



KERJA PRAKTEK – RC18-4802

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT PENGUJIANDAN
PENGEMBANGAN INOVASI (P3I) UGM YOGYAKARTA**

ARDILO MADA BAGASKARA NRP. 0311184000008

GANGGA PARAMESWARA NRP. 0311184000090

Dosen Pembimbing

Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT.

Pembimbing Lapangan

Sumiati, ST.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil , Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2021

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT PENGUJIAN DAN
PENGEMBANGAN INOVASI (P3I) UNIVERSITAS GADJAHMADA
PT. ADHI KARYA PERSERO Tbk.

ARDILO MADA BAGASKARA

NRP: 03111840000008

GANGGA PARAMESWARA

NRP: 031118400000090

Surabaya, 20 Desember 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT.

NIP. 19770122 200501 2 002

Pembimbing Lapangan



Sumiati, S.T.

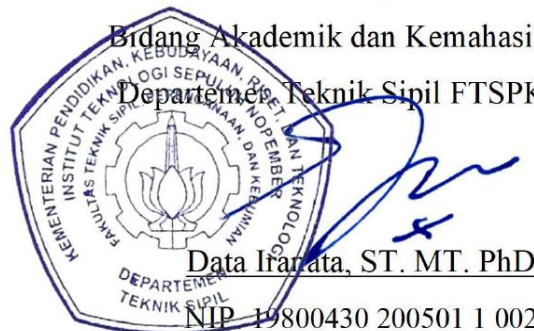
Quality Control (QC)

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK-ITS



Data Irawata, ST. MT. PhD

NIP. 19800430 200501 1 002

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Semesta Alam atas berkat rahmat, taufiq, dan Inayah-Nya penulis mampu menyelesaikan laporan akhir kerja praktik ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan laporan kerja praktik ini penulis memperoleh dukungan dan doa dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan ilmu-Nya.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa agar dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
3. Ibu Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan selama proses kerja praktik dan penyusunan laporan kerja praktik.
4. Bapak Muntohar selaku *Project Manager* proyek pembangunan Gedung P3I UGM yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan kerja praktik.
5. Ibu Sumiati selaku *Quality Control* serta Pembimbing Lapangan kami yang telah membimbing dan membagi pengalaman kepada penulis.
6. Bapak Ahmad Santoso selaku SPV Struktur yang telah membimbing dan membagi pengalaman kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman kerja praktik dan teman-teman S1 Teknik Sipil ITS angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan berbagi ilmu sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktik ini.

Selama penyusunan laporan kerja praktik ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang membangun dari para pembaca guna terciptanya kepenulisan yang lebih baik lagi di kemudian hari.

Surabaya, 20 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek	8
1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktek	9
1.3. Batasan dan Lingkup Kerja Praktek.....	9
1.4. Metodologi.....	9
1.4.1. Sumber Data.....	10
1.4.2. Metode Pengumpulan Data.....	10
1.4.3. Metode Pembahasan.....	10
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	10
BAB II INFORMASIDAN DESKRIPSI PROYEK	12
2.1 Latar Belakang Proyek.....	12
2.2 Dasar Pemilihan Proyek	13
2.3 Data Umum Proyek	13
2.3.1 Kondisi Lingkungan Batas-Batas Proyek.....	13
2.3.2 Data Administrasi Proyek.....	14
2.3.3 Data Struktur Proyek.....	15
2.3.3.1. Struktur Bawah Gedung A (<i>Sub Structure</i>).....	15
2.3.3.2. Struktur Atas Gedung A (<i>Upper Structure</i>)	16
2.3.3.1. Struktur Bawah Gedung B (<i>Sub Structure</i>).....	16
2.3.3.2. Struktur Atas Gedung B (<i>Upper Structure</i>).....	17

2.4	Ruang Lingkup Pekerjaan Proyek.....	18
2.5	Struktur Organisasi Kontraktor.....	19
2.6	Penjelasan Struktur Organisasi.....	20
BAB III MANAJEMEN PROYEK.....		29
3.1.	Tinjauan Umum Proyek	29
3.2.	Definisi dan Aspek Dalam Manajemen Proyek	29
BAB IV PELAKSANAAN PROYEK.....		32
4.1	Uraian Umum.....	32
4.2	Pelaksanaan Manajemen Konstruksi Pada Proyek.....	32
4.3	Pelaksanaan Manajemen Konstruksi Pada Tiap Pekerjaan	32
4.4	Pelaksanaan Pekerjaan Proyek	35
4.4.1	Metode Pekerjaan.....	35
4.4.2	Tahapan Pekerjaan	36
4.5	Permasalahan dan solusi.....	60
4.5.1	K3.....	61
4.5.2	Quality Control.....	63
4.6	Kurva S Pekerjaan Proyek P3I UGM.....	67
4.6.1	Definisi dan Kegunaan Kurva S.....	67
4.6.2	Perbandingan Rencana dan Realisai Pekerjaan Menggunakan Kurva S.....	69
BAB V TUGAS PEMBIMBING LAPANGAN DAN DOSEN.....		71
5.1	Tugas Pembimbing Lapangan.....	71
5.2	Tugas Dosen.....	75
5.2.1	Penyelesaian Tugas	76
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
6.1	Kesimpulan.....	82
6.2	Saran.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta.....	14
Gambar 2. 2 Ruang lingkup pekerjaan proyek	18
Gambar 2. 3 Struktur organisasi kontraktor	19
Gambar 3. 1 Kurva S proyek P3I UGM.....	31
Gambar 4. 1 Site Borpile	38
Gambar 4. 2 Galian tanah menggunakan Excavator	39
Gambar 4. 3 Pengeboran Bor pile.....	39
Gambar 4. 4 Casing Borpile	40
Gambar 4. 5 Pemindahan Pipa tremi menggunakan mobile crane	40
Gambar 4. 6 Pengecoran Bor Pile.....	41
Gambar 4. 7 Sampel uji beton	41
Gambar 4. 8 Instalasi bekisting pile cap menggunakan batako.....	42
Gambar 4. 9 Hasil pengecoran lantai kerja Pile cap	43
Gambar 4. 10 Penyemprotan anti rayap	43
Gambar 4. 11 Pembuatan tulangan pile cap	44
Gambar 4. 12 Penulangan pilecap pada site	44
Gambar 4. 13 Pembuatan Stek kolom	45
Gambar 4. 14 Pengecoran Pile cap	45
Gambar 4. 15 Pile cap yang sudah jadi.....	46
Gambar 4. 16 Pekerjaan bekisting Tie beam menggunakan batako	47
Gambar 4. 17 Penulangan Tiebeam.....	48
Gambar 4. 18 Penyemprotan Anti Rayap	48
Gambar 4. 19 Pengecoran Tie Beam	49
Gambar 4. 20 Pembesian Pelat Lantai	50
Gambar 4. 21 Penambahan Decking pada bawah tulangan.....	50
Gambar 4. 22 Quality control tulangan	51
Gambar 4. 23 Pengecoran Pelat Lantai.....	51
Gambar 4. 24 Pelat lantai setelah kering	52
Gambar 4. 25 Pembesian kolom	54
Gambar 4. 26 Pengerjaan pembesian kolom	54
Gambar 4. 27 Pemasangan Bekisting kolom.....	55

Gambar 4. 28 Penyemprotan bensin pada bekisting kolom	56
Gambar 4. 29 Pengecoran Kolom.....	56
Gambar 4. 30 Hasil Pengecoran kolom setelah pembongkaran bekisting	57
Gambar 4. 31 Pemasangan bekisting balok	58
Gambar 4. 32 Hasil pemasangan bekisting kolom sebelum di cor	59
Gambar 4. 33 Pekerjaan pembesian balok	60
Gambar 4. 34 Pengecoran balok	60
Gambar 4. 35 Pekerja besi tidak menggunakan sarung tangan saat melakukan pembesian	61
Gambar 4. 36 Pekerja di sebelah kiri tidak menggunakan sepatu safety.....	62
Gambar 4. 37 Pekerja pada kiri bawah tidak menggunakan sepatu safety dan pada kiri atas pada saat menaiki kolom tidak mengenakan body harness	62
Gambar 4. 38 Bekisting balok lantai 1 yang kurang sesuai dengan perencanaan langsung dilakukan perbaikan	64
Gambar 4. 39 Terjadi keropos pada kolom lantai dasar setelah pelepasan bekisting	65
Gambar 4. 40 Tulangan sengkang ada yang tidak terpasang.....	65
Gambar 4. 41 Kurva S	69
Gambar 5. 1 Mengamati slump test	72
Gambar 5. 2 Pengecekan tulangan utama serta sengkang pada balok.....	73
Gambar 5. 3 Pengecekan panjang lewatan	74
Gambar 5. 4 Pengecekan bekisting.....	75
Gambar 5. 5 Denah pemasangan borepile	76
Gambar 5. 6 Proses pengeboran Bore pile.....	77
Gambar 5. 7 Instalasi Tulangan Bore pile	78
Gambar 5. 8 Proses pengecoran bore pile	78
Gambar 5. 9 Penutupan kembali.....	79
Gambar 5. 10 Penutupan kembali.....	79
Gambar 5. 11 Slump test (a) dan (b).....	80
Gambar 5. 12 Data tanah proyek P3I UGM	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Di Indonesia dekade ini terus mengalami perkembangan dalam berbagai bidang, salah satunya yaitu dalam bidang konstruksi, dalam menghadapi masa depan yang semakin modern, kehadiran seorang Sarjana Teknik Sipil siap pakai yang menguasai di bidangnya sangat diperlukan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember sebagai lembaga pendidikan, bertujuan untuk menghasilkan Sarjana Teknik Sipil yang berkualitas, bertanggung jawab, dan kreatif dalam menghadapi tantangan masa depan dan ikut serta menyukseskan pembangunan nasional.

Pendidikan formal tentunya tidak hanya belajar tentang teori dan analisa, akan sangat dibutuhkan pengembangan pengalaman dan aplikasi secara langsung dari semua materi dan teori yang didapat di bangku perkuliahan. Dengan adanya aplikasi teori di lapangan akan membuat mahasiswa bisa mengembangkan dirinya secara maksimal agar bisa siap di dunia kerja kelak setelah lepas dari bangku perkuliahan. Keberadaan persyaratan perusahaan yang membutuhkan SDM yang kaya akan pengalaman lapangan juga menjadi salah satu faktor yang mendukung pentingnya pengalaman kerja lapangan dan aplikasi lapangan secara langsung. Oleh karena itu Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan Prodi S1 Teknik Sipil mengambil kebijaksanaan untuk mewajibkan para mahasiswanya untuk diterjunkan di lapangan secara langsung dalam suatu Program Kerja Praktek selama 2 (dua) bulan.

Kerja Praktek merupakan sarana bagi mahasiswa untuk mencari sebanyak-banyaknya pengalaman di lapangan, dan mengaplikasikan semua teori yang sudah dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan. Dalam kerja praktek mahasiswa akan dihadapkan dengan lapangan yang disana akan ditemukan banyaknya kemungkinan-kemungkinan yang bisa mempengaruhi progress suatu pekerjaan proyek, mempelajari faktor-faktor apa saja yang menunjang akselerasi dan penghambat suatu proyek. Selain dihadapkan dengan banyak masalah di lapangan, mahasiswa akan belajar tentang inovasi dalam suatu pekerjaan proyek, baik inovasi dalam pelaksanaan maupun inovasi dalam pengelolaan, dan juga mahasiswa akan belajar bagaimana berkomunikasi dengan baik sebagai seorang “*engineer*” teknik sipil yang nantinya akan menunjang profesionalisme mahasiswa ketika beranjak ke dunia kerja.

1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Adapun maksud dan tujuan kerja praktek :

1. Mahasiswa dapat melengkapi bekal teori yang didapat di bangku perkuliahan dengan pengalaman kerja praktek di lapangan.
2. Menambah pengetahuan dan pengalaman tentang pelaksanaan pekerjaan lapangan, sehingga mahasiswa diharapkan dapat mengenal, mengerti dan menganalisis permasalahan-permasalahan yang ada di lapangan secara ilmiah.
3. Mahasiswa dapat memadukan antara teori yang didapat di bangku kuliah dengan kenyataan-kenyataan yang ada di lapangan sehingga akan menambah wawasan tentang pelaksanaan maupun pengawasan proyek.
4. Mahasiswa mampu mendapatkan pengetahuan/gambaran pelaksanaan suatu proyek pembangunan di lapangan.
5. Mengetahui dan memahami cara pelaksanaan teknis suatu proyek, tahap tahap pekerjaan serta metode yang digunakan.

1.3. Batasan dan Lingkup Kerja Praktek

Laporan kerja praktek disusun berdasarkan pengalaman kerja praktek di Kontraktor Pelaksana PT. Adhi Karya (Persero)Tbk selama dua bulan terhitung sejak tanggal 12 Juli 2021 hingga 20 September 2021. Pembahasan laporan berupa pemaparan mengenai proses pelaksanaan kerja praktek dan apa yang didapat di lapangan pada Proyek Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang disajikan dalam bentuk laporan kerja praktek.

1.4. Metodologi

Adapun metodologi yang dipakai dalam pelaksanaan kerja praktik ini meliputi :

1.1. Pengamatan di lapangan.

Pengamatan yang dilakukan meliputi jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, dan pemecahan masalah yang terjadi di lapangan.

1.2. Konsultasi.

Konsultasi dilakukan kepada Dosen Pembimbing kerja praktek di Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan pembimbing lapangan. Konsultasi ini dilakukan untuk membantu memecahkan permasalahan yang

ada di lapangan dan untuk melihat kesesuaian antara teori dan praktik di lapangan.

1.3. Studi literatur.

Studi literatur adalah mempelajari buku-buku atau literatur-literatur untuk mempelajari teori-teori yang telah didapat di perkuliahan untuk dibandingkan dengan kenyataan pelaksanaan di lapangan

1.4. Penulisan laporan Kerja Praktik.

Penyusunan laporan ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan terhadap pekerjaan yang berlangsung selama kerja praktek.

1.4.1. Sumber Data

Data yang dikumpulkan dalam kerja praktek bersumber dari pihak-pihak yang berkompeten sesuai dengan spesialisasi bidangnya masing-masing. Pihak-pihak yang berkompeten tersebut tergabung dalam suatu institusi sebagai pihak yang terlibat dalam proyek ini. Pengumpulan data di lapangan didapat dari kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas.

1.4.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan diskusi, mengajukan pertanyaan, meminta data kepada pihak-pihak yang terkait, juga dengan pengamatan langsung pada proses pelaksanaan proyek di lapangan.

1.4.3. Metode Pembahasan

Secara deskriptif akan dijelaskan mengenai hasil pengamatan dan informasi yang diperoleh selama kerja praktek. Gambaran umum serta tahapan-tahapan proyek akan di paparkan secara rinci untuk selanjutnya dijadikan sebagai hasil pembahasan dalam laporan kerja praktek.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan kerja praktek yang akan disampaikan pada Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I – PENDAHULUAN

Merupakan pengantar berisi pemaparan mengenai latar belakang kerja praktek, maksud dan tujuan kerja praktek, batas dan lingkup kerja praktek, sumber pengumpulan data, serta sistematika penulisan laporan kerja praktek.

2. **BAB II – INFORMASI DAN DESKRIPSI PROYEK**

Memberikan informasi mengenai latar belakang proyek, dasar pemilihan proyek, data umum proyek, serta ruang lingkup pekerjaan.

3. **BAB III – MANAJEMEN PROYEK**

Memberikan informasi mengenai tujuan umum proyek, unsur-unsur pengelola proyek, hubungan kerja pengelola proyek, struktur organisasi, pengendalian proyek, sistem pelaporan dan koordinasi, serta anggaran biaya proyek.

4. **BAB IV – PELAKSANAAN PEKERJAAN**

Berisi pemaparan, pembahasan dan tinjauan khusus mengenai proses pekerjaan yang diamati di dalam proyek Gedung P3I UGM Yogyakarta

5. **BAB VI – TUGAS PEMBIMBING LAPANGAN DAN DOSEN**

Pada bagian ini akan dibahas mengenai segala hal yang menyangkut permasalahan dan hal-hal yang dapat memperlambat laju pembangunan proyek.

6. **BAB VII – KESIMPULAN DAN SARAN**

Menyajikan kesimpulan yang merupakan hasil dari seluruh rangkaian kerja praktek yang telah dilakukan, serta pemberian saran sebagai rekomendasi.

BAB II

INFORMASIDAN DESKRIPSI PROYEK

2.1 Latar Belakang Proyek

UGM dalam waktu yang hampir bersamaan membangun 10 bangunan gedung baru. Kepengurusan universitas di era saat ini tengah gencar melakukan pembangunan secara masif. Dalam beberapa tahun kedepan tercatat sebanyak 30-an pembangunan akan dilakukan secara serentak, dan di areal klaster kesehatan sendiri saat ini tengah berlangsung beberapa pembangunan diantaranya di Fakultas Kedokteran Gigi, Fakultas Farmasi, dan LPPT.

Universitas Gadjah Mada sebagai Perguruan Tinggi Badan Hukum Milik Negara yang telah mencanangkan diri sebagai universitas riset telah menuangkan kebijakannya melalui Renstra UGM. Tindakan nyata di dalam mewujudkan status PT BHMN adalah dengan merevitalisasi dan mengefisienkan unit-unit pendukung universitas termasuk Laboratorium Pusat. Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM adalah laboratorium pusat universitas yang merupakan gabungan dari 4 (empat) laboratorium pusat, yaitu Laboratorium Analisis Kimia dan Fisika Pusat (LAKFIP), Laboratorium Ilmu Hayati (LIH), Pusat Studi Obat Tradisional (PSOT) dan Unit Pengembangan Hewan Percobaan (UPHP). Walaupun Kompetensi laboratorium pusat tersebut telah dikenal dan mampu memberikan layanan dan kontribusi bagi universitas maupun masyarakat sesuai dengan lingkup bidang dan kompetensinya, namun masih perlu ditingkatkan di dalam pengelolaannya sehingga Laboratorium-laboratorium tersebut dilebur menjadi LPPT UGM. Oleh karena itu bangunan-bangunan yang baru perlu dilengkapi dengan sistem IT yang benar-benar baik, harapannya gedung-gedung di UGM nanti bisa dimanfaatkan dengan berbagi dengan unit-unit lain selama gedung-gedung tersebut tidak digunakan di saat yang bersamaan. Gedung P3I juga akan ada auditorium yang luas pada saat tidak difungsikan bisa dimanfaatkan oleh fakultas lain yang membutuhkan ruang yang cukup besar.

Pembangunan gedung P3I ini terdapat 2 gedung, Gedung A yang akan dibangun 4 lantai + 1 basement dengan luas 7.965 meter persegi dan Gedung B yang akan dibangun 2 Lantai + 1 Basement dengan luas 3.009 meter persegi. Gedung ini menurut rencana akan menghabiskan dana 133 miliar rupiah ini diharapkan akan menunjang kegiatan akademik dan non-akademik.. Secara garis besar peruntukan lantai 1,2 dan 3 akan didedikasikan untuk ruang publik mahasiswa. Di lantai ini, nantinya akan ada ruang kuliah, mini market dan akan dikembangkan kafe jamu.

Kafe jamu ini tentu identik dengan Fakultas Farmasi UGM. Sementara lantai 4 untuk administrasi terpadu dan akan dikembangkan konsep layanan akademik dan administrasi terpadu sehingga layanan akademik S1, S2 dan profesi dan S3 tidak lagi terpecah-pecah dan menjadi efisien. Dengan pembangunan dan perbaikan beberapa infrastruktur di Fakultas Farmasi UGM ini akan menunjang peningkatan akademik. Setelah melakukan pengembangan di bidang softskill, teknologi informasi, infrastruktur maka hal yang tak kalah penting adalah soal kebersihan dan tata ruang kampus.

2.2 Dasar Pemilihan Proyek

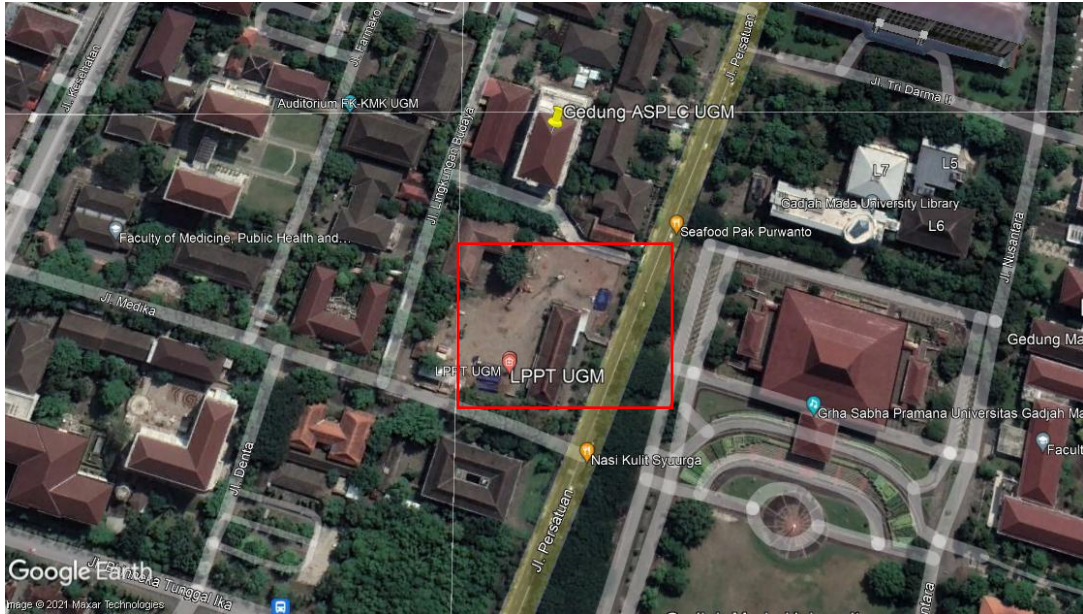
Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta dipilih sebagai tempat kerja praktek dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta mempunyai luas total bangunan 10.974 m² dan terdiri dari 2 Gedung, Gedung A 4 Lantai dengan 1 Basement dan Gedung B 2 Lantai dengan 1 Basement .
- b) Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta dapat digunakan sebagai bahan perbandingan antara ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku perkuliahan dengan dunia kerja nyata serta akan menambah pengetahuan mengenai dunia konstruksi bangunan.
- c) Pada awal kerja praktek kondisi bangunan telah berjalan $\pm 10\%$ dari total pekerjaannya, sehingga membantu mahasiswa dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek.
- d) Adanya kesempatan yang diberikan oleh pihak pemilik proyek (*Kontraktor*), pelaksana untuk mencari pengalaman merasakan suasana kerja di proyek.

2.3 Data Umum Proyek

2.3.1 Kondisi Lingkungan Batas-Batas Proyek

Adapun kondisi lingkungan dan Batas Batas Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta

Dan adapun batas batas lokasi proyek adalah sebagai berikut :

- | | |
|-----------------|--|
| Sebelah utara | : Gedung ASPLC UGM |
| Sebelah selatan | : Pusat Penelitian dan Manegement UGM |
| Sebelah timur | : Graha Sabha Pramana |
| Sebelah barat | : Perpustakaan Fakultas Kedokteran UGM |

2.3.2 Data Administrasi Proyek

Data umum dari proyek adalah sebagai berikut :

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | Nama Proyek | : Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta |
| 2. | Lokasi | : Jl. Persatuan, Bulak Sumur, Kab. Sleman, Yogyakarta |
| 3. | Pekerjaan | : 1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah
3. Pekerjaan Halaman (Lansekap)
4. Pekerjaan Struktur
5. Pekerjaan Arsitektur
6. Pekerjaan MEP |
| 4. | Fungsi bangunan | : Gedung Penelitian |

5.	Jumlah lantai	: a. Gedung A (4 Lantai + 1 Basement) b. Gedung B (2 Lantai + 1 Basement)
6.	Luas Bangunan	: Gedung A $\pm 7.965 \text{ m}^2$ Gedung B $\pm 3.009 \text{ m}^2$
7.	Pemilik proyek (<i>owner</i>)	: Universitas Gadjah Mada
8.	Penyedia Jasa	: PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk
9.	Konsultan Pengawas	: PT. PUSER BUMI MEKON
10.	Konsultan Perencana	: PT. RIMASYADA
11.	Jenis Kontrak	: Harga Satuan/Unit Price
12.	Sistem Pembayaran	: Termin
13.	Nilai kontrak	: Rp 133.274.901.406,68 – LPSE
14.	Sumber dana	: RKAT UGM Tahun Anggaran 2021-2022
15.	Waktu pelaksanaan	: 515 Hari (hari kalender)
16.	Waktu pemeliharaan	: 180 Hari (hari kalender)

2.3.3 Data Struktur Proyek

Struktur adalah bagian paling penting dalam sebuah bangunan yang berfungsi untuk menahan beban mati, beban hidup, beban gempa, beban angin. Dalam sebuah perencanaan struktur harus dilakukan secara teliti dengan memperhatikan beberapa faktor keamanan, sehingga nantinya tidak terjadi deformasi baik secara vertikal maupun horisontal yang berlebihan.

Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta terdiri dari dua pekerjaan struktur, yaitu struktur bawah (*Sub Structure*) dan struktur atas (*Upper Structure*).

2.3.3.1. Struktur Bawah Gedung A (*Sub Structure*)

Adapun struktur bawah (*Sub Structure*) dari proyek Gedung P3I UGM Yogyakarta Gedung A meliputi :

1. Pondasi Bore Pile

Untuk pondasi bore pile yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi 600 mm dengan kedalaman 18 meter serta memiliki mutu beton K 300 Fc' 25 MPa dan mutu BJ 37. Mutu tulangan ulir BJTD 40 dan Tulangan Ulir BJTP 24.

2. *Pile Cap*

Untuk pondasi pile cap terdapat 2 tipe yang digunakan di proyek pembangunan ini tipe F1 berbentuk persegi panjang dengan dimensi 8,5 m x 3 m, tipe F2 berbentuk segitiga sama sisi dengan panjang sisi 3 meter serta menggunakan spesifikasi mutu seperti Bore Pile .

3. Sloof

Sloof yang digunakan di proyek pembangunan ini memiliki dimensi S1 300 x 600 mm untuk S2 dan 250 x 450 mm dengan spesifikasi mutu sama seperti Bore Pile.

2.3.3.2. Struktur Atas Gedung A (*Upper Structure*)

Adapun struktur atas (*Upper Structure*) dari proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta Gedung A meliputi :

1. Kolom

Untuk kolom yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi terbesar 600x600 mm, serta menggunakan mutu beton $f_c' = 25$ MPa dan mutu baja BJ 37.

2. Balok

Untuk Balok yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi 400x600mm, serta menggunakan mutu beton $f_c' = 20$ MPa dan mutu BJ baja 37.

3. Plat Lantai

Untuk plat lantai yang direncanakan dalam proyek pembangunan ini memiliki tebal terbesar 250 mm dengan mutu beton $f_c' = 30$ MPa dan mutu baja BJ.

2.3.3.1. Struktur Bawah Gedung B (*Sub Structure*)

Adapun struktur bawah (*Sub Structure*) dari proyek Gedung P3I UGM Yogyakarta Gedung A meliputi :

1. Pondasi Bore Pile

Untuk pondasi bore pile yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi 600 mm dengan kedalaman 18 meter serta memiliki mutu beton K 300 $f_c' = 25$ MPa dan mutu BJ 37. Mutu tulangan ulir BJTD 40 dan Tulangan Ulir BJTP 24.

2. *Pile Cap*

Untuk pondasi pile cap terdapat 4 tipe yang digunakan di proyek pembangunan ini tipe F1 berbentuk persegi dengan dimensi 3,4 m x 3,4 m, tipe F2 berbentuk segitiga sama

sisi dengan panjang sisi 3 meter, F3 berbentuk persegi panjang 3 m x 1,2 m, F4 berbentuk persegi dengan panjang 1,2 m x 1,2 m serta menggunakan spesifikasi mutu seperti Bore Pile .

3. Sloof

Sloof yang digunakan di proyek pembangunan ini memiliki dimensi S1 300 x 550 mm untuk S2 300 x 500 mm dan untuk S3 250 x 450 dengan spesifikasi mutu sama seperti Bore Pile.

2.3.3.2. Struktur Atas Gedung B (*Upper Structure*)

Adapun struktur atas (*Upper Structure*) dari proyek Pembangunan Gedung P3I UGM Yogyakarta Gedung B meliputi :

1. Kolom

Untuk kolom yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi terbesar 600x600 mm, serta menggunakan mutu beton $F_c' 25$ MPa dan mutu baja BJ 37.

2. Balok

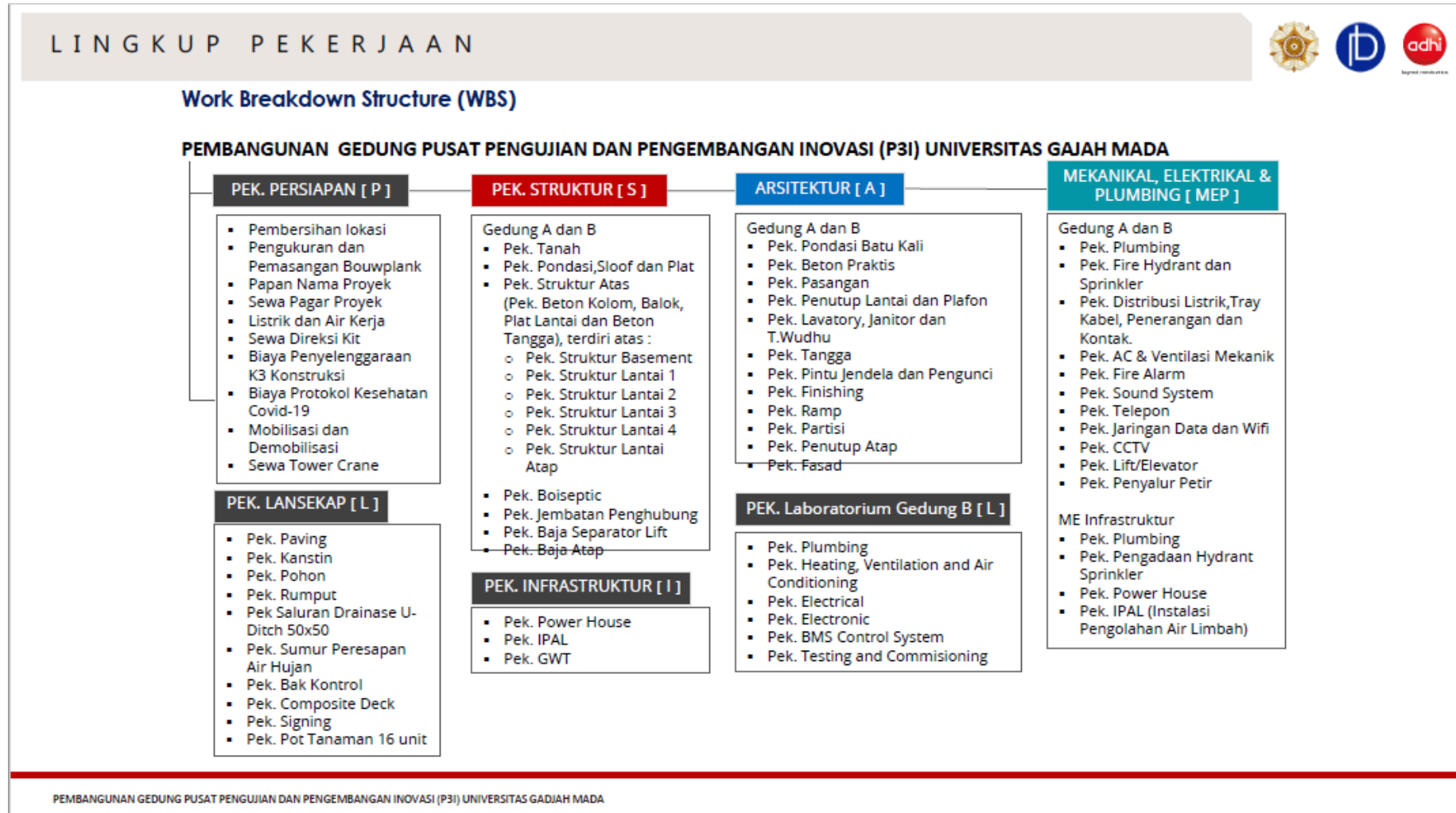
Untuk Balok yang digunakan dalam proyek pembangunan ini memiliki dimensi 400x600mm, serta menggunakan mutu beton $F_c' 20$ MPa dan mutu BJ baja 37.

3. Plat Lantai

Untuk plat lantai yang direncanakan dalam proyek pembangunan ini memiliki tebal terbesar 250 mm dengan mutu beton $F_c' 30$ MPa dan mutu baja BJ.

2.4 Ruang Lingkup Pekerjaan Proyek

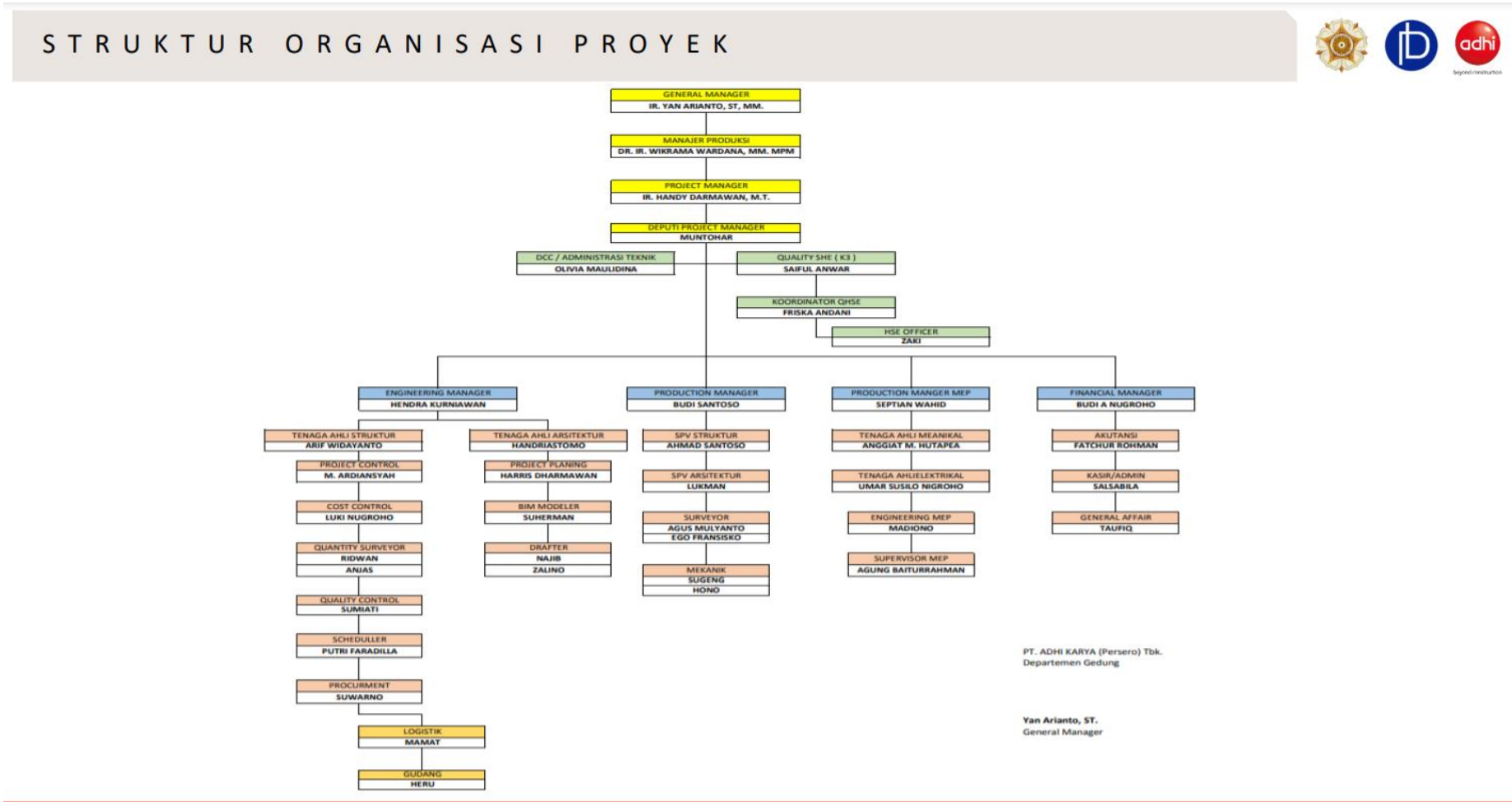
Ruang lingkup pekerjaan proyek gedung P3I UGM dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Ruang lingkup pekerjaan proyek

2.5 Struktur Organisasi Kontraktor

Struktur Organisasi Kontraktor pada proyek gedung P3I UGM dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Struktur organisasi kontraktor

2.6 Penjelasan Struktur Organisasi

Dalam memenuhi tugas dan kewajibannya, Kontraktor pelaksana memiliki struktur organisasi proyek yang khusus pada bidangnya masing-masing. Adanya struktur dan sub-struktur organisasi proyek bertujuan untuk mewujudkan kelancaran koordinasi atau hubungan antara pihak yang satu dengan pihak lainnya sehingga pelaksanaan suatu proyek dapat lebih terjamin, efektif dan efisien. Sub-struktur organisasi proyek yang akan dibahas pada sub-bab ini adalah struktur organisasi pelaksana proyek, yaitu PT. Adhi Karya (Persero). Berikut merupakan penjelasan mengenai tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing komponen dari struktur organisasi pelaksana proyek Gedung P3I UGM Yogyakarta.

1. General Manager

General Manager adalah manajer yang memiliki tanggung jawab kepada seluruh bagian / fungsional pada suatu perusahaan atau organisasi. General manager memimpin beberapa unit bidang fungsi pekerjaan yang mengepalari beberapa atau seluruh manager fungsional. General manager bertugas untuk mengambil keputusan dan tanggung jawab atas tercapainya tujuan perusahaan serta sebagai pengendali seluruh tugas dan fungsi-fungsi dalam perusahaan. General Manager merupakan jabatan idaman seorang Manager, bahkan untuk para calon lulusan perguruan tinggi. General Manager adalah puncak pimpinan dari sebuah struktur manajemen dalam suatu perusahaan. Adapun tugas dan tanggung jawab General Manager adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan kebijakan perusahaan dengan menentukan rencana dan tujuan perusahaan baik jangka pendek maupun jangka panjang
- b. Bertanggung jawab ke dalam dan ke luar perusahaan.
- c. Mengkoordinir dan mengawasi tugas-tugas yang didelegasikan kepada manager dan menjalin hubungan kerja yang baik.
- d. Membantu peraturan intern pada perusahaan yang tidak bertentangan dengan kebijakan perusahaan.
- e. Memperbaiki dan menyempurnakan segi penataan agar tujuan organisasi dapat tercapai dengan efektif dan efisien.
- f. Menjadi perantara dalam mengkomunikasikan ide, gagasan dan strategi antara pimpinan dan staf.
- g. Membimbing bawahan dan mendelegasikan tugas-tugas yang dapat dikerjakan oleh bawahan secara jelas.

2. Manajer Produksi

Manajer produksi adalah seorang yang terlibat perencanaan, koordinasi dan kontrol dari proses manufaktur dan bertanggung jawab memastikan barang dan jasa diproduksi secara efisien, jumlah produksi yang benar & akurat, diproduksi sesuai dengan anggaran biaya yang tepat dan berkualitas sesuai standar perusahaan. Ruang lingkup pekerjaan tergantung pada sifat dari sistem produksi. Banyak perusahaan yang terlibat dalam beberapa jenis produksi, menambah kompleksitas peran. Kemungkinan bahwa manajer produksi juga bertanggung jawab untuk sumber daya manusia dan material. Manajer produksi merupakan salah satu posisi yang penting dalam sebuah perusahaan karena posisi ini juga sangat strategis dan posisi kunci dalam keberlangsungan dari perkembangan dari produksi dari suatu perusahaan. Berikut adalah tugas dan tanggung jawab Manajer Produksi sebagai berikut:

- a. Mengawasi proses produksi, menyusun jadwal produksi
- b. Memastikan anggaran biaya produksi efektif
- c. Memutuskan sumber apa yang diperlukan
- d. Menyusun skala waktu untuk pekerjaan
- e. Memperkirakan biaya dan menetapkan standar kualitas
- f. Memantau proses produksi dan menyesuaikan jadwal yang diperlukan
- g. Membuat rencana jadwal produksi untuk pekerjaan itu
- h. Menerapkan dan mengendalikan jadwal produksi
- i. Meninjau dan menyesuaikan jadwal di mana diperlukan
- j. Menentukan sumber daya manusia yang dibutuhkan
- k. Menentukan sumber daya material yang dibutuhkan
- l. Mengelola sumber daya manusia dan material untuk memenuhi target produksi

3. Project Manager

Fungsi Utama Jabatan : Project manager merupakan merupakan pimpinan tertinggi dari suatu proyek, dimana kepala proyek dituntut untuk memahami dan menguasai rencana kerja proyek secara keseluruhan dan mendetail. Project Manager mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk memimpin pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak. Dalam melakukan tugasnya Project Manager harus dapat memonitor asumsi-asumsi yang dipergunakan dan harus menjadi orang pertama yang mengetahui jika terjadi penyimpangan-penyimpangan dari perencanaan dan dapat mencari jalan keluarnya.

Mengatur dan mengendalikan kegiatan Pra-Pelaksanaan dan Anggaran Rencana Pelaksanaan (ARP), pelaksanaan proyek, pengelolaan keuangan dan pencatatan keuangan proyek, serta pelaksanaan proyek yang sesuai dengan ARP dan memenuhi semua standar produksi perusahaan, dan Bertanggung jawab atas seluruh pelaksanaan pekerjaan di lapangan sehingga dapat menghasilkan produk konstruksi yang baik sesuai dengan standar kualitas dan harapan pelanggan. Adapun tugas dan tanggung jawab engineer manager sebagai berikut:

- a Mengarahkan, memonitor, dan mengevaluasi kegiatan Pra-Pelaksanaan dan Anggaran Rencana Pelaksanaan (ARP),
- b Mengarahkan, memonitor, dan mengevaluasi kegiatan pelaksanaan proyek,
- c Mengarahkan, memonitor, dan mengevaluasi pengelolaan inventaris di proyek,
- d Mengarahkan, memonitor, dan mengevaluasi kegiatan pengadaan pelaporan keuangan di proyek,
- e Mengarahkan, memonitor, dan mengevaluasi kegiatan pengadaan Sumber Daya Manusia (SDM) di proyek.
- f Melakukan analisis, penilaian dan kontrol terhadap risiko
- g Memastikan bahwa semua tujuan proyek terpenuhi h. Memastikan standar kualitas terpenuhi

4. Deputy Project Manager

Deputy Project Manager merupakan wakil dari Project Manager yang bertugas membantu pekerjaan Project Manager dalam pengendalian proyek. Tugas Deputy Project Manager antar lain:

- a. Menguasai detail spesifikasi teknis kontrak sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek.
- b. Menjamin pelaksanaan sehari-hari di lapangan sesuai schedule yang dibuat.
- c. Menjamin tersedianya tenaga kerja, material dan alat yang memadai.

5. Safety, Health, Environment (SHE) Manager

Fungsi Utama Jabatan : Unit SHE mempunyai fungsi utama, yaitu terselenggaranya tugas perencanaan dan pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) lingkup pekerjaan proyek. SHE manajer, sesuai dengan fungsi utamanya bertanggung jawab atas :

- a Terumuskanya sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di seluruh pelaksanaan pekerjaan proyek
- b Terlaksananya tertib administrasi berkaitan dengan penerapan K3.
- c Terselenggaranya evaluasi K3 secara berkala

6. Quality Control (QC)

Fungsi Utama Jabatan : Quality control dalam pekerjaan konstruksi memegang peranan yang cukup penting, karena dapat menentukan kualitas dari hasil pelaksanaan pekerjaan. Pengawasan yang baik akan menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik pula. Quality control juga membuat laporan pemeriksaan kepada quality assurance. Adapun tugas dan tanggung jawab enginner manager sebagai berikut:

- a Mempelajari dan memahami spesifikasi teknis yang digunakan pada proyek konstruksi tersebut
- b Memeriksa kelayakan peralatan pengendalian mutu yang digunakan
- c Melaksanakan pengujian mutu terhadap bahan atau material yang digunakan
- d Melaksanakan pengujian terhadap hasil pekerjaan di lapangan ataupun di laboratorium
- e Memeriksa hasil pengujian terhadap hasil pekerjaan di lapangan ataupun di laboratorium
- f Mempelajari perencanaan mutu yang dipakai pada pekerjaan
- g Mencegah terjadinya penyimpangan mutu dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi
- h Menyiapkan bahan laporan yang terkait pemeriksaan atau pengendalian mutu dari pekerjaan
- i Mempelajari metode kerja yang digunakan agar sesuai spesifikasi teknis yang dipakai
- j Membuat teguran baik lisan maupun tulisan jika terjadi penyimpangan dalam pekerjaan proyek
- k Menyiapakan dan memberikan data pemeriksaan mutu yang dibutuhkan oleh quality assurance
- l Memeriksa dan menjaga kualitas pekerjaan dari subkontraktor agar sesuai dengan spesifikasi teknis yang berlaku

7. Project Engineering Manager

Fungsi Utama Jabatan : Enginner manager mempunyai fungsi utama yaitu mengkoordinir pembuatan shop drawing. Adapun tugas dan tanggung jawab enginner manager sebagai berikut:

- a Menganalisa gambar yang sudah dibuat oleh Drafter
- b Memperbaiki hasil gambar untuk diberikan kepada atasan
- c Membuat Shop Drawing yang dapat dimengerti oleh mandor

8. Project Production Manager

Fungsi Utama Jabatan : Manajer produksi merupakan seorang yang terlibat perencanaan, koordinasi dan kontrol dari proses manufaktur dan bertanggung jawab memastikan barang dan jasa diproduksi secara efisien, jumlah produksi yang benar & akurat, diproduksi sesuai dengan anggaran biaya yang tepat dan berkualitas sesuai standar perusahaan. Production Manager memiliki beberapa tugas yang harus dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- a Melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi
- b Menilai proyek dan sumber daya persyaratan
- c Memperkirakan, negosiasi dan menyetujui anggaran dan rentang waktu dengan klien dan manajer
- d Menentukan standar kontrol kualitas
- e Mengawasi proses produksi
- f Melakukan re-negosiasi rentang waktu atau jadwal yang diperlukan
- g Melakukan pemilihan, pemesanan dan bahan pembelian
- h Mengorganisir perbaikan dan pemeliharaan rutin peralatan produksi
- i Menjadi penghubung dengan pembeli, pemasaran dan staf penjualan

9. Project Finance Manager

Fungsi Utama Jabatan : Merencanakan, mengembangkan dan mengontrol fungsi keuangan dan akuntansi di perusahaan dalam memberikan informasi keuangan proyek. Finance Manager memiliki beberapa tugas, antara lain sebagai berikut :

- a Merencanakan dan mengkoordinasikan pengembangan sistem dan prosedur keuangan
- b Mengkoordinasikan dan mengontrol perencanaan, pelaporan dan pembayaran kewajiban pajak perusahaan agar efisien, akurat, tepatwaktu, dan sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku

10. Drafter

Fungsi Utama Jabatan : Drafter adalah seorang yang ditugaskan untuk menggambar segala komponen yang akan dikerjakan. Drafter bertanggung jawab pada site engineer. Adapun tugas drafter adalah sebagai berikut:

- a. Membuat gambar pelaksanaan atau shop drawing
- b. Menyesuaikan gambar perencana dengan kondisi nyata di lapangan. Seringkali apa yang sudah direncanakan oleh perencana tidak memungkinkan untuk dilaksanakan dilapangan karena kondisi kenyatannya ternyata berbeda atau bisa jadi telah ada perubahan bentuk struktur pekerjaan sebelumnya yang menyebabkan pekerjaan selanjutnya harus berubah, disinilah tugas seorang drafter untuk membuat gambar kerja yang dapat dilaksanakan
- c. Menjelaskan kepada pelaksana lapangan atau surveyor. Gambar shop drawing yang sudah dibuat adakalanya kurang dipahami oleh pelaksana lapangan baik dari segi bentuk detail struktur maupun ukuran bangunan sehingga diperlukan koordinasi yang baik dengan pihak lapangan agar struktur bangunan yang dibuat sesuai dengan apa yang sudah direncanakan sebelumnya
- d. Membuat gambar akhir pekerjaan atau asbuilt drawing. Gambar asbuilt drawing adalah gambar laporan hasil pelaksanaan yang sudah dibuat dilapangan untuk dijadikan pertanggung jawaban kepada pemilik proyek / owner, gambar asbuilt drawing dibuat setelah pekerjaan selesai dan tidak ada perubahan dilapangan.

11. Logistik

Fungsi Utama Jabatan : Logistik adalah profesi yang ada dalam rangkaian struktur organisasi proyek dengan tugas pendatangan, penyimpanan dan penyaluran material atau alat proyek ke bagian pelaksana lapangan.

Logistik memiliki beberapa tugas, antara lain sebagai berikut:

- a. Mencari dan mensurvey data jumlah material beserta harga bahan dari beberapa supplier atau toko material bangunan sebagai data untuk memilih harga bahan termurah dan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan
- b. Melakukan pembelian barang atau alat ke supplier atau toko bahan bangunan dengan melaksanakan seleksi sebelumnya sehingga bisa mendapatkan harga material termurah pada supplier terpilih

- c. Menyediakan dan mengatur tempat penyimpanan material yang sudah didatangkan ke area proyek sehingga dapat tertata rapi dan terkontrol dengan baik jumlah pendarangan dan pemakaiannya
- d. Melakukan pencatatan keluar masuknya barang serta bertanggung jawab atas pendarangan dan ketersediaan material yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembangunan
- e. Mengelola persediaan barang dalam jumlah yang cukup pada waktu material tersebut diperlukan dengan biaya termurah serta memenuhi persyaratan mutu spesifikasi bahan dalam kontrak konstruksi
- f. Membuat dan menyusun laporan material sesuai dengan format yang sudah menjadi standar perusahaan kontraktor
- g. Menyusun macam-macam laporan logistic yang diminta oleh perusahaan
- h. Berkoordinasi dengan pelaksana lapangan dan bagian teknik proyek mengenai jumlah dan schedule pendarangan bahan yang dibutuhkan pada masing-masing waktu pelaksanaan pembangunan.

12. Surveyor

Fungsi Utama Jabatan : Surveyor atau yang disebut pelaksana ukur merupakan suatu pekerjaan yang difungsikan untuk menentukan koordinat-koordinat suatu bangunan di lapangan yang telah ditentukan dalam gambar rencana. Pekerjaan ini biasa disebut menentukan as dan biasanya menggunakan alat bantu seperti waterpass, theodolit, total station. Surveyor memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Dapat membaca gambar konstruksi
- b. Membuat rencana prioritas urutan pelaksanaan pekerjaan pengukuran
- c. Mencari titik tetap sebagai acuan disekitar lokasi pekerjaan
- d. Mengukur letak atau koordinat dari bangunan baik tiang pancang, kolom, dan juga tangga yang sudah sesuai dengan koordinat lokal (X,Y)
- e. Berkoordinasi dengan pelaksana jika terjadi permasalahan
- f. Mempersiapkan alat-alat yang diperlukan untuk pengukuran dan pemetaan
- g. Melakukan pengukuran terhadap elevasi balok, kolom, pelat lantai dan yang lainnya.
- h. Melakukan kalibrasi alat ukur secara periodik sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
- i. Melaksanakan marking untuk keperluan pelaksanaan proyek
- j. Melakukan pemeriksaan atau pemeliharaan rutin peralatan alat ukur yang digunakan

- k. Melakukan tertib administrasi yang berhubungan dengan tugasnya.
- l. Bertanggung jawab atas akurasi dari hasil pengukuran
- m. Bertanggung jawab atas terjaganya titik awal proyek dan referensi agar selalu aman serta tidak berpindah tempat dan posisi
- n. Menjamin hasil kesesuaian pengukuran di lapangan terhadap gambar pelaksana
- o. Menjamin selama pengukuran dilakukan, bahwa alat terpasang sesuai syarat dan benar, tanpa ada pengukuran yang dilakukan dalam keadaan nivo bergerak dan sebagainya.

13. Quantity Surveyor (QS)

Fungsi Utama Jabatan : Quantity surveyor/estimator bertugas menghitung volume dan kebutuhan material bangunan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan proyek pembangunan. Quantity surveyor memiliki beberapa tugas, antara lain sebagai berikut:

- a. Menghitung luas m² pekerjaan bangunan seperti pasangan batu bata, plesteran, pasangan keramik, pekerjaan genteng dll
- b. Menghitung volume m³ pekerjaan seperti pekerjaan beton, pekerjaan urugan tanah dll
- c. Menghitung volume kg pada pekerjaan besi beton bertulang, alumunium, profil baja dll.
- d. Bekerja sama dengan logistic atau pengadaan barang untuk memberikan informasi kebutuhan material yang harus didatangkan ke lokasi proyek pembangunan
- e. Menghitung volume pekerjaan bangunan yang sudah dilaksanakan dan sisa pekerjaan untuk keperluan pembuatan opname mandor/pemborong dan untuk keperluan engineering dalam membuat schedule pekerjaan pelaksanaan pembangunan
- f. Menghitung kebutuhan material yang dibutuhkan dalam setiap item pekerjaan bangunan
- g. Mengecek penggunaan material apakah sudah sesuai dengan apa yang dihitung estimator
- h. Mengecek setiap gambar shop drawing baru apakah terjadi perubahan dari apa yang sudah dihitung sebelumnya, jika terjadi perubahan maka harus dihitung ulang volume pekerjaan atau menghitung pada item pekerjaan tambah kurang saja.

14. Chief Supervisor

Fungsi Utama Jabatan : Chief supervisor merupakan penanggung jawab dalam membuat, mengatur, melaksanakan dan mengontrol kegiatan oprasional proyek. Chief supervisor memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab, antara lain sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan kegiatan operasional proyek
- b. Mengatur kegiatan operasional proyek

- c. Melaksanakan kegiatan operasional proyek
- d. Mengontrol pelaksanaan operasional proyek

15. Staff Peralatan/Mechanic

Fungsi Utama Jabatan : Staff peralatan proyek bangunan bertugas manajemen peralatan proyek sebagai alat untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan. Staff peralatan memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab, antara lain sebagai berikut

- a. Mengelola peralatan proyek seperti kendaraan dan alat berat
- b. Melakukan perawatan, pengecekan dan pemeliharaan alat-alat proyek sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.
- c. Mengoperasikan dan memobilisasi alat sesuai dengan keperluan pelaksanaan pekerjaan di lapangan
- d. Membuat berita acara mengenai penerimaan atau penolakan peralatan setelah melewati pengontrolan kuantitas dan kualitas alat oleh quantity control dan quality control
- e. Melakukan pengamanan, perbaikan dan penyimpanan peralatan di proyek serta membuat data inventaris peralatan yang ada di proyek
- f. Melakukan pengecekan atau kalibrasi pada alat ukur seperti waterpass dan teodolit secara berkala sesuai prosedur
- g. Memberikan informasi mengenai alternatif penggunaan alat untuk mendapatkan harga termurah serta menunjang keberhasilan pelaksanaan pembangunan proyek

BAB III

MANAJEMEN PROYEK

3.1. Tinjauan Umum Proyek

Dalam melaksanakan suatu kegiatan, baik kegiatan kecil maupun besar memerlukan suatu sistem untuk mengatur dan mengendalikan kegiatan yang telah direncanakan sehingga dicapai hasil yang sebaik-baiknya. Oleh karena itu diperlukan manajemen proyek.

Manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, mengorganisir, memimpin, mengendalikan dan staffing sumber daya untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan (hasil yang optimum, efektif, dan efisien). Manajemen proyek akan dapat terwujud, apabila system yang digunakan benar-benar dapat terlaksana dengan baik dan tepat. Hal ini begitu penting karena secara keseluruhan berpengaruh pada kelancaran pekerjaan, efisiensi waktu, dan efisiensi anggaran biaya.

Manajemen sebagai ilmu untuk mengelola suatu kegiatan baik skala besar maupun kecil mempunyai ukuran tersendiri terhadap hasil akhir. Suatu stakeholder (pemangku kepentingan) pada proyek serta organisasi proyek, kontrak kontrak pada proyek, manajemen lingkungan, manajemen resiko serta sistem informasi manajemen proyek.

3.2. Definisi dan Aspek Dalam Manajemen Proyek

1. Manajemen

Suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien.

2. Tujuan Manajemen

Mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja secara komprehensif.

3. Unsur-unsur Manajemen

Tujuan : Sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.

Pemimpin : Mengarahkan organisasi dalam mencapai sasaran dan tujuan. Sumber-sumber daya yang terbatas : manusia, modal/biaya, peralatandan material

Kegiatan : Planning, Pengorganisasian, Pelaksanaan dan Pengendalian.

Pada kegiatan ini dilakukan antisipasi tugas dan kondisi yang ada dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang harus dicapai serta menentukan kebijakan pelaksanaan, prosedur pelaksanaan secara administratif dan operasional serta alokasi anggaran biaya dan sumber daya.

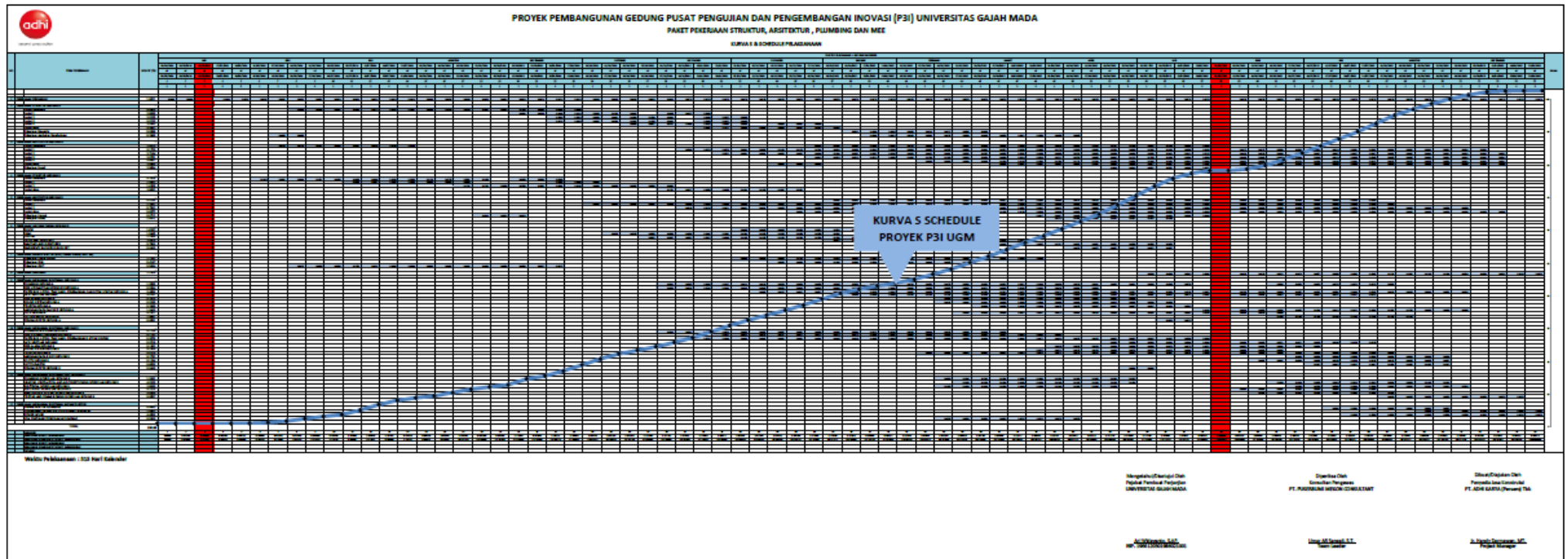
Perencanaan harus dibuat dengan cermat, lengkap, terpadu dan dengan tingkat kesalahan paling minimal. Namun hasil dari perencanaan bukanlah dokumen yang bebas dari koreksi karena sebagai acuan bagi tahapan pelaksanaan dan perencanaan harus terus disempurnakan secara iteratif untuk menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi pada proses selanjutnya.

4. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personel serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing unsur organisasi. Untuk menggerakkan organisasi, pimpinan harus mampu mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antar pribadi dalam hierarki organisasi. Semua itu dibangkitkan melalui tanggung jawab dan partisipasi semua pihak. Struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan proyek dan kerangka penjabaran tugas personel penanggung jawab yang jelas, serta kemampuan pesonel yang sesuai keahliannya, akan diperoleh hasil positif bagi organisasi.

KURVA S

Kurva S proyek P3I UGM dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Kurva S proyek P3I UGM

BAB IV

PELAKSANAAN PROYEK

4.1 Uraian Umum

Dalam sebuah proyek pembangunan, manajemen yang baik sangat diperlukan khususnya Manajemen Konstruksi yang sangat berpengaruh terhadap proses konstruksi. Manajemen Konstruksi ada untuk mengelola dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan agar mendapatkan hasil yang baik.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, Manajemen Konstruksi melaksanakan beberapa tahapan yaitu memonitoring, mengawasi, menilai dan mengevaluasi pekerjaan. Penyimpangan yang terjadi dari salah satu hasil kegiatan pengawasan dapat berakibat hasil konstruksi tidak sesuai dengan rencana awal. Dalam sub bab dibawah ini akan dijelaskan mengenai bagaimana pelaksanaan Manajemen Konstruksi dalam sebuah proyek pembangunan.

4.2 Pelaksanaan Manajemen Konstruksi Pada Proyek

Manajemen Konstruksi adalah kelompok yang menjalankan fungsi manajemen dalam proses konstruksi (tahap pelaksanaan), suatu fungsi yang akan terjadi dalam setiap proyek konstruksi. Pelaksanaan Manajemen Konstruksi yang baik dan sesuai prosedur maka akan menghasilkan konstruksi yang bagus. Pelaksanaan Manajemen Konstruksi dalam sebuah proyek pembangunan yaitu :

1. Memonitoring setiap pekerjaan
2. Mengawasi setiap pekerjaan
3. Menilai hasil pekerjaan
4. Mengevaluasi hasil pekerjaan

4.3 Pelaksanaan Manajemen Konstruksi Pada Tiap Pekerjaan

a) Memonitoring Pekerjaan

1. Pekerjaan Pondasi (Bored Pile, Tiebeam dan Pilecap)

Pondasi adalah hal yang paling penting dalam sebuah bangunan. Pekerjaan pondasi yang baik dan sesuai prosedur akan menghasilkan bangunan yang kokoh dan kuat. Dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi, Manajemen Konstruksi sangat diperlukan untuk menjaga kualitas pekerjaan agar tetap baik. Pekerjaan pondasi dilakukan oleh pihak kontraktor (pelaksana) dengan dimonitoring oleh MK w(pengawas).

Pelaksanaan MK untuk memonitoring pekerjaan pondasi sangat penting, baik itu saat pekerjaan bored pile, tiebeam ataupun pilecap. Monitoring yang dilakukan MK yaitu dari awal pekerjaan hingga akhir pekerjaan. Monitoring dilakukan untuk meminimalisir kesalahan pekerjaan yang dilakukan oleh pihak kontraktor. Apabila pihak kontraktor melakukan sedikit kesalahan khususnya dalam pekerjaan pondasi, maka pihak MK wajib memberitahu untuk membenarkan pekerjaan agar pekerjaan yang dihasilkan sesuai dengan rencana.

2. Pekerjaan Atas (Kolom, Balok Plat, Tangga)

Kolom, balok, plat, tangga adalah bagian-bagian penting dalam sebuah bangunan. Tanpa adanya kolom, balok, plat, tangga dan maka bangunan tidak akan berdiri dengan kokoh. Kelima komponen pekerjaan konstruksi tersebut dikerjakan oleh Kontraktor (pelaksana) dan MK (pengawas). Dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut dibutuhkan Manajemen Konstruksi yang baik agar hasil yang didapatkan maksimal dan sesuai rencana.

Pelaksanaan MK untuk memonitoring pekerjaan kolom, balok, plat, tangga dilakukan dari awal pekerjaan hingga akhir pekerjaan. Monitoring dilakukan untuk meminimalisir kesalahan pekerjaan yang dilakukan oleh pihak kontraktor. Apabila pihak kontraktor melakukan sedikit kesalahan khususnya kelima pekerjaan diatas, maka pihak MK wajib memberitahu untuk membenarkan pekerjaan agar pekerjaan yang dihasilkan sesuai dengan rencana. Dalam memonitoring pekerjaan, pihak MK akan memonitoring dari mulai membuat bekisting, memasang tulangan hingga melakukan pengecoran. Semua itu akan dimonitoring oleh MK agar apa yang dikerjakan oleh kontraktor sesuai rencana.

b) Mengawasi Pekerjaan

1. Pekerjaan Pondasi (*Bored Pile, TieBeam dan Pilecap*)

Selain memonitoring pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah mengawasi pekerjaan. Setelah melakukan monitoring pekerjaan maka pihak MK akan mengawasi pekerjaan yang sudah dimonitoring. Pengawasan pekerjaan ini juga dilakukan setiap hari, bahkan dari awal pekerjaan hingga akhir pekerjaan. Pengawasan pekerjaan yang dilakukan MK khususnya pekerjaan pondasi itu sangat penting. Pihak MK akan mengawasi pekerjaan yang sesuai maupun tidak sesuai dan berhak untuk memberi perintah kepada kontraktor untuk membenarkan pekerjaan apabila terjadi kesalahan khususnya untuk pekerjaan

pondasi. tulangan hingga pelaksanaan pengecoran. Pihak MK akan mengawasi setiap detail pekerjaan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

2. Pekerjaan Atas (Kolom, Balok, Plat, Tangga)

Selain memonitoring pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah mengawasi pekerjaan. Setelah melakukan monitoring pekerjaan, maka pihak MK akan mengawasi pekerjaan yang sudah dimonitoring. Untuk pekerjaan kolom, balok, plat, tangga pengawasan dari pihak MK adalah sama. Pengawasan dilakukan agar pekerjaan-pekerjaan yang dikategorikan salah dan tidak sesuai dengan rencana tidak dilakukan. Pengawasan pekerjaan tersebut dilakukan mulai oleh pihak MK mulai dari pembuatan bekisting, pemasangan tulangan hingga pelaksanaan pengecoran. Pihak MK akan mengawasi setiap detail pekerjaan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

c) Menilai Hasil Pekerjaan

1. Pekerjaan Pondasi (*Bored Pilem, Tiebeam, dan Pilecap*)

Selain memonitoring dan mengawasi pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah menilai hasil pekerjaan yang dikerjakan oleh kontraktor khususnya pekerjaan pondasi. Pekerjaan pondasi yang sudah dilakukan oleh kontraktor akan dinilai oleh pihak MK, apakah sesuai dengan rencana dan standar yang dibutuhkan. Penilaian hasil pekerjaan pondasi yang dilakukan oleh MK meliputi kerapian pekerjaan, kekuatan pekerjaan dan hasil akhir yang sesuai atau tidak.

2. Pekerjaan Atas (Kolom, Balok, Plat, Tangga)

Selain memonitoring dan mengawasi pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah menilai hasil pekerjaan khususnya pekerjaan atas yaitu kolom, balok, plat, tangga dan shearwall. Setelah pekerjaan selesai dilakukan MK akan menilai pekerjaan tersebut. Akan tetapi sebelum dilakukan pengecoran penilaian dapat dilakukan saat pihak MK melakukan ceklist pekerjaan. Dalam ceklist tersebut dapat dinilai hasil pekerjaan sebelum pengecoran. Penilaian pekerjaan tersebut dilihat dari kerapian pekerjaan (bekisting, dan penulangan), dimensi atau ukuran pekerjaan, dan jumlah tulangan. Dan setelah pelaksanaan pengecoran, penilaian juga dapat dilakukan kembali dengan melihat kerapian dan kekuatan pekerjaan kolom, balok, plat, tangga dan shearwall setelah pengecoran.

d) Mengevaluasi Pekerjaan

1. Pekerjaan Pondasi (*Bored Pile, Tiebeam, dan Pilecap*)

Selain memonitoring, mengawasi dan menilai hasil pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah mengevaluasi hasil pekerjaan yang dikerjakan oleh kontraktor khususnya pekerjaan pondasi. Pekerjaan pondasi yang sudah dilakukan oleh kontraktor akan dievaluasi oleh pihak MK. Pekerjaan pondasi yang sudah selesai dikerjakan akan dievaluasi mulai dari kekuatan pondasi tersebut untuk bangunan itu sendiri dan apakah pondasi yang sudah dibuat sudah efisien untuk bangunan tersebut.

2. Pekerjaan Atas (Kolom, Balok, Plat, Tangga)

Selain memonitoring, mengawasi dan menilai pekerjaan, pelaksanaan MK dalam sebuah proyek konstruksi adalah mengevaluasi hasil pekerjaan khususnya pekerjaan atas yaitu kolom, balok, plat, tangga dan shearwall. Setelah pekerjaan selesai yang dilakukan MK akan mengevaluasi pekerjaan tersebut. Evaluasi pekerjaan tersebut dilihat dari kualitas pekerjaan, kuantitas pekerjaan (jumlah pekerja) dan efisiensi waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan. Tidak lupa juga evaluasi dalam pekerjaan kolom, balok, plat, tangga dan shearwall dilihat dari dimensi yang dibuat, apakah sesuai dan efektif dalam pelaksanaannya.

4.4 Pelaksanaan Pekerjaan Proyek

Pelaksanaan pekerjaan yang benar dan sesuai dengan prosedur dalam sebuah proyek konstruksi akan menghasilkan konstruksi yang bagus. Pelaksanaan pekerjaan dilakukan oleh kontraktor (pelaksana) dimana nantinya pekerjaan tersebut akan diawasi dan dievaluasi oleh MK. Pelaksanaan pekerjaan dalam sudut pandang MK meliputi beberapa hal, yaitu :

4.4.1 Metode Pekerjaan

Dalam pelaksanaan pekerjaan sebuah proyek, perlu adanya metode yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan kerja. Dalam sudut pandang Manajemen Konstruksi metode yang digunakan oleh para pelaksana dilapangan harus mendapat persetujuan dari pihak Manajemen Konstruksi (pengawas). Metode yang digunakan harus sesuai dengan prosedur dan apabila ada perubahan maka pihak kontraktor harus berdiskusi terhadap pihak perencana dan pengawas (MK). Metode-metode pekerjaan yang digunakan dalam proyek pembangunan Hotel Ibis Style Candiland adalah:

1. Pekerjaan Bekisting

a. Metode Beskisting Kayu

Metode bekisting kayu adalah metode pekerjaan bekisting yang menggunakan bahan utama *plywood*. Metode bekisting kayu ini digunakan untuk pembuatan bekisting plat lantai, bekisting balok, bekisting kolom dan bekisting tangga.

b. Metode Bekisting Plat

Metode bekisting plat adalah metode dimana pekerjaan bekisting yang menggunakan bahan utama plat baja, dengan ketebalan 1,5 cm. Metode bekisting plat ini digunakan untuk pembuatan bekisting kolom.

2. Pekerjaan Pembesian

a. Metode Penyetekan (Stek)

Metode stek besi adalah metode pekerjaan pembesian yang dilakukan dengan cara pengeboran pada beton lalu memasukkan besi dan dilakukan pengeleman. Metode stek ini digunakan untuk penyambungan balok dan penyambungan sloof (*tiebeam*)

b. Metode Tulangan Sepihak

Metode tulangan sepihak adalah metode pekerjaan pembesian yang dilakukan dengan cara memasang tulangan pada bagian tengah kolom, dengan posisi lurus atau miring, mirip seperti sengkang. Metode tulangan sepihak ini digunakan untuk pembuatan kolom.

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Metode Pengukuran *Theodolit*

Metode pengukuran theodolit adalah metode yang dilakukan dengan alat bantu theodolit. Dimana metode ini digunakan untuk pengukuran antar as kolom serta pengukuran untuk bekisting kolom, dengan arah bidang horisontal.

b. Metode Pengukuran *Auto Level*

Metode pengukuran auto level adalah metode yang dilakukan dengan alat bantu pesawat. Dimana metode ini digunakan untuk pengukuran leveling pengecoran, leveling plat serta leveling bekisting.

4.4.2 Tahapan Pekerjaan

Dalam proyek pembangunan gedung, tahapan pelaksanaan harus sesuai dengan prosedur agar menghasilkan pekerjaan yang baik. Proyek pembangunan khususnya proyek pembangunan Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaan pekerjaan, yaitu :

a. Pengukuran

b. Pemasangan Bekisting

- c. Pembesian
- d. Pengecoran

1. Pondasi

Pondasi memiliki peranan penting dalam sebuah pembangunan gedung karena pondasi berfungsi sebagai penahan beban bangunan agar tidak runtuh. Dalam proyek pembangunan Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta menggunakan pondasi dengan tipe bored pile. Pondasi bored pile adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengobor tanah terlebih dahulu yang kemudian diisitulangan yang telah dirangkai dan dicor beton (Harry Christandy Hardiyatmo, 2010). Untuk cara pelaksanaan bored pile itu sendiri lebih sederhana dan dalam pelaksanaan bored pile pihak MK sebagai pengawas berfungsi untuk mengawasi dan memonitoring pekerjaan dari awal hingga akhir. Berikut adalah cara pelaksanaan pondasi tipe bored pile:

- a. Tanah digali dengan mesin bor sampai kedalaman yang dikehendaki
- b. Dasar lubang bor dibersihkan
- c. Tulangan yang telah dirakit dimasukkan ke dalam lubang bor sesuai kedalaman
- d. Lubang bor dicor.

Dalam tata cara pelaksanaan *bored Pile*, alat yang digunakan yaitu :

- a. *Unit Excavator*
- b. *Toolkit*
- c. *Tremi*
- d. *Casing*

Proyek pembangunan Gedung P3I UGM menggunakan pondasi tipe bored pile dikarenakan ada beberapa hal yang dirasa memiliki keuntungan dari pondasi tipe lain, yaitu :

- a. Pemasangan pondasi tipe bored pile tidak menimbulkan gangguan suara dan getaran yang membahayakan bangunan sekitarnya.
- b. Tanah dapat diperiksa dan dicocokkan dengan data laboratorium.
- c. Kedalaman tiang dapat divariasikan.
- d. Bored pile dapat dipasang menembus batuan.
- e. Mengurangi kebutuhan beton pada pelat penutup tiang (*pilecap*). Kolom dapat secara langsung diletakkan di puncak bored pile.

- f. Diameter tiang dapat dibuat besar guna mempertinggi kapasitas dukungnya.
- g. Mengurangi resiko kenikan muka tanah.

Dalam pemilihan pondasi tipe bored pile untuk mendapatkan tingkat efisiensi yang maksimal dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

- a. Jumlah, panjang, diameter, susunan dan jarak tiang.
- b. Model transfer beban
- c. Prosedur pelaksanaan pemasangan tiang
- d. Jenis tanah
- e. Interaksi anatar pelat penutup tiang (Pilecap) dengan tanah
- f. Arah dari beban yang bekerja

Pengamatan di Lapangan

1. Site yang akan di Borepile dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Site Borepile

2. Pembersihan dan galian tanah dengan menggunakan excavator pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Galian tanah menggunakan Excavator

3. Pengeboran dilakukan menggunakan Auger Drilling Machine pada Gambar 4.3



Gambar 4. 3 Pengeboran Bor pile

4. Casing, Alat ini bertujuan agar tanah yang sudah di bor tidak mengalami keruntuhan, Melakukan pemasangan temporary casing pipe yang memiliki ukuran diameter dalam kurang lebih sama dengan ukuran diameter lubang bor. Pemasangan temporary casing ini

bertujuan untuk menghindari keruntuhan permukaan tanah selama dilakukan pengeboran ditunjukkan pada Gambar 4.4



Gambar 4. 4 Casing Borpile

5. Pipa Tremi berfungsi untuk pengecoran, Sebelum melakukan pemasangan keranjang besi, kedalaman lubang dan ketinggian endapan akan diperiksa terlebih dahulu oleh pihak MK, jika kedalaman dan ketinggian endapan dalam lubang sudah disetujui maka akan dilanjutkan dengan pemasangan keranjang besi. terlihat pada Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Pemandahan Pipa tremi menggunakan mobile crane

6. Pengecoran borpile dengan mutu beton $f'c$ 25 MPa pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Pengecoran Bor Pile

7. Pengambilan Sampel untuk uji Lab per 6m³ beton diambil sampel 6 buah terlihat pada Gambar 4.7



Gambar 4. 7 Sampel uji beton

2. Pile Cap

Pilecap adalah struktur bawah yang berfungsi untuk mengikat bored pile menjadi suatu kesatuan. Pilecap juga berfungsi untuk mentransfer beban dari kolom yang akan dipindahkan pada pilecap. Pilecap memiliki beberapa model. Ada yang berbentuk segitiga dan persegi. Untuk ukuran pilecap sendiri juga bervariasi tergantung dari berapa titik pondasi yang diikat oleh pilecap. Untuk pelaksanaan pilecap itu sendiri lebih sederhana dan dalam pelaksanaan pilecap pihak MK sebagai pengawas berfungsi untuk mengawasi dan memonitoring pekerjaan dari awal hingga akhir. Berikut adalah cara pelaksanaan *pilecap* :

- Melakukan pengukuran *pilecap* yang akan dibuat.
- Memasang bekisting *pilecap* menggunakan bata hebel
- Memasang tulangan *pilecap* yang sudah direncanakan.
- Melakukan pengecoran dengan mutu beton sesuai rencana.

Pengamatan Yang Dilakukan

1. Pemasangan Bekisting Batako, digunakan batako karena berhubungan dengan tanah seperti pada Gambar 4.8



Gambar 4. 8 Instalasi bekisting pile cap menggunakan batako

2. Setelah pemasangan bekisting selesai dilakukan pekerjaan pengecoran lantai kerja setebal 10 cm ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Hasil pengecoran lantai kerja Pile cap

3. Penyemprotan anti rayap pada dasar pile cap dan sloof dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4. 10 Penyemprotan anti rayap

4. Pekerjaan fabrikasi tulangan Pile Cap pada Gambar 4.11



Gambar 4. 11 Pembuatan tulangan pile cap

5. Pekerjaan pemasangan tulangan pada tempat yang telah disiapkan menggunakan alat bantu tower crane terlihat pada Gambar 4.12



Gambar 4. 12 Penulangan pilecap pada site

6. Pembuatan stek untuk kolom dan tie beam (Sloof) Gambar 4.13



Gambar 4. 13 Pembuatan Stek kolom

7. Pengecoran Pile Cap menggunakan mutu beton F'c 25 Mpa, , Serta menggunakan Alat concrete pump dan vibrator untuk meratakan beton seperti pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Pengecoran Pile cap

8. Hasil setelah pengecoran pilecap yang sudah kering dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4. 15 Pile cap yang sudah jadi

3. Tie Beam

Tie Beam adalah balok yang terletak atau bertumpu pada permukaan tanah. Tie Beam biasanya digunakan untuk menghubungkan antara pile cap yang satu dengan pile cap yang lainnya. Tie beam berfungsi untuk menopang slab atau plat lantai yang berhubungan langsung dengan permukaan tanah dan untuk meratakan gaya beban bangunan. Selain itu juga berfungsi sebagai balok penahan gaya reaksi tanah.

Berikut adalah cara pelaksanaan Tie Beam:

- a. Persiapan
- b. Pengukuran sesuai gambar
- c. Galian tanah dan potong sesuai Elevasi
- d. Pemasangan Thermite, Kontrol, dan Lantai kerja
- e. Pemasangan bekisting
- f. Pembesian
- g. Urugan sisi luar bekisting
- h. Pembersihan
- i. Pengecoran pilecap
- j. Curing Beton

Dalam tata cara pelaksanaan *Tie Beam*, alat yang digunakan yaitu :

- a. *Alat Berat*
 - Eskavator
 - Dump truck
 - Concrete mixer

- Concrete pump
- b. Alat Pemasangan
 - Stemper
 - Air
 - Alat Pemasangan
- c. Alat Bantu
 - Tangga
 - Tali
 - Alat survey
 - Meteran
 - Sekop

Pengamatan di lapangan:

1. Pekerjaan Bekisting menggunakan batako, Dalam pemasangan bekisting tie beam. Bekisting yang digunakan terdapat dua macam sama halnya dengan bekisting pile cap, yaitu bekisting plywood dan bata ringan. Penggunaan bata ringan sebagai bekisting apabila letak tie beam di bawah tanah dan terdapat kesulitan dalam pengambilan bekisting setelah pengecoran. Maka, bata ringan tidak diambil. Bata ringan diberi adukan semen dan air sebagai perekat. Pada Gambar 4.16 Berikut terlihat pekerjaan tie beam dengan bekisting batu bata sesuai dimensi rencana pile cap.



Gambar 4. 16 Pekerjaan bekisting Tie beam menggunakan batako

2. Pekerjaan penulangan Tiebeam di teruskan sampai dengan pilecap seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Penulangan Tiebeam

3. Pekerjaan anti rayap disemprotkan pada dasar tiebeam sebelum dilakukan pengecoran seperti yang terlihat pada Gambar 4.18



Gambar 4. 18 Penyemprotan Anti Rayap

4. Pengecoran Tie Beam menggunakan mutu beton F'c 25 Mpa terlihat pada Gambar 4.19



Gambar 4. 19 Pengecoran Tie Beam

4. Pekerjaan Pelat Lantai

Pelat lantai adalah elemen horizontal struktur yang menerima beban mati maupun beban hidup dan menyalurkannya ke rangka vertikal dari sistem struktur. Dari segi statika, kondisi tepi (boundary condition) pelat dibagi menjadi tumpuan bebas (free), bertumpu sederhana (simply supported) dan jepit. Pelat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Pelat lantai harus direncanakan kaku, rata, lurus dan waterpass (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), pelat lantai dapat diberi sedikit kemiringan untuk kepentingan aliran air. Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, jarak antara balok-balok pendukung, serta bahan konstruksi dari pelat lantai. Pelat lantai merupakan suatu struktur solid tiga dimensi dengan bidang permukaan yang lurus, datar dan tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensi yang lain.

Pengamatan di lapangan:

1. Pekerjaan Pembesian pelat lantai dasar dengan cara konvensional seperti pada Gambar 4.20



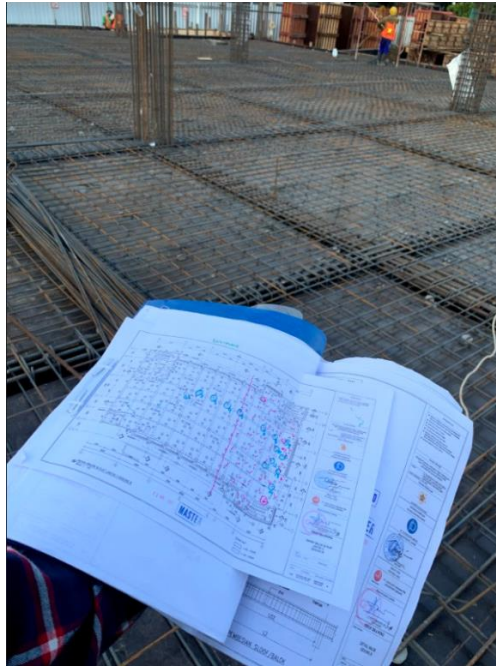
Gambar 4. 20 Pembesian Pelat Lantai

2. Penambahan Decking Beton, yang mana memiliki tujuan guna memastikan bahwa jarak antara pembesian dan selimut beton sudah sesuai dengan perencanaan awal. Tanpa adanya beton decking, maka posisi besinya turun bahkan telalu rapat dengan kulit luar selimut beton. Hal ini bisa membuat besi yang mengembang membuat selimut beton retak dan membahayakan hasil proyek konstruksi. penambahan decking beton dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Penambahan Decking pada bawah tulangan

3. Pengecekan Tulangan pelat lantai yang harus sesuai dengan perencanaan awal seperti pada Gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Quality control tulangan

4. Pengecoran Pelat Lantai menggunakan mutu beton F'c 25 Mpa, terlihat pekerja menggunakan Alat konvensional untuk meratakan beton seperti pada Gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Pengecoran Pelat Lantai

5. Hasil Akhir pelat lantai yang sudah kering dapat dilihat pada Gambar 4.24



Gambar 4. 24 Pelat lantai setelah kering

5. Pekerjaan Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996).

Kolom beton bertulang berfungsi sangat penting, agar bangunan tidak mudah roboh. Beban sebuah bangunan dimulai dari atap. Beban atap akan meneruskan beban yang diterimanya ke kolom. Seluruh beban yang diterima kolom didistribusikan ke permukaan tanah di bawahnya.

Struktur dalam kolom beton bertulang dibuat dari besi dan beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom atau bagian struktural lain seperti sloof dan balok bisa menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan. Pada umumnya kolom beton tidak hanya menerima beban aksial tekan, tapi juga momen.

Metode Pelaksanaan Kolom sesuai tahapan berikut:

- a. Penentuan as kolom
- b. Pemasangan tulangan kolom
- c. Pemasangan sepatu kolom
- d. Pemasangan bekisting kolom
- e. Pengecoran kolom
- f. Pembongkaran bekisting kolom

Dalam tata cara pelaksanaan Kolom, alat yang digunakan yaitu:

- a. *Alat Berat*
 - Tower Crane
 - Concrete mixer
 - Concrete pump
- b. *Alat Survey*
 - Theodolite
 - Waterpass
- c. *Alat Bantu*
 - Scaffolding
 - Tali
 - Meteran
 - Palu
 - Bar cutter
 - Bar bender

Pengamatan di lapangan

Pengamatan Yang Dilakukan:

1. Pemasangan Pembesian Kolom, pembesian dilakukan sebelum pengecoran dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Pembesian kolom

2. Pekerjaan pembesian yaitu pemasangan sengkang pada rangka kolom yang sebelumnya tulangan kolom telah diletakan pada site dan dipasang secara manual oleh pekerja besi sesuai dengan perencanaan yang terlihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Pengerjaan pembesian kolom

3. Setelah pembesian kolom selesai dilakukan pemasangan bekisting pada kolom yang telah siap menggunakan crane. Bentuk kolom pada proyek ini adalah persegi sehingga memudahkan dalam pembuatan dan pemasangan bekisting. Bekisting kolom yang digunakan dalam proyek menggunakan bekisting plywood (konvensional) seperti pada Gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Pemasangan Bekisting kolom

4. Setelah pemasangan bekisting dilakukan persiapan pengecoran dengan pembersihan bekisting sebelum dicor menggunakan bensin agar tidak lengket dan menyebabkan kerusakan pada kolom setelah pengecoran berlangsung. Penyemprotan bensin dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4. 28 Penyemprotan bensin pada bekisting kolom

5. Dilakukan pengecoran kolom dengan menggunakan bucket semen dikarenakan pada saat tersebut terdapat kendala pada pipa pengecoran, lalu digunakanlah bucket semen yang diangkut menggunakan Tower Crane seperti pada Gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Pengecoran Kolom

6. Setelah pengecoran, dilakukan pembongkaran bekisting dan perapihan hasil cor dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4. 30 Hasil Pengecoran kolom setelah pembongkaran bekisting

6. Pekerjaan Balok

Balok adalah elemen struktur yang berfungsi menyalurkan beban ke kolom. Balok merupakan bagian dari struktur inti bangunan selain kolom dan pondasi. Sehingga pengecorannya harus dilakukan dengan baik. Tahap pengecoran dimulai sejak tahap persiapan pengerjaan tulangan sampai pada saat perawatan (curing). Pelaksanaan pengecoran yang kurang baik dapat menimbulkan pengeroposan pada balok, dan hasil dari survey yang tidak sesuai dengan yang sudah direncanakan. agar mencegah terjadinya pengeroposan tersebut, perlu dilakukan proses- proses pengujian kualitas beton seperti slump test dan test kuat beton yang dilakukan oleh bagian pengendalian mutu (Quality Control).

Bicara tentang gedung bertingkat maka diperlukan metode pemasangan bekisting dan pengecoran di ketinggian. Hal tersebut juga berhubungan dengan jenis perancah yang digunakan. Perancah adalah salah satu struktur yang berfungsi untuk menahan dan menyangga material secara sementara pada bangunan gedung dan bangunan besar

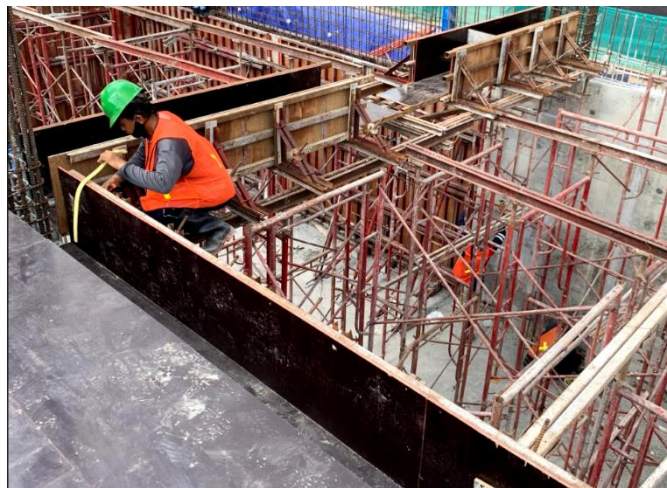
lainnya, konstruksi sementara yang memungkinkan pelaksanaan konstruksi permanen setelahnya. Selanjutnya pengecoran beton juga membutuhkan bekisting sebagai wadah pembentuknya. Bekisting yaitu suatu pembungkus atau cetakan untuk beton yang akan di cor, bekisting merupakan salah satu bagian dari struktur yang sifatnya sementara, karena sementara bekisting yang sudah terpasang dan sudah dilakukan pengecoran setelah kering bekisting tersebut akan dilepas, biasanya bekisting jenis papan atau plywood dapat digunakan dalam pemakaian 3 kali.

Berikut adalah cara pelaksanaan Balok:

- Melakukan tahap persiapan pengukuran dan pembersihan lahan.
- Merakit & Memasang tulangan balok yang sudah direncanakan.
- Memasang bekisting balok beserta penahanya yaitu *scaffolding*.
- Melakukan pembersihan dan persiapan bekisting sebelum cor
- Melakukan pengecoran balok dengan mutu beton sesuai rencana.
- Melakukan pembokaran bekisting dan perapihan hasil cor.

Pengamatan Yang Dilakukan:

1. Pemasangan bekisting balok beserta penahanya yaitu scaffolding/perancah dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4. 31 Pemasangan bekisting balok

2. Setelah pemasangan bekisting balok selesai, selanjutnya dilakukan pemasangan bekisting plat lantai. Plat lantai pada proyek ini menggunakan 2 metode yaitu metode precast dan metode konvensional. Pada metode precast, tidak menggunakan bekisting dikarenakan pembuatan precast pada area fabrikasi. Sedangkan pada metode konvensional menggunakan bekisting plat lantai dengan plywood yang memiliki ketebalan 15 cm. Hasil pemasangan bekisting balok beserta pelat lantai dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Hasil pemasangan bekisting kolom sebelum di cor

3. Pengerjaan pembesian balok setelah dilakukan pemasangan bekisting. Dalam penulangan balok terdapat tulangan tumpuan dan lapangan yang harus diperhatikan pada proses pemasangannya. Pemasangan tulangan tumpuan adalah $\frac{1}{4}$ dari bentang balok dan tulangan lapangan adalah $\frac{1}{2}$ dari bentang balok. Selain itu jumlah tulangan yang digunakan pada bagian tulangan tumpuan atas lebih banyak daripada tulangan tumpuan bawah. Begitu juga dengan tulangan lapangan, jumlah tulangan lapangan bawah lebih banyak daripada tulangan lapangan atas. Pemasangan sengkang juga mengikuti aturan seperti tumpuan dan lapangan. proses pembesian balok dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Gambar 4. 33 Pekerjaan pembesian balok

4. Setelah pembesian balok dan juga pelat lantai selesai maka dilakukan pengecoran secara bersamaan menggunakan mutu beton F'c 25 Mpa seperti pada Gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Pengecoran balok

4.5 Permasalahan dan solusi

Didalam pelaksanaan proyek juga ditemukan permasalahan yang terjadi akibat beberapa faktor. Meski telah dibuat perencanaan program yang matang namun pada pelaksanaan di lapangan masih didapati kendala yang bisa menghambat proses pengerjaan proyek bangunan. Kendala tersebut dapat muncul dikarenakan faktor alam, sumber daya manusia (human error), ataupun masalah teknis yang lain.

4.5.1 K3

K3 adalah serangkaian aturan/himbauan yang digunakan sebagai pemberitahuan kepada pekerja bahwa terdapat pelaksanaan terhadap kesehatan, keselamatan, dan keamanan selama bekerja. Secara keilmuan, makna menurut K3 sendiri merupakan bisnis atau upaya yg dilakukan pada rangka mencegah adanya penyakit dampak kerja, pencemaran lingkungan, peledakan, & lain-lain. Hal tadi khususnya dalam aspek jasmani juga rohani bagi semua energi kerja untuk mengutamakan output pembangunan proyek yang maksimal. Pekerja perlu menerima lingkungan yg kondusif & nyaman demi maksimalnya pekerjaan pada pada suatu proyek. Di samping itu, keberhasilan sebuah proyek konstruksi sangat dipengaruhi melalui performa kerja menurut masing-masing orang yg mendukung pembangunannya.

4.5.1.1 Permasalahan K3

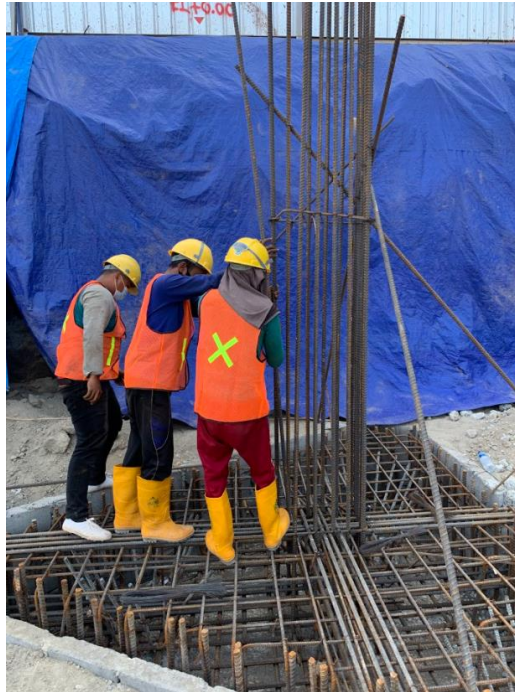
Permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara umum masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan masih adanya pekerja yang tidak menggunakan APD sesuai standar yang telah ditentukan. Kondisi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di proyek Gedung P3I ini secara umum diperkirakan termasuk kategori baik, namun masih terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan baik dari pekerja dan lain-lain. Berikut ini merupakan permasalahan K3 yang di kami amati di proyek, antara lain:

1. Terdapat pekerja yang tidak mengenakan sarung tangan saat melakukan pekerjaan pembesian terlihat pada Gambar 4.35



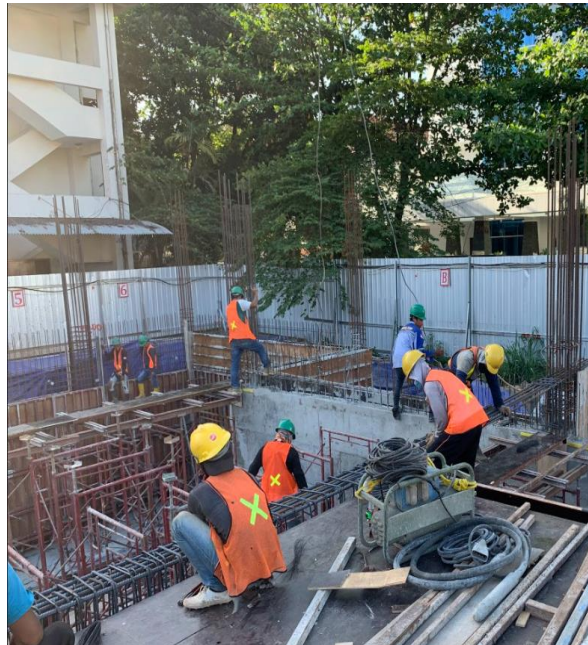
Gambar 4. 35 Pekerja besi tidak menggunakan sarung tangan saat melakukan pembesian

2. Terdapat pekerja (sebelah kiri) yang tidak mengenakan sepatu safety yang terlihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Pekerja di sebelah kiri tidak menggunakan sepatu safety

3. Terdapat pekerja yang tidak memakai sepatu safety (kiri bawah) serta tidak mengenakan body harness (kiri atas) saat melakukan pekerjaan di ketinggian pada Gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Pekerja pada kiri bawah tidak menggunakan sepatu safety dan pada kiri atas pada saat menaiki kolom tidak mengenakan body harness

4.5.1.2 Solusi K3

Dari permasalahan K3 yang kami amati di proyek, sebagian besar dari permasalahan tersebut adalah kurangnya kedisiplinan para pekerja dalam mematuhi aturan/himbauan K3 yang telah ditetapkan oleh pelaksana. Hal tersebut akan menambah resiko terjadinya kecelakaan kerja bagi para pekerja proyek. Terjadinya kecelakaan kerja merupakan suatu bentuk kerugian baik bagi korban kecelakaan kerja maupun Perusahaan/Organisasi. Upaya pencegahan dan soliso kecelakaan kerja diperlukan untuk menghindari kerugian-kerugian yang timbul serta untuk meningkatkan kinerja keselamatan kerja di tempat kerja. Maka dari itu, berbagai upaya berikut adalah solusi dalam mengatasi kecelakaan kerja di lingkungan proyek, antara lain:

1. Solusi menangani kecelakaan kerja melalui pengendalian bahaya di tempat kerja:
 - Pemantauan dan pengendalian kondisi tidak aman di tempat kerja.
 - Pemantauan dan pengendalian tindakan tidak aman di tempat kerja.
 - Melakukan peneguran langsung kepada pekerja yang tidak mengenakan APD secara lengkap
2. Solusi menangani kecelakaan kerja melalui pembinaan dan pengawasan:
 - Pelatihan dan pendidikan K3 terhadap tenaga kerja.
 - Konseling dan konsultasi mengenai penerapan K3 bersama tenaga kerja.
 - Pengembangan sumber daya manusia ataupun teknologi yang berkaitan dengan peningkatan penerapan K3 di tempat kerja.
 - Diadakan safety morning talk satu minggu sekali disetiap hari jumat sebelum pekerjaan dimulai
3. Solusi menangani kecelakaan kerja melalui sistem manajemen :
 - Prosedur dan aturan K3 di tempat kerja.
 - Penyediaan sarana dan prasarana K3 dan pendukungnya di tempat kerja.
 - Penghargaan dan sanksi terhadap penerapan K3 di tempat kerja kepada tenaga kerja.

4.5.2 Quality Control

Quality Control merupakan aktifitas yang mengacu pada penilaian mutu dari hasil pekerjaan atau produk yang dihasilkan oleh proyek, apakah pekerjaan memenuhi standar mutu, lengkap dan benar, dengan menggunakan sarana pemeriksaan dan pengujian. Dalam pekerjaan konstruksi bangunan, quality control memiliki tugas yang cukup penting. Hasil produksi akan

terlihat baik atau tidak ada pada bagian ini. Jika posisi QC diduduki oleh orang yang berdedikasi, maka hasil akhir yang baik sangat mungkin diperoleh. Dengan begitu, reputasi perusahaan penyedia jasa akan terlihat lebih baik.

4.5.2.1 Permasalahan Quality Control

Quality control dalam pekerjaan konstruksi memegang peranan yang cukup penting, karena dapat menentukan kualitas dari hasil pelaksanaan pekerjaan. Pengawasan terhadap mutu pekerjaan yang baik akan menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik pula. Hal ini akan menumbuhkan kepercayaan Owner (pemilik proyek) kepada kontraktor pelaksana dan pengawas proyek. Oleh karena itu, quality control membutuhkan pengalaman dan juga pemahaman yang baik tentang pengendalian mutu melalui spesifikasi teknik yang digunakan dan metode praktis dalam pemeriksaan mutu pekerjaan. Berikut merupakan beberapa kesalahan yang ditemukan oleh quality control saat melakukan pengecekan pekerjaan dilapangan, antara lain:

1. Terdapat kesalahan minor pada ukuran bekisting balok di lantai 1 terlihat pada Gambar 4.38.



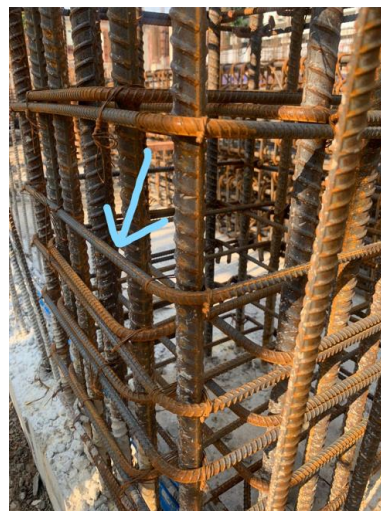
Gambar 4. 38 Bekisting balok lantai 1 yang kurang sesuai dengan perencanaan langsung dilakukan perbaikan

2. Terdapat gompal atau *spalling* pada kolom beton yang baru di cor yang dapat dilihat pada Gambar 4.39



Gambar 4. 39 Terjadi keropos pada kolom lantai dasar setelah pelepasan bekisting

3. Terdapat tulangan sengkang yang tidak terpasang sesuai dengan perencanaan pada Gambar 4.40



Gambar 4. 40 Tulangan sengkang ada yang tidak terpasang

4.5.2.2 Solusi Quality Control

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek tidak selamanya berjalan mulus, seperti pada permasalahan terkait QC diatas terdapat kendala tidak diinginkan yang terjadi dan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan. Pihak pelaksana sendiri sebaiknya membuat prosedur yang nantinya dapat digunakan saat muncul kendala yang mengganggu jalannya proses produksi. Jika ditemukan hasil pekerjaan yang cacat, lantas harus segera untuk dibenahi agar dapat mencegah hal buruk yang akan terjadi jika tidak segera ditangani.

Seperti pada Gambar 4.40, Masalah yang terjadi pada kolom beton tersebut adalah gompal dan keropos. Gompal sering juga disebut *spalling*, yang mengacu pada kerusakan berupa terlepasnya suatu bagian beton. Sementara keropos pada beton mengacu pada kondisi di mana beton tidak rata dan tampak seperti rontok. beberapa hal yang menjadi penyebab permasalahan tersebut dapat terjadi antara lain:

1. Bekisting kurang bersih, masih ada beton lama yang menempel pada permukaanya, ini biasanya terjadi pada bekisting yang digunakan ulang tapi tidak dilakukan pembersihan secara total.
2. Pemasangan kurang sempurna saat pengecoran, pada pekerjaan kolom besar sebaiknya menggunakan vibrator untuk memastikan semua cetakan sudah terisi beton dengan sempurna, pada kolom kecil bisa dilakukan dengan bantuan kayu atau memukul-mukul palu pada sisi luar bekisting.
3. Adukan tidak tercampur dengan sempurna sehingga antara semen, pasir dan air tidak bisa menyatu dengan baik.
4. Terlalu cepat membongkar bekisting sehingga permukaan beton rusak akibat benturan benda disekitarnya.
5. Adukan cor terlalu encer sehingga air semen keluar dari cetakan.
6. Posisi besi tidak benar sehingga selimut beton terlalu tipis.

Beberapa alternatif berikut bisa dilakukan agar kolom keropos dapat kembali mulus dan strukturnya dapat berfungsi dengan baik adalah:

1. Menutup bagian yang keropos dengan grouting.
2. Mempertebal dimensi kolom, caranya dengan memasang besi tulangan tambahan diluar kolom, lalu di cor lagi menyelimuti kolom yang sudah ada.
3. Jika keroposnya banyak maka harus dilakukan pembongkaran untuk diganti dengan yang baru. untuk mengetahui apakah kolom masih memenuhi syarat atau tidak, bisa dilakukan dengan hammer test.

Selain itu pada Gambar 4.41 terjadi kesalahan pada penulangan kolom yaitu kurangnya tulangan sengkang yang terpasang dan tidak seperti yang direncanakan. Penanganan dari permasalahan tersebut hanyalah dengan menambah sengkang yang diperlukan dan juga menyesuaikan jarak antara tumpuan dan lapangan agar sesuai dengan desain perencanaan awal. Adapun langkah – langkah dalam mengatasi kekurangan penulangan kolom tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran serta pemotongan tulangan utama dan sengkang berdasarkan perencanaan.
2. Pemasangan tambahan sengkang sesuai perencanaan
3. Setelah sengkang dipasang, setiap pertemuan antara tulangan utama dan sengkang diikat oleh kawat dengan sistem silang.
4. Setelah besi terpasang pada posisinya dan cukup kaku, lalu dipasang beton deking sesuai ketentuan. Beton deking ini berfungsi sebagai selimut beton.

4.6 Kurva S Pekerjaan Proyek P3I UGM

4.6.1 Definisi dan Kegunaan Kurva S

Kurva S sendiri adalah sebuah jadwal pelaksanaan pekerjaan yang disajikan dalam bentuk grafis yang dapat memberikan bermacam ukuran kemajuan pekerjaan pada sumbu tegak dikaitkan dengan satuan waktu pada sumbu mendatar.

Kurva S ini dapat dipakai untuk pengujian ekonomi dan mengatur pembebanan sumber daya serta alokasinya, menguji perpaduan kegiatan terhadap rencana kerja, perbandingan kinerja aktual target rencana atau anggaran biaya untuk keperluan evaluasi dan analisis penyimpangan. Kriteria kemajuan pekerjaan ditampilkan dalam bentuk persentase kumulatif bobot prestasi pelaksanaan atau produksi, nilai uang yang dibelanjakan, jumlah kuantitas atau volume pekerjaan, kebutuhan berbagai sumber daya dan masih banyak lagi ukuran lainnya.

Penyebab membentuk huruf S di dalam kurva S dikarenakan kegiatan proyek berlangsung sebagai berikut:

1. Kemajuan pada awalnya bergerak lambat
2. Diikuti oleh kegiatan yang bergerak cepat dalam kurun waktu yang lebih lama.
3. Akhirnya kecepatan kemajuan menurun dan berhenti pada titik akhir.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan, Kurva S yang baik adalah pelan disaat awal pekerjaan kemudian cepat di tengah dan santai lagi di akhir jadwal. Bentuk grafik ini perlu

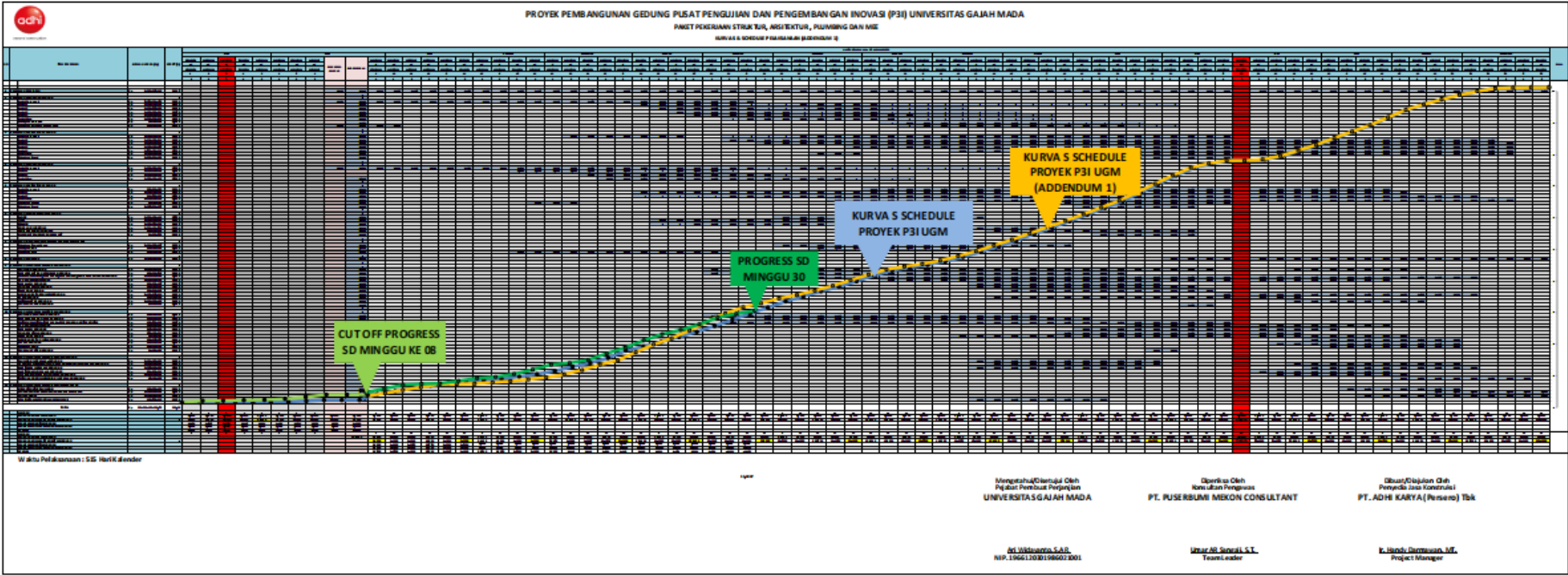
dibuat sebaik mungkin karena akan mempengaruhi arus keuangan proyek dan penjadwalan pendatangan material serta hal-hal penting lainnya.

Selain itu Kurva S juga memiliki kegunaan antara lain:

1. Sebagai informasi untuk mengontrol pelaksanaan suatu proyek dengan cara membandingkan deviasi antara kurva rencana dengan kurva realisasi.
2. Sebagai informasi untuk pengambilan keputusan berdasarkan perubahan kurva realisasi terhadap kurva rencana. Perubahan ini bisa dalam bentuk prosentase pekerjaan lebih cepat atau lebih lambat dari waktu yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan proyek.
3. Sebagai informasi kapan waktu yang tepat untuk melakukan tagihan kepada owner ataupun melakukan pembayaran kepada supplier.

4.6.2 Perbandingan Rencana dan Realisasi Pekerjaan Menggunakan Kurva S

Guna mengontrol pelaksanaan suatu proyek dapat dilakukan melalui kurva S dengan cara membandingkan deviasi antara kurva rencana dengan kurva realisasi pada Gambar 4.41.



Gambar 4. 41 Kurva S

Dari kurva S Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM diatas dapat dilihat bahwa pada minggu ke 30 realisasi pekerjaan tepat sesuai dengan rencana awal. Jika dicermati lebih detail terlihat di minggu awal realisasi pekerjaan lebih cepat dari perencanaan begitu seterusnya sampai di minggu ke 30 realisasi pekerjaan tepat sesuai dengan perencanaan awal.

BAB V

TUGAS PEMBIMBING LAPANGAN DAN DOSEN

5.1 Tugas Pembimbing Lapangan

Tugas yang diberikan oleh pembimbing lapangan kami ialah untuk mengecek apakah pekerjaan dilapangan sudah sesuai dengan perencanaan atau masih ada yang belum sesuai (quality control). Berikut merupakan beberapa tugas yang diberikan oleh pembimbing lapangan kami, antara lain:

1. Mengamati Slump Test

a. Definisi dan Fungsi Slump Test

Slump test beton adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa kental adukan beton yang akan diproduksi. Dibalik dari kualitas mix design beton, juga perlu dilakukan pengujian dari kadar kekentalan beton itu sendiri agar mencapai kuat tekan beton rencana. Pengujian ini penting dilakukan karena terdapat dua tujuan utama yaitu:

- i) Slump test beton adalah pengujian kekentalan beton segar agar beton yang diproduksi dapat mencapai kekuatan mutu beton dan mendapatkan nilai slump beton yang baik
- ii) Agar beton yang diproduksi di batching plant sesuai dengan rencana kerja dari sebuah bangunan/proyek yang sedang dikerjakan.

Slump test beton atau disebut juga Concrete slump test biasa dilakukan ketika beton segar telah diproduksi di batching plant, dilakukan slump test untuk mengetahui kekentalan dari adukan beton tersebut apakah terjadi kemerosotan (slump) atau sudah mencapai nilai slump beton normal.

Kemerosotan pada beton dapat terjadi pada proses pengadukan beton, hal tersebut biasa terjadi karena jumlah air yang digunakan dalam proses pengadukan beton kemungkinan kurang atau terlalu berlebih. Jika jumlah air yang digunakan pada komposisi campuran beton terlalu sedikit maka berdampak pada tingkat kekentalan beton yang kurang. Hal tersebut menentukan kekuatan serta mutu beton yang dihasilkan pada akhirnya.

Langkah pengujian slump test:

1. Basahi cetakan agar tidak menyerap dan letakkan di atas permukaan yang datar.
2. Isi setiap 1/3 bagian slump test beton segar (fresh concrete) dan ditumbuk sebanyak 25 kali dengan menggunakan batang baja penusuk hingga penuh.
3. Ratakan permukaan beton pada bagian atas cetakan dengan cara menggelindingkan batang penusuk di atasnya.

4. Lepaskan segera cetakan dari beton dengan cara mengangkat dalam arah vertikal secara-hati-hati.
5. Setelah beton menunjukkan penurunan pada permukaan, ukur segera slump dengan menentukan perbedaan vertikal antara bagian atas cetakan dan bagian pusat permukaan atas beton.

Berikut merupakan dokumentasi lapangan yang didapatkan saat melakukan slump test beton yang dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Mengamati slump test

2. Mengecek Tulangan Baik di Kolom,Balok Serta Plat Lantai

a. Definisi dan Fungsi

Pengecekan jumlah tulangan serta sengkang merupakan langkah yang wajib dilakukan serta harus dalam pengawasan yang ketat, karena ini merupakan bagian yang memegang peran cukup vital dalam sebuah bangunan. Jika terjadi kesalahan pengecekan pada tahap ini maka akan bisa terjadi yang hal yang tidak diinginkan kemudian harinya.

Jumlah tulangan harus dipasang sesuai dengan gambar perencanaan dan RKS yang ada. Selain itu tulangan sengkang juga cukup penting untuk dicek karena tulangan sengkang juga

memegang peranan penting saat bangunan menahan gaya gempa yang mungkin terjadi di wilayah tersebut.

Adapun tugas yang diberikan kepada kami yaitu mengecek penulangan pelat lantai, kolom dan balok apakah tulangan tersebut sudah sesuai dengan perencanaan awal. Beberapa hal yang harus di cek pada pekerjaan tulangan di lapangan adalah sebagai berikut:

- a. Diameter tulangan harus sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan.
- b. Jarak antar tulangan sesuai dengan gambar kerja.
- c. Jumlah tulangan harus sesuai dengan gambar kerja.
- d. Pada saat penulangan harus dipasang beton deking yang tebalnya = ukuran selimut beton yang ada pada gambar kerja.
- e. Pemasangan sengkang harus sesuai dengan gambar perencanaan
- f. Panjang lewatan tulangan lapangan dan tumpuan harus sesuai dengan gambar perencanaan
- g. Sambungan tulangan seperti pada sambungan antara kolom dan balok (expansion joint) serta bengkokan pada tulangan harus sesuai dengan gambar perencanaan
- h. Tulangan pendukung (standing support) jika ada pada gambar kerja juga harus dilakukan pengecekan terhadap jumlah dan posisinya.

Berikut merupakan dokumentasi lapangan yang didapatkan saat melakukan pengecekan tulangan pada Gambar 5.2 dan 5.3.



Gambar 5. 2 Pengecekan tulangan utama serta sengkang pada balok



Gambar 5. 3 Pengecekan panjang lewatan

3. Mengecek Bekisting Balok

a. Definisi dan Fungsi

Bekisting merupakan cetakan yang bersifat sementara. Dimana penggunaannya adalah untuk menahan beton selama beton tersebut dituang dan dibentuk sesuai dengan perencanaan. Cetakan ini kemudian akan dibuka jika telah sesuai standar pada awal penetapan. Hal ini berguna untuk pengerasan beton agar cukup kuat menahan beban sendiri dan beban lainnya. Dalam pengerjaan bekisting terdapat beberapa persyaratan yang harus diperhatikan. Sebagai berikut:

1. Mudah dibongkar, karena hanya bersifat sebagai cetakan.
2. Kuat dan mampu menahan beban beton yang sangat berat ketika sudah mengering.
3. Harganya terjangkau dan tidak lebih mahal dari beton itu sendiri.
4. Lendutan atau defleksi di dalamnya tidak boleh lebih dari 0,3 % permukaan beton.
5. Jika menggunakan kayu, maka kayu yang dipakai harus baru dan layak pakai.
6. Pada cetakan kayu, wajib diolesi minyak khusus untuk mempermudah proses membuka cetakan.

Maka dari itu dilakukan pengecekan agar dimensi pada balok setelah dilakukan pengecoran sesuai dengan gambar perencanaan. Karena jika bekisting kotor atau tidak sesuai

ukurannya maka nantinya akan berpengaruh pada balok saat setelah di cor dan mengakibatkan tidak sesuai dengan gambar rencana. Maka dari itu dilakukan pengecekan. Berikut merupakan dokumentasi lapangan yang didapatkan saat melakukan pengecekan bekisting balok dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Pengecekan bekisting

5.2 Tugas Dosen

Tugas yang diberikan oleh Ibu Yudhi selaku dosen pembimbing kami adalah sebagai berikut:

1. Perhatikan proses pelaksanaan borepile (berserta dokumentasi foto dan video)
2. Tanya sebelum pengecoran ada slump testnya tidak
3. Kalo ada kejadian mutu beton tidak sesuai rencana apa yg dilakukan dan bagi aman mereka mengecek mutu betonnya
4. Tahapan pelaksanaan borepile diamati bagaimana.
5. Tanya jenis tanah disitu apa

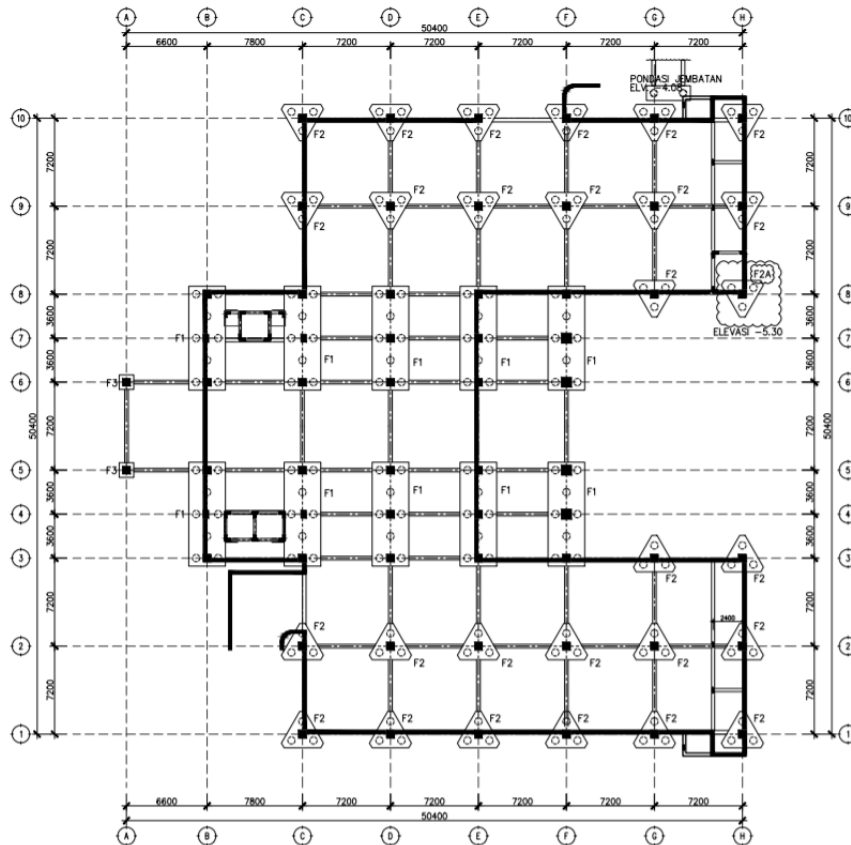
6. Apakah saat pengeboran dan pengecoran pakai casing atau slurry bentonite
7. Berapa diameter borepile serta tulangan pada borepile pakai diameter berapa dan brp banyak yang dipasang
8. Minta data tanah disitu serta data struktur atas

5.2.1 Penyelesaian Tugas

Berikut merupakan jawaban dari tugas yang diberikan:

1. Data-data Borepile
 - a. Tulangan Borepile: 14D19
 - b. Diameter Borepile: 600 mm
 - c. Kedalaman Borepile: 18 m
 - d. Jenis Tanah: Tanah Pasir
 - e. Metode pengeboran dan pengecoran: Menggunakan Casing

2. Proses Pelaksanaan Borepile
 - a. Denah Pemasangan Borepile yang dapat dilihat pada Gambar 5.5



Gambar 5. 5 Denah pemasangan borepile

b. Tahapan Pelaksanaan

- Persiapan Lokasi
- Pemasangan Stand Pile
- Instalasi saluran air
- Setting Mesin Bor
- Proses Pengeboran
- Instalasi Tulangan
- Pengecoran
- Penutupan Kembali

c. Dokumentasi

1. Pengeboran borepile yang dapat dilihat pada Gambar 5.6



Gambar 5. 6 Proses pengeboran Bore pile

2. Proses instalasi tulangan borepile yang di angkat menggunakan mobile crane pada Gambar 5.7



Gambar 5. 7 Instalasi Tulangan Bore pile

3. Pengecoran borepile menggunakan mutu beton F'c 25 Mpa pada Gambar 5.8



Gambar 5. 8 Proses pengecoran bore pile

4. Penutupan kembali site borepile menggunakan excavator pada Gambar 5.9 dan 5.10.



Gambar 5. 9 Penutupan kembali



Gambar 5. 10 Penutupan kembali

5. Pengecekan Slump test sebelum pengecoran borepile.



Gambar 5. 11 Slump test (a) dan (b)

6. Quality Control Mutu Beton

Quality control dilakukan untuk mengecek kesesuaian antara spek mutu beton rencana dengan spek lapangan. Adapun test yang dilakukan adalah Slump Test dengan syarat $16 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$. Jika tidak memenuhi spek rencana maka akan dilakukan monitoring serta evaluasi.

Lampiran

a. Video

Video di akses pada link berikut:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Vr4g4QSJdvUf7c6cxtJHiQeZcxRehlib?usp=sharing>

b. Data Tanah dan Borepile dapat dilihat pada Gambar 5.12

HOLE NO. : BM-01

GEOLOGICAL DRILL LOG

Date	Depth (m)	Soil Sample	Rock / Soil Type	Thickness (m)	Rock / Soil Description	Rock			Soil			Core Recovery (%)	RQD (%)	Groundwater (m)	Permeability Test K (cm/sec) Logan value	N value (Blows/ft)
						Washing	Compassion	Hardness	Consistency	Moisture	Color					
1.00	1.00		Lempung pasiran	1.20	warna merah										25	2.45
2.00	2.00		Pasir	1.30	sedang warna merah keabu-abuan										40	4.40
3.00	3.00		Pasir	1.50	kasar warna merah keabu-abuan										40	4.40
4.00	4.00		Pasir	0.50	hula warna merah keabu-abuan										40	4.40
5.00	5.00		Pasir	1.50	sedang warna merah kehitaman										40	4.40
6.00	6.00		Pasir	1.40	kasar diertasi gravel warna hitam										40	4.40
7.00	7.00		Pasir	0.60	hula warna merah keoklatan										40	4.40
8.00	8.00		Pasir	2.00	sedang warna merah keoklatan										40	4.40
9.00	9.00		Pasir	2.00	kasar diertasi gravel warna hitam										40	4.40
10.00	10.00		Pasir	1.00	sedang warna abu-abu kehitaman										40	4.40
11.00	11.00		Pasir	1.50	hula warna abu-abu kemerahan diertasi batu pasir (sadas)										40	4.40
12.00	12.00		Batu pasir (sadas)	0.30	warna merah										40	4.40
13.00	13.00		Pasir	1.50	hula warna abu-abu kehitaman										40	4.40
14.00	14.00		Pasir	2.00	sedang warna abu-abu kehitaman										40	4.40
15.00	15.00		Pasir	1.50	kasar diertasi gravel warna hitam										40	4.40
16.00	16.00		Pasir	1.50	hula warna abu-abu kehitaman										40	4.40
17.00	17.00		Pasir	2.00	sedang warna abu-abu kehitaman										40	4.40
18.00	18.00		Pasir	1.50	kasar diertasi gravel warna hitam										40	4.40
19.00	19.00		Pasir	1.50	hula warna abu-abu kehitaman										40	4.40
20.00	20.00		Pasir	1.50	kasar diertasi gravel warna hitam										40	4.40

Gambar 5. 12 Data tanah proyek P3I UGM

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada kegiatan kerja praktik di Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) terdapat banyak sekali hal-hal baru yang kami pelajari pada saat pelaksanaannya. Di lapangan banyak ditemukan hal-hal baru yang tidak diajarkan dibangku perkuliahan. Dari kegiatan kerja praktik ini dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Kegiatan kerja praktik bertujuan mengetahui kesesuaian teori dengan praktik di lapangan, mengetahui metode kerja yang digunakan dalam setiap pekerjaan, mengetahui permasalahan yang ada di lapangan, dan untuk mempeleajari hal-hal baru di lapangan.
2. Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pengujian dan Pengembangan Inovasi (P3I) merupakan gedung yang difungsikan sebagai gedung perkantoran. Owner dari proyek ini adalah Universitas Gajah Mada yang digarap oleh kontraktor PT. Wika Gedung dengan nilai kontrak sebagai berikut
Nilai kontrak : Rp 133.274.901.406,68 – LPSE
Waktu pelaksanaan : 515 Hari (hari kalender)
Waktu pemeliharaan : 180 Hari (hari kalender)
Gedung ini memiliki luas bangunan Gedung A sebesar + 7.965 m² dan Gedung B sebesar + 3.009 m²
3. Pekerjaan proyek saat kegiatan kerja praktik dimulai adalah
 - a) Pekerjaan struktur bawah dimulai dari penggalian tanah, pengerjaan pondasi bored pile, pekerjaan pile cap, pekerjaan tie biem.
 - b) Pekerjaan struktur atas dimulai dari pekerjaan
 - Penulangan pelat lantai basement, sloof, balok, kolom dan plat lantai 1.
 - Pengecoran pelat lantai basement, sloof, balok, kolom dan plat lantai 1.
4. Terdapat beberapa penugasan yang diberikan selama kegiatan kerja praktik yaitu, mengamati slump test, mengecek bekisting, menguji lateral load test, mengecek tulangan pelat, balok, kolom.
5. Dalam pengamatan dilapangan dijumpai beberapa permasalahan seperti tidak terpasangnya safety deck dan jaring pengaman untuk melindungi pekerja atau material

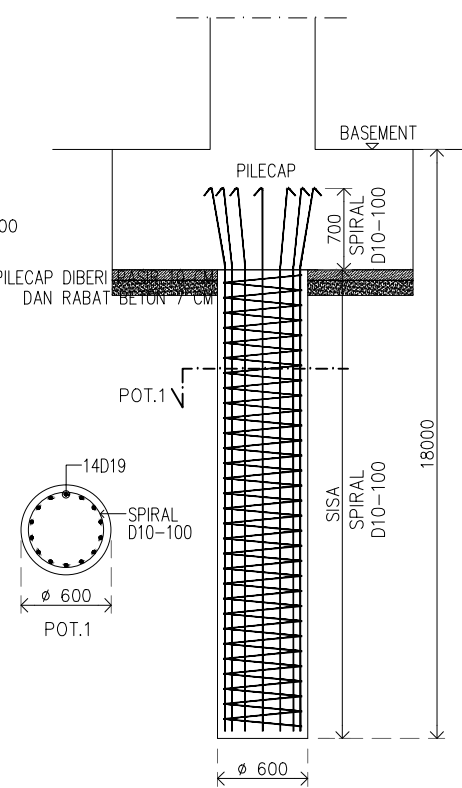
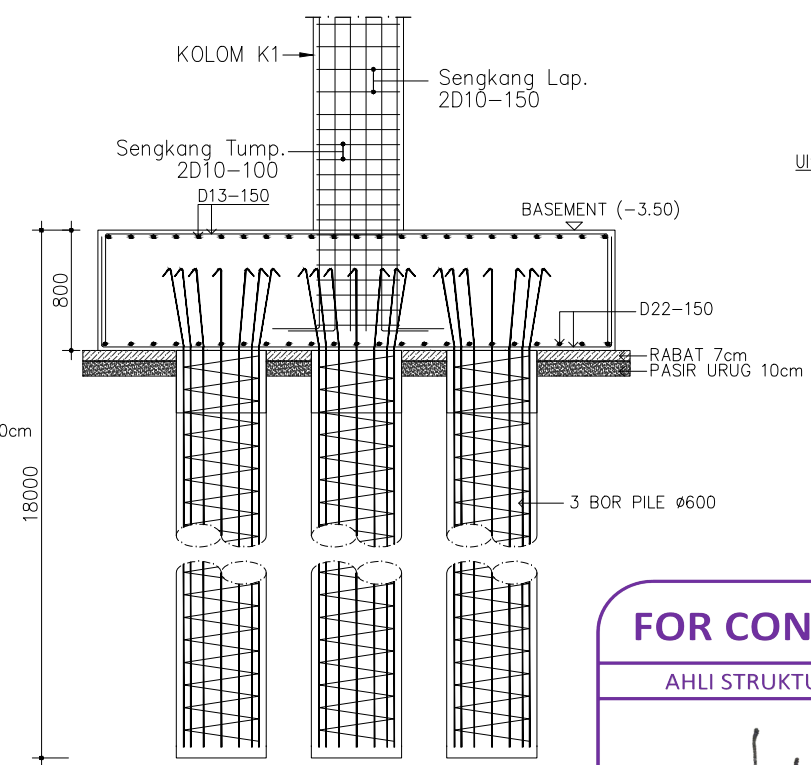
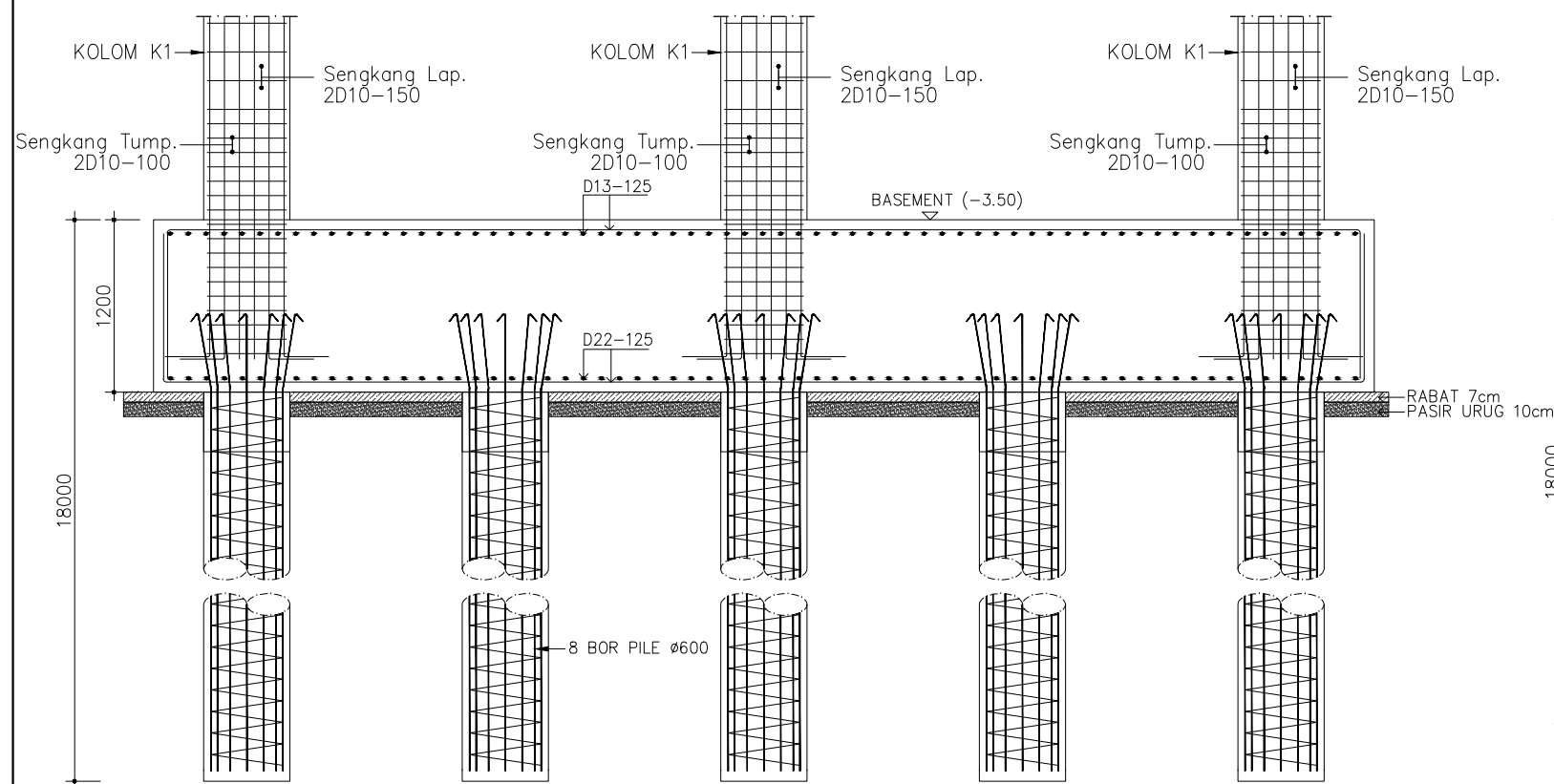
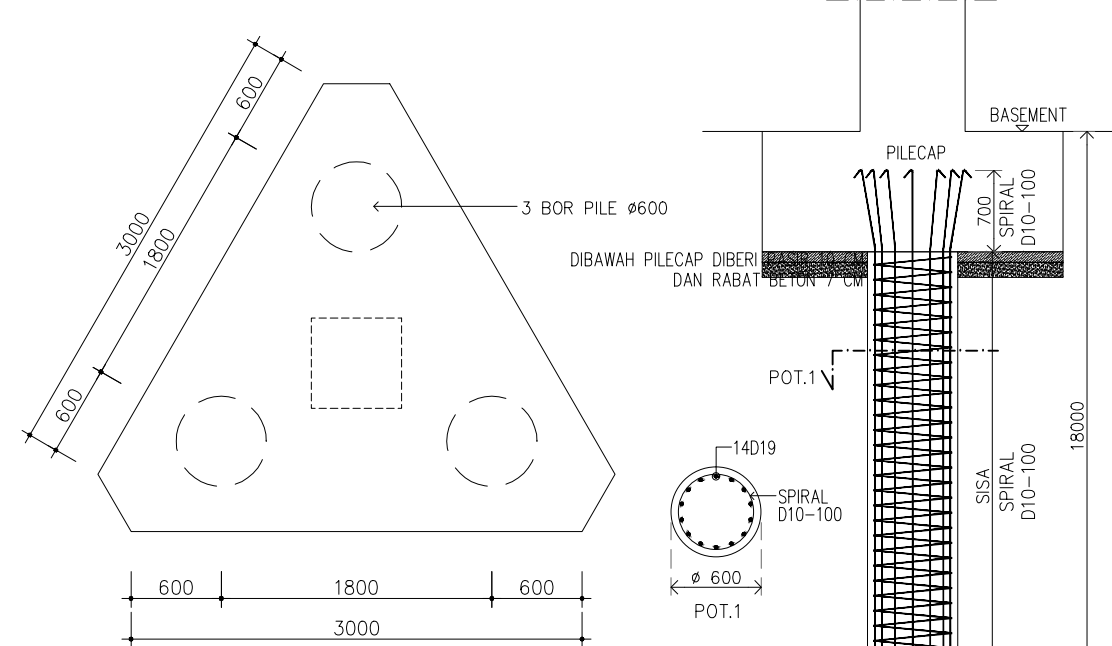
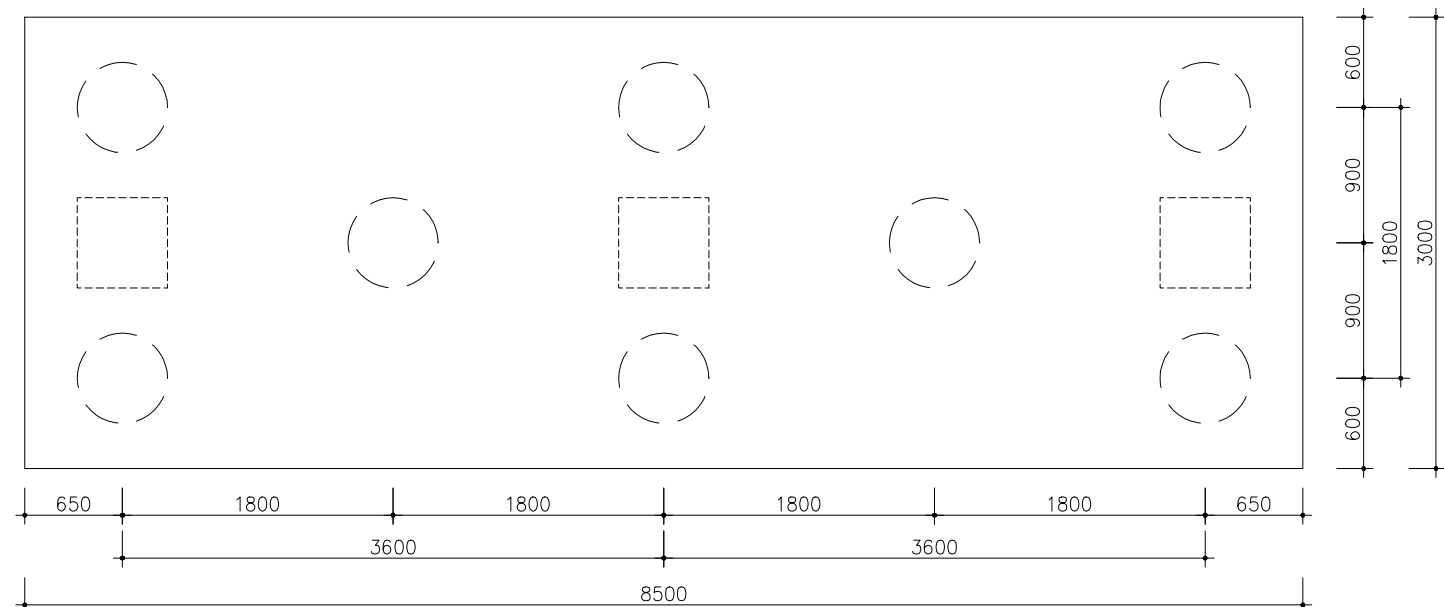
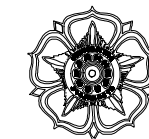
yang terjatuh, tiang support bekisting tidak memenuhi standart, pekerja tidak memakai alat pelindung diri (APD), pekerja tidak memakai body harness saat bekerja di ketinggian.

6.2 Saran

Dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lapangan penulis melihat banyak sekali terjadinya pelanggaran yang dilakukan oleh pekerja. Walaupun jumlah kecelakaan di proyek masih belum ada, tetapi resiko terjadinya kecelakaan akan meningkat jika K3 tidak di taati. Ditambah kontruksi gedung seperti proyek ini juga memiliki jam aktif selama 15 jam. Saran yang dapat di lakukan semestinya:

1. Railing pembatas yang mengelilingi perimeter proyek hanya terbuat dari pipa dan tergolong pendek bagi para karyawan dan pekerja. Sehingga kekuatan railing tersebut tidak bisa diandalkan. Adapula pekerja yang akan turun ke basement sering kali tidak menggunakan tangga melainkan langsung terjun melalui jalur tanah. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran terjatuh saat menuruni lereng tanah. Sebaiknya diberi fasilitas tangga yang tersebar di seluruh area sehingga pekerja tidak perlu turun melalui lereng tanah. Ditambah railing yang mengitari perimeter proyek sebaiknya ditinggikan dan menggunakan material yang bagus.
2. Pihak – pihak yang terkait dalam Proyek Pembangunan Gedung P3I UGM diharapkan dapat mendukung penuh dan membantu kelancaran proses pembangunan dengan bertanggung jawab atas kesehatan dan keselamatan bersama dengan menaati prosedur, metode kerja, dan rambu-rambu yang telah dipersiapkan demi menjaga mutu dan kualitas pekerjaan serta menjaga keamanan dan keselamatan pekerja.

LAMPIRAN



STANDAR BORE PILE Ø600
Ultimit Load = 190 ton / Bor Pile

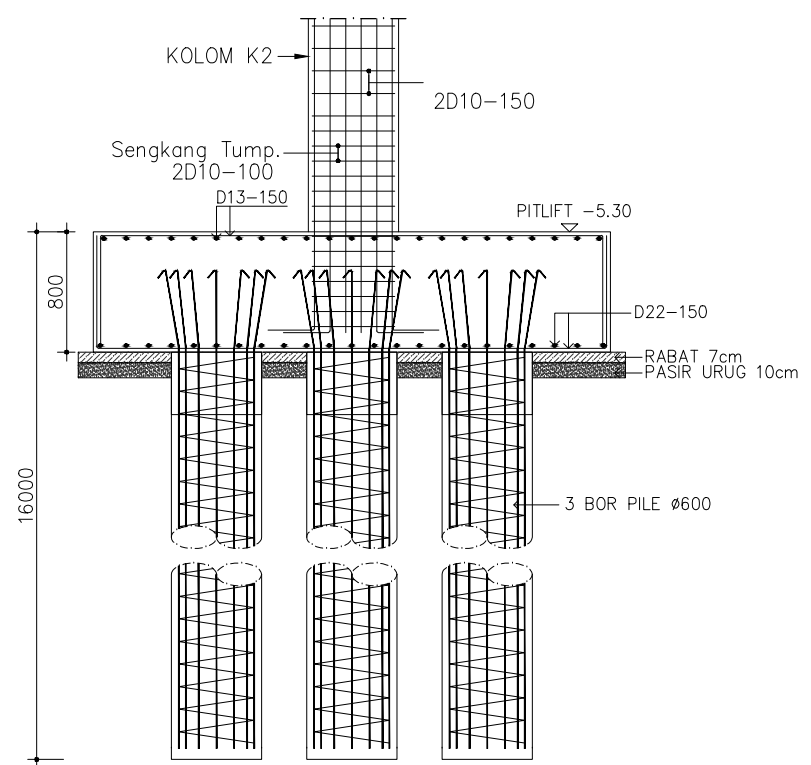
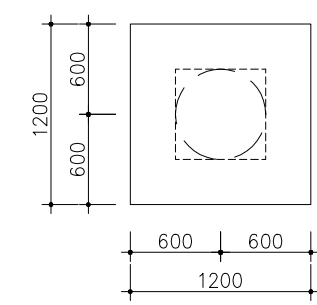
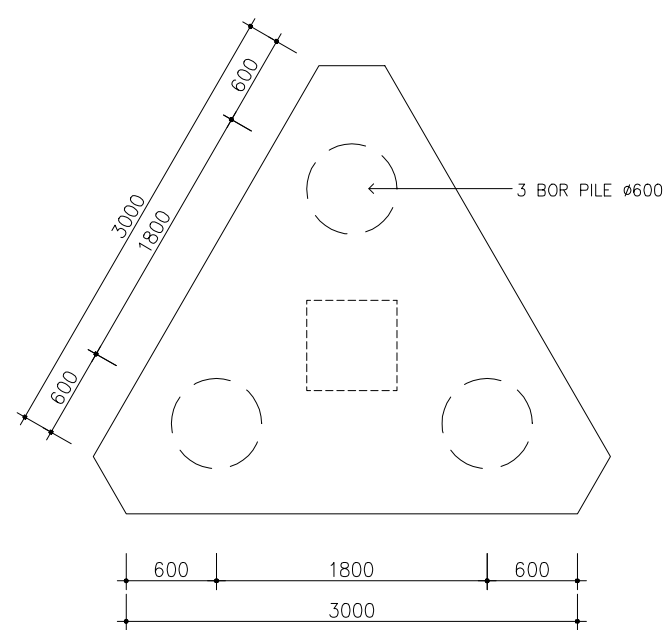
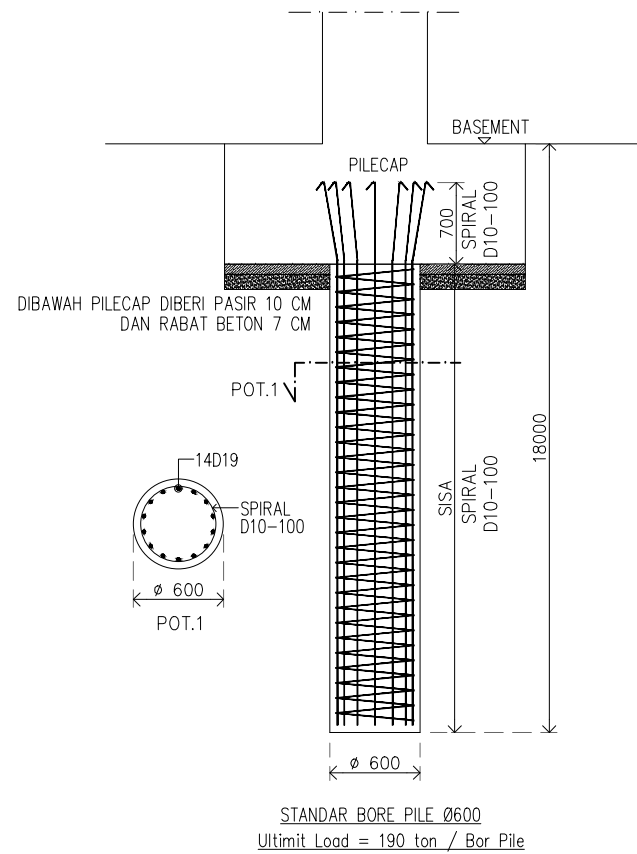
FOR CONSTRUCTION
AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR
Wahyu Hendratno, ST.

DETAIL PONDASI F2

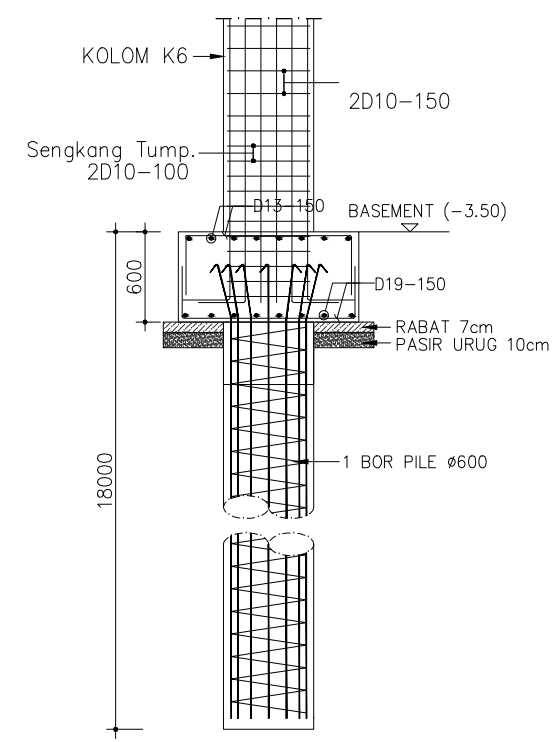
DETAIL PONDASI F1

CATATAN : GAMBAR DIATAS MENUNJUKKAN
CONTOH GAMBAR DETAIL PENULANGAN KOLOM
DAN BORPILE. UNTUK PENULANGAN KOLOM LAINNYA
MENYESUAIKAN GAMBAR RENCANA KOLOM

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PONDASI F1 DAN F2	1:50
TIM REVIEWER	
DISETUJUI	
REVISI	
DITOLAK	
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR
UGM-LPPT-STR	01-03
FORMAT	A3



DETAIL PONDASI F2A



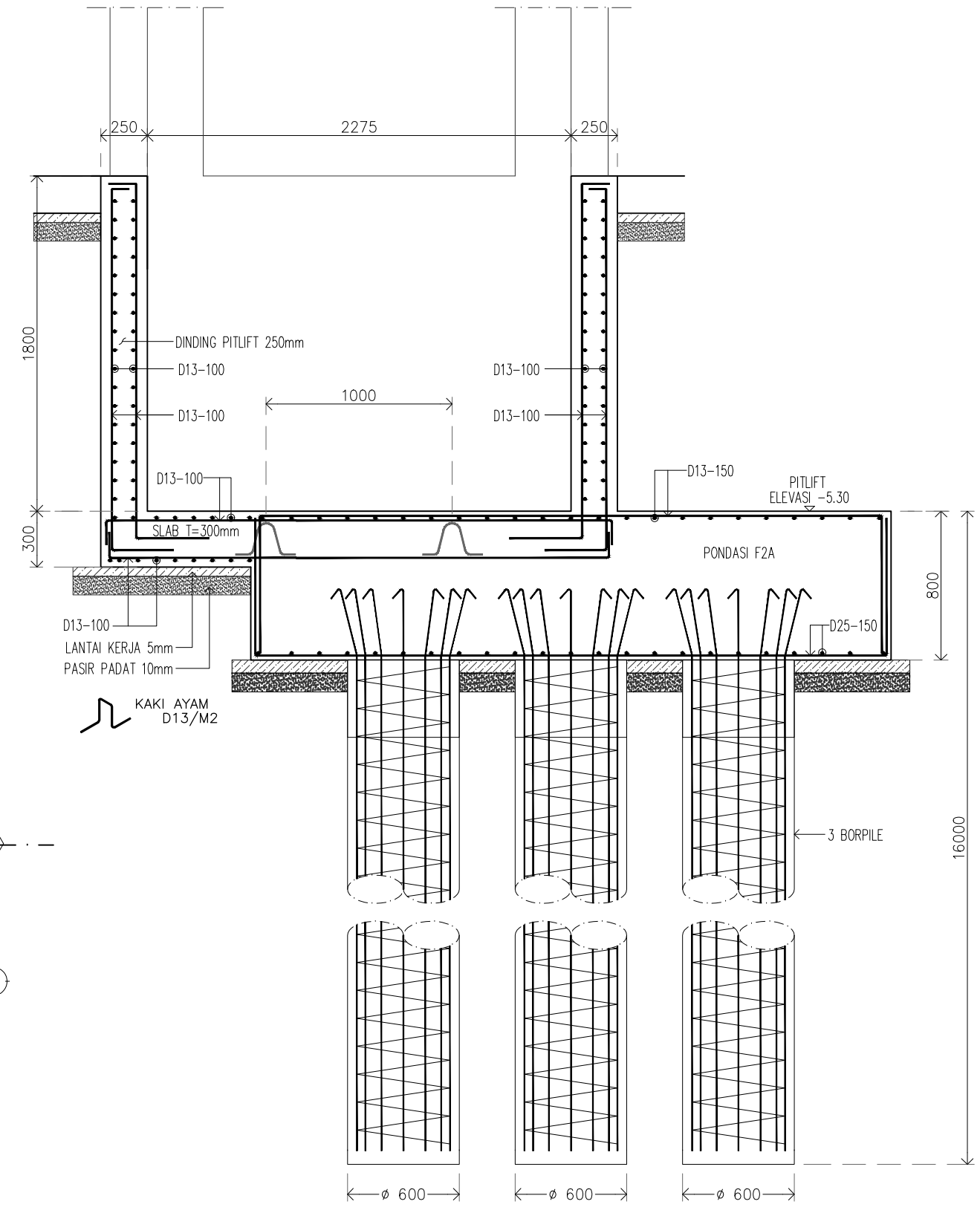
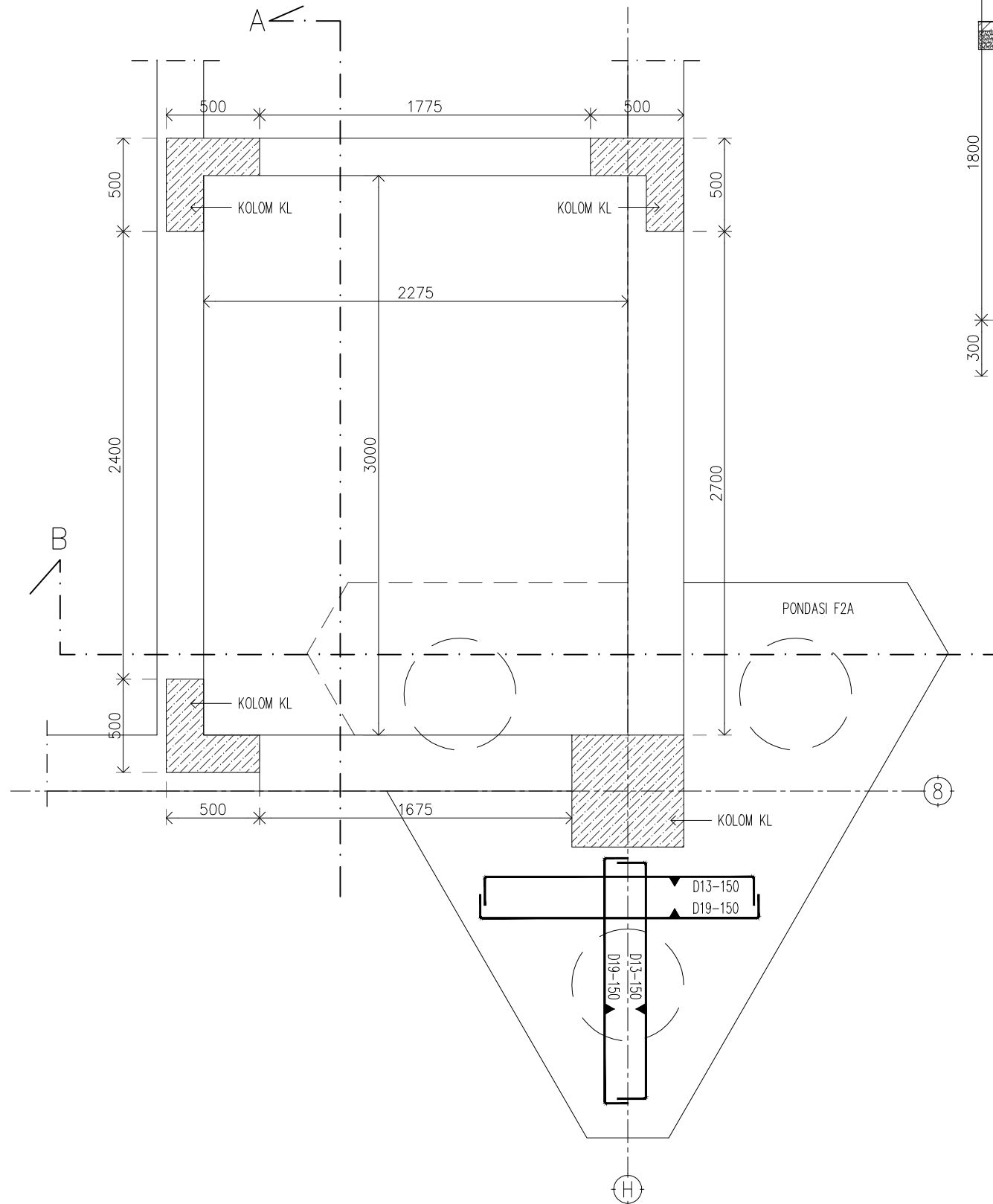
DETAIL PONDASI F3

FOR CONSTRUCTION
 AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR

 Wahyu Hendratno, ST.

CATANAN : GAMBAR DIATAS MENUNJUKKAN CONTOH GAMBAR DETAIL PENULANGAN KOLOM DAN BORPILE. UNTUK PENULANGAN KOLOM LAINNYA MENYESUAIKAN GAMBAR RENCANA KOLOM

PEMILIK PROYEK		
 LPPT UNIVERSITAS GADJAH MADA		
PEKERJAAN		
PEKERJAAN PERENCANAAN DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) PADA GEDUNG PUSAT PENGUJIAN DAN INOVASI (P3I)-UGM		
LOKASI		
KOMPLEK LPPT UGM BULAKSUMUR JL. KALIURANG KM.4, SEKIP UTARA SLEMAN, YOGYAKARTA		
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DETAIL PONDASI F2A DAN F3	1:50	
TIM REVIEWER		
DISETUJUI		
REVISI		
DITOLAK		
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR	FORMAT
UGM-LPPT-STR	01-04	A3

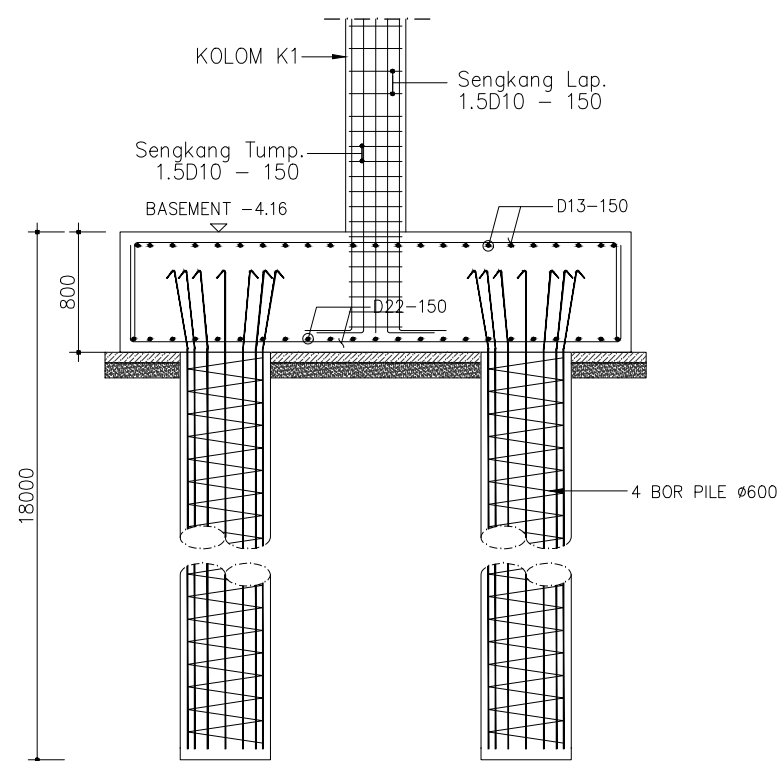
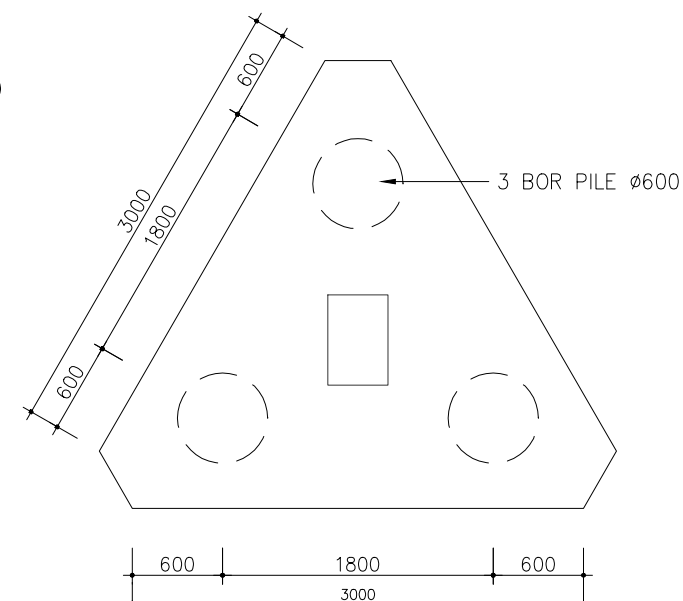
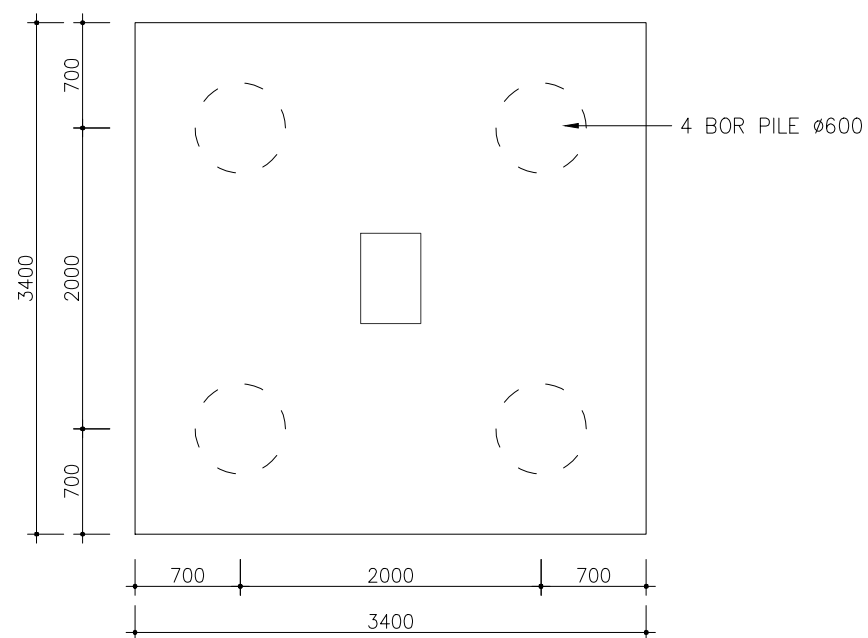
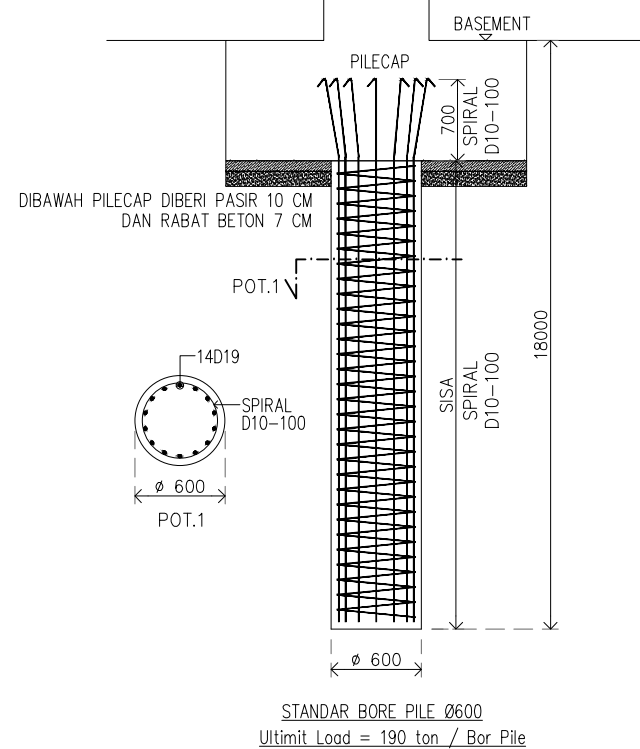
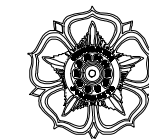


FOR CONSTRUCTION
 AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR

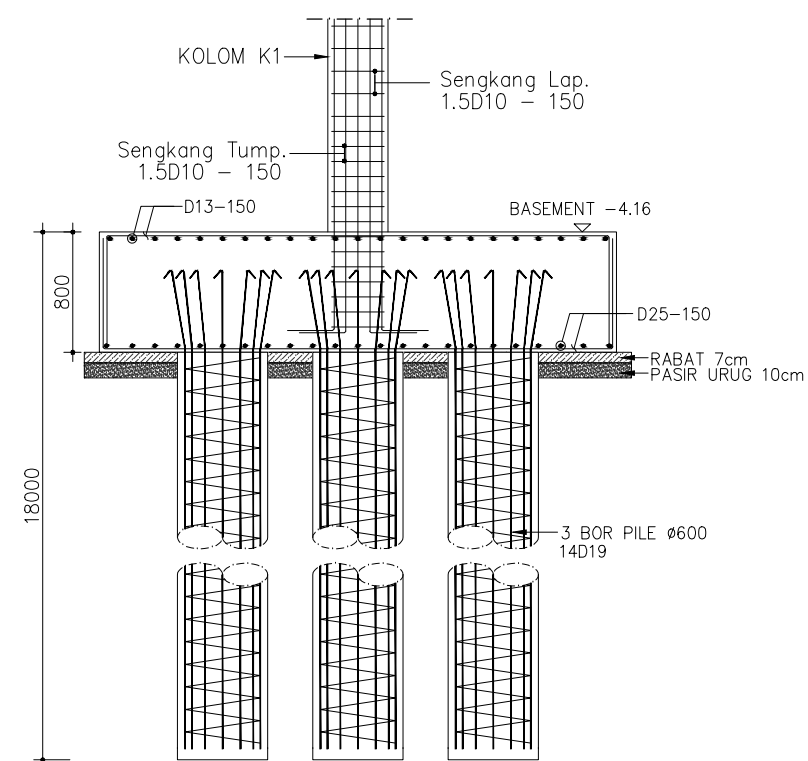
 Wahyu Hendratho, ST.

DETAIL PITLIFT 3
 SKALA 1:30

PEMILIK PROYEK		
 LPPT UNIVERSITAS GADJAH MADA		
PEKERJAAN		
PEKERJAAN PERENCANAAN DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) PADA GEDUNG PUSAT PENGUJIAN DAN INOVASI (P3I)-UGM		
LOKASI		
KOMPLEK LPPT UGM BULAKSUMUR JL. KALIURANG KM.4, SEKIP UTARA SLEMAN, YOGYAKARTA		
JUDUL GAMBAR		SKALA
DETAIL PITLIFT 3		1:30
TIM REVIEWER		
DISETUJUI		
REVISI		
DITOLAK		
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR	FORMAT
UGM-LPPT-STR	06-03	A3



DETAIL PONDASI F1



DETAIL PONDASI F2

FOR CONSTRUCTION

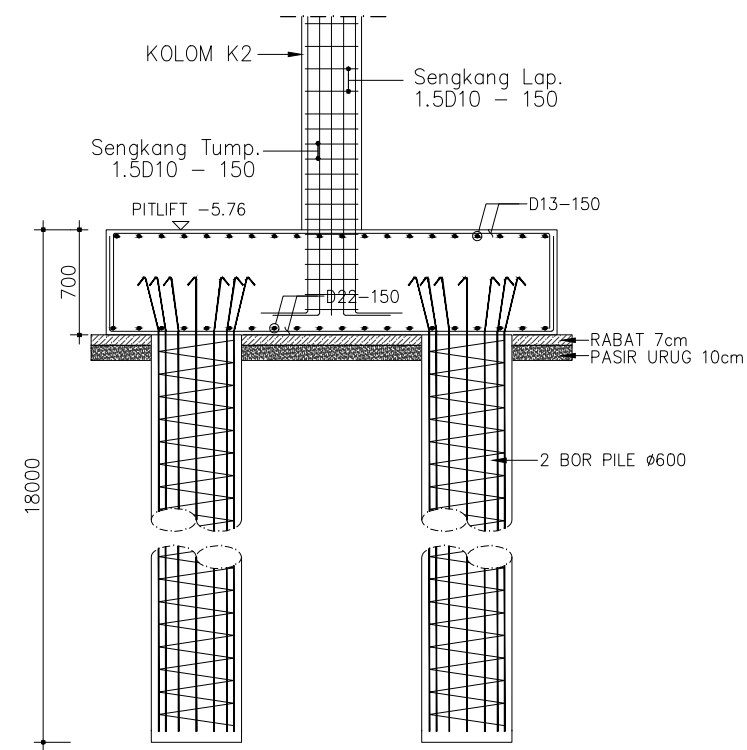
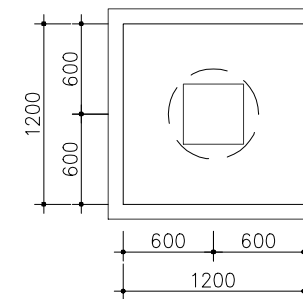
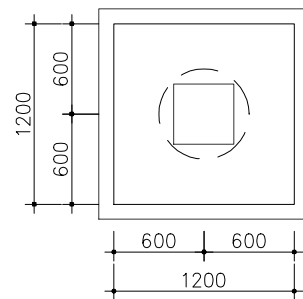
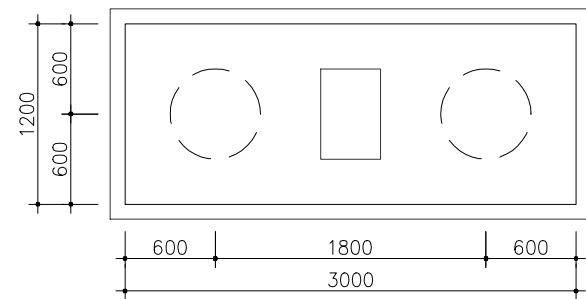
AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR

Wahyu Hendratno, ST.

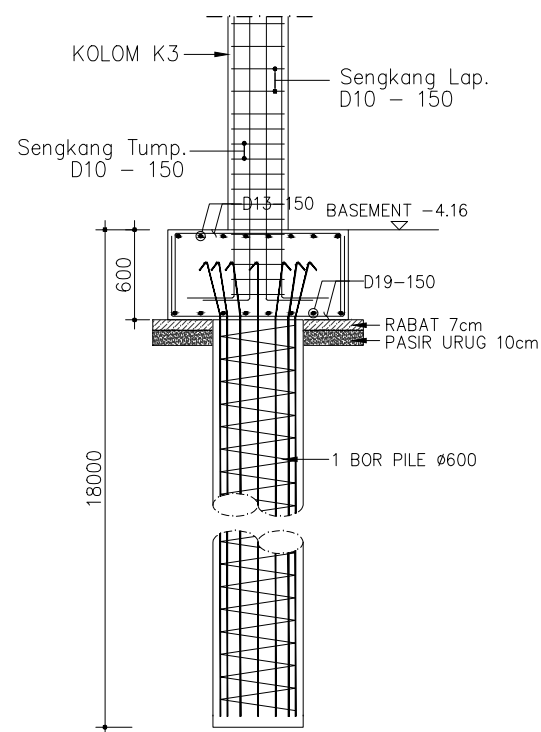
CATATAN : GAMBAR DIATAS MENUNJUKKAN
CONTOH GAMBAR DETAIL PENULANGAN KOLOM
DAN BORPILE. UNTUK PENULANGAN KOLOM LAINNYA
MENYESUAIKAN GAMBAR RENCANA KOLOM

DETAIL PONDASI F1 DAN F2
SKALA 1:50

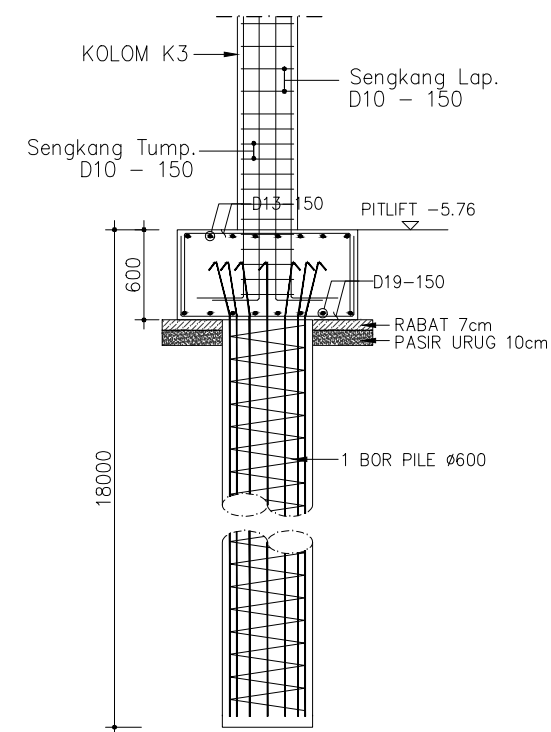
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PONDASI F1 & F2	1:50
TIM REVIEWER	
DISETUJUI	
REVISI	
DITOLAK	
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR
UGM-LPPT-STR	01-03
FORMAT	A3



DETAIL PONDASI F3



DETAIL PONDASI F4



DETAIL PONDASI F4A

FOR CONSTRUCTION

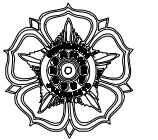
AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR

Wahyu Hendratno, ST.
Wahyu Hendratno, ST.

CATATAN : GAMBAR DIATAS MENUNJUKKAN CONTOH GAMBAR DETAIL PENULANGAN KOLOM DAN BORPILE. UNTUK PENULANGAN KOLOM LAINNYA MENYESUAIKAN GAMBAR RENCANA KOLOM

DETAIL PONDASI F3 DAN F4
SKALA 1:50

PEMILIK PROYEK



LPPT
UNIVERSITAS GADJAH MADA

PEKERJAAN

PEKERJAAN PERENCANAAN
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)
PADA GEDUNG PUSAT PENGUJIAN
DAN INOVASI (P3I)-UGM

LOKASI

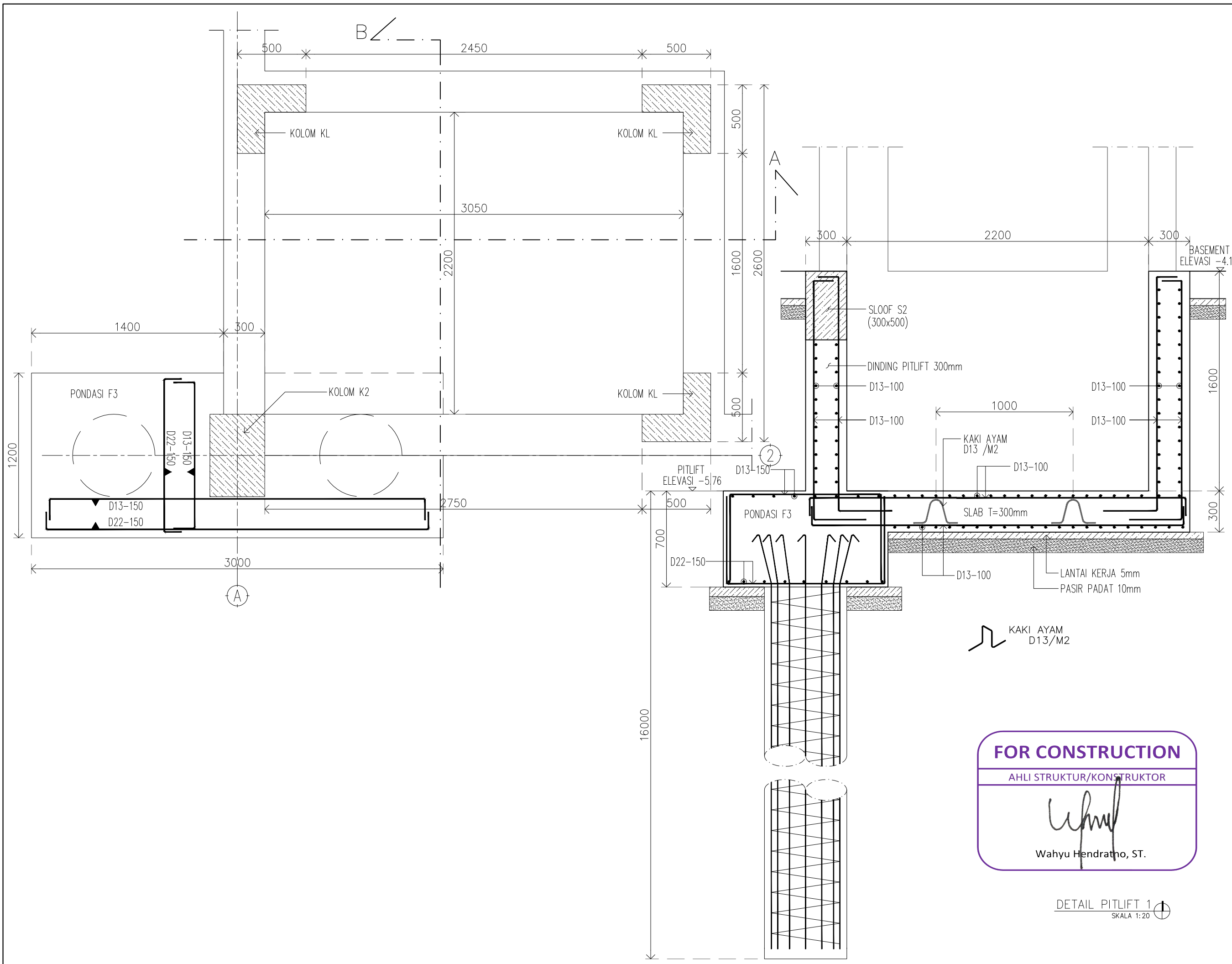
KOMPLEK LPPT UGM
BULAKSUMUR
JL. KALIURANG KM.4, SEKIP UTARA
SLEMAN, YOGYAKARTA

JUDUL GAMBAR SKALA

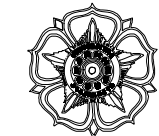
DETAIL PONDASI F3,F4,F4A 1:50

TIM REVIEWER

DISETUJUI		
REVISI		
DITOLAK		
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR	FORMAT
UGM-LPPT-STR	01-04	A3



PEMILIK PROYEK



LPPT
UNIVERSITAS GADJAH MADA

PEKERJAAN

PEKERJAAN PERENCANAAN
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)
PADA GEDUNG PUSAT PENGGUJIAN
DAN INOVASI (P3I)-UGM

LOKASI

KOMPLEK LPPT UGM
BULAKSUMUR
JL. KALIURANG KM.4, SEKIP UTARA
SLEMAN, YOGYAKARTA

FOR CONSTRUCTION
AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR

Wahyu Hendratno
Wahyu Hendratno, ST.

DETAIL PITLIFT 1
SKALA 1:20

JUDUL GAMBAR SKALA

DETAIL PITLIFT 1 1:25

TIM REVIEWER

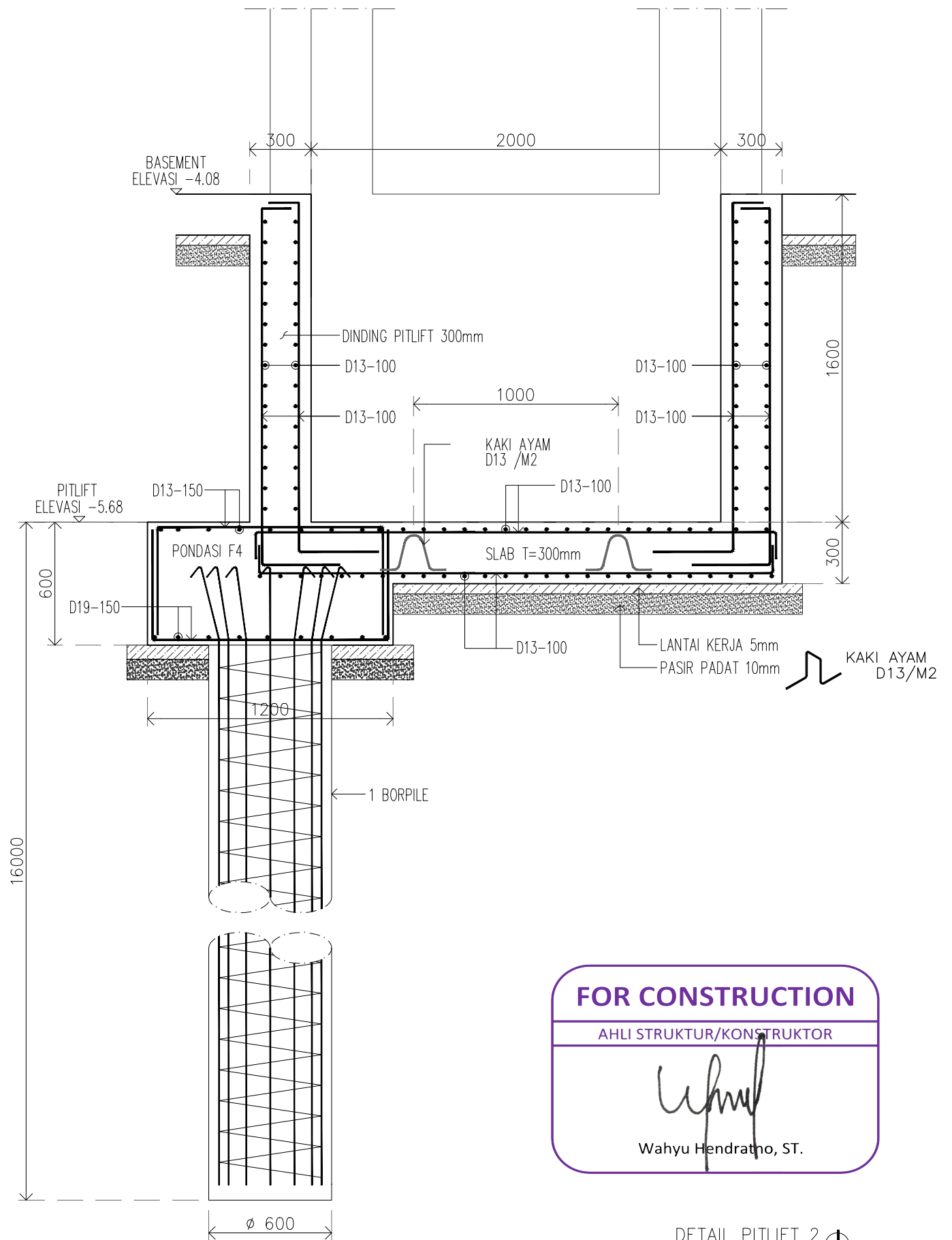
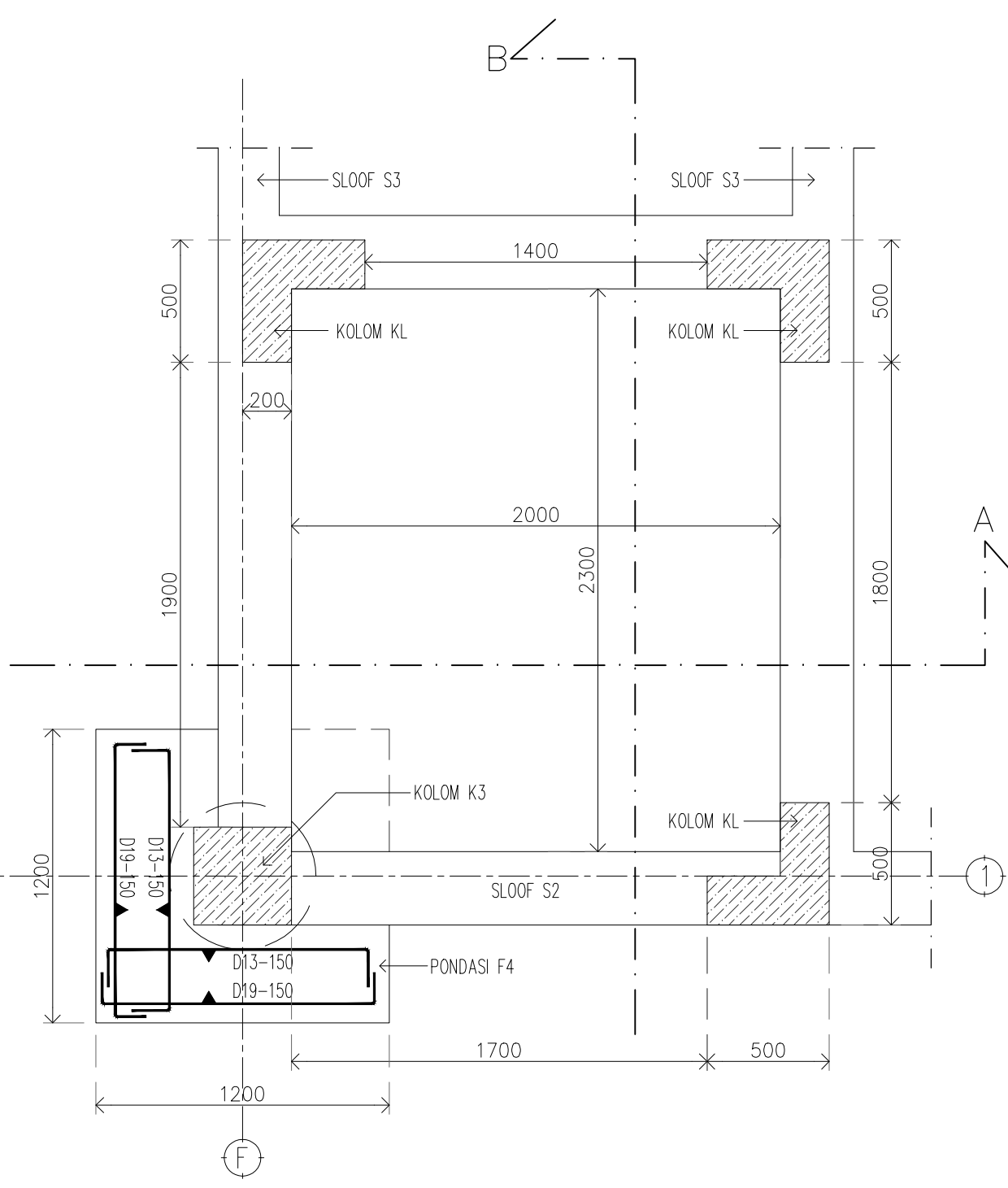
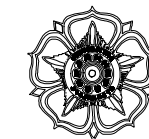
DISETUJUI

REVISI

DITOLAK

KODE GAMBAR NO. GAMBAR FORMAT

UGM-LPPT-STR 08-01 **A3**



FOR CONSTRUCTION
AHLI STRUKTUR/KONSTRUKTOR
Wahyu Hendratno
Wahyu Hendratno, ST.

DETAIL PITLIFT 2
SKALA 1:20

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PITLIFT 2	1:25
TIM REVIEWER	
DISETUJUI	
REVISI	
DITOLAK	
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR
UGM-LPPT-STR	08-02
FORMAT	A3