

**KERJA PRAKTIK PADA STRUKTUR BAWAH PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 4 INSTITUT TEKNOLOGI SUMATRA**

**Oleh**

**MUHAMMAD RAVIANSAH IKHSAN**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Oleh

**MUHAMMAD RAVIANSAH IKHSAN**

**Laporan Kerja Praktik**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar**

**AHLI MADYA TEKNIK ARSITEKTUR Pada**

**Program Studi D3 Arsitektur Bangunan Gedung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **KERJA PRAKTIK PADA STRUKTUR BAWAH PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 4 INSTITUT TEKNOLOGI SUMATRA**

Oleh :

**MUHAMMAD RAVIANSAH IKHSAN**

Struktur bawah bangunan sangat berguna pada suatu bangunan agar bangunan dapat berfungsi secara optimal. Pekerjaan Struktur Bawah menjadi salah satu tahap pada proses pembangunan untuk meningkatkan fungsi dari bangunan tersebut. pengamatan pekerjaan Struktur Bawah, Bored Pile, Pile Cap dan Tie Beam pada pelaksanaan kerja praktik di proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik (GLT) 4 Institut Teknologi Sumatera telah diselesaikan. Pengamatan ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik, menambah dan memperdalam ilmu khususnya pada pelaksanaan instalasi listrik arus kuat, instalasi listrik arus lemah, dan instalasi pekerjaan penangkal petir, dapat mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama diperkuliahkan dengan kondisi sebenarnya di lapangan, memperoleh pengalaman dan keterampilan teknis dalam oprasional kerja yang melatih professional dan disiplin diri, dan dapat mengetahui dan memahami tentang sistem pengelolaan dan pelaksanaan proyek pembangunan di lapangan. Struktur Bawah merupakan rangkuman dari berbagai aspek yang terkait dengan elemen-elemen dasar dan fondasi suatu bangunan. Struktur bawah merupakan bagian integral dari desain konstruksi yang bertanggung jawab untuk mendukung dan mendistribusikan beban bangunan secara efektif ke tanah. Abstrak ini menyajikan gambaran umum tentang berbagai faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan struktur bawah bangunan.

Kata kunci : Struktur Bawah (Bored pile, Pile Cap, dan Tie Beam)

## LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Judul Kerja Praktek : **KERJA PRAKTIK PADA STRUKTUR  
BAWAH PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 4  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Raviansah Ikhsan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2005081056

Program Studi : D3 Teknik Sipil Arsitektur Bangunan Gedung

Jurusan : Arsitektur

Fakultas : Teknik



Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

**Ir. Ar. Kelik Hendro B, S.T., M.T.,**

**Ir. Ar. Agung C Nugroho S.T., M.T**

NIP. 197312182005011002

NIP. 197603022006041002

Mengetahui

Ketua Jurusan Arsitektur,

Ketua Program Studi D3 Arsitektur

**Ir. Ar. Agung Cahyo Nugroho, S.T., M.T.,**

**Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc**

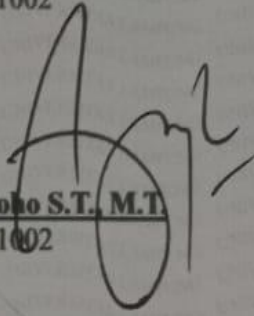
NIP. 197603022006041002

NIP. 1965110819950120

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK**

1. Tim Penguji

Pembimbing :   
**Ir. Ar. Kelik Hendro Basuki, S.T., M.T.**  
NIP. 197312182005011002

Penguji :   
**Ir. Ar. Agung C Nugroho S.T., M.T.**  
NIP. 197603022006041002

2. Dekan Fakultas Teknik

  
**D. Eng. Ir Helmy Fitriawan S.T., M.Sc.**   
NIP. 1975092820071210002

Tanggal lulus ujian : 13 Juli 2023

## SURAT PERNYATAAN

YANG BERTANDA TANGAN DIBAWAH INI MENYATAKAN BAHWA LAPORAN KERJA PRAKTEK INI DIBUAT SENDIRI OLEH PENULIS DAN BUKAN HASIL PLAGIAT SEBAGAIMANA DIATUR DALAM PASAL 27 PERATURAN AKADEMIK UNIVERSITAS LAMPUNG DENGAN SURAT KEPUTUSAN REKTOR NOMOR 3187/H26/PP/2010

YANG MEMBUAT PERNYATAAN



**MUHAMMAD RAVIANSAH IKHSAN**  
NPM : 2005081056

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tanjung Karang pada tanggal 11 September 2002. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, yang terlahir dari pasangan suami- istri bapak Ikhsansah idroes dan Ibu Ayu Septaria.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis antara lain sebagai berikut :

1. Pendidikan di SD Negeri 1 Sukarame, Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2014.
2. Kemudian Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 24 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2017.
3. Dilanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 12 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2020.

Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Program Studi D3 Teknik Arsitektur Bangunan Gedung, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Pada tahun 2022, penulis melakukan Kerja Praktek (KP) pekerjaan *struktur bawah* pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera di Lampung Selatan, Lampung sebagai salah satu syarat untuk kelulusan pada Program Studi D3 Teknik Arsitektur Bangunan Gedung, Fakultas Teknik Universitas Lampung.

## **PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrahmanirohim..*

*Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayahnya yang begitu besar sehingga hamba masih diberi kekuatan untuk menyelesaikan laporan ini.*

*Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta sahabat yang telah banyak mengajarkan arti sebuah perjuangan, pengorbanan dan ketaqwaan, semoga kita tetap istiqomah menjalankan sunahnya serta mendapatkan syafaatnya di yaumul akhir kelak, amin ya rabbal alamin.*

*Laporan ini saya persembahkan kepada*

*Kedua orang tuaku tercinta*

*Yang telah banyak memotivasi, berkorban, dan mendoakan dengan tulus ikhlas  
demi keberhasilanku dunia dan akhirat*

*Dosen Pembimbing, rekan-Rekan Mahasiswa Arsitektur UNILA*

*Serta Almamater tercinta.*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan judul "*Pekerjaan Struktur Bawah pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA, di Lampung Selatan, Lampung*". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar ahli madya teknik arsitektur di Universitas Lampung.

Pada penyusunan laporan ini penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., . selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung,
2. Bapak Ir. Ar. Agung Cahyo Nugroho, S.T., M. T. selaku ketua jurusan Teknik Arsitektur, Universitas Lampung,
3. Drs. Citra Persada, M.Sc. selaku Ketua Program D3 Arsitektur Bangunan Gedung,
4. Bapak Ir. Ar. Kelik Hendro Basuki., S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Kerja Praktek atas bimbingan dan arahnya selama penulis menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini,
5. Ir. Ar. Agung C Nugroho S.T., M.T. selaku dosen Penguji Seminar Laporan Kerja Praktek atas saran dan kritik yang membangun,
6. Panji Kurniawan, S.T., M.Sc. selaku dosen Koordinator KP atas bimbingan dan arahnya dalam penyusunan Kerja Praktek ini,
7. Bapak dan ibu dosen beserta staf Program D3 Arsitektur Bngunan Gedung, Universitas Lampung atas ilmu, pelajaran dan pengalaman yang penulis terima,

8. Kedua orang tuaku, Bapak dan Ibu yang sangat aku cintai dan aku sayangi. Terima kasih atas semua doa, kasih sayang, kerja keras serta pengorbanan Bapak dan Ibu,
9. Teman-teman D3 Teknik Arsitektur Bangunan Gedung angkatan 2020 yang telah memberikan keceriaan, kepedulian dan kebersamaan selama di gedung tercinta dan di luar sana,
10. Bapak selaku *site manager dan seluruh staff* pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatra yang telah menerima dengan sangat baik dan membimbing selama melaksanakan kerja praktek,
11. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga laporan yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 2023

**Muhammad Raviansah Ikhsan**  
**NPM. 2005081056**

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK .....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud dan Tujuan Proyek.....	2
1.2.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Ruang Lingkup Pekerjaan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Metode Pengambilan Data .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	8
GAMBARAN UMUM PROYEK.....	8
2.1 Lokasi Proyek.....	8
2.2 Data Umum Proyek.....	9
2.3 Sarana dan Prasarana Pelaksanaan .....	10

2.4	Sistem Perjanjian atau Kontrak Kerja .....	10
2.5	Lump Sum Contract .....	10
2.6	Sistem Pembayaran Proyek.....	11
2.7	Struktur Organisasi Pelaksana Lapangan .....	15
BAB III .....		18
DESKRIPSI TEKNIS PROYEK.....		18
3.1	Tinjauan Umum.....	18
3.2	Bahan-Bahan Konstruksi.....	19
3.3	Macam dan Spesifikasi Peralatan.....	24
3.4	Spesifikasi Teknis .....	32
3.5	Pekerjaan Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	32
3.6	Pekerjaan <i>Pile Cap</i> dan Sambungan Kolom Precast.....	37
3.7	Pekerjaan <i>Tie Beam</i> .....	42
BAB IV .....		47
PELAKSANAAN PEKERJAAN DAN PEMBAHASAN .....		47
4.1	Tinjauan Umum.....	47
4.2	Pelaksanaan Pekerjaan Struktur .....	48
BAB V.....		69
KESIMPULAN DAN SARAN .....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA .....		73
LAMPIRAN A		
LAMPIRAN B		
LAMPIRAN C		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Lokasi Proyek .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Struktur Proyek .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Strukur Organisasi .....	17
<b>Gambar 3.1</b> Air Kerja .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Balok Kayu .....	20
<b>Gambar 3.3</b> <i>Agregat Halus</i> .....	20
<b>Gambar 3.4</b> <i>Agregat Kasarr</i> .....	21
<b>gambar 3.5</b> Semen Merah Putih .....	21
<b>gambar 3.6</b> <i>Beton ready mix</i> .....	22
<b>Gambar 3.7</b> Besi Tulangan .....	22
<b>Gambar 3.8</b> <i>Multiplek</i> .....	23
<b>Gambar 3.9</b> Kawat Berdarat .....	23
<b>Gambar 3.10</b> <i>Beton Deking</i> .....	23
<b>Gambar 3.11</b> <i>Theodolite</i> .....	24
<b>Gambar 3.12</b> Meteran/ <i>roll Meter</i> .....	24
<b>Gambar 3.13</b> Benang <i>Nylon</i> .....	25
<b>Gambar 3.14</b> <i>Bandul lot</i> .....	25
<b>Gambar 3.15</b> <i>Excavator Drill</i> .....	26
<b>Gambar 3.16</b> <i>Excavator Hydraulic</i> .....	26
<b>Gambar 3.17</b> <i>Dump Truck</i> .....	27
<b>Gambar 3.18</b> <i>Concrete Mixer Truck</i> .....	27
<b>Gambar 3.19</b> <i>Concrete Bucket</i> .....	28
<b>Gambar 3.20</b> <i>Circular Saw</i> .....	28
<b>Gambar 3.21</b> <i>Concrete Vibrator</i> .....	29
<b>Gambar 3.22</b> <i>Oxygen LPG Welding</i> .....	29
<b>Gambar 3.23</b> <i>Cutting Wheel</i> .....	29

<b>Gambar 3.24</b> <i>Bar Bender Cutter</i> .....	30
<b>Gambar 3.25</b> <i>Bar Bender Machine</i> .....	30
<b>Gambar 3.26</b> <i>Bar Roller</i> .....	31
<b>Gambar 3.27</b> <i>Tang Catut/Gegep</i> .....	31
<b>Gambar 3.28</b> <i>Gerinda Tangan</i> .....	31
<b>Gambar 3.29</b> <i>Denah Rencana Pondasi Bored Pile</i> .....	34
<b>Gambar 3.30</b> <i>Detail Potongan Pondasi Bored Pile</i> .....	35
<b>Gambar 3.31</b> <i>Detail Tulangan Pondasi Bored Pile</i> .....	35
<b>Gambar 3.32</b> <i>Denah Rencana Pondasi Pile Cap</i> .....	39
<b>Gambar 3.33</b> <i>Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC1)</i> .....	39
<b>Gambar 3.34</b> <i>Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC2)</i> .....	40
<b>Gambar 3.35</b> <i>Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC3)</i> .....	40
<b>Gambar 3.36</b> <i>Denah Rencana Tie Beam Zona 1</i> .....	43
<b>Gambar 3.37</b> <i>Denah Rencana Tie Beam Zona 2</i> .....	44
<b>Gambar 3.38</b> <i>Denah Rencana Tie Beam Zona 3</i> .....	44
<b>Gambar 3.39</b> <i>Tabel Pembesian Tie Beam</i> .....	44
<b>Gambar 4.1</b> <i>Denah Rencana Pondasi Bored Pile</i> .....	49
<b>Gambar 4.2</b> <i>Detail Tulangan Pondasi Bored Pile</i> .....	49
<b>Gambar 4.3</b> <i>Detail Potongan Pondasi Bored Pile</i> .....	50
<b>Gambar 4.4</b> <i>Pemotongan Baja Tulangan Bored Pile</i> .....	51
<b>Gambar 4.5</b> <i>Pembekokan Baja Tulangan Bored Pile</i> .....	52
<b>Gambar 4.6</b> <i>Perakitan Baja Tulangan Bored Pile</i> .....	52
<b>Gambar 4.7</b> <i>Pengeboran Lubang Bored Pile</i> .....	53
<b>Gambar 4.8</b> <i>Pemasangan Tulangan Bored Pile</i> .....	54
<b>Gambar 4.9</b> <i>Pengecoran Lubang Bored Pile</i> .....	54
<b>Gambar 4.10</b> <i>Ilustrasi Pelaksanaan Bored Pile</i> .....	55
<b>Gambar 4.11</b> <i>Penentuan Titik As Pile Cap</i> .....	56
<b>Gambar 4.12</b> <i>Denah Rencana Pondasi Pile Cap</i> .....	57
<b>Gambar 4.13</b> <i>Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC1)</i> .....	57

<b>Gambar 4.14</b> Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC2).....	58
<b>Gambar 4.15</b> Detail Potongan Pondasi Pile Cap (PC3).....	58
<b>Gambar 4.16</b> <i>Penggalian Tanah Pondasi Pile Cap</i> .....	59
<b>Gambar 4.17</b> Pembobokan Kepala Bored Pile .....	59
<b>Gambar 4.18</b> Pengurugan dan Lantai Kerja .....	60
<b>Gambar 4.19</b> Perakitan Tulangan Pile Cap .....	60
<b>Gambar 4.20</b> Perakitan Sambungan Kolam dan Bekisting .....	61
<b>Gambar 4.21</b> Pengecoran Pondasi Pile Cap .....	61
<b>Gambar 4.22</b> Ilustrasi Pelaksanaan Pile Cap .....	62
<b>Gambar 4.23</b> Denah Rencana Tie Beam .....	64
<b>Gambar 4.24</b> Table Pembesian Tie Beam .....	64
<b>Gambar 4.25</b> Penggalian Tanah Lantai Kerja Tie Beam .....	65
<b>Gambar 4.26</b> Penulangan dan Pemasangan Bekisting Tie Beam .....	66
<b>Gambar 4.27</b> Pengecoran Tie Beam .....	67
<b>Gambar 4.28</b> Ilustrasi Pengecoran Tie Beam .....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

ITERA merupakan satu-satunya kampus institut negeri pertama di Sumatera yang dibentuk sesuai dengan program dari kementerian pendidikan dan kebudayaan untuk menciptakan *engineer* yang berkualitas demi membangun wilayah Sumatera. Sehubungan dengan berdirinya kampus ITERA, maka peran infrastruktur seperti gedung kuliah, laboratorium, perpustakaan, asrama dan lainnya merupakan elemen yang sangat penting untuk dibangun. Hal ini dimaksudkan demi menunjang kegiatan proses belajar mengajar di kampus. Banyaknya mahasiswa serta kurangnya gedung laboratorium maka akan membutuhkan gedung laboratorium yang lebih untuk mengatasi jumlah mahasiswa yang makin bertambah.

Walaupun ITERA masih tergolong kampus baru namun sudah membangun beberapa gedung dan akan terus berlanjut sesuai dengan *master plan* kampus ini, sehingga kemungkinan dalam membangun gedung dengan tipe dan metode konstruksi yang sama di kemudian hari relatif besar.

Dalam dunia konstruksi, fondasi merupakan elemen kritis yang menopang keberlanjutan dan kestabilan bangunan. Salah satu jenis fondasi yang banyak digunakan adalah *bored pile*. *Bored pile* adalah fondasi dalam yang menggunakan tiang pancang bor sebagai elemen struktural utama ITERA sendiri diketahui menggunakan fondasi *boredpile*.



Kegiatan Kerja Praktik (KP) adalah salah satu syarat akademik yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa Program Studi D3 Teknik Sipil Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah memenuhi persyaratan program studi, sebelum kemudian mahasiswa tersebut mengambil atau mengikuti Tugas Akhir (TA) secara komprehensif. Kerja Praktik dilaksanakan guna memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar dapat mempelajari dan memahami konsep-konsep manajemen atau metode pekerjaan pembangunan proyek di dunia kerja serta sekaligus mengaplikasikan dan menambah ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan kedalam dunia kerja dilapangan. Penulis mengambil perencanaan struktur pondasi sesuai dengan jadwal yang sedang dilaksanakan pada proyek pembangunan gedung laboratorium teknik 4 ITERA sebagai bahan dalam laporan Kerja Praktik (KP).

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

### **1.2.1 Maksud dan Tujuan Proyek**

Adapun maksud dan tujuan dibangunnya Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera adalah:

1. Memenuhi fasilitas mahasiswa ITERA unuk menunjang potensi akademik,
2. Meningkatkan potensi pendidikan di wilayah Sumatera, terkhusus di wilayah lampung.
3. Menyediakan gedung atau kelas kelas baru untuk mahasiswa ITERA.

### **1.2.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek**

Maksud dan tujuan dilaksanakannya kerja praktek di proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera adalah:

1. Memenuhi salah satu syarat akademis pada Bidang Studi D3 Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung,
2. Dapat mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama diperkuliahkan sesuai dengan kondisi sebenarnya yang dihadapi di lapangan,
3. Memperoleh pengalaman dan ketrampilan teknis dalam operasional kerja yang akan membentuk karakter dan sikap profesional,
4. Dapat mengetahui dan memahami tentang sistem pengelolaan dan pelaksanaan proyek pembangunan di lapangan,
5. Dapat mengetahui bagaimana tata cara pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat,
6. Mampu menganalisa dan memecahkan permasalahan teknis maupun non teknis yang timbul di lapangan melalui pendekatan teoritis.

### **1.3 Ruang Lingkup Pekerjaan**

Secara garis besar ruang lingkup pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera ini adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan
  - a. Pengadaan papan nama dan pagar pengaman dilingkungan proyek,
  - b. Pembuatan direksi keet, gudang bahan, gudang penyimpanan dan alat, dapur, dan KM/WC sementara,
  - c. Pembersihan lokasi proyek,
  - d. Pengukuran dan pemasangan *bowplank* serta patok,
  - e. Penyediaan listrik dan air kerja,
  - f. Foto dokumentasi.

2. Pekerjaan Tanah
  - a. Pekerjaan galian tanah,
  - b. Pekerjaan urugan tanah.
  
3. Pekerjaan Struktur
  - a. Pekerjaan bored pile
  - b. Pekerjaan pondasi,
  - c. Pekerjaan *tie beam*,
  - d. Pekerjaan pre cast kolom,
  - e. Pekerjaan pre cast balok dan plat lantai,
  - f. Pekerjaan ring balk,
  - g. Pekerjaan tangga,
  - h. Pekerjaan *core lift*.
  
4. Pekerjaan Arsitektur
  - a. Pekerjaan kusen pintu dan jendela,
  - b. Pekerjaan daun pintu dan jendela,
  - c. Pekerjaan jendela kaca,
  - d. Pekerjaan rangka plafon,
  - e. Pekerjaan pasangan hebel dan plesteran,
  - f. Pekerjaan pasangan keramik,
  - g. Pekerjaan aluminium *composite panel*,
  - h. Pekerjaan pengecatan.
  
5. Pekerjaan Atap
  - a. Pekerjaan penutup atap.
  
6. Pekerjaan Sanitasi
  - a. Pekerjaan pemipaan,
  - b. Pekerjaan pemasangan *closet, urinoir, dan washtafel*,
  - c. Pekerjaan pemasangan kran air,
  - d. Pekerjaan *septic tank*,
  - e. Pekerjaan sumur resapan.

7. Pekerjaan ME
  - a. Pekerjaan pemasangan kabel jaringan,
  - b. Pekerjaan pemasangan genset,
  - c. Pekerjaan pemasangan CCTV,
  - d. Pekerjaan pemasangan *detector* dan *sprinkler*,
  - e. Pekerjaan pemasangan termis,
  - f. Pekerjaan pemasangan bola neon, *down light*, dan pijar,
  - g. Pekerjaan pemasangan pipa paralon,
  - h. Pekerjaan pemasangan saklar dan stop kontak,
  - i. Pekerjaan pemasangan AC.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Karena keterbatasan waktu dalam pelaksanaan kerja praktek, maka pada laporan ini penulis tidak dapat menjelaskan secara detail semua jenis pekerjaan. Permasalahan yang dibahas dalam laporan ini dibatasi yaitu hanya pada pekerjaan Stuktur (*bawah*) yang merupakan pekerjaan yang berlangsung pada saat penulis melakukan kerja praktek selama 3 (Tiga) bulan di lokasi proyek. Berikut adalah batasan masalah pekerjaan Stuktur (*bawah*) di proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera:

1. Pekerjaan Bored Pile
2. Pekerjaan Pile Cap
3. Pekerjaan Tie Beam

#### **1.5 Metode Pengambilan Data**

Metode pengambilan data dalam laporan kegiatan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer
  - a. *Interview* terhadap pihak-pihak terkait,
  - b. Observasi langsung di lokasi proyek,

- c. Asistensi dan konsultasi terhadap dosen pembimbing kerja praktek dan pembimbing lapangan selama di proyek,
  - d. Studi kasus di lokasi proyek.
2. Data Sekunder
    - a. Mempelajari gambar kerja di lapangan,
    - b. Mempelajari Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS),
    - c. Pengumpulan foto dan bahan-bahan literatur yang diperlukan,
    - d. Studi kasus pada dokumen-dokumen lainnya

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan kerja praktek ini dibuat berdasarkan hasil kerja praktek langsung di lapangan pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera berada di Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung dengan sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

### **1. BAB I. Pendahuluan**

Menguraikan latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup pekerjaan, batasan masalah, metode penyusunan laporan dan sistematika penulisan pada proyek Gedung Laboratorium Teknik 4 Institut Teknologi Sumatera.

### **2. BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK**

Berisikan tentang lokasi proyek, data umum, fungsi dan fasilitas pendukung bangunan yang akan tersedia, definisi dan fungsi, uraian mengenai sistem pembayaran proyek dan struktur organisasi proyek dan struktur organisasi dari pelaksana proyek.

### 3. BAB III DESKRIPSI TEKNIS PROYEK

Pada bab ini menjelaskan tentang spesifikasi dan persyaratan-persyaratan material, persyaratan dan teknis pelaksanaan pekerjaan, serta uraian mengenai macam-macam dan spesifikasi peralatan yang akan digunakan di lapangan.

### 4. BAB IV PELAKSANAAN PEKERJAAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang metode pelaksanaan pekerjaan proyek di lapangan dan pembahasan yang meliputi tentang tata cara pelaksanaan pekerjaan struktur bawah, struktur bored pile, pile cap dan tie beam pada bangunan. Metode dari pelaksanaan kegiatan tersebut diawali dengan proses pembentukan tenaga kerja, perencanaan jadwal pelaksanaan kegiatan, dan proses dari pelaksanaan kegiatan pekerjaan beserta pembahasan mengenai dari setiap masing-masing pekerjaan.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang ringkasan atau kesimpulan serta saran dari hasil pengamatan kegiatan kerja praktik yang telah didapat mengenai pelaksanaan pekerjaan struktur bawah pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PROYEK**

#### **2.1 Lokasi Proyek**

Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 terletak di Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, Lampung. 35365, Indonesia. Dimana kontraktor pelaksana pembangunannya adalah PT. Brantas Abipraya (Persero).

Brantas Abipraya (Persero) yang menangani bagian-bagian pengelolaan keuangan dan pembangunan serta memiliki tenaga ahli dalam bidang konstruksi maupun dalam manajemen pembangunan yang diperlukan dan dana yang di pakai berasal dari Pemberi Tugas yaitu pihak ITERA.



**Gambar 2.1 Lokasi Proyek**  
(Sumber : Olah Studio dari Google Maps, 2022)

## 2.2 Data Umum Proyek

Data umum proyek adalah data informasi umum mengenai sebuah proyek yang akan dilaksanakan pembangunannya. Adapun data tersebut adalah:

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung  
Laboratorium Teknik 4 ITERA
- b. Pemberi Tugas : Institut Teknologi Sumatera (ITERA)
- c. Kontraktor Pelaksana : PT. Brantas Abipraya (Persero)
- d. Konsultan MK : PT. Yodya-Surya-Sayovi (Persero)
- e. Konsultan Perencana : CV. Dwiantara Mega Konsultan
- f. Luas Bangunan :  $\pm 2471,96 \text{ m}^2$
- g. Jumlah Lantai : 4 Lantai
- h. Nilai Proyek :  $\pm \text{Rp.}110.907.879.599,99,-$
- i. Waktu Pelaksanaan : 180 Hari Kalender
- j. Sumber Dana : Surat Berharga Syariah Negara (SBSN)  
Tahun Anggaran 2022-2023
- k. Sistem Pembayaran : Termin
- l. Jenis Kontrak : Gabungan *Unit Price* dan *Lumpsum*



### **2.3 Sarana dan Prasarana Pelaksanaan**

Pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA ini pihak kontraktor menyediakan sarana dan prasarana untuk menunjang kelancaran proyek tersebut. Fasilitas-fasilitas yang tersedia yaitu:

1. Mes Pekerja
2. Mushola
3. Kamar Mandi/WC
4. Dapur
5. Gudang
6. Kantin
7. Instalasi Listrik
8. Jaringan Air Bersih
9. Jaringan Air Kotor
10. Pos Jaga

### **2.4 Sistem Perjanjian atau Kontrak Kerja**

Kontrak adalah perjanjian atau persetujuan oleh kedua belah pihak yang berkekuatan hukum dan saling mengikat antara pemilik proyek dengan pelaksana pekerjaan termasuk perubahan-perubahan yang disepakati bersama. Sistem kontrak yang diterapkan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA ini adalah *Lump Sum Contract*.

### **2.5 Lump Sum Contract**

*Lump Sum Contract* adalah kontrak pengadaan barang/jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu, dengan jumlah harga yang pasti dan tetap, dan semua resiko yang mungkin terjadi dalam proses penyelesaian pekerjaan sepenuhnya ditanggung oleh penyedia barang/jasa.

## 2.6 Sistem Pembayaran Proyek

Beberapa jenis sistem pembayaran dalam pekerjaan suatu proyek, yaitu:

1. Sistem Pembayaran Penuh  
Sistem ini, pada pemilik proyek baru akan membayar kepada pelaksana pekerjaan setelah semua pekerjaan yang telah ditentukan tersebut telah atau selesai dilaksanakan.
2. Sistem Pembayaran Bulanan  
Sistem pembayaran ini, pemilik proyek membayar kepada pelaksana pekerjaan dalam waktu tiap bulan, dan besarnya biaya pembayaran sesuai dengan hasil pekerjaan yang telah diselesaikan.
3. Sistem Pembayaran Termin  
Sistem pembayaran ini, pemilik proyek membayar kepada pelaksana pekerjaan setelah beberapa tahapan dari item pekerjaan yang ditentukan telah selesai, atau pembayaran tersebut secara berangsur. Berdasarkan surat perjanjian, antara pihak Institut Teknologi Sumatera (ITERA) dan PT. Brantas Abipraya (Persero) disepakati sistem pembayaran *Termyn Progress* pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA, dimana pemilik proyek membayar kepada pelaksana pekerjaan secara berangsur sesuai dengan volume pekerjaan dan waktu yang telah disepakati bersama.

Sistem pembayaran dalam proyek tersebut dilakukan sebagai berikut:

- a. Pembayaran uang muka senilai 20% dari nilai kontrak.
- b. Pembayaran *Termyn Progress* berdasarkan presentasi/bobot sesuai waktu yang disepakati sebanyak empat kali sebesar 20% dan pembayaran diakhir dipotong 5% sebagai pemotongan biaya *retensi* sebagai jaminan pemeliharaan dan akan di kembalikan kepada pihak kedua setelah masa pemeliharaan dilaksanakan dengan baik.
- c. Pembayaran *retensi* 5% dari nilai kontrak yang akan dibayar setelah serah terima pertama atau terakhir. Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek merupakan suatu cara penyusunan atau

baganyang membuat gambaran tentang pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek dan menunjuk kedudukan, pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dalam proyek tersebut sehingga kegiatan lapangan dapat berjalan dengan *efektif* dan *efisien*. Berikut ini merupakan bagian-bagian dari organisasi proyek:

#### 4. Pemberi Tugas

Pemberi Tugas adalah instansi pemerintah / perorangan / perusahaan yang memiliki dan membiayai proyek. Pemberi Tugas pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 adalah Institut Teknologi Sumatera (ITERA).

Hak dan kewajiban dari Pemberi Tugas adalah:

- a. Melakukan kontrak dengan Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas, maupun Kontraktor, memuat tugas dan wewenang dari kegiatan pembangunan proyek secara jelas.
- b. Menyediakan dana yang diperlukan untuk pembangunan proyek.
- c. Menerima atau menolak saran-saran dari Kontraktor yang berkaitan langsung dengan pembangunan proyek.
- d. Menyetujui atau menolak penambahan, pengurangan dan perubahan pekerjaan di luar dokumen kontrak yang diusulkan oleh Kontraktor.

#### 5. Konsultan Perencana

Konsultan Perencana adalah suatu badan hukum atau perseorangan yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas untuk merencanakan bangunan. Konsultan Perencana pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ITERA adalah CV. Dwiantara Mega Konsultan.

Tugas dan tanggung jawab Konsultan Perencana adalah:

- a. Merencanakan pembangunan berupa perencanaan, perhitungan dan gambar rencana (*shop drawing*).
- b. Memberikan rekomendasi pekerjaan atas perbaikan atau usulan-  
usulan aktifitas lain pada pelaksanaan konstruksi yang di lapangan.
- c. Melakukan peninjauan secara berkala untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan dengan perencanaan dan spesifikasi teknis yang ada.

## 6. Konsultan Manajemen Kontruksi

Konsultan manajemen konstruksi adalah satu tim kerja yang bertugas untuk mengawasi, mengontrol, membantu serta ikut terlibat dalam proses pembangunan proyek. Keberadaan Konsultan Manajemen Konstruksi secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Terdapat kontrol terhadap penyelesaian pelaksanaan kegiatan pembangunan proyek mulai dari perencanaan sampai dengan selesai agar mutu dan biaya sesuai dengan kontrak yang telah disepakati.
2. Mengendalikan dampak pembangunan proyek terhadap lingkungan sekitar.
3. Menyelaraskan desain produk dan pelaksanaannya sesuai dengan telah disepakati.

## 7. Kontaktor Pelaksana

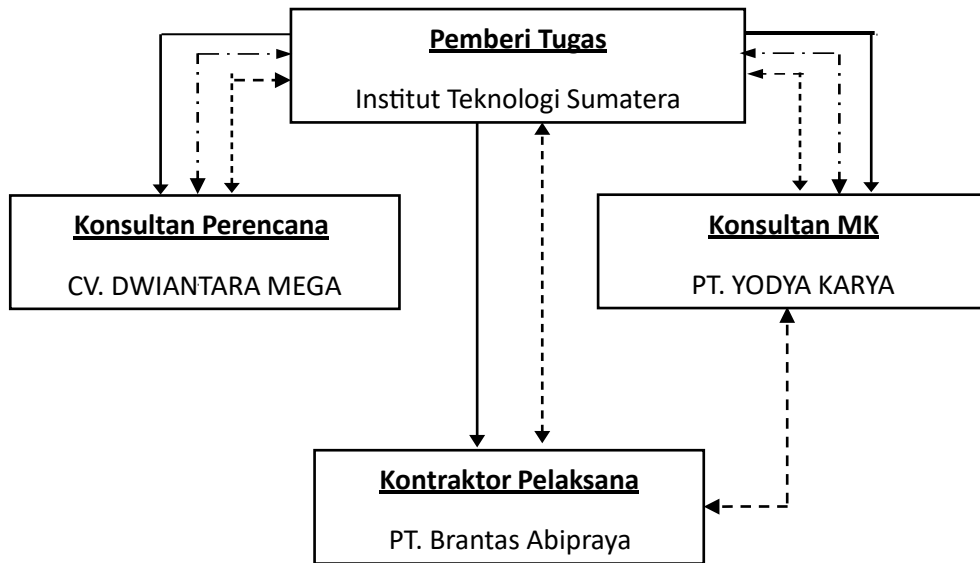
Kontraktor Pelaksana adalah suatu badan yang diberi kepercayaan oleh Pemberi Tugas untuk mengkoordinasi semua kegiatan pekerjaan di lapangan dan memastikan bahwa pekerjaan yang akan dilaksanakan sesuai dengan persyaratan dan dapat berjalan dalam jangka waktu serta biaya yang ditentukan. Kontraktor Pelaksana pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 adalah PT. Brantas Abipraya (Persero).

Tugas dan wewenang Kontraktor Pelaksana adalah:

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan gambar kerja dan RKS.
- b. Mengusulkan dan meminta persetujuan dari Konsultan Perencana dan Pemberi Tugas melalui Konsultan Manajemen Konsultan untuk melakukan perubahan rancangan awal dengan pertimbangan atas perubahantersebut.
- c. Menyediakan peralatan, bahan material serta tenaga kerja yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan di lapangan.
- d. Menyusun laporan harian, mingguan dan bulanan yang kemudian disahkan oleh pihak Konsultan Manejemen Konsultan.

- e. Menyerahkan seluruh hasil pekerjaan tepat waktu dan membuat berita acara pelaksanaan pekerjaan.
- f. Bertanggung jawab atas seluruh hasil tahapan pekerjaan.

Berikut ini adalah Struktur Organisasi Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 :



Keterangan:

- . . . -> : Garis Tanggung Jawab
- <- - - - -> : Garis Koordinasi
- > : Garis Komando

**Gambar 2.2 Struktur Organisasi Proyek**  
(Sumber : PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)

## 2.7 Struktur Organisasi Pelaksana Lapangan

Kontraktor dalam menjalankan suatu proyek harus mempunyai struktur organisasi dilapangan yang jelas.

Adapun Struktur Organisasi Pelaksana Lapangan yang terlibat di dalam pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 dan Gedung Kuliah Umum 2 ITERA adalah sebagai berikut:

1. *Project Manager*

Adalah orang yang bertugas memimpin suatu proyek atas perintah pimpinan atau sebagai wakil dari pimpinan.

2. *Site Manager*

Adalah orang yang bertugas sebagai koordinator lapangan, pelaksana, pengawas maupun perencana.

3. *Site Engineer*

Adalah orang yang bertugas mengatur, mengawasi pelaksanaan proyek sesuai rencana dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Dalam hal ini tugas dari *Site Engineer* antara lain:

- a. Mengadakan pengawasan dan pengecekan pelaksanaan pekerjaan proyek agar sesuai dengan rencana dan spesifikasi teknis.
- b. Mengatasi masalah-masalah mengenai pelaksanaan teknis.
- c. Membuat laporan tentang kemajuan proyek.

4. *Administrasi Proyek*

Adalah orang yang bertugas mengelola pekerjaan yang bersifat umum yang diserahkan kepadanya. Administrasi Proyek juga berperan sebagai bagian logistik yang bertanggung jawab tentang pengadaan suatu bahan material dan peralatan serta kebutuhan material di proyek.

Tugas dan wewenang Administrasi Proyek antara lain:

- a. Melaksanakan tugas-tugas yang berkenaan dengan keuangan.
- b. Mendokumentasikan surat-surat dan dokumen penting.
- c. Membuat laporan pertanggungjawaban atas biaya proyek.

- d. Bertanggung jawab terhadap sirkulasi barang dan peralatan.
- e. Mengecek dan mencatat material yang masuk sesuai pesanan.
- f. Membuat laporan logistik kepada manajer lapangan.
- g. Mencatat *inventaris* barang dan peralatan.

5. Mandor

Adalah orang yang mengatur dan mengawasi pekerjaan agar kegiatan proyek dapat berjalan dengan lancar.

Tugas Mandor antara lain:

- a. Mengatur pekerjaan agar dapat dilaksanakan dengan benar.
- b. Memberi keterangan kepada para pekerja yang belum mengetahui tentang teknis pelaksanaan dilapangan.

6. Logistik

Tugas bagian Logistik adalah:

- a. Bertanggung jawab terhadap sirkulasi barang dan peralatan.
- b. Mencatat *inventarisasi* barang dan alat.
- c. Mengecek dan mencatat material yang masuk sesuai pesanan.
- d. Membuat laporan logistik untuk dilaporkan kepada pelaksana lapangan.

7. Kepala Tukang

Adalah seorang yang bertugas untuk mengkoordinir para pekerja agar dapat melaksanakan pekerjaan proyek sesuai dengan keahlian dan keterampilan yang dimiliki sehingga pelaksanaan kegiatan proyek dapat berjalan dengan baik.

Tugas dan wewenang Kepala Tukang antar lain:

- a. Mengatur dan menginstruksikan pekerjaan kepada pekerja agar dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik dan benar.
- b. Membuat laporan tentang kemajuan pekerjaan.
- c. Memberikan pengawasan pekerjaan terhadap para pekerja.

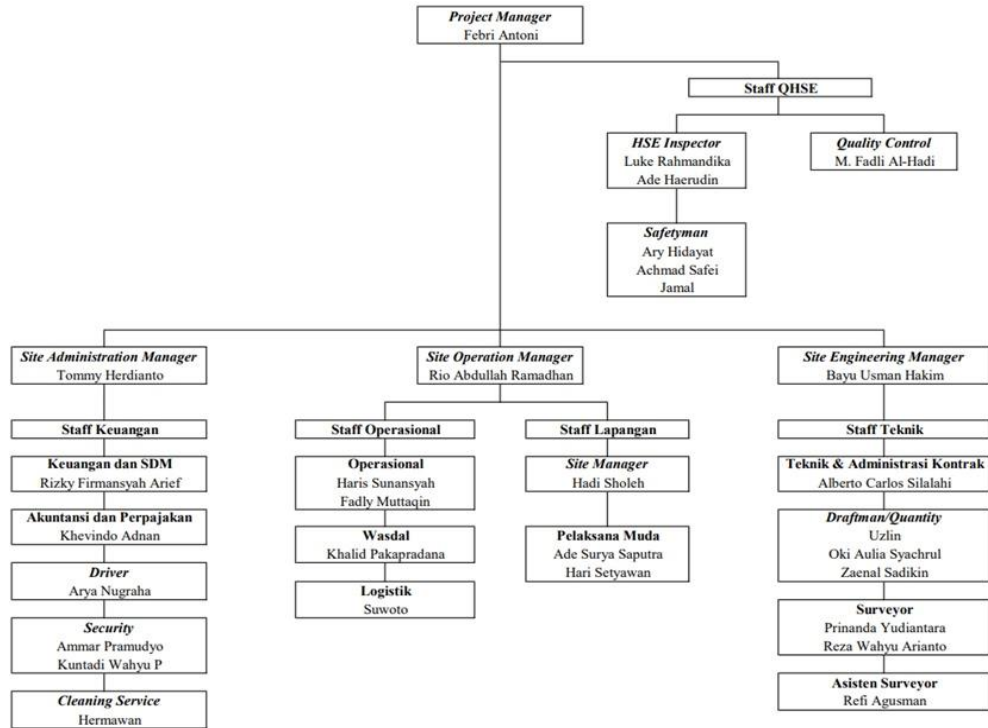
8. Tukang

Adalah seseorang yang memiliki keterampilan maupun kemampuan untuk melaksanakan suatu tahapan pelaksanaan pekerjaan.

Berikut ini adalah Struktur Organisasi Pelaksana Lapangan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 dan Gedung Kuliah Umum 2:



STRUKTUR ORGANISASI  
 PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK (GLT) 4 DAN PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH  
 UMUM (GKU) 2 ITERA LAMPUNG



**Gambar 2.3 Struktur Organisasi Proyek**  
 (Sumber : PT. Brantas Abipraya (Persero) 2022)



## **BAB III**

### **DESKRIPSI TEKNIS PROYEK**

#### **3.1 Tinjauan Umum**

Persiapan bahan bangunan dan alat kerja pada suatu proyek memerlukan manajemen yang tepat agar pengerjaannya tidak ada hambatan dan minim kendala. Dalam Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik (GLT) 4 Institut Teknologi Sumatera, ruang lingkup pekerjaan struktural dengan fokus Struktur Bawah yang saat ini sedang berlangsung adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan *bore pile*
- b. Pekerjaan *pile cap*
- c. Pekerjaan *tie beam*

Pengadaan alat kerja dan bahan bangunan disesuaikan dengan tahapan pekerjaan yang sedang berlangsung. Untuk mempercepat dan mempermudah pekerjaan perlu peletakan bahan dan alat yang tepat agar memperoleh hasil yang maksimal. Disamping itu, faktor keselamatan dan keamanan juga harus diperhatikan dengan penyimpanan material yang baik dan tertata rapi akan mendukung efektifitas kerja dan keselamatan kerja. Peletakan dan penyimpanan material harus disesuaikan dengan sifat bahan sehingga resiko kerusakan bahan bangunan sebelum digunakan dapat dikurangi, terutama pada bahan bangunan yang peka terhadap kondisi lingkungan contoh semen dan besi tulangan. Alat kerja berperan penting dalam menunjang keberhasilan suatu proyek. Alat kerja membantu melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang sulit untuk dikerjakan dengan tenaga manusia. Penggunaan alat kerja dapat mempersingkat waktu pelaksanaan, memudahkan pelaksanaan dan meningkatkan efektifitas suatu pekerjaan. maka, perawatan serta kebersihan alat kerja harus diperhatikan agar kerusakan alat kerja dapat di minimalisir.

### 3.2 Bahan-Bahan Konstruksi

Pemilihan bahan konstruksi harus memperhatikan kualitasnya sehingga terciptanya hasil yang sesuai dengan standar perencanaannya. Selain itu perlu diperhatikan juga penyimpanan dan penumpukan di gudang agar tidak terjadi penurunan kualitas bahan material, baik disebabkan karena faktor cuaca maupun lamanya waktu penumpukan digudang.

#### 1. Air Kerja

Air untuk pembuatan dan perawatan beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam, bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton serta baja tulangan atau jaringan kawat baja. Untuk mendapatkan kepastian kelayakan air yang akan dipergunakan, maka air harus diteliti pada laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan



**Gambar 3.1 Air Kerja**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

#### 2. Balok kayu

Pada pembuatan bekisting *pile cap*, *tie beam*, kayu yang digunakan adalah balok kayu kelas II dengan ukuran kayu kasau 5/7 cm, balok 5/10 cm, dan balok 6/12 cm. yang akan dicor.



**Gambar 3.2 Balok Kayu**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 3. Agregat Halus

- Agregat halus dapat digunakan pasir alam yang berasal dari pasir lokal.
- Pasir harus bersih dari bahan *organis*, *zat-zat alkali* & substansi-substansi yang merusak beton.
- Pasir tidak boleh mengandung segala jenis substansi tersebut lebih dari 5%.
- Pasir laut tidak boleh digunakan untuk beton.
- Pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras.
- Peletakan dan penyimpanan harus diperhatikan karena untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dan menjaga agar tidak terjadi kontaminasi dengan zat lain.



**Gambar 3.3 Agregat Halus**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 4. Agregat Kasar

Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan

batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai SNI 7656 2012

- a. Agregat Kasar untuk beton harus terdiri dari butir-butir yang kasar, keras tidak berpori dan berbentuk kubus.
- b. butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat alkali, bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca.
- c. Tidak terjadi pembubukan dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau SNI 7656 2012..
- d. Agregat kasar harus steril dari zat-zat *organik*, zat-zat reaktif *alkali* atau substansi yang dapat merusak beton.



**Gambar 3.4 Agregat Kasar**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

#### 5. *Portland Cement*

Semen adalah zat yang digunakan untuk merekat batu, bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Semen ini digunakan untuk pembuatan fasilitas umum dengan campuran pasir dan air. Semen yang digunakan adalah semen merah putih.



**Gambar 3.5 Merah Putih**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

6. Beton *Ready Mix*

Beton ready mix adalah beton siap pakai yang dibuat di batching plant dengan mutu sesuai pesanan dan dibawa menggunakan truk molen (*truck mixer*). mutu beton K-350.



**Gambar 3.6 Beton Ready Mix**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

7. Besi Tulangan

Penyimpanan besi tulangan diletakan diatas bantalan balok kayu yang terletak diatas tanah untuk menghindari korosi pada tulangan akibat reaksi dengan air tanah. Berdasarkan bentuknya, besi tulangan dibagi menjadi dua jenis:

- a. Besi tulangan polos Permukaan besi polos, tidak bersirip. Biasa disingkat dengan BJTP  $24 \text{ } \varnothing \geq 13 \text{ mm}$ .
- b. Besi tulangan sirip (*deform*) Permukaan besi memiliki sirip melintang untuk meningkatkan daya lekat tulangan besi dengan beton. Biasadisingkat dengan BJTD  $40 \text{ } \varnothing \geq 19 \text{ mm}$ .



**Gambar 3.7 Besi Tulangan**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

8. Kayu Multiplek

Menggunakan bekisting multiplek *polyfilm* 9 dan 12 mm dengan harapan menghasilkan kualitas beton yang maximal sesuai standar.



**Gambar 3.8 Multiplek**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

9. Kawat Bendrat

Kawat Bendrat berfungsi sebagai pengikat antar besi tulangan agar dapat membentuk struktur seperti yang dikehendaki. Kawat bendrat yang digunakan berdiameter 1 mm..



**Gambar 3.9 Kawat Bendrat**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

10. Beton *Decking*

Beton *Decking* terbuat dari campuran spesi atau beton. Pembuatan beton *decking* bertujuan menghasilkan selimut lapisan pada beton sesuai dengan proyek konstruksi.



**Gambar 3.10 Beton *Decking***  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 3.3 Macam dan Spesifikasi Peralatan

Alat kerja merupakan salah satu komponen pokok pelaksanaan proyek konstruksi selain material/bahan dan tenaga kerja. Kebutuhan jenis dan jumlah alat kerja ini bermacam-macam tergantung dari apa saja lingkup kerja proyek secara keseluruhan.

#### 1. *Theodolite*

*Theodolite* merupakan alat ukur untuk menentukan letak suatu objek dalam suatu sistem koordinat. *Theodolite* digunakan untuk mengukur jarak, elevasi dan sudut baik sudut horizontal maupun vertikal. Pada proyek ini, sebelum pengeboran, pemasangan bekisting *pile cap*, *tie beam*, *slab basemant* dan *sher wall* dilakukan pengukuran terlebih dahulu menggunakan *theodolite*.



**Gambar 3.11 Theodilte**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

#### 2. Meteran/*Roll Meter*

Meteran atau bisa disebut juga sebagai *Roll Meter* ialah ala tukur panjang yang bisa digulung, dengan panjang 7,5-50 meter. *Roll Meter* ini pada umumnya dibuat dari bahan plastik atau plat besi tipis.



**Gambar 3.12 Meteran/*Roll Meter***  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 3. Benang Nylon

Benang yang digunakan adalah *nylon* atau masyarakat sering menyebutnya benang kasur ,ini yang digunakan dalam proyek pembangunan sebagai acuan atau membuat garis *bowplank* pada beberapa pekerjaan seperti pemasangan pondasi, kolom, balok agar tetap pada garis rencanapemasangan. Caranya dengan membuat ikatan pada satu sisi kesisi lain dengan menarik benang tersebut.



**Gambar 3.13 Benang Nylon**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 4. Unting-Unting/Bandul Lot

Unting-unting merupakan salah satu alat pertukangan yang biasa digunakan untuk mengukur tegaknya suatu benda atau bidang. Ciri utama unting-unting ini adalah terbuat dari besi serta memiliki bentuk prisma dan pada ujungnya terdapat lubang yang nantinya digunakan untuk mengaitkan benang agar dapat dipergunakan.



**Gambar 3.14 Unting-Unting/Bandul Lot**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)



5. *xcavator Drill*

*Excavator Drill* merupakan alat berat yang digunakan dalam proses pengeboran untuk mencapai kedalaman tanah keras yang digunakan dalam konstruksi pondasi. Proses *drilling* dilaksanakan dengan metode pengeboran *continue* dengan getaran rendah yang digunakan untuk jenis pondasi *bored pile*.



**Gambar 3.15 Excavator Drill**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

6. *Excavator Hydraulic*

*Excavator Hydraulic* adalah alat berat yang menggunakan sistem hidrolis untuk menggerakkan *boom*, *stick*, *bucket*, *swing* atau kombinasi dari gerakan diatas. Sistem ini di kontrol oleh *main control valve* yang terdiri dari beberapa katup *directional*. Dalam pembangunan ini *excavator* digunakan untuk membersihkan lahan, menggali dan mengurug tanah, memindahkan alat dan material, meratakan lahan, dan juga untuk mengangkat *concrete bucket* pada pekerjaan pengecoran beton.



**Gambar 3.16 Excavator Hydraulic**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

7. *Dump Truck*

*Dump Truck* sebagai alat transportasi dalam pemindahan dan penyediaan bahan-bahan material yang dibutuhkan dalam proyek. Dalam proyek ini, kendaraan ini digunakan untuk mengangkut material galian tanah dan bahan material seperti semen, besi tulangan, multiplek dll.



**Gambar 3.17 Dump Truck**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

8. *Concrete Mixer Truck*

*Concrete Mixer Truck* Merupakan kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton *ready mix* dari *batching plant* ke lokasi proyek, dalam pengangkutan *mixer* terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaran/menit agar beton tetap *homogen* serta tidak mengeras.



**Gambar 3.18 Concrete Mixer Truck**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

9. *Concrete Bucket*

*Concrete Bucket* berfungsi untuk mengangkut beton dari *concrete mixer truck* ke lokasi pengecoran. Karena bentuknya kerucut dengan bagian bawah yang dapat dibuka akan memudahkan untuk menambatkan beton ke lokasi pengecoran dan memiliki kapasitas 0,8 m<sup>3</sup>.



**Gambar 3.19 Concrete Bucket**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

*10. Circular Saw*

Alat ini berfungsi sebagai pemotong multiplek yang digunakan selain gerinda tangan. Alat ini digunakan pada pekerjaan pembuatan bekisting.



**Gambar 3.20 Circular Saw**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

Selain alat dan bahan yang disebutkan diatas, Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 menggunakan alat dan bahan lainnya seperti:

- Cangkul
- Palu
- Ember
- Cetok/Sendok Semen

*11. Concrete Vibrator*

Alat yang berfungsi untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran agar beton dapat mengisi seluruh ruang dan tidak terdapat rongga-rongga udara diantara beton sehingga membuat beton keropos.



**Gambar 3.21 Concrete Vibrator**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

12. *Oxygen LPG Welding*

Alat ini menggunakan *oxygen* sebagai sumber bara api yang panas dan besar. Pada proyek ini *oxygen lpg welding* dipergunakan untuk pengerjaan pemotongan besi tulangan ulir yang berdiameter besar.



**Gambar 3.22 Oxygen LPG Welding**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

13. *Cutting Wheel*

*Cutting Wheel* Merupakan alat dimana fungsinya adalah sebagai alat untuk memotong berbagai macam benda dan material.



**Gambar 3.23 Cutting Wheel**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

#### 14. *Bar Bender Cutter*

*Bar cutter* merupakan alat yang digunakan untuk memotong baja tulangan dilokasi fabrikasi agar mempercepat pengerjaan penulangan di lokasi.



**Gambar 3.24 Bar Bender Cutter**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

#### 15. *Bar Bender Machine*

*Bar bender* atau alat pembengkok tulangan adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan. Tulangan yang dibengkokkan dapat berupa sengkang atau tulangan utama, dimana panjang bengkokan berdasarkan gambar rencana. Pada proyek ini, alat pembengkok besi tulangannya menggunakan *bar bender machine* agar pekerjaan cepat selesai dan tidak membutuhkan banyak tenaga untuk membengkokkan tulangan dan dapat membengkokkan tulangan baja berdiameter besar.



**Gambar 3.25 Bar Bender Machine**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

16. *Bar roller*

*Bar roller* atau alat pembengkok tulangan spiral digunakan untuk membengkokkan tulangan sengkang spiral *bored pile*, alat ini dioperasikan secara manual dengan cara memutar besi tulangan.



**Gambar 3.26 Bar Roller**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

17. Tang Catut/Gegep

Berfungsi untuk memotong kawat bendrat dan merakit besi tulangan dengan cara mengaitkan kawat bendrat ke besi tulangan.



**Gambar 3.27 Tang Catut/Gegep**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

18. Gerinda tangan

Gerinda tangan umumnya digunakan untuk memotong kayu dan multiplek pada pekerjaan pembuatan bekisting.



**Gambar 3.28 Gerinda Tangan**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2022)

### 3.4 Spesifikasi Teknis

Secara umum pekerjaan *bored pile*, *pile cap*, dan *tie beam*. Sebelum mulai pelaksanaan di lapangan, kontraktor wajib membuat Rencana Kerja Pelaksanaan dari bagian-bagian pekerjaan berupa *Bar-Chart* dan *S-Curve* Bahan dan Tenaga. Rencana Kerja tersebut harus sudah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas, paling lambat dalam waktu 8 (delapan) hari kalender setelah Surat Keputusan Penunjukan (SPK) diterima kontraktor. Rencana Kerja yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas akan disahkan oleh Pemberi Tugas/Pemimpin/Ketua Proyek.

Untuk menghindari klaim dari User Proyek dikemudian hari maka kontraktor harus betul-betul memperhatikan pelaksanaan pekerjaan struktur dengan memperhitungkan ukuran jadi (*finished*) sesuai persyaratan ukuran pada gambar kerja dan penjelasan RKS dengan standar yang dipergunakan, seperti:

- a. Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS).
- b. Gambar pekerjaan (*Shop Drawing*).
- c. Berita acara penjelasan pekerjaan (*Aanwizing*).
- d. Penjelasan dan petunjuk dari konsultan pengawas selama pelaksanaan pekerjaan proyek tersebut.

### 3.5 Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

Pondasi *Bored Pile* adalah jenis pondasi dalam yang berbentuk silinder yang berfungsi meneruskan beban-beban di atasnya ke dasar lapisan tanah yang mempunyai daya dukung tanah yang diperlukan untuk pondasi dasar suatu konstruksi bangunan. Pondasi *bored pile* memiliki fungsi yang sama dengan pondasi tiang pancang atau pondasi dalam lainnya, hanya saja cara pelaksanaannya pengerjaannya yang berbeda.

1. Persyaratan Struktur Konstruksi
  - Besi yang digunakan harus bersih dari kotoran.
  - Dimensi *bored pile* 50 cm dengan kedalaman 7 meter.

- Tulangan pokok *bored pile* menggunakan besi ulir 8 D 16 mm.
- Tulangan sengkang *bored pile* menggunakan besi Ø 13 - 200 mm.
- Mutu beton *bored pile* K-350 dengan beton *ready mixed*  $F_c' 31,2$  MPa, *slump*  $\pm 16$  cm.

## 2. Standar-Standar

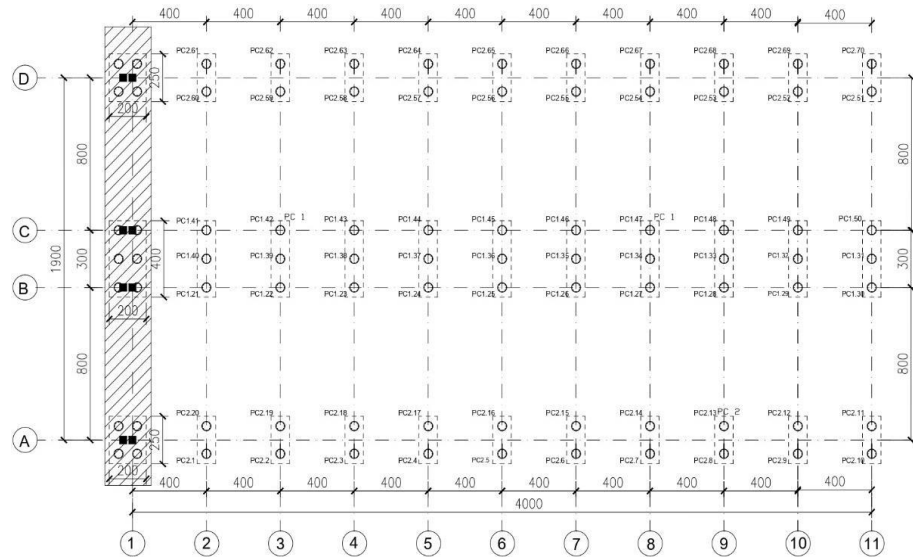
Semua bahan-bahan dan pengerjaan harus sesuai dengan standar-standar berikut:

- PBI 1971: Peraturan Beton Indonesia.
- SK SNI T-15-1991-03: Tata cara penghitungan struktur beton untuk bangunan gedung.
- SII 0192-83: Mutu dan cara uji elektroda las terbungkus baja karbonrendah.
- AASTM A-416: *Standard specification for uncoated seven wire stressrelieved steel strand for prestress concrete.*
- ASTM A-82: *Standard specification for cold drawn steel wire for concrete reinforcement.*
- ASTM D-1143.81: *Standard test methode for piles under (Reapproved 1987) static axial compressive load.*
- ASTM D-3966.90: *Standard test methode for piles under lateral loads.*
- ASTM D-3689.90: *Standard test methode for individual piles under static axial tensile load.*



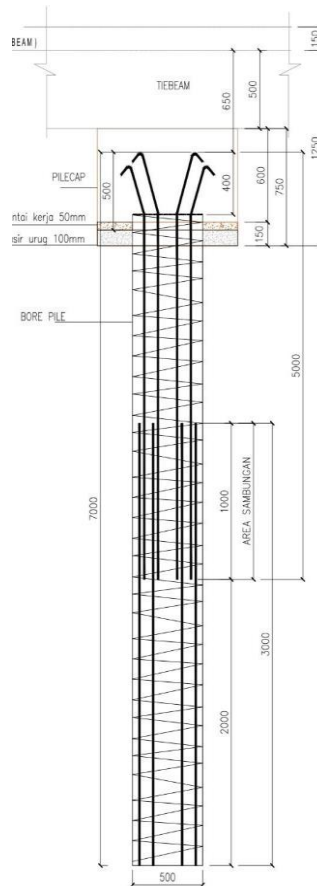
### 3. Teknis Pelaksanaan

Pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 Itera ini menggunakan pondasi *bored pile* dengan mutu beton K-350 dengan *slump*  $\pm 16$  cm,  $F_c'$ : 31,2 MPa. *Bored pile* dengan kedalaman 7 meter dan berdiameter 50 cm menggunakan tulangan besi ulir 8 D 19 mm dan besi tulangan sengkang D 13 - 100 mm.



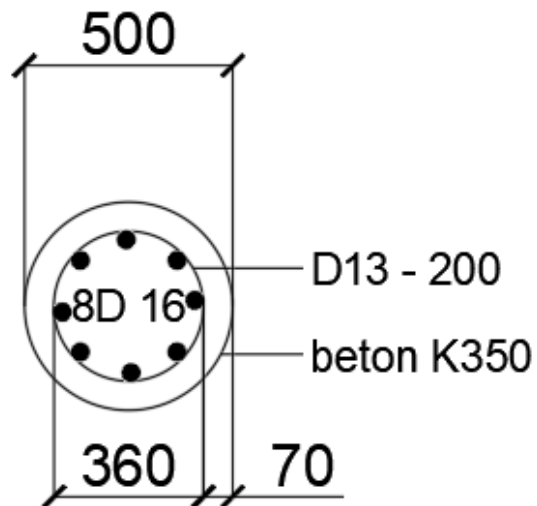
**Gambar 3.29 Denah Rencana Pondasi Bored Pile**

(Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.30 Detail Potongan Pondasi *Bored Pile***

(Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.31 Detail Tulangan Pondasi *Bored Pile***

(Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)

#### 4. Proses Pengeboran

Kontraktor harus melakukan pengukuran untuk menentukan lokasi dan elevasi lubang sumuran sesuai dengan gambar kerja, hasil pengukuran ini harus disetujui oleh pengawas.

- Kontraktor harus melakukan pengeboran secara terus menerus sampai mencapai lapisan tanah yang dipersyaratkan oleh perencana yang sesuai dengan hasil penyelidikan tanah. Penghentian pengeboran harus mendapat persetujuan tertulis dan ditandatangani oleh pengawas, dengan memperhatikan jenis/kekerasan tanah pada kedalaman tersebut.
- Kontraktor diwajibkan menjaga dinding sumuran dari kelongsoran selama pekerjaan pemborong berlangsung.
- Kontraktor harus menjaga lubang sumuran yang terjadi tegak lurus vertikal, pergeseran titik pusat sumuran dari yang direncanakan maksimum 5 cm berbagai arah, deviasi terhadap ketegak lurusan maksimum 2 cm pada kedalaman 3 m pertama dan selanjutnya maksimum 1cm tiap tambahan kedalaman 3 m.
- Besar diameter dan kebersihannya akan diperiksa oleh pengawas. Bila syarat-syarat tersebut telah dipenuhi, maka ijin tertulis untuk pengecoran dapat diberikan oleh pengawas.
- Selama pengeboran lubang bor harus dikumpulkan contoh tanah (*disturbed samples*) dari tiap-tiap 1 m kedalaman untuk masing-masing lubang.
- Dasar pondasi *bored pile* yang direncanakan terletak pada lapisan tanah keras dengan nilai sondir (tegangan konus) pada lapisan tersebut minimum 200 kg/cm<sup>2</sup> ( $q_c \geq 200$  kg/cm<sup>2</sup>). Kedalaman lapisan tersebut menurut referensi hasil penyelidikan tanah adalah sekitar kedalaman + 10 m dari permukaan tanah asli. Kontraktor melakukan pemeriksaan terhadap contoh galian tanah dari hasil pengeboran untuk mengontrol kedalaman tanah keras.
- Dasar pondasi *bored pile* yang direncanakan harus masuk ke kedalaman tanah keras minimum sedalam 50 cm (*socket 50 cm*).

### 5. Pembesian *Bored Pile*

Pembesian *bored pile* dilakukan sesuai dengan gambar rencana atau *Shop drawing*.

### 6. Pengecoran

- Sebelum pengecoran dimulai, semua bagian-bagian yang akan dicor harus bersih dan bebas dari kotoran dan bagian beton yang terlepas.
- Begitu selesai pembersihan dasar lubang kemudian dilaksanakan pemasangan keranjang besi beton atau tulangan *bored pile* yang sudah dirakit dan diangkat dengan bantuan mesin bor atau *excavator* lalu disusul pemasangan pipa tremie. Panjang, jumlah, dan mutu besi beton dibuat dan dirangkai sesuai spesifikasi teknis.
- Bila didalam lubang terdapat volume air yang cukup banyak dan deras maka pengecoran dilaksanakan melalui pipa tremie yang ditutup pada ujung bawahnya, menggunakan plat baja yang dinamakan *end plate* atau dengan menggunakan *plastic foam* sebagai pemisah antara beton dan air.
- Bila mana tidak ada air didalam lubang bor, pengecoran beton dilakukan dengan pipa tremie pendek ( $\pm 1$  m) dan corong saja. Pipa tremie pendek ini berfungsi agar beton yang dituangkan jatuh ditengah-tengah lubang.
- *Bored pile* yang sudah penuh terisi beton sampai dengan elevasi rencana, didiamkan sampai mengering sesuai dengan umur beton.

### 3.6 Pekerjaan *Pile Cap* dan Sambungan Kolom Precast

*Pile cap* merupakan pengikat antara kolom dan pondasi *bored pile*, yang berfungsi sebagai menerima beban dari kolom dan disebarkan ke pondasi *bored pile*. *Pile cap* ini mempunyai mutu beton yaitu beton K-350 F'c 31,2 MPa dengan tes uji *slump*  $\pm 16$  cm.

#### 1. Persyaratan

- Besi yang digunakan harus bersih dari kotoran.

- Tulangan pokok *pile cap* menggunakan besi D 16 - 150 mm.
- Bekisting menggunakan multiplek 12 mm dengan balok kasau 5/7 cm.
- Menggunakan beton *ready mix* K-350 dengan  $F'c$  31,2 MPa *slump*  $\pm$  12cm.

## 2. Standar-Standar

Semua bahan-bahan dan pengerjaan harus sesuai dengan standar-standar berikut :

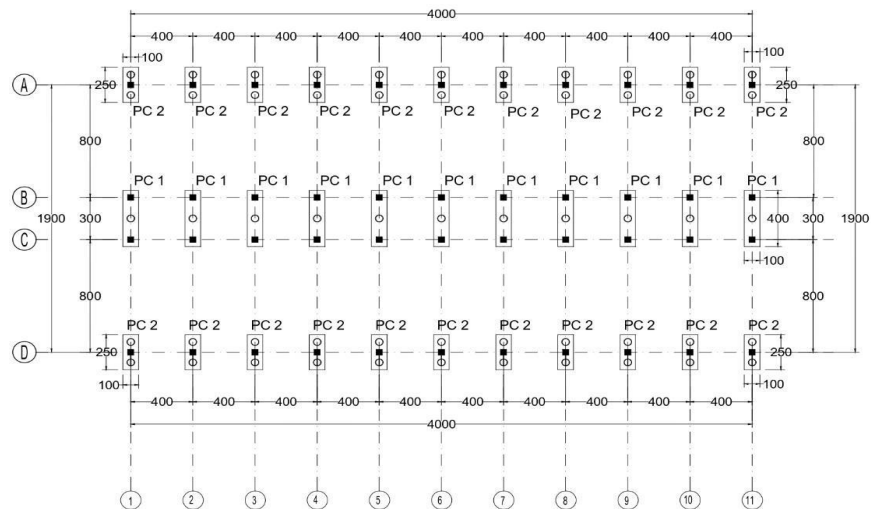
- PBI 1971: Peraturan Beton Indonesia.
- SK SNI T-15-1991-03: Tata cara penghitungan struktur beton untuk bangunan gedung.
- SII 0192-83: Mutu dan cara uji elektroda las terbungkus baja karbon rendah.
- AASTM A-416: *Standard specification for uncoated seven wire stress relieved steel strand for prestress concrete.*
- ASTM A-82: *Standard specification for cold drawn steel wire for concrete reinforcement.*
- ASTM D-1143.81: *Standard test method for piles under (Reapproved 1987) static axial compressive load.*
- ASTM D-3966.90: *Standard test method for piles under lateral loads.*
- ASTM D-3689.90: *Standard test method for individual piles under static axial tensile load.*

## 3. Teknis Pelaksanaan

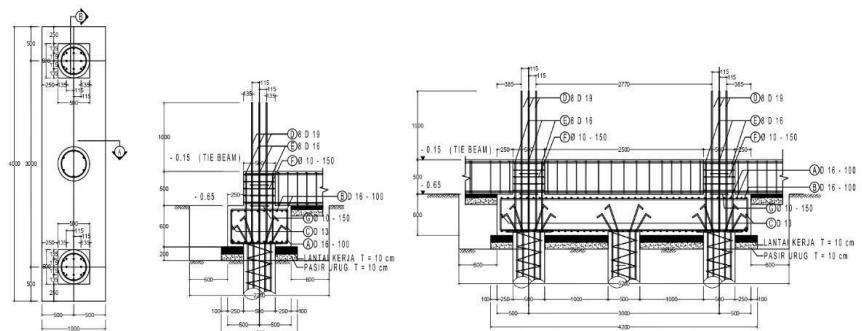
Pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ini menggunakan *pile cap* dengan rincian-rincian sebagai berikut:

- *Pile cap* (PC 1), yaitu menggunakan tulangan ulir atas arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm sedangkan tulangan ulir bawah arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm. Pada proyek ini, terdapat 29 tipe *pile cap* PC1.

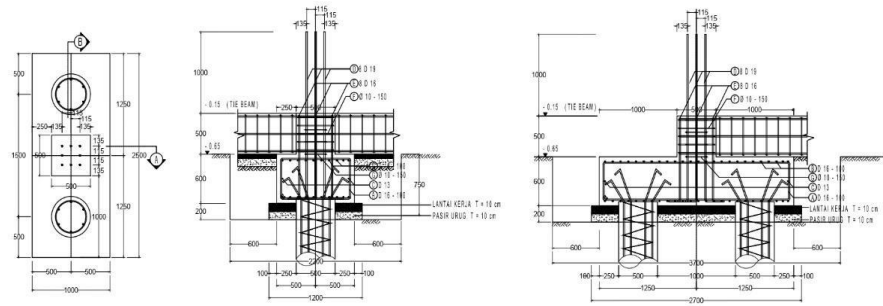
- *Pile cap* (PC 2), yaitu menggunakan tulangan ulir atas arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm sedangkan tulangan ulir bawah arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm. Pada proyek ini, terdapat 58 tipe *pile cap* PC2.
- *Pile cap* (PC 3), yaitu menggunakan tulangan ulir atas arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm sedangkan tulangan ulir bawah arah x dengan D 16 - 100 mm dan arah y D 16 - 100 mm. Pada proyek ini, terdapat 1 tipe *pile cap* PC3.



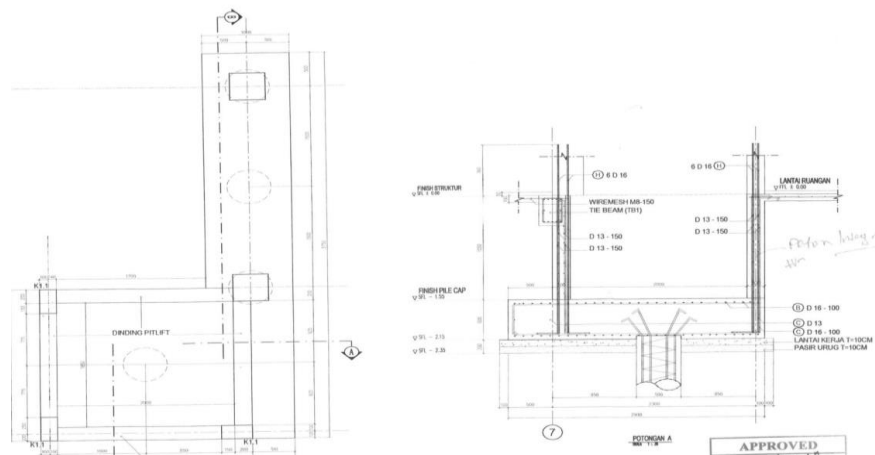
**Gambar 3.32 Denah Rencana Pondasi *Pile Cap***  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.33 Detail Potongan Pondasi *Pile Cap* (PC 1)**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.34 Detail Potongan Pondasi *Pile Cap* (PC 2)**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya  
 (Persero), 2022)



**Gambar 3.35 Detail Potongan Pondasi *Pile Cap* (PC 3)**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya  
 (Persero), 2022)

#### 4. Galian *Pile Cap*

Galian tanah *pile cap* dan *tie beam* disertai perataan elevasi dasar galian pelat lantai. Galian pada *pile cap* dan *tie beam* dibuat dengan memperhitungkan spasi bekisting dan dengan kemiringan yang cukup sedemikian lereng galian tidak longsor

#### 5. Pembengkokan Tulangan *Bored Pile*

Pembengkokan tulangan pondasi dikerjakan sesuai dengan RKS dan gambar *shop drawing* atau gambar kerja yang sebelumnya sudah dihitung dan telah disetujui bersama. Apabila jarak penyaluran tulangan mencukupi dengan tinggi dari *pile cap* dan pelat lantai, maka tulangan

pada dasarnya tidak perlu dibengkokkan tegak lurus, cukup dimiringkan atau dibengkokkan maksimal 45 derajat agar dapat terjadinya *join* sehingga terjadi solid antara pondasi dan *pile cap*. Pembengkokan tulangan ini dilakukan menggunakan mesin pembengkok besi (*bar bender*) oleh tukang besi yang ada.

#### 6. Urugan dan Pemasangan Bekisting

- Sebelum lantai kerja dibuat lapisan tanah dibawahnya harus dipadatkan diratakan dengan alat pemadat serta diurug dengan lapisan pasir dan tebal lantai kerja 10 cm.
- Lantai kerja untuk pelat tebal 10 cm pada *pile cap*, *tie beam* dan pelat lantai. Lantai kerja dibuat untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan *pile cap* dilapangan.
- Pemasangan bekisting *pile cap* dipasang disekitar atau kanan kiri *pile cap* dengan multiplek 12 mm diperkuat balok kayu kasau 5/7 cm.

#### 7. Pembesian *Pile Cap* dan Sambungan Kolom Precast

Pembesian *pile cap* bersamaan dengan sambungan kolom precast, agar semua tergabung menjadi satu kesatuan yang solid. Pemasangan dilakukansesuai dengan gambar rencana atau *Shop drawing*.

#### 8. Pengecoran *Pile Cap*

Sebelum pengecoran dilakukan, tanah harus diurug kembali sebagai penahan bekisting supaya tidak runtuh. Pengecoran *pile cap* dapat dilakukan secara langsung dari *mixer truck* apabila volume pengecoran kecil. Pada pengecoran dengan volume besar, digunakan *concrete mixer*. Pengecoran dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar rencana. Untuk pengecoran diproyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ini menggunakan *truck mixer* dengan *concrete bucket* sebagai alat untuk pengecoran *pile cap*.



### 3.7 Pekerjaan *Tie Beam*

*Tie Beam* merupakan bagian struktur bawah yang mempunyai penampang lebih besar dari sloof, berfungsi sebagai meratakan gaya beban dari atas bangunan tersebut ke pondasi, menjaga kestabilan kolom agar tidak berdiri bebas, selain itu sebagai pengaku antar *pile cap* dan pondasi dibawahnya, sehingga tidak terjadi penurunan pada suatu tempat atau titik.

#### 1. Persyaratan

- Besi yang digunakan harus bersih dari kotoran.
- Tulangan pokok *tie beam* menggunakan besi 3 D 13 mm, 2 D 13 mm dan 5 D 13 mm 4 D 13 mm.
- Tulangan peminggang *tie beam* menggunakan besi 2 D 16 mm.
- Tulangan sengkang *tie beam* menggunakan besi Ø 10 - 150 mm dan Ø 10 - 150 mm.
- Bekisting menggunakan multiplek 12 mm dengan kayu kasau 5/7 cm.
- Menggunakan beton *ready mix* K-350 dengan *slump* ± 12 cm.

#### 2. Standar-Standar

Semua bahan-bahan dan pengerjaan harus sesuai dengan standar-standar berikut:

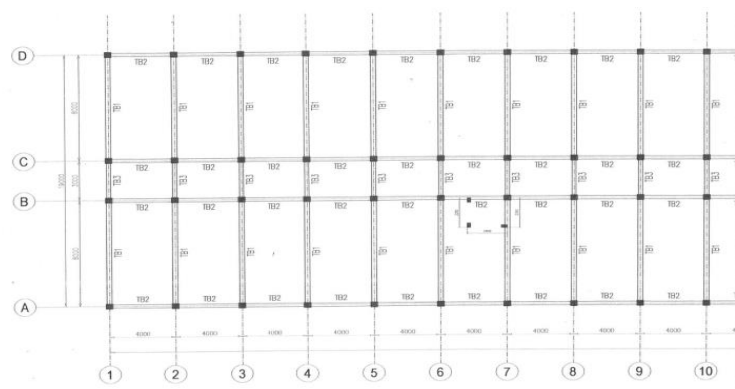
- PBI 1971: Peraturan Beton Indonesia.
- SK SNI T-15-1991-03: Tata cara penghitungan struktur beton untuk bangunan gedung.
- SII 0192-83: Mutu dan cara uji elektroda las terbungkus baja karbon rendah.
- AASTM A-416: *Standard specification for uncoated seven wire stress relieved steel strand for prestress concrete.*
- ASTM A-82: *Standard specification for cold drawn steel wire for concrete reinforcement.*
- ASTM D-1143.81: *Standard test method for piles under (Reapproved 1987) static axial compressive load.*

- ASTM D-3689.90: *Standard test methode for individual piles understatic axial tensile load.*

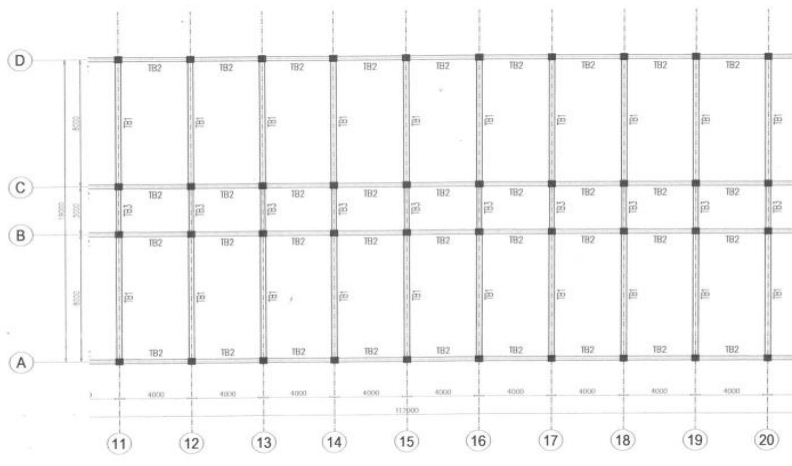
### 3. Teknis Pelaksanaan

Pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ini menggunakan *tie beam* dengan mutu beton K-350 *slump*  $\pm 12$  cm,  $F_c'$ :31,2 Mpa yang menggunakan besi tulangan dengan rincian-rincian sebagaiberikut:

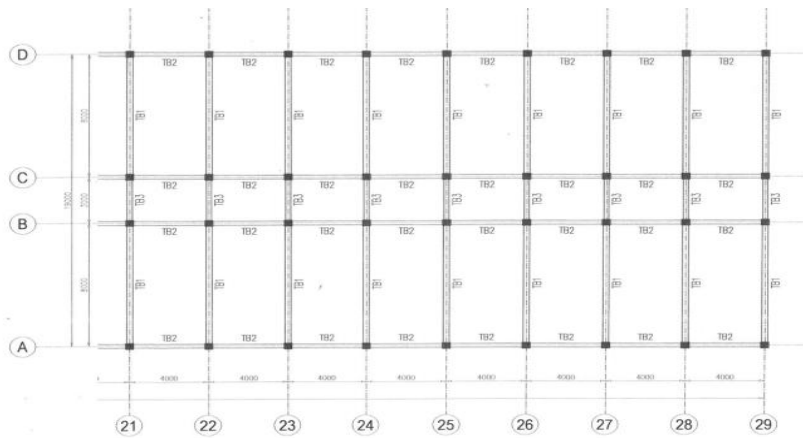
- Tie Beam 1 (TB1)* mempunyai ukuran 30/45 cm untuk tumpuan menggunakan tulangan besi ulir bagian atas 3 D 16 mm, tulangan bagian bawah menggunakan tulangan besi ulir 5 D 16 mm, dan untuk tulangan peminggang menggunakan besi ulir 2 D 16 mm, sedangkan untuk tulangan sengkang besi  $\varnothing 10$  - 150 mm.
- Tie beam 2 (TB2)* mempunyai ukuran 25/40 cm untuk tumpuan menggunakan tulangan besi ulir bagian atas 2 D 16 mm, tulangan bagian bawah menggunakan tulangan besi ulir 4 D 16 mm, dan untuk tulangan peminggang menggunakan besi ulir 2 D 16 mm, sedangkan untuk tulangan sengkang besi  $\varnothing 10$  - 200 mm.
- Tie Beam 3 (TB3)* mempunyai ukuran 25/40 cm untuk tumpuan menggunakan tulangan besi ulir bagian atas 2 D 16 mm, tulangan bagian bawah menggunakan tulangan besi ulir 4 D 16 mm, dan untuk tulangan peminggang menggunakan besi ulir 2 D 16 mm, sedangkan untuk tulangan sengkang besi  $\varnothing 10$  - 200 mm.



**Gambar 3.36 Denah Rencana Tie Beam Zona 1**  
 ((Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.37 Denah Rencana Tie Beam Zona 2**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)



**Gambar 3.38 Denah Rencana Tie Beam Zona 2**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)

PERS. TUMBUKAN	B1 100x40x300			B2 200x40x400		
	TUMBUKAN	LAPANGAN	TUMBUKAN	TUMBUKAN	LAPANGAN	TUMBUKAN
DI. BUBUN	13.5 m	1.0 m	5.0 m	4.0 m	2.0 m	4.0 m
DI. SAMPING	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m
DI. TANGGA	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m	1.0 m
DI. BAWAH	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m

PERS. TUMBUKAN	B1 200x40x300		
	TUMBUKAN	LAPANGAN	TUMBUKAN
DI. BUBUN	13.5 m	1.0 m	4.0 m
DI. SAMPING	1.0 m	1.0 m	1.0 m
DI. TANGGA	1.0 m	1.0 m	1.0 m
DI. BAWAH	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m	0.5 m - 1.0 m

**Gambar 3.39 Tabel Pembesian Tie Beam**  
 (Sumber : Gambar Shop Built Drawing PT. Brantas Abipraya (Persero), 2022)

#### 4. Urugan Lantai Kerja

- Urugan pasir padat tebal 10 cm pada dasar *tie beam*. Urugan pasir dibuat sebagai landasan untuk lantai kerja agar permukaannya rata.
- Lantai kerja dengan tebal 10 cm pada *tie beam*. Lantai kerja dibuat untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan *tie beam* dilapangan.

#### 5. Pemasangan Bekisting *Tie Beam*

Cetakan untuk beton di tempat biasa bahan cetakan harus dibuat dari bahan multiplek dengan tebal 12 mm, dengan penguat-penguat kayu atau pipa secukupnya, sehingga keseluruhan pemasangan bekisting dapat berdiri dengan stabil dan tidak terpengaruh oleh desakan-desakan beton pada waktu pengecoran serta tidak akan terjadi perubahan bentuk.

#### 6. Pembesian *Tie Beam*

Pekerjaan pembesian pada *tie beam* dikerjakan secara bersamaan dengan pembesian *pile cap* dan tulangan kolom, agar semua tergabung menjadi satu kesatuan yang solid. Pemasangan dilakukan sesuai dengan gambar rencana atau *shop drawing* yang sudah dibuat.

#### 7. Pengecoran *Tie Beam*

- Sebelum pengecoran dimulai, semua bagian-bagian yang akan dicor harus bersih dan bebas dari kotoran dan bagian beton yang terlepas.
- Pengadukan beton menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton K-350 slump  $\pm 12$  cm, Setiap mobil *ready mix* yang datang harus diambil sampelnya untuk dibuat silinder beton sebanyak 3 buah. Silinder beton tersebut harus diuji kekuatannya di Laboratorium. Pengetesan sampel beton dilakukan waktu beton berumur 14 hari dan 28 hari.
- Pengecoran suatu unit atau bagian dari pekerjaan harus dilanjutkan

tanpa berhenti dan tidak boleh terputus tanpa adanya persetujuan pemberi tugas dan tidak dilakukan pengecoran pada waktu hujan.

- Adukan harus dipadatkan dengan baik dengan memakai *concrete vibrator*. Adukan beton harus sedemikian rupa hingga dapat dicegah adanya pemisahan bagian-bagian bahan beton. Adukan beton tidak boleh dijatuhkan dari ketinggian lebih dari 1.5 meter, usahakan untuk sedekat mungkin jarak dengan permukaan beton lama atau lantai kerja.
- Apabila pengecoran beton akan dihentikan dan diteruskan pada hari berikutnya maka tempat perhentian tersebut harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Pengawas.

#### 8. Pembongkaran Bekisting

- Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktunya.
- Dengan persetujuan Pengawas, cetakan beton dapat dibongkar lebih awal dengan syarat benda uji yang kondisinya perawatannya sama dengan beton sebenarnya telah mencapai kekuatan 75 % dari kekuatan pada umur 28 hari.
- Segala izin yang diberikan oleh Pengawas sekali-kali tidak boleh menjadi bahan untuk mengurangi/membebasikan tanggung jawab Kontraktor dari adanya kerusakan-kerusakan yang timbul akibat pembongkaran cetakan tersebut.
- Pembongkaran cetakan beton tersebut harus dilaksanakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan cacat pada permukaan beton, tetap dihasilkan sudut-sudut yang tajam dan tidak pecah.
- Bekas cetakan beton untuk bagian-bagian konstruksi yang terpendam dalam tanah harus dicabut dan dibersihkan.
- Pembongkaran harus sesuai dengan SNI 03-2847-2002 dan ACI 34

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Pelaksanaan kerja praktik pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4, yang dilaksanakan pada tanggal 26 September 2022 s/d 26 Desember 2022 dapat disimpulkan :

a. Struktur yang di amati dalam pelaksanaan kerja praktik ini adalah pekerjaan struktur bawah. Meliputi pekerjaan pondasi *bored pile*, *pile cap* dan *tie beam*.

b. Tahapan pengerjaan struktur menggunakan sistem *cast in place concrete* dimana semua pekerjaan beton dikerjakan dilokasi proyek. Pekerjaan struktur bawah meliputi :

#### **1. Pekerjaan Pondasi *Bored Pile***

Pondasi *bored pile* dengan dimensi  $\varnothing$  50 cm dengan kedalaman 7 meter. Menggunakan mutu beton K-350 atau  $F'c$  31,2 MPa dengan *slump test*  $\pm$  14 cm. Pekerjaan pondasi *bored pile* dimulai dengan *marking as bored pile*, pengeboran lubang *bored pile*, penulangan *boredpile*, dan pengecoran *bored pile*.

#### **2. Pekerjaan Pondasi *Pile Cap***

Pondasi *pile cap* dengan dimensi PC1 400/100/60 cm, PC2 250/100/60 cm dan PC3 225/290/575/100/350/170/60 cm. Menggunakan mutu beton K-350 atau  $F'c$  31,2 MPa dengan *slump test*  $\pm$  12 cm. Pekerjaan pondasi *pile cap* dimulai dengan *marking as pile cap*, galian pondasi *pile cap*, pembengkokan overstek tulangan *bored pile*, pembuatan urugan pasir dan lantai kerja, penulangan *pile cap* dan pedestal, pemasangan bekisting dan pengecoran.

### 3. Pekerjaan *Tie Beam*

*Tie beam* yang digunakan terdapat 3 tipe yaitu, *tie beam* tipe 1 (TB1) dengan dimensi 30/45 cm, *tie beam* tipe 2 (TB2) dengan dimensi 25/40 cm, *tie beam* tipe 3 (TB3) dengan dimensi 25/40 cm Menggunakan mutu beton K-350 atau  $F'c$  31,2 MPa dengan *slump test*  $\pm 12$  cm. Pekerjaan *tie beam* dimulai dengan *marking* as *tie beam*, galian *tie beam*, pembuatan urugan pasir dan lantai kerja, penulangan *tie beam*, pemasangan bekisting, pengecoran, dan pembongkaran bekisting.

- c. Terjadinya ketidak sesuaian pada pekerjaan struktur bawah dengan RKS, hal ini disebabkan karena pihak kontraktor pelaksana ingin mempersingkat waktu pelaksanaan selain itu minimnya pengawasan dari konsultan pengawas pada proyek tersebut.
- d. Gudang penyimpanan material yang kurang memadai, sehingga banyak material seperti besi, kayu dan bekisting yang terpapar sinar matahari dan udara secara langsung, yang dapat menyebabkan kerusakan dari material itu sendiri.
- e. Beton yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton K-350 ( $F'c$  31,2 MPa *slump test*  $\pm 16$  cm) MPa = *mega pascal*, 1 MPa = 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- f. Pada proyek ini pembuatan bekisting struktur bawah menggunakan multiplek 12 mm dengan balok kayu kasau 5/7 cm (sistem konvensional) dan dilakukan di dalam lokasi proyek.
- g. Kurangnya kesadaran para pekerja akan alat pelindung diri (APD) yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada pelaksanaan proyek tersebut.
- h. Pelaksanaan pengawasan pada proyek tersebut sangatlah minim, yang mana konsultan supervisi yang memiliki tanggung jawab melakukan

pengawasan terhadap proyek tersebut minim absensi kehadirannya dilapangan, sehingga dalam pelaksanaan proyek pembangunan gedung laboratorium teknik 4 ini menimbulkan kendala dalam pengecekan mutu, spesifikasi teknis dan kesesuaian pada gambar rencana kerja (*shop built drawing*).

- i. Tidak dilakukannya perawatan konstruksi beton bertulang struktur bawah pada proyek tersebut, hal ini disebabkan karena pihak kontraktor pelaksana ingin mempercepat waktu pelaksanaan dan juga minimnya pengawasan dari pihak konsultan pengawas.
- j. Pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 ada beberapa kendala, sehingga proyek pembangunan tersebut sempat terhenti, penyebab yang sering terjadi antara lain:
  1. Cuaca yang tidak menentu yang mengakibatkan terhentinya sebagian pekerjaan pada saat hujan.
  2. Keterlambatan datangnya material dan bahan, sehingga pekerjaan tertunda.
  3. Lokasi pekerjaan yang berada di perbukitan dan lingkungan kantor yang cukup sempit menyebabkan akses mobilisasi dan demobilisasi kendaraan proyek terkendala.
  4. Pada pelaksanaan konstruksi beton bertulang struktur bawah, beton ditambahkan zat adiktif berupa sikacim, hal ini bertujuan untuk mempercepat masa pengeringan/ umur beton sehingga waktu pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

## **5.2 Saran**

Dalam pelaksanaan pembangunan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 4 terdapat berbagai macam kendala yang terjadi diluar dugaan sehingga mengakibatkan adanya keterlambatan pekerjaan. Berikut adalah saran dari penulis:



1. Mandor berkewajiban memberikan teguran kepada para pekerja yang minim kesadaran akan penggunaan alat pelindung diri (APD) dan kedisiplinan dilapangan.
2. INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA selaku *owner*/ pemberi tugas memiliki hak dan kewajiban untuk melakukan pengecekan secara berkala, memberi teguran kepada pihak kontraktor pelaksana dan konsultan pengawas, hal ini bertujuan untuk meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan.
3. PT. Brantas Abipraya (Persero) selaku pihak kontraktor pelaksana berkewajiban memberikan masukan kepada ITERA selaku *owner*/ pemilik proyek, mengenai minimnya pengawasan pada proyek tersebut.
4. Penyimpanan material seperti bekisting dan besi untuk keperluan dilapangan harus lebih diperhatikan agar tidak terjadi kerusakan material yang dapat mengurangi kualitas dari material itu sendiri, perlunya penambahan gudang penyimpanan pada proyek tersebut untuk meminimalisir kerusakan material bangunan.
5. Mandor berkewajiban melakukan koordinasi dengan bagian logistik yang bertanggung jawab menyediakan alat dan material, sehingga dapat meminimalisir pekerjaan yang tertunda karena keterlambatan alat dan material pada proyek tersebut.
6. *Site Engineer* berkewajiban melakukan koordinasi dengan pihak institute teknologi sumatera mengenai izin penambahan akses mobilisasi dan demobilisasi kendaraan proyek, sehingga akses kendaraan proyek dapat dioptimalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

**Gunawan, P.** 2022.

*Laporan Magang PT. Brantas (Persero) Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik (Glt) 4 Institut Teknologi Sumatera.* Lampung Selatan: Lampung Selatan Institut Teknologi Sumatera.

**Shafira, F.M.** 2022.

*Laporan Magang PT. Brantas (Persero) Pembangunan Gedung Kuliah Umum (GKU2) Institut Teknologi Sumatera.* Lampung Selatan: Institut Lampung Selatan Institut Teknologi Sumatera.

**Mahardeka, A.F.** 2021.

*Laporan Kerja Praktik Pekerjaan Struktur Bawah Proyek Pembangunan Hurun Beach Resort Lampung.* Kabupaten Pesawaran: Universitas Lampung.

**Universitas Lampung.** 2020.

*Panduan Penulisan Karya Ilmiah Universitas Bandar Lampung.* Bandar Lampung Universitas Bandar Lampung.