

**METODE PELAKSANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA
PROYEK PENGANTIAN JEMBATAN SOSONGIAN TUMPAAN**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun oleh:

Irvan Yance Sumampow

19014037



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2022

**METODE PELAKSANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA
PROYEK PENGGANTIANG JEMBATAN SOSONGIAN TUMPAAN**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja Praktek

Disusun Oleh

NAMA: IRVAN YANCE SUMAMPOW

NIM: 19014037



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2022

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Judul :

**METODE PELAKSANAAN PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN SOSONGIAN TUMPAAN**

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal : November 2022

Oleh :

PT. Citra Nusa Indah Lestari



Pimpinan Perusahaan

LEMBAR PERNYATAAN

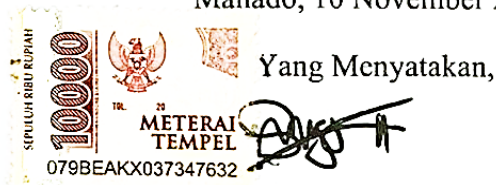
Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :Irvan Yance Sumampow
NIM :19014037
Tempat/Tanggal Lahir :Manado, 13 Maret 2002
Fakultas/Program Studi :Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Laporan Kerja Praktek berjudul “**METODE PELAKSANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN SOSONGIAN TUMPAAN**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Kerja Praktek dan hasilnya.

Manado, 10 November 2022



Irvan Yance Sumampow

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ramon C. Rumambi, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing II

Ir. Hence S.D. Roring. S.pd., M.T

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantaw S.T., M.T



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 001

FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK

NAMA MAHASISWA : Irvan Y. Sumampow
NIM : 19014037

PENDAFTARAN BARU

Bidang / Topik Studi

(Agar diisi 3 bidang/topik studi yang menjadi pilihan pengamatan dalam Kerja Praktek, urutan pertama dimulai dengan prioritas utama)

NO	NAMA PERUSAHAAN	RENCANA BIDANG/TOPIK STUDI	KETERANGAN (*)
1	PT. CITRA NUSA INDAH LESTARI	TRANSPORTASI	S
2			
3			

(*) Bila perusahaan sudah pernah dihubungi tulis S, dan bila belum tulis B.

Manado, 04 November 2022

Pembimbing Akademik

Mahasiswa yang bersangkutan

Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.

Irvan Y. Sumampow



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN

FORM KP - 003

NAMA MAHASISWA : Irvan Y. Sumampow
NIM : 19014037

NAMA PERUSAHAAN : PT. Citra Nusa Indah Lestari
ALAMAT PERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten
Minahasa, Sulawesi Utara

DIDIRIKAN TAHUN : 2010
IJIN USAHA : -

BIDANG BISNIS : Jasa Kontraktor
JUMLAH KARYAWAN : 10 (tenaga ahli tetap)
PEMILIK : Dra. Vonny Sesca Karisoh
DEWAN DIREKTUR : Sandy Rompas

WAKIL PERUSAHAAN

Tanggal :
Nama :
Jabatan :

(Tanda tangan dan
cap perusahaan)

:



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 004

FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK

A. UMUM

Nama Mahasiswa : Irvan Y. Sumampow
NIM Mahasiswa : 19014037
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Transportasi
Pembimbing 1 : Ir. Hence S D. Roring. S.Pd., M.T.
Terhitung Mulai : 13 Juni 2022
Target Selesai : 13 September 2022

B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1.	06 juli 2022	Konsultasi judul	
2.	07 juli 2022	Konsultasi Judul	
3.	19 september 2022	Konsultasi Bab 1	
4.	19 september 2022	Konsultasi Bab 3	
5	1 November 2022	Konsultasi Bab 2	
6.	1 November 2022	Konsultasi Bab 4	

7.	1 November 2022	Konsultasi Bab 4	
8.	2 November 2022	Konsultasi Bab 4 Fix	
9.	3 November 2022	Konsultasi Bab 5	
10.	4 November 2022	Konsultasi Bab 5 Fix	
11.	6 November 2022	Konsultasi Bab 1-5	
12.	7 November 2022	Konsultasi Bab 1-5 Fix	
13.	8 November 2022	Konsultasi Akhir	
14.	9 November 2022	Konsultasi Akhir Sebelum ujian (Sudah FIX)	

Manado, 09 November 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T

Ir. Hence S D. Roring. S.Pd., M.T.



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 005

FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya

NAMA MAHASISWA : Irvan Y. Sumampow

NIM : 19014037

NAMA PERUSAHAAN : PT. CITRA NUSA INDAH LESTARI

ALAMAT PERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten Mnahasa,
Sulawesi Utara

TGL KERJA PRAKTEK : 13 Juni 2022 – 13 September 2022

TOPIK YANG DI BAHAS : Transportasi

Nilai	=	75	80	85	90	95	100
Sikap	=	75	80	85	90	95	100
Kerajinan	=	75	80	85	90	95	100
Prestasi	=	75	80	85	90	95	100

KOMENTAR/SARAN

NILAI RATA-RATA : 95

TANGGAL : 25 Oktober 2022

NAMA PENILAI : Ricchy Ch. E. Sondakh S. ST

JABATAN : Site Manager

CAP DAN TTD PERUSAHAAN :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat kasih dan karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini yang berjudul “ Metode Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaan “ sampai selesai.

Tujuan penulisan laporan ini sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mata kuliah kerja praktek. Pada penyelesaian laporan ini tentunya tidak lepas dari doa, bimbingan, bantuan, serta dukungan yang telah diberikan kepada saya dari berbagai pihak, dengan demikian pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang Tua dan Kakak-kakak, yang selalu membantu, membimbing serta mendukung dalam proses perkuliahan saya. Ramon C. Rumambi, ST., M.T dan Ir. Hence S. D. Roring, S.Pd., M.T., yang sudah membimbing saya dalam penyelesaian penulisan laporan ini.
2. PT. Citra Nusa Indah Lestari, yang telah menerima saya dalam pelaksanaan kerja praktek.
3. Teman-teman sosongian squad, yang bersama-sama dalam pelaksanaan kerja praktek.
4. Teman-teman TEKNIK SIPIL UDLS 2019, yang selalu membantu saya dalam penyelesaian penulisan laporan ini.

Saya menyadari bahwa laporan yang saya buat ini masih terdapat kekurangan, maka kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua yang membaca sangat saya harapkan dalam penyempurnaan laporan ini.

Manado, 10 November 2022

Irvan Yance Sumampow
19014037

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK	iv
FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN	v
FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK	vi
FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Kerja Praktik	2
1.4. Manfaat Kerja praktik	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	2
BAB II	4
DATA UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah singkat perusahaan	4
2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan	5
2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan	9
BAB III	10
LANDASAN TEORI	10
3.1 Landasan Teori	10

3.1.1	Pengertian Pondasi.....	10
3.1.2	Jenis-Jenis Pondasi	10
3.1.3	Pemilihan Jenis Pondasi.....	12
3.1.4	Pondasi Tiang pancang	12
3.1.5	Jenis-Jenis Tiang pancang	16
3.1.6	Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemasangannya	21
3.1.7	Alat Tiang Pancang.....	23
3.2	Langkah Pemecah Masalah	26
3.2.1	Metode Pelaksanaan Tiang Pancang.....	26
3.2.2	Quality Control	27
3.2.3	Daya Dukung Tiang.....	28
	Bagan Alir Pemecah Masalah	29
	29
	BAB IV	29
	PEMBAHASAN	30
4.1	Metode Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang Di Lapangan.....	30
4.1.1	Tahap Persiapan	30
4.1.2	Tahap Pelaksanaan.....	38
4.1.3	Tahap Akhir	41
	BAB V	42
	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran	42
	Daftar Pustaka	42
	LAMPIRAN A	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Proyek	5
Gambar 3. 1 Tiang pancang kayu	17
Gambar 3. 2 Tiang pancang beton <i>precast reinforced concrete pile</i>	18
Gambar 3. 3 Tiang pancang beton <i>precast prestressed concrete pile</i>	18
Gambar 3. 4 Tiang pancang beton <i>cast in place</i>	19
Gambar 3. 5 Tiang pancang baja	20
Gambar 3. 6 Tiang pancang komposit	21
Gambar 3. 7 Drop hammer	23
Gambar 3. 8 <i>Single acting hammer</i>	24
Gambar 3. 9 <i>Double acting hammer</i>	24
Gambar 3. 10 Diesel hammer.....	25
Gambar 3. 11 Vibratory hammer	25
Gambar 3. 12 Hydraulic hammer	25
Gambar 4. 1 Crawler crane	30
Gambar 4. 2 Diesel hammer.....	31
Gambar 4. 3 Tali sling.....	31
Gambar 4. 4 Waterpass	31
Gambar 4. 5 Meteran.....	32
Gambar 4. 6 Palu.....	32
Gambar 4. 7 Tiang pancang beton	32
Gambar 4. 8 <i>Pylox</i>	33
Gambar 4. 9 Tali rafia	33
Gambar 4. 10 Tali plastik nilon	33
Gambar 4. 11 Triplex	34
Gambar 4. 12 Kayu	34
Gambar 4. 13 Bambu	34
Gambar 4. 14 Pengangkatan tiang pancang menggunakan <i>excavator</i>	35
Gambar 4. 15 Pengangkatan tiang pancang menggunakan <i>crane</i>	35
Gambar 4. 16 Penumpukan material di kapal	36
Gambar 4. 17 Penumpukan material di mobil tronton.....	36

Gambar 4. 18 Penumpukan material di lokasi proyek	36
Gambar 4. 19 Penandaan/marking pada tiang pancang	37
Gambar 4. 20 Pengukuran titik pancang dari titik simpan.....	37
Gambar 4. 21 Pengukuran titik pancang dari titik ke titik	38
Gambar 4. 22 Pengangkatan tiang pancang	38
Gambar 4. 23 Cek kelurusan tiang pancang.....	39
Gambar 4. 24 Pemancangan tiang.....	39
Gambar 4. 25 Kalendering	40
Gambar 4. 26 Hasil kalendering.....	40
Gambar 4. 27 Hasil PDA test.....	41
Gambar 4. 28 PDA test	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Jembatan merupakan struktur jalan yang melewati sungai, teluk, atau kondisi-kondisi lain berupa rintangan yang berada lebih rendah dari jalan yang ada, sehingga memungkinkan kendaraan mobil, motor maupun pejalan kaki melintas dengan lancar dan aman. Jembatan pertama dibuat dengan titian kayu untuk menyebrangi sungai. Ada juga menggunakan dua utas tali atau rotan, yang diikat pada bebatuan ditepi sungai. Seterusnya, batu tetap digunakan, tetapi hanya sebagai rangka.

Jembatan sebagai prasarana transportasi mempunyai manfaat yang dominan bagi pergerakan lalu lintas. Jembatan adalah istilah umum untuk konstruksi yang dibangun sebagai jalur transportasi yang melintasi sungai, danau, rawa, jurang maupun rintangan lainnya. Pentingnya jembatan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara yaitu dapat meningkatkan pertahanan dan keamanan suatu negara, Ketika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dan dapat mengganggu stabilitas daerah maupun nasional.

Berdasarkan deskripsi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jembatan mempunyai peranan yang sangat penting dalam aktifitas bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara di berbagai bidang, sehingga perlu adanya perhatian khusus dalam pembangunan dan perawatannya. Seperti pada pembangunan Jembatan Sosongian Tumpaon yang merupakan jalan Trans Sulawesi menghubungkan antara provinsi Sulawesi utara dengan Provinsi Gorontalo.

Dari uraian diatas maka dapat kita ketahui bahwa jembatan merupakan salah satu sarana penghubung transportasi yang penting sehingga dalam pembangunan jembatan ini harus memiliki dasar atau pondasi yang kuat sehingga dapat memikul beban kendaraan yang begitu besar. Dalam hal ini pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah yaitu Bagaimana metode pelaksanaan pondasi tiang pancang pada Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaam

1.3. Tujuan Kerja Praktik

Bagaimana metode pelaksanaan pondasi tiang pancang pada Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaam

1.4. Manfaat Kerja praktik

Untuk menambah pengetahuan serta wawasan bagi penulis. Manfaat dari laporan metode pelaksanaan ini adalah :

1. Dapat menjadi salah satu informasi bagi mahasiswa lainnya
2. Dapat menjadi referensi untuk mempelajari pelaksanaan-pelaksanaan tiang pancang dilapangan

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah laporan ini adalah :

1. Waktu pelaksanaan kerja praktek pada 13 Juni 2022 – 13 September 2022
2. Tempat pelaksanaan kerja praktek pada Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaam.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang Latar belakang, Rumusan masalah, Tujuan kerja Pratik, manfaat kerja praktik, Batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini membahas tentang sejarah perusahaan, lingkup pekerjaan perusahaan, lingkup pekerjaan yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang landasan teori mengenai tiang pancang dan metode pemecah masalah

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang metode pelaksanaan tiang pancang di lapangan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini membahas tentang kesimpulan yang dihasilkan dalam laporan ini.

BAB II

DATA UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah singkat perusahaan

PT. Citra Nusa Indah Lestari adalah perusahaan yang bergerak dalam bagian penyediaan layanan alat berat, pekerjaan pondasi tiang, dan jembatan. Sejak tahun 2010 Sampai saat ini, PT. Citra Nusa Indah Lestari adalah salah satu dari tiga perusahaan yang termasuk dalam Nusa Indah Group. PT. Citra Nusa Indah Lestari menjadi salah satu perusahaan yang memiliki reputasi kerja yang baik khususnya pada bidang layanan alat berat dan konstruksi jembatan dengan pengalaman yang luas hingga ke tingkat antar provinsi. Dalam kurun waktu 7 tahun terakhir menangani proyek pembangunan jembatan seperti:

1. Paket pekerjaan jembatan Pindol, Bolaang Mongondow 2015
2. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Babo, Bolaang Mongondow 2016
3. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Pakuku, Bolaang Mongondow Selatan 2018
4. Paket pekerjaan duplikasi jembatan Budong-budong, Mamuju, Sulawesi Barat 2020
5. Paket pekerjaan penanganan permanen bencana alam jembatan Sinandaka, Bolaang Mongondow Selatan 2021
6. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Ammat Talaud 2022
7. Paket pekerjaan penggantian jembatan Sosongian, Minahasa Selatan 2022

Untuk meningkatkan kualitas pekerjaan layanan dan pelaksanaan, PT. Citra Nusa Indah Lestari mempekerjakan tenaga-tenaga ahli yang memiliki kualifikasi, pengalaman yang memadai, dan latar belakang pendidikan yang baik dari perguruan tinggi terkemuka di Indonesia.

Sejak awal mula dibentuk, PT. Citra Nusa Indah Lestari telah memfokuskan diri pada bidang konstruksi jembatan dengan mengikuti inovasi-inovasi seiring berjalannya perkembangan teknologi dengan

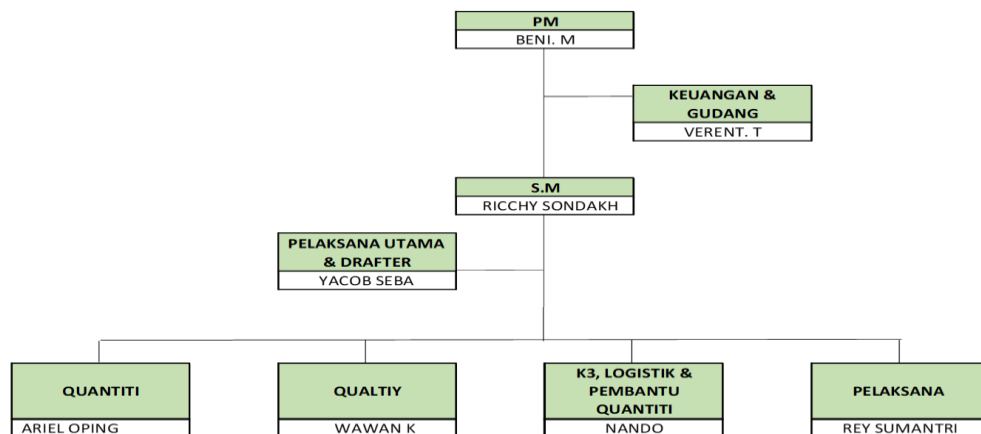
menggunakan metode-metode pengerjaan terkini dan standarisasi yang menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik.

2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan

Lingkup pekerjaan yang dilakukan oleh PT. Citra Nusa Indah lestari sebagai kontraktor pelaksana yang mempunyai keahlian di bidang :

1. Pekerjaan Pondasi Tiang
2. Pekerjaan Konstruksi Jembatan
3. Layanan Penyedia Alat Berat
4. Pekerjaan Pengaspalan
5. Pekerjaan Erection Precast Concrete

Berikut ini adalah struktur organisasi lapangan dari PT. Citra Nusa Indah Lestari pada paket pekerjaan penggantian jembatan sosongan Minahasa selatan.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Proyek

Dengan tugas, tanggung jawab, dan wewenang masing-masing adalah sebagai berikut:

1. PM (*Project Manager*)

Bertugas untuk:

- Menandatangani kontrak kerja dan addendum
- Mempelajari dan memahami kontrak kerja yang dilaksanakan
- Memantau dan mengarahkan pekerjaan sesuai dengan persyaratan
- Bertanggung jawab atas semua segi kualitas maupun kuantitas
- Memimpin dan mengarahkan semua kegiatan pelaksanaan sesuai dengan rencana

2. SM (*Site Manager*)

Bertugas untuk:

- Memonitor dan memelihara kondisi pekerjaan serta melakukan perbaikan bila terjadi kerusakan
- Mengkoordinir pelaksanaan pekerjaan berdasarkan rencana mutu pekerjaan
- Mewakili perusahaan dalam kaitannya dengan direksi pekerjaan atau konsultan supervisi
- Mengorganisir dan menggerakkan seluruh personel proyek
- Mengadakan pengendalian dan evaluasi terhadap pekerjaan

3. Manager Kendali Mutu (*Quality Engineer*)

Bertugas untuk:

- Mengkoordinir seluruh kegiatan laboratorium, pengukuran, dan pembuatan gambar kerja
- Mewakili perusahaan dalam kaitannya dengan Direksi Pekerjaan / Konsultan Supervisi
- Mengkoordinir pengadaan, penyetoran, serta pemeriksaan kondisi dan kesiapan bahan / material sesuai kebutuhan pekerjaan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan pengujian di laboratorium

- Menghadiri setiap pelaksanaan pengujian material
- Mempersiapkan *Back Up Data Quality*
- Bertanggung jawab atas semua pelaksanaan dari segi kualitas
- Menyusun laporan hasil yang dicapai kegiatan di laboratorium per periode waktu tertentu

4. *Quantity Engineer*

Bertugas Untuk:

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*
- Menerapkan Rencana Kerja dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan fisik di lapangan
- Menyinkronkan seluruh kegiatan agar berjalan dengan efisien
- Membuat *Request of Work* / Permintaan Pekerjaan
- Menyusun Laporan *Progress Pekerjaan*

5. Petugas K3

- Menerapkan dan memelihara SMM dan K3
- Menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) untuk tenaga kerja dan perlengkapan medis (Kotak P3K, obat-obatan, dll) di lokasi pekerjaan
- Memeriksa kelengkapan penggunaan APD seluruh tenaga kerja sebelum, sementara, dan sesudah pelaksanaan pekerjaan
- Mengumpulkan data dan informasi terbaru terkait bidang dan tugasnya

6. Pelaksana Utama, Pelaksana Jembatan 1, dan Pelaksana Jembatan 2

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*, *Manager Kendali Mutu*, dan *Quantity Engineer*
- Membuat rencana kerja harian untuk pekerjaan pembesian, pengecoran beton, dan pengaspalan
- Melaporkan hasil pekerjaan yang telah dicapai per hari
- Mendokumentasikan pekerjaan per hari

- Mengkoordinir langsung seluruh pelaksanaan pekerjaan per lokasi pekerjaan
- Mengontrol jumlah pemakaian bahan / material sesuai kebutuhan di lokasi pekerjaan

7. Administrasi Teknik & Keuangan

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*
- Mengadakan pembayaran atas persetujuan General Superintendent
- Membuat Permintaan Otorita Keuangan ke Kantor Pusat
- Meneruskan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Kantor Pusat
- Bertanggung jawab atas kas keuangan dan *cash flow* di lokasi pekerjaan
- Bertanggungjawab terhadap kelengkapan Dapur Umum
- Membuat Laporan Keuangan secara rutin berkala

8. Bagian Logistik

- Melakukan pemeriksaan rutin terhadap bahan / material dan peralatan di lokasi pekerjaan
- Membuat dan memasukkan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Adm. Teknis & Keuangan
- Membuat Laporan Penerimaan dan Pemakaian Bahan / Material di lokasi pekerjaan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan penerimaan dan pemakaian bahan / material di lokasi proyek
- Melakukan pelaporan *stock* bahan / material di lokasi pekerjaan
- Bertanggungjawab terhadap kondisi dan keamanan gudang / *stockpile* material di lokasi pekerjaan

2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan

Pelaksana dalam pembangunan Jembatan Sosongian Tumpaam yaitu PT. Citra Nusa Indah Lestari dengan waktu pengerjaan yang sudah ditentukan dalam dokumen kontrak. Anggaran Proyek pembangunan jembatan ini diperkirakan sekitar 22 milyar rupiah. Pekerjaan yang dilakukan dari mulai pembersihan lahan, penggalian area pembangunan jembatan, pengadaan material, pengukuran lapangan, serta pengecoran lantai kerja dan pile cap jembatan, dan pengujian-pengujian laboratorium, dan sampai selesai pembangunan jembatan.

Dalam pelaksanaan kerja praktek, beberapa mahasiswa Program studi Teknik Sipil Universitas De La Salle ditempatkan pada Proyek penggantian jembatan sosongian Tumpaam yaitu berjumlah 11 mahasiswa. Dalam pelaksanaan kerja praktek mahasiswa diberikan waktu 3 bulan untuk melakukan kerja praktek dari mulai juni 2022 - september 2022. Pada waktu tersebut, proses pelaksanaan proyek berada pada tahap pembersihan lahan, serta pengadaan barang yang diperlukan dalam pembangunan jembatan seperti tiang pancang, *girder*, *deck slab*, diafragma, dan lain-lain.

Pada pelaksanaan kerja praktek, mahasiswa diberikan tugas dan tanggung jawab seperti, membantu pengaturan lalu lintas di area proyek, pengecekan material besi yang masuk diproyek, membantu dalam melaksanakan pengecekan pembongkaran material pada kapal, membantu melaksanakan pengecekan material yang keluar pada kapal dan masuk pada proyek, membantu dalam pengukuran penutupan area lokasi proyek, membantu dalam pelaksanaan pengukuran titik pertama pemancangan sampai titik terakhir, membantu dalam pelaksanaan pemancangan, melakukan kalendering pada tiang pancang, menghitung pukulan hammer pada pelaksanaan pemancangan, melakukan *leveling* untuk pengecoran lantai kerja, melakukan *slump test* pada pengecoran lantai kerja sampai pile cap jembatan, membantu menghitung keperluan besi pada jembatan, menghitung volume pengecoran setiap bagian pada jembatan, melakukan pengujian kuat tekan beton di laboratorium.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

3.1.1 Pengertian Pondasi

Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang bertugas meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan atas ke dasar tanah yang cukup kuat mendukungnya. [1]

Pondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya.

Pondasi adalah salah satu dari konstruksi bangunan yang terletak di bagian bawah sebuah konstruksi, pondasi mempunyai peran penting terhadap sebuah bangunan, dimana pondasi menanggung semua beban konstruksi bagian atas ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya. [2]

Suatu perencanaan pondasi dikatakan benar apabila beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan tanah yang bersangkutan. Apabila kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi. Jika tegangan tekan melebihi tekanan yang diizinkan, maka dapat menggunakan bantuan pondasi tiang untuk membantu memikul tegangan tekan pada dinding dan kolom pada struktur bangunan. [3]

3.1.2 Jenis-Jenis Pondasi

Secara umum pondasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu pondasi dalam dan pondasi dangkal. Pondasi dangkal merupakan pondasi yang hanya mampu menerima beban relatif kecil dan secara langsung menerima beban bangunan. Sedangkan pondasi dalam adalah pondasi yang mampu menerima beban bangunan yang besar dan meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang sangat dalam.

Adapun penjelasan dari masing-masing klasifikasi pondasi adalah sebagai berikut:

1. Pondasi Dangkal

Pondasi dangkal yaitu jenis pondasi yang secara langsung mendukung beban. Pondasi jenis ini dipakai ketika lapisan tanah pendukung pada dasar pondasi terletak relatif jauh dari permukaan tanah/daya dukung tanah pada dasar bangunan lemah. Jika kedalaman dasar pondasi dari muka tanah adalah kurang atau sama dengan lebar pondasi maka disebut pondasi dangkal. Sistem pondasi dipakai pada lapisan tanah dasar yang baik letaknya tidak dalam serta gangguan air tanah atau air sungai dapat diatas agar pondasi bisa dikerjakan dalam keadaan kering sehingga mutu pondasi akan lebih baik dan ekonomis.

Jenis-Jenis pondasi dangkal antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pondasi Lajur Batu kali
2. Pondasi Plat
3. Pondasi Plat Menerus
4. Pondasi Rakit

2. Pondasi Dalam

Pondasi dalam yaitu jenis pondasi yang berfungsi untuk melanjutkan beban bangunan ke tanah dasar atau tanah keras yang berada jauh dari permukaan tanah. Jika kedalaman pondasi dari muka tanah adalah lebih dari lima kali lebar pondasi disebut pondasi dalam. Pondasi dalam dipakai ketika tanah dasar sebagai tempat peletakan pondasi tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk menahan beban yang bekerja di atas, atau apabila tanah dasar tersebut letaknya sangat dalam.

Pondasi dalam dapat digunakan untuk mentransfer beban ke lapisan yang lebih dalam untuk mencapai kedalaman yang tertentu sampai didapat jenis tanah yang mendukung daya beban struktur bangunan sehingga jenis tanah yang tidak cocok didekat permukaan tanah dapat dihindari.

Jenis- Jenis Pondasi dalam antara lain sebagai berikut :

1. Pondasi Tiang pancang
2. Pondasi Bored pile
3. Pondasi Sumuran

3.1.3 Pemilihan Jenis Pondasi

Pada pemilihan bentuk pondasi, jenis tanah dan kedalaman pondasi bangunan yang memadai, perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pondasi tersebut. Hal yang disebabkan tidak semua jenis pondasi dapat dilaksanakan disemua tempat (misal penggunaan pondasi tiang pancang pada daerah padat penduduk tentu tidak tepat meskipun secara teknis telah memenuhi syarat). [4]

Berikut ini cara memilih pondasi berdasarkan daya dukung tanah :

1. Bila kondisi tanah keras terletak pada permukaan tanah atau kedalaman pondasi antara 2-3 meter dibawah permukaan tanah maka jenis pondasinya adalah pondasi dangkal. (misal :pondasi batu kali, pondasi jalur).
2. Bila kondisi tanah lunak hingga kedalaman kurang lebih 6 meter maka jenis pondasi yang dapat digunakan adalah pondasi tiang pancang, bored pile.
3. Bila tanah keras terletak pada kedalaman sekitar 10 meter atau lebih di bawah permukaan tanah maka jenis pondasinya adalah pondasi bored pile, pondasi sumuran, dan pondasi tiang pancang.
4. Bila tanah keras terletak pada kedalaman 20 meter atau lebih di bawah permukaan tanah maka jenis pondasinya adalah pondasi tiang pancang atau pondasi bored pile.

3.1.4 Pondasi Tiang pancang

Pondasi tiang pancang adalah bagian dari struktur yang digunakan untuk menerima dan menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu. Tiang pancang bentuknya Panjang dan langsing yang menyalurkan beban ke tanah yang lebih dalam.

Bahan utama dari tiang adalah kayu, baja, dan beton. Tiang pancang yang terbuat dari bahan ini adalah di pukul, di bor atau di dorong ke dalam tanah dan di hubungkan dengan pile cap. Tergantung juga pada tipe tanah, material dan karakteristik penyebaran beban tiang pancang diklasifikasi berbeda-beda.

Pondasi tiang sudah digunakan sebagai penerima beban dan system transfer beban bertahun-tahun. Pada awal peradaban, dari komunikasi, pertahanan, dan hal-hal yang strategis dari desa ke kota yang terletak dekat sungai dan danau. Oleh sebab itu perlu memperkuat tanah penunjang dengan beberapa tiang. Tiang yang terbuat dari kayu dipasang dengan dipukul ke dalam tanah dengan tanah atau lubang yang di gali dan isi dengan pasir dan batu. [2]

Alat pile driving ditemukan oleh Christoffoer Polhem yang mana menyerupai mekanisme pile driving saat ini. Tiang baja (*steel pile*) sudah digunakan selama 1800 dan tiang beton (*concrete pile*) sejak 1900. Revolusi industri membawa perubahan yang penting pada system pile driving melalui penemuan mesin uap dan mesin diesel. Lebih lagi baru-baru ini, meningkatnya permintaan akan rumah dan konstruksi memaksa para pengembang memanfaatkan tanah-tanah yang mempunyai karakteristik yang kurang bagus. Hal ini membuat pengembangan dan peningkatan system pile driving. Saat ini banyak Teknik-teknik instalansi tiang pancang bermunculan. Seperti tipe pondasi yang lainnya,

tujuan dari pondasi tiang pancang ini adalah :

1. Untuk menyalurkan beban pondasi ke tanah keras
2. Untuk menahan beban vertikal, lateral

Dalam kasus konstruksi berat, sepertinya kapasitas daya pikul dari tanah dangkal tidak akan memuaskan, dan konstruksi seharusnya dibangun di atas pondasi tiang. Tiang pancang juga digunakan untuk kondisi tanah yang normal untuk menahan beban horizontal. Tiang pancang merupakan metode yang tepat untuk pekerjaan diatas air, seperti jembatan atau dermaga.

Penggunaan pondasi tiang pancang sebagai pondasi bangunan apabila tanah yang berada di dasar bangunan tidak mempunyai daya dukung (*bearing capacity*) yang cukup untuk memikul berat bangunan beban yang bekerja. Apabila tanah mempunyai daya dukung cukup untuk memikul berat bangunan dan seluruh beban yang bekerja berada pada lapisan yang sangat dalam dari permukaan tanah. Fungsi dan kegunaan dari pondasi tiang pancang adalah untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah keras yang letaknya sangat dalam.

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. Hal seperti ini sering terjadi pada dermaga terdapat tekanan kesamping dari kapal dan perahu. Sudut kemiringan yang dapat dicapai oleh tiang tergantung dari alat yang dipergunakan serta disesuaikan pula dengan perencanaannya.

Pondasi tiang digolongkan berdasarkan kualitas bahan material dan cara pelaksanaan. Menurut kualitas bahan material yang digunakan, tiang pancang dibedakan menjadi empat yaitu tiang pancang kayu, tiang pancang beton, tiang pancang baja, tiang pancang komposit (kayu-beton dan baja-beton). Tiang pancang umumnya digunakan :

1. Untuk mengangkat beban-beban konstruksi di atas tanah kedalam atau melalui sebuah lapisan tanah. Didalam hal ini beban vertikal dan beban lateral.
2. Untuk menentang gaya desakan ke atas, gaya guling, seperti untuk telapak ruangan bawah tanah di bawah bidang-bidang batas air jenuh atau untuk menopang kaki-kaki Menara terhadap guling.
3. Memampatkan endapan-endapan tak berkohesi yang bebas lepas melalui kombinasi perpindahan isi tiang pancang dan getaran dorong.
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 *amplitude* getaran dan frekuensi alamiah dari sistem tersebut.
6. Sebagai factor keamanan tambahan dibawah tumpuan jembatan dan atau pier, khususnya jika erosi merupakan persoalan yang potensial.
7. Dalam konstruksi lepas pantai untuk meneruskan beban-beban diatas permukaan air melalui air dan kedalam tanah yang mendasari air tersebut. Hal seperti ini adalah mengenai tiang pancang yang ditanamkan Sebagian dan yang terpengaruh oleh baik beban vertical maupun lateral.

Pondasi tiang pancang dibuat ditempat lain (pabrik, dilokasi) dan baru dipancang sesuai dengan umur beton setelah 28 hari. Karena tegangan Tarik beton adalah kecil, sedangkan berat sendiri beton adalah besar, maka tiang pancang beton ini haruslah diberi tulangan yang cukup kuat untuk menahan momen lentur yang akan timbul pada waktu pengangkatan dan pemancangan.

Kriteria dan jenis pemakaian Tiang pancang

Dalam perencanaan pondasi suatu konstruksi dapat digunakan beberapa macam tipe pondasi. Pemilihan tipe pondasi yang digunakan berdasarkan atas beberapa hal, yaitu :

1. Fungsi bangunan atas yang akan dipikul oleh pondasi tersebut.
2. Besarnya beban dan beratnya bangunan atas.
3. Kondisi tanah tempat bangunan didirikan.
4. Biaya pondasi dibandingkan dengan bangunan atas.

Kriteria pemakaian tiang pancang dipergunakan untuk suatu pondasi bangunan sangat tergantung pada kondisi :

1. Tanah dasar di bawah bangunan tidak mempunyai daya dukung (misalnya pembangunan lepas pantai).

2. Tanah dasar dibawah bangunan tidak mampu memikul bangunan yang ada diatasnya atau tanah keras yang mampu memikul bangunan tersebut jauh dari permukaan tanah.
3. Pembangunan diatas tanah yang tidak rata.
4. Memenuhi kebutuhan untuk menahan gaya desak ke atas (*uplift*).

3.1.5 Jenis-Jenis Tiang pancang

1. Tiang Pancang Kayu

Tiang pancang dengan bahan material kayu dapat dipergunakan sebagai tiang pancang pada suatu dermaga. Tiang pancang kayu dibuat dari batang pohon yang cabang-cabangnya telah dipotong dengan hati-hati, biasanya diberi bahan pengawet dan didorong dengan ujungnya yang besar didorong untuk maksud-maksud khusus, seperti dalam tanah yang sangat lembek dimana tanah tersebut akan bergerak kembali melawan poros. Terkadang ujungnya runcing dilengkapi dengan sebuah sepatu pemancangan yang terbuat dari logam bila tiang pancang harus menembus tanah keras atau tanah kerikil.

Pemakaian tiang pancang kayu ini adalah cara tertua dalam penggunaan tiang pancang sebagai pondasi. Tiang kayu akan tahan lama dan tidak mudah busuk apabila tiang kayu tersebut dalam keadaan selalu terendam penuh di bawah muka air tanah. Tiang pancang dari kayu akan lebih cepat rusak atau busuk apabila dalam keadaan kering dan basah yang selalu berganti-ganti. Sedangkan pengawetan serta pemakaian obat-obatan pengawet untuk kayu hanya akan menunda atau memperlambat kerusakan daripada kayu, akan tetapi tidak akan dapat melindungi tidak diijinkan untuk menahan muatan > 25 sampai 30 ton untuk setiap tiang. Persyaratan dari tiang pancang tongkat kayu tersebut adalah : bahan kayu yang dipergunakan harus cukup tua, berkualitas baik dan tidak cacat, contohnya kayu berlian. Semula tiang pancang kayu harus diperiksa terlebih dahulu sebelum dipancang untuk memastikan bahwa tiang pancang kayu tersebut memenuhi ketentuan dari bahan dan toleransi yang diijinkan. Semua kayu lunak yang

digunakan untuk tiang pancang memerlukan pengawetan, yang harus dilaksanakan dengan menggunakan instalasi peresapan bertekanan.



Gambar 3. 1 Tiang pancang kayu

2. Tiang Pancang Beton

1) *Precast Reinforced Concrete Pile*

Precast reinforced concrete pile adalah tiang pancang dari beton bertulang yang dicetak dan dicor dalam acuan beton (bekisting), kemudian setelah cukup kuat lalu diangkat dan dipancangkan. Karena tegangan Tarik beton adalah kecil dan praktis dianggap sama dengan nol, sedangkan berat sendiri dari pada beton adalah besar, maka tiang pancang beton ini haruslah diberi penulangan-penulangan yang cukup kuat untuk menahan momen lentur yang akan timbul pada waktu pengangkatan dan pemancangan. Karena berat sendiri adalah besar, biasanya pancang beton ini dicetak dan dicor ditempat pekerjaan, jadi tidak membawa kesulitan untuk transport.

Tiang pancang ini dapat memikul beban besar (>50 ton untuk setiap tiang), hal ini tergantung dari dimensinya. Dalam perencanaan tiang pancang beton precast ini Panjang dari pada tiang harus dihitung dengan teliti, sebab kalau ternyata panjang dari pada tiang ini kurang terpaksa harus dilakukan penyambungan.



Gambar 3. 2 Tiang pancang beton *precast reinforced concrete pile*

2) *Precast Prestressed Concrete Pile*

Precast prestressed concrete pile adalah tiang pancang dari beton prategang yang menggunakan baja penguat dan kabel kawat sebagai gaya prategangnya. [5]

Keuntungan pemakaian tiang pancang *precast prestressed* antara lain :

1. Bahan tiang dapat diperiksa sebelum pemancangan
2. Prosedur pelaksanaan tidak dipengaruhi oleh air tanah
3. Tiang dapat dipancang sampai kedalaman yang dalam
4. Pemancangan tiang dapat menambah kepadatan tanah *granuler*

Kerugian pemakaian tiang pancang *prestressed* antara lain :

1. Kepala tiang kadang-kadang pecah akibat pemancangan
2. Pemancangan sulit, bila diameter tiang terlalu besar
3. Pemancangan menimbulkan gangguan suara, getaran, dan deformasi tanah dapat menimbulkan kerusakan bangunan sekitar.



Gambar 3. 3 Tiang pancang beton *precast prestressed concrete pile*

3) *Cast In Place*

Pondasi tiang pancang tipe ini adalah pondasi yang dicetak ditempat dengan jalan dibuatkan lubang terlebih dahulu dalam tanah dengan cara mengebor tanah seperti pada pengeboran tanah pada waktu penyelidikan tanah. Pada *cast in place* ini dapat dilaksanakan dua cara : [5]

1. Dengan pipa baja yang dipancangkan ke dalam tanah, kemudian diisi dengan beton dan ditumbuk sambil pipa tersebut di Tarik ke atas.
2. Dengan pipa baja yang dipancangkan ke dalam tanah, kemudiann diisi dengan beton, sedangkan pipa tersebut tetap tinggal didalam tanah.



Gambar 3. 4 Tiang pancang beton *cast in place*

3. Tiang Pancang Baja

tiang pancang baja struktur harus berupa profil baja gilasa biasa, tetapi tiang pancang pipa dan kotak dapat digunakan. ketika tiang pancang pipa atau kotak dapat digunakan, dan akan diisi dengan beton, mutu beton tersebut minimum harus K250.

Kebanyakan tiang pancang baja ini berbentuk profil H. karena terbuat dari baja maka kekuatan dari tiang ini sendiri sangat besar sehingga dalam pengangkutan dan pemancangan tidak menimbulkan bahaya patah seperti halnya pada tiang beton *precast*.

Tingkat karat pada tiang pancang 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 yang mana kurang mengandung oxygen maka akan menghasilkan tingkat karat yang mendekati keadaan karat yang terjadi karena terendam air.
- c. Pada lapisan pasir yang dalam letaknya dan terletak dibawah lapisan tanah yang padat akan sedikit sekali mengandung oxygen maka lapisan pasir tersebut juga akan menghasilkan karat yang kecil sekali pada tiang pancang baja.

Pada umumnya tiang pancang baja akan berkarat dibagian atas yang dekat dengan permukaan tanah. Hal ini disebabkan karena *Aerated-Condition* (keadaan udara pada pori-pori tanah) pada lapisan tanah tersebut dan adanya bahan-bahan organis dari air tanah. Hal ini dapat ditangani dengan memoles tiang baja tersebut dengan (*coaltar*) atau dengan sarung beton sekurang-kurangnya (± 60 cm) dari muka air tanah terendah. Karat/korosi yang terjadi karena udara (*atmosphere corrosion*) pada bagian tiang yang terletak diatas tanah dapat dicegah dengan pengecatan seperti pada konstruksi baja biasa.[3]



Gambar 3. 5 Tiang pancang baja

4. Tiang Pancang komposit

Tiang Pancang Komposit adalah tiang pancang yang terdiri dari dua bahan yang berbeda yang bekerja Bersama-sama sehingga merupakan satu tiang. Kadang-kadang pondasi tiang dibentuk dengan menghubungkan bagian atas dan bagian bawah tiang dengan bahan yang berbeda, misalnya dengan bahan beton diatas muka air tanah dan bahan kayu tanpa perlakuan apapun bawahnya. Biaya dan kesulitan yang timbul dalam pembuatan sambungan menyebabkan cara ini diabaikan.



Gambar 3. 6 Tiang pancang komposit

3.1.6 Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemasangannya

1. Tiang Pancang Pracetak

Tiang pancang pracetak adalah tiang pancang yang dicetak dan dicor didalam acuan beton (bekisting), kemudian setelah cukup kuat lalu diangkat dan dipancangkan. Tiang pancang pracetak ini menurut cara pemasangan terdiri dari :[3]

1. Cara penumbukan

Dimana tiang pancang tersebut dipancangkan kedalam tanah dengan cara penumbukan oleh alat penumbuk (*hammer*)

2. Cara penggetaran

Dimana tiang pancang tersebut dipancangkan kedalam tanah dengan cara penggetaran oleh alat penggetar (*vibratory*)

3. Cara penanaman

Dimana permukaan tanah dilubangi terlebih dahulu sampai kedalaman tertentu, lalu tiang pancang dimasukkan, kemudian lubang tadi ditimbun lagi dengan tanah.

Cara penanaman ini ada beberapa metode yang digunakan :

1. Cara pengeboran sebelumnya, yaitu dengan cara mengebor tanah sebelumnya lalu tiang dimasukkan kedalamnya dan ditimbun Kembali.
2. Cara pengeboran inti, yaitu tiang ditanamkan dengan mengeluarkan tanah dari bagian dalam tiang.
3. Cara pemasangan dengan tekanan, yaitu tiang dipancangkan kedalam tanah dengan memberikan tekanan pada tiang
4. Cara pemancaran, yaitu tanah pondasi diganggu dengan semburan air yang keluar dari ujung serta keliling tiang, sehingga tidak dapat dipancangkan kedalam tanah

2. Tiang Dicor Ditempat (*Cast in Place Pile*)

Tiang yang dicor ditempat ini menurut Teknik pengaliannya terdiri dari beberapa macam cara yaitu :

1) Cara penetrasi alas

pipa baja yang dipancangkan kedalam tanah kemudian pipa baja tersebut dicor dengan beton

2) Cara penggalian

Cara ini dapat dibagi lagi menurut peralatan pendukung yang digunakan antara lain :

a. Penggalian tenaga manusia

Penggalian lubang pondasi tiang pancang dengan tenaga manusia adalah penggalian lubang pondasi yang masih sangat sederhana dan merupakan cara konvensional. Hal ini dapat dilihat dengan cara pembuatan pondasi dalam, yang pada umumnya hanya mampu dilakukan pada kedalaman tertentu.

b. Penggalian dengan tenaga mesin

Penggalian lubang pondasi tiang pancang dengan tenaga mesin adalah penggalian lubang pondasi dengan bantuan tenaga mesin, yang memiliki kemampuan lebih baik dan lebih canggih.

3.1.7 Alat Tiang Pancang

Dalam pemasangan tiang kedalam tanah, tiang pancang dengan alat pemukul yang berupa pemukul (*hammer*) mesin uap, pemukul getar atau pemukul yang hanya dijatuhkan. [4]

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.



Gambar 3. 7 Drop hammer

2. Pemukul aksi tunggal (*single-acting Hammer*)

Pemukul aksi tunggal berbentuk memanjang dengan ram yang bergerak naik oleh udara dan uap yang terkompresi, sedangkan Gerakan turun ram disebabkan oleh beratnya sendiri. Energi pemukul aksi tunggal adalah sama dengan berat ram dikalikan tinggi jatuh.



Gambar 3. 8 *Single acting hammer*

3. Pemukul aksi double (*double-acting hammer*)

Pemukul aksi double menggunakan uap dan udara untuk mengangkat ram dan untuk mempercepat Gerakan kebawahnya. Kecepatan pukulan dan energi output biasanya lebih tinggi daripada pemukul aksi tunggal.



Gambar 3. 9 *Double acting hammer*

4. Pemukul Diesel (*Diesel Hammer*)

Pemukul diesel terdiri dari silinder, ram, balok anvil dan system injeksi bahan bakar. Pemukul tipe ini umumnya kecil, ringan dan digerakkan dengan menggunakan bahan bakar minyak. Energi pemancangan total yang dihasilkan adalah jumlah benturan dari ram ditambah energi hasil dari ledakan.



Gambar 3. 10 Diesel hammer

5. Pemukul Getar (*Vibratory Hammer*)

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



Gambar 3. 11 Vibratory hammer

6. Hydraulic Hammer

Alat ini digunakan untuk pemancangan pondasi tiang baja “H”, serta pondasi lempengan baja, dengan cara mencengkram, didorong, dan ditarik. Meski kekuatannya luar biasa, *hydraulic hammer* justru tidak banyak menimbulkan getaran maupun polusi udara.



Gambar 3. 12 Hydraulic hammer

3.2 Langkah Pemecah Masalah

3.2.1 Metode Pelaksanaan Tiang Pancang

1. Pekerjaan Persiapan [4]

- 1) Memberi tanda, tiang pancang harus diberi tanda serta tanggal saat tiang tersebut dicor. Untuk mempermudah maka tiang pancang harus diberi tanda per 1 meter.
- 2) Pengangkatan tiang pancang harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari retak maupun kerusakan lain yang tidak diinginkan.
- 3) Rencanakan final set tiang, untuk mengetahui pada kedalaman berapa pemancangan tiang dapat dihentikan, berdasarkan data tanah dan jumlah pukulan terakhir.
- 4) Rencanakan pengurutan tiang berdasarkan kemudahan manuver alat.
- 5) Penyusunan material tiang pancang diletakan didekat lokasi pemancangan
- 6) Penentuan titik tiang pancang dilakukan menggunakan meter dan patok untuk penandaan
- 7) Pelaksanaan pemancangan dihentikan apabila ujung bawa tiang sudah mencapai tanah keras/final set
- 8) Pemotongan tiang pancang pada level yang di tentukan

2. Proses Pengangkatan [4]

- 1) Pengangkatan dengan satu tumpuan

Metode ini biasa digunakan pada saat tiang sudah siap akan dipancang oleh mesin pemancang sesuai titik pemancangan yang telah ditentukan.

- 2) Pengangkatan dengan dua tumpuan

Metode pengangkatan dengan dua tumpuan ini biasanya pada saat penyusunan tiang beton, baik penyusunan dari pabrik ke trailer atau trailer ke penyusunan di lapangan.

3. Proses Pemancangan [4]

- 1) Alat ditempatkan dekat area patok tiang pancang ditentukan.

- 2) Kepala tiang diangkat menggunakan metode pengangkatan satu tumpuan.
- 3) Kepala tiang yang telah terangkat dimasukkan dalam topi hammer yang sudah dilapisi kayu pelindung.
- 4) Ujung bawah tiang ditempatkan tepat pada patok yang ditentukan.
- 5) Penyetelan kelurusan tiang, pemantauan kelurusan dilakukan dengan cara menempelkan waterpass pada body tiang pancang. Ketika sudah lurus maka pemancangan siap dimulai.
- 6) Pemancangan dimulai dengan pengangkatan hammer menggunakan crane dan dijatuhkan ke atas topi hammer.

3.2.2 Quality Control

1. Kondisi fisik tiang
 - a) Seluruh body tiang tidak rusak atau retak
 - b) Umur tiang beton telah memenuhi syarat
 - c) Kepala tiang tidak boleh mengalami keretakan atau rusak selama pemancangan
2. Toleransi
Vertikalisasi tiang diperiksa selama proses pemancangan.
3. Penetrasi
Tiang sebelum dipancang harus diberi tanda pada setiap setengah meter disepanjang tiang untuk mendeteksi penetrasi per setengah meter. Dan dicatat jumlah pukulan untuk penetrasi setiap setengah meter.
4. Final set [6]
Pemancangan baru dapat dihentikan apabila telah dicapai final set yang direncanakan.

3.2.3 Daya Dukung Tiang

1) Kalendering

Secara umum kalendering digunakan pada pekerjaan pemancangan tiang pancang (beton maupun baja) untuk mengetahui daya dukung tanah melalui perhitungan yang dihasilkan oleh proses pemukulan alat pancang. Alat pancang disini berupa diesel hammer, biasanya kalendering dalam proses pemancangan tiang pancang merupakan item wajib yang harus dilaksanakan untuk dijadikan laporan proyek. [4]

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan kalendering :

- 1) Kertas milimeterblok
- 2) Spidol
- 3) Gawangan kecil yang dibuat dengan kayu
- 4) Headphone
- 5) selotip
- 6) Kacamata safety
- 7) Jas hujan
- 8) Helm safety

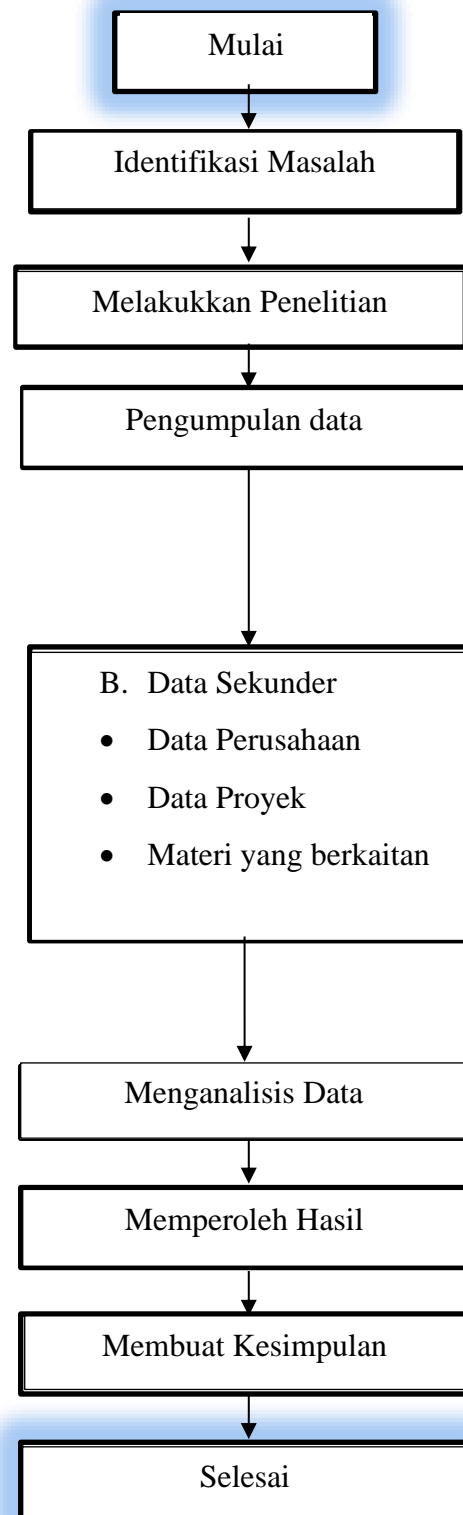
2). Pile Driving Analyzer (PDA) Test

Pile driving analyzer test atau sering disingkat PDA test adalah suatu system pengujian dengan menggunakan data digital computer yang diperoleh dari strain transducer dan accelerometer untuk memperoleh kurva gaya ketika tiang dipukul menggunakan palu/hammer dengan berat tertentu.

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pengujian ini yaitu :

- 1) Alat PDA
- 2) Dua buah kabel strain transducer
- 3) Duah buah kabel accelerometer
- 4) Bor Tangan
- 5) Kunci pas/Kunci baut
- 6) Tang
- 7) APD

Bagan Alir Pemecah Masalah



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Metode Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang Di Lapangan

Pada bab ini akan dijelaskan metode pelaksanaan pondasi tiang pancang di lapangan pada Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaan mulai pada pekerjaan persiapan sampai selesai pemancangan.

4.1.1 Tahap Persiapan

A. Persiapan Peralatan Pemancangan

Pada pekerjaan persiapan pelaksanaan pondasi tiang pancang diperlukan beberapa alat untuk membantu pekerjaan tersebut yaitu :

1. Crawler crane (Sumimoto LS-248 RH)

Crawler crane merupakan alat bantu untuk mengangkat diesel hammer dan juga alat bantu untuk pemindahan material tiang pancang.



Gambar 4. 1 Crawler crane

2. Diesel hammer (Kobelco K35)

Diesel hammer adalah salah satu alat yang digunakan untuk pemancangan yaitu sebagai pemancanga tiang pancang beton ke dalam tanah. Dengan berat hammer 3, 5 Ton



Gambar 4. 2 Diesel hammer

3. Tali sling

Tali sling digunakan untuk mengangkat tiang pancang mengaitkan pada crane dan tiang pancang pada saat pemancangan.



Gambar 4. 3 Tali sling

4. Waterpass

Waterpass merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tegak lurus tiang pancang.



Gambar 4. 4 Waterpass

5. Meteran

Meteran adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur jarak antar tiang



Gambar 4. 5 Meteran

6. Palu

Palu adalah alat yang digunakan untuk membantu pemberian patok pada titik tiang pancang



Gambar 4. 6 Palu

B. Persiapan Material Pemancangan

Ada juga beberapa material yang diperlukan dalam pelaksanaan pemancangan, antara lain yaitu :

A. Tiang Pancang Beton

Tiang pancang dengan diameter 60 cm dengan Panjang 8 m, berjumlah 81 Tiang



Gambar 4. 7 Tiang pancang beton

B. Pylox

Pylox digunakan untuk pemberian marking pada tiang pancang setiap 0,5 m.



Gambar 4. 8 Pylox

C. Tali rafia

Digunakan untuk alat bantu pada penandaan titik tiang pancang



Gambar 4. 9 Tali rafia

D. Tali plastic nilon.

Digunakan untuk alat bantu dalam pengukuran penandaan titik tiang pancang.



Gambar 4. 10 Tali plastik nilon

E. Triplex

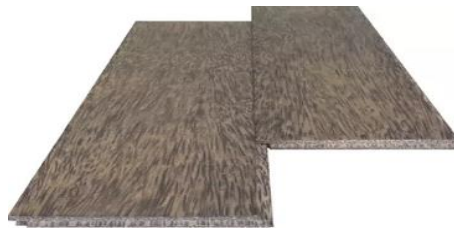
Triplex digunakan sebagai alas pada bagian yang berinteraksi langsung dengan topi hammer tiang pancang



Gambar 4. 11 Triplex

F. Kayu

Kayu digunakan sebagai penyambung pada triplex



Gambar 4. 12 Kayu

G. Bambu

Bambu digunakan untuk penandaan pada titik yang akan di tanam tiang pancang



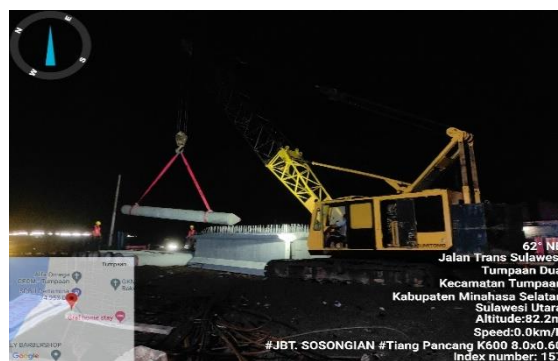
Gambar 4. 13 Bambu

C. Pemindahan tiang pancang

Pemindahan material tiang pancang pada area lokasi proyek dekat titik pemancangan agar memudahkan saat pelaksanaan pemancangan. Pemindahan tiang menggunakan *Crawler crane* dan *Excavator*.



Gambar 4. 14 Pengangkatan tiang pancang menggunakan *excavator*



Gambar 4. 15 Pengangkatan tiang pancang menggunakan *crane*

D. Penumpukan material Tiang Pancang

Material tiang pancang ditumpuk di dekat titik pemancangan, agar memudahkan crane untuk menjangkau tiang pada saat pemancangan. Pada saat penumpukan, permukaan tanah diberikan kayu agar tiang tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Berikut tempat penumpukan material :

1. Penumpukan saat pengiriman (Kapal)

Pada penumpukan ini kemudian tiang pancang di angkat lalu dipindahkan ke mobil tronton.



Gambar 4. 16 Penumpukan material di kapal

2. Penumpukan saat mobilisasi (Mobil Tronton)

Pada penumpukan ini tiang yang di angkat dari kapal dipindahkan ke mobil kemudian di antar ke lokasi proyek



Gambar 4. 17 Penumpukan material di mobil tronton

3. Penumpukan pada proyek (Dilapangan)

Pada penumpukan ini tiang kemudian di letakan pada area sekitar pemancangan.



Gambar 4. 18 Penumpukan material di lokasi proyek

E. Penandaan/marketing tiang pancang

Penandaan/marketing pada tiang pancang menggunakan Pylox, dengan menandakan tiang pancang per 0,5 m – 8 m.



Gambar 4. 19 Penandaan/marketing pada tiang pancang

F. Penentuan dan pengukuran titik tiang pancang

Penentuan dan pengukuran titik tiang pancang yaitu pemindahan gambar rencana ke lokasi proyek. Posisi titik yang pertama akan di pancang diberi tanda dahulu yaitu 3 meter jarak dari titik simpan ke titik pancang yang di ukur oleh surveyor dengan menggunakan total station. Berikutnya pengukuran titik-titik pancang akan di ukur menggunakan meteran menurut jarak yang ditentukan pada gambar rencana.



Gambar 4. 20 Pengukuran titik pancang dari titik simpan



Gambar 4. 21 Pengukuran titik pancang dari titik ke titik

4.1.2 Tahap Pelaksanaan

A. Pengangkatan Tiang Pancang

Pengangkatan tiang pancang menggunakan crane yang sudah dikaitkan dengan tali sling berbahan besi, kemudian tali sling diikat pada tiang pancang dengan posisi titik angkat $\frac{1}{3}$ dari Panjang tiang. Dalam pelaksanaan pengangkatan posisi *crane* tidak bisa terlalu jauh dengan tiang pancang juga pada posisi sekitar tiang diharuskan sudah steril/aman dari benda-benda yang mengganggu pergerakan crane.



Gambar 4. 22 Pengangkatan tiang pancang

B. Cek kelurusan tiang pancang

Cek kelurusan tiang pancang dengan menggunakan waterpass yang di tempelkan ke tiang yang sudah diangkat dan siap dipancang. Pengecekan ini diharuskan agar tidak terjadi kemiringan dan menyebabkan kerusakan retak atau pecah pada saat pemancangan dilaksanakan.



Gambar 4. 23 Cek kelurusan tiang pancang

C. Pelaksanaan pemancangan tiang pancang

Pada saat telah dicek kelurusan kemudian *crane* mengangkat piston hammer dengan ketinggian yang telah ditentukan setelah itu piston dijatuhkan pada topi/helm hammer dan kemudian diesel pada *hammer* akan aktif. Pada pelaksanaan memerlukan orang untuk melakukan beberapa tugas yaitu, untuk menghentikan hammer pada saat tiang sudah mencapai final set yaitu 2,5 cm / 10 pukulan dengan cara menarik tali yang telah diikat pada tuas tempat penghentian hammer, kemudian menghitung jumlah pukulan pada tiang.



Gambar 4. 24 Pemancangan tiang

D. Pelaksanaan Kalendering pada tiang pancang

Kalendering merupakan salah satu hal yang wajib dilaksanakan dalam pelaksanaan pemancangan, kalendering digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah melalui metode perhitungan. Apabila ada tiang yang rusak/retak pada saat pemancangan, diberikan dispensasi untuk tidak di kalendering dikarenakan factor keselamatan.

Metode pelaksanaan kalendering yaitu,

1. Menghentikan hammer
2. Mengenakan APD
3. Memasang kertas milimeter blok pada topi hammer
4. Jalankan hammer
5. Pelaksanaan kalendering dan menghitung pukulan hammer
6. Setelah pukulan ke 10 kertas di ambil
7. Apabila hasil rusak dapat dilakukan 2-3 kali untuk mendapat hasil yang baik
8. Mendapatkan Hasil Kalendering



Gambar 4. 25 Kalendering



Gambar 4. 26 Hasil kalendering

4.1.3 Tahap Akhir

A. Pelaksanaan PDA Test

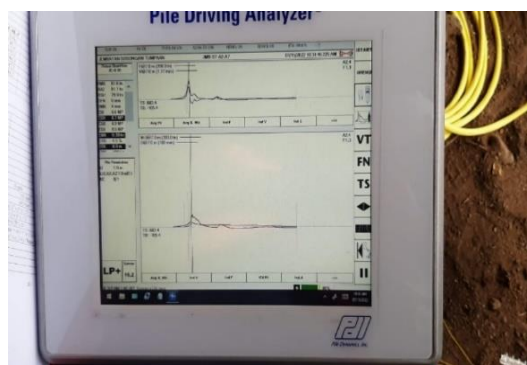
Pelaksanaan PDA test menggunakan alat PDA untuk mengetahui daya dukung pada tiang. PDA test dilakukan pada saat 3 hari setelah tiang di pancang. Yang dilakukan PDA test hanya 6 titik dengan pembagian 2 titik pada abutmen 2, 1 titik pada abutmen 1, dan 3 titik untuk pier.

Metode pelaksanaan PDA yaitu,

1. Menggali area tiang yang akan dilakukan PDA sedalam 1,5 meter
2. Pasang alat accelerometer dan strain transducer dengan cara dibor di sisi tiang, alat-alat tersebut telah dihubungkan dengan monitor PDA
3. Kemudian Pistol pada Hammer di jatuhkan serta pukulan hammer, yang ditentukan oleh operator PDA
4. Pada saat hammer dihentikan, hasil akan didapatkan



Gambar 4. 28 PDA test



Gambar 4. 27 Hasil PDA test

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek dilapangan pada Proyek Penggantian jembatan Sosongian Tumpaan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat di simpulkan pengerjaan pondasi tiang pancang sebagai berikut, tahap awal persiapan alat dan material tiang pancang, tahap pelaksanaan meliputi pengangkatan tiang pancang sampai pelaksanaan kalendering, tahap akhir yaitu pelaksanaan PDA test yang dilakukan setelah 3 hari sesudah pemancangan.

5.2 Saran

1. Pada pekerjaan pelaksanaan tiang pancang harus menyiapkan setiap peralatan pemancangan (diesel hammer) dengan baik karena apabila terjadi masalah-masalah sangat mempengaruhi produktivitas waktu pada proyek.
2. Perketat Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan kerja pada proyek terutama pada pekerja dalam pelaksanaan pemancangan harus mengenakan alat pelindung diri lengkap.

Daftar Pustaka

- [1] Gunawan, Pengantar Ilmu Bangunan, Yogyakarta: Kanisius, 1991.
- [2] H. S. Sardjono, Pondasi Tiang Pancang, Surabaya: Sinar Wijaya, 1988.
- [3] H. C. Hardiyatmo, Mekanika Tanah 1, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2002.
- [4] M. R. Setiawan, "Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan Tiang Pancang Pada Pembangunan Proyek Jalan Tol Indralaya – Prabumulih Seksi 1 STA 0+592 – 0+642," Universitas Bina Darma, Palembang, 2020.
- [5] T. Tindaon, Analisa Daya Dukung dan Penurunan Elastis Tiang Pancang Beton Diameter 0,5 Meter Jembatan Sungai Penara Jalan Akses Non Tol Kualanamu, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2014.
- [6] D. J. B. Marga, Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2, Jakarta, 2020.

LAMPIRAN A

Dokumentasi Kerja Praktek

