



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**NO. 13/TA/D3-KG/2022**

**TUGAS AKHIR**

**PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 10 ZONE 1 TOWER  
EKKI PROYEK PODOMORO GOLF VIEW CIMANGGIS KABUPATEN  
BOGOR**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Muhammad Iqbal Al Hadid**

**NIM 1901311010**

**Muhammad Zaidan**

**NIM 1901311038**

**Pembimbing :**

**Drs. Yuwono, S.T, M.Eng.**

**NIP 195902011986031006**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 10 ZONA 1 TOWER EKKI PROYEK PODOMORO GOLF VIEW, CIMANGGIS, KABUPATEN BOGOR** yang disusun oleh **Muhammad Iqbal Al Hadid (NIM 1901311010) & Muhammad Zaidan (NIM 1901311038)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir**.

**Pembimbing**

**Drs., Yuwono, ST., M.Eng.**

**NIP 19590201 198603 1 006**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

### PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 10 ZONA 1 TOWER EKKI PROYEK PODOMORO GOLF VIEW, CIMANGGIS, KABUPATEN BOGOR

Disusun oleh:

**Muhammad Iqbal Al Hadid (1901311010)**

**Muhammad Zaidan (1901311038)**

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Kamis  
tanggal 28 Juli 2022

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Sarito, Drs., S.T., M.Eng. NIP 195905251986031003	
<b>Anggota</b>	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. NIP 196610021990031001	
<b>Anggota</b>	Mursid Mufti Ahmad, S.T., M.Eng. NIP 195911301984031001	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Politeknik Negeri Jakarta**



**Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.T., M.Ars.**

**NIP 197407061999032001**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : - Muhammad Iqbal Al Hadid (NIM 1901311010)  
- Muhammad Zaidan (NIM 1901311038)

Program Studi : D3 Konstruksi gedung

Alamat *e-mail* :- muhammad.iqbalalhadid.ts19@mhs.w.pnj.ac.id  
- muhammad.zaidan.ts19@mhs.w.pnj.ac.id

Judul naskah : Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI  
Proyek Podomoro Golf View Cimanggis Kabupaten Bogor

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan,

(Muhammad Iqbal Al Hadid)

Depok, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan,

(Muhammad Zaidan)

**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat penyelesaian program Pendidikan jenjang Diploma Tiga Jurusan Teknik Sipil, Program Studi D-III Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.

Untuk memenuhi syarat tersebut, maka penulis mengakhiri masa studi dengan menyusun tugas akhir yang diberi judul “Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 1 Tower Ekki Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis, Kabupaten Bogor”.

Dalam Tugas akhir ini, penulis membuat perhitungan kebutuhan alat, bahan, dan volume pekerjaan yang dibutuhkan, membuat penjadwalan pemakaian bekisting pada lantai 10 zona 1 pelaksanaan pekerjaan struktur, serta metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Apartemen Tower EKKI Podomoro Golf View, Cimanggis, Kabupaten Bogor. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih sederhana dan terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan penulis untuk nantinya dijadikan pembelajaran dalam penyusunan penelitian selanjutnya dan dalam dunia kerja. Semoga tugas akhir ini dapat dijadikan pegangan ilmu bagi penulis secara khusus dan bagi civitas akademika Politeknik Negeri Jakarta secara umum.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis, juga memberi nasihat agar penulis senantiasa semangat dalam proses penyusunan sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Yuwono, S.T., M.Eng. selaku pembimbing proyek akhir penulis yang senantiasa memberikan arahan, pembelajaran dan motivasi kepada penulis.
4. Teman-teman dari 3 Konstruksi Gedung 1 angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Alumni Ikatan Gedung 1 Pagi.
6. PT. Nusa Raya Cipta, Proyek pembangunan Podomoro Golf View tower EKKI yang telah memberikan izin dan data untuk melakukan peninjauan.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.





## PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 10 ZONA 1 TOWER EKKI PROYEK PODOMORO GOLF VIEW CIMANGGIS

Muhammad Iqbal Al Hadid<sup>1</sup>, Muhammad Zaidan<sup>2</sup>, Drs. Yuwono, S.T, M.Eng.<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Sipil Program Studi Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta Jalan  
Prof. Dr. G. A Siwabessy, Kampus UI Depok 16424  
Telepon : (021) - 7270044, (021) - 7270036 Ext. 217 Fax: (021) - 7270034  
[muhammadiqbalalhadid@gmail.com](mailto:muhammadiqbalalhadid@gmail.com)<sup>1</sup>, [zaidanm87@gmail.com](mailto:zaidanm87@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[yuwono@sipil.pnj.ac.id](mailto:yuwono@sipil.pnj.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 Zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View Cimanggis menggunakan metode zona atau area kerja untuk memudahkan pengendalian dan pengerjaan. Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis perhitungan tenaga kerja dan alat, kebutuhan alat dan bahan, volume pekerjaan, penjadwalan pelaksanaan pekerjaan struktur, serta menjelaskan metode pelaksanaan pekerjaan. Proyek ini menggunakan bekisting semi sistem pada pelaksanaan pekerjaan kolom, *shearwall*, balok, dan pelat lantai. Pelaksanaan pekerjaan struktur terdiri dari pekerjaan pengukuran, pembesian, bekisting, hingga pengecoran. Metode penelitian yang digunakan ialah mengolah data yang didapat dari kontraktor, kunjungan lapangan, serta studi kepustakaan untuk mencapai tujuan dari tugas akhir ini. Hasil akhir berdasarkan analisis perhitungan tenaga kerja, kebutuhan alat dan bahan, serta volume pekerjaan yang dibutuhkan dapat dihasilkan bahwa jadwal pelaksanaan sesuai dengan durasi yang direncanakan pada kurva S. Hasil dari penjadwalan untuk pelaksanaan pekerjaan struktur (kolom, *shearwall*, balok, dan pelat) pada lantai 10 zona 1 didapatkan durasi pekerjaan selama 6 hari dari pekerjaan persiapan sampai perawatan. Metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 menggunakan pembagian zona atau area kerja, yang terbagi menjadi 8 zona. Metode pekerjaan yang digunakan adalah pelaksanaan pekerjaan pengukuran dengan menggunakan metode grid. Pelaksanaan pekerjaan pembesian terdiri dari persiapan, pabrikasi, dan pemasangan. Pelaksanaan pekerjaan bekisting terdiri dari persiapan, pabrikasi, pemasangan, dan pembongkaran. Bekisting yang digunakan pada pekerjaan kolom, *shearwall*, balok, dan pelat lantai adalah bekisting semi sistem PCH (*Perth Construction Hire*). Pelaksanaan pekerjaan pengecoran terdiri dari persiapan, pengecoran, dan perawatan. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan pekerjaan proyek ini telah tercapai target mutu, waktu, dan *zero accident*.

**Kata kunci :** Pengukuran, Pembesian, *Bekisting*, Pengecoran, Produktivitas, Penjadwalan, PCH (*Perth Construction Hire*)

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II DASAR TEORI .....	4
2.1 Penjelasan Umum .....	4
2.2 Produktivitas .....	4
2.2.1 Definisi Produktivitas .....	4
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas .....	4
2.2.3 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja .....	5
2.2.4 Produktivitas <i>Tower Crane</i> .....	7
2.3 Pengukuran .....	8
2.4 Tulangan .....	9
2.4.1 Standar Tulangan .....	9
2.4.2 Pembengkokkan .....	12
2.4.3 Spasi pada Tulangan .....	13
2.4.4 Sambungan pada Tulangan .....	14
2.4.5 Detail Standar Tulangan .....	15

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.6	Pemasangan Tulangan .....	20
2.4.7	Peralatan Pekerjaan Pembesian .....	21
2.5	Pekerjaan <i>Bekisting</i> .....	22
2.5.1	Pengertian <i>Bekisting</i> .....	22
2.5.2	Syarat Umum <i>Bekisting</i> .....	22
2.5.3	Jenis – Jenis <i>Bekisting</i> .....	23
2.5.4	Pelepasan <i>Bekisting</i> .....	28
2.6	Pekerjaan Pembetonan .....	29
2.6.1	Beton .....	29
2.6.2	Jenis dan Mutu Beton .....	30
2.6.3	Pengadaan Beton .....	31
2.6.4	Pengujian Beton .....	31
2.6.5	Pengangkutan Beton .....	32
2.6.5.1	Mobilisasi Beton ke Lokasi Proyek .....	32
2.6.5.2	Mobilisasi Beton ke Eksisting Pengecoran .....	33
2.6.6	Penuangan Beton .....	34
2.6.6.1	Penuangan Beton untuk Kolom .....	35
2.6.6.2	Penuangan Beton untuk Balok & Pelat Lantai ...	35
2.6.7	Pemadatan Beton .....	35
2.6.7.1	Metode Pemadatan dengan Vibrator .....	36
2.6.8	Perawatan Beton .....	36
2.6.8.1	Perawatan Beton Kolom .....	36
2.6.8.2	Perawatan Beton untuk Balok & Pelat .....	36
2.6.9	Peralatan Pengecoran .....	37
2.7	Penjadwalan Proyek .....	40
2.8	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	40
2.8.1	Definisi Keselamatan & Kesehatan Kerja .....	40
2.8.2	Dasar Hukum K3 .....	41
2.8.3	Kelengkapan APD pada Proyek Bangunan Gedung .....	42
BAB III	METODE PEMBAHASAN .....	44
3.1	Identifikasi Masalah .....	44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2	Pengumpulan Data.....	44
3.3	Analisis Data dan Pembahasan.....	44
3.4	Kesimpulan.....	44
BAB IV	DATA .....	45
4.1	Gambaran Umum Proyek .....	45
4.1.1	Site Plan.....	46
4.2	Data Teknis Struktur Lantai 10 Zona 1 .....	47
4.2.1	Kolom.....	48
4.2.2	Balok .....	50
4.2.3	Pelat Lantai.....	51
4.2.4	Shearwall.....	52
4.2.5	Spesifikasi Material .....	54
4.2.5.1	Spesifikasi Baja Tulangan.....	54
4.2.5.2	Spesifikasi Beton.....	54
4.2.6	Kurva S Proyek Podomoro Golf View .....	54
4.2.7	Kurva S Untuk Pelaksanaan Struktur Lantai 10.....	55
BAB V	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....	56
5.1	Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan .....	56
5.2	Kebutuhan Material, Alat, dan Tenaga Kerja.....	57
5.2.1	Pekerjaan Kolom.....	57
5.2.1.1	Pekerjaan Pengukuran As Kolom.....	57
5.2.1.2	Pekerjaan Pembesian Kolom.....	57
5.2.1.3	Pekerjaan Bekisting Kolom.....	65
5.2.1.3.1	Keb. Material Bekisting Kolom.....	65
5.2.1.3.2	Keb. Alat Bekisting Kolom.....	68
5.2.1.3.3	Keb. Tenaga Kerja.....	70
5.2.1.4	Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	71
5.2.1.4.1	Keb. Material Pengecoran Kolom...	71
5.2.1.4.2	Keb. Alat Pengecoran Kolom.....	72
5.2.1.4.3	Keb. Tenaga Kerja.....	74



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2.2	Pekerjaan <i>Shearwall</i> .....	75
5.2.2.1	Pengukuran as <i>Shearwall</i> .....	75
5.2.2.2	Pembesian <i>Shearwall</i> .....	76
5.2.2.3	Bekisting <i>Shearwall</i> .....	84
5.2.2.3.1	Keb. Material Bekisting <i>Shearwall</i> ....	84
5.2.2.3.2	Keb. Alat Bekisting <i>Shearwall</i> .....	89
5.2.2.3.3	Keb. TK Bekisting <i>Shearwall</i> .....	91
5.2.2.4	Pekerjaan Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	92
5.2.2.4.1	Keb. Material Pengecoran <i>Shearwall</i> .	92
5.2.2.4.2	Keb. Alat Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	92
5.2.2.4.3	Keb. TK Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	95
5.2.3	Pekerjaan Balok .....	96
5.2.3.1	Pekerjaan Pengukuran Balok.....	96
5.2.3.2	Pekerjaan Bekisting Balok.....	96
5.2.3.2.1	Keb. Material Bekisting Balok .....	96
5.2.3.2.2	Keb. Alat Bekisting Balok.....	100
5.2.3.2.3	Keb. TK Bekisting Balok.....	102
5.2.3.3	Pekerjaan Pembesian Balok.....	103
5.2.3.3.1	Keb. Material Pembesian Balok.....	103
5.2.3.3.2	Keb. Alat Pembesian Balok.....	111
5.2.3.3.3	Keb. TK Pembesian Balok.....	112
5.2.3.4	Pekerjaan Pengecoran Balok & Pelat.....	113
5.2.3.4.1	Keb. Material Pengecoran Balok, Pelat	113
5.2.3.4.2	Keb. Alat Pengecoran Balok, Pelat.....	114
5.2.3.4.3	Keb. TK Pengecoran Balok, Pelat.....	116
5.2.4	Pekerjaan Pelat Lantai.....	117
5.2.4.1	Pekerjaan Pengukuran Pelat Lantai.....	117
5.2.4.2	Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai.....	117
5.2.4.2.1	Keb. Material Bekisting Pelat Lantai..	118
5.2.4.2.2	Keb. Alat Bekisting Pelat Lantai.....	119
5.2.4.2.3	Keb. TK Bekisting Pelat Lantai.....	121



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2.4.3 Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai.....	122
5.2.4.3.1 Keb.Material Pembesian Pelat Lantai	122
5.2.4.3.2 Keb. Alat Pembesian Pelat Lantai....	126
5.2.4.3.3 Keb. TK Pembesian Pelat Lantai.....	127
5.2.5 Produktivitas Truck Mixer.....	128
5.2.6 Rekapitulasi Total Kebutuhan Bahan, Alat, dan TK....	134
5.2 Penjadwalan Pelaksanaan pekerjaan Lantai 10 zona	
1.....	135
5.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	139
5.3.1 Pelaksanaan Pekerjaan Kolom.....	140
5.3.1.1 Pekerjaan Pengukuran Kolom.....	142
5.3.1.2 Pekerjaan Pembesian Kolom.....	149
5.3.1.3 Pekerjaan Bekisting Kolom.....	152
5.3.1.4 Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	155
5.3.1.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom.....	160
5.3.1.6 Pekerjaan Perawatan Kolom.....	161
5.3.2 Pelaksanaan Pekerjaan <i>Shearwall</i> .....	162
5.3.2.1 Pekerjaan Pengukuran <i>Shearwall</i> .....	163
5.3.2.2 Pekerjaan Pembesian <i>Shearwall</i> .....	170
5.3.2.3 Pekerjaan Bekisting <i>Shearwall</i> .....	173
5.3.2.4 Pekerjaan Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	177
5.3.2.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting <i>Shearwall</i> .....	181
5.3.2.6 Pekerjaan Perawatan <i>Shearwall</i> .....	182
5.3.3 Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai.....	183
5.3.3.1 Pekerjaan Pengukuran Balok & Pelat Lantai.....	185
5.3.3.2 Pekerjaan Bekisting Balok & Pelat Lantai .....	187
5.3.3.3 Pekerjaan Pembesian Balok & Pelat Lantai .....	193
5.3.3.4 Pekerjaan Pengecoran Balok & Pelat Lantai .....	197
5.3.3.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok & Pelat... .	199
BAB VI PENUTUP .....	202

6.1 Kesimpulan .....	202
DAFTAR PUSTAKA .....	204



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koef. Tenaga Kerja Pembesian 10 Kg Dengan Besi Polos / Ulir .....	5
Tabel 2.2	Koef. Tenaga Kerja Memasang 1 m <sup>2</sup> Pekerjaan <i>Bekisting</i> .....	5
Tabel 2.3	Koef. Tenaga Kerja Pekerjaan Pengecoran.....	5
Tabel 2.4	Produktivitas TK dan Komposisi Jumlah TK.....	6
Tabel 2.5	Toleransi Diameter Tulangan.....	10
Tabel 2.6	Toleransi Berat Tulangan Per-Batang.....	10
Tabel 2.7	Ukuran Baja Tulangan Beton Polos.....	11
Tabel 2.8	Ukuran Baja Tulangan Beton Polos.....	11
Tabel 2.9	Geometri Kait Standar Untuk Penyaluran Batang Ulir Kondisi Tarik	12
Tabel 2.10	Diameter Sisi dalam Bengkokan Minimum dan Geometri Kait .....	12
Tabel 2.11	Panjang Penyaluran Tulangan Atas .....	15
Tabel 2.12	Panjang Penyaluran Tulangan bawah .....	15
Tabel 2.13	Panjang Penjangkaran Tulangan.....	16
Tabel 2.14	Pembongkaran <i>Bekisting</i> .....	29
Tabel 2.15	Mutu Beton dan Penggunaannya .....	30
Tabel 2.16	Nilai <i>Slump</i> Untuk Berbagai Pekerjaan Beton.....	31
Tabel 4.1	Data Kolom Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI.....	48
Tabel 4.2	Data Balok Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI.....	50
Tabel 4.3	Data Pelat Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI.....	51
Tabel 4.4	Data <i>Shearwall</i> 10 Zona 1 Tower EKKI.....	52
Tabel 4.5	Spesifikasi Baja Tulangan.....	54
Tabel 4.6	Spesifikasi Beton .....	54
Tabel 5.1	Rekapitulasi Keb. Material Pembesian Kolom.....	62
Tabel 5.2	Rekapitulasi Keb. TK Pembesian Kolom .....	65
Tabel 5.3	Rekapitulasi Keb. Plywood <i>Bekisting</i> Kolom .....	66
Tabel 5.4	Rekapitulasi Keb. <i>Hollow</i> Pekerjaan <i>Bekisting</i> Kolom.....	68
Tabel 5.5	Rekapitulasi Keb. Alat Pekerjaan <i>Bekisting</i> Kolom .....	70

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5.6	Rekapitulasi Keb. TK Pekerjaan <i>Bekisting</i> Kolom.....	71
Tabel 5.7	Rekapitulasi Keb. Material Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	72
Tabel 5.8	Rekapitulasi Keb Alat Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	74
Tabel 5.9	Rekapitulasi Keb TK Pekerjaan Pengecoran Kolom .....	75
Tabel 5.10	Rekapitulasi Keb. Material Pembesian <i>Shearwall</i> .....	81
Tabel 5.11	Rekapitulasi Keb. TK Pembesian <i>Shearwall</i> .....	83
Tabel 5.12	Rekapitulasi Keb. <i>Plywood Bekisting Shearwall</i> .....	86
Tabel 5.13	Rekapitulasi Keb. <i>Hollow Bekisting Shearwall</i> .....	89
Tabel 5.14	Rekapitulasi Keb. Alat <i>Bekisting Shearwall</i> .....	91
Tabel 5.15	Rekapitulasi Keb. TK <i>Bekisting Shearwall</i> .....	92
Tabel 5.16	Rekapitulasi Keb. Alat Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	95
Tabel 5.17	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	96
Tabel 5.18	Rekapitulasi Luas <i>Bekisting</i> dan Keb. <i>Plywood Bekisting Balok</i> .....	98
Tabel 5.19	Rekapitulasi Keb. <i>Hollow Bekisting Balok</i> .....	99
Tabel 5.20	Rekapitulasi Keb. Alat <i>Bekisting Balok</i> .....	102
Tabel 5.21	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja <i>Bekisting Balok</i> .....	103
Tabel 5.22	Rekapitulasi Keb. Material Pembesian Balok .....	110
Tabel 5.23	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja Pembesian Balok .....	112
Tabel 5.24	Rekapitulasi Keb. Material Pengecoran Balok (kiri) dan Pelat (kanan)	114
Tabel 5.25	Rekapitulasi Keb. Alat Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat .....	116
Tabel 5.26	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja Pengecoran Balok dan Pelat lantai ....	117
Tabel 5.27	Rekapitulasi Keb. <i>Plywood Bekisting Pelat Lantai</i> .....	119
Tabel 5.28	Rekapitulasi Keb. Alat <i>Bekisting Pelat Lantai</i> .....	120
Tabel 5.29	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja Pekerjaan Pelat.....	121
Tabel 5.30	Rekapitulasi Keb. Material Pembesian Pelat Lantai.....	125
Tabel 5.31	Rekapitulasi Keb. Tenaga Kerja Pembesian Pelat Lantai.....	127
Tabel 5.32	Rekapitulasi Keb. TM Untuk Siklus Pengecoran Kolom .....	130
Tabel 5.33	Rekapitulasi Keb. TM Untuk Siklus Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	132
Tabel 5.34	Rekapitulasi Keb. TM Untuk Siklus Pengecoran Balok dan Pelat .....	134
Tabel 5.35	Rekapitulasi Total Keb. Pada Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 1 .....	134



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5.39	Jadwal Pengecoran Area Tower .....	136
Tabel 5.40	Cycle Time 9 Hari.....	137
Tabel 5.41	Jumlah Alat & Tenaga Kerja Pekerjaan Pengukuran.....	142
Tabel 5.42	<i>Form Checklist</i> Pek. Pembesian Kolom .....	151
Tabel 5.43	<i>Form Checklist</i> Pek. <i>Bekisting</i> Kolom.....	155
Tabel 5.44	<i>Form Checklist</i> Pek. Pengecoran Kolom.....	160
Tabel 5.45	Jumlah Alat & Tenaga Kerja Pekerjaan Pengukuran.....	164
Tabel 5.46	<i>Form Checklist</i> Pek. Pembesian <i>Shearwall</i> .....	173
Tabel 5.47	<i>Form Checklist</i> Pek. <i>Bekisting Shearwall</i> .....	177
Tabel 5.48	<i>Form Checklist</i> Pek. Pengecoran <i>Shearwall</i> .....	181
Tabel 5.49	<i>Form Checklist</i> Pek. <i>Bekisting</i> Balok & Pelat Lantai.....	192
Tabel 5.50	<i>Form Checklist</i> Pek. Pembesian Balok & Pelat Lantai.....	196
Tabel 5.51	Persyaratan <i>Slump Test</i> Beton.....	198
Tabel 5.52	<i>Form Checklist</i> Pek. Pengecoran Balok & Pelat Lantai .....	202

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Pengukuran Grid .....	9
Gambar 2.2	Jarak Spasi Tulangan Utama Pada Balok.....	13
Gambar 2.3	Jarak Spasi Tulangan Utama Pada Kolom.....	14
Gambar 2.4	Sambungan lewatan apabila As terpasang / As perlu < 2 .....	17
Gambar 2.5	Kait Senggang Pada Bengkokkan 180° .....	17
Gambar 2.6	Kait Senggang Pada Bengkokkan 135° .....	17
Gambar 2.7	Kait Senggang Pada Bengkokkan 90° .....	18
Gambar 2.8	Kait Senggang Pada Bengkokkan 90° (< D16).....	18
Gambar 2.9	Kait Senggang Pada Bengkokkan 90° (D19, D22, D25) .....	18
Gambar 2.10	Kait Senggang Pada Bengkokkan 135° .....	19
Gambar 2.11	Kait Senggang Pada Gempa.....	19
Gambar 2.12	<i>Crank</i> Pada Sambungan Kolom.....	20
Gambar 2.13	<i>Bar Cutter</i> .....	21
Gambar 2.14	<i>Bar Bender</i> .....	21
Gambar 2.15	<i>Bekisting</i> Semi Sistem.....	23
Gambar 2.16	Kayu Lapis ( <i>Plywood</i> ) .....	24
Gambar 2.17	<i>Main Frame (Scaffolding)</i> .....	24
Gambar 2.18	<i>Jack Base</i> .....	25
Gambar 2.19	<i>U - Head</i> .....	25
Gambar 2.20	<i>Cross Brace</i> .....	26
Gambar 2.21	Suri - Suri.....	26
Gambar 2.22	Besi Profil <i>Hollow</i> .....	27
Gambar 2.23	<i>Tie Rod</i> .....	27
Gambar 2.24	<i>Steel Waller</i> .....	28
Gambar 2.25	<i>Beam Shoring</i> .....	28
Gambar 2.26	Pengangkutan Beton Dari <i>Batching Plant</i> .....	33
Gambar 2.27	Bucket Sebagai Alat Pengangkutan Beton.....	33
Gambar 2.28	<i>Tower Crane</i> .....	38
Gambar 2.29	<i>Truck Mixer</i> .....	38

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2.30 <i>Concrete Bucket</i> .....	39
Gambar 2.31 <i>Concrete Vibrator</i> .....	39
Gambar 2.32 <i>Passenger Hoist</i> .....	40
Gambar 2.33 Pemakaian APD .....	42
Gambar 4.1 <i>Rendering</i> Pembangunan Tower EKKI .....	46
Gambar 4.2 Peta Proyek Tower EKKI, Tampak dari area Podomoro Golf View .....	46
Gambar 4.3 <i>Site Plan</i> Proyek Podomoro Golf View Tower EKKI .....	47
Gambar 4.4 <i>Lay - Out</i> Struktur Lantai 10 Zona 1, Tower EKKI .....	48
Gambar 4.5 <i>Lay - Out</i> Kolom Struktur Lantai 10 zona 1 .....	49
Gambar 4.6 Detail Tulangan Kolom Type K49 .....	49
Gambar 4.7 <i>Lay - Out</i> Balok Struktur Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI .....	50
Gambar 4.8 <i>Detail</i> Tulangan Balok Type B34B .....	51
Gambar 4.9 <i>Lay - Out</i> Struktur Plat Lantai 10 Zona 1 Tower EKKI .....	52
Gambar 4.10 <i>Detail</i> Tulangan Pelat Lantai type S11 .....	52
Gambar 4.11 <i>Lay - Out</i> Struktur Shearwall 10 Zona 1 Tower EKKI .....	53
Gambar 4.12 <i>Detail</i> Tulangan Shearwall type SW.1A .....	53
Gambar 4.13 Kurva-S Pekerjaan Struktur, Arsitektur, dan Plumbing Podomoro Golf View Tower EKKI .....	54
Gambar 4.14 Kurva-S Pekerjaan Struktur, Arsitektur, dan Plumbing Podomoro Golf View Tower EKKI pada lantai 10 .....	55
Gambar 5.1 Pembagian Zona Pelaksanaan Struktur Lantai 10 .....	56
Gambar 5.2 Detail Penulangan Kolom K1A .....	57
Gambar 5.3 Detail Panjang Tul. Utama Kolom K410Y .....	58
Gambar 5.4 Detail Jarak Hollow Sisi 40 cm .....	67
Gambar 5.5 Detail Jarak Hollow Sisi 100 cm .....	67
Gambar 5.6 Jarak <i>Steel Waller</i> Kolom K410Y .....	68
Gambar 5.7 <i>Tie Rod</i> dan <i>Wing Nut</i> .....	69
Gambar 5.8 <i>Push Pull Props</i> .....	69
Gambar 5.9 Detail Penulangan <i>shearwall</i> SW1A .....	76



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5.10 Detail Panjang Tul. Utama 1 SW1A.....	77
Gambar 5.11 Detail Panjang Tul. Utama 2 Shearwall SW1A.....	78
Gambar 5.12 Dimensi Panjang <i>Shearwall</i> SW1A.....	84
Gambar 5.13 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 470 cm.....	86
Gambar 5.14 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 430 cm.....	87
Gambar 5.15 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 120 cm.....	87
Gambar 5.16 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 90 cm.....	87
Gambar 5.17 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 40 cm.....	88
Gambar 5.18 Detail Jarak <i>Hollow</i> Sisi 30 cm.....	88
Gambar 5.19 Jarak <i>Steel Waller Shearwall</i> SW1A.....	89
Gambar 5.20 <i>Tie Rod</i> dan <i>Wing Nut</i> .....	90
Gambar 5.21 <i>Push Pull Props</i> .....	90
Gambar 5.22 Dimensi Panjang <i>Shearwall</i> SW1A.....	92
Gambar 5.23 Detail Balok B25A.....	97
Gambar 5.24 Jumlah Besi <i>Hollow</i> Balok B36.....	98
Gambar 5.25 Ilustrasi Perancah Balok.....	100
Gambar 5.26 Gelagar.....	101
Gambar 5.27 Suri -Suri.....	101
Gambar 5.28 <i>Beam Shoring</i> .....	102
Gambar 5.29 Detail Tulangan Balok B25A.....	104
Gambar 5.30 Detail Tulangan Utama Atas Balok B25A.....	105
Gambar 5.31 Detail Tulangan Utama Bawah (D19).....	106
Gambar 5.32 Detail Tulangan Tumpuan Ekstra Kiri & Kanan (D19).....	107
Gambar 5.33 Detail Tulangan Tumpuan Ekstra Kiri & Kanan (D25).....	108
Gambar 5.34 Ilustrasi Bekisting Pelat Lantai dan <i>Hollow</i> .....	119
Gambar 5.35 Pelat Lantai Grid 1E - 2E / FE – GE (lantai 10 zona 1).....	122
Gambar 5.36 Detail Penulangan Pelat Lantai S11.....	122
Gambar 5.37 <i>Bar Chart</i> Konsep <i>Sequence</i> .....	138
Gambar 5.38 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10 zona 1.....	139
Gambar 5.39 Lay-Out Zona pada Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10.....	140
Gambar 5.40 <i>Lay - Out</i> Struktur Lantai 10 zona 1.....	141



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5.41 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Kolom.....	142
Gambar 5.42 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pengukuran Kolom.....	144
Gambar 5.43 <i>Centering Theodolite</i> ke As Lantai Sebelumnya .....	144
Gambar 5.44 Letak Lubang Sparing .....	145
Gambar 5.45 Penempatan Titik Bantu.....	145
Gambar 5.46 Pembidikan 0° dengan <i>Theodolite</i> .....	146
Gambar 5.47 Pembuatan <i>Grid Line</i> .....	147
Gambar 5.48 Menentukan Letak Kolom.....	147
Gambar 5.49 Menentukan Letak Kolom Berdasarkan 1 Meter .....	148
Gambar 5.50 Pembuatan Sepatu Kolom.....	148
Gambar 5.51 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian Kolom.....	149
Gambar 5.52 Proses Pemotongan tulangan (kiri) dan Pembengkokkan tulangan (kanan) .....	150
Gambar 5.53 Pemasangan Kawat Bendrat Tulangan Kolom .....	151
Gambar 5.54 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Kolom.....	152
Gambar 5.55 Ilustrasi Pemotongan Material <i>Plywood &amp; Hollow</i> .....	153
Gambar 5.56 Perangkaian Panel - Panel Bekisting Kolom .....	153
Gambar 5.57 Pemasangan Bekisting Kolom .....	154
Gambar 5.58 Ilustrasi Kontrol Ketegakan Menggunakan <i>Theodolite</i> .....	154
Gambar 5.59 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran Kolom .....	156
Gambar 5.60 Tahapan Uji <i>SlumpTest</i> .....	157
Gambar 5.61 Pemadatan Benda Uji Sebanyak 25 Kali .....	157
Gambar 5.62 Perataan Benda Uji <i>Slump Test</i> .....	158
Gambar 5.63 <i>Sample</i> Uji Kuat Tekan Beton.....	158
Gambar 5.64 Penuangan Beton ke Bucket (kiri) dan Proses Pengecoran Kolom (kanan) .....	159
Gambar 5.65 Pembongkaran Bekisting Kolom .....	161
Gambar 5.66 Perawatan Kolom dengan <i>Curing Compound</i> .....	162
Gambar 5.67 <i>Lay - Out</i> Struktur Shearwall Lantai 10 zona 1 .....	162
Gambar 5.68 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan <i>Shearwall</i> .....	163
Gambar 5.69 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pengukuran <i>Shearwall</i> .....	165



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5.70 <i>Centering Theodolite</i> ke As Lantai Sebelumnya .....	165
Gambar 5.71 Letak Lubang <i>Sparing</i> .....	166
Gambar 5.72 Penempatan Titik Bantu.....	166
Gambar 5.73 Pembidikan 0° dengan Theodolite .....	167
Gambar 5.74 Pembuatan Grid Line .....	168
Gambar 5.75 Menentukan Letak Shearwall.....	168
Gambar 5.76 Menentukan Letak Shearwall Berdasarkan 1 Meter .....	169
Gambar 5.77 Pembuatan Sepatu Shearwall .....	170
Gambar 5.78 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian Shearwall.....	170
Gambar 5.79 Proses Pemotongan Tulangan .....	171
Gambar 5.80 Proses Pembengkokkan Tulangan.....	171
Gambar 5.81 Pemasangan Kawat Bendrat Tulangan shearwall .....	172
Gambar 5.82 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting shearwall .....	174
Gambar 5.83 Ilustrasi Pemotongan Material <i>Plywood &amp; Hollow</i> .....	174
Gambar 5.84 Perangkaian Panel - Panel Bekisting shearwall .....	175
Gambar 5.85 Pemasangan Bekisting shearwall .....	176
Gambar 5.86 Ilustrasi Kontrol Ketegakan Menggunakan Theodolite.....	176
Gambar 5.87 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran shearwall .....	178
Gambar 5.88 Tahapan Uji <i>Slump Test</i> .....	178
Gambar 5.89 Pemadatan Benda Uji Sebanyak 25 Kali .....	179
Gambar 5.90 Sample Uji Kuat Tekan Beton .....	180
Gambar 5.91 Penuangan Beton ke <i>Bucket</i> (kiri) dan Proses Pengecoran <i>shearwall</i> (kanan) .....	180
Gambar 5.92 Pembongkaran Bekisting <i>shearwall</i> .....	182
Gambar 5.93 Perawatan shearwall dengan <i>Curing Compound</i> .....	183
Gambar 5.94 <i>Lay - Out</i> Struktur Balok Lantai 10 zona 1 .....	183
Gambar 5.95 <i>Lay - Out</i> Struktur Pelat Lantai 10 zona 1.....	184
Gambar 5.96 Diagram Alir Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai .....	185
Gambar 5.97 Penentuan Letak Bekisting Balok .....	186
Gambar 5.98 Pembacaan Rambu Ukur Menggunakan <i>Waterpass</i> .....	187
Gambar 5.99 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pekerjaan Bekisting Balok & Pelat Lantai.....	188

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5.100 Ilustrasi Proses Pemotongan Material <i>Plywood</i> .....	189
Gambar 5.101 Panel <i>Bekisting</i> Balok & Pelat Lantai .....	189
Gambar 5.102 Pemasangan <i>Jack Base</i> .....	189
Gambar 5.103 Pemasangan <i>Main Frame</i> .....	190
Gambar 5.104 Pemasangan <i>Cross Brace</i> .....	190
Gambar 5.105 Pemasangan <i>U - Head</i> .....	190
Gambar 5.106 Pemasangan Suri - Suri & <i>Beam Shoring</i> .....	191
Gambar 5.107 Pemasangan Acuan <i>Bodeman</i> .....	191
Gambar 5.108 Pemasangan Acuan Tembereng .....	191
Gambar 5.109 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pekerjaan Pembesian Balok & Pelat Lantai.....	193
Gambar 5.110 Proses Pemotongan Tulangan (kiri) dan Proses Pembengkokkan Tulangan (kanan) .....	194
Gambar 5.111 Besi Yang Sudah Dipotong .....	194
Gambar 5.112 Proses Penulangan Balok & Pelat Lantai.....	195
Gambar 5.113 Tulangan Kaki Ayam ( <i>Spacer</i> ) .....	195
Gambar 5.114 Beton <i>Decking</i> .....	196
Gambar 5.115 <i>Lay - Out</i> Tahapan Pekerjaan Pengecoran Balok & Pelat Lantai .....	197
Gambar 5.116 Pekerjaan pengecoran.....	198
Gambar 5.117 Pengujian Slump .....	199
Gambar 5.118 Aturan Pemasangan Menggunakan <i>Vibrator</i> .....	200
Gambar 5.119 Beton <i>Decking</i> .....	201
Gambar 5.120 Pemasangan Beton Tidak Menyentuh Tulangan.....	201
Gambar 5.121 Perataan Beton Tidak Boleh Menggunakan <i>Vibrator</i> .....	201
Gambar 5.122 <i>Vibrator</i> Tidak Boleh Menyentuh <i>Bekisting</i> .....	202
Gambar 5.123 <i>Vibrator</i> Tidak Boleh Menyentuh <i>Bekisting</i> .....	202
Gambar 5.124 Siklus Pelepasan <i>Bekisting</i> (Hari Ke. 1 - 5).....	204
Gambar 5.125 Siklus Pelepasan <i>Bekisting</i> (Hari Ke. 7 - 21).....	204

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 - Lembar Asistensi
- Lampiran 2 - Formulir TA-4
- Lampiran 3 - Formulir TA-5
- Lampiran 4 - Formulir TA-6
- Lampiran 5 - Perhitungan Bar Bending Schedule Kolom
- Lampiran 6 - Perhitungan Bar Bending Schedule *Shearwall*
- Lampiran 7 - Perhitungan Bar Bending Schedule Balok
- Lampiran 8 - Perhitungan Bar Bending Schedule Pelat
- Lampiran 9 - Kurva S
- Lampiran 10 - Denah Lantai 10 area Tower
- Lampiran 11 - Portal As HE
- Lampiran 12 - Tabel penulangan kolom
- Lampiran 13 - Detail *Shearwall*
- Lampiran 14 - Denah penulangan Balok lantai 10 arah Vertikal
- Lampiran 15 - Denah penulangan Balok lantai 10 arah Horizontal
- Lampiran 16 - Tabel penulangan pelat (01)
- Lampiran 17 - Tabel penulangan pelat (02)
- Lampiran 18 - Standar Penulangan 1
- Lampiran 19 - Standar Penulangan 2
- Lampiran 20 - Standar Penulangan 3
- Lampiran 21 - Standar Penulangan 4

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin banyak jumlah penduduk di daerah Cimanggis, Kabupaten Bogor, maka semakin banyaknya kegiatan sosial ekonomi seperti pendidikan, kesehatan, dan perdagangan. Untuk itu, perlu diadakan pembangunan infrastruktur salah satunya bangunan gedung bertingkat tinggi salah satunya yaitu apartemen.

Di era perkembangan teknologi sekarang semakin banyaknya pembangunan khususnya di bidang infrastruktur. Maka kontraktor mengembangkan inovasi dan ide-ide dalam metode pelaksanaan pekerjaan yang efektif dan efisien agar tercapainya mutu, waktu, dan biaya sesuai dengan rencana. Diperlukan pengawasan serta pengendalian yang baik dari tenaga kerja, alat dan bahan, dan metode kerja pada pelaksanaan proyek agar ketiga hal mutu, waktu, dan biaya terwujud.

Proyek Podomoro Golf View merupakan bangunan gedung bertingkat tinggi yang terdiri dari 24 lantai. Terdapat dua tower dalam proyek ini, namun penulis mengambil Tower EKKI sebagai fokus utama yang akan dibahas. Penulis menganalisis Tower EKKI ini karena posisi yang strategis dan bangunan tersebut berbentuk huruf E sehingga menambah nilai estetika dari bangunan tersebut. Bangunan ini juga dikelilingi oleh tiga lapangan golf dan berbatasan dengan aliran sungai Cikeas, diyakini dapat memberikan nilai tambah optimal kepada konsumen tidak hanya soal investasi properti namun dari sisi sosial dan kesehatan.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis meninjau salah satu lantai pada pekerjaan struktur atas area tower gedung yaitu lantai 10 zona 1 dikarenakan dari lantai 3 sampai 24 berbentuk tipikal atau sama, yang membedakannya adalah dari dimensi struktur seperti kolom, *shearwall*, balok, dan pelat lantai. Pada pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 ini dibagi menjadi 8 zona, adapun tujuan dibagi menjadi 8 zona yaitu untuk memudahkan pengawasan dan pengendalian (alat, tenaga kerja, dan bahan) di lapangan. Oleh karena itu, penulis akan mengangkat suatu tugas akhir dengan judul **“Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zone 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor”**.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, terdapat beberapa pokok permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana menghitung kebutuhan alat, bahan, tenaga kerja, serta volume pekerjaan untuk pelaksanaan struktur lantai 10 zona 1 EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor ?
2. Bagaimana membuat penjadwalan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor ?
3. Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Masalah yang dibahas dibatasi, meliputi :

1. Perhitungan kebutuhan alat, bahan, tenaga kerja, serta volume pekerjaan untuk pelaksanaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor (*Shearwall*, kolom, balok, dan pelat lantai, tidak termasuk tangga).
2. Penjadwalan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor (*Shearwall*, kolom, balok, dan pelat lantai, tidak termasuk tangga).
3. Metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor. (*Shearwall*, kolom, balok, dan pelat lantai, tidak termasuk tangga).

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Dapat menghitung kebutuhan alat, bahan, tenaga kerja, serta volume pekerjaan untuk pelaksanaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor.
2. Dapat membuat penjadwalan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor.
3. Dapat menjelaskan metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor.



## 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami isi dan tujuan dari penulisan naskah tugas akhir, maka sistem penulisannya sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang pemilihan judul mengenai pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor, pokok permasalahan yang diangkat, tujuan penulisan, pembatasan masalah penulisan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan dasar teori yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor. Dilengkapi dengan beberapa sumber yang diperoleh dari buku referensi, internet, dan narasumber.

### **BAB III METODE PENULISAN**

Bab ini berisikan tahapan pembahasan tugas akhir yang meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data dan pembahasan, serta kesimpulan.

### **BAB IV DATA**

Bab ini berisikan data proyek pembangunan Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor, khususnya pada lantai 10 zona 1 yang berupa gambar kerja (*shop drawing*), kurva s, dan data penunjang penting lainnya yang digunakan dalam penulisan tugas akhir.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Bab ini juga berisikan proses dari pengolahan data berupa analisis perhitungan kebutuhan alat, bahan, tenaga kerja, serta volume pekerjaan, penjadwalan pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1, dan metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 zona 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis Kabupaten Bogor.

### **BAB VI KESIMPULAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan data yang sesuai dengan tujuan penulisan tugas akhir.

#### **Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB VI KESIMPULAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari pembahasan tugas akhir yang berjudul “Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zone 1 Tower EKKI Proyek Podomoro Golf View, Cimanggis” yang kami tinjau, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan kebutuhan alat, bahan, dan tenaga kerja serta volume pekerjaan struktur lantai 10 Zona 1 didapatkan:
  - a) Untuk kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan struktur disimpulkan bahwa hasil perhitungannya sesuai dengan produktivitas dan koefisien tenaga kerja yang telah ada.
  - b) Untuk kebutuhan alat dan bahan pada pekerjaan struktur dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan sesuai dengan spesifikasi alat dan bahan.
  - c) Volume pekerjaan struktur dapat disimpulkan bahwa pehitungannya telah sesuai dengan detail pada *Shop Drawing* lantai 10 zona 1 seperti pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, dan pekerjaan pengecoran.
2. Penjadwalan untuk pelaksanaan pekerjaan struktur (kolom, *Shearwall*, balok dan pelat) pada lantai 10 zona 1 didapatkan durasi pekerjaan selama 6 hari dari pekerjaan persiapan sampai perawatan.
3. Metode pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 10 menggunakan pembagian zona atau area kerja, yang terbagi menjadi 8 zona. Pada pekerjaan pengukuran menggunakan metode grid dengan alat theodolite. Metode pekerjaan pembesian adalah pemotongan menggunakan bar cutter dan pembengkokan menggunakan bar bender, dengan perakitan dan pabrikasi besi dilakukan di bawah sebelum dipasang di atas. Metode pekerjaan bekisting adalah bekisting semi system dengan menggunakan bekisting PCH (*Perth Construction Hire*). Metode pekerjaan pengecoran adalah pengecoran langsung ditempat menggunakan concrete pump untuk balok dan pelat, serta bucket untuk kolom dan *Shearwall* dengan bantuan *Tower crane*. Metode yang digunakan sesuai spesifikasi, alat, tenaga kerja, waktu rencana, lokasi, dan sesuai K3. Setiap item pekerjaan selalu dicek mutu dan spesifikasi

dengan menggunakan data ceklis oleh Quality Control didampingi oleh konsultan MK.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committe 347. 2001. *Guide to Formwork for Concrete*. USA : American Concrete Institute.
- Asiyanto. 2010. *Formwork For Concrete*. Jakarta: UI Press.
- Badan Standarisai Nasional. *SNI 2052:2017 Baja Tulangan Beton* Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisai Nasional. *SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisai Nasional. *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 1991. *SKSNI-T3-1991 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- \_\_\_\_\_. *SNI 7394:2013 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- \_\_\_\_\_. *SNI 03-1729-2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Panitia Normalisasi Bagian Konstruksi Kayu. 1961. *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia-1961-NI-5*. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum.
- Panitia Pembaharuan. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.
- PP. 2003. *Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Schueller, W, 1989, *Struktur Bangunan Bertingkat*, Jakarta : Rafika Sunggono, V. 1984. *Buku Teknik Sipil*. Jakarta : Nova.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta