

**TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG
(SEBERANG ULU) JEMBATAN MUSI VI TAHAP III KOTA
PALEMBANG**



LAPORAN KERJA PRAKTIK

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan

Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil

Oleh :

M. RIZKY ZHULIANSYAH

171710089

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020

**UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M. Rizky Zhuliansyah
NIM : 171710089
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI
TIANG PANCANG (SEBERANG ULU) JEMBATAN MUSI
VI TAHAP III KOTA PALEMBANG

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyusun Skripsi Pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bina Darma



Dr. Firdaus S.T., M.T

Dosen Pembimbing



Dr. Firdaus S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik (KP) pada Pekerjaan Pembangunan Proyek Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang selama kurang lebih 2 Bulan

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan hasil Kerja Praktik dalam bentuk laporan untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana (*Strata I*) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang

Terlaksananya Kerja Praktik dan penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, baik moril maupun materil serta bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak yang telah membantu penulis.

Setelah menyelesaikan Kerja Praktik (KP) serta penyusunan laporan ini, maka penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang
2. Dr. Firdaus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang sekaligus Dosen Pembimbing
3. Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang
4. Pimpinan beserta seluruh karyawan PT.RICKY KENCANA SUKSES MANDIRI Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang
5. Keluarga besar dan juga teman-teman Kerja Praktik (KP) yang sama-sama sedang berjuang yaitu; Yudis, Gilang (Bidar), Andrea, Fitri (Polsri) dan Nandalia (Unsri).
6. Anya Geraldine sebagai teman yang pernah ada menemani dan memberi semangat selama perkuliahan.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta memberikan motivasi, inspirasi, dan bantuan, terutama rekan-rekan mahasiswa teknik sipil angkatan 2017 Universitas Bina Darma Palembang. Semoga bantuan dan kerjasamanya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, Maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang membaca laporan ini pada umumnya.

Palembang, Januari 2021

Penulis

M. RIZKY ZHULIANSYAH

171710089

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Ruang Lingkup Pekerjaan	2
1.6. Metode Pengumpulan Data.....	2
1.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN UMUM PROYEK	
2.1. Uraian Umum Proyek.....	5
2.2. Data-Data Proyek	5
2.2.1. Data Umum Proyek.....	5
2.2.2. Data Teknis Proyek.....	6
2.3. Peta Lokasi Proyek	10
2.4. Jadwal Pelaksanaan Proyek	10
2.5. Stuktur Organisasi Proyek.....	10
2.5.1. Bagan Struktur Organisasi Proyek.....	11
2.5.2. Bagan Struktur Organisasi Kontraktor.....	11
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Pengertian Pondasi.....	13
3.2. Pondasi Tiang Pancang	14
3.3. Penyelidikan Tanah	15
3.3.1. Sondering Test.....	16
3.3.2. Standard Penetration.....	16

3.4.	Macam-Macam Pondasi	17
3.4.1.	Pondasi dangkal.....	18
3.4.2.	Pondasi Dalam.....	19
3.5.	Penggolongan Pondasi Tiang	20
1.	Pondasi Tiang Pancang.....	20
2.	Pondasi Taing Pancang Menurut Pemasangannya	23
3.6.	Alat Tiang Pancang	23

BAB IV. TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

4.1.	Deskripsi Pekerjaan	25
4.1.1.	Penjelasan Umum.....	25
4.2.	Tinjauan Umum Pekerjaan	25
4.3.	Pelaksanaan Pekerjaan.....	26
4.3.1.	Pekerjaan Persiapan.....	26
4.3.2.	Pengadaan Peralatan, Material dan Sumber Daya Manusia.....	26
4.3.2.1.	Pengadaan Peralatan dan Material	26
4.3.2.2.	Sumber Daya Manusia	33
4.4.	Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang	33
4.5.	Manajemen Proyek	39
4.5.1.	Manajemen Waktu	39
4.5.2.	Manajemen Mutu	40
4.5.3.	Manajemen Biaya.....	42
4.5.4.	Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	42
4.5.5.	Permasalahan yang ditemukan dilapangan	43
4.5.6.	Penyelesaian Masalah	44

BAB V. PENUTUP

5.1.	Kesimpulan.....	46
5.2.	Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Letak geografis Kota Palembang yang dilalui oleh Sungai Musi, membagi Kota Palembang menjadi dua wilayah yaitu Ilir dan Ulu sehingga dibutuhkan suatu prasarana seperti jembatan untuk menghubungkan kedua wilayah tersebut.

Data BPS untuk jumlah penduduk di Kota Palembang terakhir tercatat pada tahun 2015 adalah sekitar 1.5 juta jiwa. Ilir dan Ulu saat ini hanya dihubungkan oleh Jembatan Ampera, Jembatan Musi IV dan Jembatan Musi II. Pergerakan lalu lintas di wilayah kota lebih dominan menggunakan Jembatan Ampera, sedangkan Jembatan Musi II lebih digunakan untuk perpindahan antar provinsi.

Seiring dengan berkembangnya perekonomian pada kedua wilayah tersebut dan ditambah lagi dengan berkembangnya jumlah kendaraan bermotor di Kota Palembang, volume lalu lintas di Jembatan Ampera semakin bertambah bahkan pada saat tertentu seringkali di atas Jembatan Ampera mengalami kemacetan.

Proyek pembangunan Jembatan Musi VI terletak di Kecamatan Ilir Timur II dan Kecamatan Seberang Ulu II di Kota Palembang. Proyek ini diharapkan dapat mengatasi kemacetan lalu lintas di Kota Palembang. Nantinya, dengan adanya Jembatan Musi VI, akan terbentuk jalur baru yang melintasi Sungai Musi dan beban di Jembatan Ampera akan berkurang.

Maksud dari pembangunan Jembatan Musi VI ini adalah untuk meningkatkan aksesibilitas sehingga perekonomian dan sosial masyarakat Kota Palembang lebih mudah dan cepat berkembang. Pembangunan Jembatan Musi VI perlu direncanakan pondasi yang baik yang memenuhi standar. Rencana tersebut perlu juga ditindaklanjuti dengan pelaksanaan yang baik. Diharapkan melalui konstruksi pondasi yang baik, bangunan di atasnya dapat ditopang dengan baik, sehingga jembatan dapat digunakan dengan nyaman dan aman. Oleh karena itu, pada proposal kerja praktik ini akan membahas mengenai tinjauan pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada laporan kerja praktik ini yaitu bagaimana proses pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang (Seberang Ulu) Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang

1.3. Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakan kerja praktik ini yaitu:

1. Meninjau metode pelaksanaan pondasi tiang pancang Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang.
2. Mengidentifikasi kendala yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan beserta solusinya.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari kerja praktek ini adalah:

1. Mahasiswa dapat mengetahui cara pelaksanaan pekerjaan yang sesungguhnya di lapangan
2. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat selama kuliah dalam Kerja Praktik
3. Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami pelaksanaan pekerjaan Tiang pancang pada proyek pembangunan jembatan ini.
4. Mahasiswa mampu menganalisa dan mencarikan solusi dari permasalahan yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

1.5. Ruang Lingkup Pembahasan

Lingkup tinjauan kerja praktik yaitu pada pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang pada proyek Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang pada titik S23-S43 di bagian Ulu.

1.6. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penulisan usulan Kerja Praktik ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- 1) Data Primer
 - a) Melakukan peninjauan secara rutin dan langsung pada proyek saat pembangunan sedang berjalan, dan dirangkum dalam laporan harian.
 - b) Melakukan wawancara serta konsultasi dengan pihak-pihak terkait dalam proyek tersebut seperti pengawas lapangan, kontraktor, pelaksana dan para tukang.

- 2) Data Sekunder
 - a) Data yang didapatkan secara tidak langsung yang didasarkan pada gambar- gambar rencana kerja dari proyek tersebut, yang didapat dari pihak kontraktor maupun dari pihak konsultan.
 - b) Studi literatur sebagai referensi dalam penulisan usulan yang dibutuhkan dalam penulisan laporan.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan kerja praktek ini maka dibuat sistematika penulisan dalam 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup pembahasan, metode pengumpulan data serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK

Pada bab ini akan dibahas uraian umum proyek pada Proyek Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang tinjauan pustaka pada Proyek Pembangunan Jembatan.

BAB IV TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode pelaksanaan pekerjaan *Tiang Pancang* pada Proyek Pembangunan Jembatan Musi VI.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penulisan laporan ini serta kritik dan saran yang mendukung

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini berisi mengenai daftar pustaka yang menjadi referensi pendukung dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

2.1. Uraian Umum Proyek

Proyek pembangunan Jembatan Musi VI terletak di Kecamatan Ilir Timur II dan Kecamatan Seberang Ulu II di Kota Palembang. Proyek ini diharapkan dapat mengatasi kemacetan lalu lintas di Kota Palembang. Nantinya, dengan adanya Jembatan Musi VI, akan terbentuk jalur baru yang melintasi Sungai Musi dan beban di Jembatan Ampera akan berkurang.

2.2. Data – Data Proyek

Data proyek dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu data umum dan data teknis. Untuk data umum proyek mencakup data-data yang bersifat umum seperti nama proyek, lokasi proyek, pemilik proyek, sifat kontrak, nilai kontrak, dan data-data yang bersifat umum lainnya. Sedangkan data teknis merupakan data yang bersifat teknis namun tidak mencakup keseluruhan dari area proyek melainkan hanya mencakup data teknis pada area yang ditinjau.

2.1.1. Data Umum Proyek

Adapun data umum dari proyek pembangunan Jembatan Musi VI tahap III adalah sebagai berikut:

Nama proyek	: Pembangunan dan Penggantian Jembatan di Wilayah Kota Palembang
Paket	: Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III Tahun Anggaran 2020
Kontraktor	: PT. Ricky Kencana Sukses Mandiri
Konsultan Supervisi	: PT. Astadipati Duta Harindo
Lokasi Pelaksanaan	: Berada pada Ruas Jalan yang Menghubungkan Jalan Sultan Mansyur (Seberang Ilir) ke Jalan Faqih Usman (Seberang Ulu) Kota Palembang
Nomor Kontrak	: 622/00065/PUBMTR/JBT/KONTRAK/2020

Tanggal Kontrak	: 12 Juni 2020
Nilai Kontrak	: Rp. 68.859.741.000,00
Nomor Surat Perintah Mulai Kerja	: 622/00065/PUBMTR/JBT/SPMK/2020
Tanggal Surat Perintah Mulai Kerja	: 12 Juni 2020
Tanggal Mulai Kerja	: 12 Juni 2020
Waktu Pelaksanaan	: 180 hari
Waktu Pemeliharaan	: 12 Juni 2020
Tanggal Penyerahan Pertama (<i>Provisional Hand Over</i>)	: 28 Desember 2020
Tanggal Penyerahan Kedua (<i>Provisional Hand Over</i>)	: 26 Juni 2021

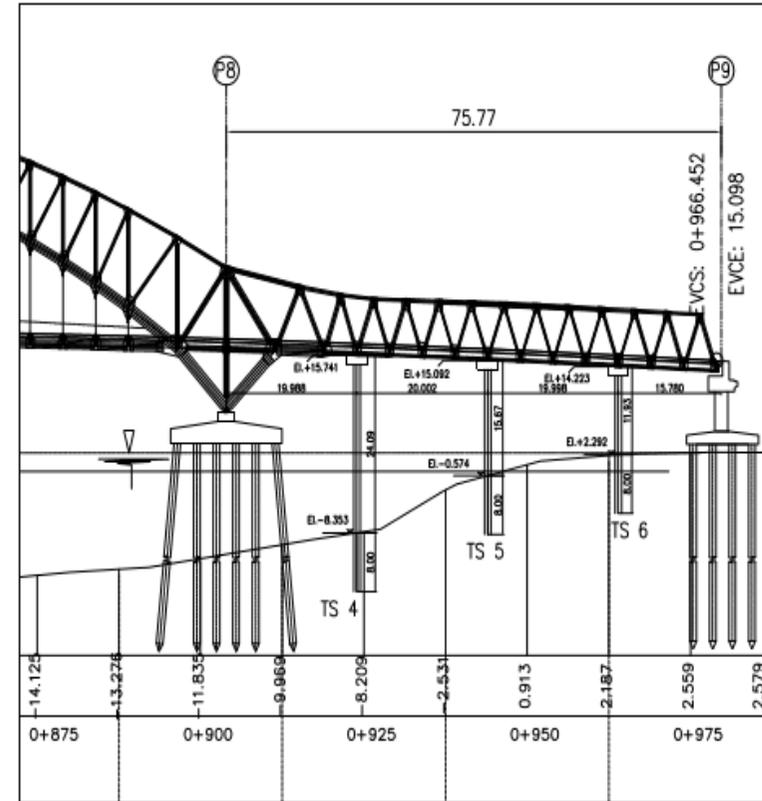
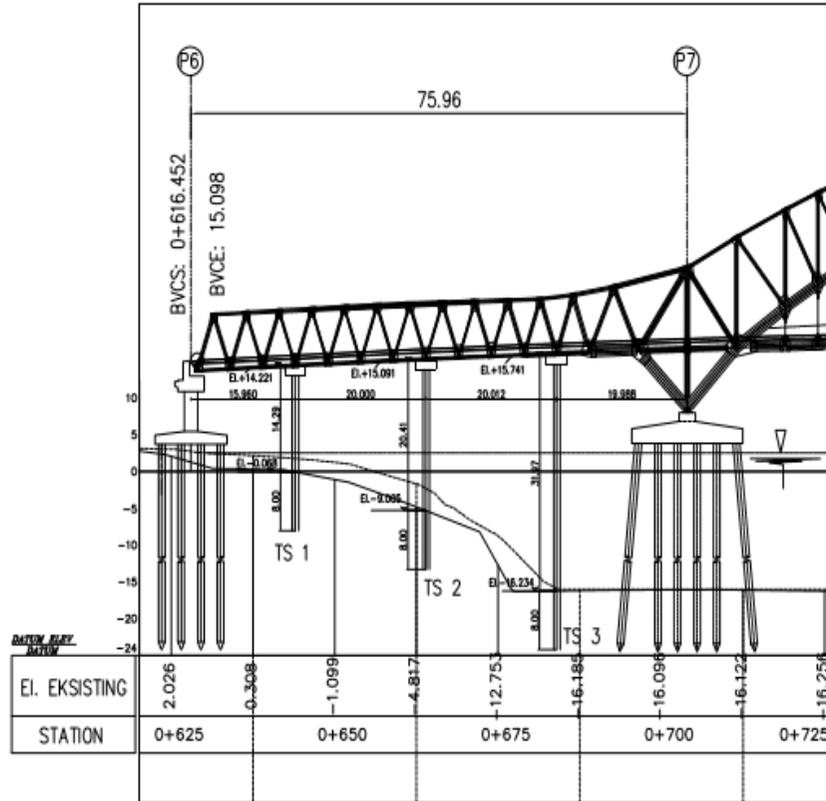
2.1.2. Data Teknis Proyek

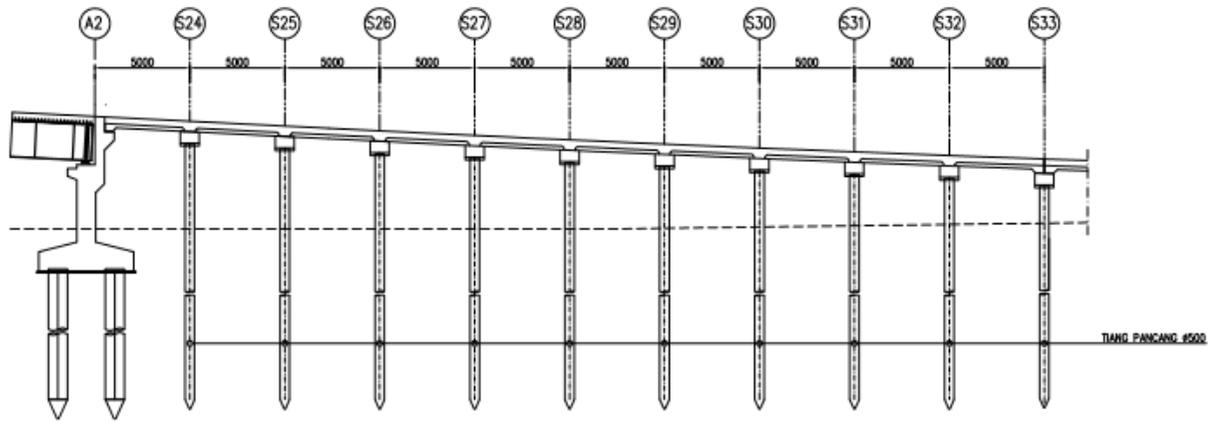
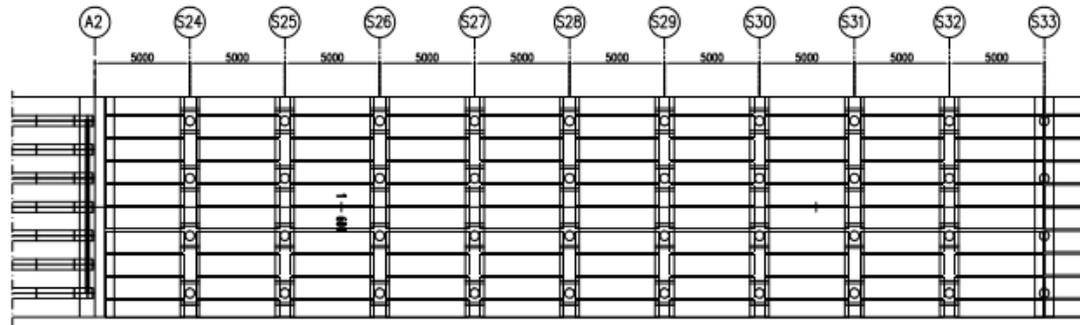
Data teknis yang digunakan dalam proyek Pembangunan Jembatan Musi VI

Tahap III adalah sebagai berikut:

Panjang efektif	: 600 m
Panjang jembatan	
a. Panjang total jembatan	: 925 m ²
b. Panjang yang dikerjakan tahun 2020	: 295 m ²
Lebar total jembatan	: 11,5 m
a. Badan jalan	: 2 x 4,25 m
b. Trotoar	: 2 x 1,50 m
Jenis konstruksi	
a. Jembatan utama	: struktur baja pelengkung bentang menerus.
a. Jembatan pendekat	: struktur balok baja komposit bentang 40 m.
b. Oprit	: struktur <i>pile slab</i>
Jenis Pondasi	
a. Pondasi	: tiang pancang
b. Bentuk penampang	: lingkaran
c. Diameter luar	: 50 cm
d. Diameter dalam	: 30 cm
e. Kedalaman lubang	: ± 36 m
f. Mutu beton	: 30 MPa
g. Jumlah titik pancang	: 80 titik

Pada data teknis proyek juga terdapat gambar potongan melintang elevasi dan denah tiang pancang S24-S33 pada proyek pembangunan Jembatan Musi VI tahap III. Gambar potongan melintang elevasi dan denah tiang pancang S24-S33 dapat dilihat pada Gambar dibawah:

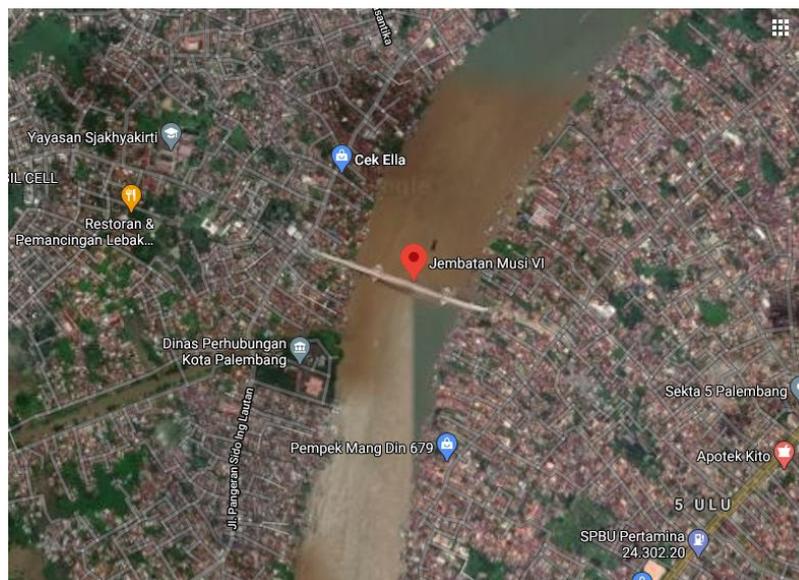




2.3. Peta Lokasi Proyek

Proyek Pembangunan Jembatan Musi VI dibangun untuk menghubungkan antara daerah Kecamatan Ilir Timur II dan Kecamatan Seberang Ulu II.

Lokasi proyek pembangunan Jembatan Musi VI dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 3.1. Lokasi Pembangunan Jembatan Musi VI

2.4. Jadwal Pelaksanaan Proyek

Jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*) merupakan gambaran kapan dimulai dan selesainya suatu proyek, acuan proyek agar tidak terjadi *overlapping* (menumpuknya pekerjaan dalam suatu waktu), dan juga untuk menghindari keterlambatan pelaksanaan pekerjaan suatu proyek. Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III dimulai dari 12 Juni 2020 sampai 180 (seratus delapan puluh) hari kalender

2.5. Struktur Organisasi Proyek

Struktur suatu organisasi juga merupakan bagian dari manajemen atau pengelolaan suatu proyek, dimana manajemen itu sendiri adalah suatu cara pengelolaan suatu kegiatan yang memiliki tujuan atau tertentu yang akan dicapai. Di dalam pelaksanaan proyek, struktur organisasi proyek perlu

dibentuk dengan tujuan agar pelaksanaan pekerjaan menjadi terarah dan membentuk hubungan atau ikatan berbagai pihak yang terlibat dalam proyek untuk mencapai tujuan yang sama (berkaitan dengan biaya yang tersedia, mutu yang harus dicapai, waktu yang telah ditetapkan).

2.5.1. Bagan Struktur Organisasi Proyek

Secara garis besar pihak-pihak yang terlibat dalam organisasi proyek meliputi pemilik proyek, konsultan pengawas, dan kontraktor.

Struktur organisasi proyek pembangunan Jembatan Musi VI dapat dilihat pada Gambar dibawah.:



Keterangan :

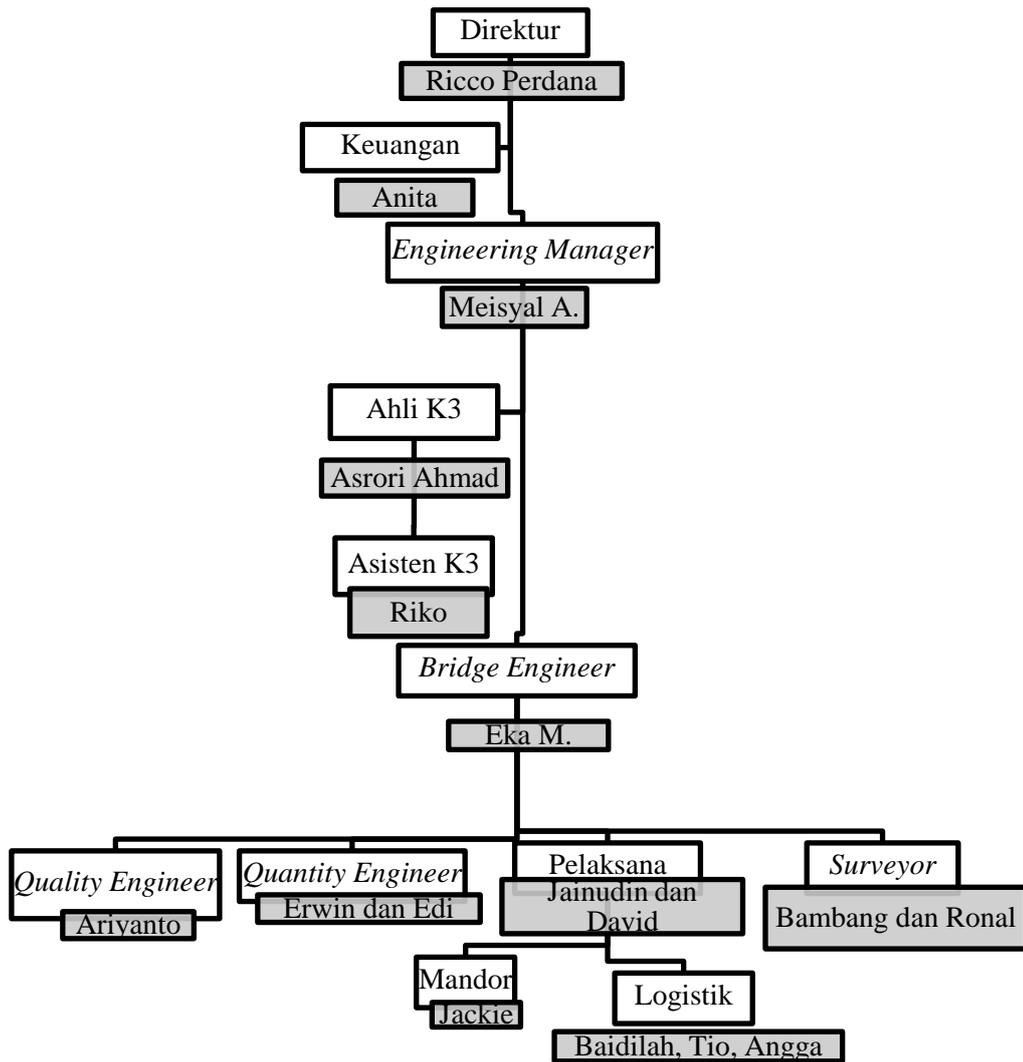
← - - - → : Hubungan fungsional

← ——— → : Hubungan kontraktual

Gambar 3.4 Struktur Organisasi Proyek

2.5.2. Bagan Struktur Organisasi Kontraktor

Berikut ini dapat dilihat bagan struktur organisasi kontraktor pada proyek pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang. Tugas dan tanggung jawab masing - masing pihak dalam struktur organisasi proyek pembangunan Jembatan Musi VI Tahap III



Gambar 3.6 Struktur Organisasi Kontraktor

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengertian Pondasi

Pondasi adalah struktur bawah yang berfungsi sebagai pemikul dan penerus beban baik itu beban sendiri bangunan maupun non bangunan kemudian diteruskan ke tanah yang memiliki daya dukung yang mampu memikul beban yang tersebut. Oleh karena itu, pondasi harus memiliki kestabilan terhadap berat sendiri, beban isi, dan beban dari luar misalnya beban tekanan angin, beban gempa, dan tidak boleh memiliki penurunan pondasi yang diluar batas baik penurunan pondasi setempat maupun penurunan pondasi merata.

Kegagalan fungsi pondasi dapat disebabkan karena *base-shear failure* atau penurunan yang berlebihan, dan sebagai akibatnya dapat timbul kerusakan struktural pada kerangka bangunan atau kerusakan lain seperti tembok retak, lantai ubin pecah, dan pintu jendela yang sukar dibuka.

Pondasi harus dihitung untuk memastikan kestabilan bangunan terhadap beratnya sendiri, beban bangunan, dan gaya eksternal (seperti tekanan angin, gempa bumi, dll.). Selain itu, pengurangan yang diizinkan melebihi batas yang diizinkan. Untuk menghindari kegagalan pondasi, pondasi bangunan harus ditempatkan pada lapisan tanah yang keras, padat dan kokoh untuk menopang beban bangunan tanpa menyebabkan penurunan yang berlebihan.

Menstabilkan bangunan dan tidak menyebabkan penurunan yang lebih besar dari penurunan yang diperbolehkan, pondasi harus bersentuhan dengan tanah yang cukup keras dan memiliki daya dukung yang memungkinkan. Metode yang digunakan untuk menganalisis kedalaman tanah keras dan memiliki daya dukung yang cukup meliputi penelitian lapangan dan penelitian mekanika tanah laboratorium.

Cara yang umum digunakan di lapangan antara lain:

1) Pengeboran (*Drilling*)

Cara ini, lapisan-lapisan tanah di bawah gedung yang akan dibangun dapat diketahui.

2) Pengambilan Contoh Bahan Tanah (*Soil Sampling*)

Cara ini digunakan untuk mendapatkan contoh tanah terganggu dan tak

terganggu.

3) Pengujian Penetrasi (*Penetration Test*)

Pengujian ini terbagi menjadi pengujian penetrasi statis yaitu dengan menggunakan alat sondir dan pengujian penetrasi dinamis atau SPT (*Standard Penetration Test*)

3.2 Pondasi Tiang Pancang

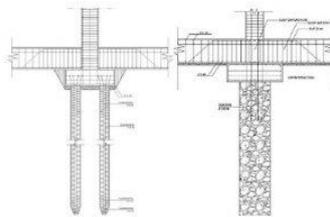
Pondasi tiang pancang merupakan suatu struktur pondasi yang dapat menahan gaya ortogonal terhadap sumbu tiang dengan cara menyerap tekukan. Menghubungkan pondasi tiang pancang yang sedang dibangun dengan penyangga pondasi, maka pondasi tiang pancang dibuat menjadi satu kesatuan (K. Nakazawa, 1983). Pada saat lapisan tanah padat dalam, pondasi tiang pancang digunakan untuk memperbaiki bangunan. Jenis pondasi ini juga dapat digunakan untuk menopang bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan tinggi yang dipengaruhi oleh gaya gulungan angin. Tiang kapal juga digunakan untuk menopang pembangunan dermaga. Pada gedung ini tiang dipengaruhi oleh gaya tumbukan kapal dan gelombang air (H. C. Hardiyatmo, 2002).

Fungsi dan kegunaan dari pondasi tiang pancang adalah untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya (*super struktur*) ke lapisan tanah keras yang letaknya sangat dalam. Pelaksanaan pemancangan pada umumnya dipancangkan tegak lurus dalam tanah, tetapi ada juga dipancangkan miring (*battle pile*) untuk dapat menahan gaya-gaya horizontal yang bekerja. Sudut kemiringan yang dapat dicapai oleh tiang tergantung dari alat yang dipergunakan serta disesuaikan pula dengan perencanaannya.

Tiang pancang umumnya digunakan:

1. Untuk mengangkat beban-beban konstruksi di atas tanah ke dalam atau melalui sebuah stratum/ lapisan tanah. Di dalam hal ini beban vertikal dan beban lateral terlibat.
2. Untuk menentang gaya desakan ke atas, gaya guling, seperti untuk telapak ruangan bawah tanah di bawah bidang batas air jenuh atau untuk menopang kaki-kaki menara terhadap guling.

3. Memampatkan endapan-endapan tak berkoheisi yang bebas lepas melalui kombinasi perpindahan isi tiang pancang dan getaran dorongan. Tiang pancang ini kemudian dapat ditarik keluar.
4. Mengontrol lendutan/ penurunan bila kaki-kaki yang tersebar atau telapak berada pada tanah tepi atau didasari oleh sebuah lapisan yang kemampatannya tinggi.
5. Membuat tanah dibawah pondasi mesin menjadi kaku untuk mengontrol amplitudo getaran dan frekuensi alamiah dari sistem tersebut.
6. Sebagai faktor keamanan tambahan di bawah tumpuan jembatan, khususnya jika erosi merupakan persoalan yang potensial.
7. Konstruksi lepas pantai untuk meneruskan beban-beban di atas permukaan air melauai air dan ke dalam tanah yang mendasari air tersebut. Hal seperti ini adalah mengenai tiang pancang yang ditanamkan sebagian dan yang terpengaruh oleh baik beban vertikal (dan tekuk) maupun beban lateral (Bowles, J. E., 1991).



Gambar 2.1 Pondasi Tiang Pancang

3.3 Penyelidikan Tanah (*Soil Investigation*)

Merencanakan suatu konstruksi bangunan pondasi perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui parameter tanah yang akan digunakan untuk menghitung daya dukung tanah pondasi. Untuk mendapatkan perencanaan yang terbaik dan efektif, daya dukung tanah sangat berpengaruh terhadap bentuk dan ukuran pondasi serta sistem perbaikan tanah. Pondasi adalah suatu bagian konstruksi bangunan bawah (*sub structure*) yang berfungsi untuk meneruskan badan konstruksi atas (*upper structure*) yang harus kuat dan aman untuk mendukung beban dari konstruksi atas (*upper structure*) serta berat sendiri pondasi. Untuk memenuhi hal tersebut, dilaksanakan penelitian tanah (*soil investigation*) di lapangan dan laboratorium untuk memperoleh parameter-

parameter tanah berupa perlawanan ujung/ konus (*cone resistance*) dan hambatan lekat (*skin friction*).

3.3.1 *Sondir Test/ Cone Penetration Test (CPT)*

Tes CPT atau sondir adalah tes yang dilakukan dengan menggunakan alat sondir tipe Dutch Cone Penetration. Alat ini mempunyai konus seluas 10 cm², sudut lancip kerucut 60° untuk mengukur perlawanan ujung, dilengkapi mantel (sleeve) yang berdiameter sama dengan konus dan luas selimut 100 cm², untuk mengukur lekatan (friction) dari lapisan tanah. Alat ini digunakan dengan cara ditekan ke dalam tanah terus-menerus dengan kecepatan maksimum 1 cm/detik. Sementara itu, besarnya perlawanan tanah terhadap kerucut penetrasi (qc) juga terus diukur. Dilihat dari kapasitasnya, alat sondir dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sondir ringan (2 ton) dan sondir berat (10 ton). Sondir ringan digunakan untuk mengukur tekanan konus sampai 150 kg/cm², atau kedalam maksimal 30 m, dipakai untuk penyelidikan tanah yang terdiri dari lapisan lempung, lanau dan pasir halus. Sondir berat dapat mengukur tekanan konus 500 kg/cm² atau kedalaman maksimal 50 m, dipakai untuk penyelidikan tanah di daerah yang terdiri dari lempung padat, lanau padat dan pasir kasar. Keuntungan utama dari penggunaan alat ini adalah tidak perlu diadakan pemboran tanah untuk penyelidikan. Tidak seperti pada pengujian SPT, alat sondir tidak dapat digunakan untuk mengambil sampel tanah untuk penyelidikan langsung atau pengujian laboratorium. Uji sondir ini bertujuan untuk mengetahui penetrasi kerucut dan ketahanan kental tanah yang merupakan indikator kekuatan tanah, dan untuk mengetahui kedalaman lapisan tanah yang berbeda.

3.3.2 *Standard Penetration Test (SPT)*

Standard Penetration Test (SPT) sering digunakan untuk mendapatkan daya dukung tanah secara langsung di lokasi. Metode SPT merupakan percobaan dinamis yang dilakukan dalam suatu lubang bor dengan memasukkan tabung sampel yang berdiameter dalam 35 mm sedalam 305 mm dengan menggunakan massa pendorong (palu) seberat 63, 5 kg yang jatuh bebas dari ketinggian 760 mm. Banyaknya pukulan palu tersebut untuk memasukkan tabung sampel sedalam

305 mm dinyatakan sebagai nilai N . Kerapatan relatif lapisan tanah yang diperoleh diketahui dengan pengambilan sampel tanah menggunakan pipa, sehingga dapat memahami jenis tanah dan ketebalan setiap lapisan tanah, serta memperoleh data kualitatif permeabilitas tanah dan menentukan tanah non-kohefif secara umum. massa jenis. Percobaan SPT ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Siapkan peralatan SPT yang dipergunakan seperti: mesin bor, batang bor, *split spoon sampler*, *hammer*, dan lain-lain;
2. Letakkan dengan baik penyanggah tempat bergantungnya beban penumbuk;
3. Lakukan pengeboran sampai kedalaman *testing*, lubang dibersihkan dari kotoran hasil pengeboran dari tabung segera dipasangkan pada bagian dasar lubang bor;
4. Berikan tanda pada batang peluncur setiap 15 cm, dengan total 45 cm;
5. Menggunakan pertolongan mesin bor, tumbuklah batang bor ini dengan pukulan palu seberat 63,5 kg dan ketinggian jatuh 76 cm hingga kedalaman tersebut. Dicatat jumlah pukulan untuk memasukkan penetrasi setiap 15 cm (N value). Contoh: $N_1 = 10$ pukulan/15 cm $N_2 = 5$ pukulan/15 cm $N_3 = 8$ pukulan/15 cm, maka total jumlah pukulan adalah jumlah N_2 dengan N_3 adalah $5 + 8 = 13$ pukulan = nilai N . N_1 tidak diperhitungkan karena dianggap 15 cm pukulan pertama merupakan sisa kotoran pengeboran yang tertinggal pada dasar lubang. Lakukan pembersihan untuk memperkecil efisiensi gangguan;
6. Hasil pengambilan contoh tanah dari tabung tersebut dibawa ke permukaan dan dibuka. Gambarkan contoh jenis-jenis tanah yang meliputi komposisi, struktur, konsistensi, warna. Masukkan ke dalam botol tanpa dipadatkan, lalu ke *core box*;
7. Gambarkan grafik hasil percobaan SPT. Catatan: Pengujian dihentikan bila nilai SPT ≥ 50 untuk 4x interval.

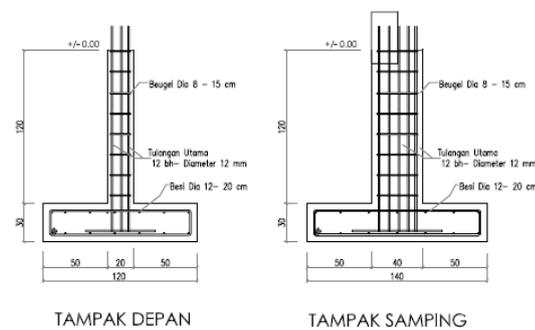
3.4 Macam-Macam Pondasi

Pondasi adalah bagian terendah bangunan yang meneruskan beban bangunan ketanah atau batuan yang berada dibawahnya. Klasifikasi pondasi dibagi dua yaitu:

3.4.1 Pondasi dangkal

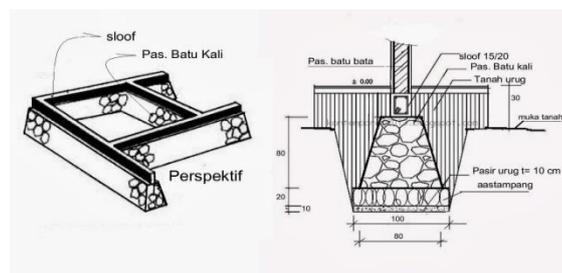
Pondasi dangkal adalah pondasi yang mendukung beban secara langsung seperti:

1. Pondasi telapak yaitu pondasi yang berdiri sendiri dalam mendukung kolom. Pondasi biasanya digunakan pada bangunan bertingkat atau bangunan tanah lunak sebagai penopang struktur silinder. Pondasi terbuat dari beton bertulang yang bentuknya seperti tapak di bawah kolom atau kolom. Umumnya, ukuran pondasi dibuat lebih besar dari ukuran tiang di atasnya agar dapat memindahkan beban ke lapisan tanah dengan baik.



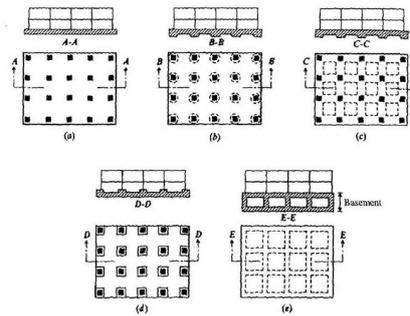
Gambar 2.2 Pondasi Telapak

2. Pondasi memanjang yaitu pondasi yang digunakan untuk mendukung sederetan kolom yang berjarak dekat sehingga bila dipakai pondasi, telapak sisanya akan terhimpit satu sama lain.



Gambar 2.3 Pondasi Memanjang

3. Pondasi rakit (*raft foundation*) yaitu pondasi yang digunakan untuk mendukung bangunan yang terletak pada tanah lunak atau digunakan bila susunan kolom-kolom jaraknya sedemikian dekat disemua arahnya, sehingga bila dipakai pondasi telapak sisi-sisinya berhimpit satu sama lain.

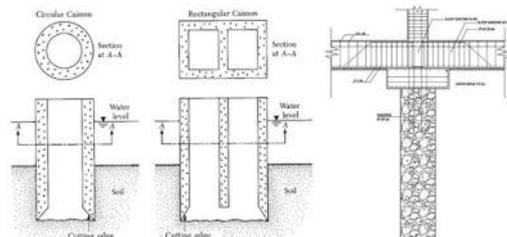


Gambar 2.4 Pondasi Rakit

3.4.2 Pondasi Dalam

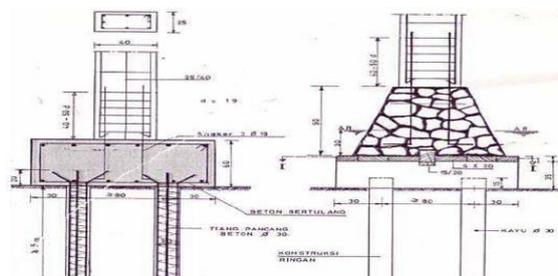
Pondasi dalam adalah pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak jauh dari permukaan, seperti:

1. Pondasi sumuran (*peir foundation*) yaitu pondasi yang merupakan peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang. Digunakan bila tanah dasar yang kuat terletak pada kedalaman yang *relative* dalam.



Gambar 2.5 Pondasi Sumuran

2. Pondasi tiang (*pile foundation*), digunakan bila tanah pondasi pada kedalaman yang normal tidak mampu mendukung bebannya dan tanah kerasnya terletak pada kedalaman yang sangat dalam.



Gambar 2.6 Pondasi Tiang

3.5 Penggolongan Pondasi Tiang

Pondasi tiang pancang dapat digolongkan berdasarkan pemakaian bahan, cara tiang meneruskan beban dan cara pemasangannya, berikut ini akan dijelaskan satu persatu.

1. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemakaian Bahan Dan Karakteristik Strukturnya

Tiang pancang dapat dibagi kedalam beberapa kategori (Bowles, J. E., 1991), antara lain:

a. Tiang Pancang Kayu

Tiang pancang kayu dibuat dari kayu yang biasanya diberi pengawet dan dipancang dengan ujungnya yang kecil sebagai bagian yang runcing. Apabila pangkal dari pohon dipancang untuk tujuan tertentu, seperti dalam tanah yang sangat lembek. Maka tanah tersebut akan memberikan perlawanan dengan ujungnya yang tebal untuk daya dukung yang lebih besar. Tiang pancang kayu akan tahan lama apabila selalu terendam penuh di bawah muka air tanah. Sebaliknya, tiang pancang kayu akan lebih cepat rusak apabila keadaan kering dan basah yang selalu berganti. Sedangkan pengawetan dengan pemakaian obat pengawet pada kayu hanya akan menunda kerusakan dari kayu, dan tidak dapat melindungi kayu dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, pondasi untuk bangunan-bangunan permanen (tetap) yang didukung oleh tiang pancang kayu, tiang pancang kayu harus selalu lebih rendah dari pada ketinggian muka air tanah terendah. Pada pemakaian tiang pancang kayu biasanya tidak diizinkan untuk menahan muatan lebih 25 hingga 30ton untuk satu tiang.

b. Tiang Pancang Beton

Tiang pancang jenis ini terbuat dari beton. Tiang pancang ini dapat dibagi dalam tiga macam berdasarkan cara pembuatannya (Bowles, J. E., 1991), yaitu:

a. *Precast Reinforced Concrete Pile*

Precast Reinforced Concrete Pile adalah tiang pancang beton bertulang yang dicetak dan dicor dalam acuan beton (bekisting) yang setelah cukup keras kemudian diangkat dan dipancangkan. Tegangan tarik beton dianggap sama dengan nol, sedangkan berat sendiri beton besar. Maka tiang pancang ini harus diberikan penulangan yang cukup kuat untuk menahan momen lentur yang akan timbul pada waktu pengangkatan dan pemancangan. Tiang pancang ini dapat memikul beban yang lebih besar dari 50ton untuk setiap tiang. Hal tersebut tergantung pada jenis beton dan dimensinya.

b. *Precast Prestressed Concrete Pile*

Tiang pancang *Precast Prestressed Concrete Pile* adalah tiang pancang beton yang dalam pelaksanaan pencetakannya sama seperti pembuatan beton *prestess*, yaitu dengan menarik besi tulangnya ketika dicor dan dilepaskan setelah beton mengeras. Tiang pancang jenis ini biasanya dibuat oleh pabrik yang khusus membuat tiang pancang. Ukuran dan panjangnya dapat dipesan langsung sesuai dengan yang diperlukan.

c. *Cast in Place Cast in Place*

Tiang pancang yang dicor ditempat dengan cara membuat lubang dit anah terlebih dahulu dengan cara melakukan pengeboran. *Cast in Place* ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Pipa baja yang dipancangkan ke dalam tanah, kemudian diisi dengan beton dan ditumbuk sambil pipa baja tersebut ditarik ke atas.
2. Pipa baja yang dipancang ke dalam tanah, kemudian diisi dengan beton sedangkan pipa baja tersebut tetap tinggal di dalam tanah.

c. **Tiang Pancang Baja**

Kebanyakan tiang pancang baja ini berbentuk profil H. Kekuatan

dari tiang ini sendiri sangat besar karena terbuat dari baja, sehingga dalam pengangkutan dan pemancangan tidak menimbulkan bahaya patah seperti halnya pada tiang beton *precast*. Jadi, pemakaian tiang pancang baja ini sangat bermanfaat apabila memerlukan tiang pancang yang panjang dengan tahanan ujung yang besar. Tingkat karat pada tiang pancang baja sangat berbeda-beda terhadap tekstur tanah, panjang tiang yang berada dalam tanah dan keadaan kelembaban tanah.

- a. Pada tanah yang memiliki tekstur tanah yang kasar, maka karat yang terjadi karena adanya sirkulasi air dalam tanah tersebut hampir mendekati keadaan karat yang terjadi pada udara terbuka;
- b. Pada tanah liat (*clay*) kurang mengandung oksigen maka menghasilkan tingkat karat yang mendekati keadaan karat yang terjadi karena terendam air;
- c. Pada lapisan pasir yang terletak di bawah lapisan tanah padat akan sedikit mengandung oksigen, maka lapisan pasir tersebut akan menghasilkan karat yang kecil pada tiang pancang baja.

Pada umumnya tiang pancang baja akan berkarat di bagian atas yang dekat dengan permukaan tanah. Hal ini disebabkan *Aerated-Condition* (keadaan udara pada pori-pori tanah) pada lapisan tanah tersebut dan adanya bahan-bahan organis dari air tanah. Hal ini dapat ditanggulangi dengan memoles tiang baja tersebut dengan ter (*coaltar*) atau dengan sarung beton sekurang-kurangnya 20" (± 60 cm) dari muka air tanah terendah.

d. Tiang Pancang Komposit

Tiang pancang komposit adalah tiang pancang yang terdiri dari dua bahan yang berbeda yang bekerja bersama-sama sehingga merupakan satu tiang. Pondasi tiang ini dibentuk dengan menghubungkan bagian atas dan bawah tiang dengan bahan yang berbeda. Misalnya bahan beton di atas muka air tanah dan bahan

kayu tanpa perlakuan apapun di bawahnya. Biaya dan kesulitan yang timbul dalam pembuatan sambungan menyebabkan diabaikan.

a. *Water Proofed Steel and Wood Pile*

Tiang ini terdiri dari tiang pancang kayu untuk bagian yang di bawah permukaan air tanah sedangkan bagian atas adalah beton. Telah diketahui bahwa kayu akan tahan lama bila terendam air, karena itu bahan kayu di sini diletakkan di bagian bawah yang terletak di bawah air tanah.

b. *Composite Dropped in – Shell and Wood Pile*

Tipe tiang ini hampir sama dengan tipe di atas hanya bedanya memakai *shell* yang terbuat dari bahan logam tipis di mana permukaannya diberi alur spiral.

2. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemasangannya

Pondasi tiang pancang menurut cara pemasangannya dibagi dua bagian besar, yaitu:

a. Tiang Pancang Pra Cetak

Tiang pancang pra cetak adalah tiang pancang yang dicetak dan dicor di dalam acuan beton (bekisting), kemudian setelah cukup kuat diangkat dan dipancangkan.

b. Tiang yang Dicor di Tempat (*Cast In Place Pile*)

Tiang yang dicor di tempat adalah tiang pancang yang *dibuatkan lubang terlebih dahulu dalam tanah dengan cara mengebor tanah pada waktu penyelidikan tanah.*

3.6 Alat Tiang Pancang

Pemasangan tiang ke dalam tanah, tiang dipancang dengan alat pemukul yang dapat berupa pemukul (*hammer*) mesin uap, pemukul getar, atau pemukul yang hanya dijatuhkan.

1. Pemukul Jatuh (*Drop Hammer*)

Pemukul jatuh terdiri dari blok pemberat yang dijatuhkan dari atas. Pemberat ditarik dengan tinggi jatuh tertentu kemudian dilepas dan menumbuk tiang. Pemakaian alat tipe ini membuat pelaksanaan

pemancangan berjalan lambat, sehingga alat ini hanya dipakai pada volume pekerjaan pemancangan yang kecil.

2. Pemukul Aksi Tiang (*Single-Acting Hammer*)

Pemukul aksi tunggal berbentuk memanjang dengan ram yang bergerak naik oleh udara atau uap yang terkompresi, sedangkan gerakan turun ram disebabkan oleh beratnya sendiri.

3. Pemukul Aksi Double (*Double-Acting Hammer*)

Pemukul aksi double menggunakan uap atau udara untuk mengangkat ram dan untuk mempercepat gerakan ke bawahnya. Kecepatan pukulan dan energi *output* biasanya lebih tinggi daripada pemukul aksi tunggal.

4. Pemukul Diesel (*Diesel Hammer*)

Pemukul diesel terdiri dari silinder, ram, balok anvil dan sistem injeksi bahan bakar. Pemukul tipe ini umumnya kecil, ringan dan digerakkan dengan menggunakan bahan bakar minyak.

5. Pemukul Getar (*Vibratory Hammer*)

Pemukul getar merupakan unit alat pancang yang bergetar pada frekuensi tinggi.

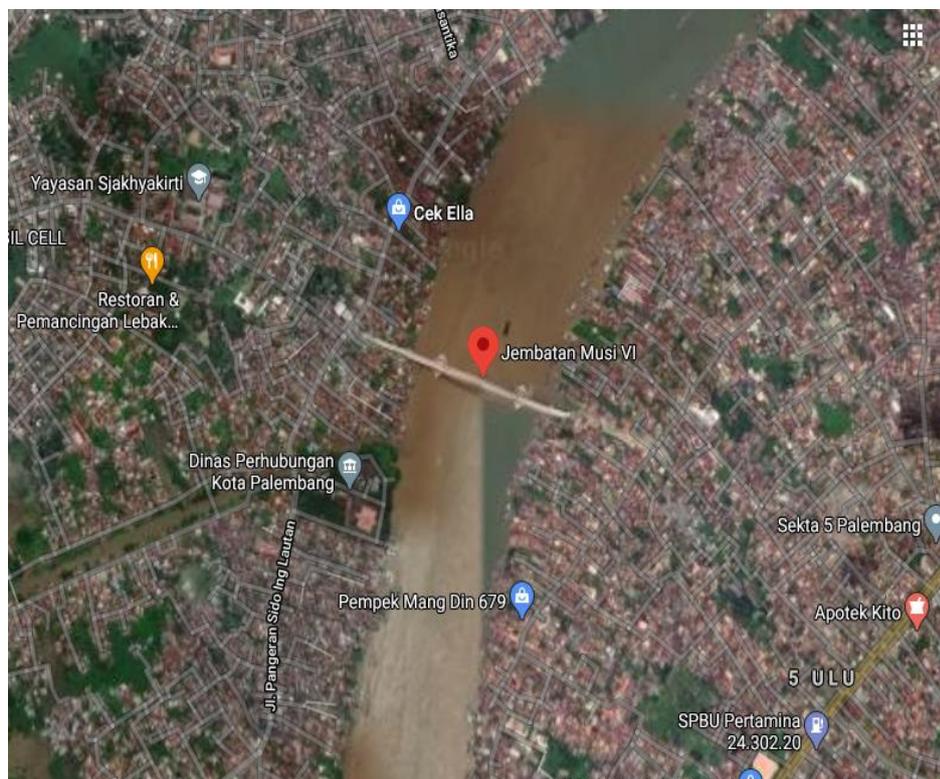
BAB IV

TINJAUAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

4.1 Deskripsi Pekerjaan

4.1.1. Penjelasan Umum

Proyek pembangunan Jembatan Musi VI terletak di Kecamatan Ilir Timur II dan Kecamatan Seberang Ulu II di Kota Palembang. Adapun lokasi proyek Jembatan Musi VI ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 4.1.1 Peta Situasi Lapangan

4.2 Tinjauan Umum Pekerjaan

Metode Pelaksanaan merupakan cara atau langkah-langkah yang ditempuh suatu perusahaan kontraktor agar proyek tersebut berjalan dengan lancar, dan menghasilkan mutu produk yang sangat memuaskan hati pemilik proyek (*owner*) sesuai dengan perjanjian kontrak yang bernilai Rp. 68.859.741.000,00 disepakati oleh kedua pihak. Langkah-langkah awal

yang ditempuh oleh kontraktor setelah menandatangani SPK adalah pekerjaan persiapan yaitu membuat *shop drawing*, memeriksa kondisi lapangan secara seksama untuk menentukan tahapan-tahapan pekerjaan yang sesuai dengan kondisi dilapangan, dan dilanjutkan dengan persiapan peralatan yang sesuai dengan pekerjaan dilapangan.

Pada bab ini penulis hanya menjelaskan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan apa yang diamati penulis dilapangan lebih kurang 2 Bulan. Pekerjaan yang diamati penulis yaitu Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang (Seberang Ulu) Pada Jembatan Musi VI Tahap III Kota Palembang , Sumatera Selatan.

4.3 Pelaksanaan Pekerjaan

4.3.1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan adalah tahapan awal pada proyek yang direncanakan sebelum masa pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Perencanaan persiapan proyek dibuat sedemikian rupa sehingga diharapkan pekerjaan yang dilaksanakan dapat lebih efektif dan efisien namun tetap mencakup seluruh keperluan proyek.

Adapun pekerjaan persiapan proyek Jembatan Musi VI Kota Palembang antara lain:

4.3.2. Pengadaan Peralatan, Material dan Sumber Daya Manusia

4.3.2.1. Pengadaan Peralatan dan Material

Adapun peralatan yang digunakan dalam Pekerjaan Pembangunan (*Tiang Pancang*):

1. *Excavator*

Excavator merupakan alat berat yang mempunyai fungsi utama untuk melakukan galian dan timbunan. Selain itu, *excavator* juga sering kali digunakan untuk pekerjaan pengangkutan material. Excavator terdiri dari lengan (*arm*), bahu (*boom*), alat pengeruk (*bucket*), ruang operator (*cabin*) dan kaki (*track*) yang digerakkan oleh mesin diesel.



Gambar 4.1 *Excavator*

2. *Diesel Hammer*

Diesel Hammer adalah sebuah alat yang digunakan untuk memancang/memukul tiang pancang ke dalam tanah yang digunakan untuk pondasi sebuah bangunan bertingkat, jembatan, dermaga, tower, dll.



Gambar 4.2 *Diesel Hammer*

3. *Concrete Truck Mixer*

Concrete truck mixer adalah merupakan kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton *ready mix* dari tempat pencampuran beton kelokasi proyek dimana selama dalam

pengangkutan mixer terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaran permenit agar beton tetap homogen serta tidak mengeras.



Gambar 4.3 *Concrete Truck Mixer*

4. *Concrete Pump Truck*

Concrete Pump Truck adalah truk yang dilengkapi dengan pompa dan lengan (*boom*) untuk memompa campuran beton *ready mix* ke tempat yang sulit dijangkau. Pengecoran lantai yang lebih tinggi dari panjang lengan concrete pump truck dapat dilakukan dengan cara disambung dengan pipa secara vertikal sehingga mencapai ketinggian yang diinginkan.



Gambar 4.4 *Concrete Pump Truck*

5. *Dump Truck*

Dump truck adalah sebuah truk yang mempunyai bak material yang dapat di miringkan sehingga untuk menurunkan material hanya dengan memiringkan bak materialnya sehingga muatan

akan dapat meluncur kebawah. Untuk memiringkan bak di gunakan oleh pompa hidrolik.



Gambar 4.5 *Dump Truck*

6. *Total Station*

Total station adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan. *Total station* merupakan teodolit terintegrasi dengan komponen pengukur jarak elektronik (*electronic distance meter* (EDM)) untuk membaca jarak dan kemiringan dari instrumen ke titik tertentu.



Gambar 4.6 *Total Station*

7. *Concrete Vibrator*

Concrete vibrator merupakan alat yang memiliki fungsi untuk memadatkan dan menghilangkan udara yang terdapat pada beton segar sehingga meminimalisir terjadinya keropos pada beton. Cara kerja *concrete vibrator* adalah dengan menggetarkan campuran beton saat proses pengecoran.



Gambar 4.7 *Concrete Vibrator*

8. *Generator*

Generator adalah mesin yang dapat mengubah energi mekanik yang berasal dari bahan bakar bensin menjadi energi listrik. Dalam proyek ini, *generator* mempunyai fungsi untuk memasok sumber energi listrik untuk alat-alat proyek seperti jack hammer, alat las, pompa air dan untuk penerangan saat malam hari.



Gambar 4.8 *Generator*

9. Alat Las

Alat las adalah alat yang digunakan untuk menyambung material baja tulangan yang terpisah menjadi satu kesatuan sehingga dapat dibentuk dan digunakan sesuai fungsinya. Alat las terdiri dari mesin las, penjepit elektroda, kabel las, dan elektroda. Prinsip kerja alat las adalah dengan memanaskan baja tulangan menggunakan listrik yang dihasilkan oleh generator yang kemudian diteruskan oleh kabel menuju tang las yang menjepit elektroda di ujungnya.



Gambar 4.9 Alat Las

10. Alat Pertukangan

Alat pertukangan adalah alat yang biasanya digunakan oleh pekerja dalam pekerjaan proyek. Adapun alat-alat pertukangan yang digunakan adalah palu bogem, meteran, dan gerinda.



Gambar 4.10 Palu Bogem



Gambar 4.11 Meteran



Gambar 4.12 Gerinda

Adapun material yang digunakan pada pekerjaan tiang pancang adalah sebagai berikut:

1. Baja Tulangan

Baja tulangan adalah material pengisi dari suatu beton bertulang yang berfungsi untuk menahan gaya tarik dan gaya geser yang diakibatkan oleh beban sendiri bangunan dan beban luar.



Gambar 4.13 Baja Tulangan

2. Beton *Ready Mix*

Beton adalah campuran dari material berupa agregat kasar, agregat halus, semen, air dan bahan aditif jika diperlukan. Pada tiang pancang ini, beton yang digunakan adalah beton *ready mix* dengan mutu 30 MPa.



Gambar 4.14 Beton *Ready Mix*

4.3.2.2. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang dimaksud disini adalah tenaga yang dipakai untuk bertanggung jawab terhadap para pekerja, kepala pekerja. Pelaksanaan proyek konstruksi. Tenaga kerja tersebut dibagi atas tenaga kerja tetap dan tenaga kerja tidak tetap. Tenaga kerja tetap adalah karyawan tetap dari perusahaan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan supaya pekerjaan tersebut cepat selesai. Tenaga kerja tetap terdiri dari tenaga kerja pelaksana, tenaga kerja teknik, administrasi, *logistic*, dan keamanan. Sedangkan tenaga kerja tidak tetap adalah tenaga kerja yang dipakai pada saat tertentu saja sesuai dengan macam dan jenis pekerjaannya, serta bertanggung jawab atas apa yang dikerjakannya.

4.4 Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Pekerjaan pondasi tiang pancang dikerjakan berdasarkan urutan dari pekerjaan-pekerjaan berikut ini:

1. Melakukan penyelidikan terhadap tanah dilokasi rencana pondasi untuk mengetahui jenis tanah dan kedalaman lapisan tanah yang keras.
2. Menghitung struktur pondasi tiang pancang sehingga dapat ditentukan kebutuhan ukuran tiang pancang, spesifikasi material, dan kedalaman tiang pancang sehingga kuat untuk menahan beban yang disalurkan.
3. Produksi tiang pancang dapat dilakukan dipabrik dengan spesifikasi sesuai perhitungan, kemudian dikirim ke lokasi proyek menggunakan truck besar.
4. Tiang pancang harus dipindahkan/diangkat dengan hati-hati guna menghindari retak maupun kerusakan lain yang tidak diinginkan.



Gambar 4.15 Pengangkatan Tiang Pancang

2. *Surveyor* melakukan pengukuran dilapangan untuk menentukan titik-titik sesuai gambar, kemudian mendirikan alat *survey Theodolite* untuk mengecek ketegakan pemancangan, tiang pancang diangkat tegak lurus dengan posisi ujung *Diesel Hammer*.
3. *Operator* tugasnya mengontrol *hammer* untuk pemancangan pada mobil *crane*, satu orang bertugas mengatur suspensi *hammer*, dan satu orang menghitung jumlah pukulan.



Gambar 4.16 *Surveyor* Menentukan Titik Sesuai Gambar Rencana



Gambar 4.17 Penempatan Tiang Pancang Sesuai Titik



Gambar 4.18 Pemancangan Tiang Pancang

4. Setelah tiang pancang yang pertama terbenam, untuk menyambung tiang yang kedua sebaiknya menyisakan tiang pancang di atas permukaan tanah sepanjang 30 cm untuk memudahkan pengelasan tiang.
5. Selanjutnya sama dengan langkah 4 dan 5 sebelumnya yaitu pengangkatan tiang pancang dan penyesuaian pada titik yang akan dipancangan.
6. Setelah sesuai maka sambungan tiang dibersihkan dari lumpur yang melekat untuk memudahkan proses pengelasan. Selanjutnya sambungan tiang pancang dilas oleh tukang las, dengan cara pengelasan pada kepala tiang secara melingkar keseluruhan agar sambungan kuat. Biasanya proses pengelasan berlangsung selama 5 menit.



Gambar 4.19 Pengelasan Tiang Pancang



Gambar 4.20 Hasil Pengelasan Sambungan Tiang Pancang

7. Saat tiang pancang hampir mendekati *top pile* yang disyaratkan maka dilaksanakanlah proses *kalendering*. *Kalendering* ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah secara empiris melalui perhitungan yang dihasilkan oleh proses pemukulan alat pancang.



Gambar 4.21 Proses Kalendering

8. Pemancangan tiang dapat dihentikan bila ujung bawah tiang telah mencapai lapisan tanah keras/*final set* yang ditentukan.
9. Setelah dilakukan kalendering, kemudian pemancangan dihentikan.
10. Pemotongan tiang pancang pada *cut off level* yang telah ditentukan.



Gambar 4.22 Proses Pemotongan Tiang Pancang



Gambar 4.23 Tiang Pancang yang Telah Dipotong Sebagian

11. Bagian atas dari tiang pancang yang tidak digunakan selanjutnya akan dipotong kembali.



Gambar 4.24 Tiang Pancang yang Telah Dipotong



Gambar 4.25 Tinggi Tiang Pancang Sesuai *Cut Off Level*

12. Pengecoran Tiang Pancang menggunakan beton *ready mix* dengan kuat tekan rencana f_c 30 MPa. Sebelum proses pengecoran, beton segar dilakukan pengujian *slump cone test* dan pengambilan sampel benda uji beton sebanyak 6 buah benda uji.



Gambar 4.26 Pengujian *Slump Cone Test*



Gambar 4.27 Pengambilan Sampel Benda Uji Beton



Gambar 4.28 Tiang Pancang yang Telah Seselai Dicor

4.5 Manajemen Proyek

4.5.1 Manajemen Waktu

Manajemen waktu merupakan salah satu faktor penting dalam suatu proyek konstruksi. Karena manajemen waktu berperan dalam mengontrol pekerjaan di lapangan agar berjalan sesuai dengan rencana. Secara langsung manajemen waktu berkaitan dengan pekerjaan lapangan, rantai pasok material dan peralatan konstruksi serta biaya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi.

Pada setiap proyek konstruksi, dibutuhkan manajemen waktu yang baik untuk menghindari terjadinya keterlambatan pada proyek sehingga pelaksanaan pekerjaan konstruksi menjadi efektif dan efisien. Pada proyek pembangunan Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang, manajemen waktu mengikuti pedoman dari kurva S yang sebelumnya telah dibuat. Adapun Kurva S proyek Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang terlampir (Lampiran 1).

Dapat dilihat bahwa proyek ini direncanakan mulai tanggal 12 Juni 2020 dan selesai pada tanggal 14 Desember 2020. Dari Kurva S yang ditunjukkan pada lampiran 1, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan proyek mengalami keterlambatan. Hal ini dapat dilihat dari penjadwalan pekerjaan pemancangan tiang pancang yang harusnya selesai pada akhir bulan Oktober 2020 namun pada kenyataannya baru dapat diselesaikan pada awal

November 2020. Hal ini disebabkan oleh pengaruh aksi unjuk rasa dari warga dan keterlambatan material beton segar dari concrete batching plant menuju ke lokasi proyek sehingga menghambat proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi jembatan

4.5.2 Manajemen Mutu

Manajemen mutu dalam proyek dilakukan untuk mengetahui apakah pekerjaan pelaksanaan konstruksi yang ada di lapangan sudah sesuai dengan yang direncanakan. Pada proyek pembangunan Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang, manajemen mutu yang dilakukan adalah:

Pengendalian Mutu Beton

Beton yang digunakan pada proyek ini merupakan beton *ready mix* dengan mutu beton $f_c' 30$ MPa. Sebelum melakukan pengecoran, beton terlebih dahulu di uji *slump cone test* dengan nilai *slump* rencana 10 ± 2 cm. Nilai slump ini menunjukkan tingkat *workability* dari beton tersebut. Sebelum dilakukan pengecoran, beton juga di ambil sampel benda uji kuat tekan dengan menggunakan cetakan silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm yang diambil sebanyak 6 sampel. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat umur beton mencapai 7 hari, 14 hari dan 28 hari.



Gambar 5.1 Pengujian *Slump Cone Test*



Gambar 5.2 Pengambilan Sampel Benda Uji Beton

Pengendalian Mutu Tiang Pancang

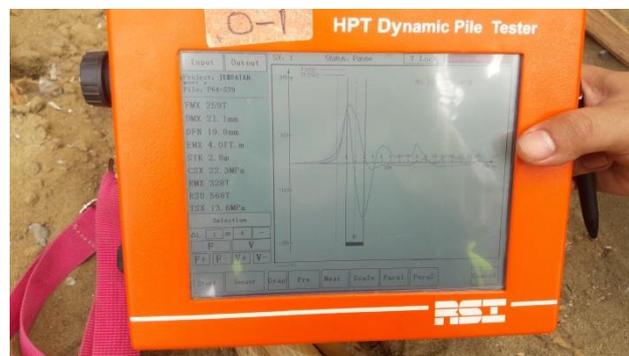
Pengendalian mutu tiang pancang dilakukan dengan adanya pengujian *pile driving analyzer* (PDA test) yaitu untuk mengevaluasi daya dukung tiang, integritas/keutuhan tiang dan penurunan tiang. Hasil pengujian *pile driving analyzer* (PDA Test) dapat dilihat dalam lampiran 2. Hasil pengujian *pile driving analyzer* (PDA Test).



Gambar 5.3 Proses Pemasangan alat (PDA test) di Tiang Pancang



Gambar 5.4 Pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA Test)



Gambar 5.5 Hasil Pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA Test)

4.5.3 Manajemen Biaya

Manajemen biaya adalah proses menemukan dan melaksanakan suatu proyek atau pekerjaan dengan benar. Manajemen biaya memiliki fungsi dalam mencakup keseluruhan siklus proyek dari tahap perencanaan hingga mengukur kinerja biaya aktual dan penyelesaian proyek. Oleh karena itu, manajemen biaya oleh kontraktor merupakan hal yang penting dan beresiko.

Manajemen biaya berkaitan erat dengan manajemen mutu dan manajemen waktu. Pada proyek pembangunan Jembatan Musi VI tahap III Kota Palembang, biaya yang di keluarkan berdasarkan durasi pengerjaan proyek.

4.5.4 Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Manajemen K3 merupakan faktor penting yang seharusnya ada dalam setiap pelaksanaan proyek. Proyek mempunyai tanggung jawab secara moral terhadap keselamatan dan kesehatan kerja semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek.

Manajemen K3 yang baik dapat meningkatkan kualitas kerja banyak pihak, meminimalisir terjadinya accident yang membahayakan, menghemat biaya ganti rugi akibat kematian dan kecelakaan dan meningkatkan reputasi yang baik bagi perusahaan dalam hal keselamatan dan kesehatan pekerja. Sehingga dengan menerapkan K3 yang baik, perusahaan telah berupaya semaksimal mungkin dalam pencegahan terhadap hal-hal yang tidak diinginkan.

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek Jembatan Musi VI Kota Palembang, tidak didapati pelanggaran pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lapangan. Hal ini dapat dilihat dari para pekerja yang selalu menggunakan alat pelindung diri berupa helm proyek, rompi *safety*, dan sepatu *safety*. Dalam proyek ini juga terdapat pengawas K3 saat proses pelaksanaan konstruksi. Adapun usaha-usaha program K3 pada proyek ini adalah:

1. Menghimbau kepada para mahasiswa kerja praktik untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap saat masuk ke lokasi proyek. Adapun alat pelindung diri yang digunakan adalah:
 - a. Helm Proyek
Helm proyek berfungsi sebagai yang digunakan untuk melindungi kepala apabila tertimpa material jatuh di dalam area proyek.
 - b. Sepatu *Safety*
Sepatu *Safety* berfungsi sebagai pelindung kaki dari jatuhnya material atau benda keras lainnya.
 - c. Rompi *Safety*
Rompi *safety* berfungsi untuk mencegah terjadinya kontak kecelakaan pada pekerja
 - d. Masker
Masker berfungsi melindungi hidung dan mulut dari debu dan untuk mencegah penularan virus COVID-19 pada saat pelaksanaan proyek.

2. Pemasangan Pagar Proyek berfungsi membatasi area proyek untuk menjamin keamanan dan keselamatan karena di area proyek terdapat banyak resiko bahaya, mencegah orang yang tidak berkepentingan masuk ke area proyek, dan mencegah terjadinya pencurian barang/material di area proyek.



Gambar 5.6 Pagar Proyek

4.5.5 Permasalahan yang Ditemukan di Lapangan

Pada pembangunan konstruksi proyek, ada beberapa permasalahan yang terjadi di lapangan sehingga menghambat kelancaran

pengerjaan konstruksi dan membuat pelaksanaan menjadi kurang optimal. Beberapa permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan tiang pancang pada pembangunan Jembatan Musi VI Kota Palembang adalah sebagai berikut:

1. Adanya aksi unjuk rasa dari warga yang tinggal di sekitar lokasi pemancangan karena polusi suara yang ditimbulkan oleh proses pemancangan tiang pancang.
2. Keterlambatan material beton segar dari *concrete batching plant* menuju ke lokasi proyek sehingga waktu pengecoran menjadi tertunda.

4.5.6 Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah yang terjadi di lapangan harus dengan cepat dan tepat dilaksanakan oleh pihak kontraktor agar tidak menghambat jalannya pekerjaan. Penyelesaian masalah yang dapat dilakukan oleh pihak kontraktor terhadap permasalahan yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Akibat adanya aksi unjuk rasa dari warga yang tinggal di sekitar lokasi pemancangan maka pihak kontraktor memberikan pengertian dan uang ganti rugi.
2. Akibat keterlambatan material beton dari *concrete batching plant*, maka pihak kontraktor menerapkan kerja lembur agar pekerjaan konstruksi dapat selesai tepat waktu.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan yang telah dilakukan pada proyek Pembangunan Jembatan Musi VI Kota Palembang, kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Prosedur pelaksanaan pemancangan tiang pancang terdiri dari pekerjaan penyelidikan tanah, menghitung struktur pondasi tiang pancang, pengiriman tiang pancang ke lokasi proyek, melakukan pengukuran dilapangan untuk menentukan titik-titik sesuai gambar, tiang pancang diangkat tegak lurus dengan posisi ujung *diesel hammer*, pemancangan tiang pancang, penyambungan tiang pancang dengan cara pengelasan, proses *kalendering*, pemancangan dihentikan, pemotongan tiang pancang, dan pengecoran tiang pancang.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan Jembatan Musi VI Kota Palembang adalah agar semua pihak yang terlibat dalam proyek ini selalu memperhatikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan proyek dan lebih memperhatikan kontrol kualitas mutu material.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Untung, 2016 “Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Light Rail Transit (LRT) Zona 5 Kota Palembang “.Universitas Tridinanti Palembang.

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDRAL BINAMARGA. (2006). PEDOMAN PELAKSANAAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) UNTUK KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN. Jakarta: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDRAL BINAMARGA.

Harry Christady Hardiyatmo. 2010, Mekanika Tanah 2 Edisi Kelima. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

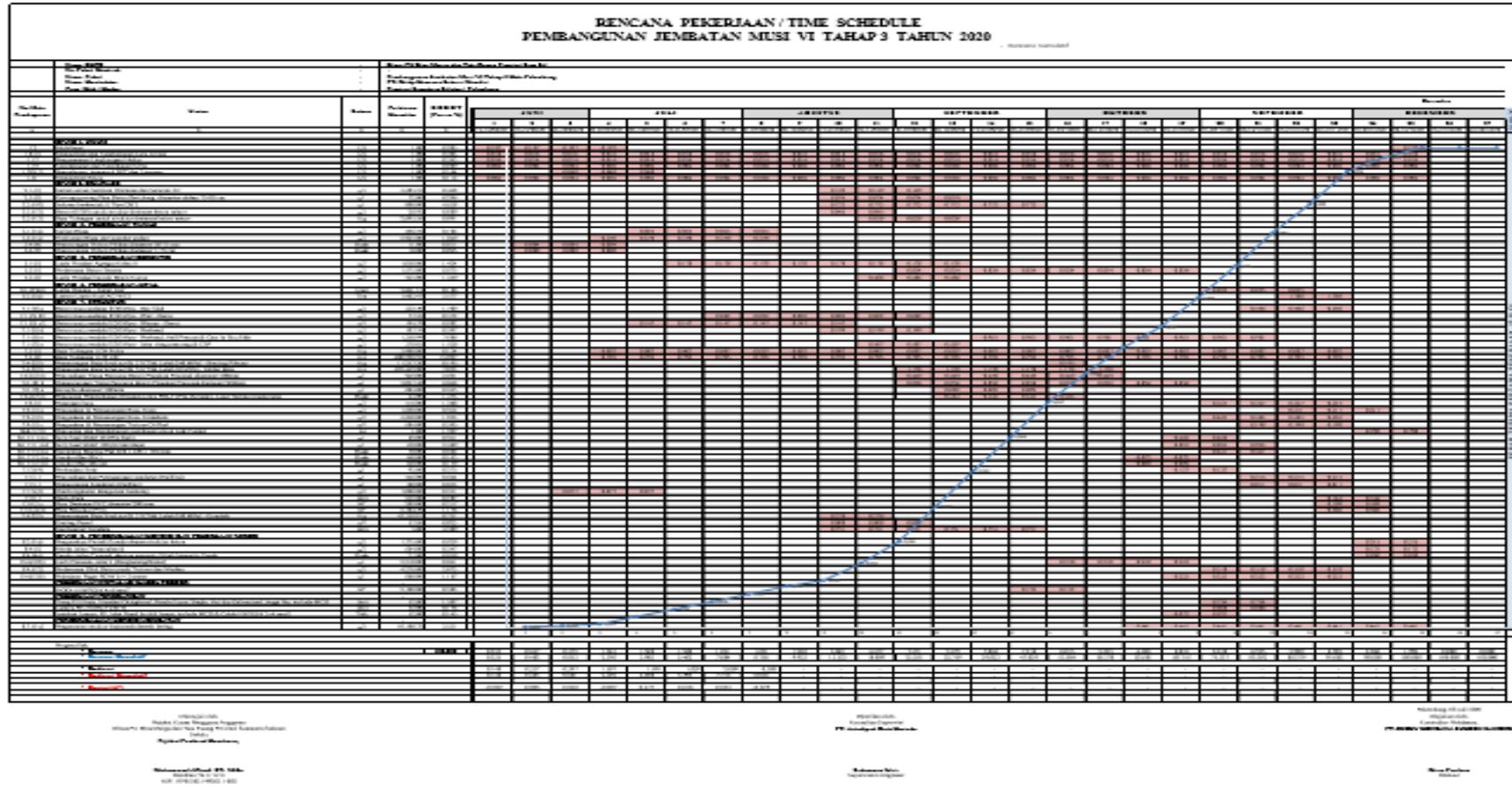
Harry Christady Hardiyatmo. 2015, Fondasi 2 Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

HS, Sardjono, 1988, Pondasi Tiang Pancang Jilid II untuk Universitas dan Umum. Surabaya: Sinar Wijaya.

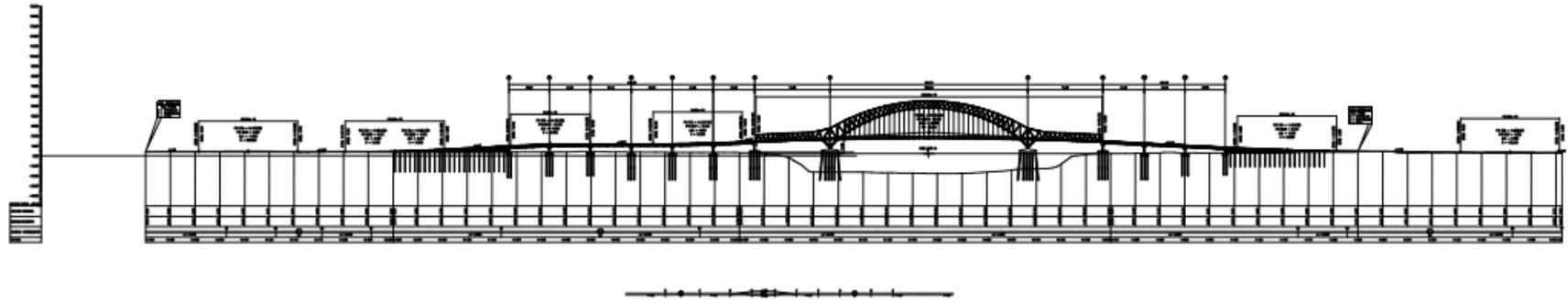
Ir Irika Widiyanti, M., & Lenggogeni, M. (2013). Manajemen Konstruksi. Jakarta: Rosda.

Tambunan, Jhonson. (2012). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang, Jurnal Rancang Sipil Volume 1 No.1, Desember (2012). Universitas Simalungan.

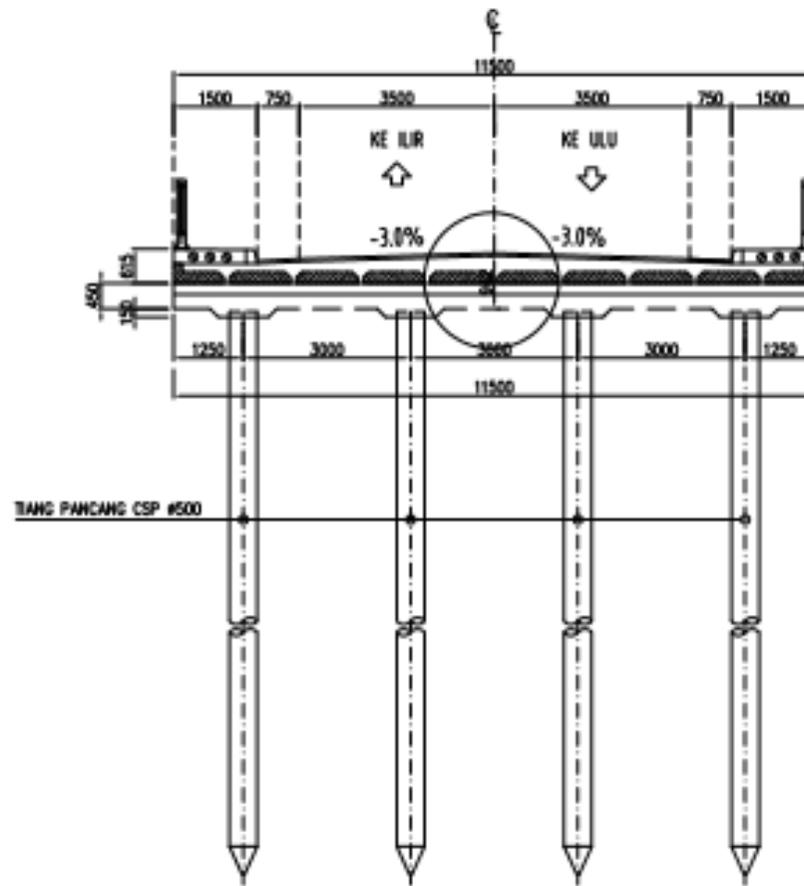
LAMPIRAN



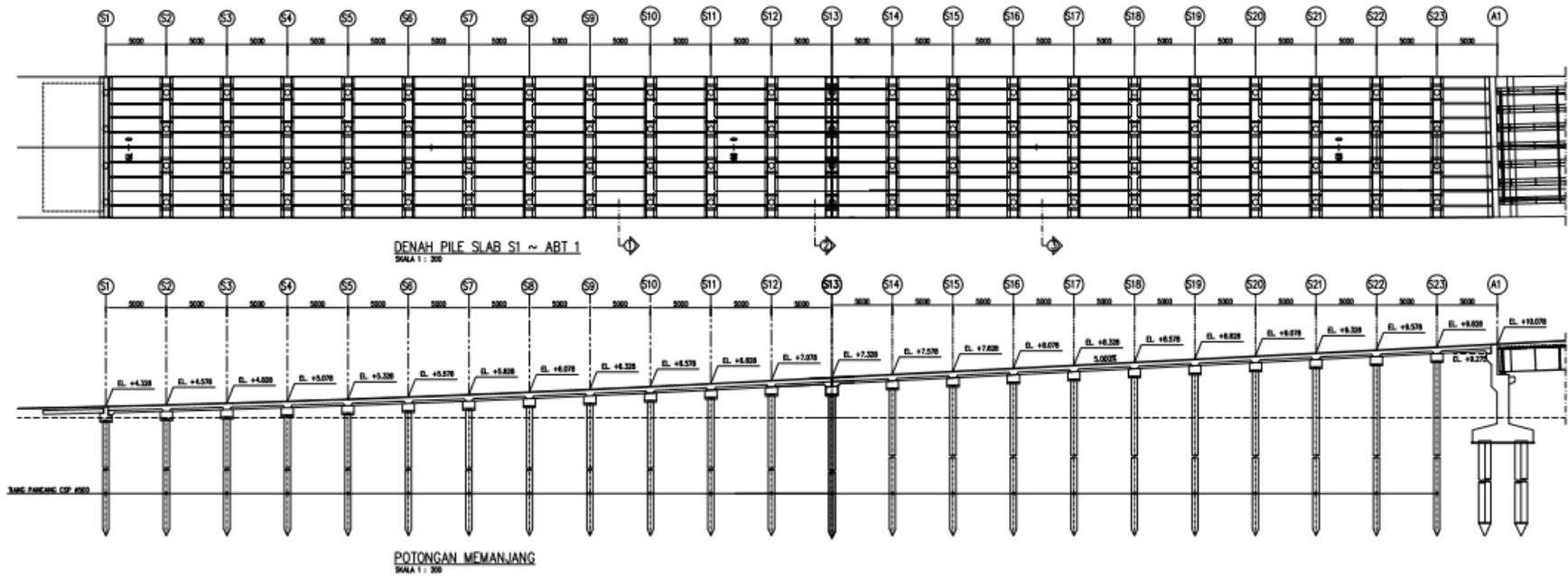
Lampiran 1. Kurva S



Lampiran 2. Gambar Jembatan Musi VI Kota Palembang



Lampiran 3. Potongan Melintang Tiang Pancang Jembatan Musi VI Kota Palembang



Lampiran 4. Potongan Memanjang Denah dan Titik Tiang Pancang S1-S2



LAPORAN QUALITY

Nama Kontrak : Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap 3 Kota Palembang
No.Kontrak : 622/00065/PUBMTR/JBT/KONTRAK/2020
Tanggal Kontrak : 12 Juni 2020
Kontraktor Pelaksana : PT. RICKY KENCANA SUKSES MANDIRI

Lokasi : Seberang Ulu
Jenis : PDA Test

BACK UP QUALITY					
Tanggal Pengujian	19-08-2020	19-08-2020	19-08-2020	19-08-2020	19-08-2020
Nomor Tiang	S-36 / P-51	S-33 / P-40	S-31 / P-32	S-29 / P-24	S-27 / P-16
Jenis Hammer	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
Berat Hammer (Ton)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Tinggi Jatuh (m)					
Jenis Tiang	SPUN	SPUN	SPUN	SPUN	SPUN
Dimensi Tiang (cm)	50	50	50	50	50
Tebal Tiang (cm)	9	9	9	9	9
Modulus Elastisitas (T/cm ²)	353	353	353	353	353
Panjang Total (m)	34	36	36	38	40
Panjang Embedment (m)	33,5	34	33	34	36
Panjang Penetrasi (m)	33	33	32	33	35
RMX (Ton)	124	291	284	264	291
DMX / DFN (mm)	25.33	25.54	20.98	21.85	28.31
EMX (Ton-m)	2.208	2.872	3.253	3.054	4.758
Kalibrasi Sensor					
Transducer					
F1	G 099				
F2	G 115				
Accelerometer					
A1	35510	35510	35510	35510	35510
A2	35142	35142	35142	35142	35142

Dinas PUBMTR Prov. Sumsel
Pembangunan Jembatan Musi VI Tahap 3
Kota Palembang

Tedi Suryadharna, ST., MM
NIP. 19811002 200902 1 007

Konsultan Supervisi
PT. ASTADIPATI NUSA HARINDO

Lisa Puspita, ST
Lab. Technician

Kontraktor Pelaksana
PT. RICKY KENCANA SUKSES MANDIRI

Arivanto
Quality Engineer

