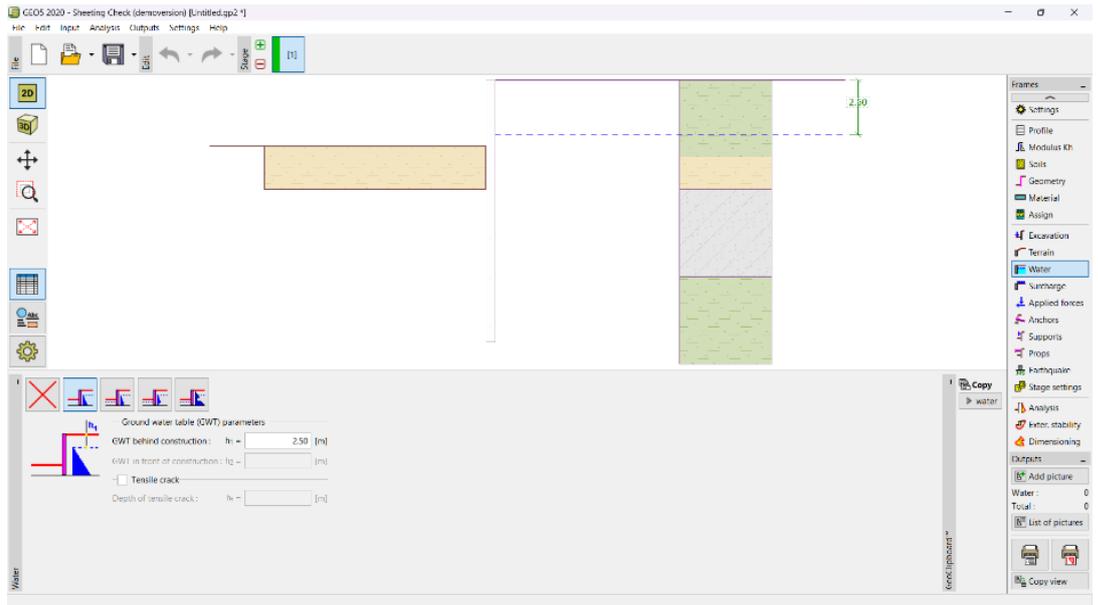
digunakan adalah jenis VL 504 dengan panjang 12 meter seperti yang terdapat pada **Gambar 3.20**.



Gambar 3.20 Input Dimensi dan Material Steel Sheet Pile pada Aplikasi Geo5

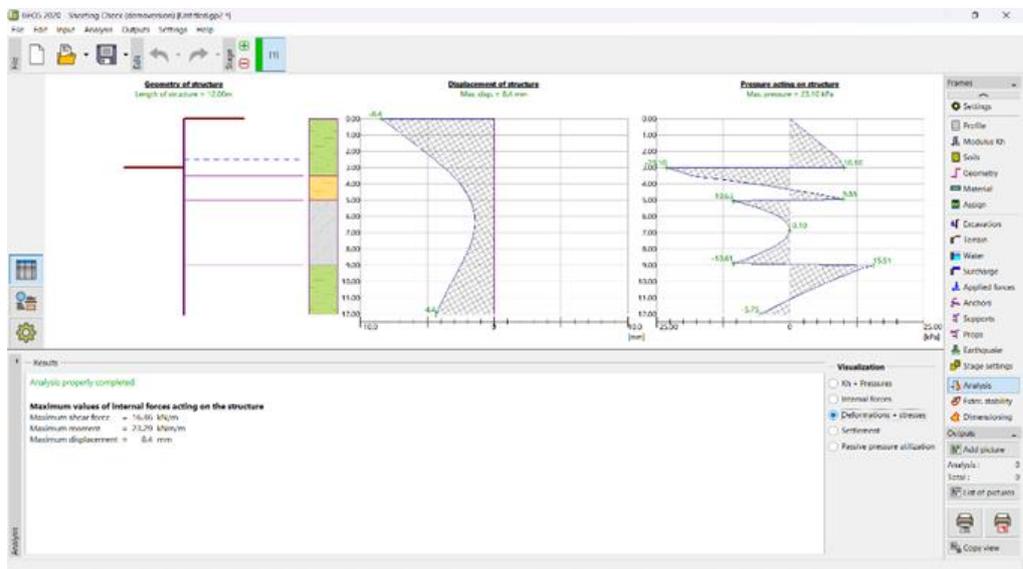
- **Input Ground Water Level dengan Aplikasi Geo5**

Kedalaman Ground Water Level pada area P1 – P3 memiliki kedalaman 2.5 meter yang terletak pada sisi kanan dari permukaan eksisting. Detail input kedalaman Ground Water Level pada aplikasi Geo5 dapat dilihat pada **Gambar 3.21**.



Gambar 3.21 Input Ground Water Level

- Hasil Analisa Kekuatan Steel Sheet Pile dengan Aplikasi Geo5**
 Setelah melakukan langkah – langkah yang sudah tertera pada poin sebelumnya, maka dapat didapatkan hasil analisa kekuatan Steel Sheet Pile. Hasil dari analisa Steel Sheet Pile dengan aplikasi Geo5 dapat dilihat pada **Gambar 3.22**.



Gambar 3.22 Hasil Analisa Kekuatan Steel Sheet Pile

BAB IV

HAL MENARIK DI LAPANGAN

4.1 Tinjauan Umum

Pada tahap pelaksanaan kegiatan konstruksi di lapangan ditemukan beberapa permasalahan baik yang terduga maupun yang tidak terduga., sehingga diperlukan koordinasi yang baik untuk menemukan solusi terhadap masalah tersebut. Permasalahan yang terjadi pada proyek tentu saja ada solusinya. Pada bab ini akan dibahas mengenai permasalahan yang terjadi dalam proyek pelaksanaan konstruksi Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo.

4.2 Lapisan Tanah Keras

Pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo terdapat kendala yaitu tanah pada titik PS-8 dijumpai lapisan tanah keras yang tidak sesuai dengan hasil uji bor. Dimana pada titik tersebut harusnya tiang pancang bisa masuk sedalam 40 m, namun pada saat pelaksanaan hanya mampu masuk sedalam 25 m .

Menanggapi masalah tersebut pihak pelaksana dengan melakukan test PDA. Hasil dari test PDA didapatkan bahwa tiang pancang sudah tidak bisa dipancang lebih dalam. Sehingga pihak pelaksana mengatasi hal tersebut dengan memotong sisa tiang pancang yang sudah tidak dapat ditancapkan tersebut

4.3 Lokasi Proyek yang Berdekatan dengan Rumah Penduduk

Lokasi Proyek Pembangunan Flyover Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya – Solo sangat berdekatan dengan rumah penduduk. Dimana sepanjang *section 1* dan *section 2* terdapat rumah penduduk dan jalan raya juga sungai seperti pada gambar 4.1, gambar 4.2, dan gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.1 Lokasi Sungai terhadap Lokasi Proyek



Gambar 4.2 Lokasi Pemukiman Warga terhadap Lokasi Proyek



Gambar 4.3 Lokasi Jalan Raya terhadap Lokasi Proyek

4.4 Timbunan dengan Anyaman Bambu

Pada saat proses penimbunan untuk pile cap pada Pier 6 didapati penggunaan anyaman bambu sebagai pengganti geotextile. Geotextile dapat digunakan untuk memberikan kekuatan tambahan pada struktur tanah yang lemah. Mereka ditempatkan di antara lapisan tanah yang berbeda untuk memperkuat struktur dan meningkatkan daya dukungnya. Geotextile juga dapat digunakan dalam konstruksi jalan untuk mencegah retak dan deformasi yang disebabkan oleh beban lalu lintas.

BAB V

KESIMPULAN DAN PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan Kerja Praktek di Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo, penulis mendapatkan banyak manfaat dan hal-hal baru yang belum penulis dapatkan di bangku penulis. Dari hasil pengamatan dan pembelajaran selama melakuakn Kerja Praktik, terdapat beberapa hal yang dapat kami simpulkan, diantaranya

1. Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo dibangun untuk mengurangi kepadatan yang terjadi pada Jalan Raya Moh. Yamin dan Jalan Setiabudi Kecamatan Krian sehingga pembangunan *flyover* secara ekonomi dan/atau sosial memberikan nilai manfaat lebih kepada masyarakat Kecamatan Krian. di Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo dilaksanakan oleh PT. Wijaya Karya – Dhamba KSO sebagai kontraktor utama.
2. Kerja Praktik bertepatan dengan pekerjaan struktur bangunan bawah dan struktur bangunan atas. Untuk pekerjaan struktur bawah beberapa metode pekerjaan yang telah diamati penulis selama melaksanakan kerja prakttik adalah metode pekerjaan tiang pancang, *bored pile* dan *pile cap*. Sedangkan untuk pekerjaan struktur atas ada beberapa metode pekerjaan yang diamati yaitu pekerjaan kolom *pier* dan *pier head*. Selain itu penulis juga diminta mengerjakan pengecekan excel *shopdrawing*, mendesain *support pile cap* menggunakan aplikasi *AutoCAD*, menganalisa kekuatan *support pile cap* yang telah digambar dengan bantuan aplikasi *SAP2000*, melaksanakan tugas *train watcher* dengan *output* berupa data waktu kereta melintas di lokasi proyek, serta membuat laporan terkait perbandingan *steel sheet pile* dengan *bund wall*.
3. Dalam pengamatan di lapangan, dijumpai beberapa permasalahan lapangan seperti lokasi proyek yang terlalu berdekatan dengan rumah warga, jalan

raya, dan sungai, serta terdapat tiang pancang yang tidak bisa dipancang sesuai dengan kedalaman rencana.

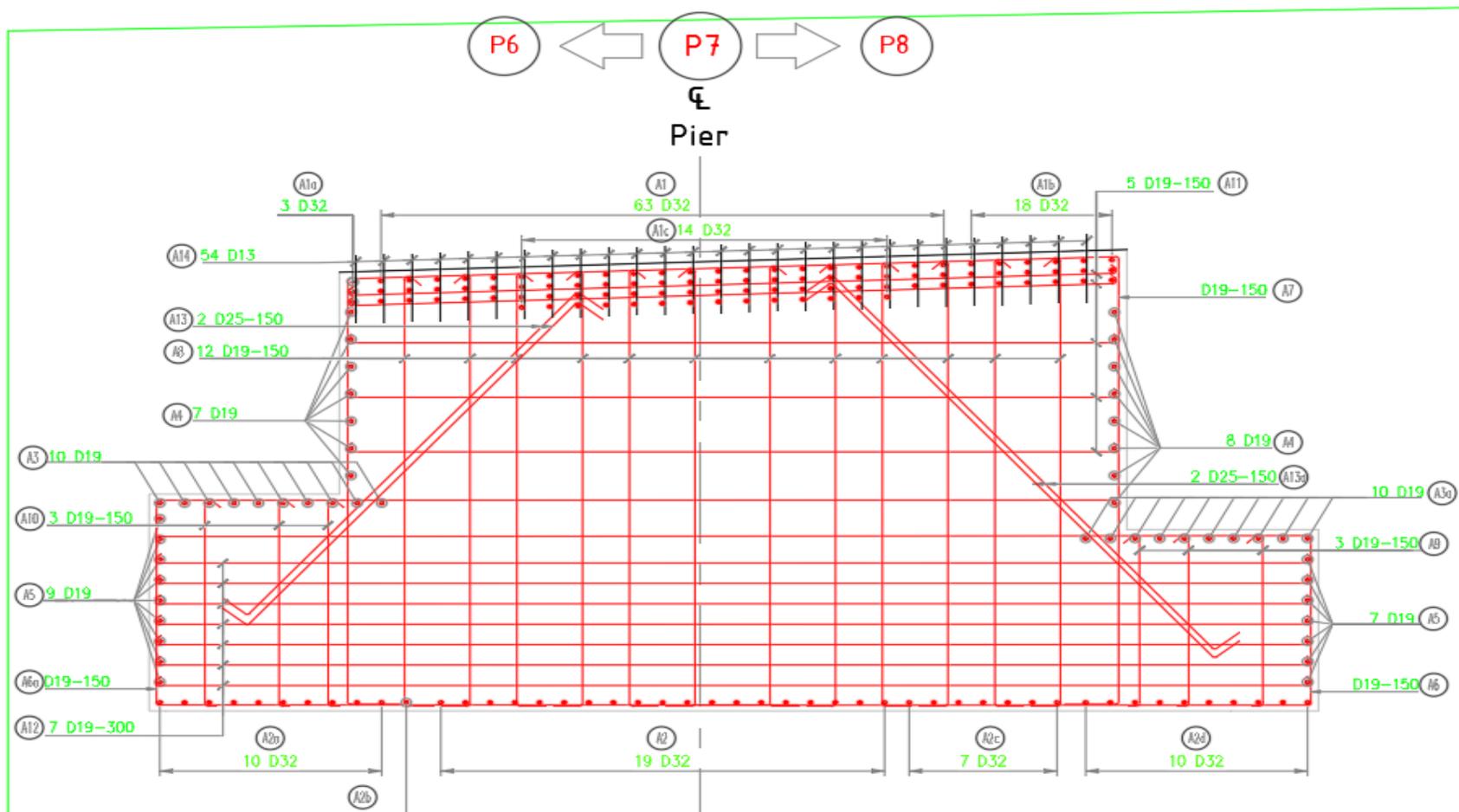
5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis selama melaksanakan kerja praktik pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Fly Over Pengganti JPL 64 KM 38 + 897 Lintas Surabaya-Solo adalah

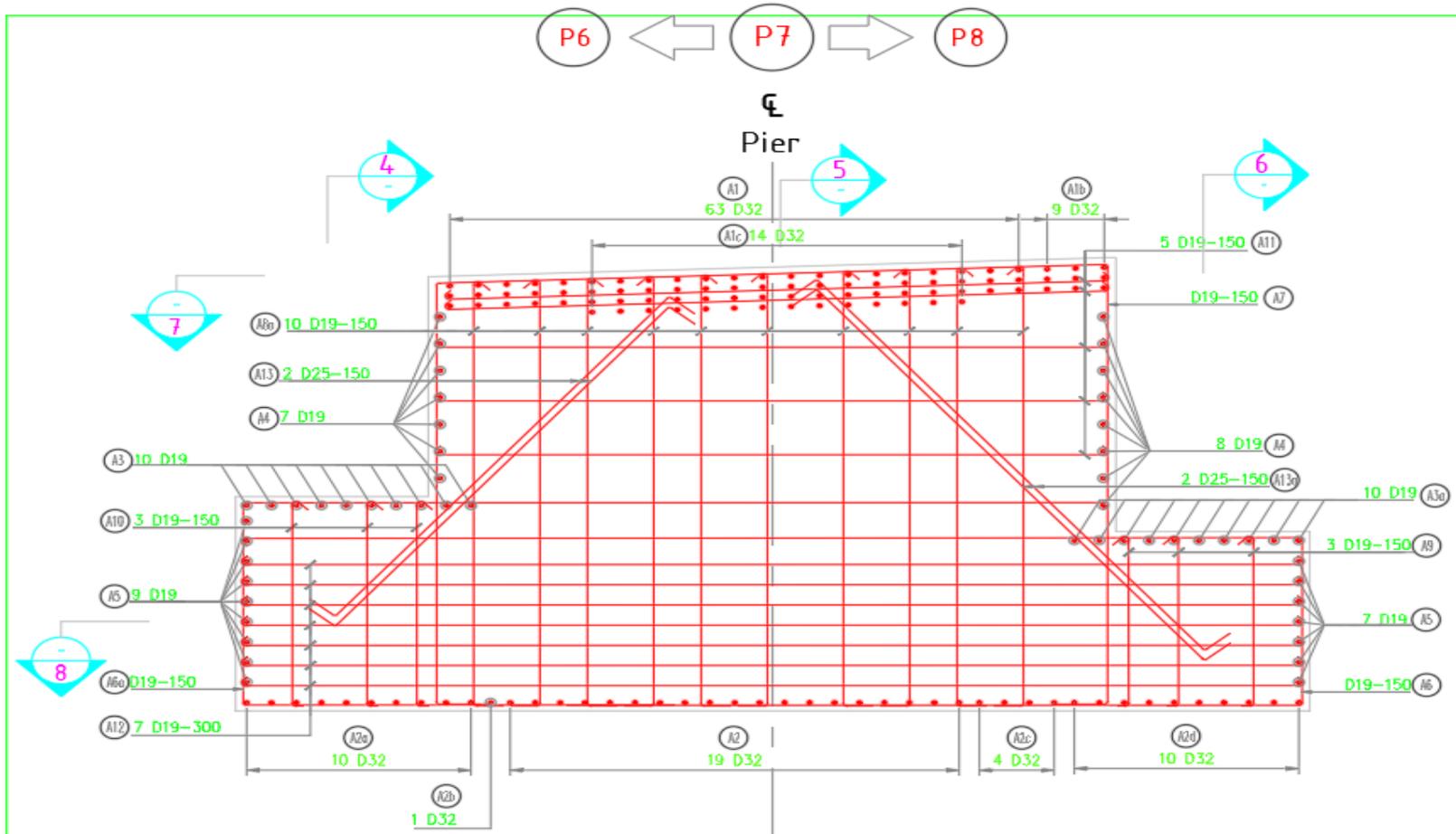
1. Diperlukan koordinasi yang maksimal antara pemilik proyek, pelaksana, konsultan supervisi dan para pekerja di lapangan. Komunikasi yang baik diantara pihak tersebut sangat diperlukan agar adanya pemikiran yang sejalan sehingga setiap pekerjaan dapat berjalan dengan sebagaimana yang telah direncanakan dan tidak terjadi kesalahpahaman yang dapat menimbulkan masalah.
2. Segala jenis masalah yang terjadi diperlukan tanggapan yang cepat dan solusi yang tepat, karena masalah tersebut dapat mengganggu progres proyek yang dapat mengakibatkan keterlambatan pekerjaan.

LAMPIRAN

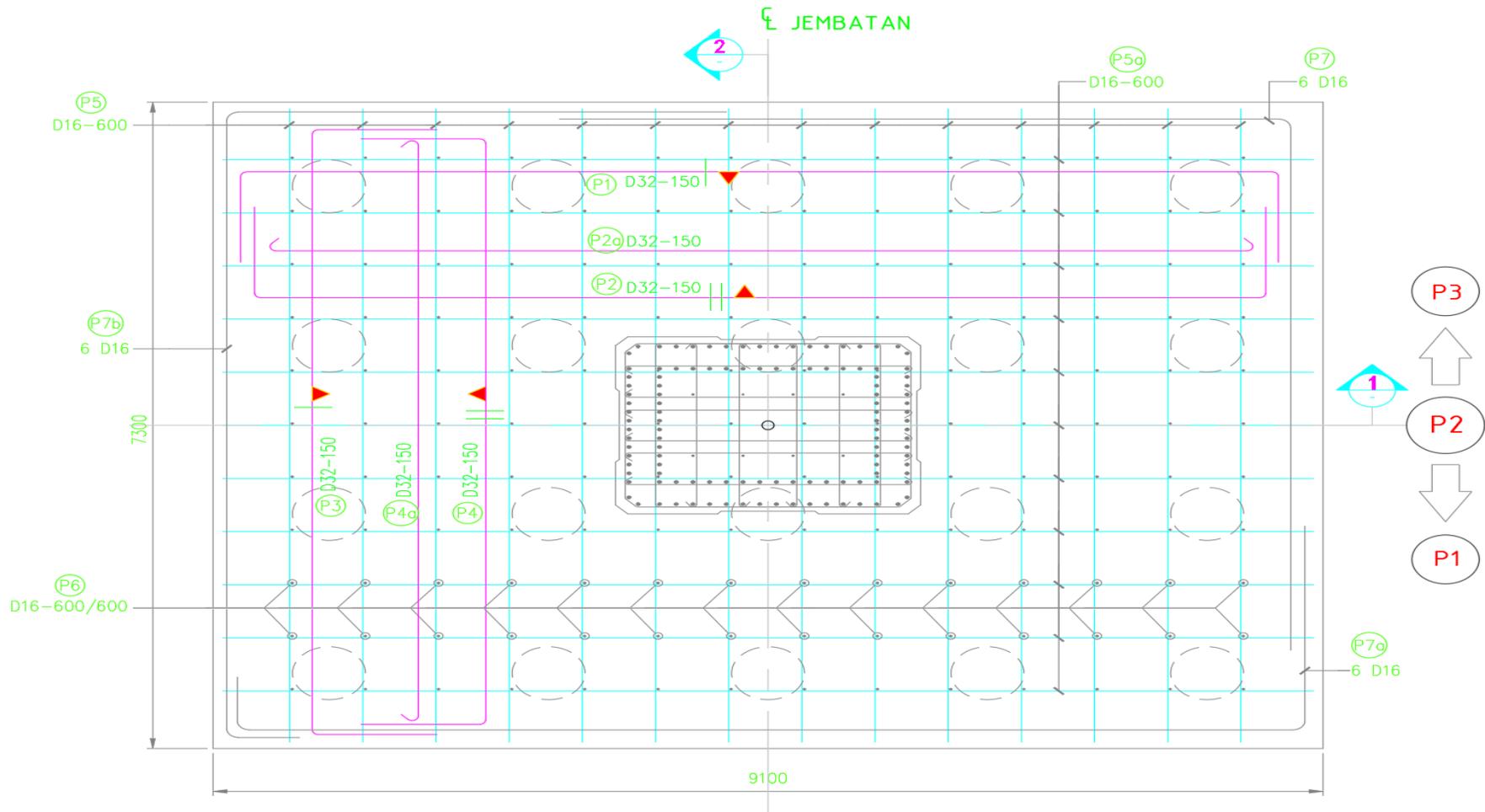
Lampiran 3. Gambar Detail Penulangan P7 Potongan 1



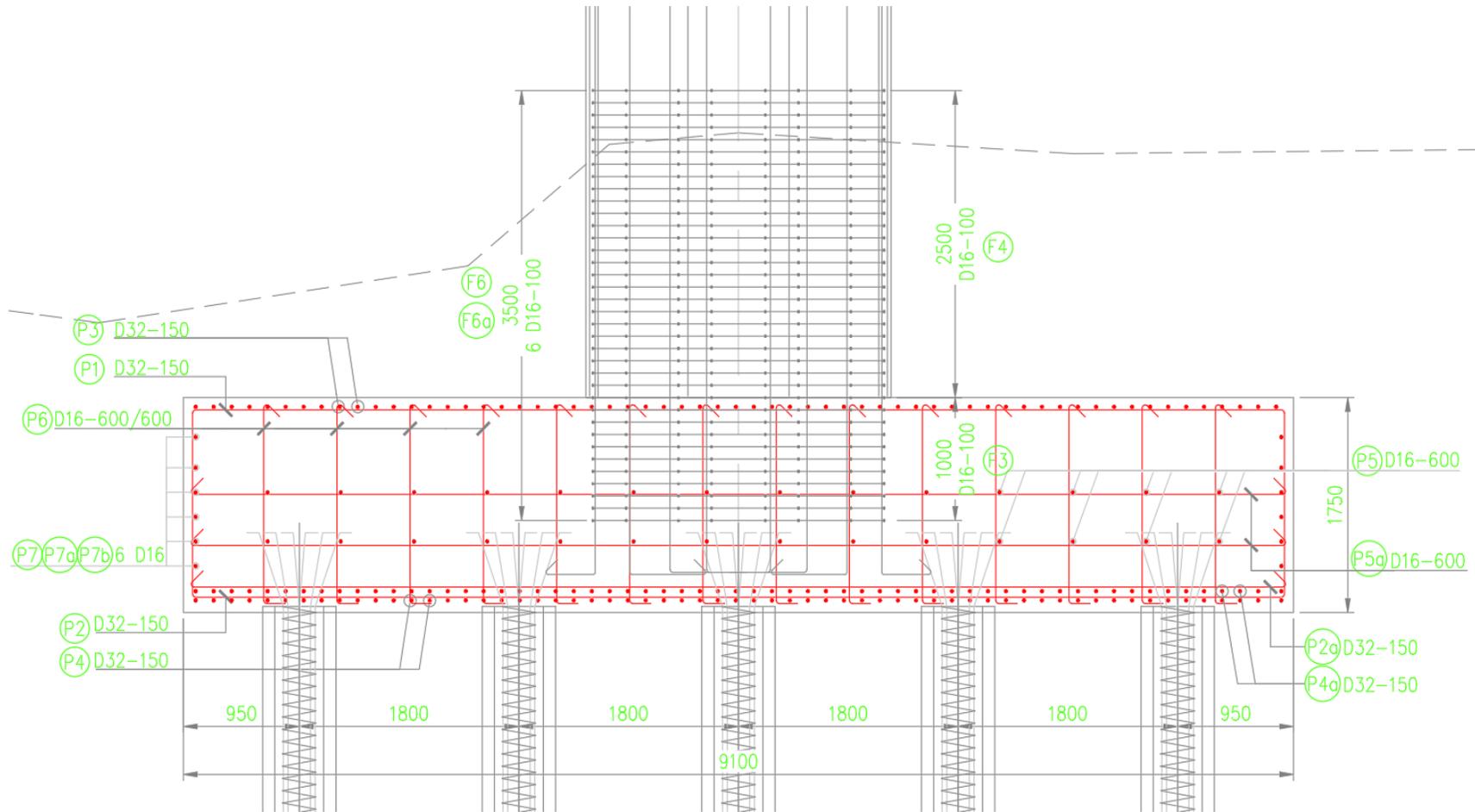
Lampiran 4. Gambar Detail Penulangan P7 Potongan 2



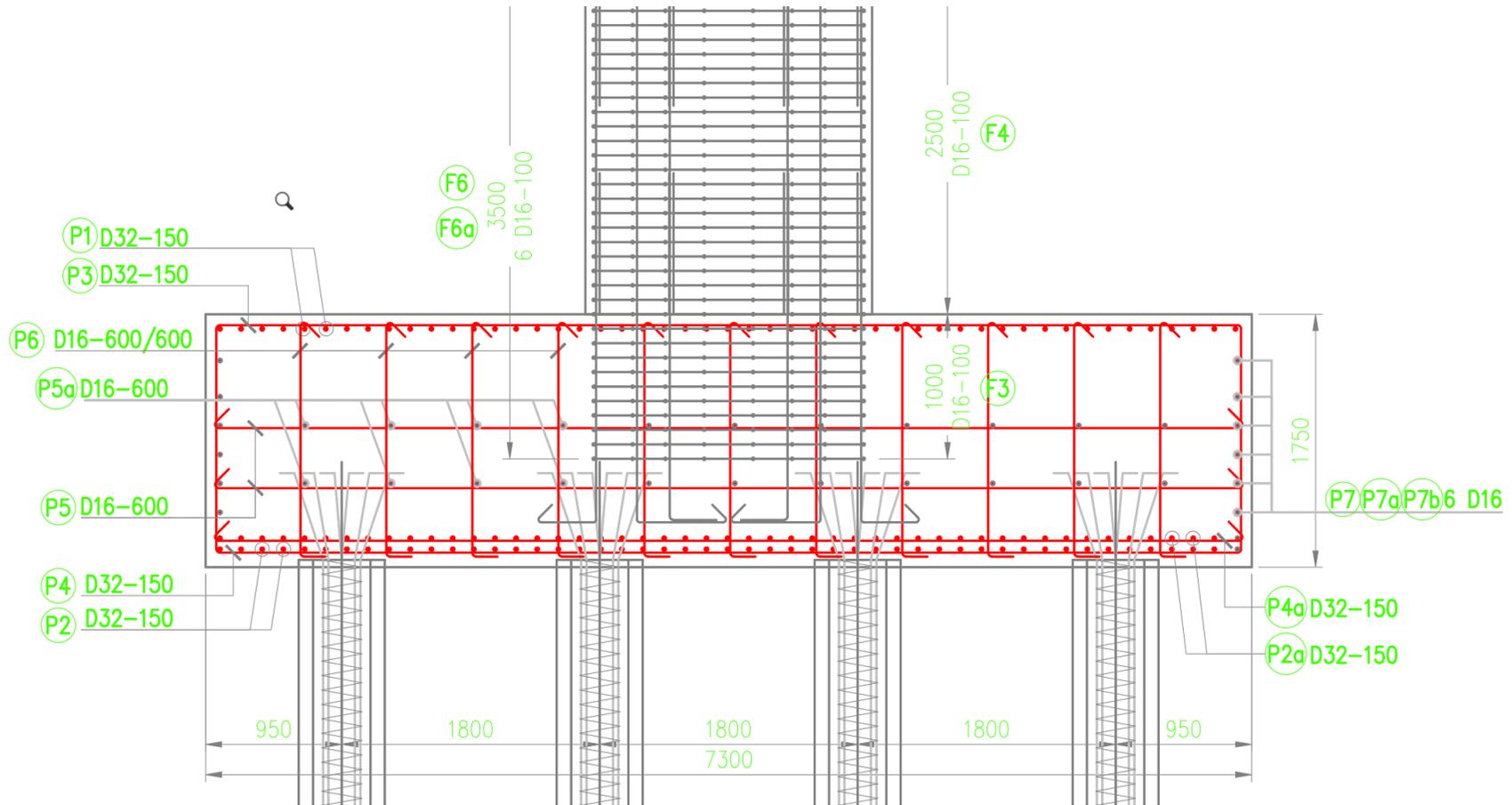
Lampiran 5 Denah Tulangan *Pilecap Pier P2*



Lampiran 6 Gambar Potongan 1 Detail Penulangan *Pilecap Pier P2*



Lampiran 7 Gambar Detail Potongan 2 Penulangan *Pilecap Pier P2*



Lampiran 8 Gambar Detail Potongan 3 Penulangan *Pilecap Pier P2*

