



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - RC095501

**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA SESUAI
DENGAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 10111310000050**

**DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T
NIP. 19571201 198601 1 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC095501

**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA SESUAI
DENGAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 10111310000050**

**DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T
NIP. 19571201 198601 1 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



APPLIED FINAL PROJECT - RC095501

**THE IMPLEMENTATION METHOD AND
CALCULATION OF TIME AND COST IN THE
PROJECT AT-TAUHID TOWER UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 10111310000050**

**SUPERVISOR
Ir. SUKOBAR, M.T
NIP. 19571201 198601 1 002**

**DIPLOMA IV PROGRAM
DEPARTMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING FACULTY
OF VOCATIONAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA SESUAI
DENGAN METODE PELAKSANAAN PADA
PROYEK PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

Disusun untuk mengusulkan gagasan tugas akhir terapan sebagai
salah satu syarat kelulusan pada
Program Studi Diploma VI Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya 2018

Disusun oleh :

Mahasiswa



Cornelius Victor Mahendrata

NRP. 10111310000050



Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

Ir. Sukobar, M.T.

NIP. 195713011986011002

29 JAN 2018

29
01 '18



BERITA ACARA TUGAS AKHIR TERAPAN

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
000090/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 1/11/2018

| | | | |
|----------------------------------|--|---------------------|---------------|
| Judul Tugas Akhir Terapan | Perhitungan Waktu dan Biaya Sesuai dengan Pelaksanaan pada Pembangunan At-Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya | | |
| Nama Mahasiswa | Cornelius Victor M | NRP | 1011131000050 |
| Dosen Pembimbing 1 | Ir. Sukobar, MT NIP 19571201 198601 1 002 | Tanda tangan | |
| Dosen Pembimbing 2 | NIP - | Tanda tangan | |

| URAIAN REVISI | Dosen Penguji |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Periksa harga bahan galian dengan alat berat & check lagi. - Duren galian di. & check lagi. (Koreksi P. Widjonarko) ✓ | Ir. Widjonarko, MSc(CS) NIP 19531209 198403 1 001 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Biaya up to 3 unit =? Biaya pamban = del, bisa tidak di hitung mesin lokasi di jalan pada bagian tersebut - Sumber referensi harga di tulis buku (Koreksi Bu. Triaswi) ✓ | Ir. R.A. Triaswati M. N., M. Kes. NIP 19580805 198601 2 002 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Data pangang TP & Alat pancang hrs & ditanya brosur / referensi lap. - Harga TP / m di apunil / check termu smart wise & Trobil bro alat? - Biaya Survei Alat TC brosur =? - Harga = bitan del & tujan bamb. - Produktivitas bulat, kelaan keat. (Koreksi Bu. Kusumastuti) ✓ | Ir. Kusumastuti, MT NIP 19530329 198502 2 001 |
| | NIP - |

| PERSETUJUAN HASIL REVISI | | | |
|--|--|--|-----------------|
| Dosen Penguji 1 | Dosen Penguji 2 | Dosen Penguji 3 | Dosen Penguji 4 |
| | | | |
| Ir. Widjonarko, MSc(CS) NIP 19531209 198403 1 001 | Ir. R.A. Triaswati M. N., M. Kes. NIP 19580805 198601 2 002 | Ir. Kusumastuti, MT NIP 19530329 198502 2 001 | NIP - |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan | Dosen Pembimbing 1 | Dosen Pembimbing 2 |
| | Ir. Sukobar, MT NIP 19571201 198601 1 002 | |



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Cornelius Victor M. 2
 NRP : 1 3113041050 2
 Judul Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing : Ir. Sukotnar, Mt

| No | Tanggal | Tugas / Materi yang dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|----|------------|--|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | 29/03/2017 | - Melanjutkan perhit volume : • tulangan, beton, bekisting - • Perit Tiang pancang dihitung per motor (biaya) - Perhit volume shear wall = kolom, balok. | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 2/6'17 | - Menentukan item ² pekerjaan, lalu buat Network Planning dr item ² | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 27/11'17 | - Uraian sbr pondasi del. - Bekerja manual / sk & balok apa? | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 5/12'17 | - Untuk item / seri ² beluga - Buat r.p bosan dan melebihi & mana? | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 8/12'12 | no 4 ds dlm | | B | C | K |
| | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ket.
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Tertambat dari jadwal

- Uraian sbr ds

**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
AT-TAUHID TOWER UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

Nama : Cornelius Victor Mahendrata
NRP : 10111310000050
Program Studi : Diploma 4 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh November
Dosen pembimbing : Ir. Sukobar, M.T.
NIP : 19571201 198601 1 002

ABSTRAK

Proyek pembangunan AT-TAUHID TOWER Universitas Muhammadiyah. Lokasi proyek berada di Surabaya yang terdiri dari 8 lantai merupakan proyek yang dimiliki CV. Muriatama dan dibangun diatas lahan seluas 12931.92 m², serta luas bangunan sebesar 6728.65 m². Sebelum pelaksanaan pembangunan dimulai, pelaksana perlu merencanakan penjadwalan waktu serta perhitungan biaya.

Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dengan didasarkan pada penyusun metode pelaksanaan yang efektif dan efisien sesuai teori dan ilmu dari berbagai referensi yang disebutkan dalam kepustakaan serta dikaitkan dengan kondisi proyek yang ada agar dapat meminimalisir gangguan pada lingkungan. Sehingga dengan penyusun metode pelaksanaan yang efektif dan efisien maka waktu pelaksanaan pekerjaan konstruksi akan sesuai dengan penetapan jadwal yang ditentukan atau dapat lebih cepat. Juga akan dapat

dihasilkan biaya pelaksanaan yang seminimal mungkin. Penjadwalan waktu dilakukan dengan menggunakan metode jaringan kerja PDM dan kurva s.

Dari perhitungan biaya dan waktu yang telah dilakukan diperoleh durasi pekerjaan selama 984 hari dan biaya pekerjaan senilai Rp. 34.856.573.061. Penyajian penjadwalan pekerjaan proyek pembangunan AT-TAUHID TOWER Universitas Muhamadiyah di Surabaya ini menggunakan kurva s.

Kata Kunci : Penjadwalan, Biaya Pekerjaan, Kurva S

**THE IMPLEMENTATION METHOD AND CALCULATION OF
TIME AND COST IN THE PROJECT AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

Name : Cornelius Victor Mahendrata
NRP : 10111310000050
Study Program : Departement Of Civil Infrastructure Engineering
Faculty Of Vocational
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Supervisor : Ir. Sukobar, M.T.
NIP : 19571201 198601 1 002

ABSTRACT

Development project of AT-TAUHID Universitas Muhammadiyah in Surabaya which consist of 8 floors is a project owned by CV. Muriatama anda built on land of area around 12931.92 m² and building of area around 6728.65 m². Before construction starts, the implementer needs to plan time scheduling and cost calculation.

Calculation of time and cost of implementaion based on the preparation of effective and effecient implemantion methods according to the theory and sciences of the various references mentioned in the literature and associated with the existing project conditions in order to minimize disruption to the enviroment. So with the preparation of effective anda efficient implementation methods then the timing of the construction work will be in accordance with the determination pf a predetermined schedule or

can be faster. Also will be able to produce the minimum cost of implementation. Time scheduling is performed using the network planning PDM and S curve.

From the calculation of the cost and time that has been done, obtained the duration of work for 984 days and work cost worth Rp 34.856.573.061. Presentation of the work schedule of AT-TAUHID Universitas Muhammadiyah development project in Surabaya uses s curves.

Keywords : Scheduling, Cost of work, Curve S

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir Terapan dapat terselesaikan dengan baik.

Melalui tugas akhir ini, penulis dapat mengajukan judul dan literatur untuk penyusunan tugas akhir sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Diploma 4, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam pembuatan laporan ini, data-data yang diperoleh penulis adalah melalui data survey lapangan. Dalam penyusunan tugas akhir terapan ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, antara lain :

1. Bapak Dr. Machsus, ST., MT. selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil FV ITS.
2. Bapak Dr. Ir. Kuntjoro, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma 4 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil.
3. Bapak Ir. Sukobar, M.T., sebagai dosen pembimbing tugas akhir terapan.
4. Keluarga serta rekan-rekan penulis.
5. Serta pihak-pihak lainnya yang belum disebutkan oleh penulis.

Penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pihak pembaca sebagai masukan agar penyusunan tugas akhir nantinya dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai harapan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa lainnya dan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya,

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | iii |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2. RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3. MAKSUD..... | 2 |
| 1.4. TUJUAN..... | 3 |
| 1.5. BATASAN MASALAH..... | 3 |
| 1.6. MANFAAT | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. IDENTITAS PROYEK DAN PETA LOKASI PROYEK | 5 |
| 2.2. URAIAN UMUM..... | 6 |
| 2.3. PRODUKTIVITAS DAN DURASI PEKERJAAN | 7 |
| 2.4. JENIS-JENIS ALAT KONSTRUKSI | 9 |
| 2.4.1. Alat Untuk Pekerjaan Tanah | 9 |
| 2.4.1.1 Alat Untuk Menggalidan Memuat | 9 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.4.1.2 | Alat Untuk Mengangkut | 12 |
| 2.4.2. | Alat Untuk Pekerjaan Pondasi | 15 |
| 2.4.3. | Alat Angkat | 17 |
| 2.4.3.1 | Alat Angkat yang <i>Mobile</i> | 17 |
| 2.4.3.2 | Alat Angkat yang Non Mobile | 19 |
| 2.5. | KONSEP BIAAYA | 24 |
| 2.5.1. | Biaya Proyek | 24 |
| 2.5.2. | Biaya Peralatan | 25 |
| 2.6. | KONSEP WAKTU | 26 |
| 2.7. | METODOLOGI PENJADWALAN | 27 |
| 2.7.1. | Bar Chart/Gantt Chart | 27 |
| BAB 3 | METODOLOGI | 31 |
| 3.1. | URAIAN UMUM | 31 |
| 3.2. | METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR | 31 |
| 3.2.1. | Perumusan Masalah | 31 |
| 3.2.2. | Pengumpulan Data | 31 |
| 3.2.3. | Penentuan Item Pekerjaan | 32 |
| 3.2.4. | Perhitungan Volume Pekerjaan | 33 |
| 3.2.5. | Menentukan Metode Pelaksanaan | 34 |
| 3.2.6. | Menghitung Waktu Pelaksanaan | 34 |
| 3.2.6.1 | Menghitung Produktivitas | 34 |
| 3.2.6.2 | Menentukan Durasi Pekerjaan | 34 |
| 3.2.6.3 | Penyusunan Penjadwalan Pelaksanaan | 35 |

| | |
|--|----|
| 3.2.7. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan... | 35 |
| 3.2.8. Pembuatan <i>Bar Chart</i> dan Kurva S..... | 35 |
| 3.2.9. Pembahasan Analisa Data dan Kesimpulan..... | 36 |
| 3.3. DIAGRAM ALIR / <i>FLOW CHART</i> | 37 |
| BAB 4 DATA PROYEK..... | 39 |
| 4.1. DATA UMUM PROYEK | 39 |
| 4.2. DATA VOLUME PROYEK..... | 41 |
| BAB 5 PEMBAHASAN | 53 |
| 5.1. METODE PELAKSANAAN PEMANCANGAN | 53 |
| 5.1.1. Pekerjaan Pendahuluan | 53 |
| 5.1.2. Pekerjaan Pемancangan..... | 53 |
| 5.2. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TANAH .. | 54 |
| 5.2.1. Pekerjaan Galian Tanah | 54 |
| 5.2.2. Pekerjaan Urugan dan Pемadatan..... | 54 |
| 5.3. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN BETON ... | 55 |
| 5.3.1. Pekerjaan Bekisting | 55 |
| 5.3.2. Pekerjaan Besi Tulangan..... | 56 |
| 5.3.3. Pekerjaan Pемecoran | 56 |
| 5.4. PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN MUTU..... | 58 |
| 5.4.1. Pengawasan dan Pengendalian Mutu Pемancangan... | 58 |
| 5.4.2. Pengawasan dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Beton... | 60 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.5. | KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) .. | 66 |
| 5.5.1. | K3 Pekerjaan Pemancangan..... | 67 |
| 5.5.2. | K3 Pekerjaan Pembesian..... | 68 |
| 5.5.3. | K3 Pekerjaan Pengecoran | 70 |
| 5.5.4. | K3 Pekerjaan Perawatan Beton..... | 72 |
| 5.5.5. | K3 Pekerja Bongkar Bekisting | 72 |
| 5.6. | PERHITUNGAN PRODUKSI DAN BIAYA PEKERJAAN TIANG PANCANG | 74 |
| 5.6.1. | Pekerjaan Pemancangan..... | 74 |
| 5.6.1.1 | Perhitungan Durasi Pemancangan | 74 |
| 5.6.1.2 | Perhitungan Durasi Pemotongan Kepala Tiang Pancang | 77 |
| 5.6.1.3 | Perhitungan Biaya Pemancangan | 77 |
| 5.6.2. | Pekerjaan Galian Tanah | 79 |
| 5.6.2.1 | Perhitungan Durasi Galian Dengan Alat Berat... .. | 79 |
| 5.6.2.2 | Perhitungan Biaya Pekerjaan Galian | 80 |
| 5.6.3. | Pekerjaan Urugan Pasir..... | 81 |
| 5.6.3.1 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Urugan Pasir | 81 |
| 5.6.3.2 | Perhitungan Biaya Pekerjaan Urugan Pasir..... | 82 |
| 5.6.4. | Pekerjaan Lantai Kerja..... | 83 |
| 5.6.4.1 | Perhitungan Waktu Pekerjaan Lantai Kerja | 83 |
| 5.6.4.2 | Perhitungan Biaya Pekerjaan Lantai Kerja..... | 84 |
| 5.6.5. | Pekerjaan Struktur Bangunan Bawah | 85 |
| 5.6.5.1 | Perhitungan Waktu Pekerjaan Bekisting Sloof .. | 85 |

| | |
|---|------------|
| 5.6.5.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting Sloof.... | 86 |
| 5.6.5.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan Pembesian Sloof | 88 |
| 5.6.5.4 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pembesian Sloof.. | 91 |
| 5.6.5.5 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pengecoran Sloof ... | 93 |
| 5.6.5.6 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran Sloof | 94 |
| 5.6.6. Pekerjaan Struktur Bangunan Atas | 95 |
| 5.6.6.1 Perhitungan Waktu Pekerjaan Pembesian Shearwall | 96 |
| 5.6.6.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pembesian Shearwall | 98 |
| 5.6.6.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan Bekisting Shearwall | 99 |
| 5.6.6.4 Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting Shearwall | 100 |
| 5.6.6.5 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 103 |
| BAB 6 HASIL PEMBAHASAN..... | 105 |
| 6.1. RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN | 105 |
| 6.2. REKAPITULASI TOTAL BIAYA | 115 |
| BAB 7 KESIMPULAN | 117 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 119 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|--|----|
| Gambar 1 | Peta lokasi Universitas Muhammadiyah .Surabaya | 5 |
| Gambar 2 | Peta lokasi Universitas Muhammadiyah .Surabaya | 6 |
| Gambar 3 | Eskavator/backhoe..... | 12 |
| Gambar 4 | Dump Truck..... | 13 |
| Gambar 5 | (1) Truck mixer, dan (2) Concrete pump..... | 15 |
| Gambar 6 | Mesin Jack in pile..... | 17 |
| Gambar 7 | Mobile crane..... | 18 |
| Gambar 8 | Bagian – bagian static tower crane | 20 |
| Gambar 9 | Proses Hoisting (pengangkatan) dan proses Slewing (memutar) | 21 |
| Gambar 10 | Proses Trolley (jalan) dan proses Landing (penurunan)..... | 21 |
| Gambar 11 | (1) Tower crane, dan (2) Bucket cor..... | 22 |
| Gambar 12 | Contoh gambar twin passanger hoist..... | 23 |
| Gambar 13 | Bagian-bagian passanger hoist | 24 |
| Gambar 14 | Gambar contoh bar chart/gantt chart | 28 |
| Gambar 15 | Gambar contoh Kurva S | 29 |
| Gambar 16 | Peta lokasi Universitas Muhammadiyah .Surabaya | 40 |
| Gambar 17 | Peta lokasi Universitas Muhammadiyah Surabaya | 40 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

| | | |
|----------|---|----|
| Tabel 1 | Faktor Koreksi (S) untuk kedalaman dan sudut putar | 10 |
| Tabel 2 | Faktor Koreksi (BFF) untuk alat gali..... | 10 |
| Tabel 3 | Waktu menggali terhadap kedalaman galian | 11 |
| Tabel 4 | Waktu putar terhadap sudut putar dan Waktu buang bergantung pada kondisi pembuangan material | 11 |
| Tabel 5 | Volume Pekerjaan Struktur Bawah (a) | 41 |
| Tabel 6 | Volume Pekerjaan Struktur Bawah (b)..... | 42 |
| Tabel 7 | Volume Pekerjaan Struktur Bawah (c) | 43 |
| Tabel 8 | Volume Pekerjaan Lantai 1 | 44 |
| Tabel 9 | Volume Pekerjaan Lantai 2 | 45 |
| Tabel 10 | Volume Pekerjaan Lantai 3 | 46 |
| Tabel 11 | Volume Pekerjaan Lantai 4 | 47 |
| Tabel 12 | Volume Pekerjaan Lantai 5 | 48 |
| Tabel 13 | Volume Pekerjaan Lantai 6 | 49 |
| Tabel 14 | Volume Pekerjaan Lantai 7 | 50 |
| Tabel 15 | Volume Pekerjaan Lantai 8 | 51 |
| Tabel 16 | Volume Pekerjaan Lantai 9 | 52 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Proyek pembangunan At - Tauhid Tower yang berlokasi di Jalan Sutorejo No. 59, Surabaya. At–Tauhid Tower merupakan bangunan gedung 13 lantai. Gedung tersebut memiliki luas lahan 12931.92 m² dengan luas dasar bangunan 1075.60 m². Lokasi proyek pembangunan At–Tauhid Tower berada di area kampus Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Metode pelaksanaan yang ditinjau pada proyek pembangunan At-Tauhid Tower ini meliputi pekerjaan pembersihan lahan, pekerjaan pemasangan *tower crane*, pekerjaan struktur pondasi, pekerjaan struktur lantai dasar hingga pekerjaan struktur pada lantai 8 (delapan) gedung saja dengan atap berupa plat beton, hal ini berdasarkan standar penyusunan tugas akhir program studi Diploma 4 (empat) yaitu delapan lantai.

Dalam menghitung waktu dan anggaran biaya pelaksanaan, yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah menghitung volume sesuai pada gambar kerja, menghitung produktivitas, durasi pekerjaan, menyusun penjadwalan, kemudian menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan. Penjadwalan dilakukan dengan menggunakan program bantu *Ms. Project 2013* dengan output berupa *bar chart*, hasil dari perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan nantinya akan disusun dalam Kurva S dengan menggunakan program bantu *Ms. Excel 2013*.

Maka dari itu, Tugas Akhir ini dibuat dengan metode pelaksanaan yang telah disusun dengan memperhatikan kondisi letak proyek yaitu di kota Surabaya dan kondisi di sekitar proyek yaitu lingkungan pendidikan dan lingkungan pemukiman padat penduduk. Hal ini dilakukan agar saat berlangsungnya pelaksanaan proyek ini tidak terlalu mengganggu aktivitas pendidikan dan aktivitas warga di pemukiman tersebut. Sehingga dari metode pelaksanaan tersebut dapat dilakukan perhitungan waktu dan anggaran biaya pelaksanaan yang lebih efektif dan efisien.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang ditinjau dalam proyek pembangunan At-Tauhid Tower adalah:

1. Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower?
2. Bagaimana perhitungan waktu dan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower?

1.3. MAKSUD

Maksud penyusunan tugas akhir ini adalah merencanakan dan menyusun metode pelaksanaan pekerjaan struktur yang kemudian dapat dilakukan perhitungan waktu dan anggaran biaya pelaksanaan pada proyek pembangunan At-Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya.

1.4. TUJUAN

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan dan menyusun metode pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower.
2. Menghitung waktu dan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower.

1.5. BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada proyek pembangunan At-Tauhid Tower adalah :

1. Penyusunan metode pelaksanaan, perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan At-Tauhid Tower ditinjau dari pekerjaan struktur bawah hingga pekerjaan struktur atas meliputi pekerjaan kolom, balok, plat, shearwall, tangga, dan atap (plat) lantai 9.
2. Tidak melakukan perhitungan struktur bangunan dan perhitungan *overhead cost*/biaya tidak langsung proyek.
3. Tidak memperhitungkan waktu dan biaya mobilisasi bahan, material, dan biaya perlengkapan dan pelaksanaan K3 proyek seperti yang tercantum pada RK3K.
4. Penyusunan penjadwalan menggunakan program bantu *Microsoft Project 2013* dengan metode *bar chart*. Penyusunan Kurva S menggunakan program bantu *Microsoft Excel 2013*.

1.6. MANFAAT

Mahasiswa dapat mengetahui, merencanakan, dan mampu untuk menyusun metode pelaksanaan, kemudian menghitung

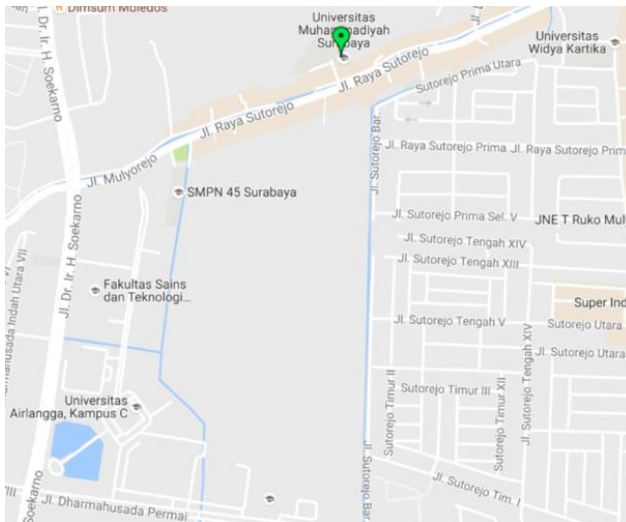
waktu dan biaya pelaksanaan pada suatu proyek pembangunan gedung.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. IDENTITAS PROYEK DAN PETA LOKASI PROYEK

| | |
|-------------------------|---|
| Nama Proyek | : At – Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya |
| Lokasi Proyek | : Jalan Sutorejo No. 59, Surabaya |
| Kontaktor Pelaksana | : CV. Muriatama |
| Konsultan Perencana | : PT. Alco Art Studio Consultan |
| Struktur Bangunan Bawah | : Pondasi tiang pancang |
| Struktur Bangunan Atas | : Konstruksi struktur lantai 1 s/d 8 |
| Fungsi Proyek | : Gedung perkuliahan bersama dan kantor fakultas |
| Luas Lahan | : 12931.92 m ² |
| Luas Dasar Bangunan | : 1075.60 m ² |
| Luas Lantai Bangunan | : 6728.65 m ² (lantai 1 s/d lantai 8) |



Gambar 1 **Peta lokasi Universitas Muhammadiyah Surabaya**



Gambar 2 **Peta lokasi Universitas Muhammadiyah Surabaya**

2.2. URAIAN UMUM

Project Management Institute (PMI) di Amerika membuat definisi berikut: Manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinasi sumber daya yang terdiri atas manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya serta memenuhi keinginan para pemangku kepentingan (*stakeholder*). Sedangkan menurut H. Kerzner (1982), sebagaimana dikutip Iman Soeharto (1999: 28), manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisasi, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan.

Pada sebuah proyek pembangunan yang sedang berlangsung tentu dibutuhkan perencanaan manajemen proyek secara cermat dan teliti. Keberhasilan suatu pekerjaan konstruksi atau suatu proyek dapat diukur dari dua hal, yaitu

keuntungan biaya yang didapat serta ketepatan waktu penyelesaian proyek, *Soeharto* (1997).

2.3. PRODUKTIVITAS DAN DURASI PEKERJAAN

Produktivitas alat berat dipengaruhi oleh beberapa aspek, seperti waktu siklus, efisiensi alat, dan volume pekerjaan. Waktu siklus (*Cycle time / CT*) merupakan kegiatan yang dilakukan berulang. Pekerjaan utama di dalam kegiatan tersebut adalah menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan, dan kembali ke kegiatan awal. Waktu siklus terdiri dari beberapa unsur, seperti waktu muat atau *loading time* (LT), waktu angkut/*hauling time* (HT), waktu kembali/*return time* (RT), waktu bongkar/*dumping time* (DT), dan waktu tunggu/*Spotting time* (ST). Dengan demikian (Ir. Susy Fatena Rostiyanti, 2008):

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST$$

Sedangkan dalam pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat faktor yang mempengaruhi produktivitas alat yaitu efisiensi alat. Cara yang umum dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja secara efektif dalam satu jam, karena ketidak mungkinan operator bekerja 60 menit dalam satu jam dengan berbagai penyebab. Oleh karena itu faktor efisiensi ini dapat diambil 50 menit/1 jam = 0,833 sudah memadai kenyataan (*Soedradjat, 1984*). Sehingga produktivitas alat berat dapat dihitung dengan perbandingan dari kapasitas dengan *cycle time* :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{kapasitas} \times \text{efisiensi}}{CT \text{ (menit)}}$$

Umumnya waktu siklus alat ditetapkan dalam menit sedangkan produktivitas alat dihitung dalam produksi/jam,

sehingga perlu ada perubahan dari menit ke jam. Maka rumus diatas menjadi :

$$Produktivitas = Kapasitas \times \frac{60}{CT \text{ (menit)}} \times efisiensi$$

Dalam suatu pekerjaan proyek biasanya terdapat lebih dari satu jenis alat yang dipakai. Karena masing-masing alat memiliki produktivitas yang berbeda-beda, maka perlu diperhitungkan jumlahnya. Salah satu menghitung jumlah alat adalah :

- 1 Tentukan alat mana yang memiliki produktivitas terbesar.
- 2 Asumsikan alat dengan produktivitas terbesar berjumlah satu.
- 3 Hitung jumlah alat jenis lainnya dengan selalu berpatokan pada alat dengan produktivitas terbesar.

$$Jumlah_{alat1} = \frac{Produktivitas_{terbesar}}{Produktivitas_{alat1}}$$

Setelah jumlah masing-masing alat diketahui maka selanjutnya perlu dihitung durasi pekerjaan alat-alat tersebut. Salah satu caranya dengan menentukan berapa produktivitas total alat setelah dikalikan jumlahnya. Kemudian dengan membandingkan produktivitas total masing-masing alat dicari produktivitas total terkecil. Dari sini akan didapat lama pekerjaan dengan menggunakan rumus :

$$Durasi = \frac{Volume \text{ pekerjaan}}{Produktivitas_{terkecil}}$$

2.4. JENIS-JENIS ALAT KONSTRUKSI

2.4.1. Alat Untuk Pekerjaan Tanah

2.4.1.1 Alat Untuk Menggalidan Memuat

Pada pekerjaan tanah, dikenal beberapa macam jenis kondisi volume, yaitu : volume tanah asli (*bank*), volume tanah gembur (*loose*), dan volume tanah padat (*compacted*). Pekerjaan galian umumnya berhubungan dengan tanah *bank*, dan kemudian menghasilkan tanah hasil galian berupa tanah *loose*.

Galian bisa setempat seperti galian lobang fondasi atau *basement*, dan bisa juga memanjang berbentuk profil tertentu seperti galian untuk saluran. Alat yang digunakan biasanya berkaitan dengan pembuangan hasil galian sehingga dapat berfungsi ganda yaitu menggali dan memuat, dan bahkan dapat mengangkut dalam jarak yang pendek. Alat yang digunakan pada proyek ini : Ekskavator/ *backhoe*. Sedangkan secara manual, pekerja menggali tanah dengan menggunakan singkup/*shovel*.

Eskavator adalah alat untuk menggali dalam skala besar, seperti dalam pembuatan *basement* atau saluran. Perhitungan produktivitas eskavator dipengaruhi oleh kondisi kekerasan tanah, ukuran bucket, waktu siklus. Waktu siklus eskavator terdiri dari waktu gali(t_1), waktu putar bermuatan (t_2), waktu buang (t_3), waktu putar kosong (t_4). Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas *backhoe* adalah :

$$Prod \left(\frac{m^3}{jam} \right) = Kbu \times \frac{60}{Cycle\ time} \times Efisiensi \times S \times BFF$$

Dimana, K_{bu} = Kapasitas bucket (m^3)

S = Faktor koreksi untuk kedalaman dan sudut putar

BFF = Faktor koreksi untuk alat gali (bucket)

Waktu siklus = $t_1+t_2+t_3+t_4$

Tabel 1 *Faktor Koreksi (S) untuk kedalaman dan sudut putar*

| Kedalaman penggalian (% dari maks) | Sudut Putar ($^{\circ}$) | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | 45 | 60 | 75 | 90 | 120 | 180 |
| 30 | 1,33 | 1,26 | 1,21 | 1,15 | 1,08 | 0,95 |
| 50 | 1,28 | 1,21 | 1,16 | 1,10 | 1,03 | 0,91 |
| 70 | 1,16 | 1,10 | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,83 |
| 90 | 1,04 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,75 |

Sumber : Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Kondtruksi*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya

Tabel 2 *Faktor Koreksi (BFF) untuk alat gali*

| Material | BFF (%) |
|-------------------------------|----------------|
| Tanah dan tanah organik | 80 – 110 |
| Pasir dan kerikil | 90 – 100 |
| Lempung keras | 65 – 95 |
| Lempung basah | 50 – 90 |
| Batuan dengan peledakan buruk | 40 – 70 |
| Batuan dengan peledakan baik | 70 – 90 |

Sumber : Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Kondtruksi*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya

Tabel 3 Waktu menggali terhadap kedalaman galian

| Kondisi Gali/ Kedalaman Galian | Waktu Gali (detik) | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------|------------|-------|
| | Ringan | Rata- Rata | Agak Sulit | Sulit |
| 0m-2m | 6 | 9 | 15 | 26 |
| 2m-4m | 7 | 11 | 17 | 28 |
| 4m-lebih | 8 | 13 | 19 | 30 |

Sumber :PT Pembangunan Perumahan Persero (2003). *Buku Referensi Untuk Konstraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Tabel 4 Waktu putar terhadap sudut putar dan Waktu buang bergantung pada kondisi pembuangan material

| Sudut Putar | Waktu Putar (detik) |
|-------------|---------------------|
| 45° - 90° | 4 - 7 |
| 90° - 180° | 5 - 8 |

| Kondisi Pembuangan | Waktu Buang (detik) |
|----------------------------|---------------------|
| Ke dalam <i>Dump Truck</i> | 5 - 8 |
| Ke tempat Pembuangan | 3 - 6 |

Sumber : PT Pembangunan Perumahan Persero (2003). *Buku Referensi Untuk Konstraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama



Gambar 3 **Eskavator/backhoe**

Sumber :Sanggapramana, 2010

2.4.1.2 Alat Untuk Mengangkut

Pada pekerjaan angkutan (*hauling*) umumnya berhubungan dengan volume *loose*. Pada dasarnya, baik alat gali maupun alat muat, juga dapat digunakan sebagai alat angkut, akan tetapi masing-masing alat tersebut mempunyai jarak angkut terbatas sehingga dibutuhkan alat angkut khusus. Namun ada alat angkut khusus yang digunakan untuk pekerjaan tertentu seperti menangkut beton cor *readymix*. Alat-alat yang digunakan yaitu :*Dump Truck, Truck mixer* dan *concrete pump*.

Dump Truck merupakan alat transportasi untuk mengangkut tanah, kerikil, batu, pasir, dan sebagainya untuk dibawa keluar atau masuk ke dalam proyek. Jenis DT yang digunakan adalah *Standard Dump Truck*. Perhitungan produktivitas dipengaruhi oleh kapasitas bucket, dan waktu siklus. Produktivitas suatu alat selalu tergantung dari waktu siklus. Waktu siklus truk sendiri terdiri dari waktu permulaan (t_1), waktu pengangkutan (t_2), waktu pembongkaran (t_3), waktu perjalanan kembali (t_4), dan

waktu antri (t_5). Rumus yang dipakai untuk menghitung produktifitas truk adalah :

$$\text{Prod} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \right) \\ = \text{Kapasitas Bucket} \times \frac{60}{\text{Cycle time}} \times \text{Efisiensi}$$

Dimana, *Cycle Time* (CT) = $t_1+t_2+t_3+t_4+t_5$



Gambar 4 Dump Truck

Sumber :Maulidawati, 2014

Pengangkutan beton *readymix* menggunakan *truck mixer*. Mobil *truck mixer* ini selain digunakan untuk mengangkut beton segar *readymix*, tetapi juga digunakan untuk mengaduk beton. Kapasitas *truck mixer* ini berkisar antara 4,6 m³ sampai lebih dari 11,5 m³. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengangkutan beton. Yang pertama adalah segregasi. Segregasi dapat terjadi pada saat pengangkutan beton plastis. Untuk menghindari segregasi maka tinggi jatuh beton pada saat

dikeluarkan dari atau dimasukkan ke dalam drum mixer harus lebih kecil dari 1,5 m, kecuali jika menggunakan pipa (*Concrete Pump*).

Concrete Pump, digunakan untuk menyalurkan beton dari *truck mixer* menuju area yang akan dilakukan pengecoran. Untuk mencapai elevasi pengecoran tertentu, maka alat ini dilengkapi dengan pengatur mekanis. Kemampuan alat ini dapat menghantar beton sampai dengan 120 m³/jam. Produktivitas alat dapat dikurangi dengan memperkecil diameter pipa. Jarak hantar beton secara horizontal dapat mencapai sejauh maksimal 300 m, sedangkan secara vertikal mencapai sejauh maksimal 100 m. Pembelokan pipa dapat mengurangi kemampuan hantar.

Volume mixer dihitung dari volume setiap komponen campuran beton tersebut, dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan :

$$Volume = \frac{massa\ material\ (kg)}{1000 \times berat\ jenis\ (\frac{gr}{cm^3})}$$

Dalam menghitung volume agregat, maka agregat harus dalam kondisi basah permukaan atau SSD (*Surface saturated dry*). Dengan demikian, volume air yang dihitung tidak lebih ataupun kurang. Produktivitas *truck mixer* :

$$Prod\ (\frac{m^3}{jam}) = \frac{60 \times volume\ (m^3) \times efisiensi}{Cycle\ Time\ (jam)}$$



(1)



(2)

Gambar 5 (1) Truck mixer, dan (2) Concrete pump

Sumber : (1) Dokumentasi pribadi penulis, (2) PT. Adhimix Precast Indonesia

2.4.2. Alat Untuk Pekerjaan Pondasi

Bentuk dari pondasi yang umum dipakai sebagai penyangga bangunan adalah pondasi tiang. Bahan dasar pondasi tiang yang umumnya dipakai adalah kayu, beton, baja, dan komposit. Sedangkan yang berbahan beton sendiri dapat berupa pondasi *precast-prestressed*, dan *pondasi cast-in-place*.

Pondasi tiang beton *precast* dan pondasi tiang baja dan komposit umumnya disebut sebagai pondasi tiang pancang karena pondasi ini dipancangkan pada suatu titik di atas permukaan dimana akan dibangun suatu bangunan dengan menggunakan alat khusus. Salah satu alat yang digunakan pada proyek pembangunan At-Tauhid Tower ini adalah :*Jack in Pile Machine*.

Jack in pile adalah suatu sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya ditekan masuk ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidrolik yang diberi beban

counterweight sehingga tidak menimbulkan getaran dan gaya tekan dongkrak langsung dan dapat dibaca melalui manometer, sehingga gaya tekan tiang dapat diketahui tiap mencapai kedalaman tertentu. Alat ini juga mampu memancang pondasi dengan berbagai ukuran mulai dari 200x200mm sampai dengan 500x500mm.

Mobilisasi alat ini cukup mudah dan tidak mungkin terjadi keretakan kepala tiang seperti pada sistem pemancangan dan juga tidak mudah terjadi necking seperti pada sistem *bore pile*. Alat penekan tiang pancang berada di sisi depan dan tengah mesin yang dikelilingi beban *counterweight*. Alat ini bergerak menggunakan rel yang dapat berpindah-pindah dengan bantuan mesin hidrolis pada bagian bawah mesin.

Produktifitas alat ini :

$$Prod \left(\frac{m^3}{jam} \right) = \frac{Kapasitas}{Cycle Time} \times efisiensi$$



Gambar 6 **Mesin Jack in pile**

Sumber : (Dokumentasi pribadi penulis)

2.4.3. Alat Angkat

2.4.3.1 Alat Angkat yang *Mobile*

Digunakan untuk mengangkat barang atau melayani pekerjaan yang tidak terlalu tinggi, serta diperlukannya transport horizontal baik dengan mengangkat barang ataupun tidak. Alat yang digunakan : *mobile crane*.

Mobile crane merupakan crane dengan penggerak roda ban dengan lengan berbentuk boom hidrolis. Boom crane dapat diperpanjang atau diperpendek sesuai kebutuhan tanpa perlu membongkar boom. *Mobile crane* dapat bergerak fleksibel sehingga dapat dikemudikan di jalan. Produktivitas *mobile crane* dapat dihitung dengan cara :

$$Prod = \frac{produksi}{cycle\ time} \times efisiensi$$

Perhitungan waktu siklus tower crane terdiri dari :

1. Waktu Pemanjangan/Penurunan Boom Hidrolis
2. Waktu Pengangkatan
 - a. *Housing* (mekanisme angkat)
 - b. *Slewing* (mekanisme putar)
 - c. *Landing* (mekanisme turun)
 Total waktu pengangkatan = a+b+c
3. Waktu Kembali
 - a. *Housing* (mekanisme angkat)
 - b. *Slewing* (mekanisme putar)
 - c. *Landing* (mekanisme turun)
 Total waktu pengangkatan = a+b+c
4. Waktu Bongkar Muat
 - a. Waktu Bongkar
 - b. Waktu Muat
 Total waktu pengangkatan = a+b



Gambar 7 Mobile crane

Sumber : (Dokumentasi pribadi penulis)

2.4.3.2 Alat Angkat yang Non Mobile

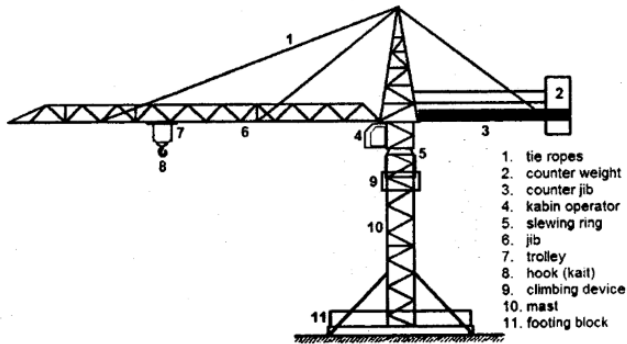
Digunakan untuk alat transportasi vertikal, karena kelancaran pekerjaan gedung bertingkat tinggi bergantung sekali dengan alat angkat ini. Alat angkat *non mobile* yang digunakan adalah : *static tower crane*(TC), dan *passanger hoist/lift*. Alat-alat angkat ini, dalam melayani pekerjaan sangatlah beresiko kecelakaan, oleh karena itu, untuk keselamatan kerja diperlukan :

- Operator yang ahli (bersertifikat)
- Kelayakan pakai dari alat (bersertifikat)

a. *Static Tower Crane* (TC)

Static tower crane/free standing crane berdiri di atas pondasi khusus yang dipersiapkan dengan persyaratan harus mampu menahan momen akibat angin dan ayunan beban, berat crane, dan berat material yang diangkut. TC sendiri dapat berdiri sampai dengan ketinggian 100 m, namun semakin panjang boom yang dimiliki maka kapasitas angkat pada bagian paling ujung akan berkurang. Tiang utama (*mast*) diletakkan di atas dasar (*footing block*) dengan diberi ballast sebagai penyeimbang (*counterweight*). Ballast ini terbuat dari beton atau baja.

Tower crane tidak hanya berfungsi sebagai pengangkut material-material bangunan saja, namun juga dapat membantu proses pengecoran yang tidak dapat dijangkau dengan *concrete pump* yang tentunya menggunakan alat bantu yaitu *bucket*. Bucket tersebut terdiri dari berbagai ukuran kapasitasnya. Beton cor dimasukkan pada bagian atas *bucket*, pada bagian bawahnya terdapat pintu yang dapat dibuka guna mengeluarkan beton cor tersebut. Berikut ilustrasi bagian-bagian *tower crane* :



Gambar 8 *Bagian – bagian static tower crane*

Sumber : Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Kondtruksi*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya

Cara menghitung produktivitas tower crane :

$$Prod = \frac{\text{produksi}}{\text{cycle time}} \times \text{efisiensi}$$

Perhitungan waktu siklus tower crane terdiri dari :

1. Waktu Pengangkatan
 - a. *Houisting* (mekanisme angkat)
 - b. *Slewing* (mekanisme putar)
 - c. *Trolley* (mekanisme jalan trolley)
 - d. *Landing* (mekanisme turun)

Total waktu pengangkatan = a+b+c+d
2. Waktu Kembali
 - a. *Houisting* (mekanisme angkat)
 - b. *Slewing* (mekanisme putar)
 - c. *Trolley* (mekanisme jalan trolley)
 - d. *Landing* (mekanisme turun)

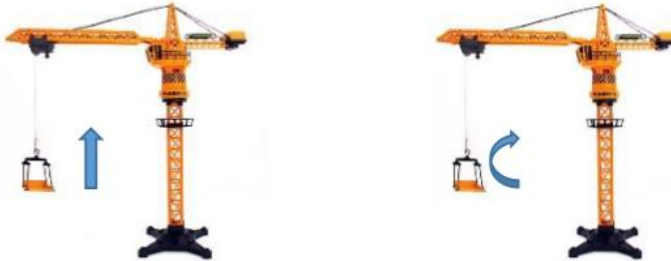
Total waktu pengangkatan = a+b+c+d

3. Waktu Bongkar Muat

a. Waktu Bongkar

b. Waktu Muat

Total waktu pengangkutan = a+b



Gambar 9 Proses Hoisting (pengangkatan) dan proses Slewing (memutar)



Gambar 10 Proses Trolley (jalan) dan proses Landing (penurunan)

Sumber : www.google.com/tower-crane-use



(1)

(2)

Gambar 11 (1) Tower crane, dan (2) Bucket cor

Sumber : (1) Dokumentasi pribadi penulis, (2) www.indotrading.com

b. *Passanger Hoist/Lift*

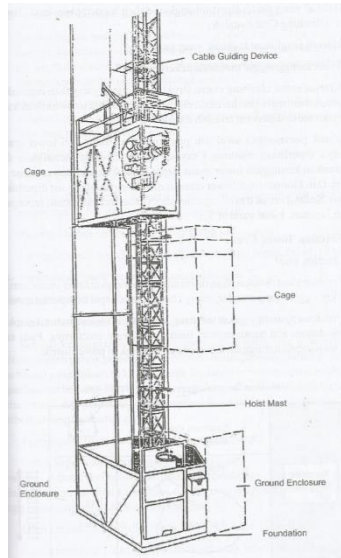
Passanger hoist/lift adalah jenis alat khusus untuk angkutan manusia (tenaga kerja), dan barang-barang kecil. Untuk gedung bertingkat banyak, maka angkutan tenaga kerja perlu diperhitungkan, agar pekerjaan dapat dimulai tepat waktunya. Penggunaan lift ini tidak melayani orang untuk tiap tingkat, tetapi tiap beberapa tingkat (misal tiap tiga tingkat) sesuai dengan kapasitas angkutan maksimal lift tersebut, hal ini diperlukan untuk menghemat waktu transportasi orang. Penggunaan lift ini juga ditinjau dari segi K3 tenaga kerja,

dimana akan mengurangi kelelahan pekerja untuk naik dan turun tangga dari lantai atas.



Gambar 12 Contoh gambar twin passenger hoist

Sumber : www.google.co.id



Gambar 13 *Bagian-bagian passenger hoist*

Sumber : Asiyanto. (2008). *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*.
 Jakarta: PT. Percetakan Penebar Swadaya.

2.5. KONSEP BIAYA

2.5.1. Biaya Proyek

Biaya proyek merupakan salah satu hal yang penting selain waktu. Kedua hal tersebut berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan di lapangan, penggunaan peralatan, bahan, dan tenaga kerja. Perlu adanya estimasi harga yang tepat dan akurat dalam persaingan tender, dalam hal ini pengalaman kerja sangat menentukan karena biaya yang sudah disetujui setelah kontrak tidak dapat diubah tanpa ada sebab yang jelas.

Menurut *Ervianto* (2002), biaya konstruksi dapat dibagi menjadi dua macam yaitu:

1. Biaya Langsung

Merupakan biaya yang secara langsung berhubungan dengan konstruksi. Didapat dari hasil kali volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Bisa terdiri dari: biaya bahan bangunan, upah buruh, biaya peralatan.

2. Biaya Tak Langsung

Merupakan biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, akan tetapi harus tetap ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Bisa terdiri dari: biaya tak terduga, overhead, maupun keuntungan. Di dalam proyek Tugas Akhir ini tidak diperhitungkan biaya tidak langsung proyek.

2.5.2. Biaya Peralatan

Alat konstruksi berfungsi sebagai sarana penunjang dalam pelaksanaan suatu proyek. Biaya alat dapat dikelompokkan menjadi :

1. Biaya Langsung, terdiri dari biaya sewa alat, biaya operasi atau bahan bakar.
2. Biaya Tak Langsung, terdiri dari biaya overhead, dan biaya lain-lain alat.

Jam-jam idle alat baik yang disebabkan oleh pemilik alat ataupun penyewa harus diatur secara jelas dalam kontrak sewa alat. Biasanya idle yang disebabkan oleh penyewa tetap dikenakan biaya sewa, sebaliknya bila alat idle karena kesalahan pemilik alat, misal terlambat menyediakan suku cadang yang memang menjadi tanggung jawabnya, maka sewa tidak dihitung pada jam-jam idle tersebut. Biaya peralatan yang ditinjau hanya biaya sewa dan operator alat tersebut.

2.6. KONSEP WAKTU

Penjadwalan (*time schedule*) adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu proyek dapat diselesaikan. Berikut fungsi adanya penjadwalan adalah :

1. Pedoman waktu untuk pengadaan/mendatangkan sumber daya manusia, material, alat yang sesuai dengan item pekerjaan.
2. Penjadwalan nantinya juga berguna sebagai alat untuk mengendalikan atau sebagai tolak ukur pencapaian target waktu pelaksanaan proyek.
3. Sebagai pedoman untuk penentuan batas waktu denda atas keterlambatan proyek atau bahkan bonus atas percepatan proyek.

Dalam penyusunan atau pembuatan penjadwalan pelaksanaan proyek yang baik dibutuhkan :

1. Gambar kerja proyek (*shopdrawing*).
2. *Bill of Quantity* (BQ) atau daftar volume pekerjaan.
3. Data lokasi proyek berada (daerah/wilayah).
4. Data cuaca atau musim di lokasi pekerjaan proyek.
5. Metode pelaksanaan yang digunakan dalam pelaksanaan tiap item pekerjaan.
6. Data sumber daya (material, peralatan, sub kontraktor) yang harus didatangkan ke lokasi proyek.
7. Data kebutuhan tenaga kerja dan ketersediaan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
8. Data kapasitas produksi (produktivitas) alat, tenaga kerja dan material.

9. Data durasi waktu pelaksanaan setiap item pekerjaan.

2.7. METODOLOGI PENJADWALAN

2.7.1. Bar Chart/Gantt Chart

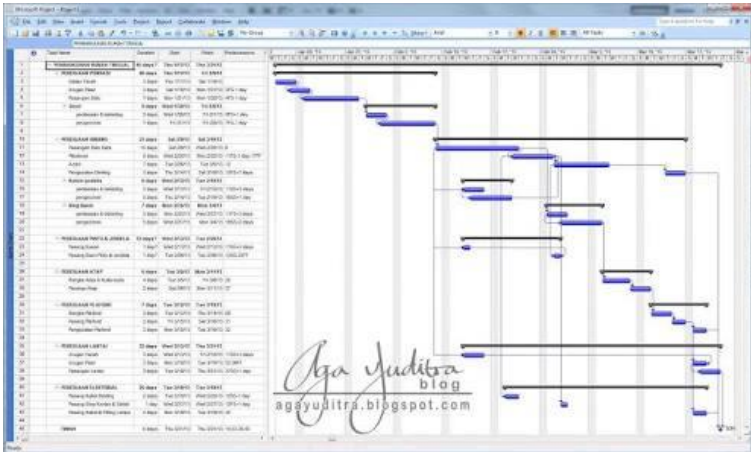
Bar chart/gantt chart adalah diagram alur pelaksanaan pekerjaan yang dibuat untuk menentukan waktu penyelesaian pekerjaan yang dibutuhkan. Untuk dapat manajemen proyek dengan baik perlu diketahui sebelumnya dimana posisi waktu tiap item pekerjaan, sehingga disitulah pekerjaan proyek harus benar-benar dipantau agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek. Hal-hal yang ditampilkan dalam bar chart adalah :

- Jenis/item pekerjaan
- Durasi pekerjaan
- Alur pekerjaan

Untuk membuat *bar chart* dapat dilakukan dengan cara manual, atau dengan menggunakan software yaitu *Microsoft Project*. Bagan ini tersusun atas koordinat X dan Y. pada sumbu tegak lurus X, dicatat pekerjaan atau item atau paket kerja dari suatu lingkup proyek, dan digambar sebagai balok. Sedangkan pada sumbu horizontal Y, tertulis satuan waktu (hari, minggu, atau bulan). Disini, waktu mulai dan waktu akhir masing-masing pekerjaan adalah ujung kiri dan kanan dari balok yang bersangkutan.

Keuntungan dalam pembuatan penjadwalan dengan metode *bar chart* ini adalah informatif dan efektif untuk komunikasi serta mudah dan sederhana dalam perencanaan/pembuatannya. Sedangkan kelemahan dalam penggunaannya adalah penyajian yang terbatas dimana hubungan antar kegiatan tidak spesifik, lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui sehingga

jika terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sulit untuk dilakukan.



Gambar 14 Gambar contoh bar chart/gantt chart

Sumber : www.agayuditra.blogspot.co.id

1. Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentasi kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal.

Untuk membuat Kurva S, jumlah prosentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila

hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume pekerjaan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil.

Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan/kegiatan dibagi total anggaran atau berdasarkan volume rencana dari komponen kegiatan terhadap volume total kegiatan. Penyusun menggunakan Kurva “S” untuk menyajikan progres pekerjaan berdasarkan waktu dan biaya pekerjaan, dikarenakan dengan Kurva “S” dapat ditunjukkan lebih rinci mengenai durasi dan biaya pekerjaan, serta bobot tiap pekerjaan terhadap kumulatif bobot pekerjaan. Dimana mencari bobot item pekerjaan didapat melalui persamaan :

$$\text{Bobot} = \frac{\text{harga item pekerjaan}}{\text{harga total pekerjaan}} \times 100\%$$

KURVA S PEKERJAAN PONDASI

| ILMUSIPIL.COM | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|-------------------|--------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| NO | Pekerjaan | Harga pekerjaan | durasi | bobot (%) | hari | | | | | | grafik |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | Persiapan | Rp 100,000.00 | 6 | 9.09 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 100 |
| 2 | Galian tanah | Rp 150,000.00 | 2 | 13.64 | | 6.82 | 6.82 | | | | 80 |
| 3 | Lantai kerja | Rp 200,000.00 | 2 | 18.18 | | 9.09 | 9.09 | | | | 60 |
| 4 | Urugan pasir | Rp 150,000.00 | 1 | 13.64 | | | 13.64 | | | | 40 |
| 5 | Pasangan batu kali | Rp 400,000.00 | 3 | 36.36 | | | 12.12 | 12.12 | 12.12 | | 20 |
| 6 | Urugan kembali | Rp 100,000.00 | 1 | 9.09 | | | | | 9.09 | | 0 |
| Jumlah | | Rp 1,100,000.00 | | 100.00 | 1.52 | 17.42 | 43.18 | 13.64 | 22.73 | 1.52 | |
| | | jumlah akumulatif | | | 1.52 | 18.94 | 62.12 | 75.76 | 98.48 | 100.00 | |

Gambar 15 **Gambar contoh Kurva S**

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI

3.1. URAIAN UMUM

Metodologi digunakan untuk menunjukkan sistematika penyusunan tugas akhir dan sistematika perhitungan volume pekerjaan, produktivitas alat, waktu pelaksanaan pekerjaan dan anggaran biaya pelaksanaan. Dalam penyajian metodologi juga akan disajikan dalam bentuk flowchart / diagram alir.

3.2. METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir akan dijelaskan dalam Sub Bab ini. Berikut akan dijelaskan setiap alur penyusunannya :

3.2.1. Perumusan Masalah

1. Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower?
2. Bagaimana perhitungan waktu dan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan struktur pembangunan At-Tauhid Tower?

3.2.2. Pengumpulan Data

- a. Data Primer : data yang didapatkan dengan mengunjungi langsung sumber atau mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber (wawancara). Survey lapangan, mengetahui kondisi lingkungan di sekitar proyek.

- b. Harga bahan, harga dan spesifikasi alat berat yang digunakan didapat melalui survey di pasaran atau menggunakan internet.
1. Data Sekunder : data yang mendukung penyusunan Tugas Akhir dan data pendukung dari data primer yang didapat dari literatur tertentu.
 - a. Gambar kerja (*shop drawing*).
 - b. Perhitungan waktu pelaksanaan dan anggaran biaya pelaksanaan proyek dengan menggunakan literature buku Soedrajat (1984), PT Pembangunan Perumahan (Persero)(2003). PerMen PUPR Nomor : 28/PRT/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

3.2.3. Penentuan Item Pekerjaan

Menentukan setiap item pekerjaan dilakukan setelah memperhatikan gambar kerja, item pekerjaan apa saja yang dilakukan dalam pelaksanaan struktur At-Tauhid Tower sehingga dapat dilanjutkan dengan menghitung Volume Pekerjaan. Tujuannya adalah untuk memudahkan proses penyusunan penjadwalan agar didapatkan hasil yang maksimal dan sesuai dengan rencana. Berikut alur item pekerjaan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini dengan memperhatikan gambar kerja/*shopdrawing* :

1. Pekerjaan Pembersihan Lahan
2. Pekerjaan Pemancangan
3. Pekerjaan Galian dan Urugan Tanah
4. Pekerjaan Slab pondasi, Sloof dan Pile Cap
5. Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane*

6. Pekerjaan Kolom
7. Pekerjaan *Shearwall*
8. Pekerjaan Balok
9. Pekerjaan Plat
10. Pekerjaan Tangga

3.2.4. Perhitungan Volume Pekerjaan

Metode pertama yang harus dilakukan sebelum menghitung waktu dan biaya pelaksanaan yaitu dengan melakukan perhitungan volume. Dengan merinci terlebih dahulu setiap item pekerjaan kemudian menghitung besaran volumenya berdasarkan gambar kerja pada program bantu *Autocad 2007*. Berikut ini cara perhitungan volume pekerjaan yang digunakan :

1. Perhitungan Volume Galian dan Urugan

Volume galian dan urugan tanah dihitung berdasarkan prinsip luas bidang galian (trapesium ataupun persegi panjang) dikali dengan panjang (m^3).

2. Perhitungan Volume Bekisting

Volume bekisting dihitung berdasarkan prinsip luas bidang. Dimana luasan didapat dari perkalian antara keliling (lebar bidang struktur yang perlu dibekisting) dan panjang bekisting (m^2).

3. Perhitungan Volume Pembesian

Volume pembesian dihitung dengan mengalikan panjang besi tulangan dengan berat besi tulangan per meter sesuai diameter besi tulangan yang dipakai (kg).

4. Perhitungan Volume Beton

Volume beton dihitung dengan cara mengalikan luas penampang beton dengan panjang beton dalam satuan meter kubik (m^3).

3.2.5. Menentukan Metode Pelaksanaan

Dengan meninjau volume pekerjaan dan kondisi di lapangan, maka dapat menentukan metode pelaksanaan pekerjaan yang sesuai dengan item pekerjaan yang sudah ditentukan sebelumnya yang digunakan dalam melaksanakan pembangunan proyek ini. Dalam menentukan metode pelaksanaan juga sekaligus menentukan alat berat apa saja yang layak digunakan di lokasi proyek. Metode pelaksanaan inilah yang akan mempengaruhi durasi pekerjaan dan biaya pelaksanaan proyek.

3.2.6. Menghitung Waktu Pelaksanaan

3.2.6.1 Menghitung Produktivitas

Dalam menghitung waktu pelaksanaan yang harus dilakukan pertama adalah dengan menghitung produktivitas alat, tenaga kerja, maupun material yang berdasarkan pada literatur yang digunakan.

3.2.6.2 Menentukan Durasi Pekerjaan

Menghitung durasi pekerjaan dilakukan dengan memperhitungkan, memperkirakan waktu pelaksanaan masing-masing item pekerjaan ditinjau dari volume pekerjaan, kapasitas produksi/produktivitas (alat, pekerja, material), dan metode pelaksanaan yang digunakan. Dengan berpedoman pada literatur yang sudah dijelaskan secara

umum pada Bab 2, yang kemudian akan di inputkan ke dalam pembuatan *bar chart* dan Kurva S.

3.2.6.3 Penyusunan Penjadwalan Pelaksanaan

Menentukan penjadwalan/*scheduling* tentunya perlu mengetahui terlebih dahulu item pekerjaan, dan durasi setiap item pekerjaan yang akan berlangsung dan kemudian diinputkan ke dalam software *Microsoft Project 2013* untuk melakukan penyusunan jadwal pelaksanaan proyek dengan metode *bar chart*. Menyusun penjadwalan proyek diperlukan ketelitian dan kreativitas dalam menyusun tiap item pekerjaannya, karena hal ini akan mempengaruhi rencana anggaran biaya pelaksanaan seperti berapa lama (jam/hari/minggu/bulan) harus menyewa alat berat.

3.2.7. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

Rencana anggaran biaya pelaksanaan ialah rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan berapa biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi. Pada prinsipnya sama dengan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang menggunakan data-data seperti analisa koefisien, analisa harga bahan bangunan, harga peralatan, dan harga upah tenaga kerja. Dengan mengetahui penjadwalan pelaksanaan terlebih dahulu akan mempermudah perhitungan biaya pelaksanaan yang kemudian akan di inputkan ke dalam pembuatan kurva S dan *bar chart*.

3.2.8. Pembuatan Bar Chart dan Kurva S

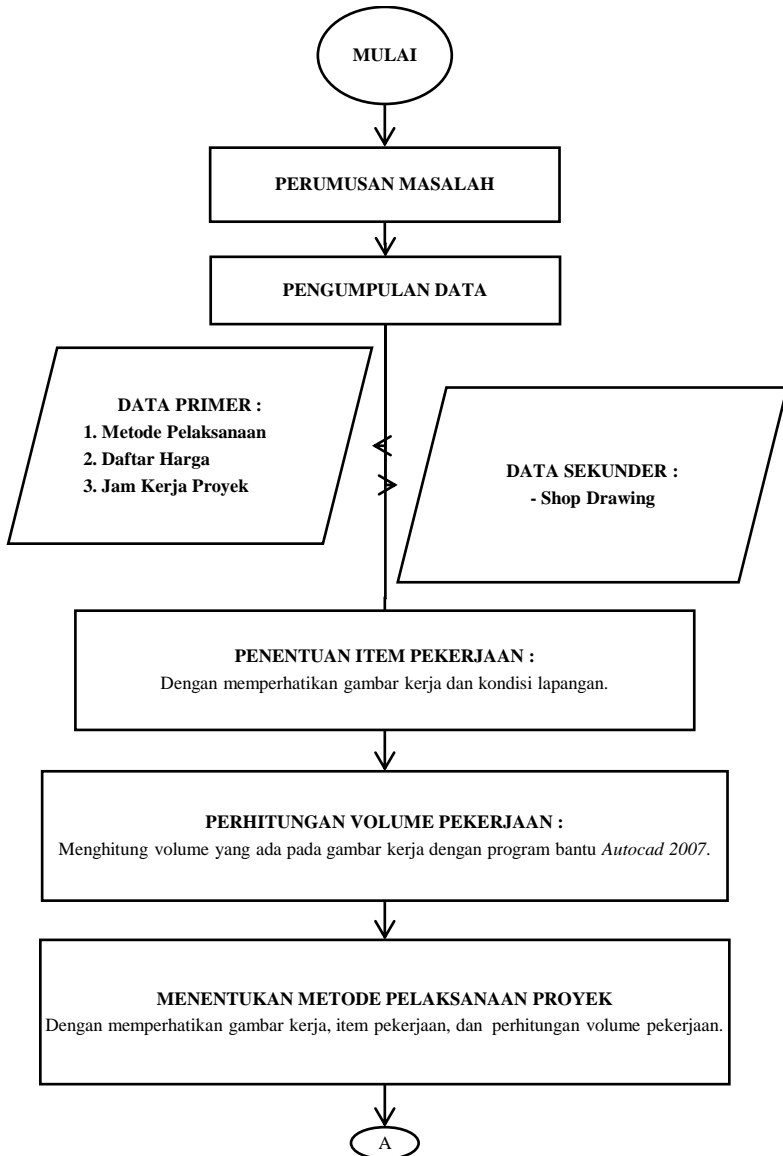
Pembuatan *Bar Chart* digunakan untuk menunjukkan alur pekerjaan berdasarkan hubungan antara event/item pekerjaan dan durasi pekerjaan dengan program bantu *Ms. Project 2013*.

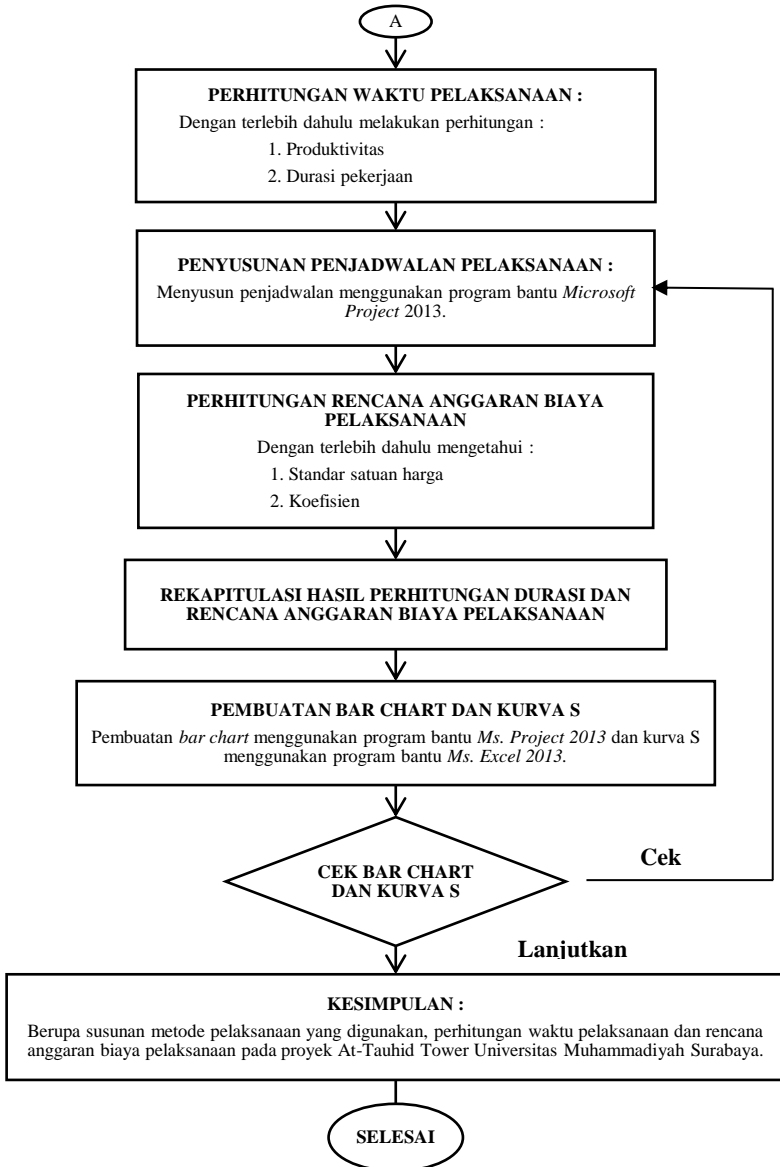
Sehingga dengan menggunakan program bantu tersebut telah didapatkan *Bar Chart* dan diagram network. Sedangkan, kurva 'S' digunakan untuk menunjukkan kurva hubungan antara durasi pekerjaan dan bobot masing-masing item pekerjaan yang didapatkan dari perhitungan RAP.

3.2.9. Pembahasan Analisa Data dan Kesimpulan

Membahas permasalahan yang disebutkan dalam rumusan masalah dan menghasilkan kesimpulan berupa metode pelaksanaan proyek yang digunakan, hasil perhitungan waktu dan rencana anggaran biaya pelaksanaan pada pekerjaan struktur proyek At-Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya sesuai dengan batasan masalah yang ditinjau dan yang berpedoman pada literatur-literatur yang digunakan pada daftar pustaka.

3.3. DIAGRAM ALIR / *FLOW CHART*



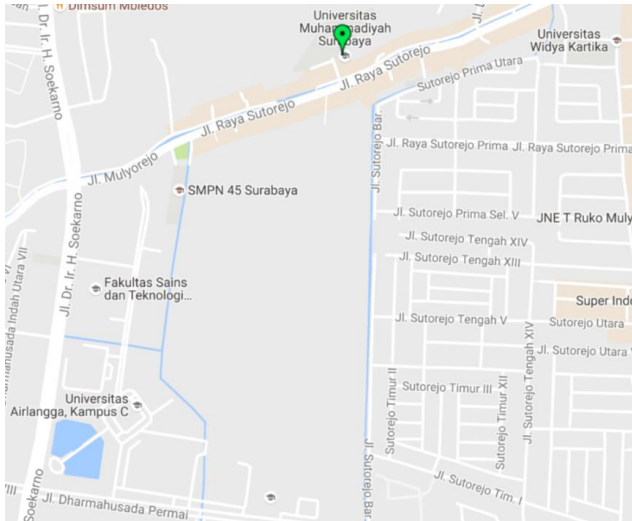


BAB 4

DATA PROYEK

4.1. DATA UMUM PROYEK

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nama Proyek | : At – Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya |
| Lokasi Proyek | : Jalan Sutorejo No. 59, Surabaya |
| Kontaktor Pelaksana | : CV. Muriatama |
| Konsultan Perencana | : PT. Alco Art Studio Consultan |
| Struktur Bangunan Bawah | : Pondasi tiang pancang |
| Struktur Bangunan Atas | : Konstruksi struktur lantai 1 s/d 8 |
| Fungsi Proyek dan kantor fakultas | : Gedung perkuliahan bersama |
| Luas Lahan | : 12931.92 m ² |
| Luas Dasar Bangunan | : 1075.60 m ² |
| Luas Lantai Bangunan | : 6728.65 m ² (lantai 1 s/d lantai 8) |



Gambar 16 *Peta lokasi Universitas Muhammadiyah Surabaya*



Gambar 17 *Peta lokasi Universitas Muhammadiyah Surabaya*

4.2. DATA VOLUME PROYEK

Tabel 5 Volume Pekerjaan Struktur Bawah (a)

| Volume Pekerjaan Struktur Bawah | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------|---------|
| A. Pekerjaan Tiang Pancang | | | | | | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Mobilisasi dan demobilisasi alat | ls | | | | | 1 | 1 |
| 2. | Pemancangan | | | | | | | |
| | Tipe 1 | m ¹ | 22 | | | | 177 | 3894 |
| | Tipe 2 | m ¹ | 6 | | | | 8 | 48 |
| 3. | Tiang pancang 40 cm x 40 cm | | | | | | | |
| | Tipe 1 | m ¹ | 22 | | | | 177 | 3894 |
| | Tipe 2 | m ¹ | 6 | | | | 8 | 48 |
| 4. | Pengelasan | cm | 160 | | | | 177 | 28320 |
| 5. | Pekerjaan pemotongan tiang pancang | titik | | | | | 185 | 185 |
| 6. | Pekerjaan pembesian chasing pancang | | | | | | | |
| | a Tulangan utama | kg | | | | 0.00015 | 2220 | 2627.93 |
| | b Tulangan sengkang | kg | | | | 0.00017 | 1850 | 2508.30 |
| 7. | Pekerjaan bekisting chasing pancang | m ² | | | | 1.88 | 185 | 348.72 |
| 8. | Pekerjaan pengecoran chasing pancang | m ³ | | | 0.75 | 0.34 | 185 | 47.54 |

Tabel 6 Volume Pekerjaan Struktur Bawah (b)

| B. Pekerjaan Galian Tanah | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan galian tanah section 1 | m ³ | | | 0.70 | 1333.41 | | 933.39 |
| 2. | Pekerjaan galian tanah section 2 | m ³ | | | 1.20 | 30.784 | | 36.94 |
| 3. | Pekerjaan galian tanah section 3 | m ³ | | | 2.95 | 52.91 | | 156.0845 |
| 4. | Pekerjaan galian tanah Chasing TP | m ³ | | | | | | 47.54 |
| C. Pekerjaan Urugan Pasir | | | | | | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan urugan pasir | m ³ | | | 0.2 | 1417.10 | | 283.42 |
| D. Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja | | | | | | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan pengecoran lantai kerja | m ³ | | | 0.1 | 1417.10 | | 141.71 |

Tabel 7 Volume Pekerjaan Struktur Bawah (c)

| E. Pekerjaan Slab Pondasi | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------|-----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian slab pondasi | kg | | | | | | 198891.51 |
| 2. | Pekerjaan bekisting slab pondasi | m ² | | | | | | 149.03 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran slab pondasi | m ³ | | | | | | 1052.16 |
| F. Pekerjaan Pile Cap | | | | | | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pile cap | kg | | | | | | 1117.73 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pile cap | m ² | 0.9 | 1.65 | 0.60 | | 4 | 12.24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pile cap | m ³ | 0.9 | 1.65 | 0.60 | | 4 | 3.56 |
| G. Pekerjaan Sloof | | | | | | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Panjang (meter) | Lebar (meter) | Tinggi (meter) | Luasan (m ²) | Quantity | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian sloof | | | | | | | |
| | Tulangan utama | kg | | | | | | 1668.07 |
| | Tulangan sengkang | kg | | | | | | 647.75 |
| 2. | Pekerjaan bekisting sloof | m ² | 22 | 0.4 | 0.60 | | | 26.40 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran sloof | m ³ | 22 | 0.4 | 0.60 | | | 5.28 |

Tabel 8 Volume Pekerjaan Lantai 1

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|---------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 21285,86 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 627,30 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 86,43 |
| B. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 12638,99 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 170,86 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 25,63 |
| C. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 9 Volume Pekerjaan Lantai 2

| Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|--|-----------------------------------|----------------|---------------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 19468,78 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 573,75 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 79,05 |
| Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 33756,72 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 981,29 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 127,51 |
| Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 13082,63 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 768,40 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 92,21 |
| Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 11400,16 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 10 Volume Pekerjaan Lantai 3

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 19468,78 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 573,75 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 79,05 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 32311,34 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 933,29 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 121,94 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 11498,99 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 674,10 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 80,89 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 11400,16 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 11 Volume Pekerjaan Lantai 4

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 15394,79 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 366,00 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 61,50 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 36908,02 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 1056,17 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 139,05 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 13931,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 814,69 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 97,76 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 7599,44 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 12 Volume Pekerjaan Lantai 5

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 14740,77 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 336,00 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 57,75 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 30566,36 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 862,05 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 115,22 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 10456,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 604,68 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 72,56 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 7599,44 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 13 Volume Pekerjaan Lantai 6

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 14740,77 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 336,00 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 57,75 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 30566,36 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 862,05 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 115,22 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 10456,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 604,68 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 72,56 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 7599,44 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 14 Volume Pekerjaan Lantai 7

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 14740,77 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 336,00 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 57,75 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 30566,36 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 862,05 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 115,22 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 10456,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 604,68 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 72,56 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 7599,44 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 15 Volume Pekerjaan Lantai 8

| A. Pekerjaan Struktur Kolom | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|----------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian kolom | kg | 14740,77 |
| 2. | Pekerjaan bekisting kolom | m ² | 336,00 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran kolom | m ³ | 57,75 |
| B. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 30566,36 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 862,05 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 115,22 |
| C. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 10456,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 604,68 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 72,56 |
| D. Pekerjaan Struktur Shear Wall | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian shear wall | kg | 7599,44 |
| 2. | Pekerjaan bekisting shear wall | m ² | 164,95 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran shear wall | m ³ | 24,74 |
| E. Pekerjaan Struktur Tangga | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian tangga | kg | 516,04 |
| 2. | Pekerjaan bekisting tangga | m ² | 36,24 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran tangga | m ³ | 3,77 |

Tabel 16 Volume Pekerjaan Lantai 9

| A. Pekerjaan Struktur Balok | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|---------------|
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian balok | kg | 30566,36 |
| 2. | Pekerjaan bekisting balok | m ² | 862,05 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran balok | m ³ | 115,22 |
| B. Pekerjaan Struktur Pelat Lantai | | | |
| No. | Item Pekerjaan | Satuan | Volume |
| 1. | Pekerjaan pembesian pelat lantai | kg | 10456,23 |
| 2. | Pekerjaan bekisting pelat lantai | m ² | 604,68 |
| 3. | Pekerjaan pengecoran pelat lantai | m ³ | 72,56 |

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1. METODE PELAKSANAAN PEMANCANGAN

5.1.1. Pekerjaan Pendahuluan

Menyediakan tenaga kerja , bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar, dengan hasil yang baik dan sempurna. Pekerjaan yang meliputi mob-demobilisasi, uitzet dan marking, loading tiang pancang, pemancangan, dll seperti yang ditunjukkan pada gambar.

Pekerjaan yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam tahap ini adalah pekerjaan loading tiang pancang ke koordinat yang telah ditentukan. Hal tersebut dilakukan agar tiang pancang berada dalam jangkauan mesin pancang. Proses pemindahan tiang pancang dari *stock pile* dapat menggunakan mobile crane.

Ketika tiang pancang diangkat atau dipindahkan tiang tersebut harus didukung pada titik-titik seperti ditunjukkan pada gambar atau jika tidak ditunjukkan, tiang tersebut harus didukung pada titik-titik berjarak $\frac{1}{4}$ kali panjang tiang dari kedua ujung tiang.

5.1.2. Pekerjaan Pemancangan

Pekerjaan ini dilakukan dengan mesin pancang Hidraulik yang tidak menghasilkan bunyi keras karena lokasi proyek berada di area belajar mengajar dan dekat dengan pemukiman padat penduduk. Pemancangan dilakukan harus sesuai dengan

urutan yang telah disetujui, dengan tujuan untuk meminimalisir timbulnya efek getaran dan pergeseran lateral dari tanah akibat tekanan berat dari pemancangan. Kedalaman yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan gambar, dan untuk kedalaman lebih dari 12 meter diharuskan melakukan penyambungan tiang pancang hingga mendapatkan kedalaman yang dibutuhkan. Penyambungan tiang harus dengan menggunakan sistem las kuat penuh (butt welds).

Setelah dilakukan penyambungan, pemancangan dapat dilaksanakan kembali. Tiang pancang tidak boleh dipancang habis karena kepala tiang pancang akan dibongkar dan menyisakan besi tulangan agar dapat dihubungkan dengan struktur di atasnya.

5.2. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TANAH

5.2.1. Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan ini meliputi galian tanah slab pondasi, sloof, dan pile cap. Dilakukannya penggalian agar elevasi dapat sesuai dengan yang direncanakan, dan dapat dilakukan baik secara manual atau menggunakan kombinasi alat berat ekskavator dan diangkat oleh dump truk bergantung pada besar volume dan luasan wilayah yang akan dikerjakan.

Jika terdapat perbedaan kedalaman, maka pekerjaan galian dapat dilakukan mulai pada bagian yang terdalam lebih dahulu, dan seterusnya.

5.2.2. Pekerjaan Urugan dan Pematatan

Pekerjaan urugan pasir padat dilakukan diatas dasar galian tanah, dibawah lapisan lantai kerja dan digunakan untuk semua struktur beton yang berhubungan dengan tanah. Jika tidak

tercantum dalam gambar kerja , maka dibawah lantai kerja harus diberi lapisan pasir urug tebal 10 cm padat. Pemadatan harus dilaksanakan sehingga dapat menerima beban yang bekerja.

Pemadatan dilakukan dengan disiram air dan selanjutnya dipadatkan dengan alat pemadat yang disetujui Direksi Pengawas. Pemadatan harus dilakukan pada kondisi galian yang memadai agar dapat menghasilkan kepadatan yang baik. Kondisi galian tersebut harus dipertahankan sampai pekerjaan pemadatan selesai dilakukan. Pemadatan harus diulang kembali jika keadaan tersebut diatas tidak terpenuhi.

5.3. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN BETON

5.3.1. Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting adalah proses/tahap yang pertama dilakukan dalam melaksanakan pekerjaan beton bangunan Kontraktor harus membuat bekisting/fabrikasi bekisting yang dapat dipertanggung jawabkan secara struktur baik kekuatan, stabilitas maupun kekakuannya serta layak untuk digunakan. Bekisting merupakan suatu bagian pekerjaan struktur yang berguna untuk membentuk struktur beton agar sesuai gambar rencana.

Bahan bekisting yang dipergunakan dapat berbentuk beton, baja, pasangan bata yang diplester, Plywood dengan Phenolic / Phenol Film/ TegoFilm/ Corin Flex yang dapat dipertanggung jawabkan kualitasnya. Bekisting dipasang menyesuaikan bentuk seperti pada gambar rencana.

Semua bagian bekisting yang sudah selesai digunakan harus dibongkar dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan. Tidak

dibenarkan adanya bagian yang tertanam di dalam struktur beton, kecuali jika bekisting menggunakan beton/baja/pasangan bata dapat dilakukan pengecoran langsung tanpa harus membongkarnya.

5.3.2. Pekerjaan Besi Tulangan

Kontraktor terlebih dahulu memfabrikasi tulangan meliputi pembengkokan dan pemotongan besi yang kemudian dibentuk dan dipasangkan sesuai gambar teknik atau yang telah disetujui oleh Direksi/Pengawas.

Setelah dibentuk sesuai dengan bentuk bekisting dan gambar teknik serta disesuaikan dengan berat maksimal pengangkutan (baik secara manual ataupun menggunakan *tower crane*), barulah besi tulangan dapat di angkut secara bertahap dan diletakkan pada bekisting yang telah dipasang. Khusus pada pekerjaan kolom dan dinding penahan, pekerjaan yang pertama dilakukan adalah pemasangan besi tulangan, setelah itu bekisting dapat dipasangkan dan disangga agar dapat berdiri tegak.

Besi beton berdiameter lebih besar 12 mm harus selalu menggunakan besi beton ulir untuk tulangan utama, sedang besi beton berdiameter sama atau lebih kecil 12 mm menggunakan besi beton polos atau dapat disesuaikan dengan notasi dalam gambar.

5.3.3. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum melakukan pengecoran dengan menggunakan *concrete pump* dilakukanlah uji *slump* beton baik dilakukan di laboratorium atau di lapangan guna untuk membuktikan beton cor sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan atau tidak yaitu K-350.

Setelah beton cor lolos uji *slump*, barulah dapat dilanjutkan pengecoran tersebut sesuai dengan volume beton yang dibutuhkan slab pondasi. Teknik pengecoran haruslah diperhatikan agar memperoleh hasil yang maksimal, yaitu pada saat pengecoran tinggi jatuh dari beton haruslah kurang dari 1.5 meter. Hal ini sangat penting agar tidak terjadi pemisahan antara batu pecah yang berat dengan pasta beton sehingga mengakibatkan kualitas beton menjadi menurun. Untuk itu harus disiapkan alat bantu seperti pipa tremi sehingga syarat ini dapat dipenuhi.

Untuk pengecoran slab pondasi, sloof, pile cap, hingga kolom dan shearwall, plat dan balok, serta tangga lantai 4 (empat) dapat menggunakan bantuan *concrete pump*, namun pada pekerjaan plat dan balok, kolom dan shearwall, tangga lantai 5 (lima) hingga lantai atap/delapan menggunakan bantuan *bucket cor* dan *tower crane* untuk mengangkut.

Beton yang sudah dicor, selanjutnya akan di padatkan dengan menggunakan vibrator. Pematatan bertujuan untuk mengurangi udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton. Pematatan berkaitan dengan kelecakan (*Workability*) beton. Pada cuaca panas kelecakan beton menjadi sangat singkat, sehingga *slump* yang rendah biasanya merupakan masalah. Untuk itu harus disediakan vibrator dalam jumlah yang memadai, sesuai dengan besarnya pengecoran yang akan dilakukan. Minimal harus dipersiapkan satu vibrator cadangan yang akan dipakai, jika ada vibrator yang rusak pada saat pematatan sedang berlangsung. Alat pematat harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menyentuh besi beton.

Tahap akhir adalah perawatan beton yang bertujuan antara lain untuk menjaga agar tidak terjadi kehilangan zat cair pada saat pengikatan awal terjadi dan mencegah penguapan air dari beton pada umur beton awal dan juga mencegah perbedaan temperatur dalam beton yang dapat menyebabkan terjadinya keretakan dan penurunan kualitas beton. Perawatan beton harus dilakukan begitu pekerjaan pemadatan beton selesai dilakukan . Untuk itu harus dilakukan perawatan beton sedemikian sehingga tidak terjadi penguapan yang cepat terutama pada permukaan beton yang baru dipadatkan.

5.4. PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN MUTU

Dalam pelaksanaan suatu proyek, dibutuhkan suatu pengawasan dan pengendalian, agar proyek yang sedang di kerjakan dapat berjalan dengan baik, sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat dengan bantuan QC (*Quality Control*). Dalam pengendalian suatu proyek harus memenuhi persyaratan mutu, yang merupakan sasaran pengelolaan proyek disamping jadwal dan biaya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada kegiatan konstruksi dalam hubungan nya dengan masalah mutu adalah sebagai berikut :

- Material konstruksi
- Peralatan
- Pelatihan dan spesifikasi tenaga

5.4.1. Pengawasan dan Pengendalian Mutu Pemancangan

Pengendalian mutu dilakukan memantau dan mengawasi jalannya proses pemancangan. Pemancangan dan pengawasan yang dilakukan meliputi :

- a. Pengujian Mutu Beton Precast

Pengujian mutu beton ini dilakukan pada saat sebelum dilakukannya pengiriman tiang pancang atau saat dilakukan tes boring yang kurang lebih membutuhkan waktu 3 minggu. Benda uji atau sample diambil dari perusahaan tiang pancang precast kemudian dibawa ke laboratorium lalu diuji kuat tekan dan memastikan mutu beton tiang.

b. Pemantauan Titik Pancang

Selama pelaksanaan marking titik pancang harus benar-benar disesuaikan dengan gambar kerja atau rencana, agar tidak terjadi pergeseran atau perubahan titik. Jika hal tersebut terjadi, maka akan mengurangi kualitas tiang yang seharusnya memiliki jarak tertentu antar tiang pancang.

c. Pemantauan *Verticality*

Ketegaklurusan atau *verticality* tiang pancang selama proses pemancangan harus selalu dipantau dan jika terjadi pergeseran vertikalitas atau tiang menjadi miring maka harus dihentikan sementara pemancangannya. Apabila masih memungkinkan untuk diperbaiki maka tiang pancang dapat diatur supaya *vertical* kembali. Namun jikasudah tidak memungkinkan maka dilakukan penyesuaian sumbu penetrasi supaya sejajar dengan kemiringan sumbu tiang dan jika kemiringan bertambah semakin parah di luar toleransi, pemancangan terpaksa dihentikan.

d. Sambungan Tiang Pancang

Dalam menyambung tiang pancang untuk mencapai kedalaman yang direncanakan, perlu dilakukan pengecekan meliputi :

- Kedua komponen tiang pancang yang akan disambungkan haruslah memiliki bentuk dan ukuran

penampang yang sama, mutu beton dan baja tulangan yang sama pula.

- Ujung-ujung komponen yang akan disambung sebelumnya telah disiapkan terlebih dahulu sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.
- Kedua komponen yang akan disambung harus dalam keadaan lurus dan tidak bengkok.
- Area pengelasan haruslah mengelilingi penampang dan haruslah teliti dalam melakukan pengelasan antar kedua komponen tersebut.

5.4.2. Pengawasan dan Pengendalian Mutu Pekerjaan

Beton

Dalam pekerjaan struktur beton yang diproduksi, sangatlah penting dilakukan pengawasan dan kontrol mutu karena jika yang dikerjakan di lapangan tidak sesuai dengan yang direncanakan, maka akan dapat berakibat fatal pada kekuatan bangunan dan dapat membahayakan aktivitas di lingkungan bekerja.

a. Beton Ready Mix

Kontrol mutu beton disini dilakukan saat beton ready mix tiba di lokasi proyek Gedung At-Tauhid Universitas Muhammadiyah Surabaya. Sebelum memulai pekerjaan struktur beton, beton ready mix dievaluasi terlebih dahulu untuk mendapatkan proporsi campuran yang menghasilkan kuat tekan target beton sesuai yang direncanakan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari tes *slump* dan diambil sampel untuk benda uji tes tekan kubus/silinder beton di laboratorium. Berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 5.6.2 tentang evaluasi pengujian yaitu :

- i. Benda uji untuk uji kekuatan setiap mutu beton yang dicor setiap hari harus diambil dari tidak kurang dari sekali sehari, atau tidak kurang dari sekali untuk setiap 110 m³ beton, atau tidak kurang dari sekali untuk setiap 460 m² luasan permukaan lantai atau dinding.
 - ii. Pada suatu pekerjaan pengecoran, jika volume total adalah sedemikian hingga frekuensi pengujian yang diisyaratkan oleh poin (i) hanya akan menghasilkan jumlah uji kekuatan beton kurang dari lima untuk suatu mutu beton, maka benda uji harus diambil dari paling sedikit lima adukan yang dipilih secara acak atau dari masing-masing adukan bilamana jumlah adukan yang digunakan adalah kurang dari lima.
 - iii. Jika volume total dari suatu mutu beton yang digunakan kurang dari 38 m³, maka pengujian kekuatan tekan tidak perlu dilakukan bila bukti terpenuhinya kekuatan tekan diserahkan dan disetujui oleh pengawas lapangan.
 - iv. Suatu uji kekuatan tekan harus merupakan nilai kekuatan tekan harus merupakan nilai kekuatan tekan rata-rata dari paling sedikit dua silinder 150x300 mm atau paling sedikit tiga silinder 100x200 mm yang dibuat dari adukan beton yang sama dan diuji pada umur beton 28 hari atau pada umur uji yang ditetapkan untuk penentuan $f'c$.
- *Slump Tes*

Pelaksanaan uji slump ini bertujuan untuk mengetahui workability atau kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan saat pengecoran beton, tingkat kemudahan pekerjaan beton sangat berkaitan erat dengan keenceran adukan beton

tersebut. Makin cair kondisi beton segar maka akan semakin mudah dalam pekerjaannya, selain itu juga bertujuan untuk menghindari terjadinya bleeding atau pemisahan air.

Pengujian slump ini dilakukan dengan menggunakan corong konus yang terbuat dari baj. Corong ini mempunyai dimensi diameter bawah 20 cm dan mengerucut setinggi 30 cm serta lubang atasnya mempunyai diameter 10 cm. Proses pengujian slump ini adalah dengan cara memasukan sampel beton segar dari truk mixer kedalam corong dengan 3 tahap pengisian setiap pengisian sepertiga bagian dari tinggi slump kemudian dilakukan pengrojokan sebanyak 25 kali secara merata setiap kali pengisian. Begitu seterusnya sampai bagian sepertiga terakhir kemudian diratakan menggunakan alat rojoknya, setelah itu corong konus diangkat pelan-pelan secara vertical. Cara menghitung slump secara terbalik dan meletakkan tongkat pengrojok secara horizontal diatas corong dan adukkan slump. Dari situ dapat diamati nilai slump dengan menggunakan alat ukur seperti meteran dan penggaris.

Apabila nilai slump dibawah atau diatas nilai dipersyaratkan yaitu nilai slump 8-12 cm, maka selanjutnya ready mix dapat digunakan untuk pengecoran beton.

- Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan ini didasarkan pada peraturan SNI 03-1974-1990 yang dilakukan dengan pengambilan benda uji yang diambil bersama sampel adukan dari truk mixer. Untuk satu truk mixer diambil 4 buah benda uji diisi dengan beton, kemudian diberi nama dan tanggal pembuatan benda uji. Benda uji ini akan dilakukan pengujian kuat tekan di laboratorium pada usia 7 hari, 14 hari, 21 hari dan terakhir

pada umur 28 hari. Proses pengujian beton dimulai dengan meletakkan benda uji pada mesin tekan secara centris, lalu jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm² per detik. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji, dan terakhir gambar bentuk pecah dan catatlah keadaan benda uji. Hasil pemeriksaan diambil nilai rata-rata dari minimum 2 buah benda uji atau sesuai dengan persyaratan yang dijelaskan sebelumnya.

Jika hasil uji kuat tekan beton dari laboratorium memenuhi syarat maka pekerjaan konstruksi beton adalah oke. Tetapi jika ternyata mutu beton tidak masuk atau dibawah yang dipersyaratkan maka beton ready mix tersebut tidak dapat digunakan dan harus dikirim beton ready mix sesuai kebutuhan.

b. Pengecekan Bekisting

Setelah melalui kedua pengujian diatas, maka selanjutnya dilakukan pengecekan bekisting. Untuk pengecekan bekisting dimulai dari desain cetakan, pembersihan cetakan dan pembongkaran cetakan, semua itu berdasarkan dengan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971 :

- a. Desain cetakan harus menghasilkan struktur akhir yang memenuhi bentuk, garis, dan dimensi komponen struktur seperti yang telah direncanakan.
- b. Pengecekan terhadap kekuatan bekisting dilakukan agar bekisting tersebut dapat menahan beban dan tekanan yang diakibatkan oleh kekuatan beton tersebut. Pada pengecekan kekuatan bekisting ini juga disesuaikan dengan hasil cek lendutan bekisting

- c. Pembersihan bekisting dilakukan dengan menyemprotkan air pada bekisting untuk menghilangkan sisa-sisa kawat bendrat atau kotoran lainnya apabila sampai tercampur dengan beton akan mengurangi kualitas beton.
 - d. Pembongkaran cetakan harus dengan cara sedemikian rupa agar tidak mengurangi keamanan dan kemampuan layan struktur. Beton yang akan terpapar dengan adanya pembongkaran cetakan harus memiliki kekuatan yang cukup agar tidak rusak saat pelaksanaan pembongkaran.
- c. Pengecekan Tulangan

Setelah itu dilanjutkan dengan pengecekan tulangan sesuai dengan SNI-2847-2013 pasal 7. Pengecekan tulangan meliputi : Dimensi tulangan utama dan sengkang, ukuran kait dan bengkokan, jumlah tulangan, jarak antar tulangan, jarak sengkang, sambungan lewatan antar tulangan, dan ketebalan beton decking harus sesuai dengan standart gambar yang telah direncanakan. Misalnya pada sambungan antar tulangan balok, harus dilakukan pengecekan karena pada daerah tersebut sangat rawan terjadinya tumpang tindih antar tulangan yang betemu, pada balok juga perlu dicek jumlah dan jarak sengkang nya.

Serta terdapat uji kuat tarik besi tulangan untuk mengetahui mutu baja tulangan yang akan digunakan. Sesuai dengan peraturan SNI 07-2529-1990. Jika suatu kosntruksi beton akan menggunakan lebih dari satu jenis dan ukuran baja beton, maka setiap jenis dan ukuran harus dilakukan pengujian kuat tarik. Setiap contoh dibuat 2 (dua) benda uji untuk pengujian ganda, setelah itu setiap benda uji

dilengkapi dengan nomor benda uji, nomor contoh serta dimensinya.

Proses pengujian kuat tarik yaitu dengan memasang benda uji dengan cara menjepit bagian h dari benda uji padat alat penjepit harus berimpit dengan sumbu benda uji, tarik benda uji dengan penambahan beban sebesar 10 Mpa/detik sampai benda uji itu putus : catat dan amatilah. Setelah itu dibuat grafik antara gaya tarik yang bekerja dengan perpanjangan.

d. Proses Pelaksanaan Pengecoran dan Pematatan

- Beton harus dicor sedekat-dekatnya ke tujuannya yang terakhir untuk mencegah pemisahan bahan-bahan (segresi).
- Selama pengecoran dimulai harus dilanjutkan tanpa berhenti.
- Untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil, adukan beton harus dipadatkan selama pengecoran. Pematatan dapat dilakukan dengan penggetar. Proses pematatan harus memperhatikan :
 - Jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan dengan posisi vertikal, tapi dalam keadaan khusus boleh miring 45°
 - Selama penggetaran tidak boleh diarahkan secara horizontal karena dapat menyebabkan segregasi
 - Harus dijaga agar alat penggetar tidak mengenai cetakan atau beton yang sudah mulai mengeras . dan juga alat penggetar tidak boleh terkena tulangan
 - Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari 30 s/d 50 cm.

e. Perawatan Beton

Setelah dilakukan proses pengecoran, bekisting pada setiap elemen terus dilakukan pemantauan. Untuk struktur kolom, bekisting dapat dilepas setelah umur 1x24 jam. Untuk plat lantai dan balok, bekisting dilepas pada umur 3x24 jam. Karena sampai dengan umur 28 hari beton segar masih melakukan pengikatan, maka beton segar harus dalam kondisi lembab, jadi beton yang telah dilepas bekistingnya perlu dilindungi dengan penutup karung goni basah atau plastik dan disemprot air setiap pagi dan sore hari. Proses perawatan beton ini dilakukan selama 7 hari dari waktu dilepaskannya bekisting dari setiap struktur tersebut.

f. Pembongkaran Bekisting

- Bekisting hanya boleh dibongkar apabila bagian konstruksi telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan yang bekerja padanya. Pembongkaran dilakukan dengan persetujuan pengawas atau sesuai dengan persyaratan
- Pada bagian konstruksi dimana akibat pembongkaran bekisting akan bekerja beban-beban yang lebih tinggi atau akan terjadi keadaan yang lebih berbahaya, maka bekisting tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut tetap berlangsung
- Bekisting balok dapat dibongkar setelah semua bekisting kolom telah dibongkar.

5.5. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

Pengendalian K3 dalam proyek bertujuan agar tenaga kerja dapat dengan aman melakukan pekerjaannya sehari-hari sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas

pekerjaan. Berikut kelengkapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk beberapa jenis pekerjaan :

5.5.1. K3 Pekerjaan Pemancangan

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pemancangan meliputi

:

1. Faktor lapangan dan alat
 - Adanya rambu-rambu K3
 - Adanya pagar pembatas
 - Kapasitas jack di lapangan tidak melampaui kapasitas sebenarnya
 - Alat jack yang digunakan layak pakai
 - Menyediakan tenaga medis
 - Menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan
 - Menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)
2. Faktor manusia
 - Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek
 - Pekerja mengenakan kaca mata las saat mengelas pile
 - Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan
 - Memelihara kebersihan dan ketertiban

1.1.1. K3 Pekerjaan Bekisting

Faktor peninjauan sitem k3 dalam pekerjaan bekisting meliputi :

1. Faktor lapangan dan alat
 - Rute aman harus disediakan pada tiap bagian dari bangunan

- Bangunan bentuk perancah dari pednukung rangkanya bekisting yang menyebabkan tergelincir harus ditutup rapa dengan papan
- Bentuk sambungan rangka bekisting menara harus direncanakan mampu menerima beban eksternal dan faktor keselamatan harus diperhitungkan
- Rambu-rambu K3
- Menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan.
- Menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).

2. Faktor manusia.

- Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek
- Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan
- Memelihara kebersihan dan ketertiban
- Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

5.5.2. K3 Pekerjaan Pembesian.

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pekerjaan pembesian meliputi :

1. Faktor lapangan dan alat

- Pemasangan besi beton yang panjang harus dikerjakan oleh pekerja yang cukup jumlahnya, terutam pada tempat yang tinggi, untuk mencegah besi beton tersebut meliuk/melengkung dan jatuh
- Pada waktu memasang besi beton yang vertikal, pekerja harus berhati-hati agar besi beton tidak

melengkung dengan cara mengikatkan bambu atau kayu sementara

- Memasang besi beton di tempat tinggi harus memakai perancah, dilarang keras naik/turun melalui besi beton yang sudah terpasang
- Ujung-ujung besi beton yang sudah tertanam, harus ditutup dengan potongan bambu atau lainnya, baik setiap besi beton masing-masing atau secara kelompok batang besi, untuk mencegah kecelakaan fatal
- Bila menggunakan pesawat angkat (crane) untuk mengangkat atau menurunkan sejumlah besi beton, harus menggunakan alat bantu angkat yang terbuat dari tali kabel baja (sling) untuk mengikat besi beton menjadi satu pada saat pengangkatan atau penurunan harus dipandu oleh petugas (misal dengan memakai peluit)
- Pengangkutan atau penurunan ikatan besi beton harus mengikuti prosedur operasi pesawat angkat (crane)
- Menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan

2. Faktor manusia

- Semua pekerja yang bekerja di tempat tinggi harus dilemngkapi dan menggunakan sabuk pengaman

- Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek
- Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan
- Pekerja mengenakan kaca mata khusus untuk pengelasan
- Memelihara kebersihan dan ketertiban
- Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

5.5.3. K3 Pekerjaan Pengecoran

Faktor peninjauan sitem K3 dalam pekerjaan pengecoran meliputi :

1. Faktor lapangan dan alat

- Pemeriksaan semua peralatan dan mesin yang akan digunakan
- Pemeriksaan sema perancah /steiger, stut-2, ikatan penyangga dll
- Apabila menggunakan peralatan concrete pump
- Pada proses pelaksanaan penuangan beton
- Menara atau tiang yang dipergunakan untuk mengangkat adukan beton (concerete bucket towes) harus dibangun dan diperkuat sedemikian rupa sehingga terjamin kestabilannya
- Usaha pencegahan yang praktis harus dilakukan untuk menghindarkan terjadinya kecelkaan selama pekerjaan persiapan dan pembangunnn konstruksi beton.

- Sewaktu beton dipompa atau dicor, pipa-pipa termasuk penghubung atau sambungan dan penguat harus kuat
- Sewaktu proses pembekuan beton (setting concrete) harus terhindar dari goncangan dan bahan kimia yang dapat mengurangi kekuatan
- Sewaktu lempengan (panel) atau lembarean beton (slab) dipasang padaudukannya.
- Setiap ujung-ujung (besi,kayu,bambu dll) yang mencuat, harus dilengkungkan atau ditutup
- Proses pengecoran harus dilakukan dengan hati-hati untuk menjamin bekisting dan perancah dapat memikul/menahan seluruh baban sampai beton mengeras

2. Faktor manusia

- Semua pekerja yang bekerja di tempat tinggi harus dilengkapi dan menggunakan sabuk pengaman
- Pekerja menggunakan sepatu khusus dan helm dipakai proyek
- Pekerja mengenakan kaos tangan ata sarung tangan
- Memelihara kebersihan dan ketertiban
- Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek
- Mempunyai kondisi yang prima dan kuat.

5.5.4. K3 Pekerjaan Perawatan Beton

Faktor peninjauan sistem K3 dalam perawatan beton meliputi :

1. Faktor lapangan dan alat
 - Adanya rambu-rambu K3
 - Memastikan area sekitar curing atau perawatan beton bersih dari kotoran
 - Menggunakan karung goni atau alat pelindung beton sesuai peraturan
 - Menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan
2. Faktor manusia
 - Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dipakai proyek
 - Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan
 - Memelihara kebersihan dan ketertiban.

5.5.5. K3 Pekerja Bongkar Bekisting

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pembongkaran bekisting meliputi :

1. Faktor lapangan dan alat
 - Adanya rambu-rambu K3
 - Pemeriksaan semua peralatan yang akan digunakan
 - Pemeriksaan semua perancah/steiger, stut-2 ikatan penyangga aman dibongkar
 - Memastikan keamanan pengangkatan bekisting

- Menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan
- Menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

2. Faktor manusia

- Pekerja menggunakan sepatu khusus dan helm dipakai proyek
- Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan
- Memelihara kebersihan dan ketertiban.

1.1.2. K3 Tower Crane

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pengoperasian tower crane meliputi :

1. Operator harus yang berpengalaman, mempunyai kondisi fisik yang kuat dan mempunyai sertifikat
2. Selalu memonitor kabel dan memastikan nya supaya tidak terjadi overload
3. Memastikan operator tidak melebihi rating ton-meter bagi crane, ketika beban bergerak pada jib. Sebuah alat yang dinamakan “cat head assembly” pada slewing unit, dapat mendeteksi secara dini bila terjadi kondisi overload
4. Melakukan pengawasan yang tinggi saat instalasi dan pembongkaran supaya tower crane benar-benar kuat dan kokoh
5. Semua pekerja yang bekerja ditempat tinggi harus dilengkapi dan menggunakan sabuk pengaman, sarung tangan, sepatu lapangan, helm dan alat pelindung diri lain yang diperlukan

5.6. PERHITUNGAN PRODUKSI DAN BIAYA PEKERJAAN TIANG PANCANG

Pekerjaan tiang pancang meliputi pekerjaan pemancangan, dan pekerjaan chasing tiang pancang.

5.6.1. Pekerjaan Pemancangan

Pekerjaan pemancangan terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu :

1. Pemancangan
2. Penyambungan Tiang Pancang
3. Pemotongan Tiang Pancang

5.6.1.1 Perhitungan Durasi Pemancangan

Alat pancang yang digunakan yaitu *hydraulic jack'in pile* dengan kapasitas 120 ton dengan spesifikasi alat berat sebagai berikut :

- Model : Type YZY 380T
- Max. jacking force : 3800 kN
- Jacking Speed : 1,5 m/min
- Long slipper movement : 5,6 m/min
- Short slipper movement : 2,8 m/min
- Awing back angle : 15°/swing
- Machine overall self weight : 120 T

Tiang pancang dibagi menjadi dua, yaitu Tipe 1 (22m), dan Tipe 2 (6m). Untuk tiang pancang Tipe 1 terdiri dari tiang pancang panjang 12m, dan 10m. Daftar perhitungan durasi pemancangan dapat dilihat pada lampiran 8. Berikut contoh perhitungan durasi pemancangan dengan menggunakan alat bantu loading

tiang pancang *Crawler Crane* dengan kapasitas maksimal 40 ton.

| No | Nama TP | Tipe TP | Koordinat Stock Yard | | Koordinat TP | | Jarak Stock Yard - TP (meter) | Jarak TP TP (meter) | Waktu Loading TP (menit) | Waktu Pemancangan (menit) | Waktu Pindah Posisi (menit) | Total Waktu (jam) |
|----|---------|---------|----------------------|--------|--------------|-------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 1 | TP 1 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.75 | 24.25 | 46.5759 | 0 | 43.6107 | 67.0000 | 0 | 1.84 |
| 2 | TP 2 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.10 | 23.76 | 45.6194 | 2.6949 | 43.0053 | 67.0000 | 2.6949 | 1.88 |

Tabel 5.1. Perhitungan durasi waktu pemancangan

Keterangan pada tabel:

- Kolom B : Asumsi penamaan tiang pancang
- Kolom C : Tipe tiang pancang (Tipe I/TipeII)
- Kolom D, E : Data gambar koordinat stock yard
- Kolom F, G : Data gambar koordinat tiang pancang
- Kolom H : Data gambar jarak stock yard – titik pancang
- Kolom I : $\sqrt{(F1 - F2)^2 + (Y1 - Y2)^2}$
- Kolom J :

$$wkt\ angkat + \left(\frac{\text{tinggi angkat } CC}{\frac{\text{berat TP bawah}}{\text{Kapasitas Max } CC} \times \text{kec. angkat } CC} \right)$$

$$+ \quad jrk\ SY + \left(\frac{\text{berat TP}}{\text{kapasitas max } CC} \times \text{kec. jalan } CC \right) \quad +$$

$$tgi\ angkat + \left(\frac{\text{berat TP}}{\text{kapasitas max } CC} \times \text{kec. turun } CC \right)$$

- Kolom K :

Waktu siklus pemancangan per Tiang Pancang Tipe 1 (22m) terdiri dari :

- t1 : waktu persiapan tiang pancang bawah
 - Pengangkatan tiang = 5 menit
 - Pengaturan posisi tiang = 5 menit+
 - =10 menit
- t2 : waktu pemancangan
 - Tinggi tiang = 12meter

- Kecepatan pemancangan = 1,5 m/min

$$\text{Waktu} = \frac{\text{tinggi tiang pancang}}{\text{kecepatan pemancangan}}$$

$$= \frac{12 \text{ m}}{1,5 \text{ m/min}} = 8 \text{ menit}$$

- t3 : waktu persiapan tiang pancang bawah
 - Pengangkatan tiang = 5 menit
 - Pengaturan posisi tiang = 5 menit+
 - = 10 menit
- t4 : waktu penyambungan tiang pancang
 - Panjang sisi tiang (s) = 40cm
 - Kecepatan pemancangan = 4 x s = 160cm
 - Kecepatan pengelasan = 5 cm/min
$$\text{Waktu} = \frac{\text{keliling tiang pancang}}{\text{kecepatan pengelasan}}$$

$$= \frac{160 \text{ m}}{5 \text{ cm/min}} = 32 \text{ menit}$$
- t5 : waktu pemancangan tiang pancang atas
 - Tinggi tiang = 10meter
 - Kecepatan pemancangan = 1,5 m/min
$$\text{Waktu} = \frac{\text{tinggi tiang pancang}}{\text{kecepatan pemancangan}}$$

$$= \frac{10 \text{ m}}{1,5 \text{ m/min}} = 7 \text{ menit}$$

Jadi total waktu siklus pemancangan untuk 22 m :

$$t1+t2+t3+t4+t5 = 10 + 8 + 10 + 32 + 7$$

$$= 67 \text{ menit}$$

- Kolom L : I / kec.jalan alat pancang (1m/menit)
- Kolom M : J+K+L

Jadi, total durasi pemancangan seluruh tiang pancang adalah 314,44 jam = 39,31 hari ~ 40 hari.

5.6.1.2 Perhitungan Durasi Pemotongan Kepala Tiang Pancang

Setelah dilakukan pemancangan, dilakukan pemotongan kepala tiang pancang dengan **asumsi** (per grub) :

Mandor = 1; Pembantu tukang = 2

1 hari = 10 titik,

1 titik = $10/8\text{jam} = 1,25\text{ jam}$

Jumlah titik 185 : $185 \times 1,25\text{ jam} = 231,25\text{ jam} = 28,91\text{ hari}$

Jika, jumlah grub = 3

Jumlah titik $185/3 = 62\text{ titik} = 77,5\text{ jam}$

Total waktu = $77,5\text{jam} / 8 = 11,07\text{ hari}$

5.6.1.3 Perhitungan Biaya Pemancangan

Biaya pekerjaan pemancangan : *volume total x analisa harga satuan pemancangan*

| 5 Pemancangan tiang pancang uk. 40 x 40 cm, mutu K. 500 dengan metode injeksi m1 | | | | | |
|--|--------|---------|----------------|------------------------------|-------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 3,942.0 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 40,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Tiang Pancang uk. 40 x 40 cm | m1 | | 1.000 | 459.000,00 | 459.000,00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 459.000,00 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Crawler Crane Kap. 45T | hari | 1,00 | 0.010 | 9.500.000,00 | 96.397,77 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 96.397,77 |
| Upah: | | | | | |
| Upah pemancangan dg mesin injeksi | m1 | | 1.000 | 140.000,00 | 140.000,00 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0.001 | 158.550,00 | 80,44 |
| | | | | Total Harga Upah: | 140.080,44 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 695.478,21 |

Tabel 5.2. Analisa harga satuan pemancangan

Keterangan tabel :

- Kolom A : Uraian (bahan/ sewa alat/ upah pekerja)

- Kolom B : Satuan A
 - Kolom C : Jumlah A
 - Kolom D : $(durasi\ pek. \times jumlah) / volume\ pekerjaan$
 - Kolom E : Data harga terlampir
 - Kolom F : Jumlah harga (Rp.) = D x E
- “Daftar Analisa Harga lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20”.

| 3 Penyambungan Tiang Pancana (SNI 7393.2008.6.6) | | | | | |
|---|--------|--------|--------|------------------------------|---------------|
| Volume Pekerjaan | : | 28.320 | cm | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 12,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Kawat Las Elektroda | kg | 34.18 | 0,001 | 25,000.00 | 30,17 |
| Solar | Liter | 11.39 | 0,000 | 5,150.00 | 2,07 |
| Minyak Pelumas | Liter | 3.42 | 0,000 | 25,000.00 | 3,02 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 35,26 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Mesin Las Listrik | hari | 1,00 | 0,000 | 500,000.00 | 211,86 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 211,86 |
| Upah: | | | | | |
| Tukang | oh | 1,00 | 0,000 | 122,550.00 | 51,93 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0,000 | 158,550.00 | 3,36 |
| | | | | Total Harga Upah: | 55,29 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 302,41 |

Tabel 5.3. Analisa harga satuan penyambungan tiang pancang

| 6 Pembongkaran Beton Kepala Tiang Pancana, titik (Analisis BOW) | | | | | |
|--|--------|--------|--------|------------------------------|------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 185.0 | titik | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 12,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 6,0 | 0,39 | 103,550.00 | 40,300,54 |
| Mandor | oh | 1,0 | 0,00 | 158,550.00 | 514,22 |
| | | | | Total Harga Upah: | 40,814,76 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 40,814,76 |

Tabel 5.4. Analisa harga satuan pemotongan kepala tiang pancang

Jadi, total biaya pemancangan adalah

- Biaya Pemancangan : $3942m' \times Rp\ 695.478,21/m' = Rp.\ 2.741.575.103,82$
- Biaya Penyambungan : $28320\ cm \times Rp.\ 302,41/cm = Rp.\ 8.654.335,52$
- Biaya Pembongkaran kepala tiang pancang : $185\ titik \times Rp.\ 40.814,76,- = Rp.\ 7.550.730,6$

- Total = Rp. 2.741.575.103,82 + Rp. 8.654.335,52 + Rp. 7.550.730,6 = Rp. 2.757.780.169,94

5.6.2. Pekerjaan Galian Tanah

5.6.2.1 Perhitungan Durasi Galian Dengan Alat Berat

Pekerjaan galian menggunakan alat berat ekskavator PC-215, dan dump truk 20 m³. Spesifikasi ekskavator yang digunakan:

- Model : Type PC-215
- Ukuran Bucket : 0.93 m³
- Kedalaman galian : 2 m
- Memuati bucket : 5,5 detik
- Mengayun bermuatan : 4,5 detik
- Membuang muatan : 1,5 detik
- Mengayun kosong : 3,5 detik

Pekerjaan galian dibagi menjadi empat bagian/*section*. Berikut tabel volume galian (m³) dan durasi galian (jam):

| No | Nama Galian | Volume Galian (m ³) | Waktu Galian (jam) |
|----|-------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | Section 1 | 933.39 | 6.1660 |
| 2 | Section 2 | 36.94 | 0.2440 |
| 3 | Section 3 | 156.08 | 1.0311 |
| 4 | Chasing TP | 47.54 | 0.3141 |

Tabel 5.5. Perhitungan durasi galian tanah

Keterangan tabel :

- Kolom “Nama Galian” : Data gambar
- Kolom “Volume Galian” : *panjang x lebar x tinggi*
- Kolom “Waktu Galian” : *Volume galian / Produktifitas grub*

*Produktivitas grub terdiri dari produktivitas dump truk dan produktivitas ekskavator. Perhitungan produktivitas grub dan durasi penggalian tanah dapat dilihat di lampiran 9 dengan menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada Bab II. Satu (1) grub terdiri dari 1 ekskavator, 11 dump truk, dan $Q_{\text{grub}} = 151.376 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Jadi, total waktu yang dibutuhkan untuk menggali 1173,95 m adalah $7,1089 \text{ jam} = 0.9 \text{ hari} \sim 1 \text{ hari}$

5.6.2.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Galian

Biaya pekerjaan galian tanah = *volume total galian x analisa harga satuan galian tanah.*

| 1 Penengkalan Tanah Dengan Alat Berat m ³ | | | | | |
|--|--------|--------|---------|------------------------------|------------------|
| Volume Pekerjaan | | : | 1173.95 | m ³ | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Ekskavator | hari | 1.00 | 0.002 | 2,080,000.00 | 3,543.58 |
| Dump Truck | hari | 11.00 | 0.019 | 1,110,000.00 | 12,181.05 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 15,724.63 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 2.00 | 0.003 | 103,550.00 | 352.82 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 13.51 |
| | | | | Total Harga Upah: | 366.33 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 16,090.96 |

Tabel 5.6. Analisa harga satuan galian tanah

Jadi untuk perhitungan biaya galian tanah adalah3 :

- Biaya Sewa Peralatan :

1 Ekskavator = $1173.95 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.543,58 = \text{Rp. } 4.160.000,-$

11 Dump truk = $1173.95 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 12.181,05 = \text{Rp. } 14.300.000,-$

Total biaya Sewa Peralatan : $\text{Rp. } 18.460.000,-$

- Biaya Upah :

2 Pembantu tukang = $1173.95 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 352,82 = \text{Rp. } 414.200,-$

1 Mandor = 1173.95 m³ x Rp. 13,51 = Rp. 15.855,-

Total biaya upah : Rp. 430.055,-

- Total biaya pengecoran lantai kerja : Rp. 18.890.055,-

5.6.3. Pekerjaan Urugan Pasir

5.6.3.1 Perhitungan Durasi Pekerjaan Urugan Pasir

Pekerjaan galian menggunakan alat berat ekskavator PC-215, dan dump truk 20 m³. Spesifikasi ekskavator yang digunakan:

- Model : Type PC-215
- Ukuran Bucket : 0.93 m³
- Kedalaman galian : 2 m
- Memuati bucket : 5,5 detik
- Mengayun bermuatan : 4,5 detik
- Membuang muatan : 1,5 detik
- Mengayun kosong : 3,5 detik

| No | Nama Urugan | Volume Urugan (m ³) | Waktu Urugan (jam) |
|----|-------------|---------------------------------|--------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | Urugan 1 | 283.42 | 1.7897 |

Tabel 5.7. Perhitungan durasi waktu urugan pasir

Keterangan tabel :

- Kolom B : Asumsi penamaan
- Kolom C : *panjang x lebar x tinggi*
- Kolom D : *volume urugan / produktifitas grub*

*Produktivitas grub terdiri dari produktivitas dump truk dan produktivitas ekskavator. Perhitungan produktivitas grub dan durasi pekerjaan urugan pasir dapat dilihat di lampiran 10 dengan menggunakan rumus yang telah

dijelaskan pada Bab II. Satu (1) grub terdiri dari 1 ekskavator, 6 dump truk, dan $Q_{\text{grub}} = 158.358 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Jadi, total waktu yang dibutuhkan untuk menggugur pasir 283,42 m adalah 1,8 jam = 0.2 hari ~ 1 hari

5.6.3.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Urugan Pasir

Biaya pekerjaan urugan pasir= *volume total x analisa harga satuan pengurugan.*

| 2 Pengurugan PASIR (PADAT) m ³ (SNI 2835-2008.6.11) | | | | | |
|---|----------------|--------|--------|------------------------------|-------------------|
| Volume Pekerjaan | | : | 283.42 | m ³ | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 1.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Ekskavator | hari | 1.00 | 0.004 | 2.080.000,00 | 7.338,92 |
| Dump Truck | hari | 6.00 | 0.021 | 650.000,00 | 13.760,47 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 21.099,39 |
| Bahan/Material | | | | | |
| Pasir Urug | m ³ | | 1.050 | 190.000,00 | 199.500,00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 199.500,00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 2.00 | 0.007 | 103.550,00 | 730,72 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158.550,00 | 27,97 |
| | | | | Total Harga Upah: | 758,69 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 221.358,08 |

Tabel 5.8. Analisa harga satuan pengurugan pasir (PADAT)

Jadi untuk perhitungan biaya urugan pasir adalah :

- Biaya Sewa Peralatan :

1 Ekskavator = 283.42 m³ x Rp. 7.338,92 = Rp. 2.079.996,71

6 Dump truk = 283.42 m³ x Rp. 13.760,47 = Rp. 3.900.000,-

Total biaya Sewa Peralatan : Rp. 5.979.996,71

- Biaya Bahan :

Pasir Urug = 283.42 m³ x 199.500,- = Rp. 56.542.389,75

Total biaya material : Rp. 56.542.389,75

- Biaya Upah :

2 Pembantu tukang = $283.42 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 730,72 = \text{Rp. } 207.100,-$

1 Mandor = $283.42 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 27,97 = \text{Rp. } 7.927,50$

Total biaya upah : Rp. 215.027,50

- Total biaya pengecoran lantai kerja : Rp. 62.737.417,25

5.6.4. Pekerjaan Lantai Kerja

5.6.4.1 Perhitungan Waktu Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja terdiri dari pengecoran lantai kerja dengan bantuan *concrete pump*. Berikut spesifikasi concrete pump yang digunakan :

- Max. vertical reach : 24m
- Max. horizontal reach : 19,8 m
- Concrete output : 90 m³/jam
- Efisiensi : 0,75
- Produktifitas : 67,5 m³/jam

| No | Volume Pengecoran | Durasi Truk Mixer | Durasi Pengecoran |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|
| | (m ³) | (jam) | (hari) |
| | A | B | C |
| 1 | 141.71 | 1.75 | 1.0000 |

Tabel 5.9. Perhitungan durasi pengecoran lantai kerja

Keterangan tabel :

- Kolom A : *panjang x lebar x tinggi* (m³)
- Kolom B : $((A / 7\text{m}^3) \times 5 \text{ m}^3/\text{menit}) / 60 \text{ menit/jam}$
- Kolom C : $((A / \text{Produktifitas CP}) + B) / 8\text{jam/hari}$

Jadi, didapatkan total durasi pekerjaan pengecoran lantai kerja adalah 1 hari.

5.6.4.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Lantai Kerja

Biaya pekerjaan Pengecoran lantai kerja = *volume total x analisa harga satuan lantai kerja.*

| 10 Pekerjaan Beton K-100 Dengan Menaaunakan Concrete Pump m3 | | | | | |
|--|--------|--------|----------------|------------------------------|-------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 141,71 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 4,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Readymix PT.VUB K-100 | kg | | 1.050 | 645.000,00 | 677.250,00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 677.250,00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Concrete Pump ≥22 m | jam | 1,00 | 0,028 | 5.500.000,00 | 155.246,63 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 155.246,63 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16,00 | 0,452 | 103.550,00 | 46.765,93 |
| Tukang | oh | 4,00 | 0,113 | 122.550,00 | 13.836,71 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0,001 | 158.550,00 | 223,77 |
| | | | | Total Harga Upah: | 60.826,41 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 893.323,04 |

Tabel 5.10. Analisa harga satuan pengecoran lantai kerja

Jadi untuk perhitungan biaya pengecoran lantai kerja dengan menggunakan beton cor K-100 adalah :

- Biaya Sewa Peralatan :

1 Concrete pump = 141,71m³ x Rp. 155.246,63 = Rp. 22.000.000,-

Total biaya Sewa Peralatan : Rp. 22.000.000,-

- Biaya Bahan :

Readymix PT. VUB K-100 = 141,71m³ x Rp. 677.250,- = Rp. 95.973.097,5

Total biaya material : Rp. 95.973.097,5

- Biaya Upah :

16 Pembantu tukang = 141,71m³ x Rp. 46.765,93 = Rp. 6.627.199,94

4 Tukang = 141,71m³ x Rp.13.836,71 = Rp. 1.960.800,17

1 Mandor = 141,71m³ x Rp. 223,77 = Rp. 31.710,45

Total biaya upah : Rp. 8.619.710,56

- Total biaya pengecoran lantai kerja : Rp. 126.592.807,50

5.6.5. Pekerjaan Struktur Bangunan Bawah

Pekerjaan struktur bawah terdiri dari pekerjaan chasing tiang pancang, pile cap, sloof, dan slab beton. Setiap pekerjaan struktur terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu :

1. Pekerjaan Bekisting
 - Fabrikasi bekisting
 - Pemasangan bekisting
 - Pembongkaran bekisting
2. Pekerjaan Pemesian
 - Fabrikasi pemesian
 - Pemasangan pemesian
3. Pekerjaan Pengecoran

Berikut adalah contoh perhitungan waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan Sloof:

5.6.5.1 Perhitungan Waktu Pekerjaan Bekisting Sloof

Contoh perhitungan waktu pekerjaan bekisting menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

| Pekerjaan Bekisting | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting | | | | |
| Diketahui : | | | | |
| Q_s | = | 4 jam/10 m ² | (produktivitas menyetel, tabel 2.19) | |
| Q_p | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas memasang, tabel 2.19) | |
| Q_b | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas membuka, tabel 2.19) | |
| No | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
| | A | B | C | D |
| 1 | 26.40 | 10.56 | 5.28 | 5.28 |

Tabel 5.11. Perhitungan durasi pekerjaan bekisting sloof

Keterangan tabel :

- Kolom A : *panjang x lebar bekisting*
- Kolom B : $(A / 10) \times Qs$
- Kolom C : $(A / 10) \times Qp$
- Kolom D : $(A / 10) \times Qb$
- Perhitungan durasi pekerjaan Sloof dapat dilihat pada lampiran 14.

Pekerjaan bekisting dengan volume 26,4 m³ dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

- Durasi menyetel : 10,56 jam / 8jam/hari = 1,32 hari~2 hari
- Durasi memasang : 5,28 jam / 8jam/hari = 0,66 hari~1 hari
- Durasi membuka : 5,28 jam / 8jam/hari = 0,66 hari~1 hari

5.6.5.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting Sloof

Biaya pekerjaan Pengecoran lantai kerja = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan bekisting.*

| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
|--|----------------|--------|----------------|------------------------------|-------------------|
| 11 Pekerjaan Fabrikasi Bekisting m2 (SNL 7394:2008) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 348,72 | m ² | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 4,00 | hari | | |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Paku usuk | kg | | 0.40 | 10,500.00 | 4,200.00 |
| Kayu Meranti papan | m ³ | | 0.05 | 3,547,100.00 | 177,355.00 |
| Minyak | lfr | | 0.20 | 25,000.00 | 5,000.00 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 186,555.00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.115 | 103,550.00 | 11,877.72 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.115 | 122,550.00 | 14,057.12 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 90.93 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 26,025.78 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 212,580.78 |

Tabel 5.12. Analisa harga satuan pekerjaan bekisting

| 12 Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Bekisting m ² | | | | | |
|---|--------|--------|--------|------------------------------|------------------|
| Volume Pekerjaan | | : | 348,72 | m ² | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2,00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10,00 | 0,057 | 103.550,00 | 5.938,86 |
| Tukang | oh | 10,00 | 0,057 | 122.550,00 | 7.028,56 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0,000 | 158.550,00 | 45,47 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 13.012,89 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 13.012,00 |

Tabel 5.13. Analisa harga satuan pemasangan dan pembongkaran bekisting

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

| Jenis cetakan | Kayu | Paku, baut-baut dan kawat, kg |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1. Pondasi/Pangkal jembatan | 0,46 - 0,81 | 2,73 - 5 |
| 2. Dinding | 0,46 - 0,62 | 2,73 - 4 |
| 3. Lantai | 0,41 - 0,64 | 2,73 - 4 |
| 4. Atap | 0,46 - 0,69 | 2,73 - 4,55 |
| 5. Tiang-tiang | 0,44 - 0,74 | 2,73 - 5 |
| 6. Kepala tiang | 0,46 - 0,92 | 2,73 - 5,45 |
| 7. Balok-balok | 0,69 - 1,61 | 3,64 - 7,27 |
| 8. Tangga | 0,69 - 1,38 | 3,64 - 6,36 |
| 9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir | 0,46 - 1,84 | 2,73 - 6,82 |
| 10. Ambang jendela dan lintel* | 0,58 - 1,84 | 3,18 - 6,36 |

Tabel 5.14. Perkiraan keperluan material bekisting untuk cetakan beton luas cetakan 10m²

Dari analisa harga di atas dapat dihitung :

1. Total biaya fabrikasi bekisting :

- Biaya bahan :

Paku usuk = 26,4m² x Rp. 4.200,- = Rp. 1.464.624,-

Kayu meranti papan = 26,4m² x Rp. 177.355,- = Rp. 61.847.235,60

Minyak pelumas = 26,4m² x Rp. 5.000,- = Rp. 132.000,-

Total biaya bahan : Rp. 4.925.052,-

- Biaya upah :

10 Pembantu tukang = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 11.877,72 = \text{Rp. } 313.571,92$

10 Tukang = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 14.057,12 = \text{Rp. } 371.108,05$

1 Mandor = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 90,93 = \text{Rp. } 2.400,62$

Total biaya upah : Rp. 687.080,59

- Total biaya fabrikasi bekisting sloof : Rp. 5.612.132,59

2. Total biaya pemasangan dan pembongkaran bekisting:

- Biaya upah :

10 Pembantu tukang = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 5.938,86 = \text{Rp. } 156.785,96$

10 Tukang = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 7.028,56 = \text{Rp. } 185.554,03$

1 Mandor = $26,4\text{m}^2 \times \text{Rp. } 45,47 = \text{Rp. } 1.200,31$

Total biaya upah : Rp. 343.540,30

- Total biaya pemasangan dan pembongkaran bekisting sloof :

Total biaya upah : $\text{Rp. } 343.540,30 \times 2 \text{ (pasang-bongkar)}$
 = Rp. 687.080,59

5.6.5.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan Pembesian Sloof

Contoh perhitungan waktu pekerjaan pembesian menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

| a. Produktivitas fabrikasi pembesian | | | | | | |
|---|-------------------------|----|-------|--------|---------|------|
| Diameter Tulangan | Dengan Mesin | | | | | |
| | (jam) | | | | | |
| 16 | 1 | - | 2 | | | |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 | | | |
| 28.5 | | | | | | |
| Dengan menggunakan interpolasi linear : | | | | | | |
| Kapasitas produksi untuk D | 22 | mm | = | 0.0200 | jam/ljr | |
| Kapasitas produksi untuk D | 12 | mm | = | 0.0075 | jam/ljr | |
| b. Produktivitas pemasangan pembesian | | | | | | |
| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |
| Panjang yang dibutuhkan = 3 s/d 6 m | | | | | | |
| Dengan menggunakan interpolasi linear : | | | | | | |
| Kapasitas produksi untuk D | 22 | mm | = | 0.0850 | jam/ljr | |
| Kapasitas produksi untuk D | 12 | mm | = | 0.0450 | jam/ljr | |

Tabel 5.15. Perhitungan kapasitas produksi tulangan (fabrikasi dan pemasangan)

- Pada pembesian sloof, menggunakan besi tulangan D22mm dan D12mm.
- Kapasitas produksi fabrikasi tulangan D 22mm :
 $(22\text{mm} \times 2\text{jam} / 22\text{mm}) / 100 = 0.02 \text{ jam/ljr}$
- Kapasitas produksi fabrikasi tulangan D 12mm :
 $(12\text{mm} \times 1\text{jam} / 16\text{mm}) / 100 = 0.0075 \text{ jam/ljr}$
- Kapasitas produksi pemasangan tulangan D 22mm :
 $(22\text{mm} \times 8,5\text{jam} / 22\text{mm}) / 100 = 0.085 \text{ jam/ljr}$
- Kapasitas produksi fabrikasi tulangan D 12mm :
 $(12\text{mm} \times 6\text{jam} / 16\text{mm}) / 100 = 0.0045 \text{ jam/ljr}$

| No | Tipe Sloof | Tipe Tulangan | Volume | | Jarak Stock Pile-Sloof (m) |
|----|------------|---------------|--------|--------|----------------------------|
| | | | Berat | Lonjor | |
| A | | B | C | D | E |
| 1 | Sloof 1 | Tul.Utama | 269.93 | 8 | 12.67 |
| | | Tul.Sengakang | 103.64 | 10 | |
| 2 | Sloof 2 | Tul.Utama | 215.62 | 7 | 12.67 |
| | | Tul.Sengakang | 84.21 | 8 | |
| 3 | Sloof 3 | Tul.Utama | 215.62 | 7 | 9.01 |
| | | Tul.Sengakang | 84.21 | 8 | |
| 4 | Sloof 4 | Tul.Utama | 269.93 | 8 | 12.88 |
| | | Tul.Sengakang | 103.64 | 10 | |
| 5 | Sloof 5 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 8.06 |
| | | Tul.Sengakang | 90.68 | 9 | |
| 6 | Sloof 6 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 5.34 |
| | | Tul.Sengakang | 90.68 | 9 | |
| 7 | Sloof 7 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 8.06 |
| | | Tul.Sengakang | 90.68 | 9 | |

Tabel 5.16. Perhitungan durasi pekerjaan pembesian (1)

Keterangan tabel :

- Kolom A : Asumsi penamaan
- Kolom B : Data tipe tulangan
- Kolom C : Volume besi beton(tulangan) dalam kg
- Kolom D : Volume besi beton(tulangan) dalam lonjor
 $B / (0,25 \times \pi \times D^2) \times 12 \times 7850$
- Kolom E : Data gambar

| Durasi Fabrikasi (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| F | G | H | I |
| 0.1600 | 1.07 | 0.68 | 2.4356 |
| 0.0750 | | 0.4500 | |
| 0.1400 | 1.33 | 0.595 | 2.4873 |
| 0.0600 | | 0.3600 | |
| 0.1400 | 1.09 | 0.595 | 2.2413 |
| 0.0600 | | 0.3600 | |
| 0.1600 | 1.08 | 0.68 | 2.4469 |
| 0.0750 | | 0.4500 | |
| 0.1400 | 0.95 | 0.595 | 2.1569 |
| 0.0675 | | 0.4050 | |
| 0.1400 | 0.78 | 0.595 | 1.9871 |
| 0.0675 | | 0.4050 | |
| 0.1400 | 0.95 | 0.595 | 2.1569 |
| 0.0675 | | 0.4050 | |

Tabel 5.17. Perhitungan durasi pekerjaan pembesian (2)

Keterangan tabel :

- Kolom F : *Kap.produksi fabrikasi x D*
- Kolom G : Durasi angkat+durasi pindah+durasi meletakkan
- Kolom H : *Kap.produksi pasang x D*
- Kolom I : F + G + H

Jadi dari tabel-tabel di atas akan didapatkan durasi total fabrikasi pembesian dengan volume besi beton 2315,82 kg = 1,5 jam = 0,2 hari.

Sedangkan durasi total loading + pemasangan pembesian dengan volume besi beton 2315,82 kg = 14,42 jam = 1,81 hari.

5.6.5.4 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pembesian Sloof

Biaya pekerjaan Pengecoran lantai kerja = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan pembesian.*

| 8 Pekerjaan Fabrikasi Pembesian dengan Besi Beton (polos/ulir) kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
|---|--------|----------|--------|------------------------------|------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 2,315.82 | kg | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 1.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Besi beton | kg | | 1.050 | 15,000.00 | 15,750.00 |
| Kawat ikat beton | kg | | 0.015 | 15,000.00 | 225.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 15,975.00 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Bar bender & bar cutter | hari | 1.00 | 0.000 | 250,000.00 | 107.95 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 107.95 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 103,550.00 | 447.14 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 122,550.00 | 529.19 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 3.42 |
| | | | | Total Harga Upah: | 979.75 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 17,062.70 |

Tabel 5.18. Analisa harga satuan pekerjaan fabrikasi besi beton

| 9 Pekerjaan Pemasangan Pembesian dengan Besi Beton (polos/ulir) ka (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
|--|--------|----------|--------|---------------------------------|-----------------|
| Volume Pekerjaan | : | 5,136,23 | kg | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 3,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10,00 | 0,006 | 103,550,00 | 604,82 |
| Tukang | oh | 10,00 | 0,006 | 122,550,00 | 715,80 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0,000 | 158,550,00 | 4,63 |
| | | | | Total Harga Upah: | 1,325,25 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 1,325,25 |

Tabel 5.19. Analisa harga satuan pemasangan besi beton

Total biaya pekerjaan fabrikasi pembesian :

- Biaya material :

Besi beton (D10-D25) = 2315,82kg x Rp. 15.750,- =
Rp. 36.474.165,-

Kawat ikat beton = 2315,82kg x Rp. 225,- =
Rp. 521.059,50

Total Biaya material : Rp. 36.995.224,5

- Biaya sewa alat :

1 set bar bender dan bar cutter = 2315,82kg x Rp. 107,95
= Rp. 250.000,-

Total Biaya sewa alat : Rp. 250.000,-

- Biaya upah :

10 pembantu tukang = 2315,82kg x Rp. 447,14 =
Rp. 1.035.500,-

10 tukang = 2315,82kg x Rp. 529,19 = Rp. 1.225.500,-

1 mandor = 2315,82kg x Rp. 3,42 = Rp. 7927,5,-

Total Biaya upah : Rp. 2.268.927,50

- Total biaya fabrikasi pembesian : Rp. 36.995.224,5 + Rp. 250.000,- + Rp. 2.268.927,50 = Rp. 39.514.152,-

Total biaya pekerjaan pemasangan pembesian :

- Biaya upah :

10 pembantu tukang = 2315,82kg x Rp. 604,82 =
Rp. 1.400.656,67

10 tukang = 2315,82kg x Rp. 715,80 =
Rp. 1.657.657,90,-

1 mandor = 2315,82kg x Rp. 4.63 =
Rp. 10.723,04

- Total biaya pemasangan pembesian : Rp. 3.069.037,61

5.6.5.5 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pengecoran Sloof

Pekerjaan pengecoran pada bangunan bawah menggunakan bantuan *concrete pump*. Dengan spesifikasi:

Max. vertical reach : 24 m
Max. Horizontal reach : 19,8 m
Concrete Output : 90 m³/jam
Effisiensi : 0,75

Produktivitas concrete pump

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Volume Pengecoran | Durasi Truk Mixer | Durasi Pengecoran |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|
| | (m ³) | (unit) | (jam) |
| | A | B | C |
| 1 | 5.28 | 0.08 | 1.0000 |

Tabel 5.20. Perhitungan durasi pengecoran sloof

Keterangan tabel :

- Kolom A : *panjang x lebar x tinggi*
- Kolom B : *jml truk mixer x 5 menit/ 60 menit/jam*
- Kolom C : $(A / Q_{cp} + B) / 8\text{jam}$

Jadi dari tabel-tabel di atas akan didapatkan total waktu pengecoran sloof (dibulatkan) adalah 1 hari.

5.6.5.6 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran Sloof

Biaya pekerjaan Pengecoran sloof = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan pengecoran*. Pengecoran dilakukan dengan beton Readymix PT.VUB K-350.

| 13 Pekerjaan Beton K-350 Dengan Menggunakan Concrete Pump m3 | | | | | |
|--|--------|--------|----------------|------------------------------|-------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 47.54 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 1.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Readymix PT.VUB K350 | kg | | 1.050 | 860.000,00 | 903.000,00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 903.000,00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Concrete Pump ≥22 m | jam | 1.00 | 0.003 | 5.500.000,00 | 14.461,51 |
| Concrete Vibrator | jam | 2.00 | 0.005 | 450.000,00 | 2.366,43 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 16.827,93 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16,00 | 0,337 | 103.550,00 | 34.850,65 |
| Tukang | oh | 4,00 | 0,084 | 122.550,00 | 10.311,32 |
| Mandor | oh | 1,00 | 0,001 | 158.550,00 | 166,75 |
| | | | | Total Harga Upah: | 45.328,72 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 965.156,00 |

Tabel 5.21. Analisa harga satuan pengecoran

Total biaya pekerjaan pengecoran sloof :

- Biaya material :

Readymix PT.VUB K-350 = 5,28 m³ x Rp. 903.000,- =
Rp. 4.767.840,-

Total Biaya material : Rp. 4.767.840,-

- Biaya sewa alat :

1 unit Concrete pump = 5,28 m³ x Rp. 14.461,51 =
Rp. 76.356,75

1 buah Concrete Vibrator = 5,28 m³ x Rp. 2.366,43 =
Rp. 12.494,74

Total Biaya sewa alat : Rp. 88.851,49

- Biaya upah :

16 pembantu tukang = 5,28 m³ x Rp. 34.850,65 =
Rp. 184.011,44

4 tukang = 5,28 m³ x Rp. 10.311,32 =
Rp. 54.443,75,-

1 mandor = 5,28 m³ x Rp. 166,75 = Rp. 880,46

Total Biaya upah pekerja : Rp. 239.335,66

Total biaya fabrikasi pembesian : Rp. 4.767.840,- + Rp.
88.851,49 + Rp. 239.335,66 = Rp. 5.096.023,68

5.6.6. Pekerjaan Struktur Bangunan Atas

Pekerjaan struktur atas terdiri dari pekerjaan kolom, shearwall, dan tangga hingga lantai 8, balok dan plat hingga lantai 9. Setiap pekerjaan struktur balok , plat dan tangga terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu :

1. Pekerjaan Bekisting
 - a. Fabrikasi bekisting
 - b. Pemasangan bekisting
 - c. Pembongkaran bekisting
2. Pekerjaan Pembesian
 - a. Fabrikasi pembesian
 - b. Pemasangan pembesian
3. Pekerjaan Pengecoran

Sedangkan setiap pekerjaan struktur kolom dan shearwall terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu :

1. Pekerjaan Pembesian
 - a. Fabrikasi pembesian
 - b. Pemasangan pembesian
2. Pekerjaan Bekisting
 - a. Fabrikasi bekisting
 - b. Pemasangan bekisting
 - c. Pembongkaran bekisting
3. Pekerjaan Pengecoran

Pada pekerjaan pengecoran dari lantai 1 hingga lantai 4 menggunakan concrete pump, kemudian dilanjut dari lantai 5 hingga 9(plat, balok) menggunakan bucket cor. Berikut adalah contoh perhitungan waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan shearwall lantai 5 pada struktur bangunan atas.

5.6.6.1 Perhitungan Waktu Pekerjaan Pembesian Shearwall

Contoh perhitungan waktu pekerjaan pembesian menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|----------------------------------|----|-----|--------|---------|--|--|--|--|
| 2. | Pekerjaan Pembesian | | | | | | | | | |
| a. | Produktivitas pembengkokan pembesian | | | | | | | | | |
| | Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100lir) | | | | | | | | |
| | 16 | 1 | - | 2 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 25 | 1.2 | - | 2.5 | | | | | | |
| | 28.5 | | | | | | | | | |
| | Dengan menggunakan interpolasi linear : | | | | | | | | | |
| | Kapasitas produksi untuk D | 16 | mm | = | 0.0100 | jam/lir | | | | |
| | Kapasitas produksi untuk D | 19 | mm | = | 0.0173 | jam/lir | | | | |

Tabel 5.22. Perhitungan produktivitas pembengkokan besi beton

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------------|----|---|--------|---------|--|--|--|--|
| b. | Produktivitas pengkaitan pembesian | | | | | | | | | |
| | Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100lir) | | | | | | | | |
| | 16 | 1.6 | - | 3 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 25 | 2 | - | 4 | | | | | | |
| | 28.5 | | | | | | | | | |
| | Dengan menggunakan interpolasi linear : | | | | | | | | | |
| | Kapasitas produksi untuk D | 16 | mm | = | 0.0160 | jam/lir | | | | |
| | Kapasitas produksi untuk D | 19 | mm | = | 0.0259 | jam/lir | | | | |

Tabel 5.23. Perhitungan produktivitas pengkaitan besi beton

| c. Produktivitas pemasangan pembesian | | | | | | |
|---|-------------------------|----|---------|-----|--------|---------|
| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |
| Panjang yang dibutuhkan | | = | 3 s/d 6 | m | | |
| Dengan menggunakan interpolasi linear : | | | | | | |
| Kapasitas produksi untuk D | | 16 | mm | = | 0.0600 | jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D | | 19 | mm | = | 0.0734 | jam/ljr |

Tabel 5.24. Perhitungan produktivitas pemasangan besi beton

| No | Nama Lantai | Diameter Tulangan | Volume | | Jarak Loading | | | Durasi Pembengkokan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi 1 grup (jam) |
|----|-------------|-------------------|----------|--------|---------------|--------|--------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | | Berat | Lonjor | Hoist (m) | rolley | meewing (ra) | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 4 | Lantai 4 | 16 | 7599.436 | 944 | 11.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.98 |
| 5 | Lantai 5 | 16 | 7599.436 | 944 | 15 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.99 |
| 6 | Lantai 6 | 16 | 7599.436 | 944 | 18.75 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.99 |
| 7 | Lantai 7 | 16 | 7599.436 | 944 | 22.5 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.15 | 56.64 | 86.99 |
| 8 | Lantai 8 | 16 | 7599.436 | 944 | 26.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.15 | 56.64 | 87.00 |

Tabel 5.25. Perhitungan durasi pekerjaan pembesian shearwall

Keterangan tabel :

- Kolom B = Asumsi penamaan
- Kolom C = Data gambar
- Kolom D = Berat tulangan (kg)
- Kolom E = Berat tulangan (lonjor)
- Kolom F = Data gambar (ketinggian)
- Kolom G = Data gambar (jarak linier)
- Kolom H = Data gambar (jarak radius)
- Kolom I = Tidak ada pembengkokan pada shearwall
- Kolom J =
Kap. Produksi D 16mm : $(16\text{mm} \times 1,6\text{jam} / 16\text{mm}) / 100$
- Durasi pengkaitan : $E \times \text{Kap. Produksi tulangan} \times \text{jml pengkaitan}$
- Kolom K = Data produktivitas tower crane

- Kolom L =
Kap. Produksi D 19mm : (19mm x 8,5jam/ 22mm) /100
Durasi pengaitan : E x Kap.Produksi tulangan
- Kolom M = J + K + L

Jadi durasi fabrikasi pembesian shearwall lantai 5 adalah 4 hari. Durasi pemasangan tulangan adalah 8 hari.

5.6.6.2 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pembesian Shearwall

Biaya pekerjaan Pengecoran lantai kerja = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan pembesian.*

| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
|--|--------|-----------|--------|------------------------------|------------------|
| A | B | C | D | E | F |
| 21 Pekerjaan Fabrikasi Pembesian dendaan Besi Beton (balok/ulir) ka | | | | | |
| (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 21,285,86 | ka | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 37,00 | hari | | |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Besi beton (rata-rata) | kg | | 1.050 | 15,000.00 | 15,750.00 |
| Kawat ikat beton | kg | | 0.015 | 103,550.00 | 1,553.25 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 17,303.25 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Bar bender | hari | 1.00 | 0.002 | 4,850,000.00 | 8,430.48 |
| Bar cutter | hari | 1.00 | 0.002 | 4,850,000.00 | 8,430.48 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 16,860.96 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 2.00 | 0.003 | 103,550.00 | 359.99 |
| Tukang | oh | 2.00 | 0.003 | 122,550.00 | 426.04 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.002 | 158,550.00 | 275.60 |
| | | | | Total Harga Upah: | 1,061.63 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 18,364.00 |

Tabel 5.26. Analisa harga satuan pekerjaan fabrikasi pembesian

Total biaya pekerjaan fabrikasi pembesian shearwall:

- Biaya material :
Besi beton (D10-D25) = 7599,44kg x Rp. 15.750,- =
Rp. 119.691.180,-
Kawat ikat beton = 7599,44kg x Rp. 1.553,25 =
Rp. 11.803.830,18
Total Biaya material : Rp. 131.495.010,18
- Biaya sewa alat :
1 bar bender dan bar cutter = 7599,44kg x Rp. 93,96 =
Rp. 714.036,38

Total Biaya sewa alat : Rp. 714.036,38

• Biaya upah :

10 pembantu tukang = 7599,44kg x Rp. 389,18 =
Rp. 2.957.538,69

10 tukang = 7599,44kg x Rp. 460,59 =
Rp. 3.500.206,34

1 mandor = 7599,44kg x Rp. 2,98 =
Rp. 22.642,09

Total Biaya upah : Rp. 6.480.387,12

• Total biaya fabrikasi pembesian : Rp. 138.689.433,68

Total biaya pekerjaan pemasangan pembesian :

• Biaya upah :

10 pembantu tukang = 7599,44kg x Rp. 389,18 =
Rp. 2.957.538,99

10 tukang = 7599,44kg x Rp. 460,59 =
Rp. 3.500.206,70

1 mandor = 7599,44kg x Rp. 2,98 =
Rp. 22.642,10

• Total biaya pemasangan pembesian : Rp. 6.480.387,79

5.6.6.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan Bekisting Shearwall

Contoh perhitungan waktu pekerjaan bekisting menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

| 1. Pekerjaan Bekisting | | | | | |
|---|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting | | | | | |
| Diketahui : | | | | | |
| Q_s | = | 4 jam/10 m ² | (produktivitas menyetel, tabel 2.19) | | |
| Q_p | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas memasang, tabel 2.19) | | |
| Q_b | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas membuka, tabel 2.19) | | |
| No | Nama Lantai | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
| 1 | Lantai 1 | 170.8628 | 68.35 | 34.17 | 34.17 |
| 2 | Lantai 2 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 3 | Lantai 3 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 4 | Lantai 4 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 5 | Lantai 5 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 6 | Lantai 6 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 7 | Lantai 7 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 8 | Lantai 8 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |

Tabel 5.27. Produktivitas pekerjaan bekisting shearwall

Pekerjaan bekisting dengan volume 164,954 m³ dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

- Durasi menyetel : 65,98 jam / 8jam/hari = 8,25 hari~9 hari
- Durasi memasang : 32,99 jam / 8jam/hari = 4,12 hari~5 hari
- Durasi membuka : 32,99 jam / 8jam/hari = 4,12 hari~5 hari

5.6.6.4 Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting Shearwall

Biaya pekerjaan bekisting shearwall = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan bekisting.*

| 19 Pekerjaan Fabrikasi Bekisting m2 (SNI 7394:2008.6.22) | | | | | |
|---|--------|--------|--------|------------------------------|-------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 627.30 | m2 | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 7.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Paku Usuk | kg | | 0.40 | 10,500.00 | 4,200.00 |
| Kayu Meranti balok 5/7 cm | m3 | | 0.05 | 3,700,000.00 | 185,000.00 |
| Kayu Meranti papan | m3 | | 0.04 | 3,547,100.00 | 141,884.00 |
| Triplek Meranti 122 x 244 x 9 mm | lbr | | 0.34 | 99,500.00 | 33,830.00 |
| Minyak Bekisting | ltr | | 0.20 | 25,000.00 | 5,000.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 369,914.00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.112 | 103,550.00 | 11,555.08 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.112 | 122,550.00 | 13,675.27 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 88.46 |
| | | | | Total Harga Upah: | 25,318.81 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 395,232.81 |

Tabel 5.28. Analisa harga satuan pekerjaan fabrikasi bekisting

| 20 Pekerjaan Pemasangan dan Pembakaran Bekisting m2 | | | | | |
|---|--------|--------|--------|------------------------------|------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 627.30 | m2 | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 4.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 103,550.00 | 6,948.27 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 122,550.00 | 8,223.18 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 53.19 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 15,224.64 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 15,224.64 |

Tabel 5.29. Analisa harga satuan pekerjaan pemasangan dan pembakaran bekisting

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya
Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat S. :

Tabel 5-1: Perkiraan keperluan kayu untuk cetakan beton untuk luas cetakan 10 m²

| Jenis cetakan | Kayu | Paku, baut-baut dan kawat, kg |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1. Pondasi/Pangkal jembatan | 0,46 - 0,81 | 2,73 - 5 |
| 2. Dinding | 0,46 - 0,62 | 2,73 - 4 |
| 3. Lantai | 0,41 - 0,64 | 2,73 - 4 |
| 4. Atap | 0,46 - 0,69 | 2,73 - 4,55 |
| 5. Tiang-tiang | 0,44 - 0,74 | 2,73 - 5 |
| 6. Kepala tiang | 0,46 - 0,92 | 2,73 - 5,45 |
| 7. Balok-balok | 0,69 - 1,61 | 3,64 - 7,27 |
| 8. Tangga | 0,69 - 1,38 | 3,64 - 6,36 |
| 9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir | 0,46 - 1,84 | 2,73 - 6,82 |
| 10. Ambang jendela dan lintel* | 0,58 - 1,84 | 3,18 - 6,36 |

Tabel 5.30. Perkiraan keperluan material bekisting untuk luas cetakan 10 m²

Dari analisa harga di atas dapat dihitung :

1. Total biaya fabrikasi bekisting :

• Biaya bahan :

Paku usuk = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 4.200,- =$

Rp. 692.790,-

Kayu meranti balok $5/7\text{cm} = 164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp.}$

185.000,- = Rp. 30.516.750,-

Kayu meranti papan = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 141.884,- =$

Rp. 23.403.765,80

Triplek Meranti $122 \times 244 \times 9\text{mm} = 164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp.}$

33.830,- = Rp. 5.580.258,50

Minyak pelumas = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 5.000,- = \text{Rp.}$

824.750,-

Total biaya bahan : Rp. 61.017.314,30

• Biaya upah :

10 Pembantu tukang = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 11.555,08 =$

Rp. 1.906.010,-

10 Tukang = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 13.675,27 =$

Rp. 2.062.437,77

1 Mandor = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 88,46 = \text{Rp. } 14.591,88$

Total biaya upah : Rp. 4.176.338,49

• Total biaya : Rp. 65.193.652,79

2. Total biaya pemasangan dan pembongkaran bekisting:

• Biaya upah :

10 Pembantu tukang = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 6.948,27 =$

Rp. 1.146.116,39,-

10 Tukang = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 8.223,18 =$

Rp. 1.356.412,97

1 Mandor = $164,95 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 53,19 = \text{Rp. } 8.774,35$

Total biaya upah : Rp. 2.511.303,70

- Total Biaya :

Total biaya upah : Rp. 2.704.036,92 x 2 (pasang-bongkar) = Rp. 5.408.073,84

5.6.6.5 Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran Shearwall

Biaya pekerjaan Pengecoran shearwall = *volume total x analisa harga satuan pekerjaan pengecoran*. Pengecoran dilakukan dengan beton Readymix PT.VUB K-350 dan dengan alat bucket cor.

| 24 Pekerjaan Beton Dengan Menggunakan Bucket Cor m3 | | | | | |
|---|--------|--------|----------------|------------------------------|---------------------|
| Volume Pekerjaan | : | 57,75 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 7,00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Beton Readymix K-350 | kg | | 1.050 | 860.000,00 | 903.000,00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 903.000,00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Tower Crane | hari | 1,00 | 0,121 | 5.000.000,00 | 606.060,61 |
| Bucket cor Kap 0,8 m ³ | hari | 1,00 | 0,121 | 250.000,00 | 30.303,03 |
| Concrete Vibrator | hari | 1,00 | 0,121 | 450.000,00 | 54.545,45 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 690.909,09 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16,00 | 1,939 | 103.550,00 | 200.824,24 |
| Tukang | oh | 4,00 | 0,485 | 122.550,00 | 59.418,18 |
| Mandor | oh | 2,00 | 0,012 | 22.650,00 | 274,55 |
| | | | | Total Harga Upah: | 260.516,97 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 1.854.426,06 |

Tabel 5.31. Analisa harga satuan pekerjaan pengecoran dengan menggunakan bucket cor

Total biaya pekerjaan pengecoran shearwall :

- Biaya material :

Readymix PT.VUB K-350 = 24,74 m³ x Rp. 903.000,-
= Rp. 22.340.220,-

Total Biaya material : Rp. 22.340.220,-

- Biaya sewa alat :

1 unit tower crane = 24,74 m³ x Rp. 606.060,61 =
Rp. 14.993.939,39

1 unit bucket cor = $25,74 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 30.303,03 =$
Rp. 749.696,97

1 unit vibrator cor = $24,74 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 54.545,45 =$
Rp. 1.349.454,91

Total Biaya sewa alat : Rp. 17.093.090,91

• Biaya upah :

16 pembantu tukang = $24,74 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 200.824,24 =$
Rp. 4.968.391,76

4 tukang = $24,74 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 59.418,18 =$
Rp. 1.470.005,82

1 mandor = $24,74 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 137,27 =$
Rp. 3.396,13

Total Biaya upah: Rp. 6.441.793,70

Total biaya pengecoran : Rp. 22.340.220,- + Rp.
17.093.090,91 + Rp. 6.441.793,70 = Rp. 45.875.104,6

BAB 6 HASIL PEMBAHASAN

6.1. RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN

| RENCANA ANGGARAN BIAYA | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|-------------------|--------------------------|
| PEKERJAAN : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | | | | |
| PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA | | | | | |
| PEMBERI TUGAS : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | | | | |
| NO | PEKERJAAN | VOLUME | SAT | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH (Rp) |
| A | B | C | D | E | F |
| A | <u>PEKERJAAN TIANG PANCANG</u> | | | | |
| I | <u>PEKERJAAN PEMANCANGAN</u> | | | | |
| 1 | Pemancangan tiang pancang | | | | |
| | - Tipe 1 | 3,894.00 | m' | 695,478.21 | 2,708,192,145.97 |
| | - Tipe 2 | 48.00 | m' | 695,478.21 | 33,382,954.03 |
| 2 | Penyambungan tiang pancang | 28,320.00 | cm | 302.41 | 8,564,335.52 |
| 3 | Pemotongan kepala tiang pancang | 185.00 | titik | 40,814.76 | 7,550,730.00 |
| TOTAL I = | | | | | 2,757,690,165.52 |
| II | <u>PEKERJAAN CHASING TIANG PANCANG</u> | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Chasing | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 348.72 | m ² | 212,580.78 | 74,130,486.06 |
| | - Pemasangan Bekisting | 348.72 | m ² | 13,012.00 | 4,537,502.80 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 348.72 | m ² | 13,012.00 | 4,537,502.80 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Chasing | | | | |
| | - Fabrikasi Tulangan | 5,136.23 | kg | 17,062.70 | 87,637,939.21 |
| | - Pemasangan Tulangan | 5,136.23 | kg | 1,325.25 | 6,806,779.80 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Chasing | 47.54 | m ³ | 965,156.00 | 45,886,756.18 |
| TOTAL II = | | | | | 223,536,966.853 |
| JUMLAH TOTAL PEKERJAAN TIANG PANCANG (I+II) = | | | | | 2,981,227,132.370 |
| B | <u>PEKERJAAN GALIAN, DAN URUGAN</u> | | | | |
| I | <u>PEKERJAAN GALIAN TANAH</u> | | | | |
| 1 | Galian tanah | 1,173.95 | m ³ | 16,090.96 | 18890055 |
| II | <u>PEKERJAAN URUGAN PASIR</u> | | | | |
| 1 | Urugan pasir tebal 10 cm | 283.42 | m ³ | 221,358.08 | 62737417.25 |
| JUMLAH TOTAL PEKERJAAN GALIAN, DAN URUGAN (I+II) = | | | | | 81,627,472.25 |
| C | <u>PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH</u> | | | | |
| I | <u>PEKERJAAN LANTAI KERJA</u> | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja | 141.71 | m ³ | 893,323.04 | 126,593,030.83 |
| TOTAL I = | | | | | 126,593,030.831 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|------------|----|--------------|-------------------------|
| II | PEKERJAAN PILE CAP | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Pile Cap | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 12.24 | m2 | 212,580.78 | 2,601,988.75 |
| | - Pemasangan Bekisting | 12.24 | m2 | 13,012.00 | 159,266.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 12.24 | m2 | 13,012.00 | 159,266.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Pile Cap | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 1,117.73 | kg | 17,062.70 | 19,071,501.84 |
| | - Pemasangan besi beton | 1,117.73 | kg | 1,325.25 | 1,481,270.72 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Pile cap | 3.56 | m3 | 965,156.00 | 3,439,815.98 |
| TOTAL II = | | | | | 26,913,111.054 |
| III | PEKERJAAN SLOOF | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Sloof | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 26.40 | m2 | 212,580.78 | 5,612,132.59 |
| | - Pemasangan Bekisting | 26.40 | m2 | 13,012.00 | 343,516.80 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 26.40 | m2 | 13,012.00 | 343,516.80 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Sloof | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 2,315.82 | kg | 17,062.70 | 39,514,169.18 |
| | - Pemasangan besi beton | 2,315.82 | kg | 1,325.25 | 3,069,038.95 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Sloof | 5.28 | m3 | 965,156.00 | 5,096,023.68 |
| TOTAL III = | | | | | 53,978,398.000 |
| IV | PEKERJAAN SLAB PONDASI | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Slab | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 149.03 | m2 | 322,254.27 | 48,023,942.88 |
| | - Pemasangan Bekisting | 149.03 | m2 | 15,224.64 | 2,268,851.38 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 149.03 | m2 | 15,224.64 | 2,268,851.38 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Slab | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 198,891.51 | kg | 15,994.17 | 3,181,104,223.08 |
| | - Pemasangan besi beton | 198,891.51 | kg | 114.08 | 22,689,275.00 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Slab | 1,052.16 | m3 | 1,011,579.90 | 1,064,339,242.37 |
| TOTAL IV = | | | | | 4,320,694,386.08 |
| JUMLAH TOTAL PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH (I+II+III+IV) = | | | | | 4,528,178,925.97 |
| D | PEKERJAAN STRUKTUR ATAS | | | | |
| I | PEKERJAAN KOLOM LT. 1 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 21,285.86 | kg | 18,249.95 | 388,466,015.06 |
| | - Pemasangan besi beton | 21,285.86 | kg | 852.75 | 18,151,421.87 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 627.30 | m2 | 395,232.81 | 247,929,544.70 |
| | - Pemasangan Bekisting | 627.30 | m2 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 627.30 | m2 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 86.43 | m3 | 1,854,288.79 | 160,262,471.36 |
| TOTAL I = | | | | | 833,910,281.30 |

| | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------|----|--------------|-------------------------|
| II | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 1 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 12,638.99 | kg | 18,249.95 | 230,661,067.68 |
| | - Pemasangan besi beton | 12,638.99 | kg | 852.75 | 10,777,844.62 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 170.86 | m2 | 395,232.81 | 67,530,585.38 |
| | - Pemasangan Bekisting | 170.86 | m2 | 15,224.64 | 2,601,323.93 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 170.86 | m2 | 15,224.64 | 2,601,323.93 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 25.63 | m3 | 1,854,288.79 | 47,524,346.15 |
| TOTAL II = | | | | | 361,696,491.69 |
| III | PEKERJAAN BALOK LT. 2 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 981.29 | m2 | 395,232.81 | 387,839,589.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 981.29 | m2 | 15,224.64 | 14,939,843.94 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 981.29 | m2 | 15,224.64 | 14,939,843.94 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 33,756.72 | kg | 18,249.95 | 616,058,688.54 |
| | - Pemasangan besi beton | 33,756.72 | kg | 852.75 | 28,785,893.03 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 127.51 | m3 | 1,002,072.72 | 127,773,891.42 |
| TOTAL III = | | | | | 1,190,337,750.60 |
| IV | PEKERJAAN PLAT LT. 2 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 768.40 | m2 | 395,232.81 | 303,697,922.47 |
| | - Pemasangan Bekisting | 768.40 | m2 | 15,224.64 | 11,698,649.87 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 768.40 | m2 | 15,224.64 | 11,698,649.87 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 13,082.63 | kg | 18,249.95 | 238,757,420.43 |
| | - Pemasangan besi beton | 13,082.63 | kg | 852.75 | 11,156,153.94 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 92.21 | m3 | 1,002,072.72 | 92,399,433.81 |
| TOTAL IV = | | | | | 669,408,230.39 |
| V | PEKERJAAN KOLOM LT. 2 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 21,285.86 | kg | 18,249.95 | 388,466,015.06 |
| | - Pemasangan besi beton | 21,285.86 | kg | 852.75 | 18,151,421.87 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 627.30 | m2 | 395,232.81 | 247,929,544.70 |
| | - Pemasangan Bekisting | 627.30 | m2 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 627.30 | m2 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 86.43 | m3 | 1,854,288.79 | 160,266,179.94 |
| TOTAL V = | | | | | 833,913,989.87 |
| VI | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 2 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 11,400.16 | m3 | 18,249.95 | 208,052,366.34 |
| | - Pemasangan besi beton | 11,400.16 | m3 | 852.75 | 9,721,432.83 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m3 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m3 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m3 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| TOTAL VI = | | | | | 333,872,615.01 |

| | | | | | |
|-------------|----------------------------------|-----------|----|---------------------|-------------------------|
| VII | PEKERJAAN TANGGA Lt. 1 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,002,072.72 | 3,780,394.48 |
| | | | | TOTAL VII = | 29,064,252.52 |
| VIII | PEKERJAAN BALOK LT. 3 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 933.29 | m2 | 395,232.81 | 368,868,019.39 |
| | - Pemasangan Bekisting | 933.29 | m2 | 15,224.64 | 14,209,046.19 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 933.29 | m2 | 15,224.64 | 14,209,046.19 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 32,311.34 | kg | 18,249.95 | 589,680,394.08 |
| | - Pemasangan besi beton | 32,311.34 | kg | 852.75 | 27,553,343.64 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 121.94 | m3 | 1,002,072.72 | 122,197,156.33 |
| | | | | TOTAL VIII = | 1,136,717,005.81 |
| IX | PEKERJAAN PLAT LT. 3 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 674.10 | m2 | 395,232.81 | 266,428,258.50 |
| | - Pemasangan Bekisting | 674.10 | m2 | 15,224.64 | 10,262,997.15 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 674.10 | m2 | 15,224.64 | 10,262,997.15 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 11,498.99 | kg | 18,249.95 | 209,856,092.31 |
| | - Pemasangan besi beton | 11,498.99 | kg | 852.75 | 9,805,713.54 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 80.89 | m3 | 1,002,072.72 | 81,060,219.43 |
| | | | | TOTAL IX = | 587,676,278.08 |
| X | PEKERJAAN KOLOM LT. 3 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 19,468.78 | m3 | 18,249.95 | 355,304,282.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 19,468.78 | m3 | 852.75 | 16,601,910.25 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 573.75 | m3 | 395,232.81 | 226,764,827.47 |
| | - Pemasangan Bekisting | 573.75 | m3 | 15,224.64 | 8,735,134.89 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 573.75 | m3 | 15,224.64 | 8,735,134.89 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 79.05 | m3 | 1,854,288.79 | 146,581,528.68 |
| | | | | TOTAL X = | 762,722,818.26 |
| XI | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 3 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 11,400.16 | m3 | 18,249.95 | 208,052,366.34 |
| | - Pemasangan besi beton | 11,400.16 | m3 | 852.75 | 9,721,432.83 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m3 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m3 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m3 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| | | | | TOTAL XI = | 333,872,615.01 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|----|--------------|-------------------------|
| XII PEKERJAAN TANGGA LT. 2 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,002,072.72 | 3,780,394.48 |
| TOTAL XII = | | | | | 29,064,252.52 |
| XIII PEKERJAAN BALOK LT. 4 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 1,056.17 | m2 | 395,232.81 | 417,432,251.50 |
| | - Pemasangan Bekisting | 1,056.17 | m2 | 15,224.64 | 16,079,773.33 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 1,056.17 | m2 | 15,224.64 | 16,079,773.33 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 36,908.02 | kg | 18,249.95 | 673,569,705.79 |
| | - Pemasangan besi beton | 36,908.02 | kg | 852.75 | 31,473,146.73 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 139.05 | m3 | 1,002,072.72 | 139,337,810.58 |
| TOTAL XIII = | | | | | 1,293,972,461.27 |
| XIV PEKERJAAN PLAT LT. 4 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 814.69 | m2 | 395,232.81 | 321,994,039.93 |
| | - Pemasangan Bekisting | 814.69 | m2 | 15,224.64 | 12,403,428.72 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 814.69 | m2 | 15,224.64 | 12,403,428.72 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 13,931.23 | kg | 18,249.95 | 254,244,373.65 |
| | - Pemasangan besi beton | 13,931.23 | kg | 852.75 | 11,879,795.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 97.76 | m3 | 1,002,072.72 | 97,965,987.84 |
| TOTAL XIV = | | | | | 710,891,054.53 |
| XV PEKERJAAN KOLOM LT. 4 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 15,394.79 | m3 | 18,249.95 | 280,954,192.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 15,394.79 | m3 | 852.75 | 13,127,835.82 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 366.00 | m3 | 395,232.81 | 144,655,210.20 |
| | - Pemasangan Bekisting | 366.00 | m3 | 15,224.64 | 5,572,216.77 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 366.00 | m3 | 15,224.64 | 5,572,216.77 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 61.50 | m3 | 1,854,288.79 | 114,038,760.45 |
| TOTAL XV = | | | | | 563,920,432.14 |
| XVI PEKERJAAN SHEARWALL LT. 4 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 7,599.44 | m3 | 18,249.95 | 138,689,361.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 7,599.44 | m3 | 852.75 | 6,480,384.40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 170.86 | m3 | 395,232.81 | 67,530,585.38 |
| | - Pemasangan Bekisting | 170.86 | m3 | 15,224.64 | 2,601,323.93 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 170.86 | m3 | 15,224.64 | 2,601,323.93 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 25.63 | m3 | 1,854,288.79 | 47,524,346.15 |
| TOTAL XVI = | | | | | 265,427,324.92 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|----|--------------|-------------------------|
| XVII PEKERJAAN TANGGA LT. 3 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,002,072.72 | 3,780,394.48 |
| TOTAL XVII = | | | | | 29,064,252.52 |
| XVIII PEKERJAAN BALOK LT.5 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 862.05 | m2 | 395,232.81 | 340,710,447.97 |
| | - Pemasangan Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 30,566.36 | kg | 18,249.95 | 557,834,607.44 |
| | - Pemasangan besi beton | 30,566.36 | kg | 852.75 | 26,065,320.78 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 115.22 | m3 | 1,854,288.79 | 213,658,571.29 |
| TOTAL XVIII = | | | | | 1,164,517,742.38 |
| XIX PEKERJAAN PLAT LT.5 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 604.68 | m2 | 395,232.81 | 238,989,378.43 |
| | - Pemasangan Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 10,456.23 | kg | 18,249.95 | 190,825,727.80 |
| | - Pemasangan besi beton | 10,456.23 | kg | 852.75 | 8,916,502.75 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 72.56 | m3 | 1,854,288.79 | 134,550,161.31 |
| TOTAL XIX = | | | | | 591,693,836.05 |
| XX PEKERJAAN KOLOM LT. 5 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 14,740.77 | kg | 18,249.95 | 269,018,301.42 |
| | - Pemasangan besi beton | 14,740.77 | kg | 852.75 | 12,570,120.66 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 336.00 | m2 | 395,232.81 | 132,798,225.76 |
| | - Pemasangan Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 57.75 | m3 | 1,854,288.79 | 107,085,177.50 |
| TOTAL XX = | | | | | 531,702,780.71 |
| XXI PEKERJAAN SHEARWALL LT. 5 | | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 7,599.44 | kg | 18,249.95 | 138,689,361.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 7,599.44 | kg | 852.75 | 6,480,384.40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m2 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| TOTAL XXI = | | | | | 261,268,561.36 |

| | | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|----|----------------------|-------------------------|
| XXII | PEKERJAAN TANGGA LT. 4 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,854,288.79 | 6,995,443.52 |
| | | | | TOTAL XXII = | 32,279,301.56 |
| XXIII | PEKERJAAN BALOK LT.6 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 862.05 | m2 | 395,232.81 | 340,710,447.97 |
| | - Pemasangan Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 30,566.36 | kg | 18,249.95 | 557,834,607.44 |
| | - Pemasangan besi beton | 30,566.36 | kg | 852.75 | 26,065,320.78 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 115.22 | m3 | 1,854,288.79 | 213,658,571.29 |
| | | | | TOTAL XXIII = | 1,164,517,742.38 |
| XXIV | PEKERJAAN PLAT LT.6 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 604.68 | m2 | 395,232.81 | 238,989,378.43 |
| | - Pemasangan Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 10,456.23 | kg | 18,249.95 | 190,825,727.80 |
| | - Pemasangan besi beton | 10,456.23 | kg | 852.75 | 8,916,502.75 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 72.56 | m3 | 1,854,288.79 | 134,550,161.31 |
| | | | | TOTAL XXIV = | 591,693,836.05 |
| XXV | PEKERJAAN KOLOM LT. 6 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 21,285.86 | m3 | 18,249.95 | 388,466,015.06 |
| | - Pemasangan besi beton | 21,285.86 | m3 | 852.75 | 18,151,421.87 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 627.30 | m3 | 395,232.81 | 247,929,544.70 |
| | - Pemasangan Bekisting | 627.30 | m3 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 627.30 | m3 | 15,224.64 | 9,550,414.15 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 86.43 | m3 | 1,854,288.79 | 160,266,179.94 |
| | | | | TOTAL XXV = | 833,913,989.87 |
| XXVI | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 6 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 7,599.44 | kg | 18,249.95 | 138,689,361.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 7,599.44 | kg | 852.75 | 6,480,384.40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m2 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| | | | | TOTAL XXVI = | 261,268,561.36 |

| | | | | | |
|---------------|----------------------------------|-----------|----|-----------------------|-------------------------|
| XXVII | PEKERJAAN TANGGA LT. 5 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,854,288.79 | 6,995,443.52 |
| | | | | TOTAL XXVII = | 32,279,301.56 |
| XXVIII | PEKERJAAN BALOK LT. 7 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 862.05 | m2 | 395,232.81 | 340,710,447.97 |
| | - Pemasangan Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 30,566.36 | kg | 18,249.95 | 557,834,607.44 |
| | - Pemasangan besi beton | 30,566.36 | kg | 852.75 | 26,065,320.78 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 115.22 | m3 | 1,854,288.79 | 213,658,571.29 |
| | | | | TOTAL XXVIII = | 1,164,517,742.38 |
| XXIX | PEKERJAAN PLAT LT. 7 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 604.68 | m2 | 395,232.81 | 238,989,378.43 |
| | - Pemasangan Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 10,456.23 | kg | 18,249.95 | 190,825,727.80 |
| | - Pemasangan besi beton | 10,456.23 | kg | 852.75 | 8,916,502.75 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 72.56 | m3 | 1,854,288.79 | 134,550,161.31 |
| | | | | TOTAL XXIX = | 591,693,836.05 |
| XXX | PEKERJAAN KOLOM LT. 7 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 14,740.77 | kg | 18,249.95 | 269,018,301.42 |
| | - Pemasangan besi beton | 14,740.77 | kg | 852.75 | 12,570,120.66 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 336.00 | m2 | 395,232.81 | 132,798,225.76 |
| | - Pemasangan Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 57.75 | m3 | 1,854,288.79 | 107,085,177.50 |
| | | | | TOTAL XXX = | 531,702,780.71 |
| XXXI | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 7 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 7,599.44 | kg | 18,249.95 | 138,689,361.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 7,599.44 | kg | 852.75 | 6,480,384.40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m2 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| | | | | TOTAL XXXI = | 261,268,561.36 |

| | | | | | |
|---------------|----------------------------------|-----------|----|-----------------------|-------------------------|
| XXXII | PEKERJAAN TANGGA LT. 6 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,854,288.79 | 6,995,443.52 |
| | | | | TOTAL XXXII = | 32,279,301.56 |
| XXXIII | PEKERJAAN BALOK LT. 8 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | m3 | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 862.05 | m3 | 395,232.81 | 340,710,447.97 |
| | - Pemasangan Bekisting | 862.05 | m3 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 862.05 | m3 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | m3 | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 30,566.36 | m3 | 18,249.95 | 557,834,607.44 |
| | - Pemasangan besi beton | 30,566.36 | m3 | 852.75 | 26,065,320.78 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 115.22 | m3 | 1,854,288.79 | 213,658,571.29 |
| | | | | TOTAL XXXIII = | 1,164,517,742.38 |
| XXXIV | PEKERJAAN PLAT LT. 8 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 604.68 | m2 | 395,232.81 | 238,989,378.43 |
| | - Pemasangan Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 10,456.23 | kg | 18,249.95 | 190,825,727.80 |
| | - Pemasangan besi beton | 10,456.23 | kg | 852.75 | 8,916,502.75 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 72.56 | m3 | 1,854,288.79 | 134,550,161.31 |
| | | | | TOTAL XXXIV = | 591,693,836.05 |
| XXXV | PEKERJAAN KOLOM LT. 8 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 14,740.77 | kg | 18,249.95 | 269,018,301.42 |
| | - Pemasangan besi beton | 14,740.77 | kg | 852.75 | 12,570,120.66 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Kolom | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 336.00 | m2 | 395,232.81 | 132,798,225.76 |
| | - Pemasangan Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 336.00 | m2 | 15,224.64 | 5,115,477.69 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Kolom | 57.75 | m3 | 1,854,288.79 | 107,085,177.50 |
| | | | | TOTAL XXXV = | 531,702,780.71 |
| XXXVI | PEKERJAAN SHEARWALL LT. 8 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Pembesian Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 7,599.44 | kg | 18,249.95 | 138,689,361.13 |
| | - Pemasangan besi beton | 7,599.44 | kg | 852.75 | 6,480,384.40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting Shearwall | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 164.95 | m2 | 395,232.81 | 65,195,233.73 |
| | - Pemasangan Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 164.95 | m2 | 15,224.64 | 2,511,364.60 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Shearwall | 24.74 | m3 | 1,854,288.79 | 45,880,852.91 |
| | | | | TOTAL XXXVI = | 261,268,561.36 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----------|------|---------------|--------------------------|
| XXXVI | PEKERJAAN TANGGA LT. 7 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 36.24 | m2 | 395,232.81 | 14,322,644.36 |
| | - Pemasangan Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 36.24 | m2 | 15,224.64 | 551,717.97 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Tangga | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 516.04 | kg | 18,249.95 | 9,417,726.07 |
| | - Pemasangan besi beton | 516.04 | kg | 852.75 | 440,051.67 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Tangga | 3.77 | m3 | 1,854,288.79 | 6,995,443.52 |
| TOTAL XXXVI = | | | | | 32,279,301.56 |
| XXXVII | PEKERJAAN BALOK LT. 9 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Balok | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 862.05 | m2 | 395,232.81 | 340,710,447.97 |
| | - Pemasangan Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 862.05 | m2 | 15,224.64 | 13,124,397.45 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Balok | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 30,566.36 | kg | 18,249.95 | 557,834,607.44 |
| | - Pemasangan besi beton | 30,566.36 | kg | 852.75 | 26,065,320.78 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Balok | 115.22 | m3 | 1,854,288.79 | 213,658,571.29 |
| TOTAL XXXVII = | | | | | 1,164,517,742.38 |
| XXXIX | PEKERJAAN PLAT LT. 9 | | | | |
| 1 | Pekerjaan Bekisting Plat | | | | |
| | - Fabrikasi Bekisting | 604.68 | m2 | 395,232.81 | 238,989,378.43 |
| | - Pemasangan Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| | - Pembongkaran Bekisting | 604.68 | m2 | 15,224.64 | 9,206,032.88 |
| 2 | Pekerjaan Pembesian Plat | | | | |
| | - Fabrikasi besi beton | 10,456.23 | kg | 18,249.95 | 190,825,727.80 |
| | - Pemasangan besi beton | 10,456.23 | kg | 852.75 | 8,916,502.75 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran Plat | 72.56 | m3 | 1,854,288.79 | 134,550,161.31 |
| TOTAL XXXIX = | | | | | 591,693,836.05 |
| JUMLAH TOTAL PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (I+II+III+...+XXXIX) = | | | | | 23,514,321,524.70 |
| E | <u>BIAYA TAMBAHAN</u> | | | | |
| I | <u>ALAT BERAT</u> | | | | |
| 1 | Sewa Tower Crane Jib 55 Meter | 984.00 | hari | 5,000,000.00 | 4,920,000,000.00 |
| 2 | Mobilisasi & Demobilisasi Alat Berat | 1.00 | ls | 24,800,000.00 | 24,800,000.00 |
| TOTAL I = | | | | | 4,944,800,000.00 |

6.2. REKAPITULASI TOTAL BIAYA

| REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|
| PEKERJAAN : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | |
| PROYEK : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH | | |
| PEMBERI TUGAS : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | |
| NO | PEKERJAAN | JUMLAH HARGA |
| A | B | C |
| A | PEKERJAAN TIANG PANCANG | |
| I | PEKERJAAN PEMANCANGAN | Rp 2,757,690,165.52 |
| II | PEKERJAAN CHASING TIANG PANCANG | Rp 223,536,966.85 |
| | Sub Total A | Rp 2,981,227,132.37 |
| B | PEKERJAAN GALIAN, DAN URUGAN | |
| I | PEKERJAAN GALIAN TANAH | Rp 18,890,055.00 |
| II | PEKERJAAN URUGAN PASIR | Rp 62,737,417.25 |
| | Sub Total B | Rp 81,627,472.25 |
| C | PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH | |
| I | PEKERJAAN LANTAI KERJA | Rp 126,593,030.83 |
| II | PEKERJAAN PILE CAP | Rp 26,913,111.05 |
| III | PEKERJAAN SLOOF | Rp 53,978,398.00 |
| IV | PEKERJAAN SLAB PONDASI | Rp 4,320,694,386.08 |
| | Sub Total C | Rp 4,528,178,925.97 |
| D | PEKERJAAN STRUKTUR ATAS | |
| I | PEKERJAAN KOLOM LT . 1 | Rp 833,910,281.30 |
| II | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 1 | Rp 361,696,491.69 |
| III | PEKERJAAN BALOK LT . 2 | Rp 1,190,337,750.60 |
| IV | PEKERJAAN PLAT LT . 2 | Rp 669,408,230.39 |
| V | PEKERJAAN KOLOM LT . 2 | Rp 833,913,989.87 |
| VI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 2 | Rp 333,872,615.01 |
| VII | PEKERJAAN TANGGA Lt . 1 | Rp 29,064,252.52 |
| VIII | PEKERJAAN BALOK LT . 3 | Rp 1,136,717,005.81 |
| IX | PEKERJAAN PLAT LT . 3 | Rp 587,676,278.08 |
| X | PEKERJAAN KOLOM LT . 3 | Rp 762,722,818.26 |
| XI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 3 | Rp 333,872,615.01 |
| XII | PEKERJAAN TANGGA LT . 2 | Rp 29,064,252.52 |
| XIII | PEKERJAAN BALOK LT . 4 | Rp 1,293,972,461.27 |

| | | |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| XIV | PEKERJAAN PLAT LT . 4 | Rp 710,891,054.53 |
| XV | PEKERJAAN KOLOM LT . 4 | Rp 563,920,432.14 |
| XVI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 4 | Rp 265,427,324.92 |
| XVII | PEKERJAAN BALOK LT . 5 | Rp 1,164,517,742.38 |
| XIX | PEKERJAAN PLAT LT . 5 | Rp 591,693,836.05 |
| XX | PEKERJAAN KOLOM LT . 5 | Rp 531,702,780.71 |
| XXI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 5 | Rp 261,268,561.36 |
| XXII | PEKERJAAN TANGGAL T . 4 | Rp 32,279,301.56 |
| XXIII | PEKERJAAN BALOK LT . 6 | Rp 1,164,517,742.38 |
| XXIV | PEKERJAAN PLAT LT . 6 | Rp 591,693,836.05 |
| XXV | PEKERJAAN KOLOM LT . 6 | Rp 833,913,989.87 |
| XXVI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 6 | Rp 261,268,561.36 |
| XXVII | PEKERJAAN TANGGA LT . 5 | Rp 32,279,301.56 |
| XXVIII | PEKERJAAN BALOK LT . 7 | Rp 1,164,517,742.38 |
| XXIX | PEKERJAAN PLAT LT . 7 | Rp 591,693,836.05 |
| XXX | PEKERJAAN KOLOM LT . 7 | Rp 531,702,780.71 |
| XXXI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 7 | Rp 261,268,561.36 |
| XXXII | PEKERJAAN TANGGA LT . 6 | Rp 32,279,301.56 |
| XXXIII | PEKERJAAN BALOK LT . 8 | Rp 1,164,517,742.38 |
| XXXIV | PEKERJAAN PLAT LT . 8 | Rp 591,693,836.05 |
| XXXV | PEKERJAAN KOLOM LT . 8 | Rp 531,702,780.71 |
| XXXVI | PEKERJAAN SHEARWALL LT . 8 | Rp 261,268,561.36 |
| XXXVII | PEKERJAAN TANGGA LT . 7 | Rp 32,279,301.56 |
| XXXVIII | PEKERJAAN BALOK LT . 9 | Rp 1,164,517,742.38 |
| XXXIX | PEKERJAAN PLAT LT . 9 | Rp 591,693,836.05 |
| Sub Total D | | Rp 22,320,739,529.80 |
| E | BIAYA TAMBAHAN | |
| I | ALAT BERAT | Rp 4,944,800,000.00 |
| Sub Total E | | Rp 4,944,800,000.00 |
| Jumlah harga | | Rp 34,856,573,061.00 |

BAB 7

KESIMPULAN

Proyek pembangunan At-Tauhid Tower Universitas Muhammadiyah Surabaya menggunakan metode pelaksanaan bottom up dimana pelaksanaannya bertahap dari lantai 1 menuju lantai 9 (plat atap). Pengecoran dilaksanakan melalui 2 metode, yaitu pada lantai 1 - lantai 4 menggunakan alat concrete pump sedangkan lantai 5 - lantai 9 menggunakan bucket cor.

Hasil perhitungan durasi penyelesaian proyek ini adalah 984 hari dimana dilakukan oleh 1 grub pekerja, dan anggaran biaya pelaksanaan pada proyek ini adalah Rp. 34.856.573.061 .

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto. (2008). *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta: PT. Percetakan Penebar Swadaya.
- Asiyanto. (2008). *Metode Konstruksi Gedung Bertingkat*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- PT Pembangunan Perumahan (Persero). (2003). *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Soedrajat. (1984). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Penerbit NOVA.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Susy Fatena R, I. M. (2008). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Nomor : 28/PRT/M/2016. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- Pengalaman Penulis di Proyek.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis yang lahir di Batam pada tanggal 28 Desember 1995 ini merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDK Kalam Kudus Batam, kemudian pindah di SDK Santo Yusuf Tropodo, SMPKr Petra 5 Surabaya, SMA Trimurti Surabaya, dan akhirnya penulis masuk menjadi mahasiswa Diploma IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil angkatan 2013 dan terdaftar dengan NRP 10111310000050.

Penulis mengambil Bidang studi management bangunan gedung. Penulis sempat aktif di berbagai kegiatan yang diadakan di Jurusan, Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil (HMDS), aktif sebagai elemen pengkader dan fungsi legislatif jurusan yaitu Dewan Perwakilan Angkatan (DPA). Selain di himpunan, Penulis aktif sebagai ketua angkatan 2013, sempat aktif sebagai salah satu wakil HMDS di Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia (FKMTSI) periode 2015-2016.

LAMPIRAN TUGAS AKHIR TERAPAN - RC095501

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA SESUAI DENGAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 10111310000050

DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|--|----|
| Lampiran 1 | Spesifikasi Tiang Pancang Persegi PT. Wika | 2 |
| Lampiran 2 | Harga dan spesifikasi tiang pancang beton Wika | 2 |
| Lampiran 3 | Harga kawat las elektroda | 2 |
| Lampiran 4 | Harga sewa mobile crane | 3 |
| Lampiran 5 | Harga beton cor per m ³ | 3 |
| Lampiran 6 | Harga sewa concrete pump | 3 |
| Lampiran 7 | Spesifikasi Alat Berat Yang Digunakan | 4 |
| Lampiran 8 | Perhitungan Durasi Pemancangan..... | 5 |
| Lampiran 9 | Perhitungan Durasi Penggalian Tanah | 8 |
| Lampiran 10 | Perhitungan Durasi Pengurugan..... | 8 |
| Lampiran 11 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Chasing Tiang Pancang | 9 |
| Lampiran 12 | Perhitungan Durasi Slab Pondasi | 13 |
| Lampiran 13 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Pile Cap | 13 |
| Lampiran 14 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Sloof | 14 |
| Lampiran 15 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Kolom | 15 |
| Lampiran 16 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Balok | 18 |
| Lampiran 17 | Perhitungan Durasi Pekerjaan Pelat | 30 |
| Lampiran 18 | Perhitunngan Durasi Pekerjaan Shearwall | 37 |
| Lampiran 19 | Daftar Harga Material | 39 |
| Lampiran 20 | Daftar Harga Sewa Alat | 39 |
| Lampiran 21 | Daftar Harga Upah Tenaga Kerja..... | 39 |
| Lampiran 22 | Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan | 39 |
| Lampiran 23 | Daftar Gambar Shopdrawing | 43 |

Lampiran 1 Spesifikasi Tiang Pancang Persegi PT. Wika

PILE SHAPE & SPECIFICATION | PRESTRESSED CONCRETE SQUARE PILES

PRESTRESSED CONCRETE SQUARE PILES SPECIFICATION
Concrete Compressive Strength $f_c' = 42 \text{ MPa}$ (Cube 500 kg/cm^2) Unit Conversion : 1 ton = 9.8060 kN

| Size (mm) | Cross Section (cm ²) | Section Inertia (cm ⁴) | Unit Weight (kg/m) | Class | Bending Moment | | Allowable Compression (ton) | Decompression Tension (ton) | Length of Pile* (m) | Splice Class | |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|-------|----------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| | | | | | Crack (ton.m) | Ultimate (ton.m) | | | | Compatible to Body | Optional |
| 200 x 200 | 400 | 13,333 | 100 | A | 1.55 | 2.65 | 49.08 | 27.47 | 6-9 | I | II |
| | | | | | 2.29 | 3.46 | 81.40 | 28.10 | 6-10 | III | IV |
| | | | | | 2.52 | 4.33 | 79.62 | 34.80 | 6-11 | II | - |
| 250 x 250 | 625 | 32,552 | 156 | B | 2.78 | 5.19 | 77.92 | 41.30 | 6-11 | I | II |
| | | | | | 3.64 | 5.19 | 118.59 | 35.40 | 6-11 | IV | V |
| | | | | | 3.98 | 6.23 | 116.76 | 42.20 | 6-11 | III | IV/V |
| | | | | | 4.48 | 7.47 | 114.66 | 50.20 | 6-12 | II | - |
| 300 x 300 | 900 | 67,500 | 225 | C | 4.92 | 9.34 | 111.60 | 61.90 | 6-12 | I | III/IV/V |
| | | | | | 5.33 | 6.57 | 163.98 | 38.60 | 6-11 | III | IV |
| | | | | | 6.07 | 8.72 | 160.68 | 50.90 | 6-12 | II | - |
| | | | | | 6.63 | 10.90 | 157.45 | 63.10 | 6-12 | I | IV |
| 350 x 350 | 1,225 | 125,052 | 306 | D | 7.30 | 13.08 | 154.32 | 75.00 | 6-13 | I | III/IV |
| | | | | | 7.89 | 9.96 | 213.96 | 51.40 | 6-12 | IV | V |
| | | | | | 8.71 | 12.45 | 210.60 | 63.80 | 6-12 | III | IV/V |
| | | | | | 9.51 | 14.95 | 207.32 | 76.00 | 6-13 | II | III/IV/V |
| 400 x 400 | 1,600 | 213,333 | 400 | D | 11.82 | 22.42 | 198.01 | 111.60 | 6-14 | I | II/III/IV/V |
| | | | | | 11.17 | 14.01 | 270.98 | 64.30 | 6-12 | III | IV |
| | | | | | 12.10 | 16.81 | 267.61 | 76.80 | 6-13 | III | IV |
| | | | | | 13.01 | 19.62 | 264.30 | 89.10 | 6-13 | II | III/IV |
| 450 x 450 | 2,025 | 341,719 | 506 | D | 14.78 | 25.22 | 257.88 | 113.30 | 6-14 | I | II/III/IV |
| | | | | | 15.16 | 18.68 | 335.12 | 77.30 | 6-13 | III | IV |
| | | | | | 16.19 | 21.79 | 331.72 | 89.90 | 6-13 | II | III/IV |
| | | | | | 17.21 | 24.91 | 328.38 | 102.20 | 6-14 | I | II/III/IV |
| 500 x 500 | 2,500 | 520,833 | 625 | D | 18.22 | 28.02 | 325.09 | 114.50 | 6-14 | I | II/III/IV |

Note : *) Length of pile may exceed usual standard whenever lifted in certain position

Sumber : <http://wika-beton.co.id/sites/default/files/pdf/brochure-the-precast-a4.pdf>

Lampiran 2 Harga dan spesifikasi tiang pancang beton Wika

Harga dan spesifikasi tiang pancang beton wika
<http://bangunan.vovo.co.id/201702/daftar-harga-tiang-pancang-beton-wika.html>

| Diameter | Panjang | Harga |
|----------|---------|----------------------|
| 30 cm | 6m/8m | Rp. 3.000.000/batang |
| 40 cm | 9m/10m | Rp. 3.800.000/batang |
| 50 cm | 12m/14m | Rp. 5.500.000/batang |
| 60 cm | 15m/16m | Rp. 6.700.000/batang |

Sumber : "http://www.bangunan.vovo.co.id/201702/daftar-harga-tiang-pancang-beton-wika.html"

Lampiran 3 Harga kawat las elektroda

Nikko Steel RD260 - 3.2 mm Kawat Las Elektroda



Status: Siap dalam 1 - 2 minggu

Harga:

Rp. 125.000,-

Sumber : www.perkakasku.com

Lampiran 4 Harga sewa mobile crane

B. MOBILE CRANE

| No. | Nama Alat (Merek & Type) | Kapasitas (Ton) | Harga sewa (Bln/200 Jam) | Harga Sewa (Shift/8jam) |
|-----|--------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. | Mobile Crane | 7-8 Ton | Rp. 30.000.000,- | Rp. 4.000.000,- |
| 2. | ---- | 10 Ton | Rp. 32.000.000,- | Rp. 5.000.000,- |
| 3. | ---- | 15 Ton | Rp. 36.000.000,- | Rp. 5.500.000,- |
| 4. | ---- | 20 Ton | Rp. 40.000.000,- | Rp. 6.000.000,- |
| 5. | ---- | 25 Ton | Rp. 46.000.000,- | Rp. 6.500.000,- |
| 6. | ---- | 30 Ton | Rp. 55.000.000,- | Rp. 7.500.000,- |
| 7. | ---- | 35 Ton | Rp. 62.000.000,- | Rp. 8.500.000,- |
| 8. | ---- | 45 Ton | Rp. 70.000.000,- | Rp. 9.500.000,- |
| 9. | ---- | 50 Ton | Rp. 80.000.000,- | Rp. 10.000.000,- |
| 10. | ---- | 60 Ton | Rp. 90.000.000,- | Rp. 11.000.000,- |
| 11. | ---- | 70 Ton | Rp. 110.000.000,- | Rp. 13.500.000,- |
| 12. | ---- | 80 Ton | Rp. 130.000.000,- | Rp. 15.000.000,- |
| 13. | ---- | 100 Ton | Rp. 140.000.000,- | Rp. 18.000.000,- |
| 14. | ---- | 120 Ton | Rp. 150.000.000,- | Rp. 22.000.000,- |
| 15. | ---- | 160 Ton | Rp. 180.000.000,- | Rp. 28.000.000,- |

Sumber : <http://sewacrane-murahjakarta.blogspot.co.id/p/price-list-sewa-crane.html>

Lampiran 5 Harga beton cor per m³

Daftar Harga ready mix atau beton cor:

1. Klas- B0 slump 12+ _ 2 Rp.645.000
2. Klas- 175 slump 12+ _ 2 Rp.680.000
3. Klas- 225 slump 12+ _ 2 Rp.760.000
4. Klas- 250 slump 12+ _ 2 Rp.790.000
5. Klas-300 slump 12+ _ 2 Rp.830.000
6. Klas-350 slump 12+ _ 2 Rp.860.000
7. Klas-400 slump 12+ _ 2 Rp.940.000

Untuk Informasi lebih lanjut hub:

Ir. CANDRA GUNAWAN
Hp. 0857 1606 4018

Offeci :Jl. Letjend S. Parman 38 Waru
Sidoarjo, Jawa Timur-Indonesia
Website: www.variabeton.com
E-Mail: info.variausahabeton@gmail.com

Sumber : “PT. Varia Usaha Beton”

Lampiran 6 Harga sewa concrete pump

PT. MERAK JAYA BETON
Penawaran Harga Beton Siap Pakai
No: 35942/AWC/05/2017

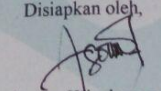
| I. DATA PELANGGAN DAN PROYEK | | DATA PROYEK | |
|------------------------------|--|----------------|--|
| Nama | SMA DR. SOETOMO SURABAYA | Nama Proyek | Sekolahan |
| Alamat Kantor | Jl. Manyar Rejo Gang 1 No. 39 Surabaya | Alamat Proyek | Jl. Manyar Rejo Gang 1 No. 39 Surabaya |
| Telepon | Surabaya | Total Volume | 32 m ³ |
| Fax | | Durasi | Jl. Manyar Rejo Gang 1 No. 39 Surabaya |
| Contact Person | Bp. I Nengah Sudiawan | Alamat Tagihan | Bp. I Nengah Sudiawan |
| HP | 08133283330 | Contact Person | Bp. I Nengah Sudiawan |
| Email | | HP | 08133283330 |

| II. SPESIFIKASI BETON, HARGA DAN KONDISI | | HARGA / M ³ | | KETERANGAN |
|--|--------------|------------------------|------------|------------|
| MUTU | SI LUMP (cm) | BETON | FA | |
| K-250 | 10+2 | 28 | 713.000,00 | 690.000,- |

1. Spesifikasi teknis produk mutu beton di atas sesuai dengan peraturan **Standart Nasional Indonesia (SNI 2847:2013)**
 2. Harga tersebut **termasuk PPN 10%**
 3. Pembayaran: Tunai Sebelum Pengcoran
 4. Penawaran harga ini berlaku sampai 15-JUN-2017 atau jika tidak ada kenaikan bahan baku, harga bahan bakar minyak (BBM) dan kebijakan pemerintah di bidang moneter.
 5. Penaklukan batu maksimum 25 mm, apabila ada perubahan dari ukuran batu tersebut (batu 1-1) dikenakan tambahan biaya @ Rp. 50.000,- per m³, penambahan slump per 2 cm dikenakan tambahan biaya @ Rp. 30.000,- per liter superplastisizer dikenakan tambahan biaya @ Rp. 30.000,- per liter.
 6. Biaya pengesanan di luar laboratorium PT. Merak Jaya Beton menjadi tanggung jawab pembeli dan pengesannya disaksikan bersama.
Pengaduan keluhan non teknis (volume beton, pengiriman beton dan lain-lain) akan kami layani maximum dalam waktu 2 x 24 jam dengan syarat tertulis, sedangkan keluhan teknis akan kami layani maximum 28 hari dengan syarat tertulis juga, terhitung dari tanggal pengcoran. Keluhan setelah tenggang waktu tersebut tidak akan kami layani, termasuk kerugian yang ditimbulkannya.
 7. Pengiriman beton dalam truck mixer waktunya lebih dari 4 jam pihak penjual tidak bertanggung jawab terhadap mutu beton tersebut, hak pembeli bertanggung jawab atas tersedianya jalan yang layak dan dapat dilalui truck pengangkut (truck mixer) serta retribusi pungutan yang terjadi menuju ke lokasi proyek.
 8. Pengiriman beton ke lokasi proyek dapat dilaksanakan setelah kami menerima copy penawaran harga dan PO yang telah disetujui pembeli.
 9. Pembayaran ditransfer ke Rekening : **BCA An. Christianto Halim Ac. 0883840205**

| DAMPA BETON DAN HARGA SEWANYA | | | |
|-------------------------------|--|----------------|---------------------|
| GENIS POMPA | SEWA PER 4 JAM (Max. Vol ≤ 40 m ³) | SEWA PER 8 JAM | OVER TIME (Per Jam) |
| LONG BOOM | 5.500.000,00 | 6.500.000,00 | 850.000,00 |
| SHORT BOOM | 3.500.000,00 | 4.500.000,00 | 600.000,00 |

10. Untuk pipa lebih dari 30 meter dikenakan tambahan biaya @ Rp. 150.000,- per batang.
 11. Untuk pipa elbow dikenakan tambahan biaya @ Rp. 100.000,- per biji.
 12. Surabaya, 16-MAY-2017

Diketahui oleh,

Agung Wicaksono
 MARKETING
 Telp: 082233344996

Disetujui pembeli,

 Nama Terang & Stempel

Leading in Quality
 Office - Ba
 Jl. Matrip No. 70 - Surabaya -
 Telp. +62.31.7674184 Fax. +62.31.767.4185 Web : www.merakjaya.com

Sumber : “PT. Merak Jaya Beton”

Lampiran 7 Spesifikasi Alat Berat Yang Digunakan

1. Tower Crane

| | | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| | TC | |
| Type | : 6018 - | Anchoring type |
| Radius | : 54 | meter |
| Height | : 68 | meter |
| Max load capacity | : 10000 | kg |
| Jumlah tali | : 2 | |
| Max working speed | | |
| Hoisting | : 100 | m/min |
| Trolleying | : 50 | m/min |
| Slewing | : 0.6 rpm | = 34.3775 °/menit |
| Traveling | : 5 | m/min |

2. Crawler Crane

| | |
|-----------------------|--|
| Tipe | : <i>Water cooled, 4 cycle, 6 cylinder, direct fuel injection type diesel engine</i> |
| Kapasitas Angkat Max. | : 40000 kg |
| Panjang Lengan | : 16 kg |
| Kec. Angkat (Max) | : 37 m/menit |
| Kec. Penurunan | : 37 m/menit |
| Kecepatan swing | : 3.7 rpm = 211.9945 °/menit |
| Kec. Jelajah (Max) | : 33.33 m/menit |
| Tinggi angkat | : 4 m |

3. Hidrolic Injection Pile

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| Model | : Type YZY 380T |
| Max. jacking force | : 3800 kN |
| Jacking speed | : 1.5 m/min |
| Long slipper movement | : 5.6 m/min |
| Short slipper movement | : 2.8 m/min |
| Awing back angle | : 1.5 °/swing |
| Machine overall self weight | : 120 T |
| Kecepatan alat | : 1 m/menit |

4. Excavator

| | |
|------------------|-----------------------|
| Tipe | : PC-215 |
| Ukuran bucket | : 0.93 m ³ |
| Kedalaman galian | : 2 m |
| Memuati bucket | : 5.5 detik |

| | |
|--------------------|-------------|
| Mengayun bermuatan | : 4.5 detik |
| Membuang muatan | : 1.5 detik |
| Mengayun kosong | : 3.5 detik |

5. Dump Truck

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Kapasitas | : 20 m ³ |
| Kecepatan bermuatan | : 40 km/jam |
| Kecepatan tak bermuatan | : 60 km/jam |
| Fix Time | : 1 menit |
| Effisiensi | : 0.75 |

6. Mixer Truck

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Kapasitas | : 7 m ³ |
| Kecepatan bermuatan | : 40 km/jam |
| Kecepatan tak bermuatan | : 60 km/jam |
| Fix Time | : 5 menit |
| Effisiensi | : 0.75 |

7. Concrete Pump

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Tipe | : |
| Merk | : |
| Max. vertical reach | : 24 m |
| Max. horizontal reach | : 19.8 m |
| Concrete output | : 90 m ³ /jam |
| Effisiensi | : 0.75 |

Lampiran 8 Perhitungan Durasi Pemancangan

1. Durasi Pemancangan

a. Tipe 1 (40 cm x 40 cm x 22 m)

| | | | | |
|---|---|----------------|-----|--------------------------|
| Panjang tiang pancang | = | 0.4 meter | | |
| Lebar tiang pancang | = | 0.4 meter | | |
| Tinggi tiang pancang bawah | = | 12 meter | | |
| Tinggi tiang pancang atas | = | 10 meter | | |
| Berat tiang pancang bawah | = | 4608 kg | | |
| Berat tiang pancang atas | = | 3840 kg | | |
| Kecepatan pengelasan | = | 5 cm/menit | | |
| Waktu pengangkatan tiang pancang | = | 5 menit | | |
| Waktu pengaturan posisi tiang pancang | = | 5 menit | | |
| Waktu persiapan tiang pancang bawah (t ₁) | = | 10 menit | | |
| Waktu pemancangan tiang pancang bawah (t ₂) | = | 8 menit | | Durasi pengelasan |
| Waktu persiapan tiang pancang atas (t ₃) | = | 10 menit | | total titik |
| Waktu pengelasan (t ₄) | = | 32 menit | 177 | waktu (jam) waktu (hari) |
| Waktu pemancangan tiang pancang atas (t ₅) | = | 7 menit | | |
| Waktu total | = | 67.0000 menit | | |
| Waktu per meter | = | 3.0455 menit/m | | |

b. Tipe 2 (40 cm x 40 cm x 6 m)

| | | |
|---|---|----------------|
| Panjang tiang pancang | = | 0.4 meter |
| Lebar tiang pancang | = | 0.4 meter |
| Tinggi tiang pancang | = | 6 meter |
| Berat tiang pancang | = | 2304 kg |
| Waktu pengangkatan tiang pancang | = | 5 menit |
| Waktu pengaturan posisi tiang pancang | = | 5 menit |
| Waktu persiapan tiang pancang (t ₁) | = | 10 menit |
| Waktu pemancangan tiang pancang (t ₂) | = | 4 menit |
| Waktu total | = | 14 menit |
| Waktu per meter | = | 2.3333 menit/m |

| No | Nama TP | Tipe TP | Koordinat Stock Yard | | Koordinat TP | | Jarak Stock Yard - TP (meter) | Jarak TP (meter) | Waktu Loading TP (menit) | Waktu Pemancangan (menit) | Waktu Pindah Posisi (menit) | Total Waktu (jam) |
|----|---------|---------|----------------------|--------|--------------|-------|-------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 1 | TP 1 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.75 | 24.25 | 46.5759 | 0 | 43.6107 | 67.0000 | 0 | 1.84 |
| 2 | TP 2 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.10 | 23.76 | 45.6194 | 2.6949 | 43.0053 | 67.0000 | 2.6949 | 1.88 |
| 3 | TP 3 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -38.29 | 23.24 | 44.7600 | 2.8577 | 42.4613 | 67.0000 | 2.8577 | 1.87 |
| 4 | TP 4 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -35.20 | 22.67 | 44.0121 | 3.1421 | 41.9879 | 67.0000 | 3.1421 | 1.87 |
| 5 | TP 5 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.25 | 22.12 | 43.4924 | 3.0008 | 41.6589 | 67.0000 | 3.0008 | 1.86 |
| 6 | TP 6 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -29.21 | 22.02 | 43.6328 | 3.0416 | 41.7478 | 67.0000 | 3.0416 | 1.86 |
| 7 | TP 7 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.26 | 21.48 | 43.5346 | 2.9990 | 41.6857 | 67.0000 | 2.9990 | 1.86 |
| 8 | TP 8 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -23.31 | 20.93 | 43.6331 | 3.0008 | 41.7480 | 67.0000 | 3.0008 | 1.86 |
| 9 | TP 9 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -20.44 | 19.95 | 43.5035 | 3.0327 | 41.6659 | 67.0000 | 3.0327 | 1.86 |
| 10 | TP 10 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -17.49 | 19.4 | 44.0131 | 3.0008 | 41.9886 | 67.0000 | 3.0008 | 1.87 |
| 11 | TP 11 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -14.4 | 18.83 | 44.7625 | 3.1421 | 42.4629 | 67.0000 | 3.1421 | 1.88 |
| 12 | TP 12 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -11.59 | 18.31 | 45.6200 | 2.8577 | 43.0057 | 67.0000 | 2.8577 | 1.88 |
| 13 | TP 13 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -8.94 | 17.82 | 46.5755 | 2.6949 | 43.6105 | 67.0000 | 2.6949 | 1.89 |
| 14 | TP 14 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -9.43 | 15.17 | 44.0944 | 2.6949 | 42.0400 | 67.0000 | 2.6949 | 1.86 |
| 15 | TP 15 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -12.08 | 15.66 | 43.0840 | 2.6949 | 41.4004 | 67.0000 | 2.6949 | 1.85 |
| 16 | TP 16 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -12.37 | 14.13 | 41.6251 | 1.5572 | 40.4770 | 67.0000 | 1.5572 | 1.82 |
| 17 | TP 17 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -13.56 | 15.93 | 42.5803 | 2.1578 | 41.0816 | 67.0000 | 2.1578 | 1.84 |
| 18 | TP 18 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -14.89 | 16.18 | 42.1749 | 1.3533 | 40.8250 | 67.0000 | 1.3533 | 1.82 |
| 19 | TP 19 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -17.98 | 16.75 | 41.3788 | 3.1421 | 40.3211 | 67.0000 | 3.1421 | 1.84 |
| 20 | TP 20 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -20.94 | 17.29 | 40.8232 | 3.0089 | 39.9694 | 67.0000 | 3.0089 | 1.83 |
| 21 | TP 21 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -23.89 | 17.84 | 40.4965 | 3.0008 | 39.7626 | 67.0000 | 3.0008 | 1.83 |
| 22 | TP 22 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.84 | 18.38 | 40.3808 | 2.9990 | 39.6894 | 67.0000 | 2.9990 | 1.83 |
| 23 | TP 23 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -29.79 | 18.93 | 40.4976 | 3.0008 | 39.7633 | 67.0000 | 3.0008 | 1.83 |
| 24 | TP 24 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.74 | 19.47 | 40.8251 | 2.9990 | 39.9706 | 67.0000 | 2.9990 | 1.83 |
| 25 | TP 25 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -35.69 | 20.02 | 41.3779 | 3.0008 | 40.3205 | 67.0000 | 3.0008 | 1.84 |
| 26 | TP 26 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -38.78 | 20.59 | 42.1727 | 3.1421 | 40.8236 | 67.0000 | 3.1421 | 1.85 |
| 27 | TP 27 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -40.11 | 20.83 | 42.5764 | 1.3515 | 41.0791 | 67.0000 | 1.3515 | 1.82 |
| 28 | TP 28 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.59 | 21.1 | 43.0739 | 1.5044 | 41.3940 | 67.0000 | 1.5044 | 1.83 |
| 29 | TP 29 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.87 | 19.58 | 41.6283 | 1.5456 | 40.4790 | 67.0000 | 1.5456 | 1.82 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|---------|---------|--------|------|
| 30 | TP 30 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -44.24 | 21.59 | 44.0855 | 3.1076 | 42.0344 | 67.0000 | 3.1076 | 1.87 |
| 31 | TP 31 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -44.74 | 18.92 | 41.6147 | 2.7164 | 40.4704 | 67.0000 | 2.7164 | 1.84 |
| 32 | TP 32 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -42.08 | 18.43 | 40.5392 | 2.7048 | 39.7896 | 67.0000 | 2.7048 | 1.82 |
| 33 | TP 33 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -39.28 | 17.91 | 39.5713 | 2.8479 | 39.1770 | 67.0000 | 2.8479 | 1.82 |
| 34 | TP 34 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -36.18 | 17.34 | 38.7222 | 3.1520 | 38.6395 | 67.0000 | 3.1520 | 1.81 |
| 35 | TP 35 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -33.23 | 16.8 | 38.1416 | 2.9990 | 38.2720 | 67.0000 | 2.9990 | 1.80 |
| 36 | TP 36 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.28 | 16.25 | 37.7808 | 3.0008 | 38.0436 | 67.0000 | 3.0008 | 1.80 |
| 37 | TP 37 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.33 | 15.71 | 37.6663 | 2.9990 | 37.9711 | 67.0000 | 2.9990 | 1.80 |
| 38 | TP 38 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -24.38 | 15.16 | 37.7805 | 3.0008 | 38.0434 | 67.0000 | 3.0008 | 1.80 |
| 39 | TP 39 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -21.43 | 14.62 | 38.1407 | 2.9990 | 38.2714 | 67.0000 | 2.9990 | 1.80 |
| 40 | TP 40 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -18.48 | 14.07 | 38.7213 | 3.0008 | 38.6389 | 67.0000 | 3.0008 | 1.81 |
| 41 | TP 41 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -15.38 | 13.5 | 39.5752 | 3.1520 | 39.1794 | 67.0000 | 3.1520 | 1.82 |
| 42 | TP 42 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -12.58 | 12.98 | 40.5377 | 2.8479 | 39.7887 | 67.0000 | 2.8479 | 1.83 |
| 43 | TP 43 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -9.92 | 12.49 | 41.6156 | 2.7048 | 40.4709 | 67.0000 | 2.7048 | 1.84 |
| 44 | TP 44 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -10.42 | 9.82 | 39.1712 | 2.7164 | 38.9237 | 67.0000 | 2.7164 | 1.81 |
| 45 | TP 45 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -13.07 | 10.31 | 38.0302 | 2.6949 | 38.2015 | 67.0000 | 2.6949 | 1.80 |
| 46 | TP 46 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -15.87 | 10.83 | 37.0021 | 2.8479 | 37.5507 | 67.0000 | 2.8479 | 1.79 |
| 47 | TP 47 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -18.97 | 11.40 | 36.0873 | 3.1520 | 36.9717 | 67.0000 | 3.1520 | 1.79 |
| 48 | TP 48 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -21.92 | 11.94 | 35.4536 | 2.9990 | 36.5705 | 67.0000 | 2.9990 | 1.78 |
| 49 | TP 49 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -24.87 | 12.49 | 35.0754 | 3.0008 | 36.3311 | 67.0000 | 3.0008 | 1.77 |
| 50 | TP 50 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.82 | 13.03 | 34.9418 | 2.9990 | 36.2466 | 67.0000 | 2.9990 | 1.77 |
| 51 | TP 51 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.77 | 13.58 | 35.0752 | 3.0008 | 36.3310 | 67.0000 | 3.0008 | 1.77 |
| 52 | TP 52 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -33.72 | 14.12 | 35.4529 | 2.9990 | 36.5701 | 67.0000 | 2.9990 | 1.78 |
| 53 | TP 53 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -36.67 | 14.67 | 36.0867 | 3.0008 | 36.9713 | 67.0000 | 3.0008 | 1.78 |
| 54 | TP 54 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -39.77 | 15.24 | 36.9963 | 3.1520 | 37.5470 | 67.0000 | 3.1520 | 1.79 |
| 55 | TP 55 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -42.57 | 15.75 | 38.0196 | 2.8461 | 38.1947 | 67.0000 | 2.8461 | 1.80 |
| 56 | TP 56 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -45.22 | 16.23 | 39.1517 | 2.6931 | 38.9114 | 67.0000 | 2.6931 | 1.81 |
| 57 | TP 57 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -45.72 | 13.58 | 36.7711 | 2.6968 | 37.4045 | 67.0000 | 2.6968 | 1.79 |
| 58 | TP 58 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.07 | 13.09 | 35.5520 | 2.6949 | 36.6328 | 67.0000 | 2.6949 | 1.77 |
| 59 | TP 59 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -40.26 | 12.57 | 34.4427 | 2.8577 | 35.9307 | 67.0000 | 2.8577 | 1.76 |
| 60 | TP 60 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -37.17 | 12.00 | 33.4647 | 3.1421 | 35.3116 | 67.0000 | 3.1421 | 1.76 |
| 61 | TP 61 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -34.22 | 11.46 | 32.7900 | 2.9990 | 34.8846 | 67.0000 | 2.9990 | 1.75 |
| 62 | TP 62 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -31.27 | 10.91 | 32.3702 | 3.0008 | 34.6188 | 67.0000 | 3.0008 | 1.74 |
| 63 | TP 63 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -28.32 | 10.37 | 32.2353 | 2.9990 | 34.5334 | 67.0000 | 2.9990 | 1.74 |
| 64 | TP 64 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -25.36 | 9.82 | 32.3719 | 3.0107 | 34.6199 | 67.0000 | 3.0107 | 1.74 |
| 65 | TP 65 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -22.41 | 9.28 | 32.7913 | 2.9990 | 34.8854 | 67.0000 | 2.9990 | 1.75 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|---------|---------|--------|------|
| 66 | TP 66 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -19.46 | 8.73 | 33.4662 | 3.0008 | 35.3126 | 67.0000 | 3.0008 | 1.76 |
| 67 | TP 67 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -16.37 | 8.16 | 34.4456 | 3.1421 | 35.9325 | 67.0000 | 3.1421 | 1.77 |
| 68 | TP 68 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -13.56 | 7.64 | 35.5532 | 2.8577 | 36.6336 | 67.0000 | 2.8577 | 1.77 |
| 69 | TP 69 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -10.91 | 7.15 | 36.7714 | 2.6949 | 37.4047 | 67.0000 | 2.6949 | 1.78 |
| 70 | TP 70 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -11.40 | 4.48 | 34.4184 | 2.7146 | 35.9153 | 67.0000 | 2.7146 | 1.76 |
| 71 | TP 71 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -14.06 | 4.97 | 33.1074 | 2.7048 | 35.0855 | 67.0000 | 2.7048 | 1.75 |
| 72 | TP 72 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -16.86 | 5.49 | 31.9210 | 2.8479 | 34.3345 | 67.0000 | 2.8479 | 1.74 |
| 73 | TP 73 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -19.96 | 6.06 | 30.8567 | 3.1520 | 33.6608 | 67.0000 | 3.1520 | 1.73 |
| 74 | TP 74 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -22.91 | 6.60 | 30.1143 | 2.9990 | 33.1909 | 67.0000 | 2.9990 | 1.72 |
| 75 | TP 75 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -25.86 | 7.15 | 29.6676 | 3.0008 | 32.9081 | 67.0000 | 3.0008 | 1.72 |
| 76 | TP 76 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.11 | 5.77 | 28.2732 | 1.4025 | 32.0255 | 67.0000 | 1.4025 | 1.67 |
| 77 | TP 77 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.59 | 6.04 | 28.1498 | 1.5044 | 31.9474 | 67.0000 | 1.5044 | 1.67 |
| 78 | TP 78 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.33 | 7.44 | 29.5719 | 1.4239 | 32.8476 | 67.0000 | 1.4239 | 1.69 |
| 79 | TP 79 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -28.81 | 7.69 | 29.5108 | 1.5010 | 32.8089 | 67.0000 | 1.5010 | 1.69 |
| 80 | TP 80 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.31 | 7.97 | 29.5532 | 1.5259 | 32.8357 | 67.0000 | 1.5259 | 1.69 |
| 81 | TP 81 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.54 | 6.58 | 28.1451 | 1.4089 | 31.9444 | 67.0000 | 1.4089 | 1.67 |
| 82 | TP 82 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.01 | 6.85 | 28.2627 | 1.4946 | 32.0188 | 67.0000 | 1.4946 | 1.68 |
| 83 | TP 83 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -31.76 | 8.24 | 29.6680 | 1.4123 | 32.9084 | 67.0000 | 1.4123 | 1.69 |
| 84 | TP 84 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -34.71 | 8.78 | 30.1148 | 2.9990 | 33.1912 | 67.0000 | 2.9990 | 1.72 |
| 85 | TP 85 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -37.66 | 9.33 | 30.8580 | 3.0008 | 33.6616 | 67.0000 | 3.0008 | 1.73 |
| 86 | TP 86 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -40.76 | 9.90 | 31.9177 | 3.1520 | 34.3324 | 67.0000 | 3.1520 | 1.74 |
| 87 | TP 87 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.56 | 10.42 | 33.1094 | 2.8479 | 35.0867 | 67.0000 | 2.8479 | 1.75 |
| 88 | TP 88 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -46.21 | 10.91 | 34.4148 | 2.6949 | 35.9130 | 67.0000 | 2.6949 | 1.76 |
| 89 | TP 89 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -46.71 | 8.23 | 32.1099 | 2.7262 | 34.4540 | 67.0000 | 2.7262 | 1.74 |
| 90 | TP 90 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -44.05 | 7.74 | 30.7031 | 2.7048 | 33.5636 | 67.0000 | 2.7048 | 1.72 |
| 91 | TP 91 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.25 | 7.22 | 29.4148 | 2.8479 | 32.7481 | 67.0000 | 2.8479 | 1.71 |
| 92 | TP 92 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -38.15 | 6.65 | 28.2616 | 3.1520 | 32.0182 | 67.0000 | 3.1520 | 1.70 |
| 93 | TP 93 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -35.20 | 6.11 | 27.4593 | 2.9990 | 31.5103 | 67.0000 | 2.9990 | 1.69 |
| 94 | TP 94 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.25 | 5.56 | 26.9585 | 3.0008 | 31.1933 | 67.0000 | 3.0008 | 1.69 |
| 95 | TP 95 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.51 | 4.17 | 25.5540 | 1.4141 | 30.3043 | 67.0000 | 1.4141 | 1.65 |
| 96 | TP 96 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -31.04 | 3.90 | 25.4234 | 1.4946 | 30.2216 | 67.0000 | 1.4946 | 1.65 |
| 97 | TP 97 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.78 | 5.29 | 26.8350 | 1.4141 | 31.1151 | 67.0000 | 1.4141 | 1.66 |
| 98 | TP 98 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -29.30 | 5.02 | 26.7963 | 1.5044 | 31.0906 | 67.0000 | 1.5044 | 1.66 |
| 99 | TP 99 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -29.56 | 3.63 | 25.3822 | 1.4141 | 30.1955 | 67.0000 | 1.4141 | 1.64 |
| 100 | TP 100 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -28.08 | 3.36 | 25.4300 | 1.5044 | 30.2258 | 67.0000 | 1.5044 | 1.65 |
| 101 | TP 101 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.83 | 4.75 | 26.8396 | 1.4123 | 31.1180 | 67.0000 | 1.4123 | 1.66 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 102 | TP 102 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.35 | 4.47 | 26.9591 | 1.5063 | 31.1937 | 67.0000 | 1.5063 | 1.66 |
| 103 | TP 103 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.61 | 3.08 | 25.5539 | 1.4141 | 30.3042 | 67.0000 | 1.4141 | 1.65 |
| 104 | TP 104 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -23.40 | 3.93 | 27.4602 | 3.3206 | 31.5109 | 67.0000 | 3.3206 | 1.70 |
| 105 | TP 105 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | 20.45 | 3.38 | 59.9494 | 43.8534 | 52.0759 | 67.0000 | 43.8534 | 2.72 |
| 106 | TP 106 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -17.35 | 2.81 | 29.4220 | 37.8043 | 32.7526 | 67.0000 | 37.8043 | 2.29 |
| 107 | TP 107 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | 14.55 | 2.29 | 54.1437 | 31.9042 | 48.4010 | 67.0000 | 31.9042 | 2.46 |
| 108 | TP 108 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -11.90 | 1.80 | 32.1084 | 26.4545 | 34.4531 | 67.0000 | 26.4545 | 2.13 |
| 109 | TP 109 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -12.39 | -0.86 | 29.8896 | 2.7048 | 33.0487 | 67.0000 | 2.7048 | 1.71 |
| 110 | TP 110 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -15.04 | -0.37 | 28.3774 | 2.6949 | 32.0915 | 67.0000 | 2.6949 | 1.70 |
| 111 | TP 111 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -17.85 | 0.15 | 26.9765 | 2.8577 | 31.2047 | 67.0000 | 2.8577 | 1.68 |
| 112 | TP 112 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -20.94 | 0.72 | 25.7145 | 3.1421 | 30.4059 | 67.0000 | 3.1421 | 1.68 |
| 113 | TP 113 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -23.89 | 1.26 | 24.8191 | 2.9990 | 29.8391 | 67.0000 | 2.9990 | 1.66 |
| 114 | TP 114 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -26.85 | 1.81 | 24.2702 | 3.0107 | 29.4917 | 67.0000 | 3.0107 | 1.66 |
| 115 | TP 115 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -29.80 | 2.35 | 24.0799 | 2.9990 | 29.3712 | 67.0000 | 2.9990 | 1.66 |
| 116 | TP 116 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -32.75 | 2.90 | 24.2716 | 3.0008 | 29.4925 | 67.0000 | 3.0008 | 1.66 |
| 117 | TP 117 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -35.69 | 3.44 | 24.8166 | 2.9892 | 29.8375 | 67.0000 | 2.9892 | 1.66 |
| 118 | TP 118 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -38.64 | 3.99 | 25.7115 | 3.0008 | 30.4040 | 67.0000 | 3.0008 | 1.67 |
| 119 | TP 119 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -41.74 | 4.56 | 26.9740 | 3.1520 | 31.2031 | 67.0000 | 3.1520 | 1.69 |
| 120 | TP 120 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -44.54 | 5.08 | 28.3730 | 2.8479 | 32.0886 | 67.0000 | 2.8479 | 1.70 |
| 121 | TP 121 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -47.20 | 5.57 | 29.8896 | 2.7048 | 33.0487 | 67.0000 | 2.7048 | 1.71 |
| 122 | TP 122 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -47.69 | 2.89 | 27.7380 | 2.7244 | 31.6868 | 67.0000 | 2.7244 | 1.69 |
| 123 | TP 123 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -45.04 | 2.40 | 26.1011 | 2.6949 | 30.6506 | 67.0000 | 2.6949 | 1.67 |
| 124 | TP 124 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -42.24 | 1.88 | 24.5729 | 2.8479 | 29.6833 | 67.0000 | 2.8479 | 1.66 |
| 125 | TP 125 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -39.14 | 1.31 | 23.1791 | 3.1520 | 28.8010 | 67.0000 | 3.1520 | 1.65 |
| 126 | TP 126 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -36.19 | 0.77 | 22.1921 | 2.9990 | 28.1763 | 67.0000 | 2.9990 | 1.64 |
| 127 | TP 127 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -33.24 | 0.22 | 21.5701 | 3.0008 | 27.7825 | 67.0000 | 3.0008 | 1.63 |
| 128 | TP 128 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.29 | -0.32 | 21.3653 | 2.9990 | 27.6529 | 67.0000 | 2.9990 | 1.63 |
| 129 | TP 129 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -27.34 | -0.87 | 21.5699 | 3.0008 | 27.7824 | 67.0000 | 3.0008 | 1.63 |
| 130 | TP 130 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -24.39 | -1.41 | 22.1913 | 2.9990 | 28.1758 | 67.0000 | 2.9990 | 1.64 |
| 131 | TP 131 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -21.44 | -1.96 | 23.1786 | 3.0008 | 28.8007 | 67.0000 | 3.0008 | 1.65 |
| 132 | TP 132 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -18.34 | -2.53 | 24.5770 | 3.1520 | 29.6859 | 67.0000 | 3.1520 | 1.66 |
| 133 | TP 133 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | 15.54 | -3.05 | 52.9645 | 33.8840 | 47.6546 | 67.0000 | 33.8840 | 2.48 |
| 134 | TP 134 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -12.88 | -3.54 | 27.7443 | 28.4242 | 31.6907 | 67.0000 | 28.4242 | 2.12 |
| 135 | TP 135 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -13.38 | -6.21 | 25.7068 | 2.7164 | 30.4010 | 67.0000 | 2.7164 | 1.67 |
| 136 | TP 136 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -16.03 | -5.72 | 23.9318 | 2.6949 | 29.2775 | 67.0000 | 2.6949 | 1.65 |
| 137 | TP 137 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -16.26 | -6.96 | 22.9623 | 1.2612 | 28.6638 | 67.0000 | 1.2612 | 1.62 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 138 | TP 138 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -18.83 | -5.20 | 22.2597 | 3.1149 | 28.2190 | 67.0000 | 3.1149 | 1.64 |
| 139 | TP 139 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -21.93 | -4.63 | 20.7053 | 3.1520 | 27.2351 | 67.0000 | 3.1520 | 1.62 |
| 140 | TP 140 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | 24.88 | -4.09 | 61.5152 | 46.8131 | 53.0670 | 67.0000 | 46.8131 | 2.78 |
| 141 | TP 141 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | 27.83 | -3.54 | 64.5018 | 3.0008 | 54.9575 | 67.0000 | 3.0008 | 2.08 |
| 142 | TP 142 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -30.78 | -3.00 | 18.6408 | 58.6125 | 25.9284 | 67.0000 | 58.6125 | 2.53 |
| 143 | TP 143 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -33.73 | -2.45 | 18.8851 | 3.0008 | 26.0830 | 67.0000 | 3.0008 | 1.60 |
| 144 | TP 144 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -36.68 | -1.91 | 19.5815 | 2.9990 | 26.5238 | 67.0000 | 2.9990 | 1.61 |
| 145 | TP 145 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -39.63 | -1.36 | 20.7030 | 3.0008 | 27.2337 | 67.0000 | 3.0008 | 1.62 |
| 146 | TP 146 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -42.73 | -0.79 | 22.2523 | 3.1520 | 28.2144 | 67.0000 | 3.1520 | 1.64 |
| 147 | TP 147 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -45.53 | -0.27 | 23.9285 | 2.8479 | 29.2754 | 67.0000 | 2.8479 | 1.65 |
| 148 | TP 148 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -45.76 | -1.51 | 22.9600 | 1.2612 | 28.6623 | 67.0000 | 1.2612 | 1.62 |
| 149 | TP 149 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -48.20 | 0.21 | 25.7063 | 2.9853 | 30.4007 | 67.0000 | 2.9853 | 1.67 |
| 150 | TP 150 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -48.68 | -2.45 | 23.8116 | 2.7030 | 29.2014 | 67.0000 | 2.7030 | 1.65 |
| 151 | TP 151 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -46.03 | -2.94 | 21.8827 | 2.6949 | 27.9804 | 67.0000 | 2.6949 | 1.63 |
| 152 | TP 152 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -44.56 | -3.26 | 20.8441 | 1.5044 | 27.3230 | 67.0000 | 1.5044 | 1.60 |
| 153 | TP 153 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.22 | -3.46 | 20.0310 | 1.3548 | 26.8083 | 67.0000 | 1.3548 | 1.59 |
| 154 | TP 154 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -40.12 | -4.03 | 18.2946 | 3.1520 | 25.7092 | 67.0000 | 3.1520 | 1.60 |
| 155 | TP 155 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -37.17 | -4.57 | 17.0264 | 2.9990 | 24.9065 | 67.0000 | 2.9990 | 1.58 |
| 156 | TP 156 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -34.22 | -5.12 | 16.2101 | 3.0008 | 24.3898 | 67.0000 | 3.0008 | 1.57 |
| 157 | TP 157 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -31.27 | -5.66 | 15.9361 | 2.9990 | 24.2164 | 67.0000 | 2.9990 | 1.57 |
| 158 | TP 158 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -28.32 | -6.21 | 16.2122 | 3.0008 | 24.3912 | 67.0000 | 3.0008 | 1.57 |
| 159 | TP 159 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -25.37 | -6.75 | 17.0299 | 2.9990 | 24.9087 | 67.0000 | 2.9990 | 1.58 |
| 160 | TP 160 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -22.42 | -7.30 | 18.3004 | 3.0008 | 25.7129 | 67.0000 | 3.0008 | 1.60 |
| 161 | TP 161 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -19.33 | -7.87 | 20.0349 | 3.1421 | 26.8108 | 67.0000 | 3.1421 | 1.62 |
| 162 | TP 162 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -18.00 | -8.11 | 20.8863 | 1.3515 | 27.3497 | 67.0000 | 1.3515 | 1.60 |
| 163 | TP 163 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -16.52 | -8.39 | 21.8853 | 1.5063 | 27.9821 | 67.0000 | 1.5063 | 1.61 |
| 164 | TP 164 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -13.87 | -8.88 | 23.8137 | 2.6949 | 29.2027 | 67.0000 | 2.6949 | 1.65 |
| 165 | TP 165 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -14.36 | -11.53 | 22.1015 | 2.6949 | 28.1189 | 67.0000 | 2.6949 | 1.63 |
| 166 | TP 166 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -17.01 | -11.04 | 20.0087 | 2.6949 | 26.7943 | 67.0000 | 2.6949 | 1.61 |
| 167 | TP 167 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -19.82 | -10.52 | 17.9660 | 2.8577 | 25.5013 | 67.0000 | 2.8577 | 1.59 |
| 168 | TP 168 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -22.91 | -9.95 | 16.0091 | 3.1421 | 24.2626 | 67.0000 | 3.1421 | 1.57 |
| 169 | TP 169 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -25.86 | -9.41 | 14.5307 | 2.9990 | 23.3268 | 67.0000 | 2.9990 | 1.56 |
| 170 | TP 170 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -28.98 | -9.75 | 12.6899 | 3.1385 | 22.1616 | 67.0000 | 3.1385 | 1.54 |
| 171 | TP 171 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -31.93 | -9.20 | 12.3351 | 3.0008 | 21.9370 | 67.0000 | 3.0008 | 1.53 |
| 172 | TP 172 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -34.88 | -8.66 | 12.6899 | 2.9990 | 22.1616 | 67.0000 | 2.9990 | 1.54 |
| 173 | TP 173 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -37.66 | -7.23 | 14.5255 | 3.1262 | 23.3235 | 67.0000 | 3.1262 | 1.56 |
| 174 | TP 174 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -40.61 | -6.68 | 16.0030 | 3.0008 | 24.2587 | 67.0000 | 3.0008 | 1.57 |
| 175 | TP 175 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -43.71 | -6.11 | 17.9627 | 3.1520 | 25.4992 | 67.0000 | 3.1520 | 1.59 |
| 176 | TP 176 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -46.52 | -5.59 | 20.0068 | 2.8577 | 26.7930 | 67.0000 | 2.8577 | 1.61 |
| 177 | TP 177 | Tipe 1 | -34.17 | -21.33 | -49.17 | -5.10 | 22.1001 | 2.6949 | 28.1180 | 67.0000 | 2.6949 | 1.63 |
| 178 | TP 178 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -42.38 | -14.19 | 10.8804 | 11.3460 | 14.7477 | 14 | 11.3460 | 0.67 |
| 179 | TP 179 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -41.64 | -14.32 | 10.2441 | 0.7513 | 14.3971 | 14 | 0.7513 | 0.49 |
| 180 | TP 180 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -36.48 | -15.28 | 6.4760 | 5.2485 | 12.3213 | 14 | 5.2485 | 0.53 |
| 181 | TP 181 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -35.74 | -15.41 | 6.1246 | 0.7513 | 12.1278 | 14 | 0.7513 | 0.45 |
| 182 | TP 182 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -30.58 | -16.37 | 6.1229 | 5.2485 | 12.1268 | 14 | 5.2485 | 0.52 |
| 183 | TP 183 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -29.84 | -16.50 | 6.4867 | 0.7513 | 12.3272 | 14 | 0.7513 | 0.45 |
| 184 | TP 184 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -24.68 | -17.46 | 10.2488 | 5.2485 | 14.3997 | 14 | 5.2485 | 0.56 |
| 185 | TP 185 | Tipe 2 | -34.17 | -21.33 | -23.94 | -17.59 | 10.8922 | 0.7513 | 14.7542 | 14 | 0.7513 | 0.49 |

Total Waktu Pemancangan = 314.44 jam
= 40.00 hari

Lampiran 9 Perhitungan Durasi Penggalian Tanah

1. Durasi Penggalian

a. Produktivitas Excavator

$F_b = 1.1$
 $F_a = 0.75$
 $F_v = 0.9$
 $V_{ex} = 0.93 \text{ m}^3$
 $T_1 = 10 \text{ detik}$
 $T_2 = 5 \text{ detik}$
 $T_s = 15 \text{ detik}$
 $= 0.25 \text{ menit}$
 $Q_{ex} = 204.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

b. Produktivitas Dump Truck

$V_{dt} = 20 \text{ m}^3$
 $D = 21.4 \text{ km}$ (Romokalisari, Gresik)
 $= 21400 \text{ m}$
 $F_k = 1.2$
 $E = 0.75$
 $v_1 = 40 \text{ km/jam}$
 $v_2 = 60 \text{ km/jam}$
 $FT = 1 \text{ menit}$
 $T_1 = 0.5350 \text{ jam}$ (waktu bermuatan)
 $T_2 = 0.3567 \text{ jam}$ (waktu kembali)
 $T_s = 54.5 \text{ menit}$
 $N = 21.5054 \text{ kali}$
 $T_L = 5.38 \text{ menit}$
 $n = 11 \text{ unit}$
 $Q_{dt} = 151.3761 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. Produktivitas Grup

$Q_{gl} = 151.3761 \text{ m}^3/\text{jam}$

| No | Nama Galian | Volume Galian (m ³) | Waktu Galian (jam) |
|----|-------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | Section 1 | 933.39 | 6.1660 |
| 2 | Section 2 | 36.94 | 0.2440 |
| 3 | Section 3 | 156.08 | 1.0311 |
| 4 | Chasing TP | 47.54 | 0.3141 |

Total Waktu Penggalian = 7.7552 jam
 = 2.0000 hari

Lampiran 10 Perhitungan Durasi Pengurugan

a. Produktivitas Excavator

$F_b = 1.1$
 $F_a = 0.75$
 $F_v = 0.9$
 $V_{ex} = 0.93 \text{ m}^3$
 $T_1 = 10 \text{ detik}$
 $T_2 = 5 \text{ detik}$
 $T_s = 15 \text{ detik}$
 $= 0.25 \text{ menit}$
 $Q_{ex} = 204.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

b. Produktivitas Dump Truck

$V_{dt} = 20 \text{ m}^3$
 $D = 12 \text{ km}$ (PT. Etika Darmakonserens)
 $= 12000 \text{ m}$
 $F_k = 1.1$
 $E = 0.75$
 $v_1 = 40 \text{ km/jam}$
 $v_2 = 60 \text{ km/jam}$
 $FT = 1 \text{ menit}$
 $T_1 = 0.3000 \text{ jam}$ (waktu bermuatan)
 $T_2 = 0.2000 \text{ jam}$ (waktu kembali)
 $T_s = 31 \text{ menit}$
 $N = 22 \text{ kali}$
 $T_L = 5.50 \text{ menit}$
 $n = 6 \text{ unit}$
 $Q_{dt} = 158.3578 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. Produktivitas Grup

$Q_{gl} = 158.3578 \text{ m}^3/\text{jam}$

| No | Nama Urugan | Volume Urugan (m ³) | Waktu Urugan (jam) |
|----|-------------|---------------------------------|--------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | Urugan 1 | 283.42 | 1.7897 |

Total Waktu Pengurugan = 1.7897 jam
 = 1.0000 hari

Lampiran 11 Perhitungan Durasi Pekerjaan Chasing Tiang Pancang

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)

$Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas memasang, tabel 2.19)

$Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas membuka, tabel 2.19)

| No | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 348.72 | 139.49 | 69.74 | 69.74 |
| | (hari/5 grub) | 4.00 | 2.00 | 2.00 |

Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas pembengkokan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam) | | |
|-------------------|--------------------|----|-----|
| | 16 | 19 | 22 |
| 16 | 1 | - | 2 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0100 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 10 mm = 0.0091 jam/ljr

b. Produktivitas pengkaitan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam) | | |
|-------------------|--------------------|----|----|
| | 16 | 19 | 22 |
| 16 | 1.6 | - | 3 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 2 | - | 4 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0080 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 10 mm = 0.0068 jam/ljr

b. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = 2 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0225 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 10 mm = 0.0159 jam/ljr

| No | Tipe TP | Tipe Tulangan | Volume | | Jarak Stock Pile-TP (m) | Durasi Pembengkokan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|----|---------|---------------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Berat | Lonjor | | | | | | |
| 1 | TP 1 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 46.57588217 | 0.0100 | | 0.65 | 0.0225 | 0.7287 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 2 | TP 2 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 45.61943665 | 0.0100 | | 0.63 | 0.0225 | 0.7172 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 3 | TP 3 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.76001899 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.7069 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 4 | TP 4 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.01205403 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.6979 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 5 | TP 5 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.49240049 | 0.0100 | | 0.61 | 0.0225 | 0.6916 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 6 | TP 6 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.63283282 | 0.0100 | | 0.61 | 0.0225 | 0.6933 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 7 | TP 7 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.53463219 | 0.0100 | | 0.61 | 0.0225 | 0.6921 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 8 | TP 8 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.63309753 | 0.0100 | | 0.61 | 0.0225 | 0.6933 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 9 | TP 9 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.50346308 | 0.0100 | | 0.61 | 0.0225 | 0.6918 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 10 | TP 10 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.01312645 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.6979 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 11 | TP 11 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.76246754 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.7069 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 12 | TP 12 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 45.62001754 | 0.0100 | | 0.63 | 0.0225 | 0.7172 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 13 | TP 13 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 46.57548067 | 0.0100 | | 0.65 | 0.0225 | 0.7287 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 14 | TP 14 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.09441688 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.6989 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 15 | TP 15 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.08396686 | 0.0100 | | 0.60 | 0.0225 | 0.6867 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 16 | TP 16 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.62513183 | 0.0100 | | 0.59 | 0.0225 | 0.6692 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 17 | TP 17 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 42.5802736 | 0.0100 | | 0.60 | 0.0225 | 0.6807 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 18 | TP 18 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 42.17485625 | 0.0100 | | 0.59 | 0.0225 | 0.6758 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 19 | TP 19 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.37876871 | 0.0100 | | 0.58 | 0.0225 | 0.6662 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 20 | TP 20 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.8232446 | 0.0100 | | 0.58 | 0.0225 | 0.6596 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 21 | TP 21 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.49650973 | 0.0100 | | 0.57 | 0.0225 | 0.6556 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 22 | TP 22 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.38084942 | 0.0100 | | 0.57 | 0.0225 | 0.6542 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 23 | TP 23 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.49755548 | 0.0100 | | 0.57 | 0.0225 | 0.6556 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 24 | TP 24 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.82505236 | 0.0100 | | 0.58 | 0.0225 | 0.6596 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 25 | TP 25 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.37792769 | 0.0100 | | 0.58 | 0.0225 | 0.6662 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 26 | TP 26 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 42.17272223 | 0.0100 | | 0.59 | 0.0225 | 0.6758 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 27 | TP 27 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 42.57639252 | 0.0100 | | 0.60 | 0.0225 | 0.6806 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 28 | TP 28 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 43.07390509 | 0.0100 | | 0.60 | 0.0225 | 0.6866 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 29 | TP 29 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.6283329 | 0.0100 | | 0.59 | 0.0225 | 0.6692 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |
| 30 | TP 30 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 44.08549988 | 0.0100 | | 0.62 | 0.0225 | 0.6988 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | 0.0318 | |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 31 | TP 31 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.61474979 | 0.0100 | 0.59 | 0.0225 | 0.6691 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 32 | TP 32 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.53918721 | 0.0100 | 0.57 | 0.0225 | 0.6561 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 33 | TP 33 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 39.57132421 | 0.0100 | 0.56 | 0.0225 | 0.6445 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 34 | TP 34 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.72220293 | 0.0100 | 0.55 | 0.0225 | 0.6343 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 35 | TP 35 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.14158492 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6273 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 36 | TP 36 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 37.78079539 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6230 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 37 | TP 37 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 37.66626076 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6216 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 38 | TP 38 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 37.78047379 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6230 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 39 | TP 39 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.14066203 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6273 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 40 | TP 40 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.7212616 | 0.0100 | 0.55 | 0.0225 | 0.6343 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 41 | TP 41 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 39.57515635 | 0.0100 | 0.56 | 0.0225 | 0.6446 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 42 | TP 42 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 40.53768864 | 0.0100 | 0.57 | 0.0225 | 0.6561 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 43 | TP 43 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 41.61556079 | 0.0100 | 0.59 | 0.0225 | 0.6691 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 44 | TP 44 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 39.17122668 | 0.0100 | 0.56 | 0.0225 | 0.6397 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 45 | TP 45 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.03024586 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6260 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 46 | TP 46 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 37.00210264 | 0.0100 | 0.53 | 0.0225 | 0.6136 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 47 | TP 47 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 36.08729555 | 0.0100 | 0.52 | 0.0225 | 0.6026 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 48 | TP 48 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.45356682 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5950 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 49 | TP 49 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.07538168 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5905 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 50 | TP 50 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 34.94183882 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5889 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 51 | TP 51 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.07517783 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5905 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 52 | TP 52 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.45285602 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5950 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 53 | TP 53 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 36.08670115 | 0.0100 | 0.52 | 0.0225 | 0.6026 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 54 | TP 54 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 36.99628225 | 0.0100 | 0.53 | 0.0225 | 0.6136 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 55 | TP 55 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 38.01955286 | 0.0100 | 0.54 | 0.0225 | 0.6259 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 56 | TP 56 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 39.15170622 | 0.0100 | 0.56 | 0.0225 | 0.6395 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 57 | TP 57 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 36.77105655 | 0.0100 | 0.53 | 0.0225 | 0.6109 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 58 | TP 58 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.55202385 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5962 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 59 | TP 59 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 34.44267847 | 0.0100 | 0.50 | 0.0225 | 0.5829 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 60 | TP 60 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 33.46474115 | 0.0100 | 0.49 | 0.0225 | 0.5711 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 61 | TP 61 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.79003812 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5630 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 62 | TP 62 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.37016528 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5580 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 63 | TP 63 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.23526795 | 0.0100 | 0.47 | 0.0225 | 0.5564 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 64 | TP 64 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.37187977 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5580 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 65 | TP 65 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.79130525 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5630 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 66 | TP 66 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 33.46621729 | 0.0100 | 0.49 | 0.0225 | 0.5712 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 67 | TP 67 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 34.44561075 | 0.0100 | 0.50 | 0.0225 | 0.5829 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 68 | TP 68 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 35.55324176 | 0.0100 | 0.51 | 0.0225 | 0.5962 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 69 | TP 69 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 36.77142913 | 0.0100 | 0.53 | 0.0225 | 0.6109 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 70 | TP 70 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 34.41843983 | 0.0100 | 0.50 | 0.0225 | 0.5826 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 71 | TP 71 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 33.1074327 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5668 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 72 | TP 72 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 31.92097273 | 0.0100 | 0.47 | 0.0225 | 0.5526 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 73 | TP 73 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 30.8567043 | 0.0100 | 0.46 | 0.0225 | 0.5398 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 74 | TP 74 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 30.11432383 | 0.0100 | 0.45 | 0.0225 | 0.5309 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 75 | TP 75 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.66760017 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5255 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 76 | TP 76 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.27319579 | 0.0100 | 0.43 | 0.0225 | 0.5088 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 77 | TP 77 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.14983659 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.5073 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 78 | TP 78 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.5719208 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5244 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 79 | TP 79 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.51084546 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5236 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 80 | TP 80 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.55316565 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5241 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 81 | TP 81 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.14507062 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.5072 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 82 | TP 82 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.26266088 | 0.0100 | 0.43 | 0.0225 | 0.5086 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 83 | TP 83 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.66804678 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5255 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 84 | TP 84 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 30.11484186 | 0.0100 | 0.45 | 0.0225 | 0.5309 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 85 | TP 85 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 30.85799248 | 0.0100 | 0.46 | 0.0225 | 0.5398 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 86 | TP 86 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 31.91772235 | 0.0100 | 0.47 | 0.0225 | 0.5525 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 87 | TP 87 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 33.1094337 | 0.0100 | 0.48 | 0.0225 | 0.5669 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 88 | TP 88 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 34.41481077 | 0.0100 | 0.50 | 0.0225 | 0.5826 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 89 | TP 89 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.10989256 | 0.0100 | 0.47 | 0.0225 | 0.5549 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 90 | TP 90 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 30.70308291 | 0.0100 | 0.46 | 0.0225 | 0.5380 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 91 | TP 91 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.4147735 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5225 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 92 | TP 92 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.26164893 | 0.0100 | 0.43 | 0.0225 | 0.5086 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 93 | TP 93 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 27.45932446 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.4990 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 94 | TP 94 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.95845878 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4930 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 95 | TP 95 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.55397425 | 0.0100 | 0.39 | 0.0225 | 0.4761 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 96 | TP 96 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.42341047 | 0.0100 | 0.39 | 0.0225 | 0.4745 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 97 | TP 97 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.83498649 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4915 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 98 | TP 98 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.7962572 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4910 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 99 | TP 99 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.38215318 | 0.0100 | 0.39 | 0.0225 | 0.4740 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 100 | TP 100 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.42998624 | 0.0100 | 0.39 | 0.0225 | 0.4746 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 101 | TP 101 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.83956035 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4915 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 102 | TP 102 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.95908752 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4930 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 103 | TP 103 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.55389794 | 0.0100 | 0.39 | 0.0225 | 0.4761 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 104 | TP 104 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 27.46016205 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.4990 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 105 | TP 105 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 59.94938282 | 0.0100 | 0.81 | 0.0225 | 0.8894 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 106 | TP 106 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.42196458 | 0.0100 | 0.44 | 0.0225 | 0.5226 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 107 | TP 107 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 54.14372355 | 0.0100 | 0.74 | 0.0225 | 0.8196 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 108 | TP 108 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 32.108407 | 0.0100 | 0.47 | 0.0225 | 0.5548 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 109 | TP 109 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.8896186 | 0.0100 | 0.45 | 0.0225 | 0.5282 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 110 | TP 110 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.37742941 | 0.0100 | 0.43 | 0.0225 | 0.5100 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 111 | TP 111 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.97652313 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4932 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 112 | TP 112 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.71449786 | 0.0100 | 0.40 | 0.0225 | 0.4780 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 113 | TP 113 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.81907533 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4673 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 114 | TP 114 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.27018747 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4607 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 115 | TP 115 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.07985257 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4584 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 116 | TP 116 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.27157391 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4607 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 117 | TP 117 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.81659324 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4672 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 118 | TP 118 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.71154021 | 0.0100 | 0.40 | 0.0225 | 0.4780 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 119 | TP 119 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.97400601 | 0.0100 | 0.41 | 0.0225 | 0.4931 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 120 | TP 120 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 28.37296248 | 0.0100 | 0.43 | 0.0225 | 0.5100 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 121 | TP 121 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 29.88964536 | 0.0100 | 0.45 | 0.0225 | 0.5282 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 122 | TP 122 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 27.73803886 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.5023 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 123 | TP 123 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 26.10114557 | 0.0100 | 0.40 | 0.0225 | 0.4827 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 124 | TP 124 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.57293226 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4643 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 125 | TP 125 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.17909619 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4475 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 126 | TP 126 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.19212473 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4357 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 127 | TP 127 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 21.57005795 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4282 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 128 | TP 128 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 21.36526386 | 0.0100 | 0.34 | 0.0225 | 0.4258 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 129 | TP 129 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 21.56989801 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4282 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 130 | TP 130 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.19132263 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4357 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 131 | TP 131 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.17864966 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4475 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 132 | TP 132 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 24.57699941 | 0.0100 | 0.38 | 0.0225 | 0.4643 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 133 | TP 133 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 52.96454002 | 0.0100 | 0.72 | 0.0225 | 0.8054 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 134 | TP 134 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 27.74433636 | 0.0100 | 0.42 | 0.0225 | 0.5024 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 135 | TP 135 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.70677926 | 0.0100 | 0.40 | 0.0225 | 0.4779 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 136 | TP 136 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.93181355 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4566 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 137 | TP 137 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.96225163 | 0.0100 | 0.36 | 0.0225 | 0.4449 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 138 | TP 138 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.25966082 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4365 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 139 | TP 139 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.70525537 | 0.0100 | 0.34 | 0.0225 | 0.4178 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 140 | TP 140 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 61.51520219 | 0.0100 | 0.83 | 0.0225 | 0.9082 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 141 | TP 141 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 64.5018147 | 0.0100 | 0.86 | 0.0225 | 0.9441 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 142 | TP 142 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 18.64084226 | 0.0100 | 0.31 | 0.0225 | 0.3930 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 143 | TP 143 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 18.88512642 | 0.0100 | 0.31 | 0.0225 | 0.3960 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 144 | TP 144 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 19.58153467 | 0.0100 | 0.32 | 0.0225 | 0.4043 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 145 | TP 145 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.70295873 | 0.0100 | 0.34 | 0.0225 | 0.4178 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 146 | TP 146 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.25230775 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4364 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 147 | TP 147 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.92850183 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4566 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 148 | TP 148 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.95997605 | 0.0100 | 0.36 | 0.0225 | 0.4449 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 149 | TP 149 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 25.70627355 | 0.0100 | 0.40 | 0.0225 | 0.4779 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |
| 150 | TP 150 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.81164631 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4551 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 151 | TP 151 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 21.88268037 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4320 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 152 | TP 152 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.84411188 | 0.0100 | 0.34 | 0.0225 | 0.4195 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 153 | TP 153 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.03096104 | 0.0100 | 0.33 | 0.0225 | 0.4097 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 154 | TP 154 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 18.29460303 | 0.0100 | 0.31 | 0.0225 | 0.3889 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 155 | TP 155 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 17.02637953 | 0.0100 | 0.29 | 0.0225 | 0.3736 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 156 | TP 156 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 16.21007711 | 0.0100 | 0.28 | 0.0225 | 0.3638 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 157 | TP 157 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 15.93608798 | 0.0100 | 0.28 | 0.0225 | 0.3605 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 158 | TP 158 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 16.21224537 | 0.0100 | 0.28 | 0.0225 | 0.3638 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 159 | TP 159 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 17.02986788 | 0.0100 | 0.29 | 0.0225 | 0.3737 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 160 | TP 160 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 18.30036612 | 0.0100 | 0.31 | 0.0225 | 0.3889 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 161 | TP 161 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.03489955 | 0.0100 | 0.33 | 0.0225 | 0.4098 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 162 | TP 162 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.88629455 | 0.0100 | 0.34 | 0.0225 | 0.4200 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 163 | TP 163 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 21.88529415 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4320 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 164 | TP 164 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 23.81370404 | 0.0100 | 0.37 | 0.0225 | 0.4552 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 165 | TP 165 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.10149542 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4346 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 166 | TP 166 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.00874059 | 0.0100 | 0.33 | 0.0225 | 0.4095 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 167 | TP 167 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 17.96604019 | 0.0100 | 0.30 | 0.0225 | 0.3849 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 168 | TP 168 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 16.0091224 | 0.0100 | 0.28 | 0.0225 | 0.3614 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 169 | TP 169 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 14.53074327 | 0.0100 | 0.26 | 0.0225 | 0.3436 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 170 | TP 170 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 12.68985816 | 0.0100 | 0.24 | 0.0225 | 0.3215 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 171 | TP 171 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 12.33509222 | 0.0100 | 0.23 | 0.0225 | 0.3172 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 172 | TP 172 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 12.68987786 | 0.0100 | 0.24 | 0.0225 | 0.3215 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 173 | TP 173 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 14.52549827 | 0.0100 | 0.26 | 0.0225 | 0.3436 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 174 | TP 174 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 16.00300284 | 0.0100 | 0.28 | 0.0225 | 0.3613 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 175 | TP 175 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 17.96273921 | 0.0100 | 0.30 | 0.0225 | 0.3849 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 176 | TP 176 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 20.00675136 | 0.0100 | 0.33 | 0.0225 | 0.4094 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 177 | TP 177 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 22.10006561 | 0.0100 | 0.35 | 0.0225 | 0.4346 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 178 | TP 178 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 10.88042738 | 0.0100 | 0.22 | 0.0225 | 0.2998 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 179 | TP 179 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 10.24407146 | 0.0100 | 0.21 | 0.0225 | 0.2921 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 180 | TP 180 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 6.476001853 | 0.0100 | 0.16 | 0.0225 | 0.2468 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------------|-------|---|-------------|--------|------|--------|--------|
| 181 | TP 181 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 6.124646929 | 0.0100 | 0.16 | 0.0225 | 0.2426 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 182 | TP 182 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 6.122883308 | 0.0100 | 0.16 | 0.0225 | 0.2426 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 183 | TP 183 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 6.486740322 | 0.0100 | 0.16 | 0.0225 | 0.2470 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 184 | TP 184 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 10.24875602 | 0.0100 | 0.21 | 0.0225 | 0.2922 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |
| 185 | TP 185 | Tul.Utama | 14.21 | 1 | 10.892222 | 0.0100 | 0.22 | 0.0225 | 0.2999 |
| | | Tul.Sengkang | 13.56 | 2 | | 0.0182 | | 0.0318 | |

5136.23

5.2136

93.26

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Produktivitas concrete pump

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah truk unit | durasi truk jam | Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 | 47.54 | 7.00 | 0.58 | 1.0000 |

1.00

3.00

Lampiran 12 Perhitungan Durasi Slab Pondasi

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

| | | | |
|-------|---|-------------------------|--------------------------------------|
| Q_s | = | 4 jam/10 m ² | (produktivitas menyetel, tabel 2.19) |
| Q_p | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas memasang, tabel 2.19) |
| Q_b | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas membuka, tabel 2.19) |

| No | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 149.03 | 59.61 | 29.81 | 29.81 |
| | | 2.00 | 1.00 | 1.00 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas fabrikasi pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam) | | |
|-------------------|--------------------|---|-----|
| | 16 | 1 | - |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | | | | |
|--|----|----|---|--------|---------|
| Kapasitas produksi untuk Tul.atas; Tul.bawah | 25 | mm | = | 0.0120 | jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk Tul.Badan | 25 | mm | = | 0.0120 | jam/ljr |

b. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = 6 s/d 9 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | | | | |
|--|----|----|---|--------|---------|
| Kapasitas produksi untuk Tul.atas; Tul.bawah | 25 | mm | = | 0.0850 | jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk Tul.Badan | 25 | mm | = | 0.0850 | jam/ljr |

| No | Tipe Slab | Tipe Tulangan | Volume | | Jarak Stock Pile-Slab Pondasi rata-rata (m) | Durasi Fabrikasi (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|----|--------------|-----------------------|------------|--------|---|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Berat (kg) | Lonjor | | | | | |
| 1 | Slab Pondasi | Tul.Atas arah x | 47953.37 | 1038 | 26.80 | 12.456 | 0.42 | 88.230 | 419.567 |
| | | Tul.Atas arah y | 49003.99 | 1060 | | 12.720 | 0.42 | 90.100 | |
| | | Tul.Bawah arah x | 47953.37 | 1038 | | 12.456 | 0.42 | 88.230 | |
| | | Tul.Bawah arah y | 49003.99 | 1060 | | 12.720 | 0.42 | 90.100 | |
| | | Begel Pengaku arah x | 2009.60 | 44 | | 0.528 | | 3.740 | |
| | | Begel Pengaku arah y | 2339.64 | 51 | | 0.612 | 0.32 | 4.335 | |
| | | Perkuatan Lift arah x | 184.58 | 4 | | 0.048 | | 0.340 | |
| | | Perkuatan Lift arah y | 442.98 | 10 | | 0.120 | | 0.850 | |

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Produktivitas concrete pump

$Q_p = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$

| No | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Truk Mixer (unit) | Durasi Truk Mixer (jam) | Durasi Pengecoran (hari) |
|----|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 1052.16 | 151 | 12.583 | 4.0000 |

Lampiran 13 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pile Cap

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

| | | | |
|-------|---|-------------------------|--------------------------------------|
| Q_s | = | 4 jam/10 m ² | (produktivitas menyetel, tabel 2.19) |
| Q_p | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas memasang, tabel 2.19) |
| Q_b | = | 2 jam/10 m ² | (produktivitas membuka, tabel 2.19) |

| No | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 12.24 | 4.90 | 2.45 | 2.45 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas fabrikasi pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam) | | |
|-------------------|--------------------|---|-----|
| | 16 | 1 | - |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | | | | |
|--|----|----|---|--------|---------|
| Kapasitas produksi untuk Tul.atas; Tul.bawah | 22 | mm | = | 0.0200 | jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk Tul.Badan | 12 | mm | = | 0.0075 | jam/ljr |

b. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = < 3 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | | | | |
|--|----|----|---|--------|---------|
| Kapasitas produksi untuk Tul.atas; Tul.bawah | 22 | mm | = | 0.0700 | jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk Tul.Badan | 12 | mm | = | 0.0338 | jam/ljr |

Lampiran 14 Perhitungan Durasi Pekerjaan Sloof

| No | Tipe Pile Cap | Tipe Tulangan | Volume | | Jarak Stock Pile-Pile Cap (m) | Durasi Fabrikasi (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|----|---------------|------------------|--------|--------|-------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Berat | Lonjor | | | | | |
| 1 | Pile Cap 1 | Tul.Atas arah x | 52.76 | 2 | 10.34 | 0.0400 | 1.26 | 0.1400 | 1.6212 |
| | | Tul.Atas arah y | 69.71 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah x | 60.40 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah y | 84.99 | 3 | | 0.0600 | | 0.2100 | |
| | | Tul.Badan arah x | 6.98 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| | | Tul.Badan arah y | 4.61 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| 2 | Pile Cap 2 | Tul.Atas arah x | 52.76 | 2 | 5.91 | 0.0400 | 0.94 | 0.1400 | 1.3018 |
| | | Tul.Atas arah y | 69.71 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah x | 60.40 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah y | 84.99 | 3 | | 0.0600 | | 0.2100 | |
| | | Tul.Badan arah x | 6.98 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| | | Tul.Badan arah y | 4.61 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| 3 | Pile Cap 3 | Tul.Atas arah x | 52.76 | 2 | 5.91 | 0.0400 | 0.94 | 0.1400 | 1.3018 |
| | | Tul.Atas arah y | 69.71 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah x | 60.40 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah y | 84.99 | 3 | | 0.0600 | | 0.2100 | |
| | | Tul.Badan arah x | 6.98 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| | | Tul.Badan arah y | 4.61 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| 4 | Pile Cap 4 | Tul.Atas arah x | 52.76 | 2 | 10.34 | 0.0400 | 1.26 | 0.1400 | 1.6212 |
| | | Tul.Atas arah y | 69.71 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah x | 60.40 | 2 | | 0.0400 | | 0.1400 | |
| | | Tul.Bawah arah y | 84.99 | 3 | | 0.0600 | | 0.2100 | |
| | | Tul.Badan arah x | 6.98 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |
| | | Tul.Badan arah y | 4.61 | 1 | | 0.0075 | | 0.0338 | |

3. Pekerjaan pengecoran

a. Produktivitas concrete pump

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Volume Pengecoran (m ³) | Durasi Truk Mixer (jam) | Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 3.56 | 0.042428571 | 1.0000 |

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)}$$

$$Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas memasang, tabel 2.19)}$$

$$Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas membuka, tabel 2.19)}$$

| No | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | A | B | C | D |
| 1 | 26.40 | 10.56 | 5.28 | 5.28 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas fabrikasi pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam) | | |
|-------------------|--------------------|---|-----|
| | 16 | 1 | - |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

$$\text{Kapasitas produksi untuk D } 22 \text{ mm} = 0.0200 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk D } 12 \text{ mm} = 0.0075 \text{ jam/ljr}$$

b. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

$$\text{Panjang yang dibutuhkan} = 3 \text{ s/d } 6 \text{ m}$$

Dengan menggunakan interpolasi linear :

$$\text{Kapasitas produksi untuk D } 22 \text{ mm} = 0.0850 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk D } 12 \text{ mm} = 0.0450 \text{ jam/ljr}$$

| No | Tipe Sloof | Tipe Tulangan | Volume | | Jarak Stock Pile-Sloof (m) | Durasi Fabrikasi (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) | |
|----|------------|---------------|--------|--------|----------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|---|
| | | | Berat | Lonjor | | | | | | |
| A | | B | | C | D | E | F | G | H | I |
| 1 | Sloof 1 | Tul.Utama | 269.93 | 8 | 12.67 | 0.1600 | 1.07 | 0.68 | 2.4356 | |
| | | Tul.Sengkang | 103.64 | 10 | | 0.0750 | | 0.4500 | | |
| 2 | Sloof 2 | Tul.Utama | 215.62 | 7 | 12.67 | 0.1400 | 1.33 | 0.595 | 2.4873 | |
| | | Tul.Sengkang | 84.21 | 8 | | 0.0600 | | 0.3600 | | |
| 3 | Sloof 3 | Tul.Utama | 215.62 | 7 | 9.01 | 0.1400 | 1.09 | 0.595 | 2.2413 | |
| | | Tul.Sengkang | 84.21 | 8 | | 0.0600 | | 0.3600 | | |
| 4 | Sloof 4 | Tul.Utama | 269.93 | 8 | 12.88 | 0.1600 | 1.08 | 0.68 | 2.4469 | |
| | | Tul.Sengkang | 103.64 | 10 | | 0.0750 | | 0.4500 | | |
| 5 | Sloof 5 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 8.06 | 0.1400 | 0.95 | 0.595 | 2.1569 | |
| | | Tul.Sengkang | 90.68 | 9 | | 0.0675 | | 0.4050 | | |
| 6 | Sloof 6 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 5.34 | 0.1400 | 0.78 | 0.595 | 1.9871 | |
| | | Tul.Sengkang | 90.68 | 9 | | 0.0675 | | 0.4050 | | |
| 7 | Sloof 7 | Tul.Utama | 232.33 | 7 | 8.06 | 0.1400 | 0.95 | 0.595 | 2.1569 | |
| | | Tul.Sengkang | 90.68 | 9 | | 0.0675 | | 0.4050 | | |

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Produktivitas concrete pump

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Volume Pengecoran (m ³) | Durasi Truk (unit) | Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | 5.28 | 0.08 | 1.0000 |

Lampiran 15 Perhitungan Durasi Pekerjaan Kolom

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)}$$

$$Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas memasang, tabel 2.19)}$$

$$Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2 \text{ (produktivitas membuka, tabel 2.19)}$$

| No | Nama Lantai | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|-------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Lantai 1 | 627.30 | 250.92 | 125.46 | 125.46 |
| 2 | Lantai 2 | 573.75 | 229.50 | 114.75 | 114.75 |
| 3 | Lantai 3 | 573.75 | 229.50 | 114.75 | 114.75 |
| 4 | Lantai 4 | 366.00 | 146.40 | 73.20 | 73.20 |
| 5 | Lantai 5 | 336.00 | 134.40 | 67.20 | 67.20 |
| 6 | Lantai 6 | 336.00 | 134.40 | 67.20 | 67.20 |
| 7 | Lantai 7 | 336.00 | 134.40 | 67.20 | 67.20 |
| 8 | Lantai 8 | 336.00 | 134.40 | 67.20 | 67.20 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas fabrikasi pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100lir) | | |
|-------------------|---------------------------|---|-----|
| | 1 | - | 2 |
| 16 | 1 | - | 2 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 10 \text{ mm} = 0.0063 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 12 \text{ mm} = 0.0075 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 13 \text{ mm} = 0.0081 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 19 \text{ mm} = 0.0173 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 22 \text{ mm} = 0.0200 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 25 \text{ mm} = 0.0120 \text{ jam/ljr}$$

b. Produktivitas pengkaitan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100lir) | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|
| | 1.6 | - | 3 |
| 16 | 1.6 | - | 3 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 2 | - | 4 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 10 \text{ mm} = 0.0100 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 12 \text{ mm} = 0.0120 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 13 \text{ mm} = 0.0130 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 19 \text{ mm} = 0.0259 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 22 \text{ mm} = 0.0300 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 25 \text{ mm} = 0.0200 \text{ jam/ljr}$$

c. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

$$\text{Panjang yang dibutuhkan} = \frac{V}{s/d} \text{ m}$$

Dengan menggunakan interpolasi linear :

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 10 \text{ mm} = 0.0375 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 12 \text{ mm} = 0.0450 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 13 \text{ mm} = 0.0488 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 19 \text{ mm} = 0.0734 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 22 \text{ mm} = 0.0850 \text{ jam/ljr}$$

$$\text{Kapasitas produksi untuk I } 25 \text{ mm} = 0.0700 \text{ jam/ljr}$$

| No | Nama Lantai | Diameter Tulangan | Volume | | Jarak Loading | | | Durasi Pembengkakan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi 1 Grup (jam) |
|----|-------------|-------------------|---------|--------|---------------|-------------|---------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | | Berat | Lonjor | Hoist (m) | Trolley (m) | Slewing (rad) | | | | | |
| 1 | Lantai 1 | 10 | 1810.58 | 2312 | 0 | 10.61 | 0.75 | 43.3500 | 46.2400 | 0.3304 | 86.7000 | 602.2282 |
| | | 12 | 3755.74 | 2735 | | | | 61.5300 | 65.6320 | | 123.0600 | |
| | | 13 | 1377.29 | 492 | | | | 23.9850 | 25.5840 | | 23.9850 | |
| | | 19 | 3321.64 | 364 | | | | 0.0000 | 9.4309 | | 26.7209 | |
| | | 22 | 783.01 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 2 | Lantai 2 | 10 | 1656.02 | 2100 | 3.75 | 10.61 | 0.75 | 39.3750 | 42.0000 | 0.2896 | 78.7500 | 408.5605 |
| | | 12 | 3435.13 | 2500 | | | | 56.2500 | 60.0000 | | 112.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 23.4000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 3038.08 | 364 | | | | 0.0000 | 9.4309 | | 26.7209 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 3 | Lantai 3 | 10 | 1656.02 | 2100 | 7.5 | 10.61 | 0.75 | 39.3750 | 42.0000 | 0.2968 | 78.7500 | 408.5677 |
| | | 12 | 3435.13 | 2500 | | | | 56.2500 | 60.0000 | | 112.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 23.4000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 3038.08 | 364 | | | | 0.0000 | 9.4309 | | 26.7209 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 4 | Lantai 4 | 10 | 219.49 | 100 | 11.25 | 10.61 | 0.75 | 1.8750 | 2.0000 | 0.2814 | 3.7500 | 272.8550 |
| | | 12 | 3435.13 | 2500 | | | | 56.2500 | 60.0000 | | 112.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 23.4000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 400.63 | 48 | | | | 0.0000 | 1.2436 | | 3.5236 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 5 | Lantai 5 | 10 | 0.00 | 0 | 15 | 10.61 | 0.75 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2589 | 0.0000 | 250.1839 |
| | | 12 | 3401.22 | 2300 | | | | 51.7500 | 55.2000 | | 103.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 23.4000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 6 | Lantai 6 | 10 | 0.00 | 0 | 18.75 | 10.61 | 0.75 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2649 | 0.0000 | 250.1899 |
| | | 12 | 3401.22 | 2300 | | | | 51.7500 | 27.6000 | | 103.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 5.8500 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 7 | Lantai 7 | 10 | 0.00 | 0 | 22.5 | 10.61 | 0.75 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2709 | 0.0000 | 206.4707 |
| | | 12 | 3401.22 | 2300 | | | | 17.2500 | 55.2000 | | 103.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 3.6563 | 23.4000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 1.2800 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| 8 | Lantai 8 | 10 | 0.00 | 0 | 26.25 | 10.61 | 0.75 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2769 | 0.0000 | 250.2019 |
| | | 12 | 3401.22 | 2300 | | | | 51.7500 | 55.2000 | | 103.5000 | |
| | | 13 | 1259.72 | 450 | | | | 21.9375 | 11.7000 | | 21.9375 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 716.17 | 64 | | | | 0.0000 | 1.9200 | | 5.4400 | |
| | | 10 | 9363.66 | 648 | | | | 0.0000 | 12.9600 | | 45.3600 | |
| | | 12 | 9363.66 | 648 | | | | 0.0000 | 12.9600 | | 45.3600 | |
| | | 13 | 9363.66 | 648 | | | | 0.0000 | 12.9600 | | 45.3600 | |
| | | 19 | 9363.66 | 648 | | | | 0.0000 | 12.9600 | | 45.3600 | |
| | | 25 | 9363.66 | 648 | | | | 0.0000 | 12.9600 | | 45.3600 | |

3. Pekerjaan pengecoran Kolom

- a. Pengecoran menggunakan concrete pump

Concrete pump digunakan pada pengecoran lantai 1 sampai dengan lantai 4.

Produktivitas concrete pump adalah :

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Nama Lantai | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Waktu Persiapan (jam) | Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Pengecoran (hari) |
|----|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Lantai 1 | 86.43 | 17 | 2.83 | 1.2804 | 4.1137 | 1.0000 |
| 2 | Lantai 2 | 79.05 | 16 | 2.67 | 1.1711 | 3.8378 | 1.0000 |
| 3 | Lantai 3 | 79.05 | 16 | 2.67 | 1.1711 | 3.8378 | 1.0000 |
| 4 | Lantai 4 | 61.50 | 12 | 2.00 | 0.9111 | 2.9111 | 1.0000 |

- b. Pengecoran menggunakan bucket

Bucket digunakan pada pengecoran lantai 5 sampai dengan lantai 8.

$$\text{Kapasitas bu} = 0.8 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi} = 0.75$$

$$\text{Berat Bucke} = 1920 \text{ kg}$$

$$\text{Koordinat tempat stand by truck nr } x = -34.17 \text{ Panjang lengan} = 40.280986$$

$$y = -21.33$$

$$z = 0$$

| No | Nama Lantai | Nama Balok | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Jumlah Bucket (unit) | Fix Time Mixer Truck (jam) | Fix Time Bucket (jam) | Durasi Loading Bucket (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Perlantai (jam) |
|------|-------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | Lantai 5 | K249 | 3.9000 | 9 | 7 | 1.5 | 2.33 | 0.5291 | 2.8625 | 48.9726 |
| | | K250 | 3.9000 | | 7 | | 2.33 | 0.7965 | 3.1299 | |
| | | K251 | 3.9000 | | 7 | | 2.33 | 0.2943 | 2.6276 | |
| | | K252 | 3.9000 | | 7 | | 2.33 | 0.2020 | 2.5353 | |
| | | K253 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2959 | 1.6293 | |
| | | K254 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.3223 | 1.6557 | |
| | | K255 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.3575 | 1.6908 | |
| | | K256 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.4001 | 1.7334 | |
| | | K257 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2543 | 1.5876 | |
| | | K258 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2481 | 1.5815 | |
| | | K259 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2717 | 1.6051 | |
| | | K260 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2979 | 1.6312 | |
| | | K261 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.3285 | 1.6619 | |
| | | K262 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.3687 | 1.7020 | |
| | | K263 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2086 | 1.5419 | |
| | | K264 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.1967 | 1.5300 | |
| | | K265 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2110 | 1.5443 | |
| | | K266 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2157 | 1.5490 | |
| | | K267 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2191 | 1.5525 | |
| | | K268 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.2173 | 1.5506 | |
| | | K269 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.1301 | 1.4634 | |
| | | K270 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.1304 | 1.4637 | |
| | | K271 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.1226 | 1.4560 | |
| | | K272 | 1.8375 | | 4 | | 1.33 | 0.1430 | 1.4763 | |
| | | K273 | 1.3500 | | 3 | | 1.00 | 0.2537 | 1.2537 | |
| | | K274 | 1.3500 | | 3 | | 1.00 | 0.2815 | 1.2815 | |
| K275 | 1.3500 | 3 | 1.00 | 0.0896 | 1.0896 | | | | | |
| K276 | 1.3500 | 3 | 1.00 | 0.0865 | 1.0865 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|------|----------|---|------|--------|--------|--------|--------|---------|---|------|--------|--------|---------|
| 2 | Lantai 6 | K277 | 3.9000 | 9 | 1.5 | 7 | 2.33 | 0.5389 | 2.8723 | 49.1404 | | | | | |
| | | K278 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.8063 | 3.1397 | | | | | | |
| | | K279 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.3040 | 2.6374 | | | | | | |
| | | K280 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.2118 | 2.5451 | | | | | | |
| | | K281 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3015 | 1.6348 | | | | | | |
| | | K282 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3279 | 1.6613 | | | | | | |
| | | K283 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3631 | 1.6964 | | | | | | |
| | | K284 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.4056 | 1.7390 | | | | | | |
| | | K285 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2599 | 1.5932 | | | | | | |
| | | K286 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2537 | 1.5870 | | | | | | |
| | | K287 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2773 | 1.6107 | | | | | | |
| | | K288 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3035 | 1.6368 | | | | | | |
| | | K289 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3341 | 1.6674 | | | | | | |
| | | K290 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3743 | 1.7076 | | | | | | |
| | | K291 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2142 | 1.5475 | | | | | | |
| | | K292 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2023 | 1.5356 | | | | | | |
| | | K293 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2166 | 1.5499 | | | | | | |
| | | K294 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2213 | 1.5546 | | | | | | |
| | | K295 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2247 | 1.5580 | | | | | | |
| | | K296 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2229 | 1.5562 | | | | | | |
| | | K297 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1357 | 1.4690 | | | | | | |
| | | K298 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1360 | 1.4693 | | | | | | |
| | | K299 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1282 | 1.4616 | | | | | | |
| | | K300 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1486 | 1.4819 | | | | | | |
| | | K301 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2579 | 1.2579 | | | | | | |
| | | K302 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2857 | 1.2857 | | | | | | |
| | | K303 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.0938 | 1.0938 | | | | | | |
| | | K304 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.0907 | 1.0907 | | | | | | |
| | | 3 | Lantai 7 | | | K305 | 3.9000 | 9 | 1.5 | | 7 | 2.33 | 0.5487 | 2.8820 | 49.3083 |
| | | | | | | K306 | 3.9000 | | | | 7 | 2.33 | 0.8161 | 3.1494 | |
| | | | | | | K307 | 3.9000 | | | | 7 | 2.33 | 0.3138 | 2.6472 | |
| | | | | | | K308 | 3.9000 | | | | 7 | 2.33 | 0.2216 | 2.5549 | |
| | | | | | | K309 | 1.8375 | | | | 4 | 1.33 | 0.3071 | 1.6404 | |
| | | | | | | K310 | 1.8375 | | | | 4 | 1.33 | 0.3335 | 1.6668 | |
| K311 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3687 | 1.7020 | | | | | | | | |
| K312 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.4112 | 1.7446 | | | | | | | | |
| K313 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2655 | 1.5988 | | | | | | | | |
| K314 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2593 | 1.5926 | | | | | | | | |
| K315 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2829 | 1.6163 | | | | | | | | |
| K316 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3091 | 1.6424 | | | | | | | | |
| K317 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3397 | 1.6730 | | | | | | | | |
| K318 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3799 | 1.7132 | | | | | | | | |
| K319 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2198 | 1.5531 | | | | | | | | |
| K320 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2079 | 1.5412 | | | | | | | | |
| K321 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2222 | 1.5555 | | | | | | | | |
| K322 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2269 | 1.5602 | | | | | | | | |
| K323 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2303 | 1.5636 | | | | | | | | |
| K324 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2285 | 1.5618 | | | | | | | | |
| K325 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1413 | 1.4746 | | | | | | | | |
| K326 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1415 | 1.4749 | | | | | | | | |
| K327 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1338 | 1.4672 | | | | | | | | |
| K328 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1542 | 1.4875 | | | | | | | | |
| K329 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2621 | 1.2621 | | | | | | | | |
| K330 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2899 | 1.2899 | | | | | | | | |
| K331 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.0980 | 1.0980 | | | | | | | | |
| K332 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.0949 | 1.0949 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|--------|---|-----|---|------|--------|--------|---------|
| 4 | Lantai 8 | K333 | 3.9000 | 9 | 1.5 | 7 | 2.33 | 0.5585 | 2.8918 | 49.4761 |
| | | K334 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.8259 | 3.1592 | |
| | | K335 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.3236 | 2.6570 | |
| | | K336 | 3.9000 | | | 7 | 2.33 | 0.2314 | 2.5647 | |
| | | K337 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3127 | 1.6460 | |
| | | K338 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3391 | 1.6724 | |
| | | K339 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3743 | 1.7076 | |
| | | K340 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.4168 | 1.7502 | |
| | | K341 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2711 | 1.6044 | |
| | | K342 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2649 | 1.5982 | |
| | | K343 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2885 | 1.6219 | |
| | | K344 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3147 | 1.6480 | |
| | | K345 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3453 | 1.6786 | |
| | | K346 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.3855 | 1.7188 | |
| | | K347 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2254 | 1.5587 | |
| | | K348 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2135 | 1.5468 | |
| | | K349 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2278 | 1.5611 | |
| | | K350 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2325 | 1.5658 | |
| | | K351 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2359 | 1.5692 | |
| | | K352 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.2341 | 1.5674 | |
| | | K353 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1469 | 1.4802 | |
| | | K354 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1471 | 1.4805 | |
| | | K355 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1394 | 1.4727 | |
| | | K356 | 1.8375 | | | 4 | 1.33 | 0.1598 | 1.4931 | |
| | | K357 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2663 | 1.2663 | |
| | | K358 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.2941 | 1.2941 | |
| | | K359 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.1021 | 1.1021 | |
| | | K360 | 1.3500 | | | 3 | 1.00 | 0.0991 | 1.0991 | |

Lampiran 16 Perhitungan Durasi Pekerjaan Balok

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)

$Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas memasang, tabel 2.19)

$Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas membuka, tabel 2.19)

| No | Nama Lantai | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|-------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Lantai 2 | 981.29 | 392.52 | 196.26 | 196.26 |
| 2 | Lantai 3 | 933.29 | 373.32 | 186.66 | 186.66 |
| 3 | Lantai 4 | 1056.17 | 422.47 | 211.23 | 211.23 |
| 4 | Lantai 5 | 862.05 | 344.82 | 172.41 | 172.41 |
| 5 | Lantai 6 | 862.05 | 344.82 | 172.41 | 172.41 |
| 6 | Lantai 7 | 862.05 | 344.82 | 172.41 | 172.41 |
| 7 | Lantai 8 | 862.05 | 344.82 | 172.41 | 172.41 |
| 8 | Lantai 9 | 862.05 | 344.82 | 172.41 | 172.41 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas pembengkokan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|-----|
| | | | |
| 16 | 1 | - | 2 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Kapasitas produksi untuk D 10 mm | = | 0.0063 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 12 mm | = | 0.0075 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 13 mm | = | 0.0081 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 16 mm | = | 0.0100 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 19 mm | = | 0.0173 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 22 mm | = | 0.0200 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 25 mm | = | 0.0120 jam/ljr |

b. Produktivitas pengkaitan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|
| | | | |
| 16 | 1.6 | - | 3 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 2 | - | 4 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Kapasitas produksi untuk D 10 mm | = | 0.0100 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 12 mm | = | 0.0120 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 13 mm | = | 0.0130 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 16 mm | = | 0.0160 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 19 mm | = | 0.0259 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 22 mm | = | 0.0300 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 25 mm | = | 0.0200 jam/ljr |

c. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = 3 s/d 6 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Kapasitas produksi untuk D 10 mm | = | 0.0375 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 12 mm | = | 0.0450 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 13 mm | = | 0.0488 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 16 mm | = | 0.0600 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 19 mm | = | 0.0734 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 22 mm | = | 0.0850 jam/ljr |
| Kapasitas produksi untuk D 25 mm | = | 0.0700 jam/ljr |

| No | Nama Lantai | Diameter Tulangan | Volume | | Jarak Loading | | | Durasi Pembengkokan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|----|-------------|-------------------|----------|---------|---------------|-------------|---------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Berat | Lonjor | Hoist (m) | Trolley (m) | Slewing (rad) | | | | | |
| 1 | Lantai 2 | 10 | 2581.23 | 3692 | 3.75 | 10.61 | 0.75 | 69.2250 | 73.8400 | 0.7431 | 138.4500 | 1033.169 |
| | | 12 | 7070.20 | 3268 | | | | 73.5210 | 78.4224 | | 147.0420 | |
| | | 13 | 1634.07 | 468 | | | | 11.4075 | 12.1680 | | 22.8150 | |
| | | 16 | 643.58 | 160 | | | | 4.8000 | 5.1200 | | 9.6000 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 21827.64 | 1883 | | | 112.9800 | 112.9800 | | 160.0550 | | |
| 2 | Lantai 3 | 10 | 2311.29 | 3337 | 7.5 | 10.61 | 0.75 | 20.8557 | 66.7383 | 0.6378 | 125.1344 | 660.424 |
| | | 12 | 7070.20 | 3268 | | | | 24.5070 | 78.4224 | | 147.0420 | |
| | | 13 | 1432.93 | 428 | | | | 3.4775 | 11.1280 | | 20.8650 | |
| | | 16 | 714.92 | 168 | | | | 1.6800 | 5.3760 | | 10.0800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20781.99 | 1806 | | | 36.1200 | 108.3600 | | 0.0000 | | |
| 3 | Lantai 4 | 10 | 2555.05 | 3670.00 | 11.25 | 10.61 | 0.75 | 22.9375 | 73.4000 | 1.4679 | 137.6250 | 743.138 |
| | | 12 | 8174.86 | 3778.13 | | | | 28.3360 | 90.6752 | | 170.0160 | |
| | | 13 | 1602.43 | 476.00 | | | | 3.8675 | 12.3760 | | 23.2050 | |
| | | 16 | 706.08 | 176.00 | | | | 1.7600 | 5.6320 | | 10.5600 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 23869.59 | 2016.00 | | | 40.3200 | 120.9600 | | 0.0000 | | |
| 4 | Lantai 5 | 10 | 2030.08 | 2847.50 | 15 | 10.61 | 0.75 | 17.7969 | 56.9500 | 0.5650 | 106.7813 | 609.592 |
| | | 12 | 6899.05 | 3188.50 | | | | 23.9138 | 76.5240 | | 143.4825 | |
| | | 13 | 1483.32 | 460.00 | | | | 3.7375 | 11.9600 | | 22.4250 | |
| | | 16 | 37.88 | 8.00 | | | | 0.0800 | 0.2560 | | 0.4800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20116.02 | 1808.00 | | | 36.1600 | 108.4800 | | 0.0000 | | |
| 5 | Lantai 6 | 10 | 2030.08 | 2847.50 | 18.75 | 10.61 | 0.75 | 17.7969 | 56.9500 | 0.5781 | 106.7813 | 609.605 |
| | | 12 | 6899.05 | 3188.50 | | | | 23.9138 | 76.5240 | | 143.4825 | |
| | | 13 | 1483.32 | 460.00 | | | | 3.7375 | 11.9600 | | 22.4250 | |
| | | 16 | 37.88 | 8.00 | | | | 0.0800 | 0.2560 | | 0.4800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20116.02 | 1808.00 | | | 36.1600 | 108.4800 | | 0.0000 | | |
| 6 | Lantai 7 | 10 | 2030.08 | 2847.50 | 22.5 | 10.61 | 0.75 | 17.7969 | 56.9500 | 0.5912 | 106.7813 | 609.618 |
| | | 12 | 6899.05 | 3188.50 | | | | 23.9138 | 76.5240 | | 143.4825 | |
| | | 13 | 1483.32 | 460.00 | | | | 3.7375 | 11.9600 | | 22.4250 | |
| | | 16 | 37.88 | 8.00 | | | | 0.0800 | 0.2560 | | 0.4800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20116.02 | 1808.00 | | | 36.1600 | 108.4800 | | 0.0000 | | |
| 7 | Lantai 8 | 10 | 2030.08 | 2847.50 | 26.25 | 10.61 | 0.75 | 17.7969 | 56.9500 | 0.6043 | 106.7813 | 609.631 |
| | | 12 | 6899.05 | 3188.50 | | | | 23.9138 | 76.5240 | | 143.4825 | |
| | | 13 | 1483.32 | 460.00 | | | | 3.7375 | 11.9600 | | 22.4250 | |
| | | 16 | 37.88 | 8.00 | | | | 0.0800 | 0.2560 | | 0.4800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20116.02 | 1808.00 | | | 36.1600 | 108.4800 | | 0.0000 | | |
| 8 | Lantai 9 | 10 | 2030.08 | 2847.50 | 29.75 | 10.61 | 0.75 | 17.7969 | 56.9500 | 0.6165 | 106.7813 | 609.643 |
| | | 12 | 6899.05 | 3188.50 | | | | 23.9138 | 76.5240 | | 143.4825 | |
| | | 13 | 1483.32 | 460.00 | | | | 3.7375 | 11.9600 | | 22.4250 | |
| | | 16 | 37.88 | 8.00 | | | | 0.0800 | 0.2560 | | 0.4800 | |
| | | 19 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.0000 | 0.0000 | | 0.0000 | |
| | | 22 | 20116.02 | 1808.00 | | | 36.1600 | 108.4800 | | 0.0000 | | |

b. Pengecoran menggunakan bucket

Bucket digunakan pada pengecoran lantai 5 sampai dengan lantai 8.

$$\text{Kapasitas bucket} = 0.8 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi} = 0.75$$

$$\text{Berat Bucket} = 1920 \text{ kg}$$

$$\text{Koordinat tempat stand by truck } x = -34.17 \text{ Panjang lengan} = 40.28099$$

$$y = -21.33$$

$$z = 0$$

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Pengecoran menggunakan concrete pump

Concrete pump digunakan pada pengecoran lantai 1 sampai dengan lantai 4.

Produktivitas concrete pump adalah :

$$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

| No | Nama Lantai | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Waktu Persiapan (jam) | Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Lantai 2 | 127.51 | 25 | 4.1667 | 2.5187 | 6.6854 |
| 2 | Lantai 3 | 121.94 | 24 | 4.0000 | 2.4088 | 6.4088 |
| 3 | Lantai 4 | 139.05 | 27 | 4.5000 | 2.7467 | 7.2467 |

| No | Nama Lantai | Nama Balok | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Jumlah Bucket (unit) | Fix Time Mixer Truck (jam) | Fix Time Bucket (jam) | Durasi Loading Bucket (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Perbalok (jam) |
|----|-------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Lantai 5 | B594 | 0.35 | 22.00 | 1 | 3.667 | 0.3333 | 0.0748 | 0.4081 | 120.748 |
| | | B595 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0628 | 0.3961 | |
| | | B596 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0516 | 0.3849 | |
| | | B597 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0415 | 0.3749 | |
| | | B598 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0356 | 0.3690 | |
| | | B599 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0356 | 0.3690 | |
| | | B600 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0757 | 0.4091 | |
| | | B601 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2718 | 1.6051 | |
| | | B602 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2258 | 1.5592 | |
| | | B603 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1837 | 1.5170 | |
| | | B604 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 | |
| | | B605 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2206 | 1.2206 | |
| | | B606 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1814 | 1.1814 | |
| | | B607 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1447 | 1.1447 | |
| | | B608 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1123 | 1.1123 | |
| | | B609 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2626 | 1.5959 | |
| | | B610 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2134 | 1.5467 | |
| | | B611 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1650 | 1.4984 | |
| | | B612 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0329 | 0.3662 | |
| | | B613 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2264 | 1.2264 | |
| | | B614 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1906 | 1.1906 | |
| | | B615 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1488 | 1.1488 | |
| | | B616 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1036 | 1.1036 | |
| | | B617 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1626 | 0.8293 | |
| | | B618 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2950 | 1.6283 | |
| | | B619 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0642 | 0.3975 | |
| | | B620 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1748 | 1.5081 | |
| | | B621 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.0634 | 0.7300 | |
| | | B622 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.2633 | 1.2633 | |
| | | B623 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2509 | 1.2509 | |
| | | B624 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2092 | 1.2092 | |
| | | B625 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1590 | 1.1590 | |
| | | B626 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1057 | 1.1057 | |
| | | B627 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.0845 | 1.0845 | |
| | | B628 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1807 | 0.8474 | |
| | | B629 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3225 | 1.6559 | |
| | | B630 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0704 | 0.4037 | |
| | | B631 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1810 | 1.5144 | |
| | | B632 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.0622 | 0.7289 | |

| | | | | | |
|------|-------|---|--------|--------|--------|
| B633 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2797 | 1.2797 |
| B634 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2302 | 1.2302 |
| B635 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1676 | 1.1676 |
| B636 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1025 | 1.1025 |
| B637 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.3608 | 1.6941 |
| B638 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.2771 | 1.6104 |
| B639 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1811 | 1.5144 |
| B640 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0305 | 0.3639 |
| B641 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.3180 | 1.3180 |
| B642 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2564 | 1.2564 |
| B643 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1727 | 1.1727 |
| B644 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.0923 | 1.0923 |
| B645 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1145 | 0.4478 |
| B646 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4130 | 1.7464 |
| B647 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.3007 | 1.6340 |
| B648 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1681 | 1.5014 |
| B649 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0243 | 0.3577 |
| B650 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0356 | 0.3690 |
| B651 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0356 | 0.3690 |
| B652 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1153 | 0.4486 |
| B653 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0928 | 0.4261 |
| B654 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0576 | 0.3909 |
| B655 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0254 | 0.3587 |
| B656 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0705 | 0.4038 |
| B657 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0663 | 0.3996 |
| B658 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0593 | 0.3926 |
| B659 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0548 | 0.3881 |
| B660 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0484 | 0.3817 |
| B661 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0451 | 0.3784 |
| B662 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1377 | 0.8044 |
| B663 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1288 | 0.7954 |
| B664 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1136 | 0.7802 |
| B665 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1038 | 0.7705 |
| B666 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0899 | 0.7565 |
| B667 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0823 | 0.7490 |
| B668 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0751 | 0.4085 |
| B669 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0712 | 0.4045 |
| B670 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0666 | 0.3999 |
| B671 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0625 | 0.3958 |
| B672 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0586 | 0.3919 |
| B673 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0543 | 0.3876 |
| B674 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0501 | 0.3835 |
| B675 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0466 | 0.3799 |
| B676 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0430 | 0.3764 |

| | | |
|------|-------|---|
| B677 | 0.318 | 1 |
| B678 | 0.186 | 1 |
| B679 | 0.69 | 2 |
| B680 | 0.69 | 2 |
| B681 | 0.69 | 2 |
| B682 | 0.69 | 2 |
| B683 | 0.69 | 2 |
| B684 | 0.69 | 2 |
| B685 | 0.318 | 1 |
| B686 | 0.306 | 1 |
| B687 | 0.252 | 1 |
| B688 | 0.252 | 1 |
| B689 | 0.354 | 1 |
| B690 | 0.252 | 1 |
| B691 | 0.252 | 1 |
| B692 | 0.306 | 1 |
| B693 | 0.318 | 1 |
| B694 | 0.69 | 2 |
| B695 | 0.69 | 2 |
| B696 | 0.69 | 2 |
| B697 | 0.69 | 2 |
| B698 | 0.69 | 2 |
| B699 | 0.69 | 2 |
| B700 | 0.324 | 1 |
| B701 | 0.318 | 1 |
| B702 | 0.306 | 1 |
| B703 | 0.252 | 1 |
| B704 | 0.252 | 1 |
| B705 | 0.252 | 1 |
| B706 | 0.306 | 1 |
| B707 | 0.318 | 1 |
| B708 | 0.69 | 2 |
| B709 | 0.69 | 2 |
| B710 | 0.69 | 2 |
| B711 | 0.69 | 2 |
| B712 | 0.69 | 2 |
| B713 | 0.69 | 2 |
| B714 | 0.318 | 1 |
| B715 | 0.306 | 1 |
| B716 | 0.252 | 1 |
| B717 | 0.252 | 1 |
| B718 | 0.354 | 1 |
| B719 | 0.252 | 1 |
| B720 | 0.252 | 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.0393 | 0.3726 |
| 0.3333 | 0.0363 | 0.3696 |
| 0.6667 | 0.1430 | 0.8096 |
| 0.6667 | 0.1347 | 0.8013 |
| 0.6667 | 0.1190 | 0.7857 |
| 0.6667 | 0.1079 | 0.7745 |
| 0.6667 | 0.0904 | 0.7570 |
| 0.6667 | 0.0800 | 0.7467 |
| 0.3333 | 0.0735 | 0.4068 |
| 0.3333 | 0.0694 | 0.4028 |
| 0.3333 | 0.0655 | 0.3988 |
| 0.3333 | 0.0615 | 0.3948 |
| 0.3333 | 0.0568 | 0.3901 |
| 0.3333 | 0.0518 | 0.3852 |
| 0.3333 | 0.0473 | 0.3807 |
| 0.3333 | 0.0426 | 0.3759 |
| 0.3333 | 0.0373 | 0.3707 |
| 0.6667 | 0.1581 | 0.8248 |
| 0.6667 | 0.1581 | 0.8248 |
| 0.6667 | 0.1484 | 0.8151 |
| 0.6667 | 0.1298 | 0.7965 |
| 0.6667 | 0.1164 | 0.7831 |
| 0.6667 | 0.0955 | 0.7621 |
| 0.3333 | 0.0416 | 0.3749 |
| 0.3333 | 0.0858 | 0.4191 |
| 0.3333 | 0.0814 | 0.4147 |
| 0.3333 | 0.0767 | 0.4100 |
| 0.3333 | 0.0720 | 0.4054 |
| 0.3333 | 0.0670 | 0.4003 |
| 0.3333 | 0.0503 | 0.3836 |
| 0.3333 | 0.0447 | 0.3780 |
| 0.6667 | 0.0769 | 0.7436 |
| 0.6667 | 0.1760 | 0.8426 |
| 0.6667 | 0.1644 | 0.8311 |
| 0.6667 | 0.1415 | 0.8082 |
| 0.6667 | 0.1248 | 0.7914 |
| 0.6667 | 0.0987 | 0.7653 |
| 0.3333 | 0.0419 | 0.3752 |
| 0.3333 | 0.0907 | 0.4240 |
| 0.3333 | 0.0852 | 0.4185 |
| 0.3333 | 0.0796 | 0.4129 |
| 0.3333 | 0.0737 | 0.4070 |
| 0.3333 | 0.0739 | 0.4072 |
| 0.3333 | 0.0592 | 0.3925 |

| | | |
|------|-------|---|
| B721 | 0.306 | 1 |
| B722 | 0.318 | 1 |
| B723 | 0.69 | 2 |
| B724 | 0.69 | 2 |
| B725 | 0.69 | 2 |
| B726 | 0.69 | 2 |
| B727 | 0.69 | 2 |
| B728 | 0.69 | 2 |
| B729 | 0.186 | 1 |
| B730 | 0.318 | 1 |
| B731 | 0.306 | 1 |
| B732 | 0.252 | 1 |
| B733 | 0.252 | 1 |
| B734 | 0.354 | 1 |
| B735 | 0.252 | 1 |
| B736 | 0.252 | 1 |
| B737 | 0.306 | 1 |
| B738 | 0.318 | 1 |
| B739 | 0.186 | 1 |
| B740 | 0.186 | 1 |
| B741 | 0.15 | 1 |
| B742 | 0.15 | 1 |
| B743 | 0.15 | 1 |
| B744 | 0.15 | 1 |
| B745 | 0.186 | 1 |
| B746 | 0.236 | 1 |
| B747 | 0.244 | 1 |
| B748 | 0.087 | 1 |
| B749 | 0.171 | 1 |
| B750 | 0.171 | 1 |
| B751 | 0.087 | 1 |
| B752 | 0.087 | 1 |
| B753 | 0.087 | 1 |
| B754 | 0.171 | 1 |
| B755 | 0.171 | 1 |
| B756 | 0.171 | 1 |
| B757 | 0.171 | 1 |
| B758 | 0.087 | 1 |
| B759 | 0.087 | 1 |
| B760 | 0.087 | 1 |
| B761 | 0.171 | 1 |
| B762 | 0.171 | 1 |
| B763 | 0.087 | 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.0525 | 0.3859 |
| 0.3333 | 0.0456 | 0.3789 |
| 0.6667 | 0.0762 | 0.7429 |
| 0.6667 | 0.1992 | 0.8659 |
| 0.6667 | 0.1992 | 0.8659 |
| 0.6667 | 0.1852 | 0.8519 |
| 0.6667 | 0.1555 | 0.8221 |
| 0.6667 | 0.1329 | 0.7996 |
| 0.3333 | 0.0491 | 0.3824 |
| 0.3333 | 0.0396 | 0.3729 |
| 0.3333 | 0.1073 | 0.4406 |
| 0.3333 | 0.1027 | 0.4361 |
| 0.3333 | 0.0963 | 0.4296 |
| 0.3333 | 0.0893 | 0.4226 |
| 0.3333 | 0.0817 | 0.4150 |
| 0.3333 | 0.0722 | 0.4055 |
| 0.3333 | 0.0622 | 0.3955 |
| 0.3333 | 0.0533 | 0.3866 |
| 0.3333 | 0.0443 | 0.3776 |
| 0.3333 | 0.0349 | 0.3683 |
| 0.3333 | 0.0276 | 0.3610 |
| 0.3333 | 0.1095 | 0.4428 |
| 0.3333 | 0.1012 | 0.4345 |
| 0.3333 | 0.0831 | 0.4164 |
| 0.3333 | 0.0687 | 0.4021 |
| 0.3333 | 0.0471 | 0.3804 |
| 0.3333 | 0.0356 | 0.3689 |
| 0.3333 | 0.0602 | 0.3935 |
| 0.3333 | 0.0318 | 0.3651 |
| 0.3333 | 0.0761 | 0.4095 |
| 0.3333 | 0.0730 | 0.4063 |
| 0.3333 | 0.0438 | 0.3772 |
| 0.3333 | 0.0412 | 0.3746 |
| 0.3333 | 0.0767 | 0.4101 |
| 0.3333 | 0.0399 | 0.3732 |
| 0.3333 | 0.0762 | 0.4095 |
| 0.3333 | 0.0376 | 0.3710 |
| 0.3333 | 0.1116 | 0.4449 |
| 0.3333 | 0.0247 | 0.3581 |
| 0.3333 | 0.1173 | 0.4507 |
| 0.3333 | 0.0216 | 0.3549 |
| 0.3333 | 0.1181 | 0.4515 |
| 0.3333 | 0.1139 | 0.4472 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|-------|---------|---|--------|--------|--------|--------|----------|
| 2 | Lantai 6 | B764 | 0.35 | 22.0000 | 1 | 3.6667 | 0.3333 | 0.0370 | 0.3704 | 120.8160 |
| | | B765 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0370 | 0.3704 | |
| | | B766 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0762 | 0.4095 | |
| | | B767 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0642 | 0.3975 | |
| | | B768 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0530 | 0.3863 | |
| | | B769 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0429 | 0.3762 | |
| | | B770 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0370 | 0.3704 | |
| | | B771 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1481 | 1.4815 | |
| | | B772 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3086 | 1.6419 | |
| | | B773 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2774 | 1.6107 | |
| | | B774 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0579 | 0.3912 | |
| | | B775 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1420 | 1.1420 | |
| | | B776 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1237 | 1.1237 | |
| | | B777 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2248 | 1.2248 | |
| | | B778 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1856 | 1.1856 | |
| | | B779 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1985 | 1.5318 | |
| | | B780 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1553 | 1.4886 | |
| | | B781 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2682 | 1.6015 | |
| | | B782 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0547 | 0.3881 | |
| | | B783 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1280 | 1.1280 | |
| | | B784 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1028 | 1.1028 | |
| | | B785 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2306 | 1.2306 | |
| | | B786 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1948 | 1.1948 | |
| | | B787 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1020 | 0.7687 | |
| | | B788 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1438 | 1.4771 | |
| | | B789 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0827 | 0.4160 | |
| | | B790 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3006 | 1.6339 | |
| | | B791 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1312 | 0.7979 | |
| | | B792 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1353 | 1.1353 | |
| | | B793 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.0992 | 1.0992 | |
| | | B794 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2675 | 1.2675 | |
| | | B795 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2551 | 1.2551 | |
| | | B796 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2133 | 1.2133 | |
| | | B797 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1632 | 1.1632 | |
| | | B798 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.0733 | 0.7399 | |
| | | B799 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1182 | 1.4516 | |
| | | B800 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0918 | 0.4251 | |
| | | B801 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3281 | 1.6615 | |
| | | B802 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1435 | 0.8102 | |
| | | B803 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1400 | 1.1400 | |
| | | B804 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.0975 | 1.0975 | |
| | | B805 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2839 | 1.2839 | |
| | | B806 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2343 | 1.2343 | |
| | | B807 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2291 | 1.5624 | |

| | | | | | |
|------|-------|---|--------|--------|--------|
| B808 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1423 | 1.4756 |
| B809 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.3664 | 1.6997 |
| B810 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0707 | 0.4040 |
| B811 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1400 | 1.1400 |
| B812 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.0958 | 1.0958 |
| B813 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.3222 | 1.3222 |
| B814 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2606 | 1.2606 |
| B815 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0590 | 0.3923 |
| B816 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1287 | 1.4620 |
| B817 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4636 | 1.7969 |
| B818 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4186 | 1.7519 |
| B819 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0766 | 0.4099 |
| B820 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0434 | 0.3768 |
| B821 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0257 | 0.3591 |
| B822 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0370 | 0.3704 |
| B823 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0370 | 0.3704 |
| B824 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1167 | 0.4500 |
| B825 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0942 | 0.4275 |
| B826 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0590 | 0.3923 |
| B827 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0268 | 0.3601 |
| B828 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0719 | 0.4052 |
| B829 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0677 | 0.4010 |
| B830 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0607 | 0.3940 |
| B831 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0562 | 0.3895 |
| B832 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0996 | 0.7662 |
| B833 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7597 |
| B834 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1405 | 0.8072 |
| B835 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1316 | 0.7982 |
| B836 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1164 | 0.7830 |
| B837 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1066 | 0.7733 |
| B838 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0463 | 0.3797 |
| B839 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0426 | 0.3759 |
| B840 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0765 | 0.4099 |
| B841 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0726 | 0.4059 |
| B842 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0680 | 0.4013 |
| B843 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0639 | 0.3972 |
| B844 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0600 | 0.3933 |
| B845 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0557 | 0.3890 |
| B846 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0515 | 0.3849 |
| B847 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0480 | 0.3813 |
| B848 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0444 | 0.3778 |
| B849 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0814 | 0.7481 |
| B850 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0754 | 0.7421 |
| B851 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1458 | 0.8124 |

| | |
|------|-------|
| B852 | 0.69 |
| B853 | 0.69 |
| B854 | 0.69 |
| B855 | 0.318 |
| B856 | 0.306 |
| B857 | 0.252 |
| B858 | 0.252 |
| B859 | 0.354 |
| B860 | 0.252 |
| B861 | 0.252 |
| B862 | 0.306 |
| B863 | 0.318 |
| B864 | 0.69 |
| B865 | 0.69 |
| B866 | 0.69 |
| B867 | 0.69 |
| B868 | 0.69 |
| B869 | 0.69 |
| B870 | 0.324 |
| B871 | 0.318 |
| B872 | 0.306 |
| B873 | 0.252 |
| B874 | 0.252 |
| B875 | 0.252 |
| B876 | 0.306 |
| B877 | 0.318 |
| B878 | 0.69 |
| B879 | 0.69 |
| B880 | 0.69 |
| B881 | 0.69 |
| B882 | 0.69 |
| B883 | 0.69 |
| B884 | 0.318 |
| B885 | 0.306 |
| B886 | 0.252 |
| B887 | 0.252 |
| B888 | 0.354 |
| B889 | 0.252 |
| B890 | 0.252 |
| B891 | 0.306 |
| B892 | 0.318 |
| B893 | 0.69 |
| B894 | 0.69 |

| |
|---|
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.6667 | 0.1375 | 0.8041 |
| 0.6667 | 0.1218 | 0.7885 |
| 0.6667 | 0.1107 | 0.7773 |
| 0.3333 | 0.0466 | 0.3799 |
| 0.3333 | 0.0414 | 0.3747 |
| 0.3333 | 0.0749 | 0.4082 |
| 0.3333 | 0.0708 | 0.4042 |
| 0.3333 | 0.0669 | 0.4002 |
| 0.3333 | 0.0629 | 0.3962 |
| 0.3333 | 0.0582 | 0.3915 |
| 0.3333 | 0.0532 | 0.3866 |
| 0.3333 | 0.0487 | 0.3821 |
| 0.6667 | 0.0880 | 0.7547 |
| 0.6667 | 0.0775 | 0.7441 |
| 0.6667 | 0.1609 | 0.8276 |
| 0.6667 | 0.1512 | 0.8179 |
| 0.6667 | 0.1326 | 0.7993 |
| 0.6667 | 0.1192 | 0.7859 |
| 0.3333 | 0.0491 | 0.3825 |
| 0.3333 | 0.0430 | 0.3763 |
| 0.3333 | 0.0872 | 0.4205 |
| 0.3333 | 0.0828 | 0.4161 |
| 0.3333 | 0.0781 | 0.4114 |
| 0.3333 | 0.0734 | 0.4068 |
| 0.3333 | 0.0684 | 0.4017 |
| 0.3333 | 0.0517 | 0.3850 |
| 0.6667 | 0.0921 | 0.7588 |
| 0.6667 | 0.0797 | 0.7464 |
| 0.6667 | 0.1788 | 0.8454 |
| 0.6667 | 0.1672 | 0.8339 |
| 0.6667 | 0.1443 | 0.8110 |
| 0.6667 | 0.1276 | 0.7942 |
| 0.3333 | 0.0507 | 0.3841 |
| 0.3333 | 0.0433 | 0.3766 |
| 0.3333 | 0.0921 | 0.4254 |
| 0.3333 | 0.0866 | 0.4199 |
| 0.3333 | 0.0810 | 0.4143 |
| 0.3333 | 0.0751 | 0.4084 |
| 0.3333 | 0.0753 | 0.4086 |
| 0.3333 | 0.0606 | 0.3939 |
| 0.3333 | 0.0539 | 0.3873 |
| 0.6667 | 0.0939 | 0.7606 |
| 0.6667 | 0.0790 | 0.7457 |

| | |
|------|-------|
| B894 | 0.69 |
| B895 | 0.69 |
| B896 | 0.69 |
| B897 | 0.69 |
| B898 | 0.69 |
| B899 | 0.186 |
| B900 | 0.318 |
| B901 | 0.306 |
| B902 | 0.252 |
| B903 | 0.252 |
| B904 | 0.354 |
| B905 | 0.252 |
| B906 | 0.252 |
| B907 | 0.306 |
| B908 | 0.318 |
| B909 | 0.186 |
| B910 | 0.186 |
| B911 | 0.15 |
| B912 | 0.15 |
| B913 | 0.15 |
| B914 | 0.15 |
| B915 | 0.186 |
| B916 | 0.236 |
| B917 | 0.244 |
| B918 | 0.087 |
| B919 | 0.171 |
| B920 | 0.171 |
| B921 | 0.087 |
| B922 | 0.087 |
| B923 | 0.087 |
| B924 | 0.171 |
| B925 | 0.171 |
| B926 | 0.171 |
| B927 | 0.171 |
| B928 | 0.087 |
| B929 | 0.087 |
| B930 | 0.087 |
| B931 | 0.171 |
| B932 | 0.171 |
| B933 | 0.087 |

| |
|---|
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.6667 | 0.0790 | 0.7457 |
| 0.6667 | 0.2020 | 0.8687 |
| 0.6667 | 0.1880 | 0.8547 |
| 0.6667 | 0.1582 | 0.8249 |
| 0.6667 | 0.1357 | 0.8024 |
| 0.3333 | 0.0505 | 0.3838 |
| 0.3333 | 0.0410 | 0.3743 |
| 0.3333 | 0.1087 | 0.4420 |
| 0.3333 | 0.1041 | 0.4375 |
| 0.3333 | 0.0977 | 0.4310 |
| 0.3333 | 0.0907 | 0.4240 |
| 0.3333 | 0.0831 | 0.4164 |
| 0.3333 | 0.0736 | 0.4069 |
| 0.3333 | 0.0636 | 0.3969 |
| 0.3333 | 0.0547 | 0.3880 |
| 0.3333 | 0.0457 | 0.3790 |
| 0.3333 | 0.0363 | 0.3697 |
| 0.3333 | 0.0290 | 0.3624 |
| 0.3333 | 0.1109 | 0.4442 |
| 0.3333 | 0.1026 | 0.4359 |
| 0.3333 | 0.0845 | 0.4178 |
| 0.3333 | 0.0701 | 0.4035 |
| 0.3333 | 0.0484 | 0.3818 |
| 0.3333 | 0.0370 | 0.3703 |
| 0.3333 | 0.0616 | 0.3949 |
| 0.3333 | 0.0332 | 0.3665 |
| 0.3333 | 0.0775 | 0.4109 |
| 0.3333 | 0.0744 | 0.4077 |
| 0.3333 | 0.0452 | 0.3786 |
| 0.3333 | 0.0426 | 0.3760 |
| 0.3333 | 0.0781 | 0.4115 |
| 0.3333 | 0.0413 | 0.3746 |
| 0.3333 | 0.0776 | 0.4109 |
| 0.3333 | 0.0390 | 0.3724 |
| 0.3333 | 0.1130 | 0.4463 |
| 0.3333 | 0.0261 | 0.3595 |
| 0.3333 | 0.1187 | 0.4521 |
| 0.3333 | 0.0230 | 0.3563 |
| 0.3333 | 0.1195 | 0.4529 |
| 0.3333 | 0.1152 | 0.4486 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|-------|---------|---|--------|--------|--------|--------|----------|
| 3 | Lantai 7 | B934 | 0.35 | 22.0000 | 1 | 3.6667 | 0.3333 | 0.0217 | 0.3550 | 121.2132 |
| | | B935 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0384 | 0.3718 | |
| | | B936 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0776 | 0.4109 | |
| | | B937 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0656 | 0.3989 | |
| | | B938 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0544 | 0.3877 | |
| | | B939 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0443 | 0.3776 | |
| | | B940 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0384 | 0.3718 | |
| | | B941 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1537 | 1.4871 | |
| | | B942 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3142 | 1.6475 | |
| | | B943 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2830 | 1.6163 | |
| | | B944 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0593 | 0.3926 | |
| | | B945 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1462 | 1.1462 | |
| | | B946 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1278 | 1.1278 | |
| | | B947 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2290 | 1.2290 | |
| | | B948 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1898 | 1.1898 | |
| | | B949 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2041 | 1.5374 | |
| | | B950 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1609 | 1.4942 | |
| | | B951 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2738 | 1.6071 | |
| | | B952 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0561 | 0.3895 | |
| | | B953 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1322 | 1.1322 | |
| | | B954 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1070 | 1.1070 | |
| | | B955 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2348 | 1.2348 | |
| | | B956 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1990 | 1.1990 | |
| | | B957 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1048 | 0.7715 | |
| | | B958 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1494 | 1.4827 | |
| | | B959 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0841 | 0.4174 | |
| | | B960 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3062 | 1.6395 | |
| | | B961 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1340 | 0.8007 | |
| | | B962 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1395 | 1.1395 | |
| | | B963 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1034 | 1.1034 | |
| | | B964 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2717 | 1.2717 | |
| | | B965 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2593 | 1.2593 | |
| | | B966 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2175 | 1.2175 | |
| | | B967 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1674 | 1.1674 | |
| | | B968 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.0761 | 0.7427 | |
| | | B969 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1238 | 1.4572 | |
| | | B970 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0932 | 0.4265 | |
| | | B971 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3337 | 1.6671 | |
| | | B972 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1463 | 0.8130 | |
| | | B973 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1442 | 1.1442 | |
| | | B974 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1017 | 1.1017 | |
| | | B975 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2881 | 1.2881 | |
| | | B976 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2385 | 1.2385 | |
| | | B977 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2347 | 1.5680 | |
| | | B978 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1479 | 1.4812 | |
| | | B979 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3720 | 1.7053 | |

| | | | | | |
|-------|-------|---|--------|--------|--------|
| B980 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0721 | 0.4054 |
| B981 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1442 | 1.1442 |
| B982 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1000 | 1.1000 |
| B983 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.3264 | 1.3264 |
| B984 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2648 | 1.2648 |
| B985 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0604 | 0.3937 |
| B986 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1343 | 1.4676 |
| B987 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4692 | 1.8025 |
| B988 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4242 | 1.7575 |
| B989 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0780 | 0.4113 |
| B990 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0448 | 0.3782 |
| B991 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0271 | 0.3605 |
| B992 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0384 | 0.3718 |
| B993 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0384 | 0.3718 |
| B994 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1181 | 0.4514 |
| B995 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0956 | 0.4289 |
| B996 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0604 | 0.3937 |
| B997 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0282 | 0.3615 |
| B998 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0733 | 0.4066 |
| B999 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0691 | 0.4024 |
| B1000 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0621 | 0.3954 |
| B1001 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0576 | 0.3909 |
| B1002 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1024 | 0.7690 |
| B1003 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0958 | 0.7625 |
| B1004 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1433 | 0.8100 |
| B1005 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1343 | 0.8010 |
| B1006 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1191 | 0.7858 |
| B1007 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1094 | 0.7760 |
| B1008 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0477 | 0.3811 |
| B1009 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0440 | 0.3773 |
| B1010 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0779 | 0.4113 |
| B1011 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0740 | 0.4073 |
| B1012 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0694 | 0.4027 |
| B1013 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0653 | 0.3986 |
| B1014 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0614 | 0.3947 |
| B1015 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0571 | 0.3904 |
| B1016 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0529 | 0.3863 |
| B1017 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0494 | 0.3827 |
| B1018 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0458 | 0.3792 |
| B1019 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0842 | 0.7509 |
| B1020 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0782 | 0.7449 |
| B1021 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1486 | 0.8152 |
| B1022 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1403 | 0.8069 |
| B1023 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1246 | 0.7913 |
| B1024 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1135 | 0.7801 |

| | |
|-------|-------|
| B1025 | 0.318 |
| B1026 | 0.306 |
| B1027 | 0.252 |
| B1028 | 0.252 |
| B1029 | 0.354 |
| B1030 | 0.252 |
| B1031 | 0.252 |
| B1032 | 0.306 |
| B1033 | 0.318 |
| B1034 | 0.69 |
| B1035 | 0.69 |
| B1036 | 0.69 |
| B1037 | 0.69 |
| B1038 | 0.69 |
| B1039 | 0.69 |
| B1040 | 0.324 |
| B1041 | 0.318 |
| B1042 | 0.306 |
| B1043 | 0.252 |
| B1044 | 0.252 |
| B1045 | 0.252 |
| B1046 | 0.306 |
| B1047 | 0.318 |
| B1048 | 0.69 |
| B1049 | 0.69 |
| B1050 | 0.69 |
| B1051 | 0.69 |
| B1052 | 0.69 |
| B1053 | 0.69 |
| B1054 | 0.318 |
| B1055 | 0.306 |
| B1056 | 0.252 |
| B1057 | 0.252 |
| B1058 | 0.354 |
| B1059 | 0.252 |
| B1060 | 0.252 |
| B1061 | 0.306 |
| B1062 | 0.318 |
| B1063 | 0.69 |
| B1064 | 0.69 |
| B1065 | 0.69 |
| B1066 | 0.69 |
| B1067 | 0.69 |
| B1068 | 0.69 |
| B1069 | 0.186 |
| B1070 | 0.318 |

| |
|---|
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.0480 | 0.3813 |
| 0.3333 | 0.0428 | 0.3761 |
| 0.3333 | 0.0763 | 0.4096 |
| 0.3333 | 0.0722 | 0.4056 |
| 0.3333 | 0.0683 | 0.4016 |
| 0.3333 | 0.0643 | 0.3976 |
| 0.3333 | 0.0596 | 0.3929 |
| 0.3333 | 0.0546 | 0.3880 |
| 0.3333 | 0.0501 | 0.3835 |
| 0.6667 | 0.0908 | 0.7575 |
| 0.6667 | 0.0802 | 0.7469 |
| 0.6667 | 0.1637 | 0.8304 |
| 0.6667 | 0.1540 | 0.8207 |
| 0.6667 | 0.1354 | 0.8021 |
| 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 |
| 0.3333 | 0.0505 | 0.3839 |
| 0.3333 | 0.0444 | 0.3777 |
| 0.3333 | 0.0886 | 0.4219 |
| 0.3333 | 0.0842 | 0.4175 |
| 0.3333 | 0.0795 | 0.4128 |
| 0.3333 | 0.0748 | 0.4082 |
| 0.3333 | 0.0698 | 0.4031 |
| 0.3333 | 0.0531 | 0.3864 |
| 0.6667 | 0.0949 | 0.7616 |
| 0.6667 | 0.0825 | 0.7492 |
| 0.6667 | 0.1816 | 0.8482 |
| 0.6667 | 0.1700 | 0.8367 |
| 0.6667 | 0.1471 | 0.8138 |
| 0.6667 | 0.1304 | 0.7970 |
| 0.3333 | 0.0521 | 0.3855 |
| 0.3333 | 0.0447 | 0.3780 |
| 0.3333 | 0.0935 | 0.4268 |
| 0.3333 | 0.0880 | 0.4213 |
| 0.3333 | 0.0824 | 0.4157 |
| 0.3333 | 0.0765 | 0.4098 |
| 0.3333 | 0.0767 | 0.4100 |
| 0.3333 | 0.0620 | 0.3953 |
| 0.3333 | 0.0553 | 0.3887 |
| 0.6667 | 0.0967 | 0.7634 |
| 0.6667 | 0.0818 | 0.7485 |
| 0.6667 | 0.2048 | 0.8715 |
| 0.6667 | 0.1908 | 0.8575 |
| 0.6667 | 0.1610 | 0.8277 |
| 0.6667 | 0.1385 | 0.8051 |
| 0.3333 | 0.0519 | 0.3852 |
| 0.3333 | 0.0424 | 0.3757 |

| | |
|-------|-------|
| B1071 | 0.306 |
| B1072 | 0.252 |
| B1073 | 0.252 |
| B1074 | 0.354 |
| B1075 | 0.252 |
| B1076 | 0.252 |
| B1077 | 0.306 |
| B1078 | 0.318 |
| B1079 | 0.186 |
| B1080 | 0.186 |
| B1081 | 0.15 |
| B1082 | 0.15 |
| B1083 | 0.15 |
| B1084 | 0.15 |
| B1085 | 0.186 |
| B1086 | 0.236 |
| B1087 | 0.244 |
| B1088 | 0.087 |
| B1089 | 0.171 |
| B1090 | 0.171 |
| B1091 | 0.087 |
| B1092 | 0.087 |
| B1093 | 0.087 |
| B1094 | 0.171 |
| B1095 | 0.171 |
| B1096 | 0.171 |
| B1097 | 0.171 |
| B1098 | 0.087 |
| B1099 | 0.087 |
| B1100 | 0.087 |
| B1101 | 0.171 |
| B1102 | 0.171 |
| B1103 | 0.087 |

| |
|---|
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.1101 | 0.4434 |
| 0.3333 | 0.1055 | 0.4389 |
| 0.3333 | 0.0991 | 0.4324 |
| 0.3333 | 0.0921 | 0.4254 |
| 0.3333 | 0.0845 | 0.4178 |
| 0.3333 | 0.0750 | 0.4083 |
| 0.3333 | 0.0650 | 0.3983 |
| 0.3333 | 0.0561 | 0.3894 |
| 0.3333 | 0.0471 | 0.3804 |
| 0.3333 | 0.0377 | 0.3711 |
| 0.3333 | 0.0304 | 0.3638 |
| 0.3333 | 0.1123 | 0.4456 |
| 0.3333 | 0.1040 | 0.4373 |
| 0.3333 | 0.0859 | 0.4192 |
| 0.3333 | 0.0715 | 0.4049 |
| 0.3333 | 0.0498 | 0.3832 |
| 0.3333 | 0.0384 | 0.3717 |
| 0.3333 | 0.0630 | 0.3963 |
| 0.3333 | 0.0346 | 0.3679 |
| 0.3333 | 0.0789 | 0.4123 |
| 0.3333 | 0.0758 | 0.4091 |
| 0.3333 | 0.0466 | 0.3800 |
| 0.3333 | 0.0440 | 0.3774 |
| 0.3333 | 0.0795 | 0.4129 |
| 0.3333 | 0.0427 | 0.3760 |
| 0.3333 | 0.0790 | 0.4123 |
| 0.3333 | 0.0404 | 0.3738 |
| 0.3333 | 0.1143 | 0.4477 |
| 0.3333 | 0.0275 | 0.3609 |
| 0.3333 | 0.1201 | 0.4535 |
| 0.3333 | 0.0244 | 0.3577 |
| 0.3333 | 0.1209 | 0.4543 |
| 0.3333 | 0.1166 | 0.4500 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|-------|---------|---|--------|--------|--------|--------|----------|
| 4 | Lantai 8 | B1104 | 0.35 | 22.0000 | 1 | 3.6667 | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 | 121.6439 |
| | | B1105 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 | |
| | | B1106 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0790 | 0.4123 | |
| | | B1107 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0669 | 0.4003 | |
| | | B1108 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0558 | 0.3891 | |
| | | B1109 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0457 | 0.3790 | |
| | | B1110 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 | |
| | | B1111 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1593 | 1.4927 | |
| | | B1112 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3198 | 1.6531 | |
| | | B1113 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2886 | 1.6219 | |
| | | B1114 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0607 | 0.3940 | |
| | | B1115 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1504 | 1.1504 | |
| | | B1116 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1320 | 1.1320 | |
| | | B1117 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2332 | 1.2332 | |
| | | B1118 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1940 | 1.1940 | |
| | | B1119 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2097 | 1.5430 | |
| | | B1120 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1665 | 1.4998 | |
| | | B1121 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2794 | 1.6127 | |
| | | B1122 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0575 | 0.3909 | |
| | | B1123 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1364 | 1.1364 | |
| | | B1124 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1112 | 1.1112 | |
| | | B1125 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2390 | 1.2390 | |
| | | B1126 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2032 | 1.2032 | |
| | | B1127 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1076 | 0.7743 | |
| | | B1128 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1550 | 1.4883 | |
| | | B1129 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0855 | 0.4188 | |
| | | B1130 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3118 | 1.6451 | |
| | | B1131 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1368 | 0.8035 | |
| | | B1132 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1437 | 1.1437 | |
| | | B1133 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1076 | 1.1076 | |
| | | B1134 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2759 | 1.2759 | |
| | | B1135 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2635 | 1.2635 | |
| | | B1136 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2217 | 1.2217 | |
| | | B1137 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1716 | 1.1716 | |
| | | B1138 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.0789 | 0.7455 | |
| | | B1139 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1294 | 1.4627 | |
| | | B1140 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0946 | 0.4279 | |
| | | B1141 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3393 | 1.6727 | |
| | | B1142 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1491 | 0.8158 | |
| | | B1143 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1484 | 1.1484 | |
| | | B1144 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1059 | 1.1059 | |
| | | B1145 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2923 | 1.2923 | |
| | | B1146 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2427 | 1.2427 | |
| | | B1147 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2403 | 1.5736 | |
| | | B1148 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1535 | 1.4868 | |
| | | B1149 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3776 | 1.7109 | |

| | | | | | |
|-------|-------|---|--------|--------|--------|
| B1150 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0735 | 0.4068 |
| B1151 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1484 | 1.1484 |
| B1152 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1042 | 1.1042 |
| B1153 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.3306 | 1.3306 |
| B1154 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2690 | 1.2690 |
| B1155 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0618 | 0.3951 |
| B1156 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1399 | 1.4732 |
| B1157 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4748 | 1.8081 |
| B1158 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4298 | 1.7631 |
| B1159 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0794 | 0.4127 |
| B1160 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0462 | 0.3796 |
| B1161 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0285 | 0.3619 |
| B1162 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 |
| B1163 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0398 | 0.3732 |
| B1164 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1195 | 0.4528 |
| B1165 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0970 | 0.4303 |
| B1166 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0618 | 0.3951 |
| B1167 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0296 | 0.3629 |
| B1168 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0747 | 0.4080 |
| B1169 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0705 | 0.4038 |
| B1170 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0635 | 0.3968 |
| B1171 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0590 | 0.3923 |
| B1172 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1052 | 0.7718 |
| B1173 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0986 | 0.7653 |
| B1174 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1461 | 0.8128 |
| B1175 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1371 | 0.8038 |
| B1176 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1219 | 0.7886 |
| B1177 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1122 | 0.7788 |
| B1178 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0491 | 0.3825 |
| B1179 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0454 | 0.3787 |
| B1180 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0793 | 0.4127 |
| B1181 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0754 | 0.4087 |
| B1182 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0708 | 0.4041 |
| B1183 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0667 | 0.4000 |
| B1184 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0628 | 0.3961 |
| B1185 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0585 | 0.3918 |
| B1186 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0543 | 0.3877 |
| B1187 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0508 | 0.3841 |
| B1188 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0472 | 0.3806 |
| B1189 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0870 | 0.7537 |
| B1190 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0810 | 0.7477 |
| B1191 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1514 | 0.8180 |
| B1192 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1431 | 0.8097 |
| B1193 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1274 | 0.7941 |
| B1194 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1163 | 0.7829 |

| | |
|-------|-------|
| B1195 | 0.318 |
| B1196 | 0.306 |
| B1197 | 0.252 |
| B1198 | 0.252 |
| B1199 | 0.354 |
| B1200 | 0.252 |
| B1201 | 0.252 |
| B1202 | 0.306 |
| B1203 | 0.318 |
| B1204 | 0.69 |
| B1205 | 0.69 |
| B1206 | 0.69 |
| B1207 | 0.69 |
| B1208 | 0.69 |
| B1209 | 0.69 |
| B1210 | 0.324 |
| B1211 | 0.318 |
| B1212 | 0.306 |
| B1213 | 0.252 |
| B1214 | 0.252 |
| B1215 | 0.252 |
| B1216 | 0.306 |
| B1217 | 0.318 |
| B1218 | 0.69 |
| B1219 | 0.69 |
| B1220 | 0.69 |
| B1221 | 0.69 |
| B1222 | 0.69 |
| B1223 | 0.69 |
| B1224 | 0.318 |
| B1225 | 0.306 |
| B1226 | 0.252 |
| B1227 | 0.252 |
| B1228 | 0.354 |
| B1229 | 0.252 |
| B1230 | 0.252 |
| B1231 | 0.306 |
| B1232 | 0.318 |
| B1233 | 0.69 |
| B1234 | 0.69 |
| B1235 | 0.69 |
| B1236 | 0.69 |
| B1237 | 0.69 |
| B1238 | 0.69 |
| B1239 | 0.186 |
| B1240 | 0.318 |

| |
|---|
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 2 |
| 1 |
| 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.0494 | 0.3827 |
| 0.3333 | 0.0442 | 0.3775 |
| 0.3333 | 0.0777 | 0.4110 |
| 0.3333 | 0.0736 | 0.4070 |
| 0.3333 | 0.0697 | 0.4030 |
| 0.3333 | 0.0657 | 0.3990 |
| 0.3333 | 0.0610 | 0.3943 |
| 0.3333 | 0.0560 | 0.3894 |
| 0.3333 | 0.0515 | 0.3849 |
| 0.6667 | 0.0936 | 0.7603 |
| 0.6667 | 0.0830 | 0.7497 |
| 0.6667 | 0.1665 | 0.8332 |
| 0.6667 | 0.1568 | 0.8235 |
| 0.6667 | 0.1382 | 0.8049 |
| 0.6667 | 0.1248 | 0.7915 |
| 0.3333 | 0.0519 | 0.3853 |
| 0.3333 | 0.0458 | 0.3791 |
| 0.3333 | 0.0900 | 0.4233 |
| 0.3333 | 0.0856 | 0.4189 |
| 0.3333 | 0.0809 | 0.4142 |
| 0.3333 | 0.0762 | 0.4096 |
| 0.3333 | 0.0712 | 0.4045 |
| 0.3333 | 0.0545 | 0.3878 |
| 0.6667 | 0.0977 | 0.7644 |
| 0.6667 | 0.0853 | 0.7520 |
| 0.6667 | 0.1844 | 0.8510 |
| 0.6667 | 0.1728 | 0.8395 |
| 0.6667 | 0.1499 | 0.8166 |
| 0.6667 | 0.1332 | 0.7998 |
| 0.3333 | 0.0535 | 0.3869 |
| 0.3333 | 0.0461 | 0.3794 |
| 0.3333 | 0.0949 | 0.4282 |
| 0.3333 | 0.0894 | 0.4227 |
| 0.3333 | 0.0838 | 0.4171 |
| 0.3333 | 0.0779 | 0.4112 |
| 0.3333 | 0.0781 | 0.4114 |
| 0.3333 | 0.0634 | 0.3967 |
| 0.3333 | 0.0567 | 0.3901 |
| 0.6667 | 0.0995 | 0.7662 |
| 0.6667 | 0.0846 | 0.7513 |
| 0.6667 | 0.2076 | 0.8743 |
| 0.6667 | 0.1936 | 0.8603 |
| 0.6667 | 0.1638 | 0.8305 |
| 0.6667 | 0.1413 | 0.8079 |
| 0.3333 | 0.0533 | 0.3866 |
| 0.3333 | 0.0438 | 0.3771 |

| | |
|-------|-------|
| B1241 | 0.306 |
| B1242 | 0.252 |
| B1243 | 0.252 |
| B1244 | 0.354 |
| B1245 | 0.252 |
| B1246 | 0.252 |
| B1247 | 0.306 |
| B1248 | 0.318 |
| B1249 | 0.186 |
| B1250 | 0.186 |
| B1251 | 0.15 |
| B1252 | 0.15 |
| B1253 | 0.15 |
| B1254 | 0.15 |
| B1255 | 0.186 |
| B1256 | 0.236 |
| B1257 | 0.244 |
| B1258 | 0.087 |
| B1259 | 0.171 |
| B1260 | 0.171 |
| B1261 | 0.087 |
| B1262 | 0.087 |
| B1263 | 0.087 |
| B1264 | 0.171 |
| B1265 | 0.171 |
| B1266 | 0.171 |
| B1267 | 0.171 |
| B1268 | 0.087 |
| B1269 | 0.087 |
| B1270 | 0.087 |
| B1271 | 0.171 |
| B1272 | 0.171 |
| B1273 | 0.087 |

| |
|---|
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |
| 1 |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 0.3333 | 0.1115 | 0.4448 |
| 0.3333 | 0.1069 | 0.4403 |
| 0.3333 | 0.1005 | 0.4338 |
| 0.3333 | 0.0935 | 0.4268 |
| 0.3333 | 0.0859 | 0.4192 |
| 0.3333 | 0.0764 | 0.4097 |
| 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 |
| 0.3333 | 0.0575 | 0.3908 |
| 0.3333 | 0.0485 | 0.3818 |
| 0.3333 | 0.0391 | 0.3725 |
| 0.3333 | 0.0318 | 0.3652 |
| 0.3333 | 0.1137 | 0.4470 |
| 0.3333 | 0.1054 | 0.4387 |
| 0.3333 | 0.0873 | 0.4206 |
| 0.3333 | 0.0729 | 0.4063 |
| 0.3333 | 0.0512 | 0.3846 |
| 0.3333 | 0.0398 | 0.3731 |
| 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 |
| 0.3333 | 0.0359 | 0.3693 |
| 0.3333 | 0.0803 | 0.4137 |
| 0.3333 | 0.0772 | 0.4105 |
| 0.3333 | 0.0480 | 0.3814 |
| 0.3333 | 0.0454 | 0.3787 |
| 0.3333 | 0.0809 | 0.4143 |
| 0.3333 | 0.0441 | 0.3774 |
| 0.3333 | 0.0804 | 0.4137 |
| 0.3333 | 0.0418 | 0.3752 |
| 0.3333 | 0.1157 | 0.4491 |
| 0.3333 | 0.0289 | 0.3622 |
| 0.3333 | 0.1215 | 0.4549 |
| 0.3333 | 0.0258 | 0.3591 |
| 0.3333 | 0.1223 | 0.4557 |
| 0.3333 | 0.1180 | 0.4514 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|-------|---------|---|--------|--------|--------|--------|----------|
| 5 | Lantai 9 | B1274 | 0.35 | 22.0000 | 1 | 3.6667 | 0.3333 | 0.0189 | 0.3522 | 122.0355 |
| | | B1275 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0412 | 0.3746 | |
| | | B1276 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0804 | 0.4137 | |
| | | B1277 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0683 | 0.4017 | |
| | | B1278 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0572 | 0.3905 | |
| | | B1279 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0471 | 0.3804 | |
| | | B1280 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0412 | 0.3746 | |
| | | B1281 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1649 | 1.4983 | |
| | | B1282 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3254 | 1.6587 | |
| | | B1283 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2942 | 1.6275 | |
| | | B1284 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0620 | 0.3954 | |
| | | B1285 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1545 | 1.1545 | |
| | | B1286 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1362 | 1.1362 | |
| | | B1287 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2374 | 1.2374 | |
| | | B1288 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1982 | 1.1982 | |
| | | B1289 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2153 | 1.5486 | |
| | | B1290 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1721 | 1.5054 | |
| | | B1291 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2850 | 1.6183 | |
| | | B1292 | 0.35 | | 1 | | 0.3333 | 0.0589 | 0.3923 | |
| | | B1293 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1406 | 1.1406 | |
| | | B1294 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1154 | 1.1154 | |
| | | B1295 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2432 | 1.2432 | |
| | | B1296 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2074 | 1.2074 | |
| | | B1297 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.1104 | 0.7771 | |
| | | B1298 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1606 | 1.4939 | |
| | | B1299 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0869 | 0.4202 | |
| | | B1300 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3174 | 1.6507 | |
| | | B1301 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1396 | 0.8063 | |
| | | B1302 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1479 | 1.1479 | |
| | | B1303 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1118 | 1.1118 | |
| | | B1304 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2801 | 1.2801 | |
| | | B1305 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2676 | 1.2676 | |
| | | B1306 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2259 | 1.2259 | |
| | | B1307 | 1.512 | | 3 | | 1.0000 | 0.1758 | 1.1758 | |
| | | B1308 | 0.7 | | 2 | | 0.6667 | 0.0817 | 0.7483 | |
| | | B1309 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1350 | 1.4683 | |
| | | B1310 | 0.546 | | 1 | | 0.3333 | 0.0960 | 0.4293 | |
| | | B1311 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3449 | 1.6783 | |
| | | B1312 | 0.826 | | 2 | | 0.6667 | 0.1519 | 0.8186 | |
| | | B1313 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1526 | 1.1526 | |
| | | B1314 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.1101 | 1.1101 | |
| | | B1315 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2965 | 1.2965 | |
| | | B1316 | 1.484 | | 3 | | 1.0000 | 0.2469 | 1.2469 | |
| | | B1317 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.2458 | 1.5792 | |
| | | B1318 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.1591 | 1.4924 | |
| | | B1319 | 2.086 | | 4 | | 1.3333 | 0.3832 | 1.7165 | |

| | | | | | |
|-------|-------|---|--------|--------|--------|
| B1320 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0749 | 0.4082 |
| B1321 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1526 | 1.1526 |
| B1322 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.1084 | 1.1084 |
| B1323 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.3348 | 1.3348 |
| B1324 | 1.484 | 3 | 1.0000 | 0.2732 | 1.2732 |
| B1325 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0632 | 0.3965 |
| B1326 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.1455 | 1.4788 |
| B1327 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4804 | 1.8137 |
| B1328 | 2.086 | 4 | 1.3333 | 0.4354 | 1.7687 |
| B1329 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0808 | 0.4141 |
| B1330 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0476 | 0.3810 |
| B1331 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0299 | 0.3633 |
| B1332 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0412 | 0.3746 |
| B1333 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0412 | 0.3746 |
| B1334 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.1209 | 0.4542 |
| B1335 | 0.35 | 1 | 0.3333 | 0.0984 | 0.4317 |
| B1336 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0632 | 0.3965 |
| B1337 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0310 | 0.3643 |
| B1338 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0761 | 0.4094 |
| B1339 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0719 | 0.4052 |
| B1340 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0649 | 0.3982 |
| B1341 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0604 | 0.3937 |
| B1342 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1080 | 0.7746 |
| B1343 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1014 | 0.7681 |
| B1344 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1489 | 0.8156 |
| B1345 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1399 | 0.8066 |
| B1346 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1247 | 0.7914 |
| B1347 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1150 | 0.7816 |
| B1348 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0505 | 0.3839 |
| B1349 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0468 | 0.3801 |
| B1350 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0807 | 0.4141 |
| B1351 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0768 | 0.4101 |
| B1352 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0722 | 0.4055 |
| B1353 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0681 | 0.4014 |
| B1354 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0642 | 0.3975 |
| B1355 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0599 | 0.3932 |
| B1356 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0557 | 0.3891 |
| B1357 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0522 | 0.3855 |
| B1358 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0486 | 0.3819 |
| B1359 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0898 | 0.7565 |
| B1360 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0838 | 0.7505 |
| B1361 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1541 | 0.8208 |
| B1362 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1458 | 0.8125 |
| B1363 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1302 | 0.7969 |
| B1364 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1191 | 0.7857 |

| | | | | | |
|-------|-------|---|--------|--------|--------|
| B1365 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0508 | 0.3841 |
| B1366 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0456 | 0.3789 |
| B1367 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0791 | 0.4124 |
| B1368 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0750 | 0.4084 |
| B1369 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0711 | 0.4044 |
| B1370 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0671 | 0.4004 |
| B1371 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0624 | 0.3957 |
| B1372 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0574 | 0.3908 |
| B1373 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0529 | 0.3863 |
| B1374 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0964 | 0.7631 |
| B1375 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0858 | 0.7525 |
| B1376 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1693 | 0.8360 |
| B1377 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1596 | 0.8263 |
| B1378 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1410 | 0.8077 |
| B1379 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1276 | 0.7943 |
| B1380 | 0.324 | 1 | 0.3333 | 0.0533 | 0.3867 |
| B1381 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0472 | 0.3805 |
| B1382 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0914 | 0.4247 |
| B1383 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0870 | 0.4203 |
| B1384 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0823 | 0.4156 |
| B1385 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0776 | 0.4110 |
| B1386 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0726 | 0.4059 |
| B1387 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0559 | 0.3892 |
| B1388 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1005 | 0.7672 |
| B1389 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0881 | 0.7548 |
| B1390 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1872 | 0.8538 |
| B1391 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1756 | 0.8423 |
| B1392 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1527 | 0.8194 |
| B1393 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1360 | 0.8026 |
| B1394 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0549 | 0.3883 |
| B1395 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0475 | 0.3808 |
| B1396 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0963 | 0.4296 |
| B1397 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0908 | 0.4241 |
| B1398 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0852 | 0.4185 |
| B1399 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0793 | 0.4126 |
| B1400 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0795 | 0.4128 |
| B1401 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 |
| B1402 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0581 | 0.3915 |
| B1403 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1023 | 0.7690 |
| B1404 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.0874 | 0.7541 |
| B1405 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.2104 | 0.8771 |
| B1406 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1964 | 0.8631 |
| B1407 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1666 | 0.8333 |
| B1408 | 0.69 | 2 | 0.6667 | 0.1441 | 0.8107 |
| B1409 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0547 | 0.3880 |
| B1410 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0452 | 0.3785 |

| | | | | | |
|-------|-------|---|--------|--------|--------|
| B1411 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.1129 | 0.4462 |
| B1412 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.1083 | 0.4417 |
| B1413 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.1019 | 0.4352 |
| B1414 | 0.354 | 1 | 0.3333 | 0.0949 | 0.4282 |
| B1415 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0873 | 0.4206 |
| B1416 | 0.252 | 1 | 0.3333 | 0.0778 | 0.4111 |
| B1417 | 0.306 | 1 | 0.3333 | 0.0678 | 0.4011 |
| B1418 | 0.318 | 1 | 0.3333 | 0.0589 | 0.3922 |
| B1419 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0499 | 0.3832 |
| B1420 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0405 | 0.3739 |
| B1421 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0332 | 0.3666 |
| B1422 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.1151 | 0.4484 |
| B1423 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.1068 | 0.4401 |
| B1424 | 0.15 | 1 | 0.3333 | 0.0887 | 0.4220 |
| B1425 | 0.186 | 1 | 0.3333 | 0.0743 | 0.4077 |
| B1426 | 0.236 | 1 | 0.3333 | 0.0526 | 0.3860 |
| B1427 | 0.244 | 1 | 0.3333 | 0.0412 | 0.3745 |
| B1428 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.0658 | 0.3991 |
| B1429 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0373 | 0.3707 |
| B1430 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0817 | 0.4151 |
| B1431 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.0786 | 0.4119 |
| B1432 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.0494 | 0.3828 |
| B1433 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.0468 | 0.3801 |
| B1434 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0823 | 0.4157 |
| B1435 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0455 | 0.3788 |
| B1436 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0818 | 0.4151 |
| B1437 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0432 | 0.3766 |
| B1438 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.1171 | 0.4505 |
| B1439 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.0303 | 0.3636 |
| B1440 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.1229 | 0.4563 |
| B1441 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.0272 | 0.3605 |
| B1442 | 0.171 | 1 | 0.3333 | 0.1237 | 0.4571 |
| B1443 | 0.087 | 1 | 0.3333 | 0.1194 | 0.4528 |

Durasi pengecoran balok lantai 5 – lantai 9 = 606.4571 jam
= 75.8071 jam

Lampiran 17 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pelat

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)
 $Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas memasang, tabel 2.19)
 $Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas membuka, tabel 2.19)

| No | Nama Lantai | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|-------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Lantai 2 | 768.40 | 307.36 | 153.68 | 153.68 |
| 2 | Lantai 3 | 674.10 | 269.64 | 134.82 | 134.82 |
| 3 | Lantai 4 | 814.69 | 325.88 | 162.94 | 162.94 |
| 4 | Lantai 5 | 604.68 | 241.87 | 120.94 | 120.94 |
| 5 | Lantai 6 | 604.68 | 241.87 | 120.94 | 120.94 |
| 6 | Lantai 7 | 604.68 | 241.87 | 120.94 | 120.94 |
| 7 | Lantai 8 | 604.68 | 241.87 | 120.94 | 120.94 |
| 8 | Lantai 9 | 604.68 | 241.87 | 120.94 | 120.94 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas pembengkokan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|-----|
| | | | |
| 16 | 1 | - | 2 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk I 10 mm = 0.0063 jam/ljr

b. Produktivitas pengkaitan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|
| | | | |
| 16 | 1.6 | - | 3 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 2 | - | 4 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk I 10 mm = 0.0100 jam/ljr

c. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = 3 s/d 6 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk I 10 mm = 0.0375 jam/ljr

| No | Nama Lantai | Diameter Tulangan | Volume | | Jarak Loading | | | Durasi Pembengkokan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi (jam) |
|----|-------------|-------------------|----------|--------|---------------|-------------|---------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Berat | Lonjor | Hoist (m) | Trolley (m) | Slewing (rad) | | | | | |
| 1 | Lantai 2 | 10 | 13082.63 | 8402 | 3.75 | 10.61 | 0.75 | 0 | 168.04 | 1.1061 | 315.08 | 484.2211 |
| 2 | Lantai 3 | 10 | 11498.99 | 7418 | 7.50 | 10.61 | 0.75 | 0 | 148.36 | 1.0894 | 278.18 | 427.6244 |
| 3 | Lantai 4 | 10 | 13931.23 | 8766 | 11.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 175.32 | 1.0994 | 328.73 | 505.1444 |
| 4 | Lantai 5 | 10 | 10456.23 | 6734 | 15.00 | 10.61 | 0.75 | 0 | 134.68 | 0.8732 | 252.53 | 388.0782 |
| 5 | Lantai 6 | 10 | 10456.23 | 6734 | 18.75 | 10.61 | 0.75 | 0 | 134.68 | 0.7063 | 252.53 | 387.9113 |
| 6 | Lantai 7 | 10 | 10456.23 | 6734 | 22.50 | 10.61 | 0.75 | 0 | 134.68 | 0.5355 | 252.53 | 387.7405 |
| 7 | Lantai 8 | 10 | 10456.23 | 6734 | 26.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 134.68 | 0.3609 | 252.53 | 387.5659 |
| 8 | Lantai 9 | 10 | 10456.23 | 6734 | 30.00 | 10.61 | 0.75 | 0 | 134.68 | 0.1824 | 252.53 | 387.3874 |

b. Pengecoran menggunakan bucket

Bucket digunakan pada pengecoran lantai 5 sampai dengan lantai 8.

Kapasitas bucket = 0.8 m³

Efisiensi = 0.75

Berat Bucket = 1920 kg

Koordinat tempat stand by truck mixe x = -34.17 Panjang lengan = 40.281

y = -21.33

z = 0

| No | Nama Lantai | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Waktu Persiapan (jam) | Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Lantai 2 | 92.21 | 18 | 3.00 | 1.82 | 4.82 |
| 2 | Lantai 3 | 80.89 | 16 | 2.67 | 1.60 | 4.26 |
| 3 | Lantai 4 | 97.76 | 19 | 3.17 | 1.93 | 5.10 |

b. Pengecoran menggunakan bucket

Bucket digunakan pada pengecoran lantai 5 sampai dengan lantai 8.

Kapasitas bucket = 0.8 m³

Efisiensi = 0.75

Berat Bucket + B = 1920 kg

Koordinat tempat stand by truck mixer x = -34.2 Panjang lengan = 40.281

y = -21.3

z = 0

| No | Nama Lantai | Nama Pelat | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer (unit) | Jumlah Bucket (unit) | Fix Time Mixer (jam) | Fix Time (jam) | Durasi Loading (jam) | Total Durasi (jam) | Total Durasi (jam) |
|------|-------------|------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Lantai 5 | P362 | 0.1452 | 14 | 1 | 2.3333 | 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 | 2.7330 |
| | | P363 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 | |
| | | P364 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0554 | 0.3887 | |
| | | P365 | 0.1452 | | 1 | | 0.3333 | 0.0551 | 0.3884 | |
| | | P366 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 | |
| | | P367 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1257 | 0.7924 | |
| | | P368 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 | |
| | | P369 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1189 | 0.7855 | |
| | | P370 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1161 | 0.7827 | |
| | | P371 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P372 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P373 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.1090 | 0.7756 | |
| | | P374 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.1074 | 0.7740 | |
| | | P375 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1060 | 0.7727 | |
| | | P376 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0526 | 0.3859 | |
| | | P377 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.1209 | 0.7875 | |
| | | P378 | 0.7224 | | 2 | | 0.6667 | 0.1169 | 0.7835 | |
| | | P379 | 0.8400 | | 2 | | 0.6667 | 0.1135 | 0.7802 | |
| | | P380 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1106 | 0.7772 | |
| | | P381 | 0.9912 | | 2 | | 0.6667 | 0.1075 | 0.7741 | |
| | | P382 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1050 | 0.7717 | |
| | | P383 | 0.7560 | | 2 | | 0.6667 | 0.1030 | 0.7696 | |
| | | P384 | 0.8064 | | 2 | | 0.6667 | 0.1012 | 0.7679 | |
| | | P385 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.0997 | 0.7664 | |
| P386 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1158 | 0.7825 | | | | | |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P387 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1115 | 0.7782 |
| P388 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.1079 | 0.7746 |
| P389 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.1048 | 0.7714 |
| P390 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.1015 | 0.7682 |
| P391 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0987 | 0.7653 |
| P392 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0965 | 0.7632 |
| P393 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0946 | 0.7613 |
| P394 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7597 |
| P395 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1114 | 0.7781 |
| P396 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1067 | 0.7734 |
| P397 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.1029 | 0.7696 |
| P398 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0994 | 0.7661 |
| P399 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P400 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0928 | 0.7595 |
| P401 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0905 | 0.7572 |
| P402 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0885 | 0.7551 |
| P403 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0867 | 0.7534 |
| P404 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.1123 | 0.7789 |
| P405 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1069 | 0.7736 |
| P406 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1019 | 0.7686 |
| P407 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0977 | 0.7643 |
| P408 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0937 | 0.7604 |
| P409 | 0.3540 | 1 | 0.3333 | 0.0459 | 0.3792 |
| P410 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0841 | 0.7508 |
| P411 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0819 | 0.7485 |
| P412 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P413 | 0.3477 | 1 | 0.3333 | 0.0403 | 0.3737 |
| P414 | 0.8424 | 2 | 0.6667 | 0.1089 | 0.7756 |
| P415 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.1030 | 0.7697 |
| P416 | 0.6708 | 2 | 0.6667 | 0.0976 | 0.7643 |
| P417 | 0.7800 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7596 |
| P418 | 0.6552 | 2 | 0.6667 | 0.0886 | 0.7553 |
| P419 | 0.7020 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P420 | 0.7488 | 2 | 0.6667 | 0.0755 | 0.7422 |
| P421 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.0734 | 0.7401 |
| P422 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0991 | 0.7658 |
| P423 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P424 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0881 | 0.7548 |
| P425 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P426 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0788 | 0.7454 |
| P427 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0746 | 0.7412 |
| P428 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0714 | 0.7381 |
| P429 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0687 | 0.7354 |
| P430 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0665 | 0.7332 |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P431 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P432 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0895 | 0.7562 |
| P433 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0838 | 0.7505 |
| P434 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0786 | 0.7453 |
| P435 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0733 | 0.7399 |
| P436 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0684 | 0.7351 |
| P437 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0649 | 0.7316 |
| P438 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0619 | 0.7286 |
| P439 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0596 | 0.7262 |
| P440 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P441 | 0.7224 | 2 | 0.6667 | 0.0860 | 0.7527 |
| P442 | 0.8400 | 2 | 0.6667 | 0.0796 | 0.7463 |
| P443 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0737 | 0.7404 |
| P444 | 0.9912 | 2 | 0.6667 | 0.0675 | 0.7342 |
| P445 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7286 |
| P446 | 0.7560 | 2 | 0.6667 | 0.0579 | 0.7245 |
| P447 | 0.8064 | 2 | 0.6667 | 0.0545 | 0.7211 |
| P448 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0518 | 0.7185 |
| P449 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0487 | 0.3821 |
| P450 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0914 | 0.7581 |
| P451 | 0.6966 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P452 | 0.8100 | 2 | 0.6667 | 0.0762 | 0.7429 |
| P453 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0694 | 0.7361 |
| P454 | 0.9558 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7287 |
| P455 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0555 | 0.7221 |
| P456 | 0.7290 | 2 | 0.6667 | 0.0506 | 0.7173 |
| P457 | 0.7776 | 2 | 0.6667 | 0.0468 | 0.7134 |
| P458 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0439 | 0.7106 |
| P459 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0213 | 0.3547 |
| P460 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0486 | 0.3819 |
| P461 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0453 | 0.3787 |
| P462 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0188 | 0.3521 |
| P463 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0182 | 0.3516 |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P476 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.1074 | 0.7740 |
| P477 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1060 | 0.7727 |
| P478 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0526 | 0.3859 |
| P479 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.1209 | 0.7875 |
| P480 | 0.7224 | 2 | 0.6667 | 0.1169 | 0.7835 |
| P481 | 0.8400 | 2 | 0.6667 | 0.1135 | 0.7802 |
| P482 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.1106 | 0.7772 |
| P483 | 0.9912 | 2 | 0.6667 | 0.1075 | 0.7741 |
| P484 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.1050 | 0.7717 |
| P485 | 0.7560 | 2 | 0.6667 | 0.1030 | 0.7696 |
| P486 | 0.8064 | 2 | 0.6667 | 0.1012 | 0.7679 |
| P487 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0997 | 0.7664 |
| P488 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1158 | 0.7825 |
| P489 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1115 | 0.7782 |
| P490 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.1079 | 0.7746 |
| P491 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.1048 | 0.7714 |
| P492 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.1015 | 0.7682 |
| P493 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0987 | 0.7653 |
| P494 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0965 | 0.7632 |
| P495 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0946 | 0.7613 |
| P496 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7597 |
| P497 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1114 | 0.7781 |
| P498 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1067 | 0.7734 |
| P499 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.1029 | 0.7696 |
| P500 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0994 | 0.7661 |
| P501 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P502 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0928 | 0.7595 |
| P503 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0905 | 0.7572 |
| P504 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0885 | 0.7551 |
| P505 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0867 | 0.7534 |
| P506 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.1123 | 0.7789 |
| P507 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1069 | 0.7736 |
| P508 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1019 | 0.7686 |
| P509 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0977 | 0.7643 |
| P510 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0937 | 0.7604 |
| P511 | 0.3540 | 1 | 0.3333 | 0.0459 | 0.3792 |
| P512 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0841 | 0.7508 |
| P513 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0819 | 0.7485 |
| P514 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P515 | 0.3477 | 1 | 0.3333 | 0.0403 | 0.3737 |
| P516 | 0.8424 | 2 | 0.6667 | 0.1089 | 0.7756 |
| P517 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.1030 | 0.7697 |
| P518 | 0.6708 | 2 | 0.6667 | 0.0976 | 0.7643 |
| P519 | 0.7800 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7596 |
| P520 | 0.6552 | 2 | 0.6667 | 0.0886 | 0.7553 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|--------|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2 | Lantai 6 | P464 | 0.1452 | 14 | 1 | 2.3333 | 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 | 2.7330 |
| | | P465 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 | |
| | | P466 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0554 | 0.3887 | |
| | | P467 | 0.1452 | | 1 | | 0.3333 | 0.0551 | 0.3884 | |
| | | P468 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 | |
| | | P469 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1257 | 0.7924 | |
| | | P470 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 | |
| | | P471 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1189 | 0.7855 | |
| | | P472 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1161 | 0.7827 | |
| | | P473 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P474 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P475 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.1090 | 0.7756 | |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P521 | 0.7020 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P522 | 0.7488 | 2 | 0.6667 | 0.0755 | 0.7422 |
| P523 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.0734 | 0.7401 |
| P524 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0991 | 0.7658 |
| P525 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P526 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0881 | 0.7548 |
| P527 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P528 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0788 | 0.7454 |
| P529 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0746 | 0.7412 |
| P530 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0714 | 0.7381 |
| P531 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0687 | 0.7354 |
| P532 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0665 | 0.7332 |
| P533 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P534 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0895 | 0.7562 |
| P535 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0838 | 0.7505 |
| P536 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0786 | 0.7453 |
| P537 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0733 | 0.7399 |
| P538 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0684 | 0.7351 |
| P539 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0649 | 0.7316 |
| P540 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0619 | 0.7286 |
| P541 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0596 | 0.7262 |
| P542 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P543 | 0.7224 | 2 | 0.6667 | 0.0860 | 0.7527 |
| P544 | 0.8400 | 2 | 0.6667 | 0.0796 | 0.7463 |
| P545 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0737 | 0.7404 |
| P546 | 0.9912 | 2 | 0.6667 | 0.0675 | 0.7342 |
| P547 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7286 |
| P548 | 0.7560 | 2 | 0.6667 | 0.0579 | 0.7245 |
| P549 | 0.8064 | 2 | 0.6667 | 0.0545 | 0.7211 |
| P550 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0518 | 0.7185 |
| P551 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0487 | 0.3821 |
| P552 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0914 | 0.7581 |
| P553 | 0.6966 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P554 | 0.8100 | 2 | 0.6667 | 0.0762 | 0.7429 |
| P555 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0694 | 0.7361 |
| P556 | 0.9558 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7287 |
| P557 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0555 | 0.7221 |
| P558 | 0.7290 | 2 | 0.6667 | 0.0506 | 0.7173 |
| P559 | 0.7776 | 2 | 0.6667 | 0.0468 | 0.7134 |
| P560 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0439 | 0.7106 |
| P561 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0213 | 0.3547 |
| P562 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0486 | 0.3819 |
| P563 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0453 | 0.3787 |
| P564 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0188 | 0.3521 |
| P565 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0182 | 0.3516 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|--------|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3 | Lantai 7 | P566 | 0.1452 | 14 | 1 | 2.3333 | 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 | 2.7330 |
| | | P567 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 | |
| | | P568 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0554 | 0.3887 | |
| | | P569 | 0.1452 | | 1 | | 0.3333 | 0.0551 | 0.3884 | |
| | | P570 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 | |
| | | P571 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1257 | 0.7924 | |
| | | P572 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 | |
| | | P573 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1189 | 0.7855 | |
| | | P574 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1161 | 0.7827 | |
| | | P575 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P576 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | | P577 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.1090 | 0.7756 | |
| | | P578 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.1074 | 0.7740 | |
| | | P579 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1060 | 0.7727 | |
| | | P580 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0526 | 0.3859 | |
| | | P581 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.1209 | 0.7875 | |
| | | P582 | 0.7224 | | 2 | | 0.6667 | 0.1169 | 0.7835 | |
| | | P583 | 0.8400 | | 2 | | 0.6667 | 0.1135 | 0.7802 | |
| | | P584 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1106 | 0.7772 | |
| | | P585 | 0.9912 | | 2 | | 0.6667 | 0.1075 | 0.7741 | |
| | | P586 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1050 | 0.7717 | |
| | | P587 | 0.7560 | | 2 | | 0.6667 | 0.1030 | 0.7696 | |
| | | P588 | 0.8064 | | 2 | | 0.6667 | 0.1012 | 0.7679 | |
| | | P589 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.0997 | 0.7664 | |
| | | P590 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1158 | 0.7825 | |
| | | P591 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1115 | 0.7782 | |
| | | P592 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1079 | 0.7746 | |
| | | P593 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1048 | 0.7714 | |
| | | P594 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1015 | 0.7682 | |
| | | P595 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.0987 | 0.7653 | |
| | | P596 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.0965 | 0.7632 | |
| | | P597 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.0946 | 0.7613 | |
| | | P598 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.0930 | 0.7597 | |
| | | P599 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1114 | 0.7781 | |
| | | P600 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1067 | 0.7734 | |
| | | P601 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1029 | 0.7696 | |
| | | P602 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.0994 | 0.7661 | |
| | | P603 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 | |
| | | P604 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.0928 | 0.7595 | |
| | | P605 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.0905 | 0.7572 | |
| | | P606 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.0885 | 0.7551 | |
| | | P607 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.0867 | 0.7534 | |
| | | P608 | 0.8586 | | 2 | | 0.6667 | 0.1123 | 0.7789 | |
| | | P609 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1069 | 0.7736 | |
| | | P610 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1019 | 0.7686 | |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P611 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0977 | 0.7643 |
| P612 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0937 | 0.7604 |
| P613 | 0.3540 | 1 | 0.3333 | 0.0459 | 0.3792 |
| P614 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0841 | 0.7508 |
| P615 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0819 | 0.7485 |
| P616 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P617 | 0.3477 | 1 | 0.3333 | 0.0403 | 0.3737 |
| P618 | 0.8424 | 2 | 0.6667 | 0.1089 | 0.7756 |
| P619 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.1030 | 0.7697 |
| P620 | 0.6708 | 2 | 0.6667 | 0.0976 | 0.7643 |
| P621 | 0.7800 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7596 |
| P622 | 0.6552 | 2 | 0.6667 | 0.0886 | 0.7553 |
| P623 | 0.7020 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P624 | 0.7488 | 2 | 0.6667 | 0.0755 | 0.7422 |
| P625 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.0734 | 0.7401 |
| P626 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0991 | 0.7658 |
| P627 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P628 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0881 | 0.7548 |
| P629 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P630 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0788 | 0.7454 |
| P631 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0746 | 0.7412 |
| P632 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0714 | 0.7381 |
| P633 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0687 | 0.7354 |
| P634 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0665 | 0.7332 |
| P635 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P636 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0895 | 0.7562 |
| P637 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0838 | 0.7505 |
| P638 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0786 | 0.7453 |
| P639 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0733 | 0.7399 |
| P640 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0684 | 0.7351 |
| P641 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0649 | 0.7316 |
| P642 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0619 | 0.7286 |
| P643 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0596 | 0.7262 |
| P644 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P645 | 0.7224 | 2 | 0.6667 | 0.0860 | 0.7527 |
| P646 | 0.8400 | 2 | 0.6667 | 0.0796 | 0.7463 |
| P647 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0737 | 0.7404 |
| P648 | 0.9912 | 2 | 0.6667 | 0.0675 | 0.7342 |
| P649 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7286 |
| P650 | 0.7560 | 2 | 0.6667 | 0.0579 | 0.7245 |
| P651 | 0.8064 | 2 | 0.6667 | 0.0545 | 0.7211 |
| P652 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0518 | 0.7185 |
| P653 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0487 | 0.3821 |
| P654 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0914 | 0.7581 |
| P655 | 0.6966 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P656 | 0.8100 | 2 | 0.6667 | 0.0762 | 0.7429 |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P657 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0694 | 0.7361 |
| P658 | 0.9558 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7287 |
| P659 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0555 | 0.7221 |
| P660 | 0.7290 | 2 | 0.6667 | 0.0506 | 0.7173 |
| P661 | 0.7776 | 2 | 0.6667 | 0.0468 | 0.7134 |
| P662 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0439 | 0.7106 |
| P663 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0213 | 0.3547 |
| P664 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0486 | 0.3819 |
| P665 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0453 | 0.3787 |
| P666 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0188 | 0.3521 |
| P667 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0182 | 0.3516 |

| | | | | | | | | | |
|------------|------|--------|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4 Lantai 8 | P668 | 0.1452 | 14 | 1 | 2.3333 | 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 | 2.7330 |
| | P669 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 | |
| | P670 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0554 | 0.3887 | |
| | P671 | 0.1452 | | 1 | | 0.3333 | 0.0551 | 0.3884 | |
| | P672 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 | |
| | P673 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1257 | 0.7924 | |
| | P674 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 | |
| | P675 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1189 | 0.7855 | |
| | P676 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1161 | 0.7827 | |
| | P677 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | P678 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | P679 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.1090 | 0.7756 | |
| | P680 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.1074 | 0.7740 | |
| | P681 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1060 | 0.7727 | |
| | P682 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0526 | 0.3859 | |
| | P683 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.1209 | 0.7875 | |
| | P684 | 0.7224 | | 2 | | 0.6667 | 0.1169 | 0.7835 | |
| | P685 | 0.8400 | | 2 | | 0.6667 | 0.1135 | 0.7802 | |
| | P686 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1106 | 0.7772 | |
| | P687 | 0.9912 | | 2 | | 0.6667 | 0.1075 | 0.7741 | |
| | P688 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1050 | 0.7717 | |
| | P689 | 0.7560 | | 2 | | 0.6667 | 0.1030 | 0.7696 | |
| | P690 | 0.8064 | | 2 | | 0.6667 | 0.1012 | 0.7679 | |
| | P691 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.0997 | 0.7664 | |
| | P692 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1158 | 0.7825 | |
| | P693 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1115 | 0.7782 | |
| | P694 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1079 | 0.7746 | |
| | P695 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1048 | 0.7714 | |
| | P696 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1015 | 0.7682 | |
| | P697 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.0987 | 0.7653 | |
| | P698 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.0965 | 0.7632 | |
| | P699 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.0946 | 0.7613 | |
| | P700 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.0930 | 0.7597 | |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P701 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1114 | 0.7781 |
| P702 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1067 | 0.7734 |
| P703 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.1029 | 0.7696 |
| P704 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0994 | 0.7661 |
| P705 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P706 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0928 | 0.7595 |
| P707 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0905 | 0.7572 |
| P708 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0885 | 0.7551 |
| P709 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0867 | 0.7534 |
| P710 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.1123 | 0.7789 |
| P711 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.1069 | 0.7736 |
| P712 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.1019 | 0.7686 |
| P713 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0977 | 0.7643 |
| P714 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0937 | 0.7604 |
| P715 | 0.3540 | 1 | 0.3333 | 0.0459 | 0.3792 |
| P716 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0841 | 0.7508 |
| P717 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0819 | 0.7485 |
| P718 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P719 | 0.3477 | 1 | 0.3333 | 0.0403 | 0.3737 |
| P720 | 0.8424 | 2 | 0.6667 | 0.1089 | 0.7756 |
| P721 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.1030 | 0.7697 |
| P722 | 0.6708 | 2 | 0.6667 | 0.0976 | 0.7643 |
| P723 | 0.7800 | 2 | 0.6667 | 0.0930 | 0.7596 |
| P724 | 0.6552 | 2 | 0.6667 | 0.0886 | 0.7553 |
| P725 | 0.7020 | 2 | 0.6667 | 0.0800 | 0.7466 |
| P726 | 0.7488 | 2 | 0.6667 | 0.0755 | 0.7422 |
| P727 | 0.8268 | 2 | 0.6667 | 0.0734 | 0.7401 |
| P728 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0991 | 0.7658 |
| P729 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |
| P730 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0881 | 0.7548 |
| P731 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P732 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0788 | 0.7454 |
| P733 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0746 | 0.7412 |
| P734 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0714 | 0.7381 |
| P735 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0687 | 0.7354 |
| P736 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0665 | 0.7332 |
| P737 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0959 | 0.7626 |
| P738 | 0.6837 | 2 | 0.6667 | 0.0895 | 0.7562 |
| P739 | 0.7950 | 2 | 0.6667 | 0.0838 | 0.7505 |
| P740 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0786 | 0.7453 |
| P741 | 0.9381 | 2 | 0.6667 | 0.0733 | 0.7399 |
| P742 | 0.6678 | 2 | 0.6667 | 0.0684 | 0.7351 |
| P743 | 0.7155 | 2 | 0.6667 | 0.0649 | 0.7316 |
| P744 | 0.7632 | 2 | 0.6667 | 0.0619 | 0.7286 |
| P745 | 0.8427 | 2 | 0.6667 | 0.0596 | 0.7262 |
| P746 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0932 | 0.7599 |

| | | | | | |
|------|--------|---|--------|--------|--------|
| P747 | 0.7224 | 2 | 0.6667 | 0.0860 | 0.7527 |
| P748 | 0.8400 | 2 | 0.6667 | 0.0796 | 0.7463 |
| P749 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0737 | 0.7404 |
| P750 | 0.9912 | 2 | 0.6667 | 0.0675 | 0.7342 |
| P751 | 0.7056 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7286 |
| P752 | 0.7560 | 2 | 0.6667 | 0.0579 | 0.7245 |
| P753 | 0.8064 | 2 | 0.6667 | 0.0545 | 0.7211 |
| P754 | 0.8904 | 2 | 0.6667 | 0.0518 | 0.7185 |
| P755 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0487 | 0.3821 |
| P756 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0914 | 0.7581 |
| P757 | 0.6966 | 2 | 0.6667 | 0.0835 | 0.7502 |
| P758 | 0.8100 | 2 | 0.6667 | 0.0762 | 0.7429 |
| P759 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0694 | 0.7361 |
| P760 | 0.9558 | 2 | 0.6667 | 0.0620 | 0.7287 |
| P761 | 0.6804 | 2 | 0.6667 | 0.0555 | 0.7221 |
| P762 | 0.7290 | 2 | 0.6667 | 0.0506 | 0.7173 |
| P763 | 0.7776 | 2 | 0.6667 | 0.0468 | 0.7134 |
| P764 | 0.8586 | 2 | 0.6667 | 0.0439 | 0.7106 |
| P765 | 0.3564 | 1 | 0.3333 | 0.0213 | 0.3547 |
| P766 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0486 | 0.3819 |
| P767 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0453 | 0.3787 |
| P768 | 0.3498 | 1 | 0.3333 | 0.0188 | 0.3521 |
| P769 | 0.1452 | 1 | 0.3333 | 0.0182 | 0.3516 |

| | | | | | | | | | |
|------------|------|--------|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 Lantai 9 | P770 | 0.1452 | 14 | 1 | 2.3333 | 0.3333 | 0.0664 | 0.3997 | 2.7330 |
| | P771 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0648 | 0.3981 | |
| | P772 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0554 | 0.3887 | |
| | P773 | 0.1452 | | 1 | | 0.3333 | 0.0551 | 0.3884 | |
| | P774 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0644 | 0.3977 | |
| | P775 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1257 | 0.7924 | |
| | P776 | 0.6837 | | 2 | | 0.6667 | 0.1220 | 0.7887 | |
| | P777 | 0.7950 | | 2 | | 0.6667 | 0.1189 | 0.7855 | |
| | P778 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1161 | 0.7827 | |
| | P779 | 0.9381 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | P780 | 0.6678 | | 2 | | 0.6667 | 0.1133 | 0.7800 | |
| | P781 | 0.7155 | | 2 | | 0.6667 | 0.1090 | 0.7756 | |
| | P782 | 0.7632 | | 2 | | 0.6667 | 0.1074 | 0.7740 | |
| | P783 | 0.8427 | | 2 | | 0.6667 | 0.1060 | 0.7727 | |
| | P784 | 0.3498 | | 1 | | 0.3333 | 0.0526 | 0.3859 | |
| | P785 | 0.8904 | | 2 | | 0.6667 | 0.1209 | 0.7875 | |
| | P786 | 0.7224 | | 2 | | 0.6667 | 0.1169 | 0.7835 | |
| | P787 | 0.8400 | | 2 | | 0.6667 | 0.1135 | 0.7802 | |
| | P788 | 0.7056 | | 2 | | 0.6667 | 0.1106 | 0.7772 | |
| | P789 | 0.9912 | | 2 | | 0.6667 | 0.1075 | 0.7741 | |

Lampiran 18 Perhitungan Durasi Pekerjaan Shearwall

1. Pekerjaan Bekisting

Membuat, Menyetel dan Membuka Bekisting

Diketahui :

$Q_s = 4 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas menyetel, tabel 2.19)
 $Q_p = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas memasang, tabel 2.19)
 $Q_b = 2 \text{ jam}/10 \text{ m}^2$ (produktivitas membuka, tabel 2.19)

| No | Nama Lantai | Volume Bekisting (m ²) | Durasi Menyetel (jam) | Durasi Memasang (jam) | Durasi Membuka (jam) |
|----|-------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Lantai 1 | 170.8628 | 68.35 | 34.17 | 34.17 |
| 2 | Lantai 2 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 3 | Lantai 3 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 4 | Lantai 4 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 5 | Lantai 5 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 6 | Lantai 6 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 7 | Lantai 7 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |
| 8 | Lantai 8 | 164.9540 | 65.98 | 32.99 | 32.99 |

2. Pekerjaan Pembesian

a. Produktivitas pembengkokan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|-----|
| 16 | 1 | - | 2 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 1.2 | - | 2.5 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0100 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 19 mm = 0.0173 jam/ljr

b. Produktivitas pengkaitan pembesian

| Diameter Tulangan | Dengan Mesin (jam/100ljr) | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|
| 16 | 1.6 | - | 3 |
| 19 | | | |
| 22 | | | |
| 25 | 2 | - | 4 |
| 28.5 | | | |

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0160 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 19 mm = 0.0259 jam/ljr

c. Produktivitas pemasangan pembesian

| Diameter Tulangan | Panjang Batang Tulangan | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|-----|-------|------|
| | < 3m | | 3m-6m | | 6m-9m | |
| 16 | 4.5 | 7 | 6 | 8.5 | 7 | 9.5 |
| 19 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 25 | 5.5 | 8 | 7 | 10 | 8.5 | 11.5 |
| 28.5 | | | | | | |

Panjang yang dibutuhkan = 3 s/d 6 m

Dengan menggunakan interpolasi linear :

Kapasitas produksi untuk D 16 mm = 0.0600 jam/ljr

Kapasitas produksi untuk D 19 mm = 0.0734 jam/ljr

| No | Nama Lantai | Diameter Tulangan | Volume | | Jarak Loading | | | Durasi Pembengkokan (jam) | Durasi Pengkaitan (jam) | Durasi Loading (jam) | Durasi Pemasangan (jam) | Total Durasi 1 grup (jam) |
|----|-------------|-------------------|---------|--------|---------------|-------------|---------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | | Berat | Lonjor | Hoist (m) | Trolley (m) | Slewing (rad) | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 1 | Lantai 1 | 16 | 4577.02 | 470 | 0 | 10.61 | 0.75 | 0 | 15.04 | 0.07 | 28.20 | 117.48 |
| | | 19 | 8061.98 | 662 | | | | 0 | 34.30 | 0.15 | 39.72 | |
| 2 | Lantai 2 | 16 | 3338.18 | 450 | 3.75 | 10.61 | 0.75 | 0 | 14.40 | 0.00 | 27.00 | 124.45 |
| | | 19 | 8061.98 | 662 | | | | 0 | 34.30 | 0.15 | 48.60 | |
| 3 | Lantai 3 | 16 | 3338.18 | 450 | 7.5 | 10.61 | 0.75 | 0 | 14.40 | 0.00 | 27.00 | 124.46 |
| | | 19 | 8061.98 | 662 | | | | 0 | 34.30 | 0.16 | 48.60 | |
| 4 | Lantai 4 | 16 | 7599.44 | 944 | 11.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.98 |
| 5 | Lantai 5 | 16 | 7599.44 | 944 | 15 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.99 |
| 6 | Lantai 6 | 16 | 7599.44 | 944 | 18.75 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.14 | 56.64 | 86.99 |
| 7 | Lantai 7 | 16 | 7599.44 | 944 | 22.5 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.15 | 56.64 | 86.99 |
| 8 | Lantai 8 | 16 | 7599.44 | 944 | 26.25 | 10.61 | 0.75 | 0 | 30.21 | 0.15 | 56.64 | 87.00 |

3. Pekerjaan Pengecoran

a. Pengecoran menggunakan concrete pump

Concrete pump digunakan pada pengecoran lantai 1 sampai dengan lantai 4.

Produktivitas concrete pump adalah :

$Q_{cp} = 67.5 \text{ m}^3/\text{jam}$

| No | Nama Lantai | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Waktu Persiapan (jam) | Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) |
|----|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Lantai 1 | 25.63 | 5 | 0.8333 | 0.5063 | 1.3396 |
| 2 | Lantai 2 | 24.74 | 5 | 0.8333 | 0.4888 | 1.3221 |
| 3 | Lantai 3 | 24.74 | 5 | 0.8333 | 0.4888 | 1.3221 |
| 4 | Lantai 4 | 24.74 | 5 | 0.8333 | 0.4888 | 1.3221 |

b. Pengecoran menggunakan bucket

Bucket digunakan pada pengecoran lantai 5 sampai dengan lantai 8.

Kapasitas bu = 0.8 m³

Efisiensi = 0.75

Berat Bucket = 1920 kg

Koordinat tempat stand by truck m x = -34.17 Panjang lengan = 40.281

 y = -21.33

 z = 0

| No | Nama Lantai | Nama Pelat | Volume Pengecoran (m ³) | Jumlah Mixer Truck (unit) | Jumlah Bucket (unit) | Fix Time Mixer Truck (jam) | Fix Time Bucket (jam) | Durasi Loading Bucket (jam) | Total Durasi Pengecoran (jam) | Total Durasi Perpelat (jam) |
|----|-------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Lantai 5 | KSW5-1 | 5.5275 | 5 | 10 | 0.8333 | 3.3333 | 0.0443 | 3.3777 | 15.7061 |
| | | KSW5-2 | 4.79385 | | 8 | | 2.6667 | 0.0448 | 2.7114 | |
| | | KSW5-3 | 6.7335 | | 12 | | 4.0000 | 0.0400 | 4.0400 | |
| | | KSW5-4 | 2.16075 | | 4 | | 1.3333 | 0.0403 | 1.3737 | |
| | | KSW5-5 | 5.5275 | | 10 | | 3.3333 | 0.0366 | 3.3700 | |
| 2 | Lantai 6 | KSW6-1 | 5.5275 | 5 | 10 | 0.8333 | 3.3333 | 0.0457 | 3.3791 | 15.7131 |
| | | KSW6-2 | 4.79385 | | 8 | | 2.6667 | 0.0462 | 2.7128 | |
| | | KSW6-3 | 6.7335 | | 12 | | 4.0000 | 0.0414 | 4.0414 | |
| | | KSW6-4 | 2.16075 | | 4 | | 1.3333 | 0.0417 | 1.3751 | |
| | | KSW6-5 | 5.5275 | | 10 | | 3.3333 | 0.0380 | 3.3714 | |
| 3 | Lantai 7 | KSW7-1 | 5.5275 | 5 | 10 | 0.8333 | 3.3333 | 0.0471 | 3.3805 | 15.7201 |
| | | KSW7-2 | 4.79385 | | 8 | | 2.6667 | 0.0476 | 2.7142 | |
| | | KSW7-3 | 6.7335 | | 12 | | 4.0000 | 0.0428 | 4.0428 | |
| | | KSW7-4 | 2.16075 | | 4 | | 1.3333 | 0.0431 | 1.3765 | |
| | | KSW7-5 | 5.5275 | | 10 | | 3.3333 | 0.0394 | 3.3728 | |
| 4 | Lantai 8 | KSW8-1 | 5.5275 | 5 | 10 | 0.8333 | 3.3333 | 0.0485 | 3.3819 | 15.7271 |
| | | KSW8-2 | 4.79385 | | 8 | | 2.6667 | 0.0490 | 2.7156 | |
| | | KSW8-3 | 6.7335 | | 12 | | 4.0000 | 0.0442 | 4.0442 | |
| | | KSW8-4 | 2.16075 | | 4 | | 1.3333 | 0.0445 | 1.3779 | |
| | | KSW8-5 | 5.5275 | | 10 | | 3.3333 | 0.0408 | 3.3742 | |

Lampiran 19 Daftar Harga Material

| DAFTAR HARGA MATERIAL | | | | | |
|-----------------------|--|----------------------------------|-------|-----------------|------------|
| PEKERJAAN | : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | | | |
| PROYEK | : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA | | | | |
| PEMBERI TUGAS | : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | | | |
| No. | JENIS | MATERIAL | SAT | HAR-SAT | KETERANGAN |
| A | B | C | D | E | F |
| 1 | Besi & kawat | Besi beton (rata-rata) | kg | Rp 15,000.00 | |
| 2 | Besi & kawat | Kawat ikat beton | kg | Rp 15,000.00 | |
| 3 | Kayu | Kayu Meranti balok 5/7 cm | m3 | Rp 3,700,000.00 | |
| 4 | Kayu | Kayu Meranti papan | m3 | Rp 3,547,100.00 | |
| 5 | Minyak | Minyak | lir | Rp 25,000.00 | |
| 6 | Multiplek | Triplek Meranti 122 x 244 x 9 mm | lbr | Rp 99,500.00 | |
| 7 | Paku | Paku | kg | Rp 10,500.00 | |
| 8 | Beton Readymix | Readymix PT.VUB B-0 | m3 | Rp 645,000.00 | |
| 9 | Beton Readymix | Readymix PT.VUB K350 | m3 | Rp 860,000.00 | |
| 10 | Tanah, pasir, kapur & ijuk | Pasir Urug | m3 | Rp 190,000.00 | |
| 11 | Tiang pancang | Tiang pancang uk. 40 x 40 cm | m1 | Rp 459,000.00 | |
| 12 | Solar | Pertamina Solar | Liter | Rp 5,150.00 | |
| 13 | Kawat Las Elektroda | Diameter 3.2 mm panjang 350 mm | kg | Rp 25,000.00 | |

Sumber : Survey lapangan per 2017

Lampiran 20 Daftar Harga Sewa Alat

| DAFTAR HARGA SEWA ALAT | | | | | |
|------------------------|--|---------------------------|------|--------------|----------------|
| PEKERJAAN | : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | | | |
| PROYEK | : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA | | | | |
| PEMBERI TUGAS | : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | | | |
| No. | ALAT | TIPE/JENIS | SAT | HAR-SAT | KETERANGAN |
| A | B | C | D | E | F |
| 1 | EKSKAVATOR | CATERPILLAR PC-215 | HARI | Rp 2,080,000 | |
| 2 | DUMP TRUCK | KAPASITAS 20 M3 | HARI | Rp 650,000 | |
| 3 | HYDRAULIC INJECTION PILE | Tipe YZJ 380 TON | M1 | Rp 140,000 | |
| 4 | CRAWLER CRANE | KAPASITAS 45 TON | HARI | Rp 9,500,000 | |
| 5 | TOWER CRANE | Jib 55m Kapasitas 2,1 ton | HARI | Rp 5,000,000 | 130,000,000.00 |
| 6 | CONCRETE PUMP | STANDART ≥22 M | HARI | Rp 5,500,000 | |
| 7 | CONCRETE VIBRATOR | Laser Vibrator | HARI | Rp 450,000 | |
| 8 | MESIN LAS LISTRIK | | HARI | Rp 500,000 | |
| 9 | BAR BENDER & BAR CUTTER | | HARI | Rp 250,000 | |
| 10 | BUCKET COR | KAPASITAS 0.8 M3 | HARI | Rp 250,000 | |

Sumber : Survey lapangan per 2017

Lampiran 21 Daftar Harga Upah Tenaga Kerja

| HARGA SATUAN UPAH TENAGA KERJA | | | |
|--------------------------------|--|--------|---------------|
| PEKERJAAN | : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | |
| PROYEK | : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA | | |
| PEMBERI TUGAS | : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | |
| No. | URAIAN | SATUAN | UPAH HARIAN |
| A | B | C | D |
| 1 | MANDOR | Org/Hr | Rp 158,550.00 |
| 2 | TUKANG | Org/Hr | Rp 122,550.00 |
| 3 | PEMBANTU TUKANG | Org/Hr | Rp 103,550.00 |

Sumber : Survey lapangan per 2017

Lampiran 22 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan

| ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN (SNI) | | | | | |
|---|--|--------|---------|------------------------------|-------------------|
| PEKERJAAN | : PERHITUNGAN BIAYA STRUKTUR | | | | |
| PROYEK | : PEMBANGUNAN GEDUNG AT - TAUHID UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA | | | | |
| PEMBERI TUGAS | : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA | | | | |
| HARGA SATUAN PEKERJAAN TANAH | | | | | |
| 1 Penegean Tanah Dengan Alat Berat m3 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 1173.95 | m3 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Ekskavator | hari | 1.00 | 0.002 | 2,080,000.00 | 3,543.58 |
| Dump Truck | hari | 11.00 | 0.019 | 650,000.00 | 12,181.05 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 15,724.63 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 2.00 | 0.003 | 103,550.00 | 352.82 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 13.51 |
| | | | | Total Harga Upah: | 366.33 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 16,090.96 |
| 2 Penegean PASIR (PADAT) m3 (SNI 2835-2008.6.11) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 283.42 | m3 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 1.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Ekskavator | hari | 1.00 | 0.004 | 2,080,000.00 | 7,338.92 |
| Dump Truck | hari | 7.00 | 0.025 | 650,000.00 | 16,053.88 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 23,392.80 |
| Bahan/Material | | | | | |
| Pasir Urug | m3 | | 1.050 | 190,000.00 | 199,500.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 199,500.00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 2.00 | 0.007 | 103,550.00 | 730.72 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 27.97 |
| | | | | Total Harga Upah: | 758.69 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 223,651.49 |

| HARGA SATUAN PEKERJAAN PONDASI | | | | | |
|---|----------------|---------|----------------|------------------------------|-------------------|
| 3 Penyambungan Tiana Pancana (SNI 7393:2008.6.5) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 28,320 | cm | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 12.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Kawat Las Elektroda | kg | 34.18 | 0.001 | 25,000.00 | 30.17 |
| Solar | Liter | 11.39 | 0.000 | 5,150.00 | 2.07 |
| Minyak Pelumas | Liter | 3.42 | 0.000 | 25,000.00 | 3.02 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 35.26 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Mesin Las Listrik | hari | 1.00 | 0.000 | 500,000.00 | 211.86 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 211.86 |
| Upah: | | | | | |
| Tukang | oh | 1.00 | 0.000 | 122,550.00 | 51.93 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 3.36 |
| | | | | Total Harga Upah: | 55.29 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 302.41 |
| 5 Pemancangan tiang pancang uk. 40 x 40 cm, mutu K. 500 dengan metode injeksi m1 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 3,942.0 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 40.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Tiang Pancang uk. 40 x 40 cm | m ³ | | 1.000 | 459,000.00 | 459,000.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 459,000.00 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Crawler Crane Kap. 45T | hari | 1.00 | 0.010 | 9,500,000.00 | 96,397.77 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 96,397.77 |
| Upah: | | | | | |
| Upah pemancangan dg mesin injeksi | m ³ | | 1.000 | 140,000.00 | 140,000.00 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 80.44 |
| | | | | Total Harga Upah: | 140,080.44 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 695,478.21 |
| 6 Pembonakan Beton Kepala Tiana Pancang, titik (Analisis BOW) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 185.0 | titik | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 12.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 6.0 | 0.39 | 103,550.00 | 40,300.54 |
| Mandor | oh | 1.0 | 0.00 | 158,550.00 | 514.22 |
| | | | | Total Harga Upah: | 40,814.76 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 40,814.76 |

| HARGA SATUAN PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH | | | | | |
|--|----------------|----------|----------------|------------------------------|-------------------|
| 8 Pekerjaan Fabrikasi Pembesian dengan Besi Beton (polos/ulir) kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 2,315.82 | kg | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 1.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Besi beton | kg | | 1.050 | 15,000.00 | 15,750.00 |
| Kawat ikat beton | kg | | 0.015 | 15,000.00 | 225.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 15,975.00 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Bar bender & bar cutter | hari | 1.00 | 0.000 | 250,000.00 | 107.95 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 107.95 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 103,550.00 | 447.14 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 122,550.00 | 529.19 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 3.42 |
| | | | | Total Harga Upah: | 979.75 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 17,062.70 |
| 9 Pekerjaan Pemasangan Pembesian dengan Besi Beton (polos/ulir) kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 5,136.23 | kg | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 3.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.006 | 103,550.00 | 604.82 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.006 | 122,550.00 | 715.80 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 4.63 |
| | | | | Total Harga Upah: | 1,325.25 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 1,325.25 |
| 10 Pekerjaan Beton K-100 Dengan Menggunakan Concrete Pump m3 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 141.71 | m ³ | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 4.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Readymix PT.VUB K-100 | kg | | 1.050 | 645,000.00 | 677,250.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 677,250.00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Concrete Pump ≥22 m | jam | 1.00 | 0.028 | 5,500,000.00 | 155,246.63 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 155,246.63 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16.00 | 0.452 | 103,550.00 | 46,765.93 |
| Tukang | oh | 4.00 | 0.113 | 122,550.00 | 13,836.71 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 223.77 |
| | | | | Total Harga Upah: | 60,826.41 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 893,323.04 |
| 11 Pekerjaan Fabrikasi Bekisting m2 (SNI 7394:2008) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | : | 348.72 | m ² | | |
| Durasi Pekerjaan | : | 4.00 | hari | | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Paku usuk | kg | | 0.40 | 10,500.00 | 4,200.00 |
| Kayu Meranti papan | m ³ | | 0.05 | 3,547,100.00 | 177,355.00 |
| Minyak | litr | | 0.20 | 25,000.00 | 5,000.00 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 186,555.00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.115 | 103,550.00 | 11,877.72 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.115 | 122,550.00 | 14,057.12 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 90.93 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 26,025.78 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 212,580.78 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|------------|------------------------------|-------------------|
| 12 Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Bekisting m2 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 348.72 | m2 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.057 | 103,550.00 | 5,938.86 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.057 | 122,550.00 | 7,028.56 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 45.47 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 13,012.89 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 13,012.00 |
| 13 Pekerjaan Beton K-350 Denaan Menagunakan Concrete Pump m3 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 47.54 | m3 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 1.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Readymix PT.VUB K350 | kg | | 1.050 | 860,000.00 | 903,000.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 903,000.00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Concrete Pump ≥22 m | jam | 1.00 | 0.003 | 5,500,000.00 | 14,461.51 |
| Concrete Vibrator | jam | 2.00 | 0.005 | 450,000.00 | 2,366.43 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 16,827.93 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16.00 | 0.337 | 103,550.00 | 34,850.65 |
| Tukang | oh | 4.00 | 0.084 | 122,550.00 | 10,311.32 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 166.75 |
| | | | | Total Harga Upah: | 45,328.72 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 965,156.00 |
| 14 Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Slab Pondasi m2 (SNI 7394:2008) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 149.03 | m2 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Paku usuk | kg | | 0.40 | 10,500.00 | 4,200.00 |
| Kayu Meranti papan | m3 | | 0.05 | 3,547,100.00 | 177,355.00 |
| Kayu Meranti balok 5/7 cm | m3 | | 0.02 | 3,700,000.00 | 55,500.00 |
| Triplek Meranti 122 x 244 x 9 mm | lbr | | 0.50 | 99,500.00 | 49,750.00 |
| Minyak | litr | | 0.20 | 25,000.00 | 5,000.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 291,805.00 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.134 | 103,550.00 | 13,896.53 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.134 | 122,550.00 | 16,446.35 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 | 106.39 |
| | | | | Total Harga Upah: | 30,449.27 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 322,254.27 |
| 15 Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Bekisting Slab Pondasi m2 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 149.03 | m2 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 1.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 103,550.00 | 6,948.27 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 122,550.00 | 8,223.18 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 53.19 |
| | | | | Total Harga Upah: | 15,224.64 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 15,224.64 |
| 16 Pekerjaan Pemasangan Pembesian Slab Pondasi kg | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 198,891.51 | kg | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 10.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.001 | 103,550.00 | 52.06 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.001 | 122,550.00 | 61.62 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 0.40 |
| | | | | Total Harga Upah: | 114.08 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 114.08 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|------------|------------------------------|---------------------|
| 17 Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Slab Pondasi denaan Besi Beton (polos/ulir) kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 198,891.51 | kg | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 2.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Besi beton | kg | | 1.050 | 15,000.00 | 15,750.00 |
| Kawat ikat beton | kg | | 0.015 | 15,000.00 | 225.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 15,975.00 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| Bar bender & Bar cutter | hari | 1.00 | 0.000 | 250,000.00 | 2.51 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 2.51 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.000 | 103,550.00 | 10.41 |
| Tukang | oh | 10.00 | 0.000 | 122,550.00 | 6.16 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 | 0.08 |
| | | | | Total Harga Upah: | 16.65 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 15,994.17 |
| 18 Pekerjaan Beton Slab Pondasi K-350 Dengan Menggunakan Concrete Pump m3 | | | | | |
| Volume Pekerjaan | | : | 1,052.16 | m3 | |
| Durasi Pekerjaan | | : | 4.00 | hari | |
| Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) | Jumlah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| Readymix PT.VUB K350 | kg | | 1.050 | 860,000.00 | 903,000.00 |
| | | | | Total Harga Bahan: | 903,000.00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| Concrete Pump ≥22 m | jam | 1.00 | 0.015 | 5,500,000.00 | 81,481.91 |
| Concrete Vibrator | jam | 2.00 | 0.042 | 450,000.00 | 18,931.43 |
| | | | | Total Harga Sewa: | 100,413.34 |
| Upah: | | | | | |
| Pembantu Tukang | oh | 16.00 | 0.061 | 103,550.00 | 6,298.66 |
| Tukang | oh | 4.00 | 0.015 | 122,550.00 | 1,863.59 |
| Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 22,650.00 | 4.31 |
| | | | | Total Harga Upah: | 8,166.56 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | 1,011,579.90 |

| HARGA SATUAN PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN ATAS | | | | | |
|---|---|--------|-----------|--------|------------------------------|
| 19 | Pekerjaan Fabrikasi Bekisting m2 (SNI 7394:2008.6.22) | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 627.30 | m2 | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 7.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| | Paku Usuk | kg | | 0.40 | 10,500.00 |
| | Kayu Meranti balok 5/7 cm | m3 | | 0.05 | 3,700,000.00 |
| | Kayu Meranti papan | m3 | | 0.04 | 3,547,100.00 |
| | Triplek Meranti 122 x 244 x 9 mm | lbr | | 0.34 | 99,500.00 |
| | Minyak Bekisting | ltr | | 0.20 | 25,000.00 |
| | | | | | Total Harga Bahan: |
| | | | | | 369,914.00 |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.112 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 10.00 | 0.112 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 1.00 | 0.001 | 158,550.00 |
| | | | | | Total Harga Upah: |
| | | | | | 25,318.81 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 395,232.81 |
| 20 | Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Bekisting m2 | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 627.30 | m2 | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 4.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 10.00 | 0.067 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 |
| | | | | | Total Harga Sewa: |
| | | | | | 15,224.64 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 15,224.64 |
| 21 | Pekerjaan Fabrikasi Pemesian dengan Besi Beton (polos/ulir) kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 21,285.86 | kg | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 8.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| | Besi beton (rata-rata) | kg | | 1.050 | 15,000.00 |
| | Kawat ikat beton | kg | | 0.015 | 103,550.00 |
| | | | | | Total Harga Bahan: |
| | | | | | 17,303.25 |
| Sewa Peralatan: | | | | | |
| | Bar bender & bar cutter | hari | 1.00 | 0.000 | 250,000.00 |
| | | | | | Total Harga Sewa: |
| | | | | | 93.96 |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 |
| | | | | | Total Harga Upah: |
| | | | | | 852.75 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 18,249.95 |
| 22 | Pekerjaan Pemasangan Pemesian kg (SNI 7394:2008.6.17) | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 21,285.86 | kg | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 8.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 10.00 | 0.004 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 1.00 | 0.000 | 158,550.00 |
| | | | | | Total Harga Upah: |
| | | | | | 852.75 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 852.75 |

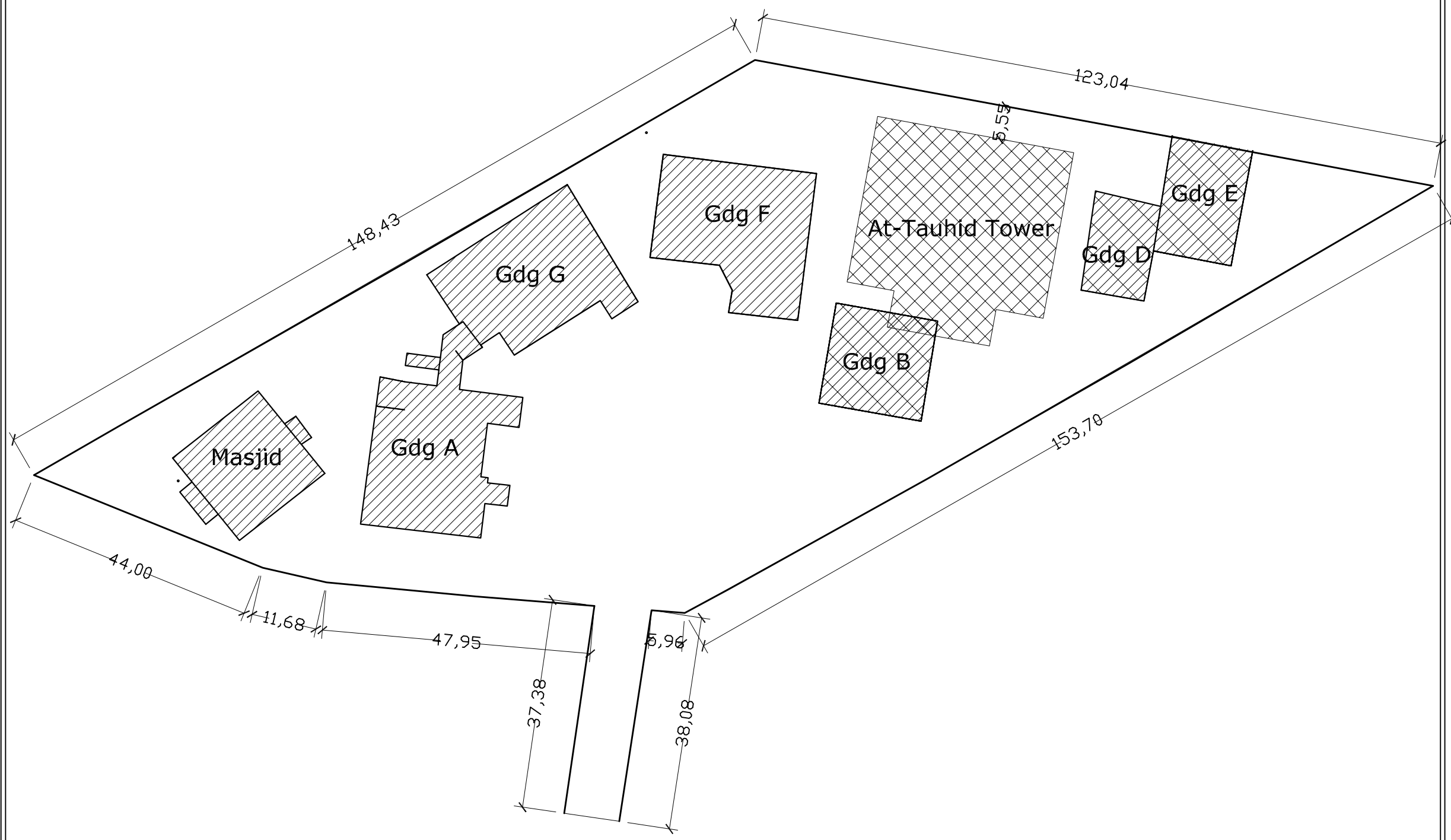
| | | | | | |
|--|--|--------|--------|--------|------------------------------|
| 23 | Pekerjaan Beton Dengan Menggunakan Concrete Pump m3 | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 86.43 | m3 | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 1.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| | Beton Readymix K-350 | kg | | 1.050 | 860,000.00 |
| | | | | | Total Harga Bahan: |
| | | | | | 903,000.00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| | Concrete Pump ≥22 m | jam | 1.00 | 0.012 | 5,500,000.00 |
| | Concrete Vibrator | jam | 2.00 | 0.023 | 450,000.00 |
| | | | | | Total Harga Sewa: |
| | | | | | 74,048.36 |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 16.00 | 0.185 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 4.00 | 0.046 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 2.00 | 0.001 | 158,550.00 |
| | | | | | Total Harga Upah: |
| | | | | | 25,024.35 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 1,002,072.72 |
| 24 | Pekerjaan Beton Dengan Menggunakan Bucket Cor m3 | | | | |
| | Volume Pekerjaan | : | 57.75 | m3 | |
| | Durasi Pekerjaan | : | 7.00 | hari | |
| | Uraian | Satuan | Jumlah | Indeks | Harga Satuan Bahan/Upah (Rp) |
| Bahan/Material: | | | | | |
| | Beton Readymix K-350 | kg | | 1.050 | 860,000.00 |
| | | | | | Total Harga Bahan: |
| | | | | | 903,000.00 |
| Sewa Peralatan : | | | | | |
| | Tower Crane | hari | 1.00 | 0.121 | 5,000,000.00 |
| | Bucket cor Kap 0.8 m3 | hari | 1.00 | 0.121 | 250,000.00 |
| | Concrete Vibrator | hari | 1.00 | 0.121 | 450,000.00 |
| | | | | | Total Harga Sewa: |
| | | | | | 690,909.09 |
| Upah: | | | | | |
| | Pembantu Tukang | oh | 16.00 | 1.939 | 103,550.00 |
| | Tukang | oh | 4.00 | 0.485 | 122,550.00 |
| | Mandor | oh | 2.00 | 0.012 | 22,650.00 |
| | | | | | Total Harga Upah: |
| | | | | | 260,516.97 |
| Harga per satuan pekerjaan dibulatkan | | | | | |
| | | | | | 1,854,426.06 |

DAFTAR GAMBAR

| NO | JUDUL GAMBAR | SKALA | LEMBAR | JUMLAH |
|----|---|---------|--------|--------|
| 1 | TAPAK EKSTING | 1 : 800 | 1 | |
| 2 | RENCANA TAPAK | 1 : 800 | 2 | |
| 3 | FOTO EKSTING | 1 : 800 | 3 | |
| 4 | LAYOUT PLAN BANGUNAN | 1 : 350 | 4 | |
| 5 | RENCANA JALUR PEMANCANGAN | 1 : 150 | 5 | |
| 6 | RENCANA JALUR DISTRIBUSI MATERIAL | 1 : 100 | 6 | |
| 7 | RENCANA TITIK TOWER CRANE | 1 : 100 | 7 | |
| 8 | PEKERJAAN GALIAN TANAH | 1 : 100 | 8 | |
| 9 | PEKERJAAN SLAB PONDASI | 1 : 100 | 9 | |
| 10 | TAMPAK SAMPING DAN DEPAN AT-TAUHID TOWER | 1 : 350 | 10 | |
| 11 | TAMPAK SAMPING DAN BELAKANG AT-TAUHID TOWER | 1 : 350 | 11 | |
| 12 | DENAH KOLOM LANTAI 1 | 1 : 100 | 12 | |
| 13 | DENAH KOLOM LANTAI 2 | 1 : 100 | 13 | |
| 14 | DENAH KOLOM LANTAI 3 | 1 : 100 | 14 | |
| 15 | DENAH KOLOM LANTAI 4 | 1 : 100 | 15 | |
| 16 | DENAH KOLOM LANTAI 5 | 1 : 100 | 16 | |
| 17 | DENAH KOLOM LANTAI 6 & 7 | 1 : 100 | 17 | |
| 18 | DENAH KOLOM LANTAI 8 & 9 | 1 : 100 | 18 | |
| 19 | DETAIL SHEARWALL "KSW" | 1 : 50 | 19 | |
| 20 | DETAIL DENAG SHEARWALL "KSW" | 1 : 50 | 19 | |

| NO | JUDUL GAMBAR | SKALA | LEMBAR | JUMLAH |
|----|--|---------|--------|--------|
| 21 | DENAH TANGGA (STRUKTUR) | 1 : 50 | 20 | |
| 22 | DENAH PENULANGAN TANGGA DEPAN | 1 : 50 | 20 | |
| 23 | POTONGAN 1 | 1 : 120 | 20 | |
| 24 | POTONGAN 2 | 1 : 120 | 20 | |
| 25 | DETAIL TANGGA DEPAN (LT.1-LT.4) | 1 : 50 | 21 | |
| 26 | DETAIL A | 1 : 15 | 21 | |
| 27 | DETAIL B | 1 : 15 | 21 | |
| 28 | DENAH BALOK LANTAI 2 | 1 : 100 | 22 | |
| 29 | DENAH BALOK LANTAI 3 | 1 : 100 | 23 | |
| 30 | DENAH BALOK LANTAI 4 | 1 : 100 | 24 | |
| 31 | DENAH BALOK LANTAI 5 DAN 6 | 1 : 100 | 25 | |
| 32 | DENAH BALOK LANTAI 7, 8 DAN 9 | 1 : 100 | 26 | |
| 33 | DENAH PELAT LANTAI 2 | 1 : 100 | 27 | |
| 34 | DENAH PELAT LANTAI 3 | 1 : 100 | 28 | |
| 35 | DENAH PELAT LANTAI 4 | 1 : 100 | 29 | |
| 36 | DENAH PELAT LANTAI 5 DAN 6 | 1 : 100 | 30 | |
| 37 | DENAH PELAT LANTAI 7, 8 DAN 9 | 1 : 100 | 31 | |
| 38 | DENAH TITIK TIANG PANCANG | 1 : 100 | 32 | |
| 39 | DENAH SLAB PONDASI, PILE CAP DAN SLOOF | 1 : 100 | 33 | |
| 40 | POTONGAN A DAN B | 1 : 100 | 34 | |

TAPAK EXISTING



TAPAK EXISTING
 skala 1 : 800



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- : Bangunan Existing
- : Rencana Gedung At-Tauhid Tower
- : Rencana Bangunan yang dibongkar

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|-----------------|---------|
| TAPAK EKSISTING | 1 : 100 |
|-----------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

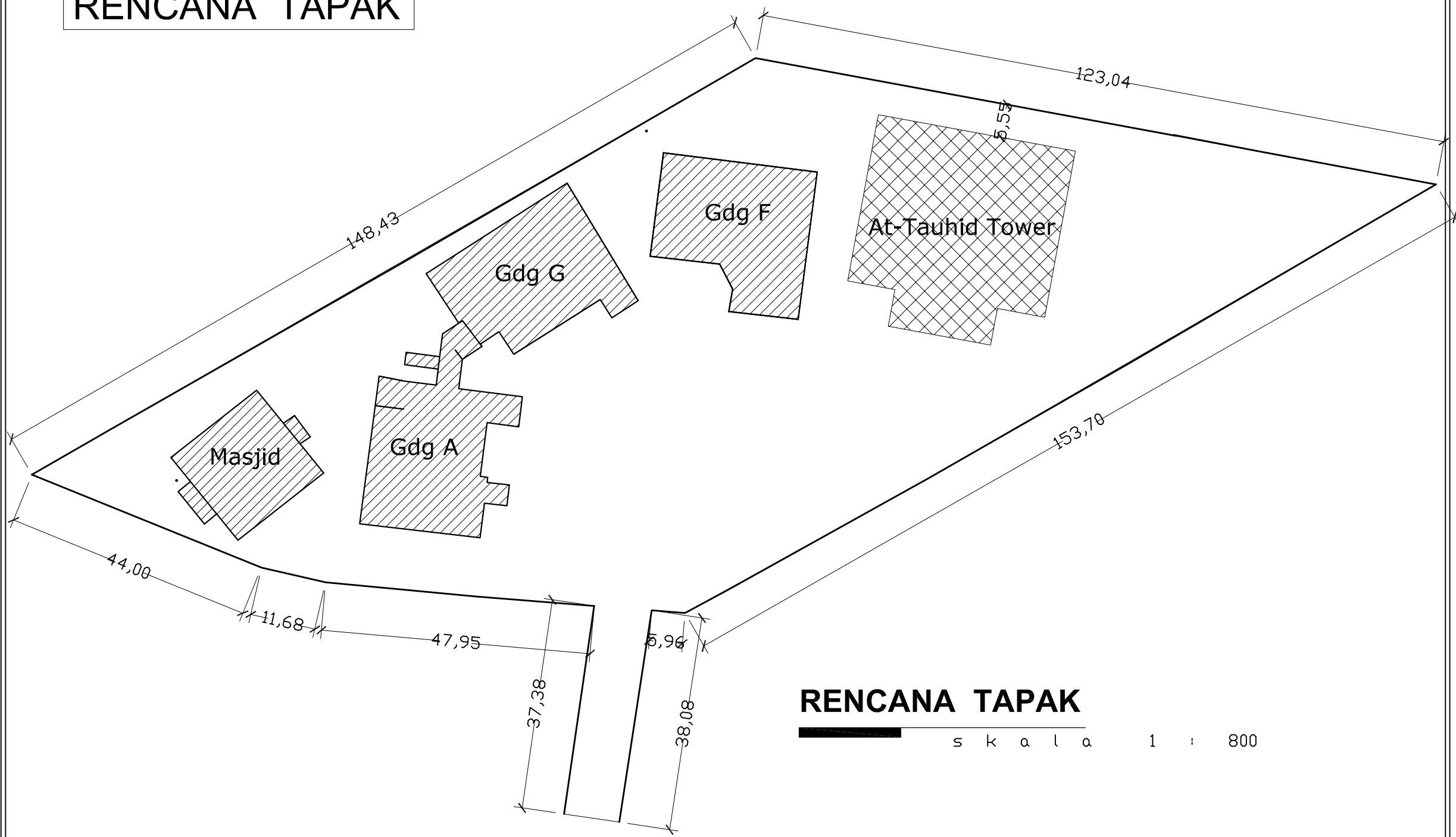
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 1 |

RENCANA TAPAK



RENCANA TAPAK

skala 1 : 800

| Nama Bangunan | Luas Dasar Bangunan |
|-----------------|-------------------------------|
| Gedung A | 570,00 m ² |
| Gedung F | 605,00 m ² |
| Gedung G | 620,00 m ² |
| Masjid | 366,00 m ² |
| At-Tauhid Tower | 1.075,60 m ² |
| Jumlah | 3.236,60 m² |

Max. KDB = 6.465,96 m²

| Nama Bangunan | Luas Lantai Bangunan |
|-----------------|--------------------------------|
| Gedung A | 2.280,00 m ² |
| Gedung F | 1.815,00 m ² |
| Gedung G | 3.720,00 m ² |
| Masjid | 366,00 m ² |
| At-Tauhid Tower | 10.715,52 m ² |
| Jumlah | 18.896,52 m² |

Max. KLB = 96.989,40 m²



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- : Bangunan Existing
- : Rencana Gedung At-Tauhid Tower
- : Rencana Bangunan yang dibongkar

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|---------------|---------|
| RENCANA TAPAK | 1 : 100 |
|---------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

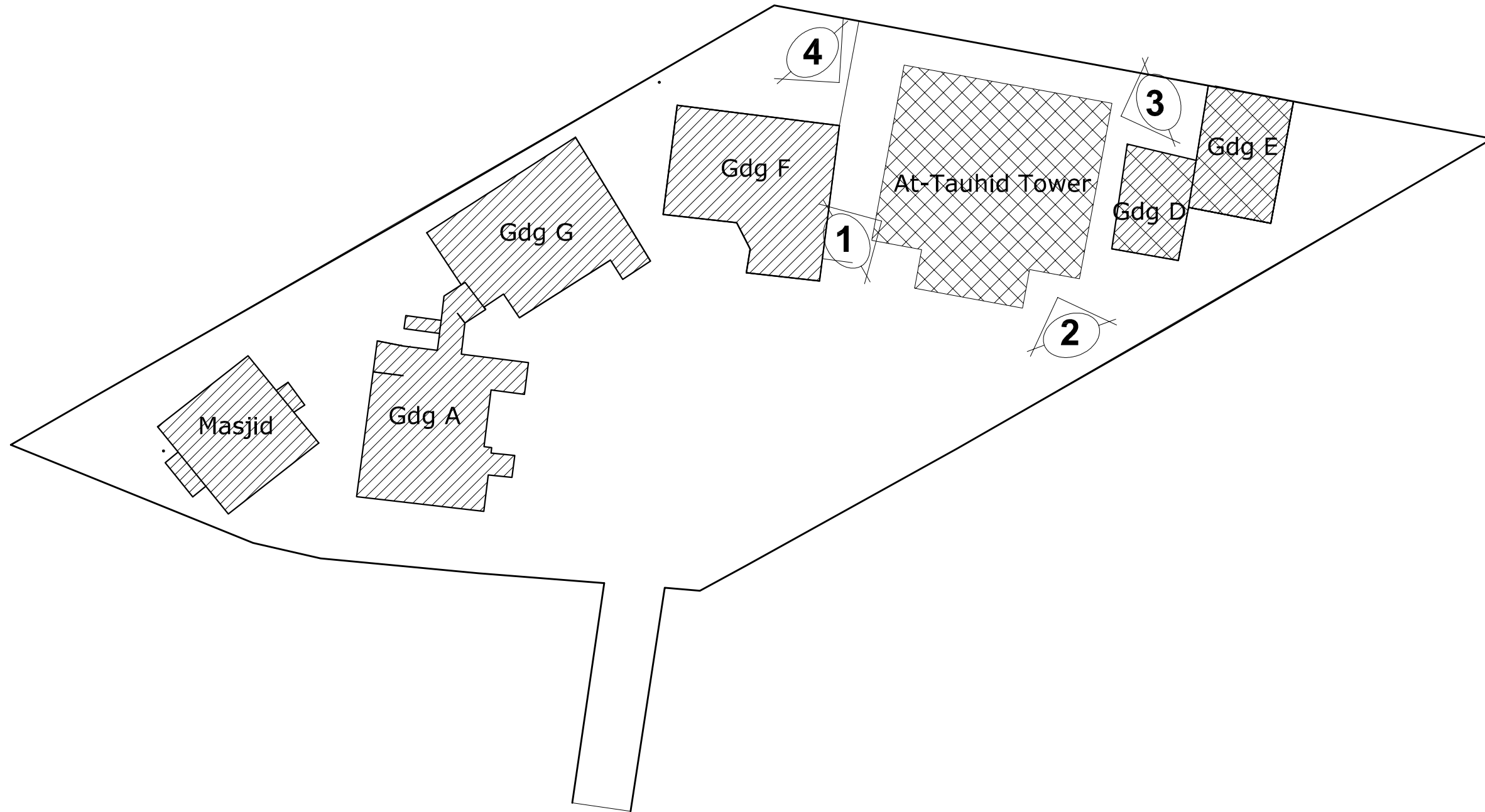
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 2 |

FOTO EXISTING






PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

-  : Bangunan Existing
-  : Rencana Gedung At-Tauhid Tower
-  : Rencana Bangunan yang dibongkar

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|--------------|---------|
| FOTO EKSTING | 1 : 100 |
|--------------|---------|

NAMA MAHASISWA

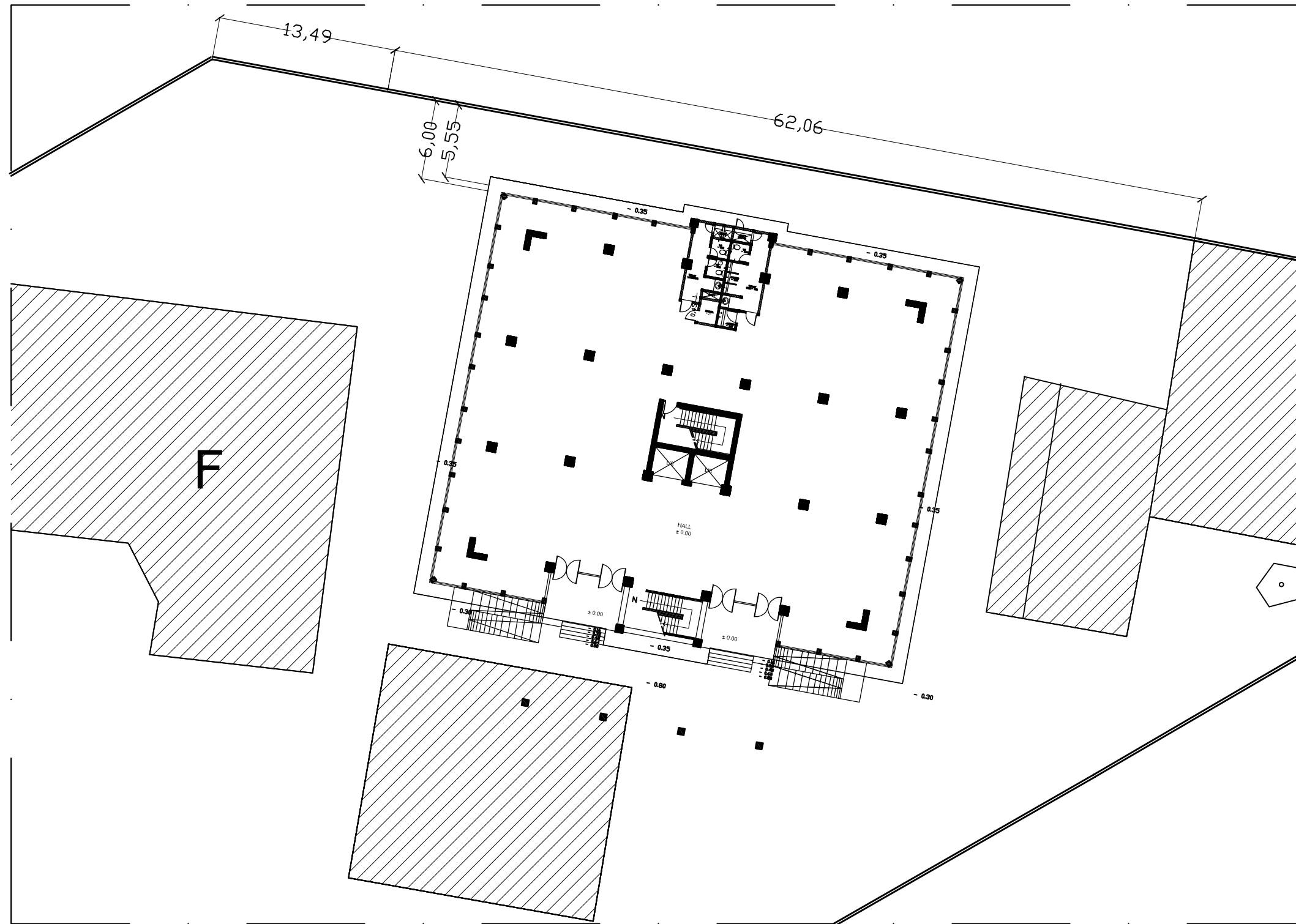
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 3 |



LAY OUT PLAN BANGUNAN

s k a l a 1 : 350



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- : Bangunan Existing
- : Rencana Gedung At-Tauhid Tower
- : Rencana Bangunan yang dibongkar

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|-----------------|---------|
| TAPAK EKSISTING | 1 : 350 |
|-----------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 4 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|---------------------------|---------|
| RENCANA JALUR PEMANCANGAN | 1 : 100 |
|---------------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

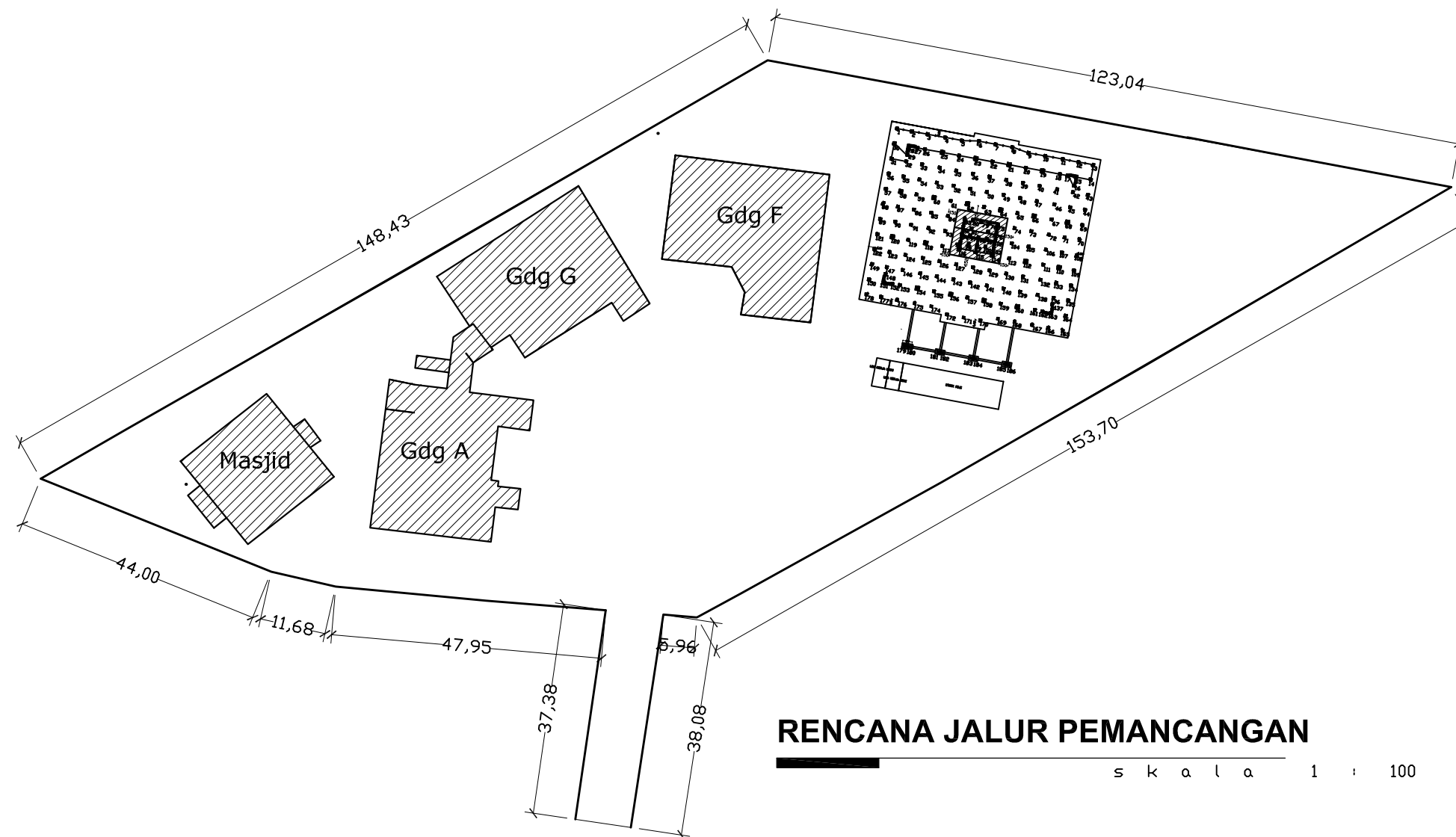
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 5 |



RENCANA JALUR PEMANCANGAN

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|---|---------|
| RENCANA JALUR DISTRIBUSI MATERIAL | 1 : 100 |
|---|---------|

NAMA MAHASISWA

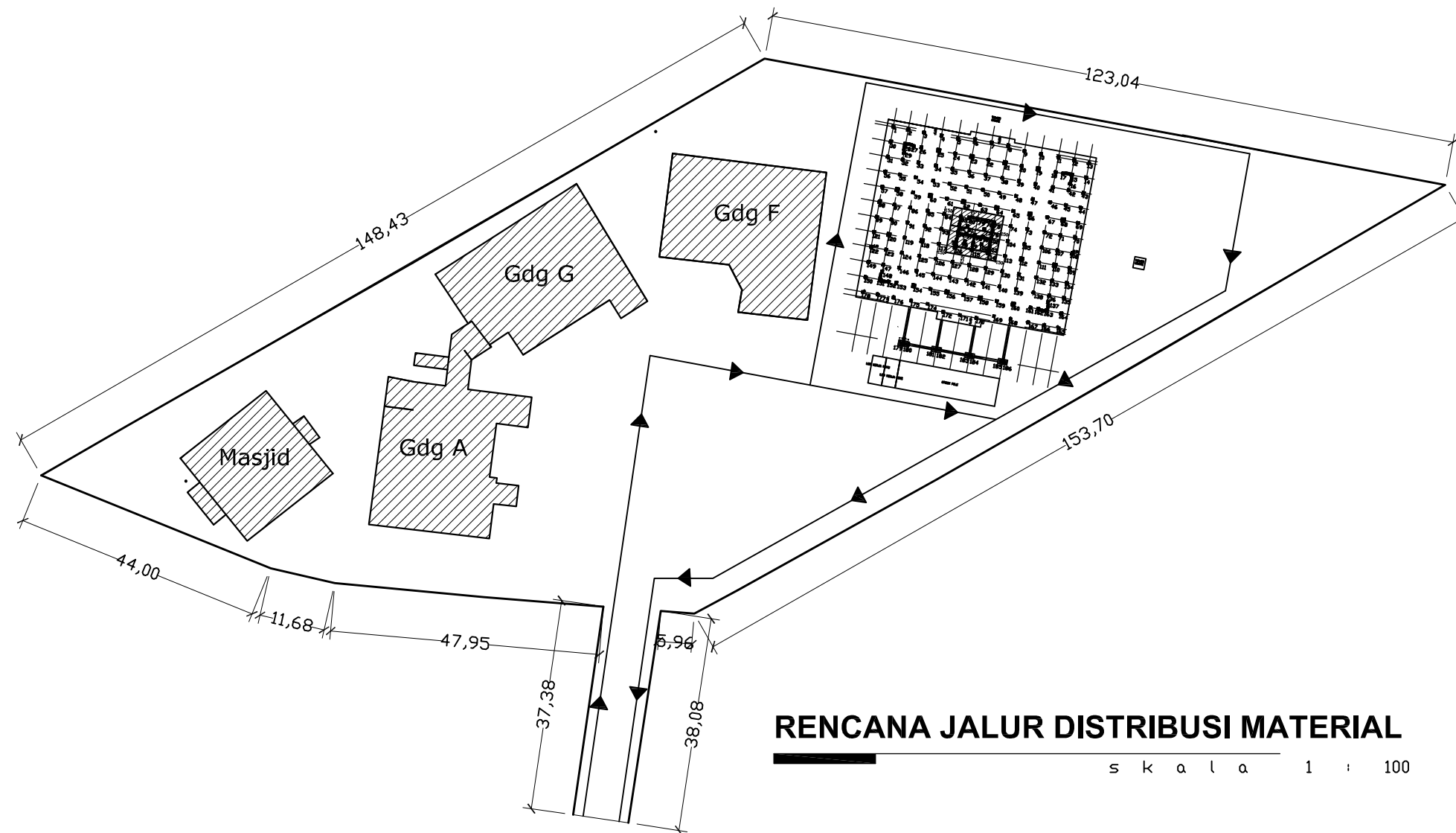
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 6 |





PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|------------------------------|---------|
| RENCANA TITIK TOWER CRANE | 1 : 100 |
|------------------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

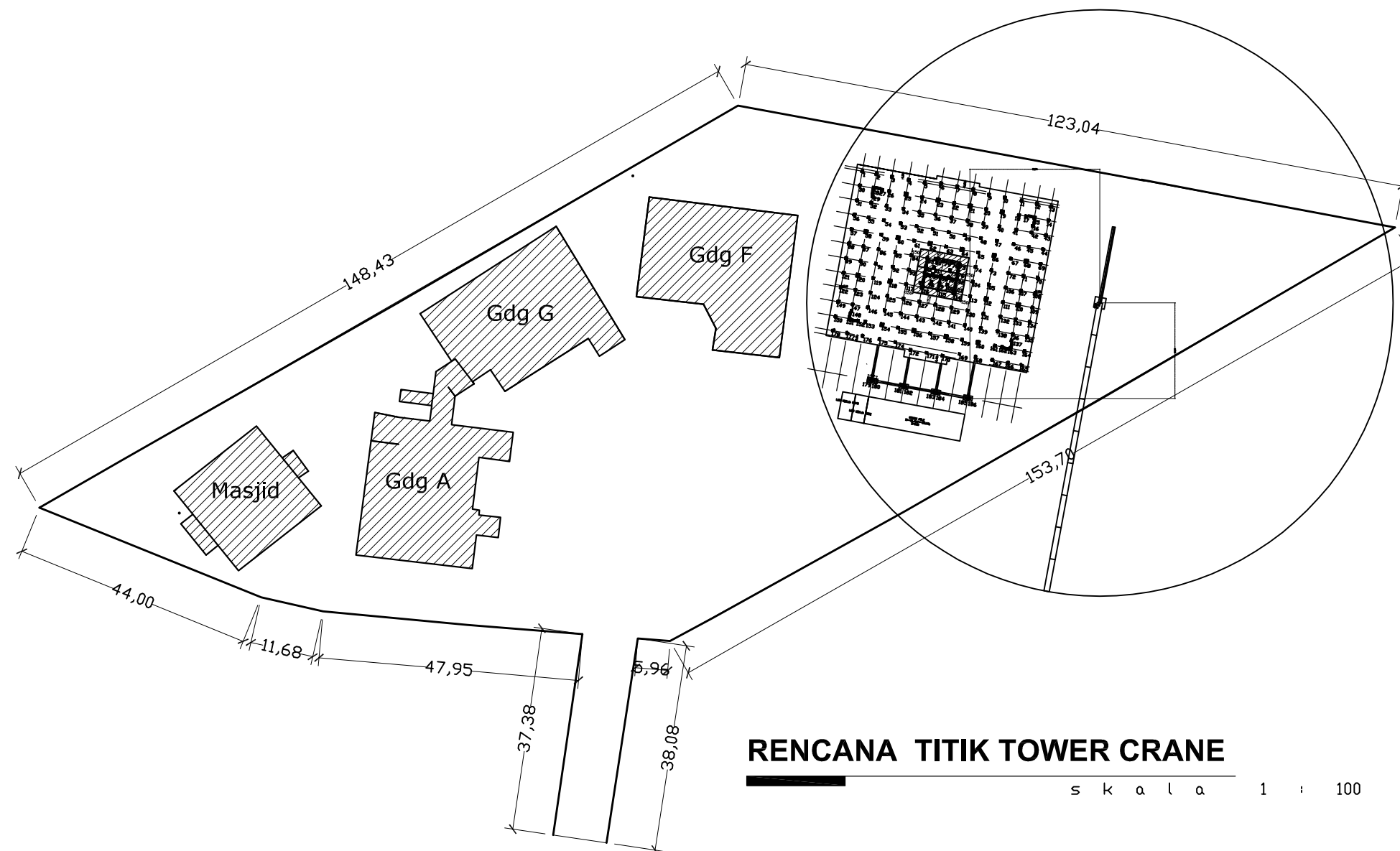
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

| | | |
|-----|----|---|
| ARS | 41 | 7 |
|-----|----|---|





PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

PEKERJAAN
GALIAN TANAH

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

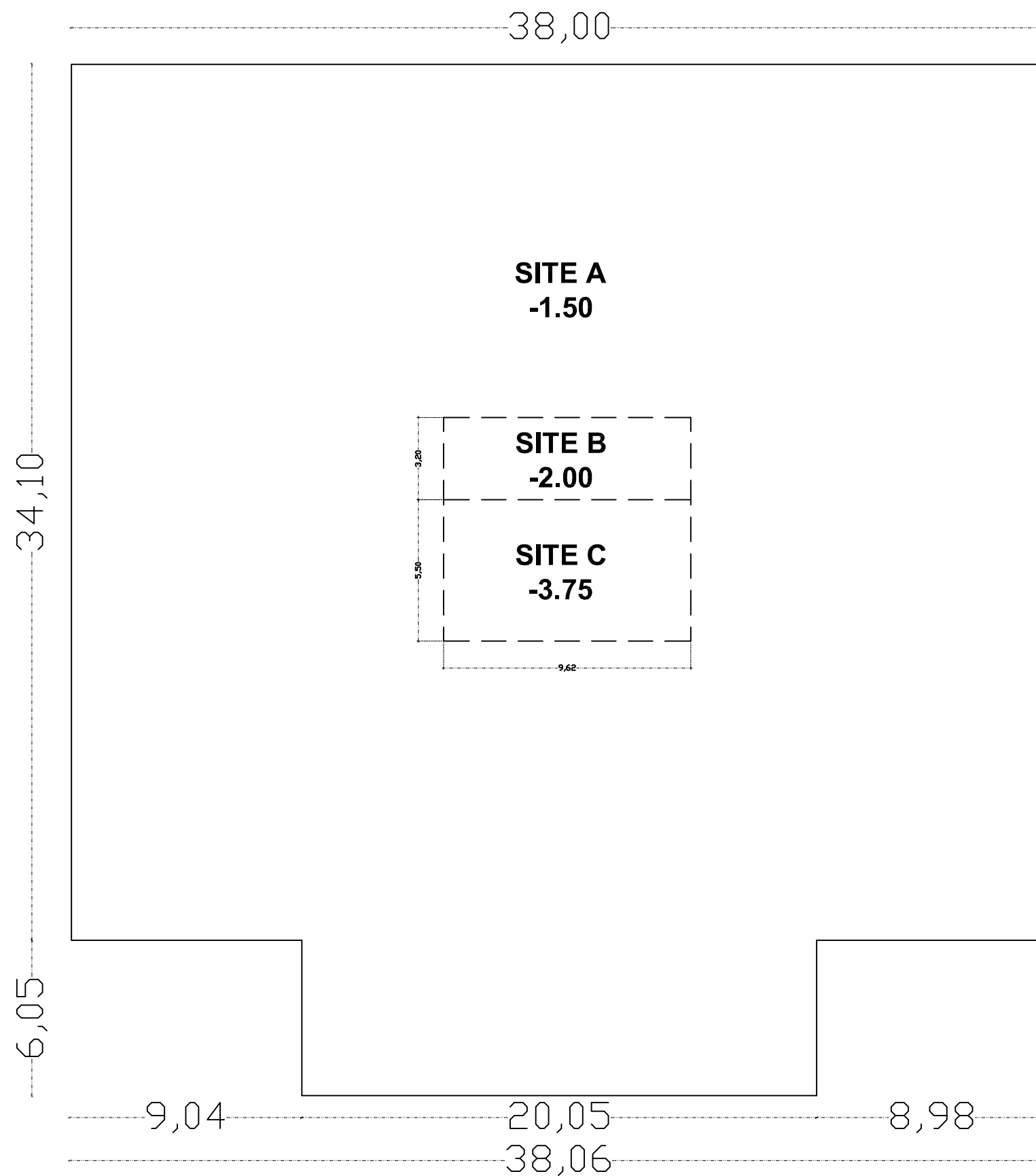
Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR

STR

41

8



PEKERJAAN GALIAN TANAH

skala 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

PEKERJAAN
 SLAB PONDASI

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

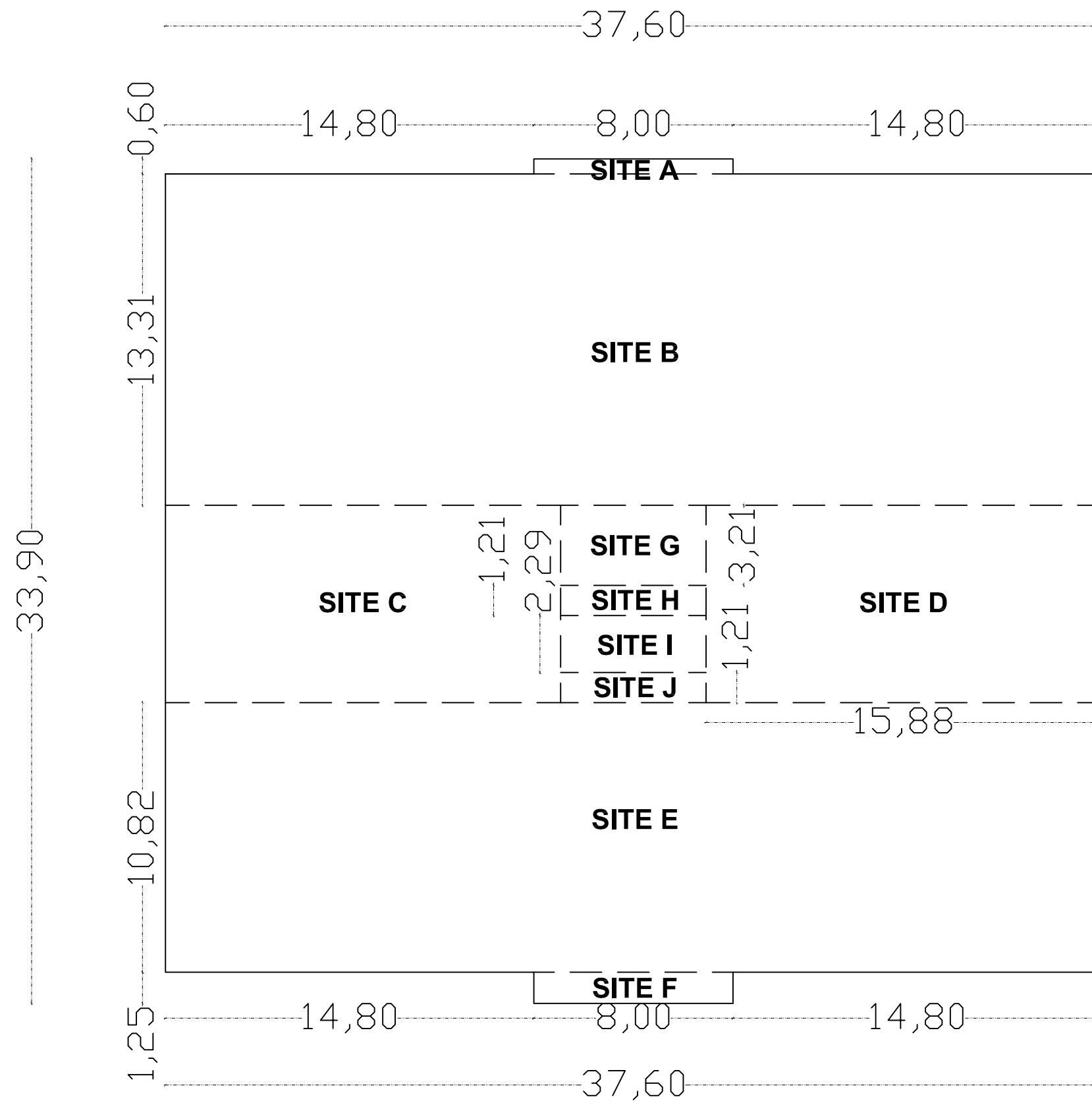
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR

STR | 41 | 9



PEKERJAAN GALIAN TANAH

skala 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|--|---------|
| TAMPAK DEPAN DAN SAMPING AT-TAUHID TOWER | 1 : 400 |
|--|---------|

NAMA MAHASISWA

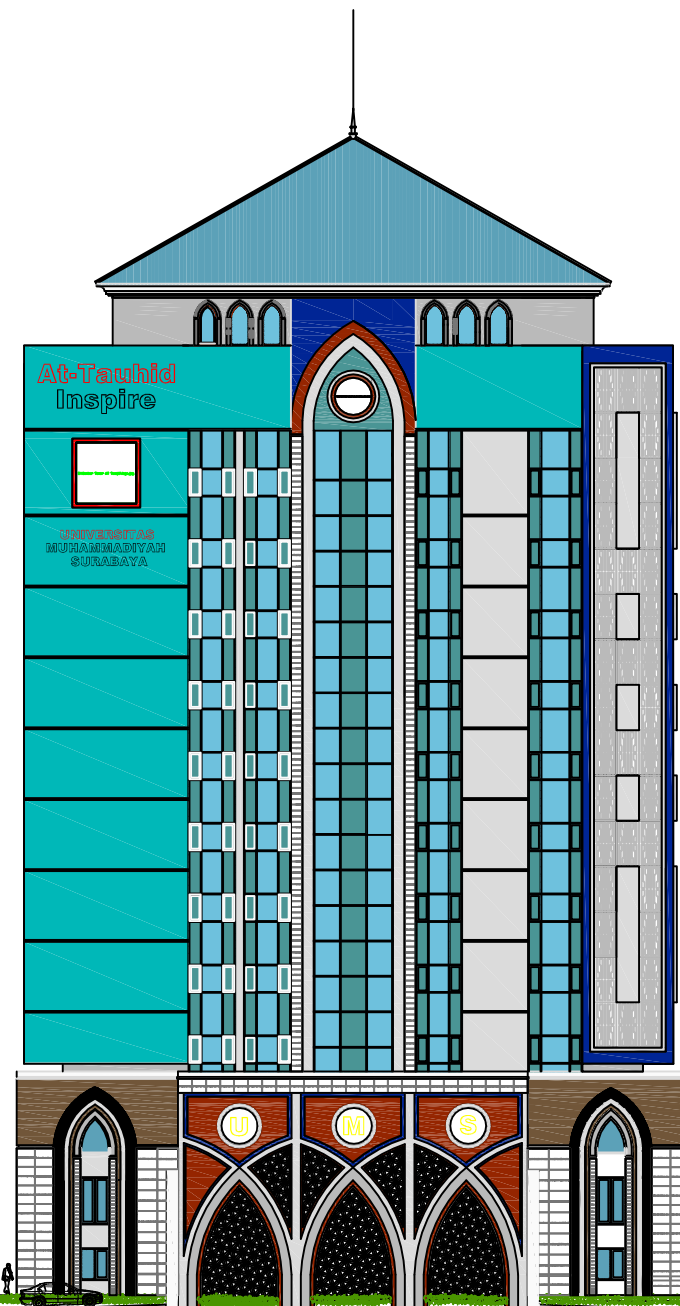
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

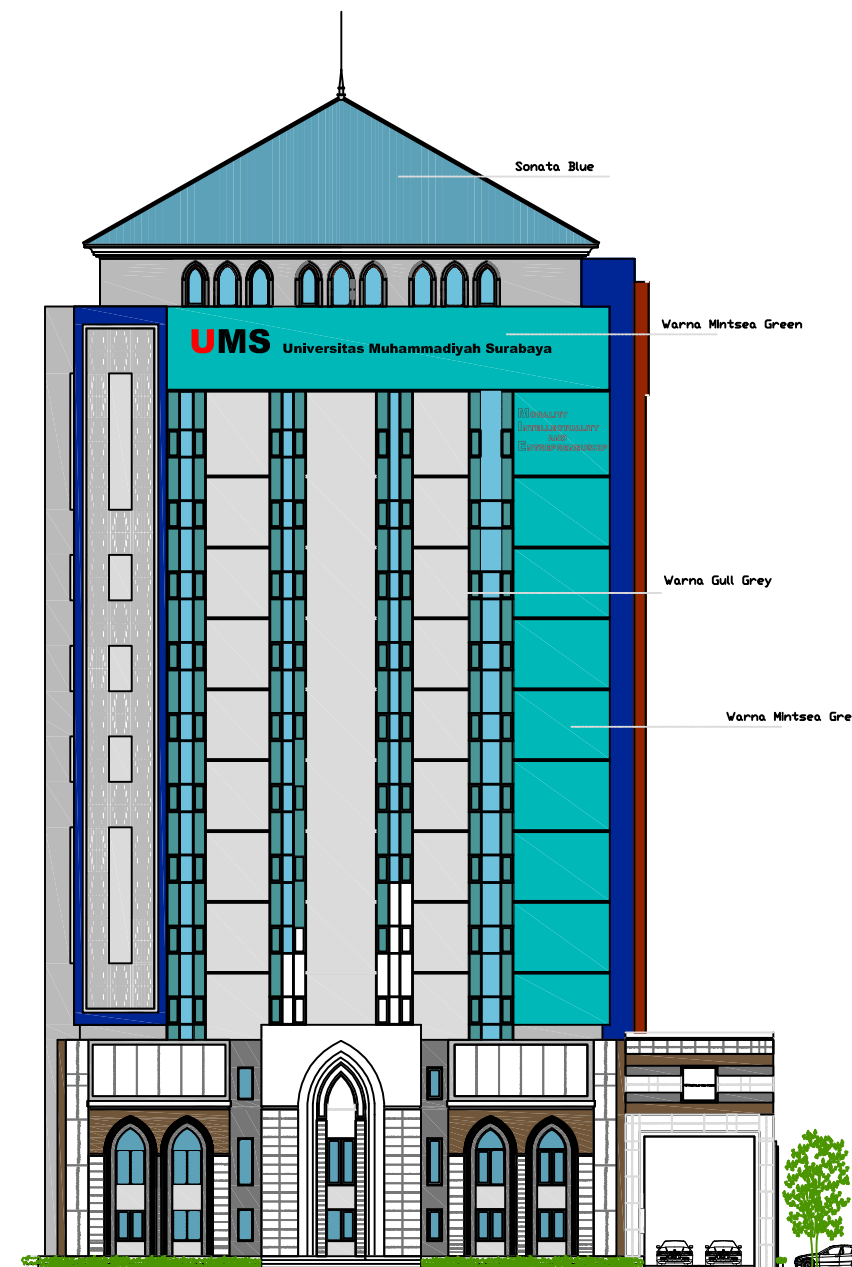
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 10 |



TAMPAK DEPAN TOWER AT - TAUQID



TAMPAK SAMPING TOWER AT - TAUQID



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|---------|
| TAMPAK SAMPING DAN BELAKANG AT-TAUHID TOWER | 1 : 400 |
|---|---------|

NAMA MAHASISWA

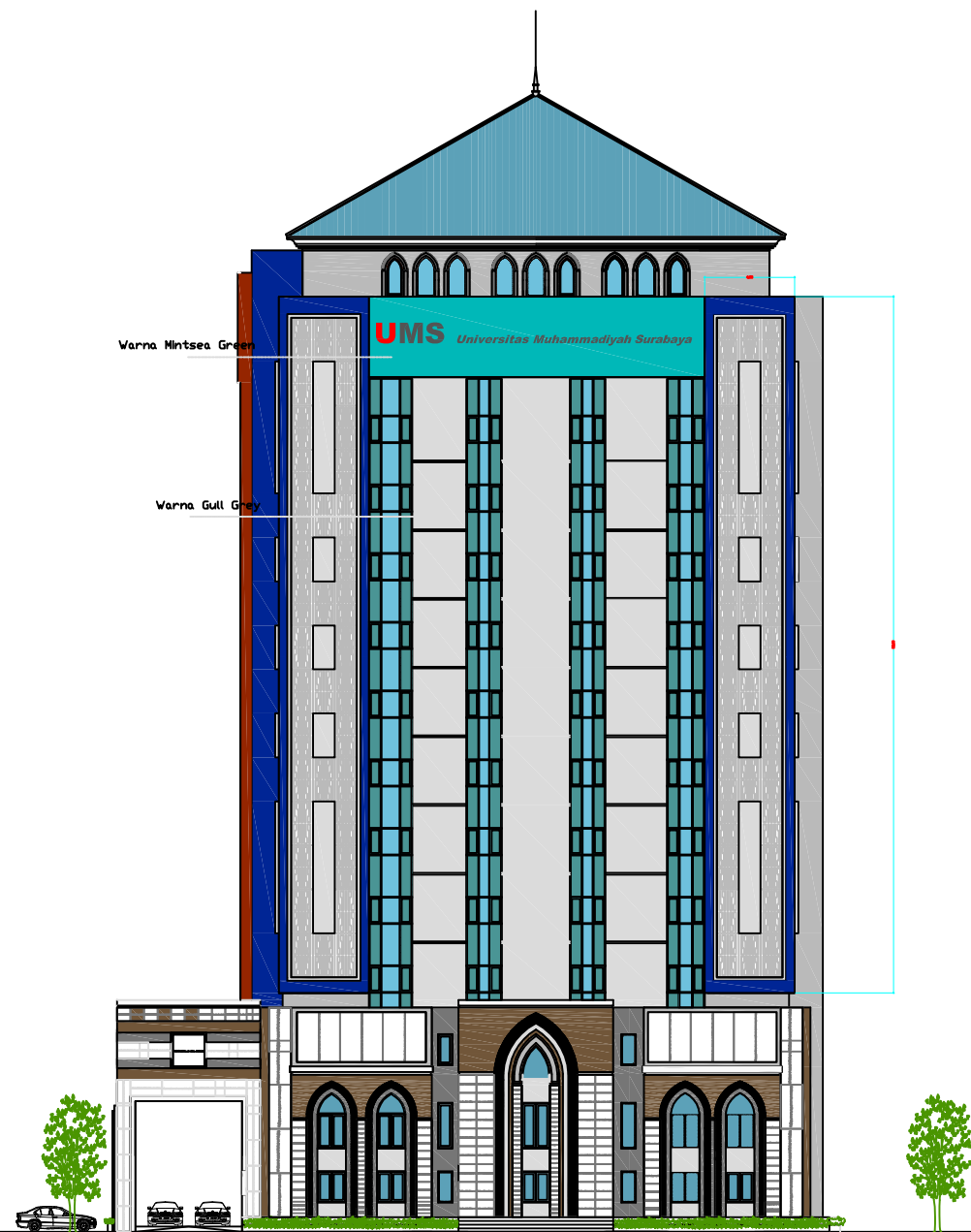
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| ARS | 41 | 11 |



TAMPAK SAMPING TOWER AT - TAUQID



TAMPAK BELAKANG TOWER AT - TAUQID



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

KETERANGAN

KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 K 7/7 = 70 x 70
 K 6/6 A = 60 x 60
 K 5/5 = 50 x 50
 K 3/4 = 30 x 40
 K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH KOLOM
 LANTAI 1

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

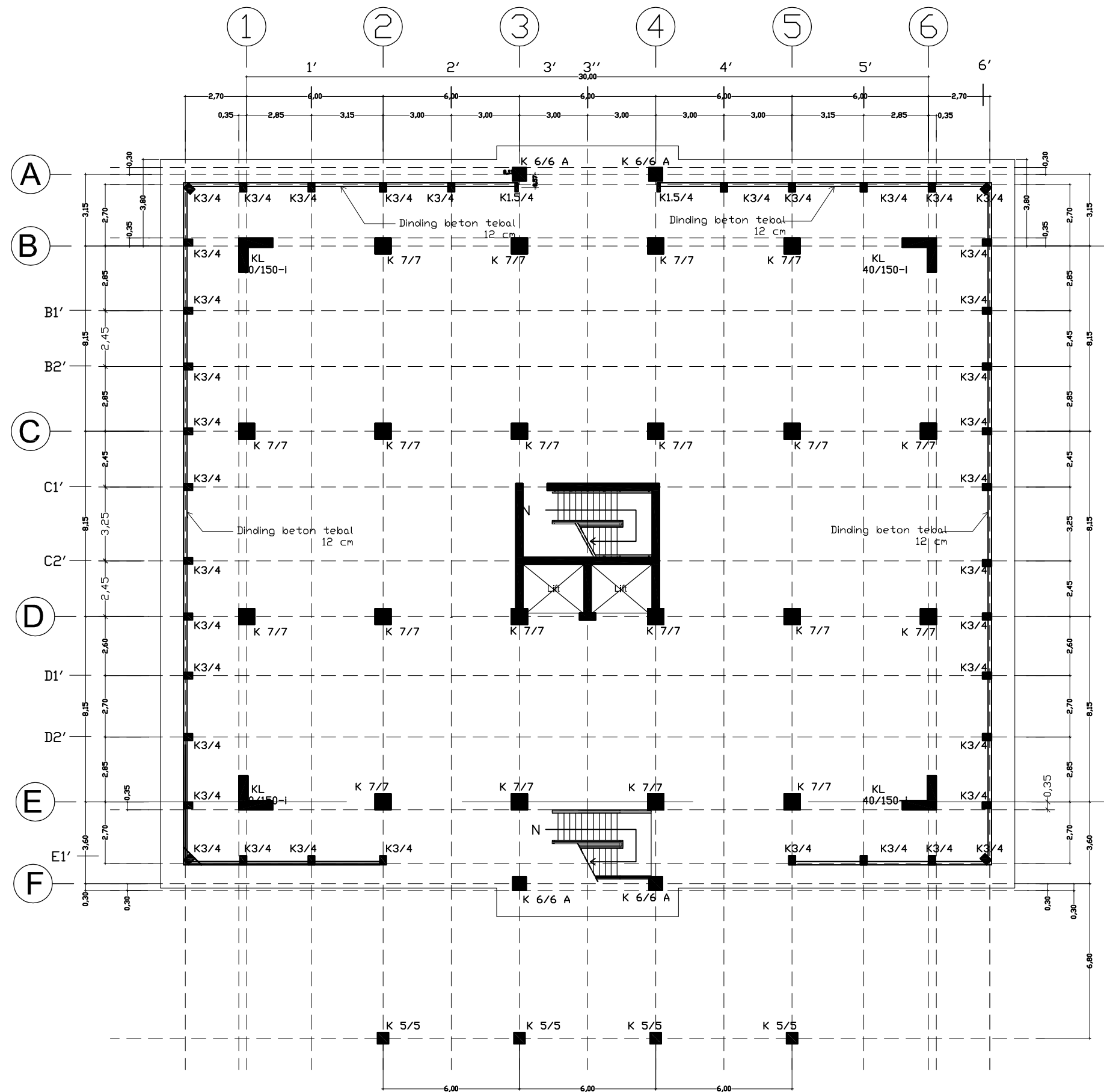
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 12

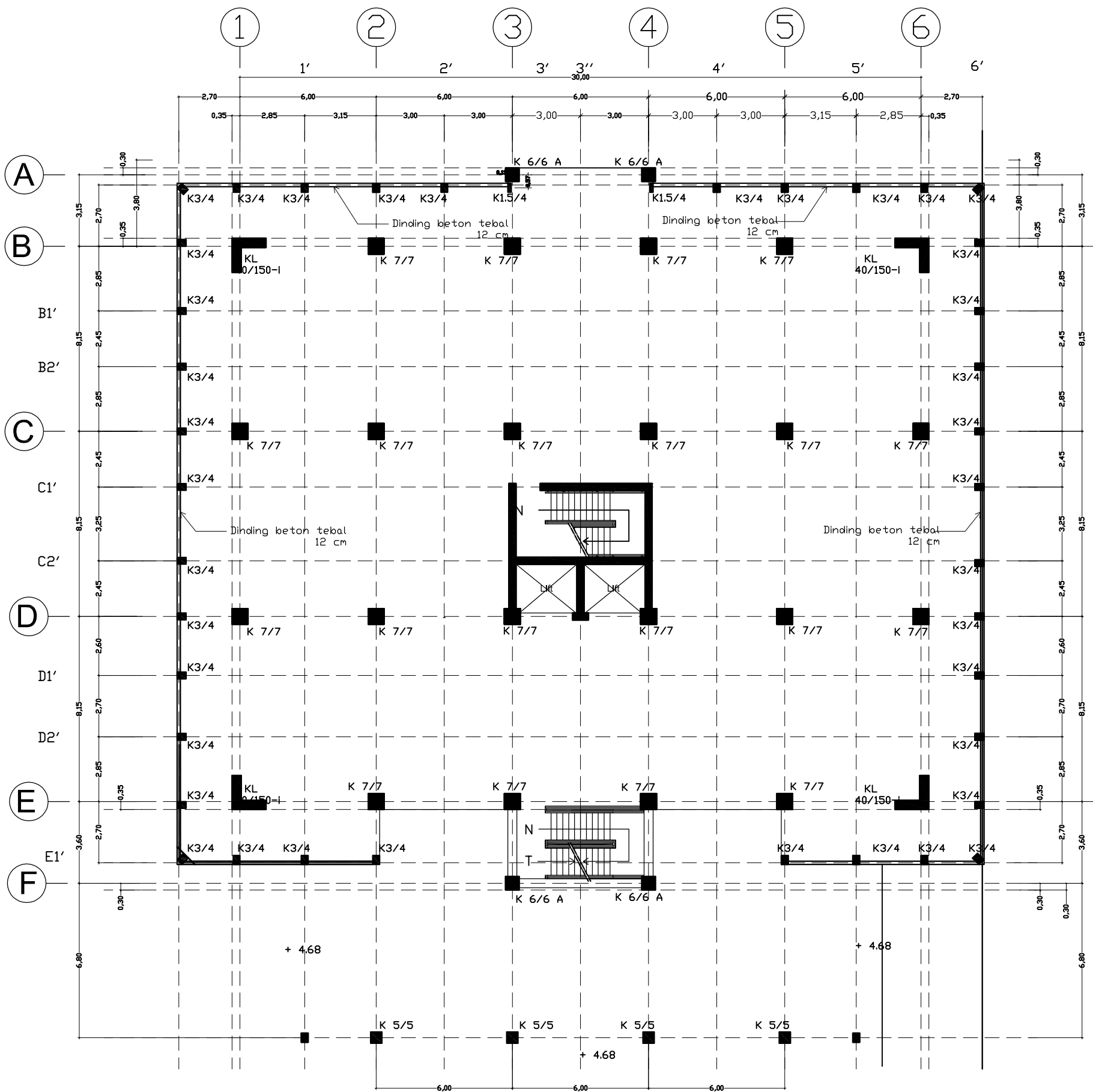
Mutu beton : K400 ~f_c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH KOLOM LANTAI 1

s k a l a 1 : 100

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA



Mutu beton : K400 f_c 35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH KOLOM LANTAI 2
 s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- KETERANGAN**
- KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 - K 7/7 = 70 x 70
 - K 6/6 A = 60 x 60
 - K 5/5 = 50 x 50
 - K 3/4 = 30 x 40
 - K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|-----------------------------|----------------|
| DENAH KOLOM LANTAI 2 | 1 : 100 |
|-----------------------------|----------------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 13 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

KETERANGAN
 KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 K 7/7 = 70 x 70
 K 6/6 A = 60 x 60
 K 5/5 = 50 x 50
 K 3/4 = 30 x 40
 K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH KOLOM
 LANTAI 3

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

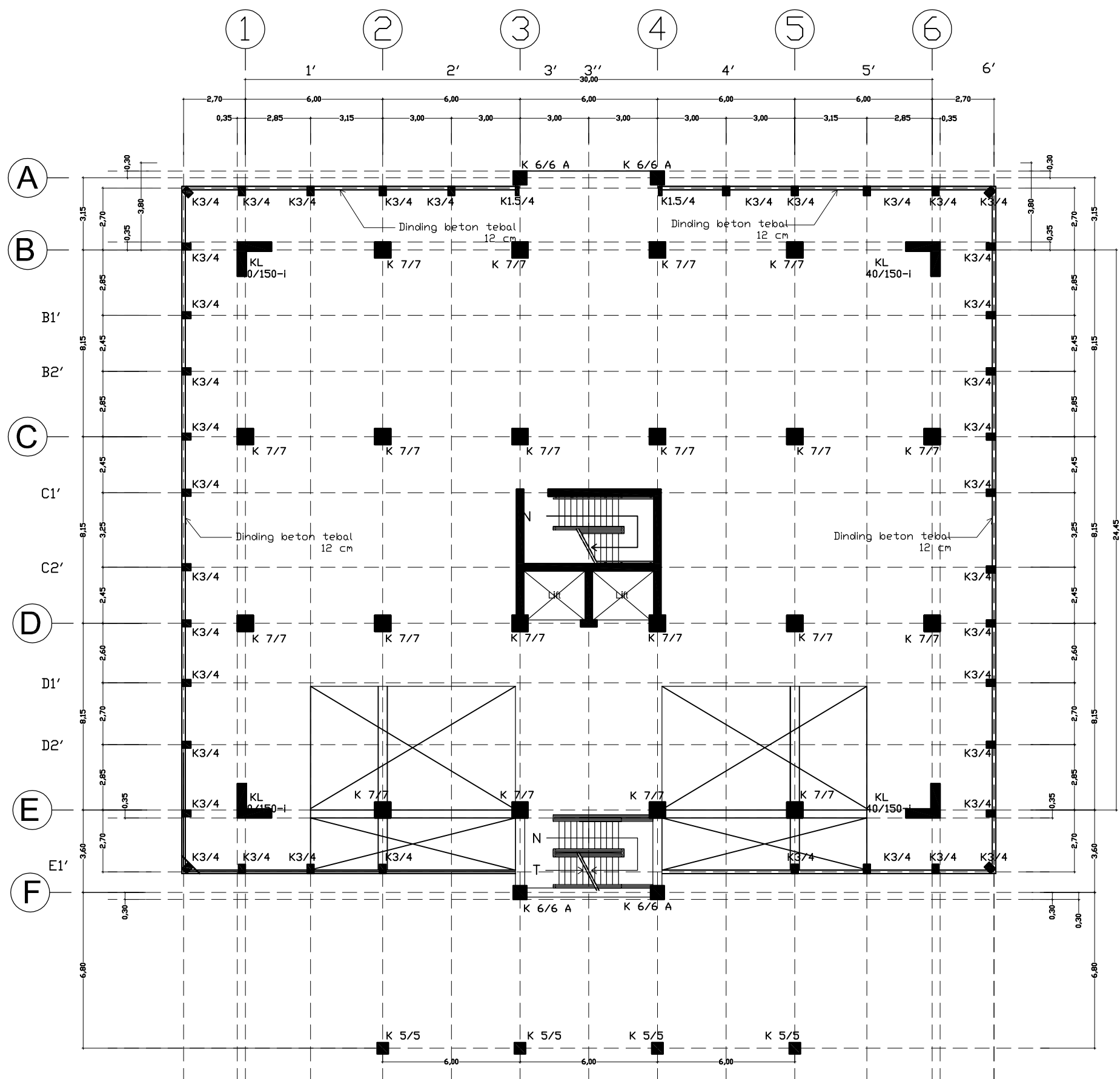
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 14

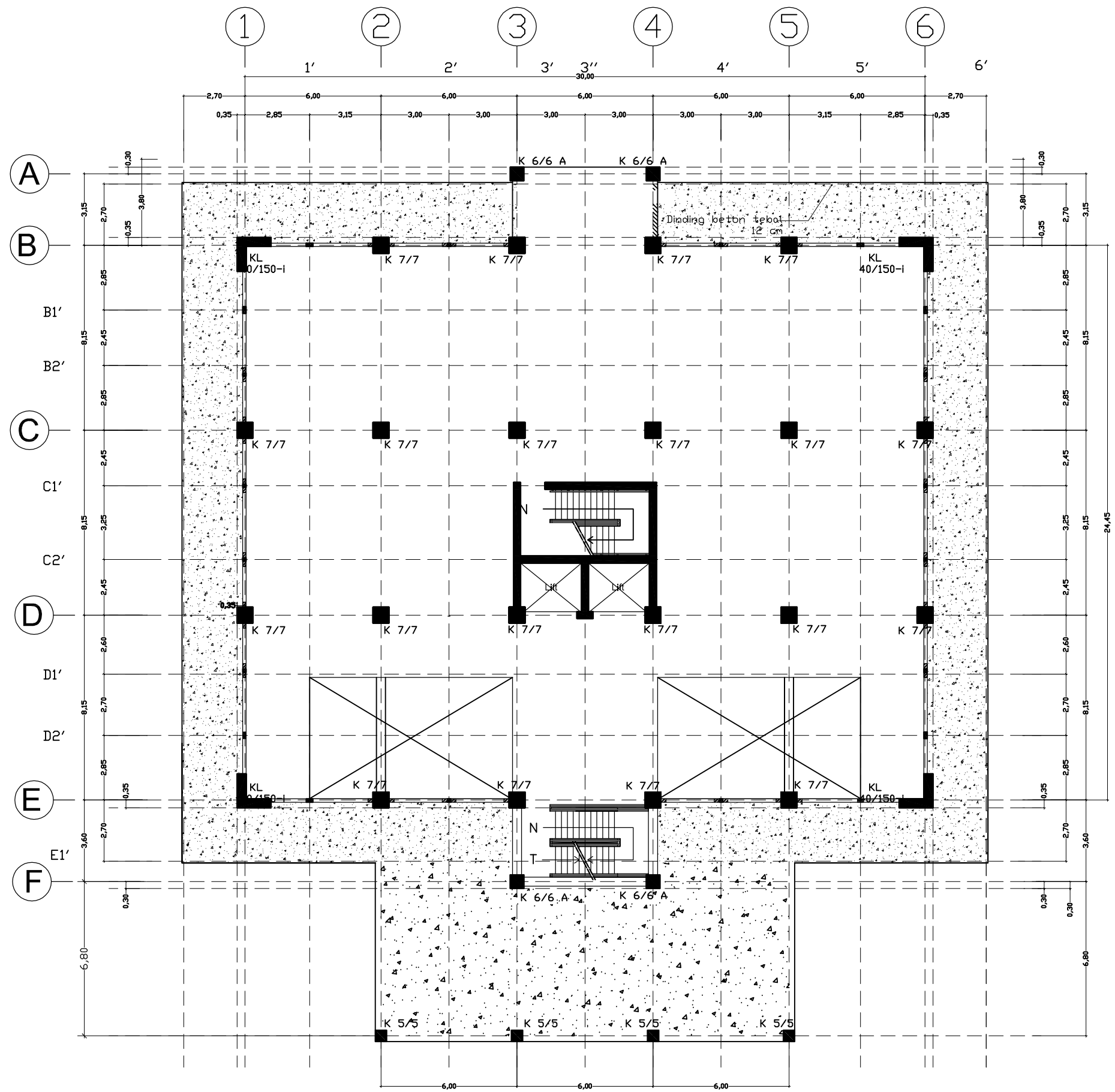
Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH KOLOM LANTAI 3

s k a l a 1 : 100



Mutu beton : K400 f_c 35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) f_y 240 MPa
 : >= D13 (deform) f_y 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH KOLOM LANTAI 4
 s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- KETERANGAN**
- KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 - K 7/7 = 70 x 70
 - K 6/6 A = 60 x 60
 - K 5/5 = 50 x 50
 - K 3/4 = 30 x 40
 - K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|----------------------|---------|
| DENAH KOLOM LANTAI 4 | 1 : 100 |
|----------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 15 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

KETERANGAN
 KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 K 7/7 = 70 x 70
 K 6/6 A = 60 x 60
 K 5/5 = 50 x 50
 K 3/4 = 30 x 40
 K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH KOLOM
 LANTAI 5

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

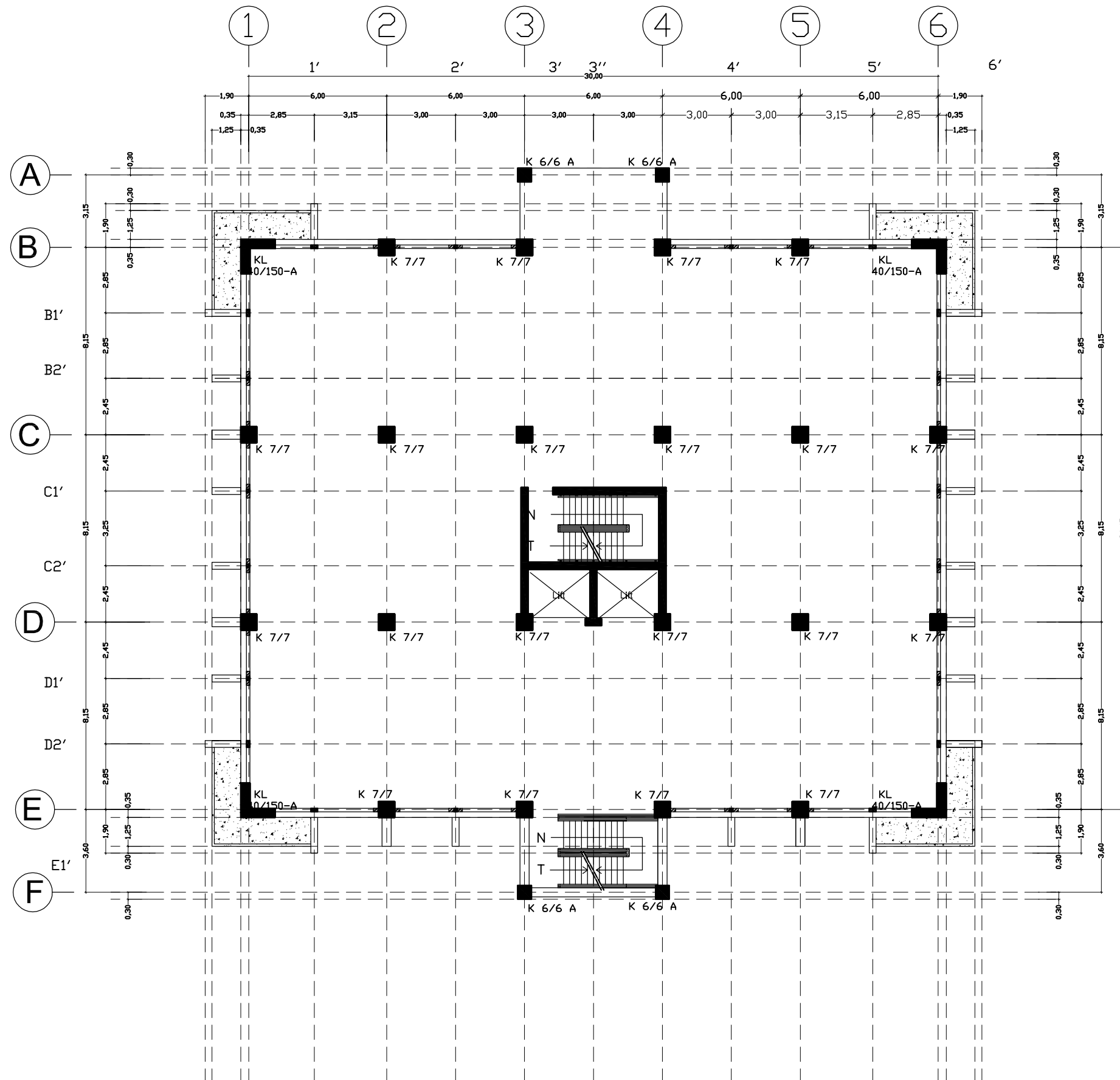
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 16

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH KOLOM LANTAI 5

skala 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

KETERANGAN
 KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 K 7/7 = 70 x 70
 K 6/6 A = 60 x 60
 K 5/5 = 50 x 50
 K 3/4 = 30 x 40
 K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH KOLOM
 LANTAI 6 DAN
 LANTAI 7

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

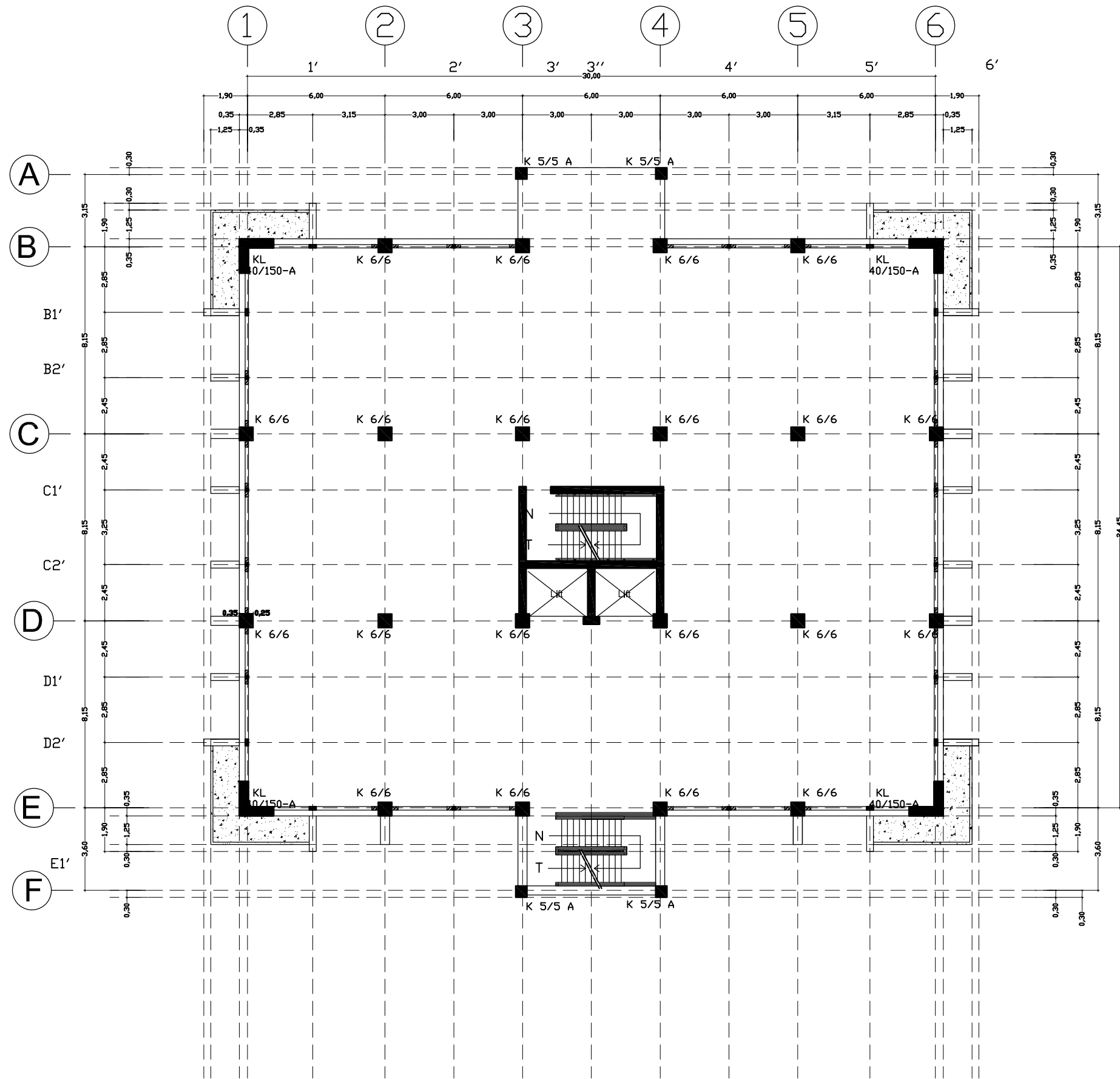
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 17

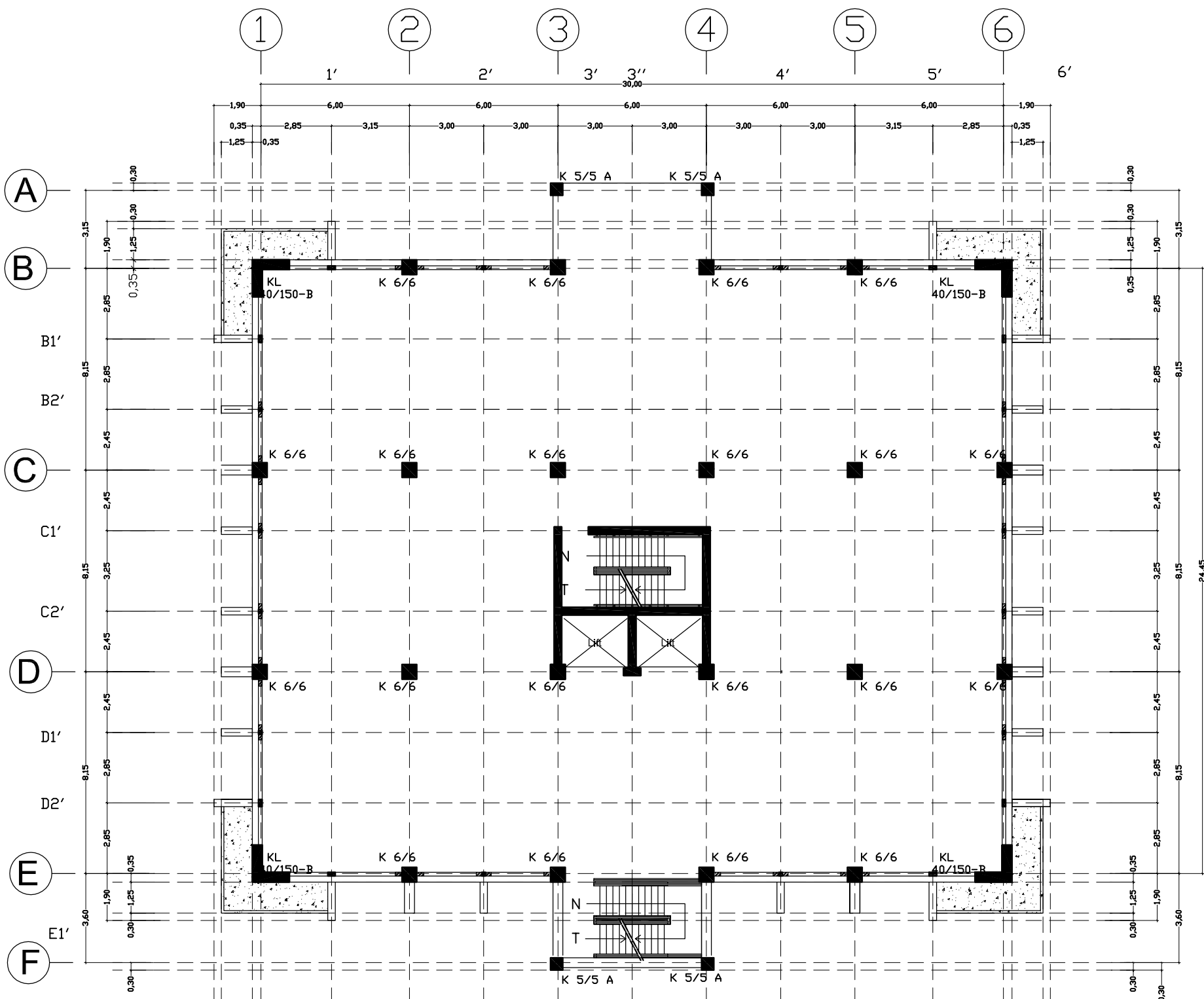
Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH KOLOM LANTAI 6 & LANTAI 7

s k a l a 1 : 100



DENAH KOLOM LANTAI 8 & LANTAI 9

s k a l a 1 : 100

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- KETERANGAN**
- KL 40/150-I = 40 x 150 x 150
 - K 7/7 = 70 x 70
 - K 6/6 A = 60 x 60
 - K 5/5 = 50 x 50
 - K 3/4 = 30 x 40
 - K 1.5/4 = 30 x 40

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH KOLOM
 LANTAI 8 DAN
 LANTAI 9

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 18 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- TEBAL KSW = 30 CM SAJA
- TIPENYA : KSW-A (Lt.1-Lt.3)
 KSW-B (Lt.4-Lt.5)
 KSW-C (Lt.6-Lt. Atap)
- ADA TULANGAN KAIT - D13/450/450-YG
 MENGHUBUNGKAN ANTARA LAPISAN LUAR DAN
 DALAM-SEPERTI PADA DINDING BETON MIRING

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---------------------------|--------|
| DETAIL SHEARWALL "KSW" | 1 : 50 |
|---------------------------|--------|

NAMA MAHASISWA

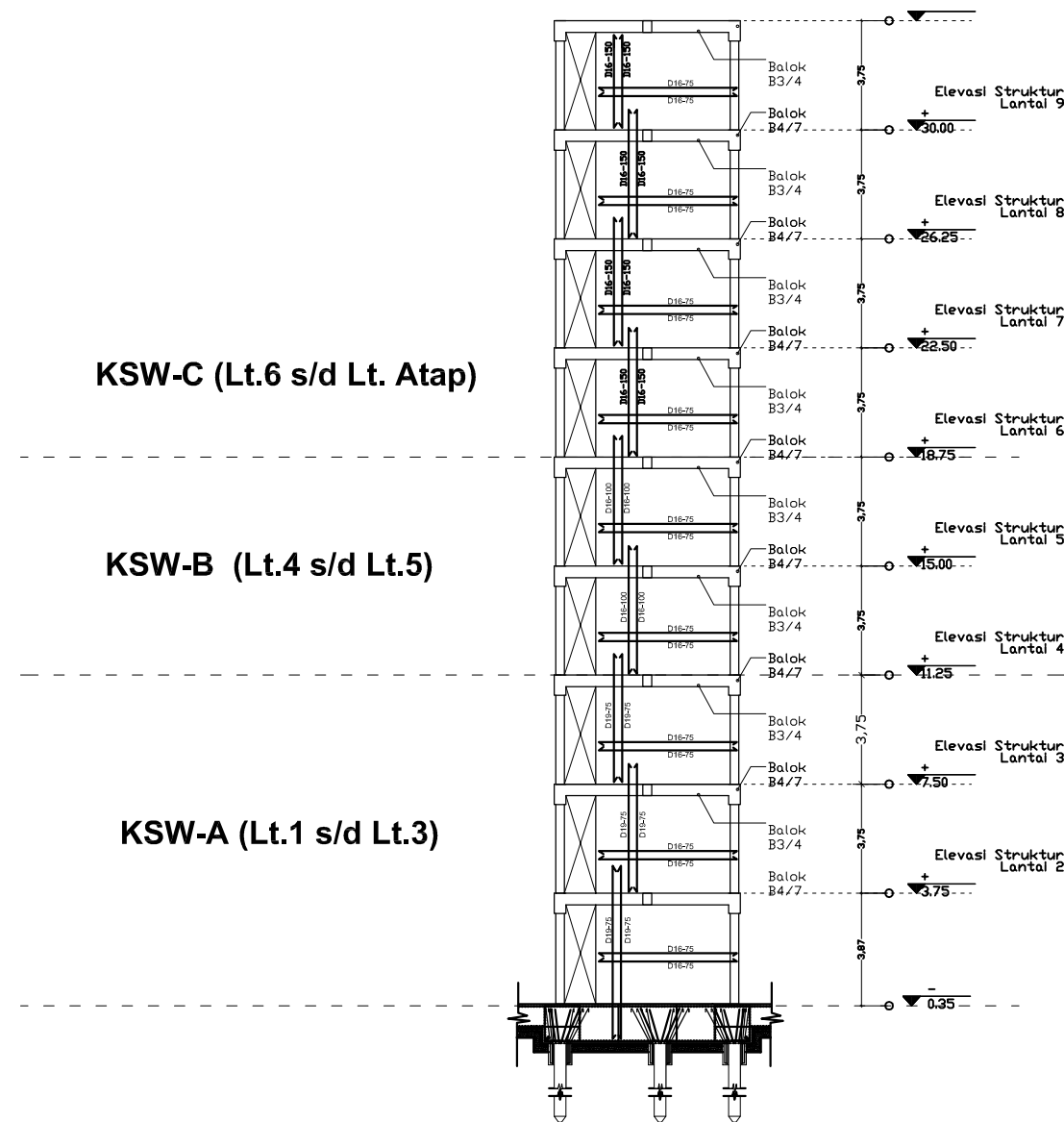
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

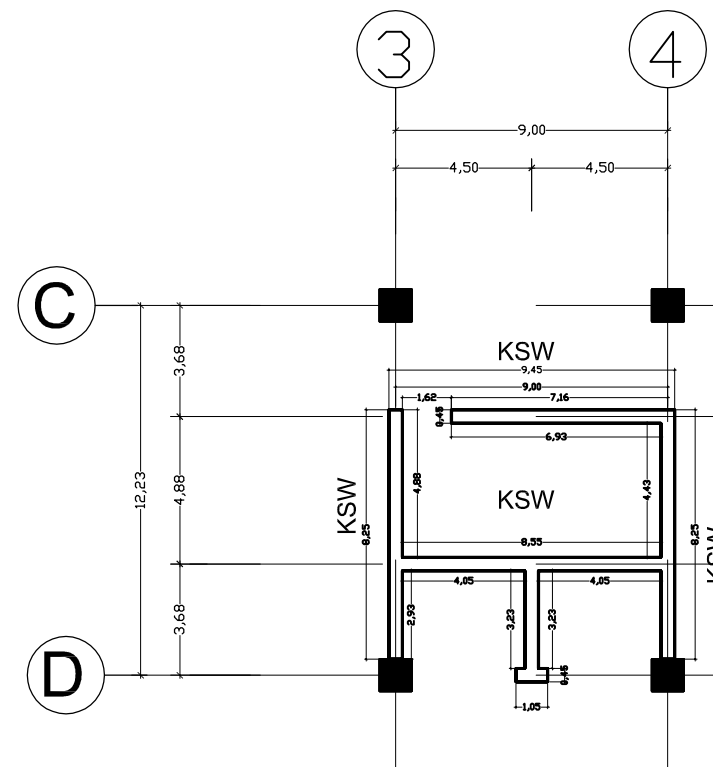
Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 19 |



DETAIL SHEARWALL "KSW"

s k a l a 1 : 50



DETAIL DENAH SHEARWALL-KSW

s k a l a 1 : 50



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|------------------------------------|--------|
| DENAH TANGGA DAN PENULANGAN TANGGA | 1 : 50 |
|------------------------------------|--------|

NAMA MAHASISWA

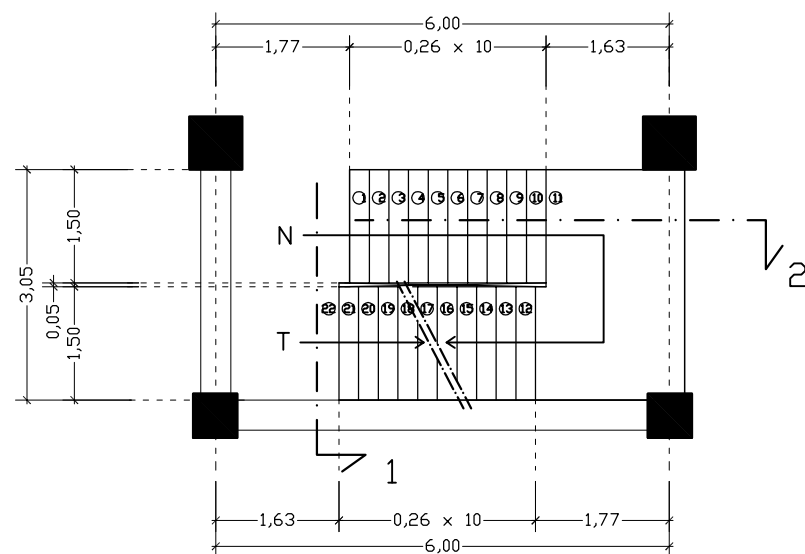
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

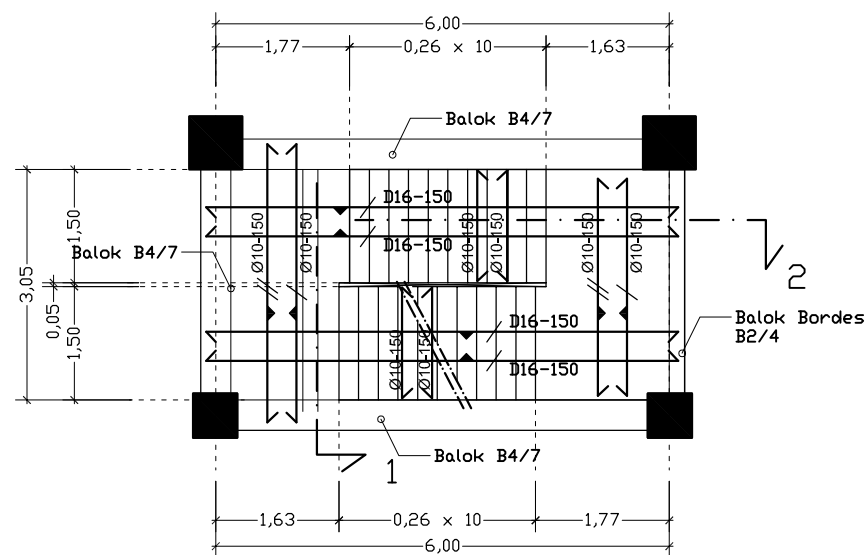
Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 20 |



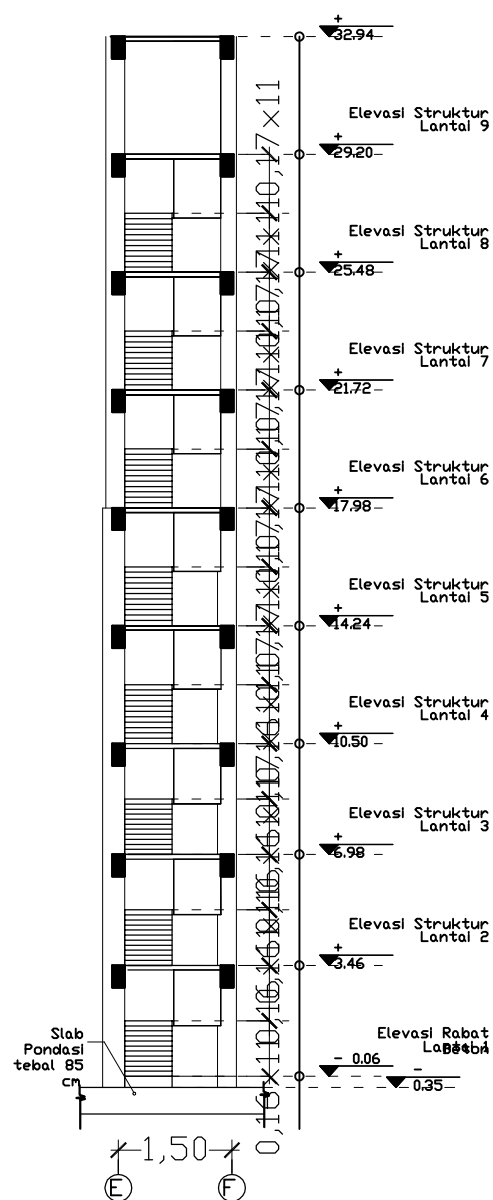
DENAH TANGGA DEPAN (STRUKTUR)

skala 1 : 50



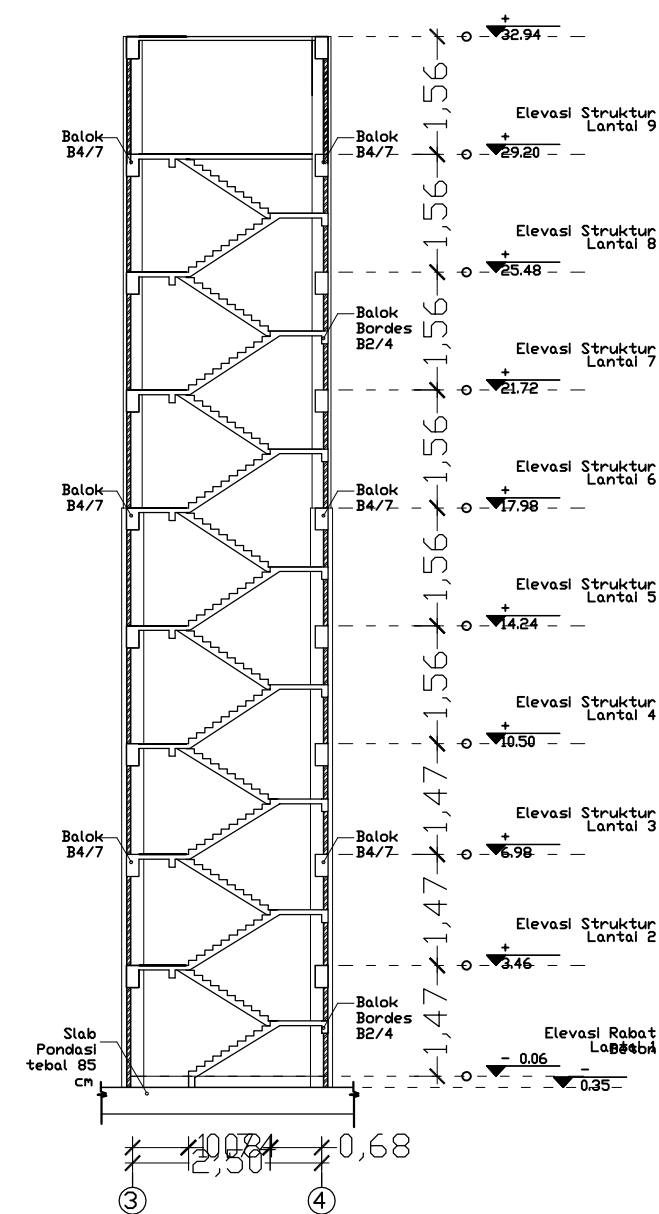
DENAH PENULANGAN TANGGA DEPAN

skala 1 : 50



POTONGAN 1

skala 1 : 120



POTONGAN 2

skala 1 : 120



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH TANGGA
 DEPAN LANTAI 1
 SAMPAI
 LANTAI 4

1 : 50

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

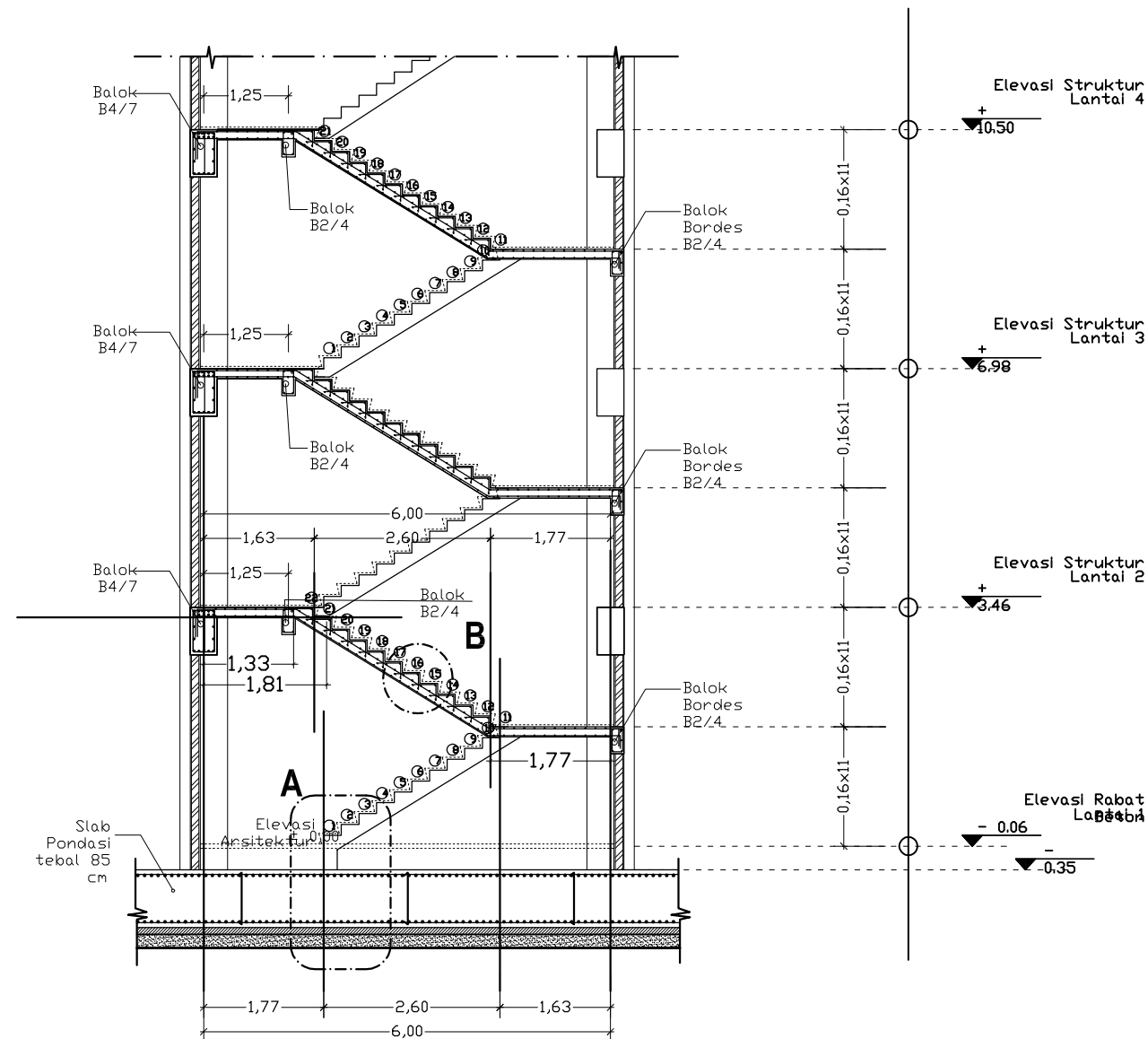
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

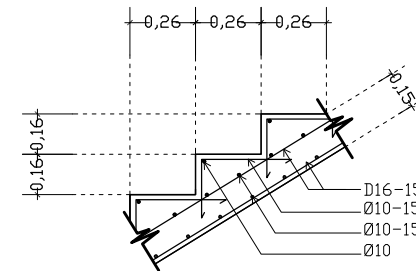
KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

| | | |
|-----|----|----|
| STR | 41 | 21 |
|-----|----|----|



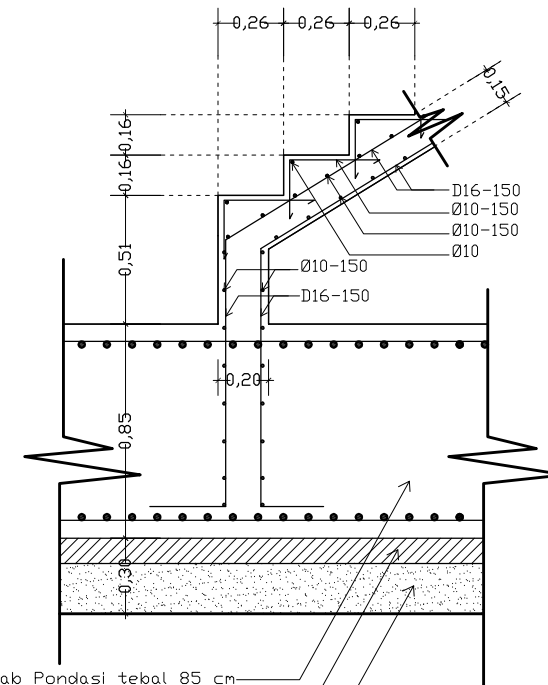
DETAIL TANGGA DEPAN Lt.1 s/d Lt.4

s k a l a 1 : 50



DETAIL B

s k a l a 1 : 15



Slab Pondasi tebal 85 cm
 Lantai Kerja tebal 10 cm
 Urugan Pasir Padat tebal 20 cm

DETAIL A

s k a l a 1 : 15



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- B 3/5 = 30 x 50
- B 4/7 = 40 x 70
- B 4/7B = 40 x 70
- B 3/4 = 30 x 40
- B 2/4 = 20 x 40
- B 3/4.5 = 30 x 45

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 2

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

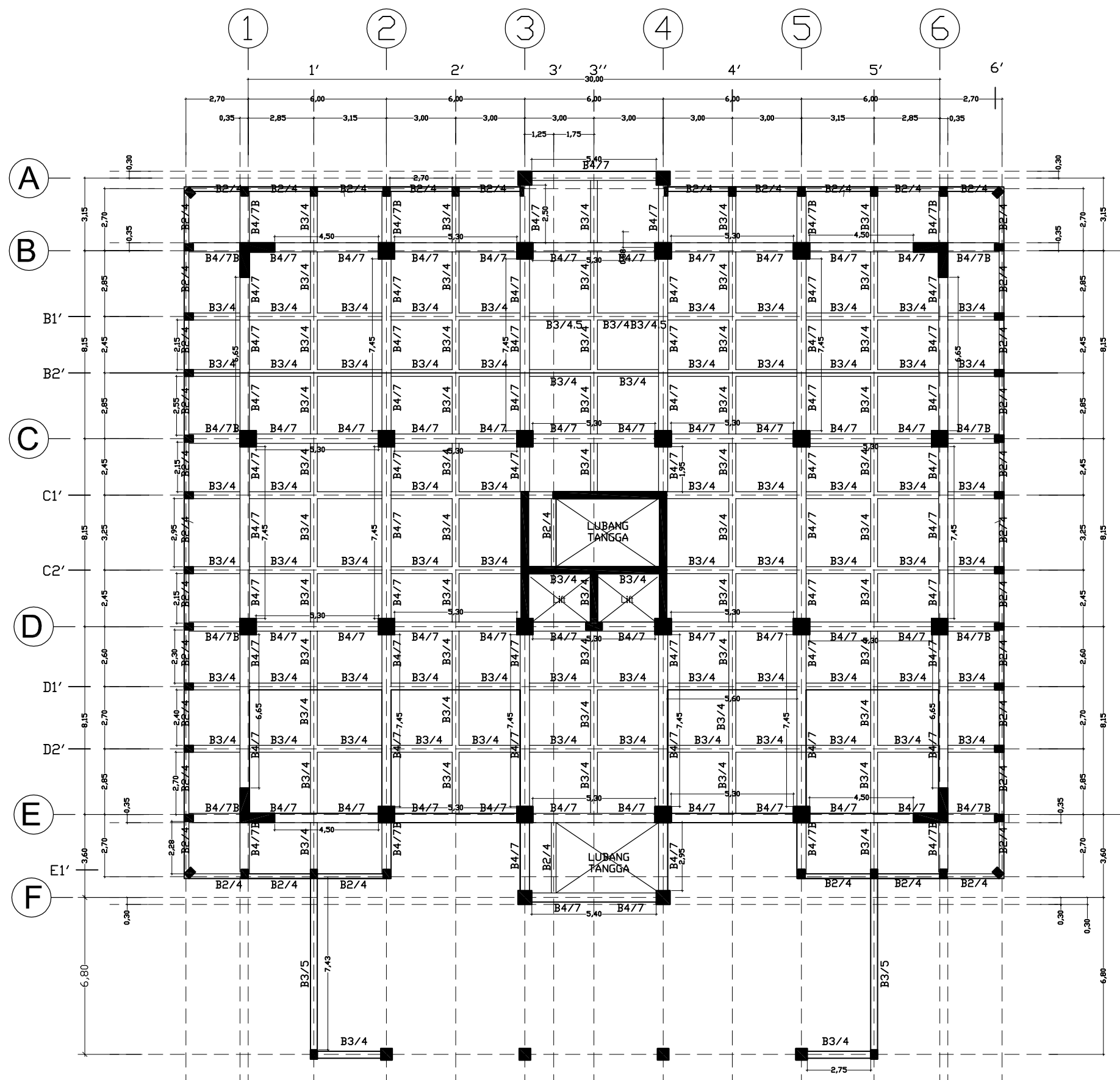
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 22

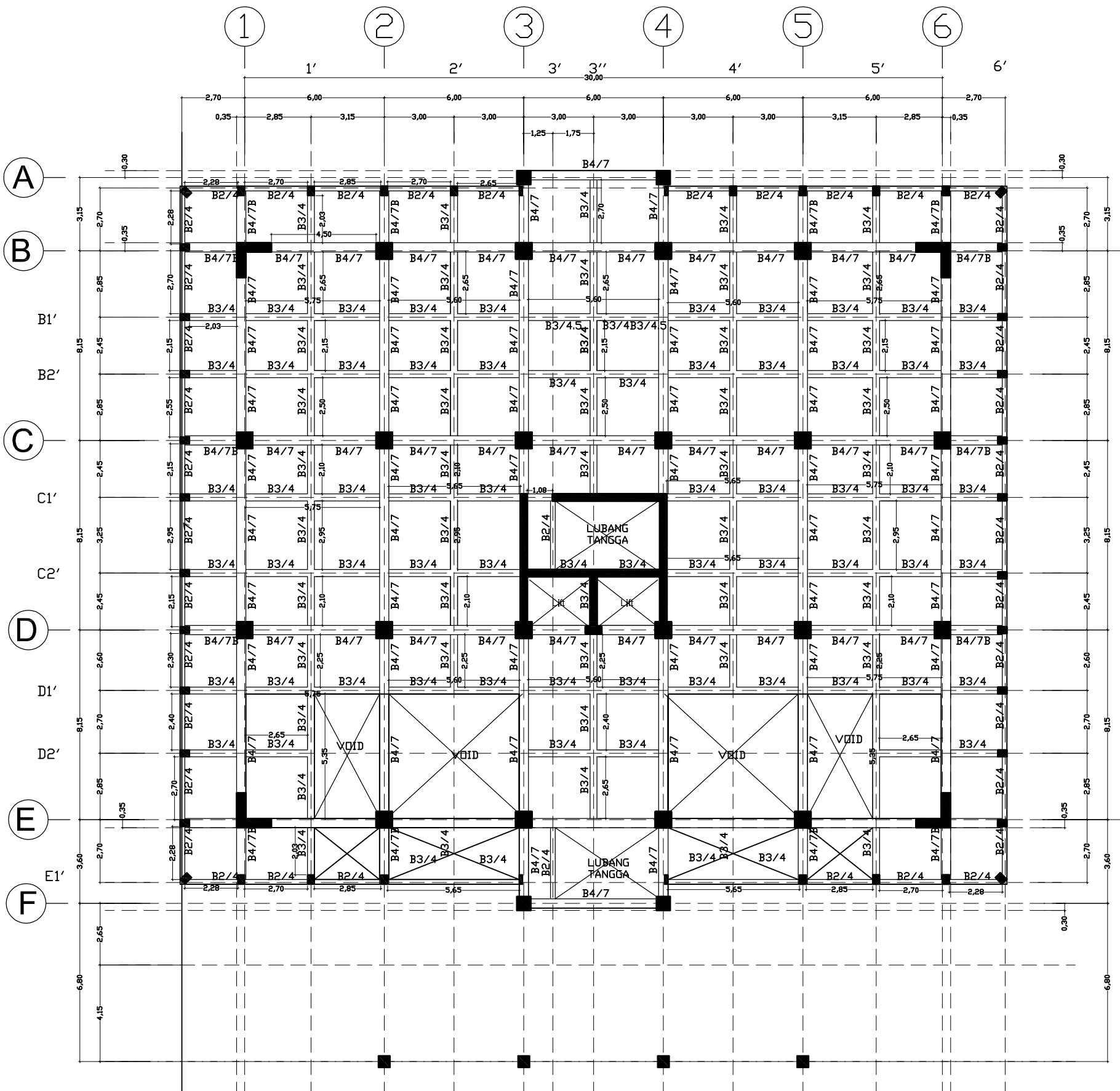
Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 2 (Elev. + 3.75)

s k a l a 1 : 100



Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 3 (Elev. + 7.50)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- B 3/5 = 30 x 50
- B 4/7 = 40 x 70
- B 4/7B = 40 x 70
- B 3/4 = 30 x 40
- B 2/4 = 20 x 40
- B 3/4.5 = 30 x 45

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 3

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

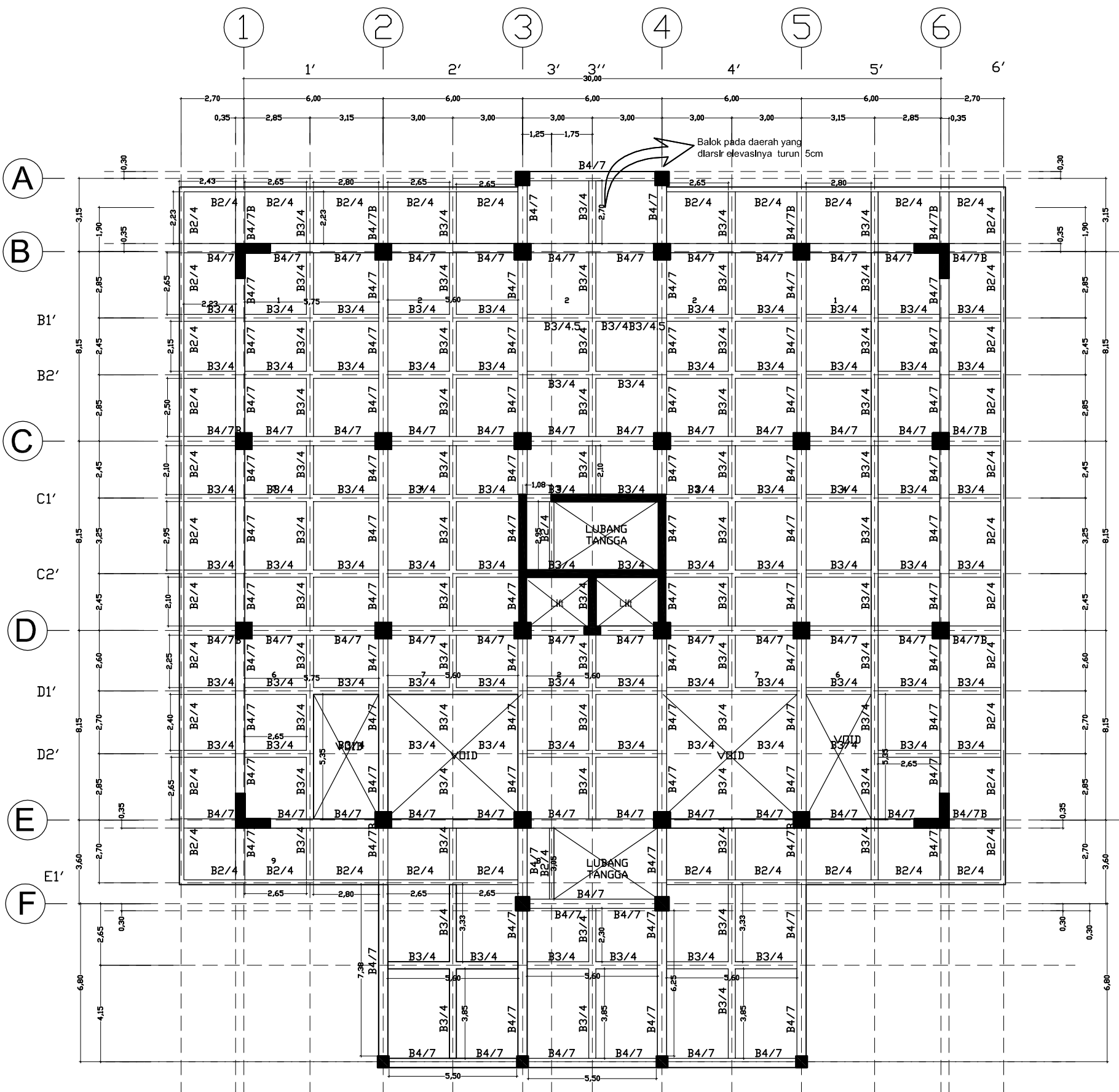
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
|-----------|-------------|------------|

| | | |
|-----|----|----|
| STR | 41 | 23 |
|-----|----|----|



Mutu beton : K400 ~f'c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 4 (Elev. +11.25)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- B 3/5 = 30 x 50
- B 4/7 = 40 x 70
- B 4/7B = 40 x 70
- B 3/4 = 30 x 40
- B 2/4 = 20 x 40
- B 3/4.5 = 30 x 45

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK LANTAI 4 1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 24 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- B 3/5 = 30 x 50
- B 4/7 = 40 x 70
- B 4/7B = 40 x 70
- B 3/4 = 30 x 40
- B 2/4 = 20 x 40
- B 3/4.5 = 30 x 45

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 5 DAN 6

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

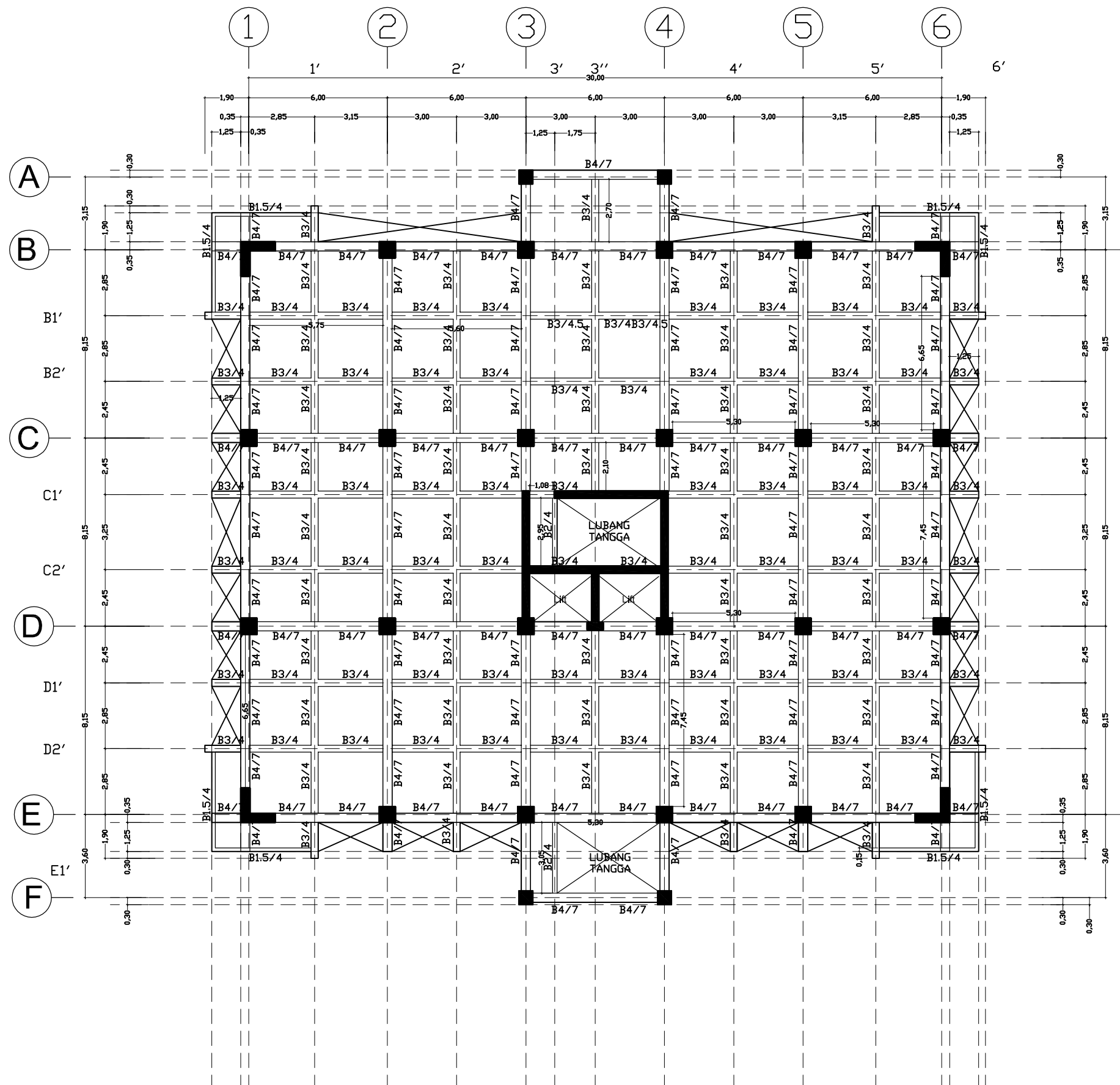
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 25

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 5 (Elev. +15.00) & LANTAI 6 (Elev. +18.75)



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- B 3/5 = 30 x 50
- B 4/7 = 40 x 70
- B 4/7B = 40 x 70
- B 3/4 = 30 x 40
- B 2/4 = 20 x 40
- B 3/4.5 = 30 x 45

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|-----------------------------------|---------|
| DENAH BALOK LANTAI 7, 8, DAN 9 | 1 : 100 |
|-----------------------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

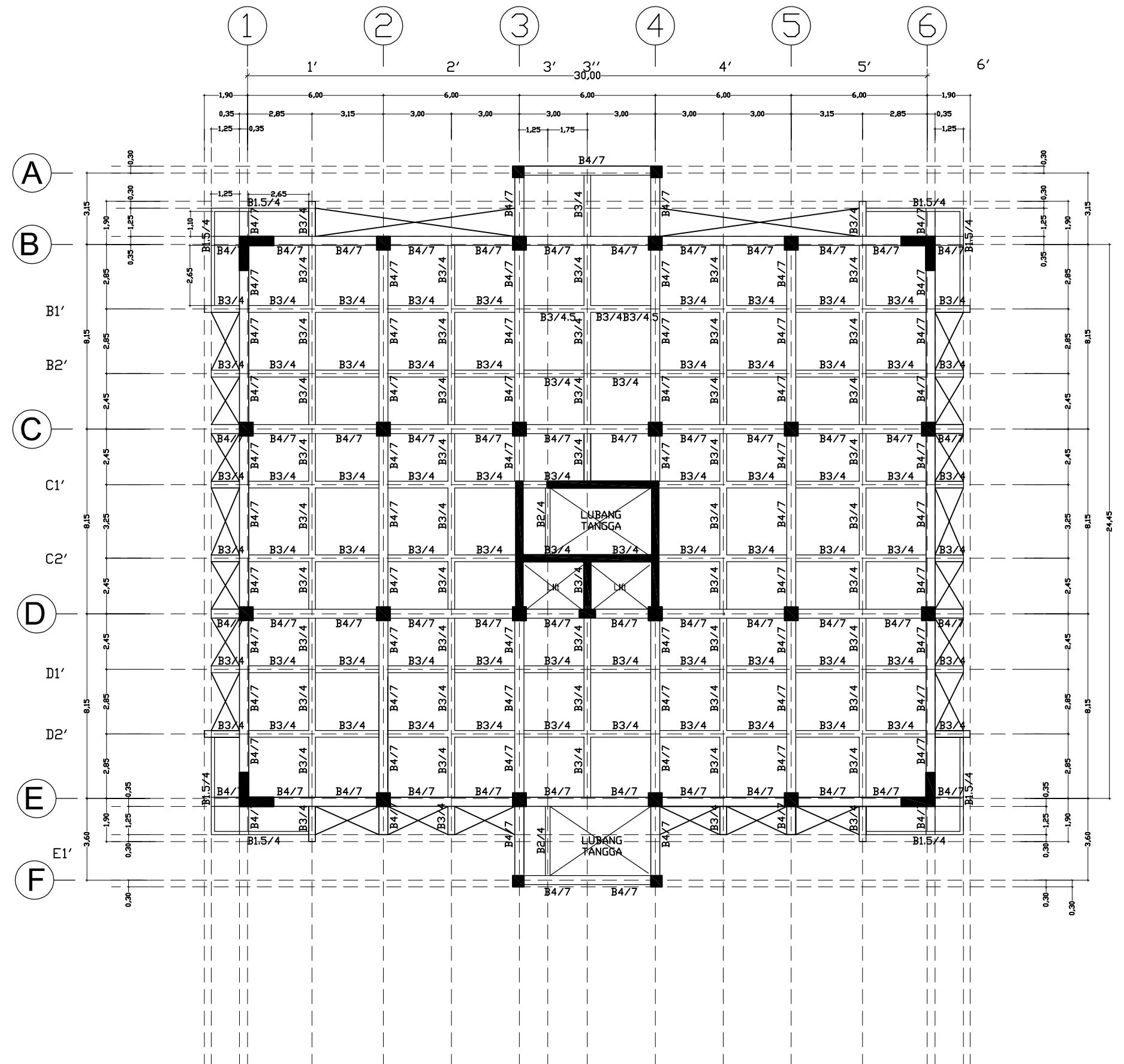
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 26 |

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 7 (Elv. + 22.50) S/D LANTAI 9 (Elv. + 37.50)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

Tulangan Plat Lantai tebal 12 cm :
 Tulangan Utama Ø10-150
 Tulangan Bagi Ø10-150

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 2

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

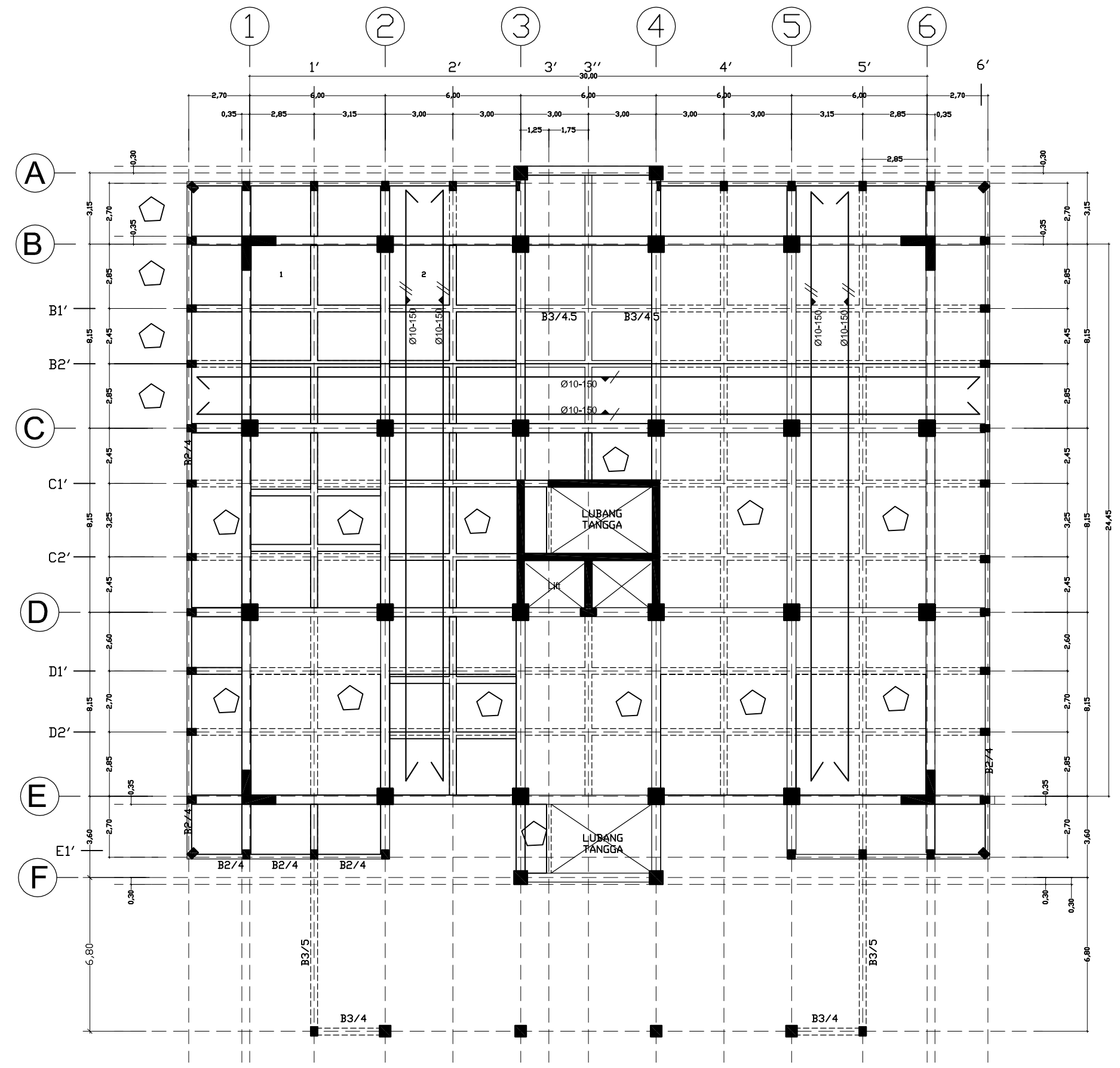
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 27

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH PLAT LANTAI 2 (Elev. + 3.75)

s k a l a 1 : 100

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

Tulangan Plat Lantai tebal 12 cm :
 Tulangan Utama Ø10-150
 Tulangan Bagi Ø10-150

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 3

1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

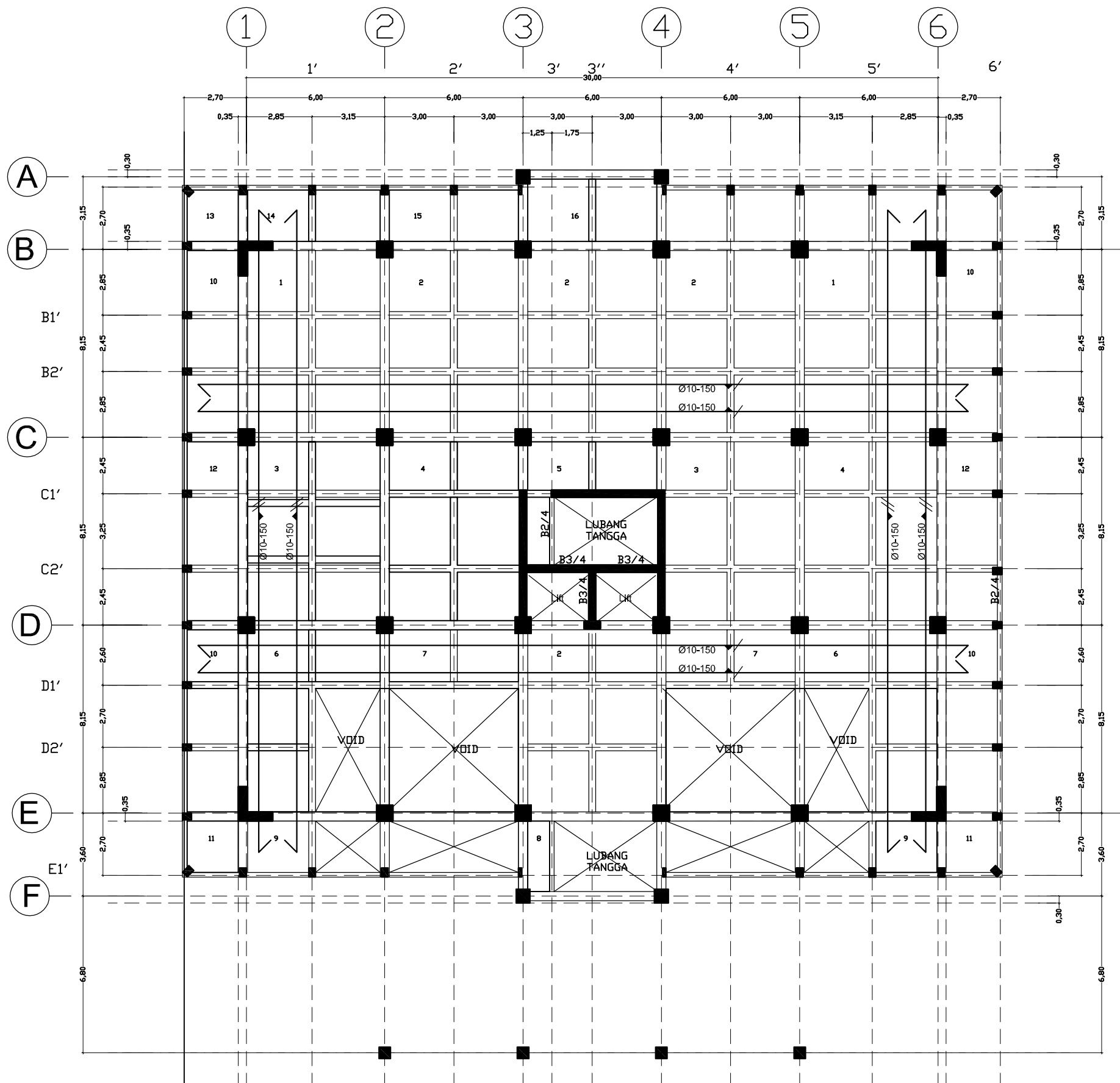
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 28

Mutu beton : K400 ~f_c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH PLAT LANTAI 3 (Elev. + 7.50)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

Tulangan Plat Lantai tebal 12 cm :
 Tulangan Utama Ø10-150
 Tulangan Bagi Ø10-150

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

DENAH BALOK
 LANTAI 4 1 : 100

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

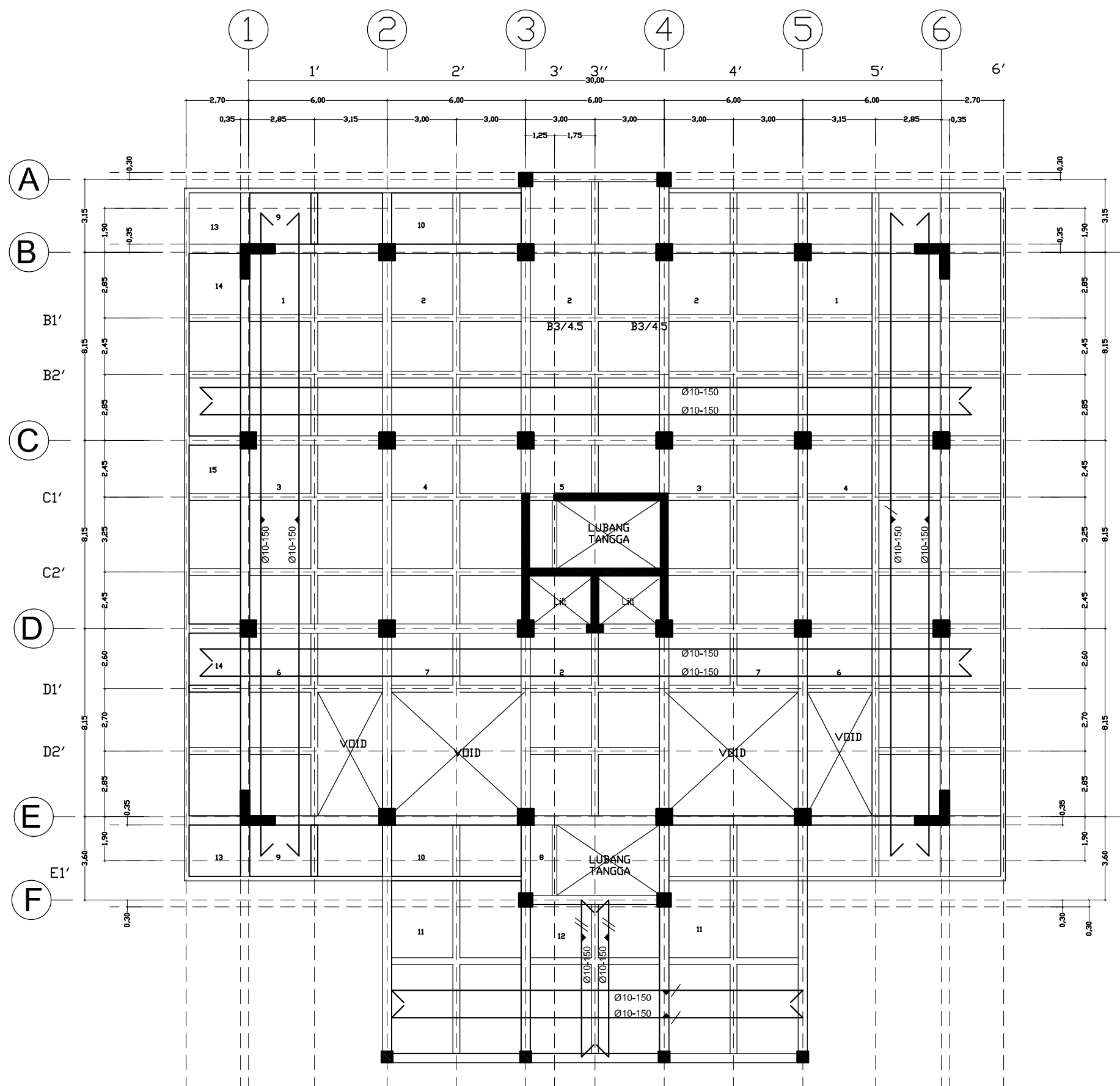
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

STR 41 29

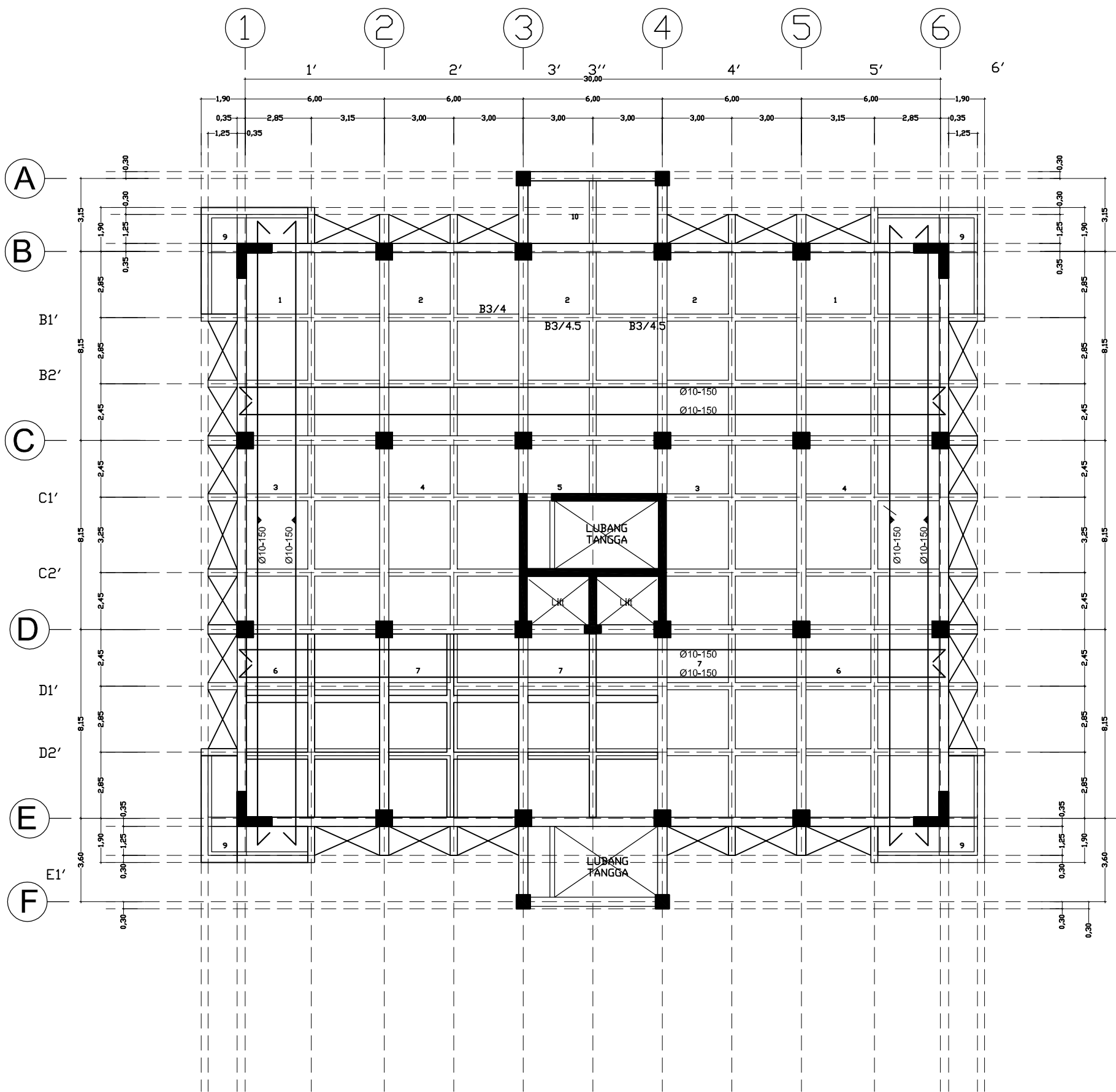
Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH PLAT LANTAI 4 (Elev. +11.25)

s k a l a 1 : 100



Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa

SHOP DRAWING
 GAMBAR KERJA

DENAH BALOK LANTAI 5 (Elev. +15.00) & LANTAI 6 (Elev. +18.75)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

Tulangan Plat Lantai tebal 12 cm :
 Tulangan Utama Ø10-150
 Tulangan Bagi Ø10-150

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|-------------------------------|---------|
| DENAH BALOK LANTAI 5 DAN 6 | 1 : 100 |
|-------------------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 30 |



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

Tulangan Plat Lantai tebal 12 cm :
 Tulangan Utama Ø10-150
 Tulangan Bagi Ø10-150

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|----------------|
| DENAH PELAT LANTAI 7, 8, DAN 9 | 1 : 100 |
|---|----------------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

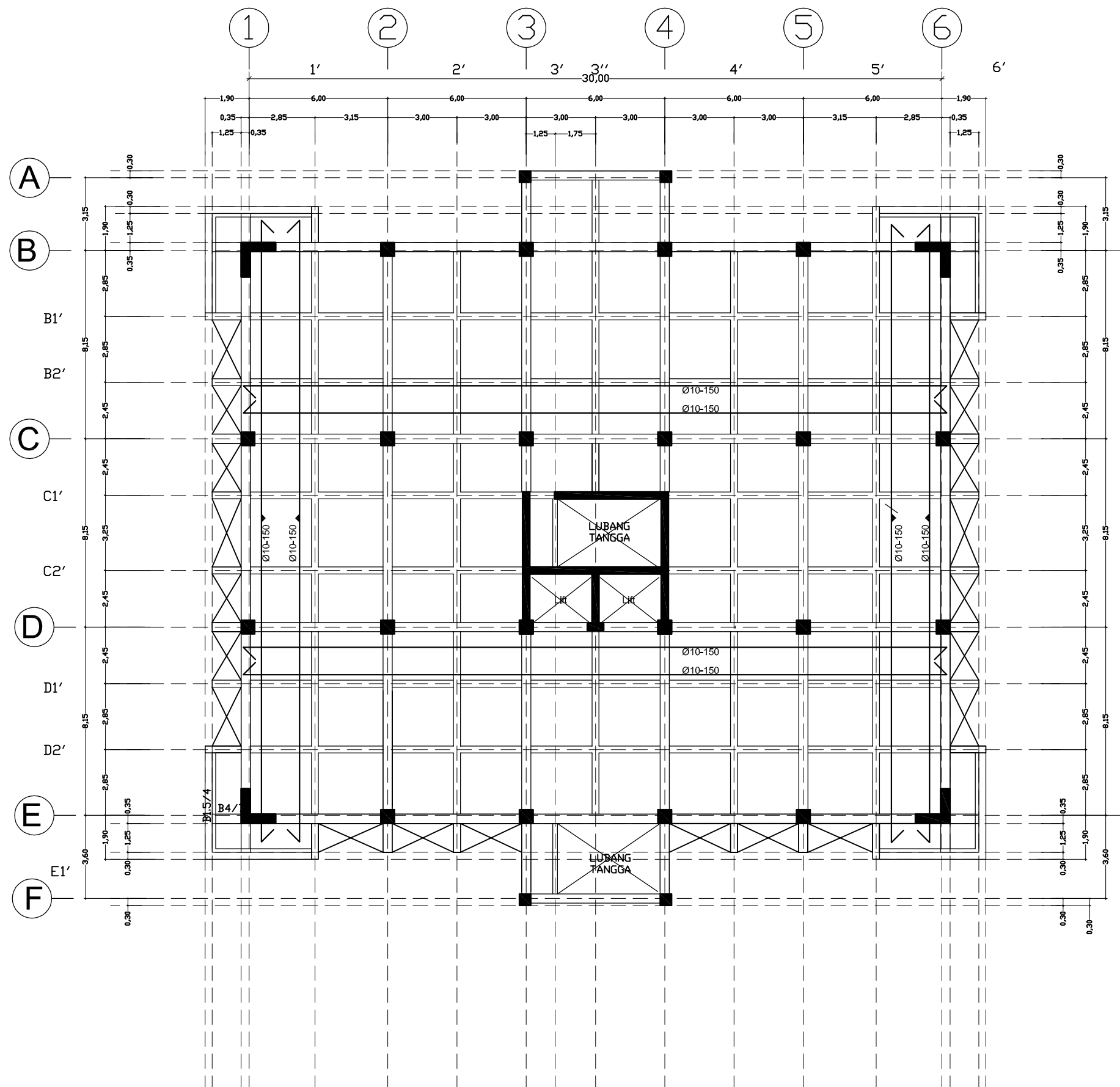
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 31 |

Mutu beton : K400 ~f_c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH PENUL. PLAT LT. 7 (Elv. + 22.50) S/D LANTAI 9 (Elv. + 37.50)

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- : Tiang Pancang Square 40x40 cm
- Kedalaman 22 m (Daya Dukung 126 ton)
- PC1 : Pile Cap 90x165x60 cm (2 Strouss Ø30-600 cm)

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|------------------------------|---------|
| DENAH TITIK TIANG PANCANG | 1 : 100 |
|------------------------------|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

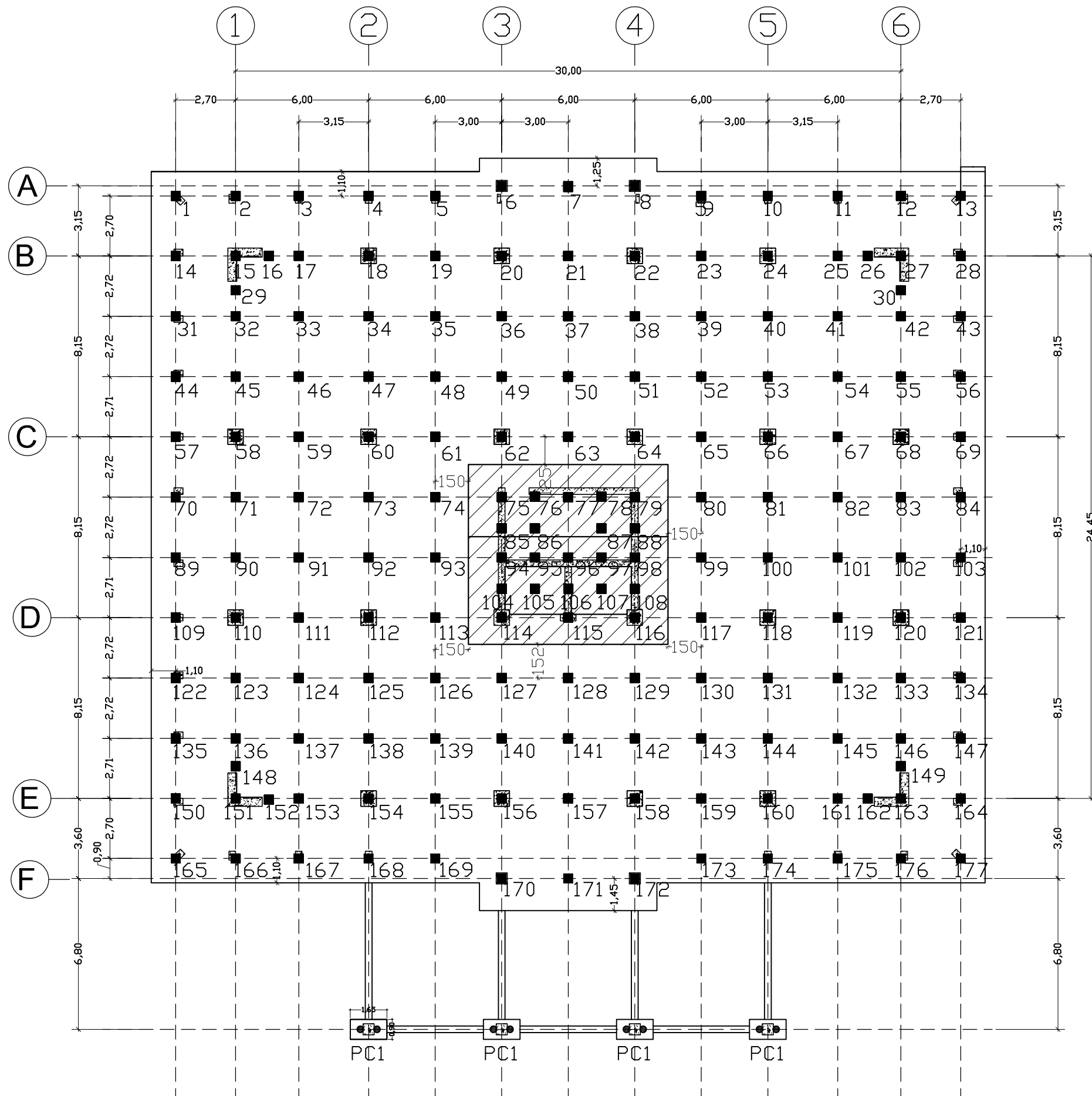
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

KODE GBR. JML. LEMBAR NO. LEMBAR

| | | |
|-----|----|----|
| STR | 41 | 32 |
|-----|----|----|

Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



DENAH TITIK TIANG PANCANG

s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

S 4/6 = 40 x 60
 PC1 = 100 x 100 x 60

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|--|---------|
| DENAH SLAB PONDASI, PILE CAP DAN SLOOF | 1 : 100 |
|--|---------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

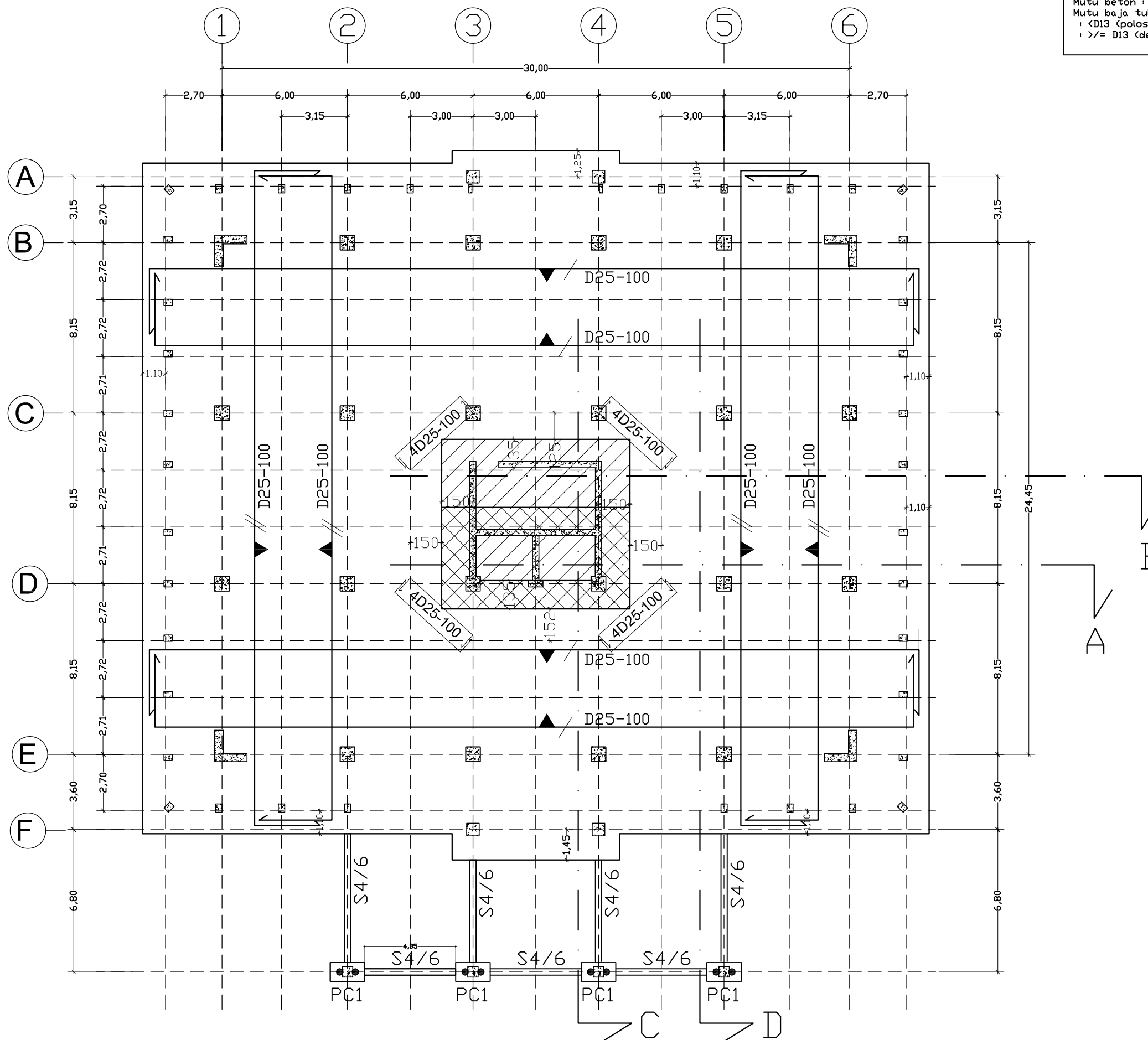
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 33 |

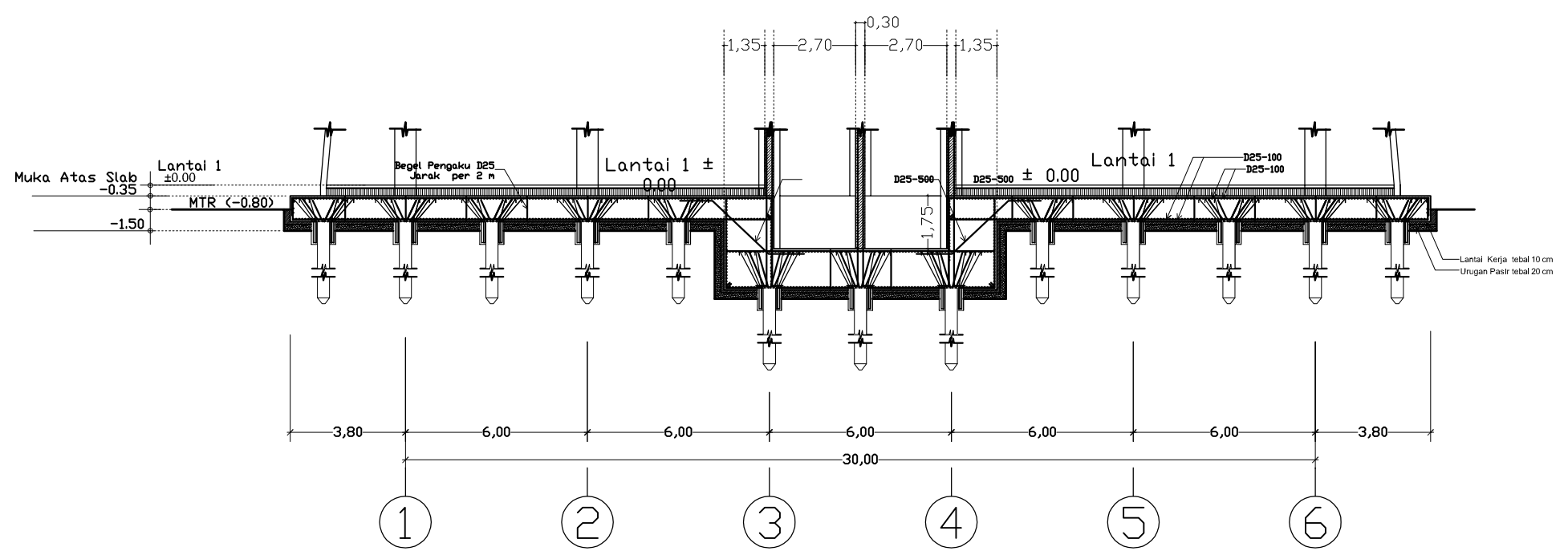
Mutu beton : K400 ~fc'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



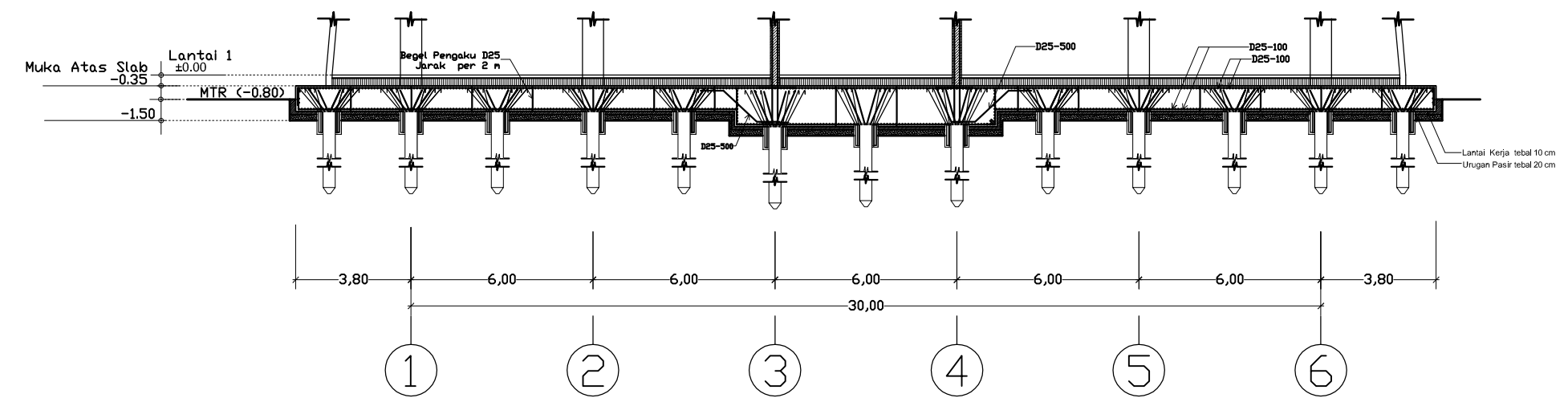
DENAH SLAB PONDASI, PILE CAP & SLOOF

s k a l a 1 : 100

Mutu beton : K400 f_c 35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) f_y 240 MPa
 : \geq D13 (deform) f_y 400 MPa



POTONGAN A
 s k a l a 1 : 100



POTONGAN B
 s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

- : Tiang Pancang Square 40x40 cm
- Kedalaman 22 m (Daya Dukung 126 ton)
- PC1 : Pile Cap 90x165x60 cm (2 Strouss Ø30-600 cm)

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|----------------|
| POTONGAN A DAN B SLAB, SLOOF DAN TIANG PANCANG | 1 : 100 |
|---|----------------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

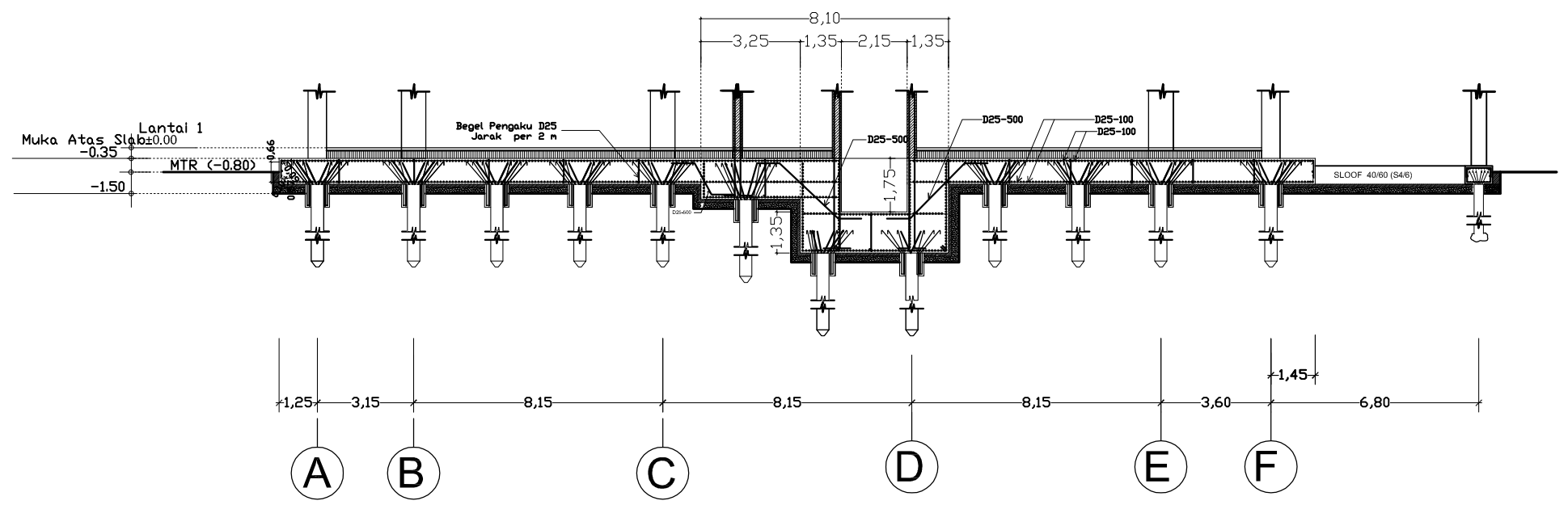
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

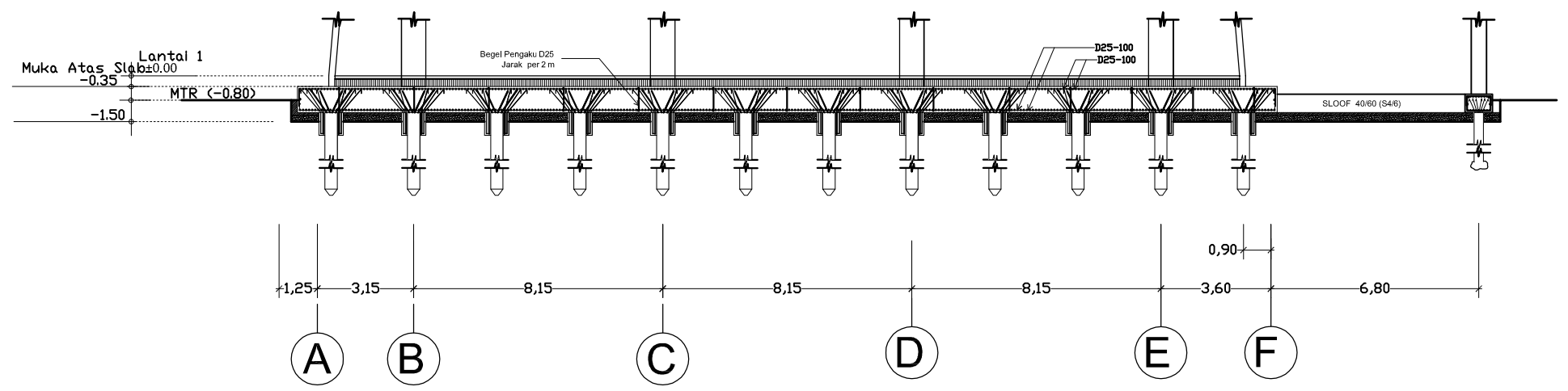
Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 34 |

Mutu beton : K400 ~f'c'35 MPa
 Mutu baja tulangan : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >= D13 (deform) fy 400 MPa



POTONGAN C
 s k a l a 1 : 200



POTONGAN D
 s k a l a 1 : 100



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR | SKALA GAMBAR

| | |
|---|----------------|
| POTONGAN C DAN D SLAB, SLOOF DAN TIANG PANCANG | 1 : 100 |
|---|----------------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 35 |



JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|-----------------------------------|--------|
| DETAIL SLAB PONDASI DAN PC1 | 1 : 30 |
|-----------------------------------|--------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

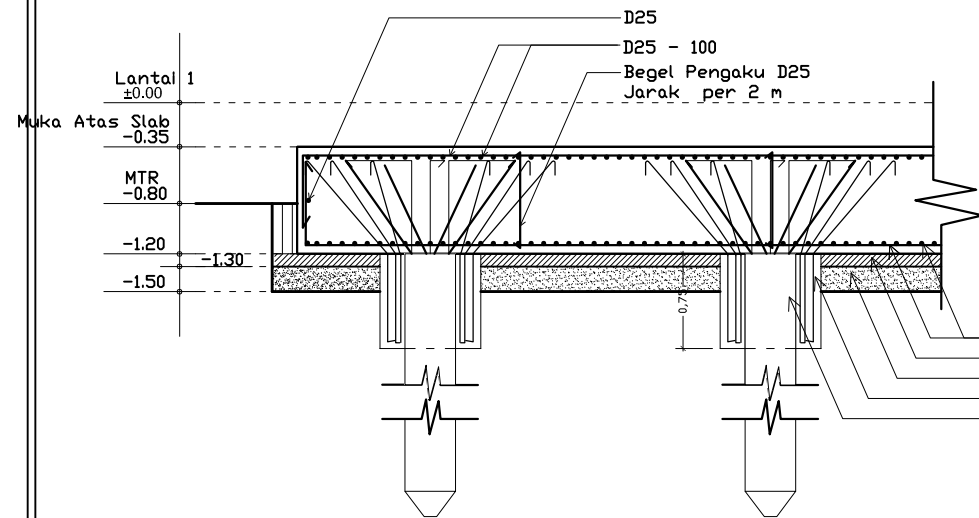
MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

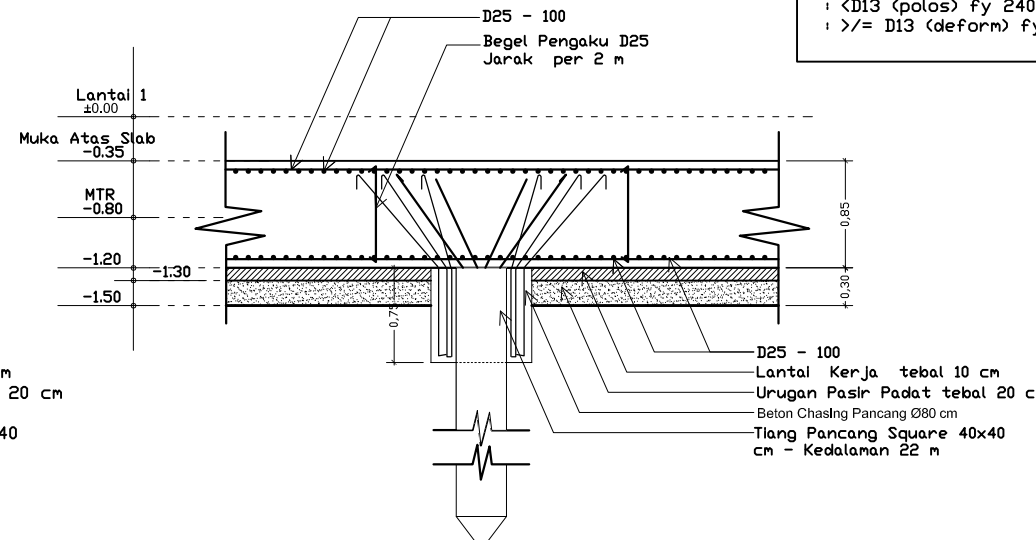
| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 36 |

Mutu beton : K400 f_c 35 MPa
Mutu baja tulangan
: <D13 (polos) fy 240 MPa
: >= D13 (deform) fy 400 MPa



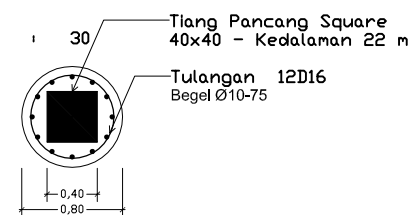
DETAIL SLAB PONDASI (BAG. SAMPING)

skala 1 : 30



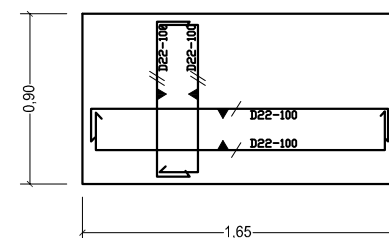
DETAIL SLAB PONDASI (BAG. TENGAH)

skala 1 : 30



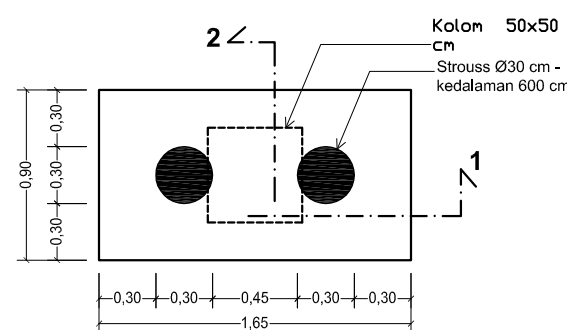
DETAIL TULANGAN CHASING PANCANG

skala 1 : 30



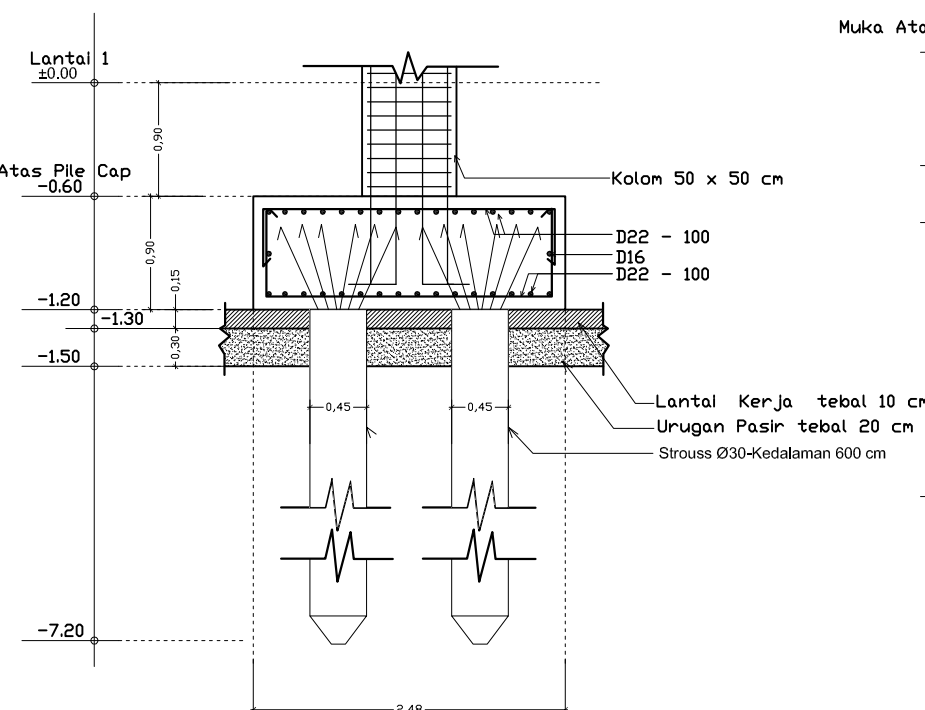
DETAIL PENULANGAN PC1

skala 1 : 20



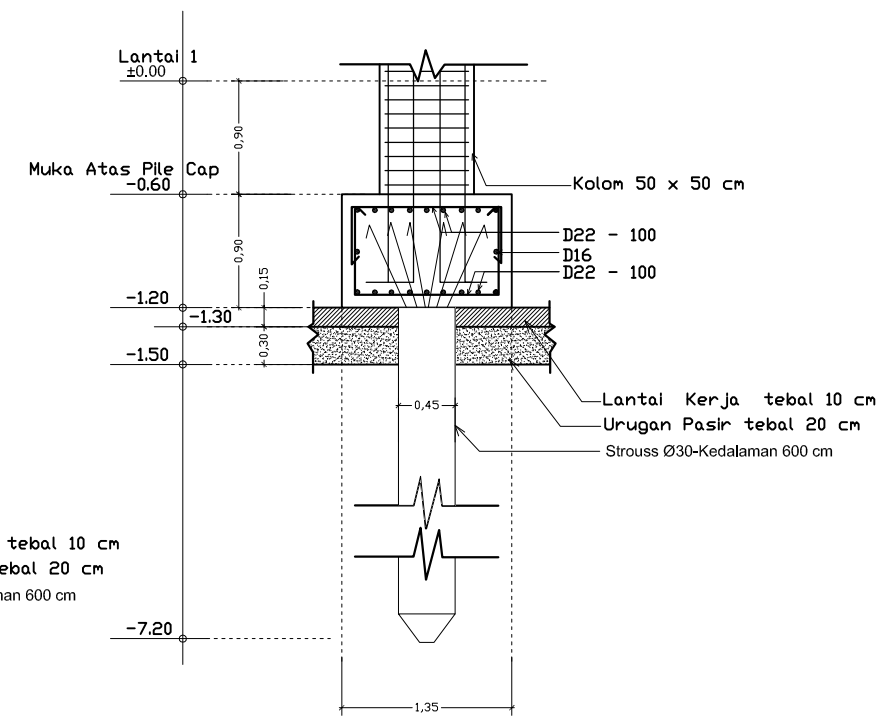
DETAIL PC1 (90x165x65 cm)

skala 1 : 20



POTONGAN 1

skala 1 : 20



POTONGAN 2

skala 1 : 20



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|---------------|
| DETAIL PONDASI AREA PIT LIFT | 1 : 50 |
|---|---------------|

NAMA MAHASISWA

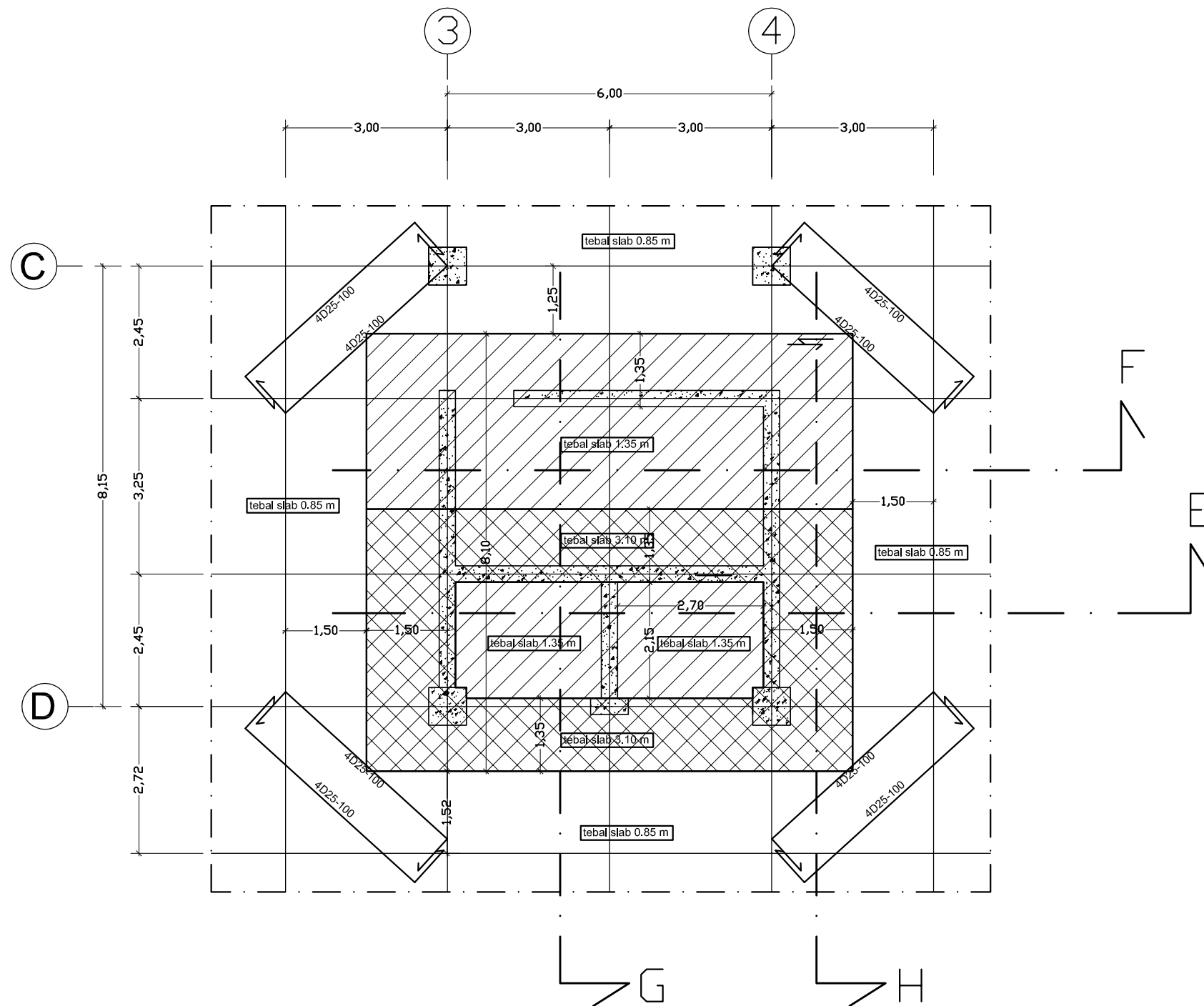
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 37 |



DETAIL PONDASI AREA PIT LIFT

s k a l a 1 : 50

Mutu beton : K400 ~f'c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUAI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|---------------|
| POTONGAN E DAN F PONDASI AREA PIT LIFT | 1 : 50 |
|---|---------------|

NAMA MAHASISWA

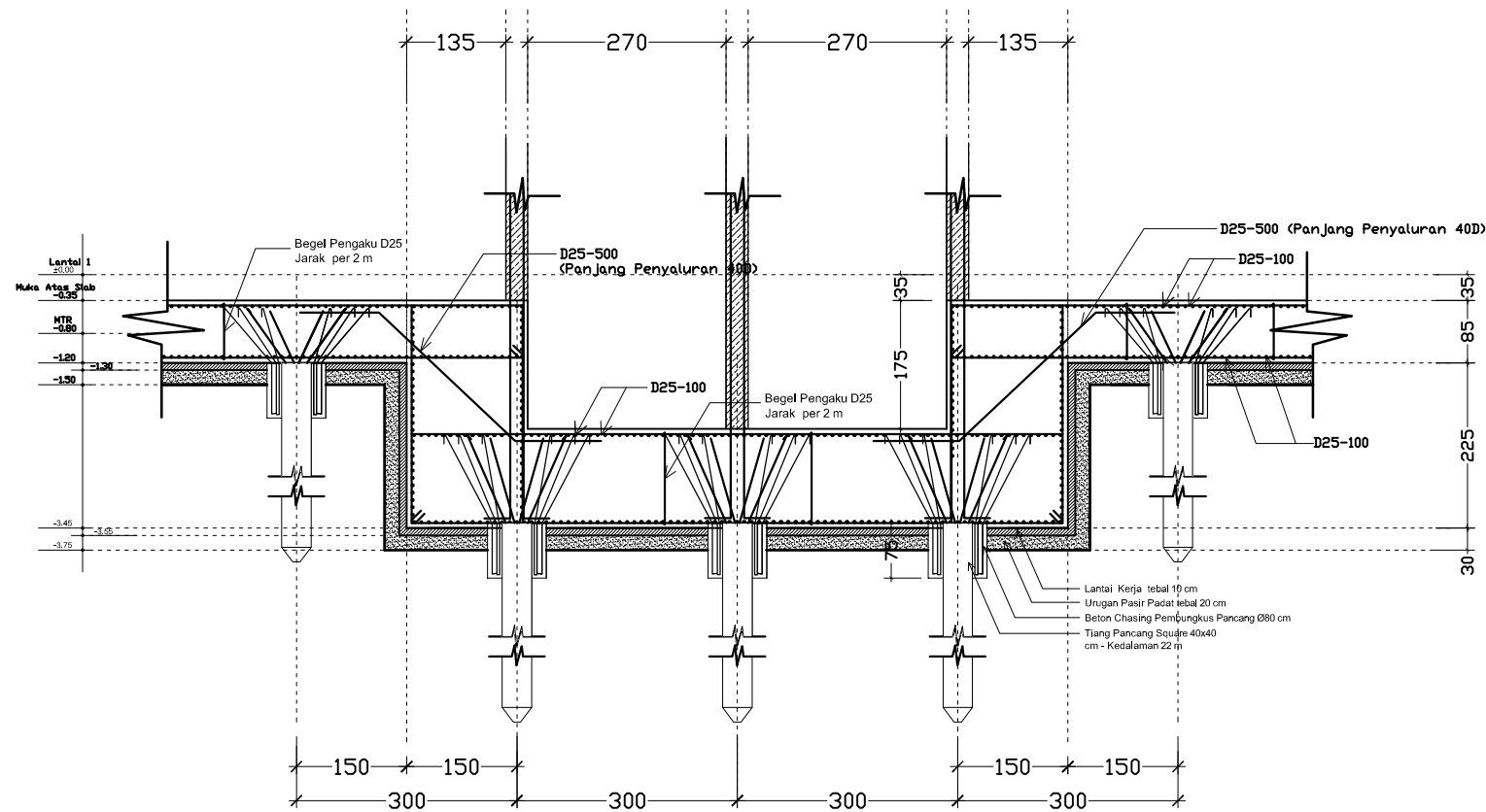
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

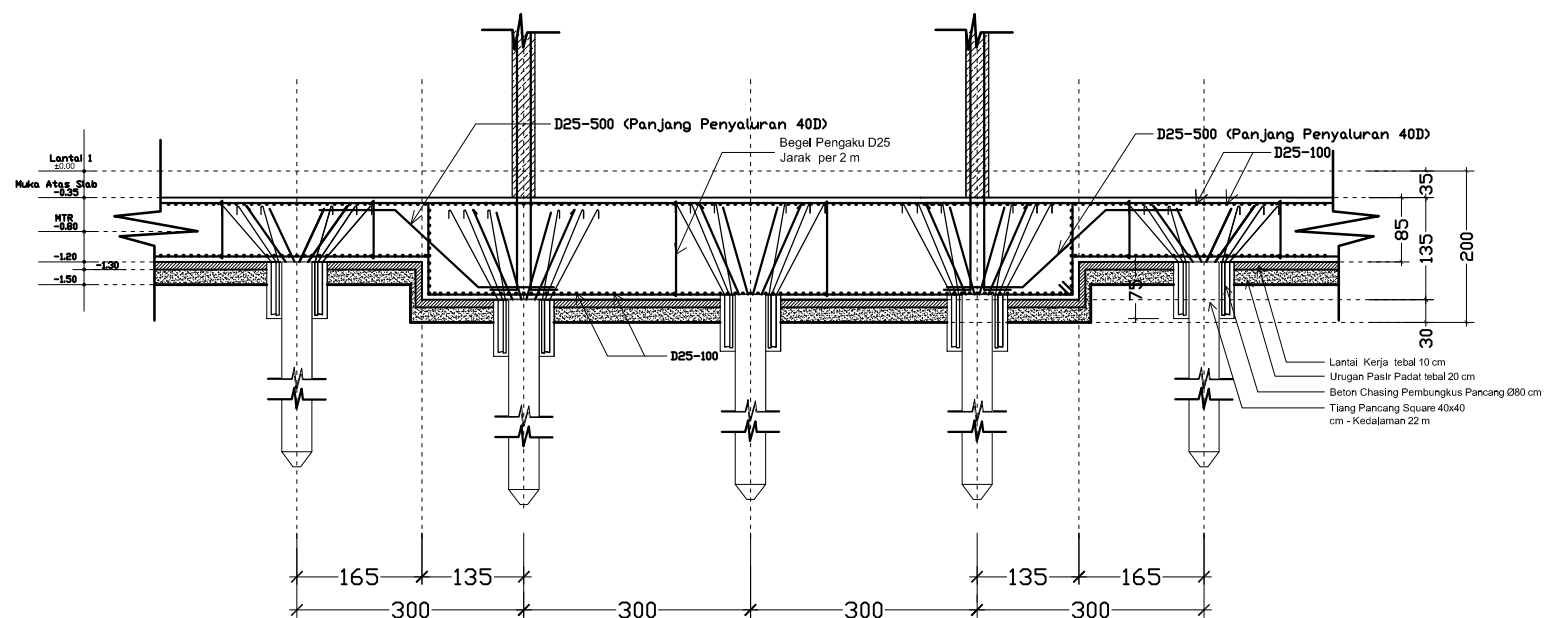
Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 38 |



POTONGAN E

s k a l a 1 : 50



POTONGAN F

s k a l a 1 : 50

Mutu beton : K400 ~f'c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
 SESUI DENGAN
 METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|---|---------------|
| POTONGAN G DAN H PONDASI AREA PIT LIFT | 1 : 50 |
|---|---------------|

NAMA MAHASISWA

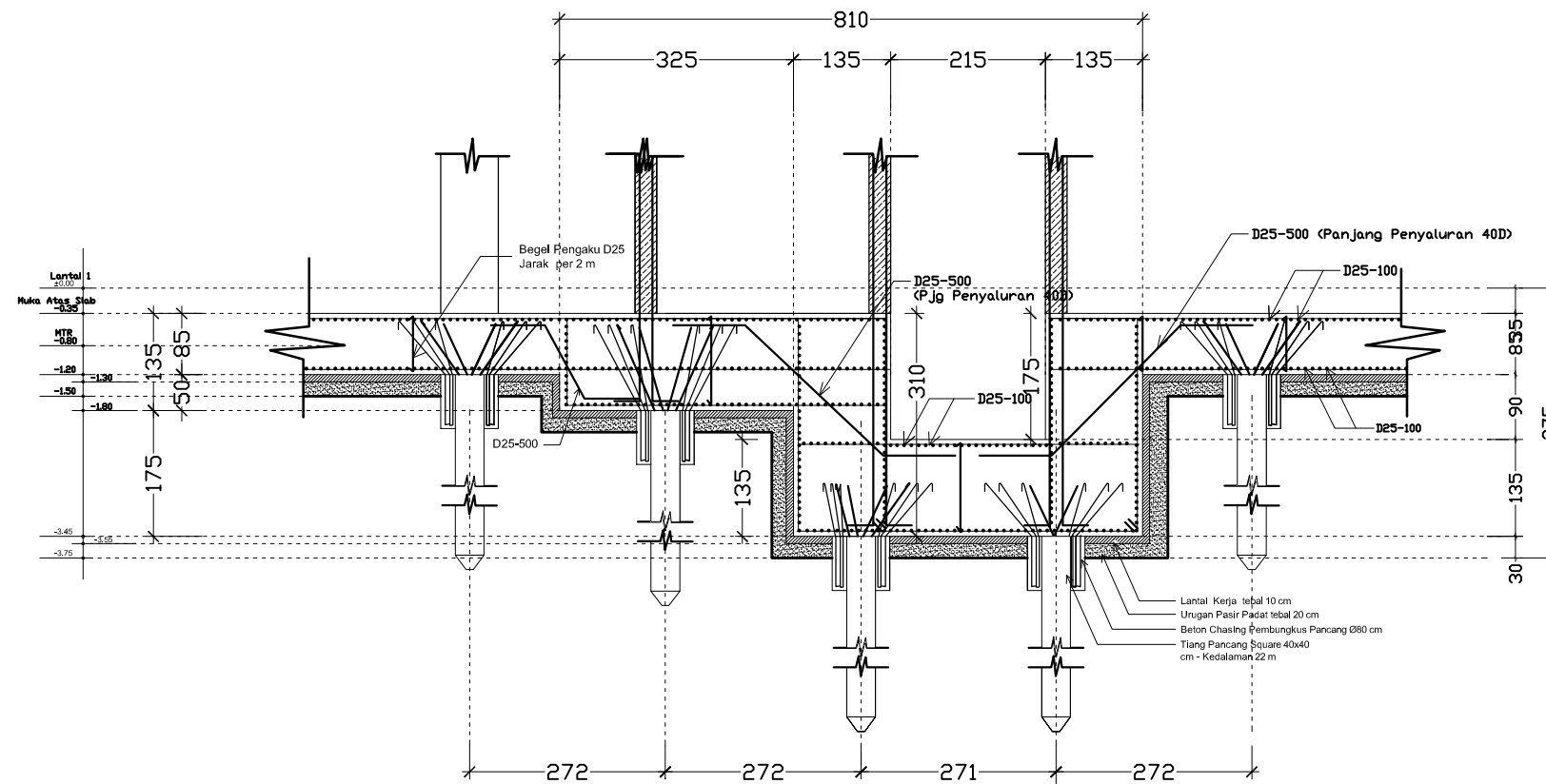
CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
 NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

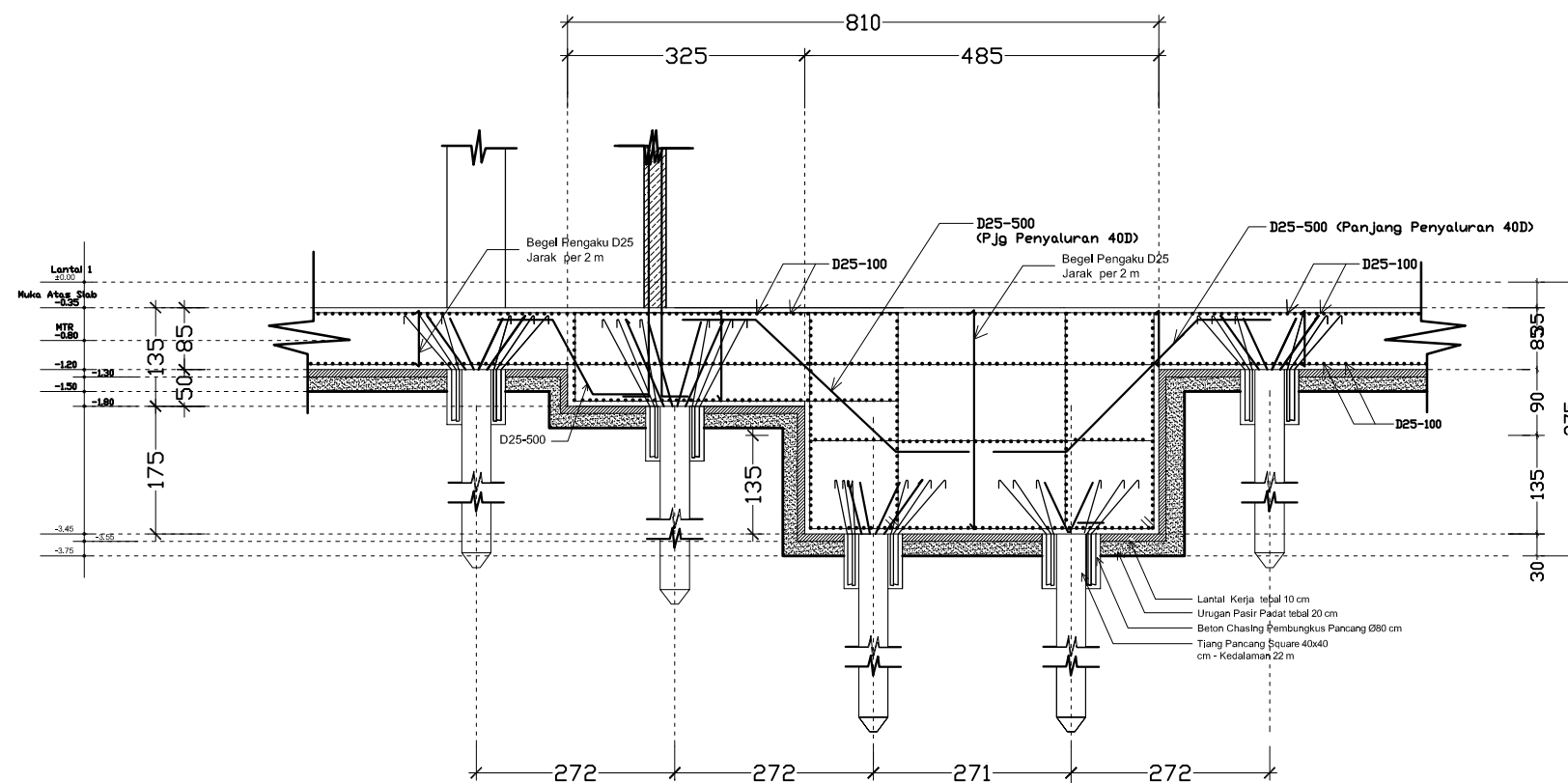
DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
 NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 39 |



POTONGAN G
 s k a l a 1 : 50



POTONGAN H
 s k a l a 1 : 50

Mutu beton : K400 ~f'c'35 MPa
 Mutu baja tulangan
 : <D13 (polos) fy 240 MPa
 : >/= D13 (deform) fy 400 MPa

| SLOOF - S4/6 | |
|--------------|-----------|
| TUMPUAN | LAPANGAN |
| | |
| 400 X 600 | 400 X 600 |
| 6 D22 | 6 D22 |
| 2 D16 | 2 D16 |
| 6 D22 | 6 D22 |
| Ø12-100 | Ø12-150 |

DETAIL SLOOF

Skala 1 : 20

| KODE | KOLOM KL-40/150-i lantai 1 | KOLOM KL-40/150-ii lantai 2-3-4 | KOLOM KL-40/150 (A) lantai 5-6-7 | KOLOM KL-40/150 (B) lantai 8-9 |
|------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | |
| DIMENSI | 400 X 1500 X 1500 | 400 X 1500 X 1500 | 400 X 1500 X 1500 | 400 X 1500 X 1500 |
| TUL. UTAMA | 82 D25 | 74 D25 | 60 D25 | 42 D25 |
| SENGKANG | D13-100 | D13-100 | D13-100 | D13-100 |
| cross ties | D13-300/300 | D13-300/300 | D13-300/300 | D13-300/300 |

DETAIL KOLOM (AT TAUHID)

Skala 1 : 20

| KODE | KOLOM - K7/7 untuk lantai 1 s/d 5 | KOLOM - K6/6 lanjutan dari K7/7 - untuk lt 6 ke atas | KOLOM - K6/6A untuk lantai 1 s/d 5 | KOLOM - K5/5A lanjutan dari K6/6A - untuk lt 6 ke atas | KOLOM - K5/5-teras |
|------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--------------------|
| | | | | | |
| DIMENSI | 700 X 700 | 600 X 600 | 600 X 600 | 500 X 500 | 500 X 500 |
| TUL. UTAMA | 16 D25 | 16 D25 | 16 D22 | 16 D19 | 12 D 19 |
| SENGKANG | Ø12 - 75 | Ø12 - 75 | Ø12 - 75 | Ø10 - 75 | Ø10 - 75 |
| CROSS TIES | 4Ø12 - 300 | 2Ø12 - 300 | 2Ø12 - 300 | 2Ø12 - 300 | 2Ø12 - 300 |

DETAIL KOLOM (AT TAUHID)

Skala 1 : 20



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

| | |
|--|---------------|
| DETAIL PENULANGAN SLOOF DAN KOLOM | 1 : 20 |
|--|---------------|

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 40 |

lantai 2-3-4
lantai 5-6-7-8-9-10-11

Note : Menyambung B4/7 pd lt 2-3-4, jadi tulangan atasnya (menerus) sama dengan tul.atas B4/7

lantai 2-3-4

| KODE | BALOK - B4/7 | | BALOK - B4/7B (area kantilever yg bertemu dengan kolom dinding miring) | |
|-----------|--------------|-----------|--|-----------|
| | TUMPUAN | LAPANGAN | TUMPUAN | LAPANGAN |
| | | | | |
| DIMENSI | 400 X 700 | 400 X 700 | 400 X 700 | 400 X 700 |
| TUL.ATAS | 10 D22 | 5 D22 | 10 D22 | 10 D22 |
| TUL.BADAN | 4 D22 | 4 D22 | 4 D22 | 4 D22 |
| TUL.BAWAH | 5 D22 | 7 D22 | 9 D22 | 9 D22 |
| SENGKANG | Ø12-75 | Ø12-100 | Ø12-75 | Ø12-75 |

DETAIL BALOK (AT TAUHID)

Skala 1 : 20

| KODE | BALOK - B2/4 | | BALOK - B3/4 | | BALOK - B3/7 | | SLOOF - S4/6 | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | TUMPUAN | LAPANGAN | TUMPUAN | LAPANGAN | TUMPUAN | LAPANGAN | TUMPUAN | LAPANGAN |
| | | | | | | | | |
| DIMENSI | 200 X 400 | 200 X 400 | 300 X 400 | 300 X 400 | 300 X 700 | 300 X 700 | 400 X 600 | 400 X 600 |
| TUL.ATAS | 2D16 | 2D16 | 4 D22 | 3 D22 | 4 D22 | 3 D22 | 6 D22 | 6 D22 |
| TUL.BADAN | 2 D13 | 2 D13 | 4 D13 | 4 D13 | 4 D19 | 4 D19 | 2 D16 | 2 D16 |
| TUL.BAWAH | 2 D16 | 2 D16 | 3 D22 | 3 D22 | 3 D22 | 3 D22 | 6 D22 | 6 D22 |
| SENGKANG | Ø10-100 | Ø10-150 | Ø10-100 | Ø10-150 | Ø12-75 | Ø12-100 | Ø12-100 | Ø12-150 |

DETAIL BALOK (AT TAUHID)

Skala 1 : 20

| KODE | BALOK - B1/5/4 | |
|-----------|----------------|-----------|
| | TUMPUAN | LAPANGAN |
| | | |
| DIMENSI | 150 X 400 | 150 X 400 |
| TUL.ATAS | 2 D13 | 2 D13 |
| TUL.BADAN | 2 D13 | 2 D13 |
| TUL.BAWAH | 2 D13 | 2 D13 |
| SENGKANG | Ø10-100 | Ø10-150 |

DETAIL BALOK (AT TAUHID)

Skala



PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
SESUAI DENGAN
METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN AT-TAUHID TOWER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

KETERANGAN

REVISI

| NO. | TGL. | DETAIL REVISI | PARAF |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |

JUDUL GAMBAR SKALA GAMBAR

**DETAIL
PENULANGAN
BALOK**

1 : 20

NAMA MAHASISWA

CORNELIUS VICTOR MAHENDRATA
NRP. 101113 10000 050

MENGETAHUI/MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Sukobar, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

| KODE GBR. | JML. LEMBAR | NO. LEMBAR |
|-----------|-------------|------------|
| STR | 41 | 41 |