

**11/TA/D3-KG/2024**

**TUGAS AKHIR**

**PELAKSANAAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT  
LANTAI 4 PROYEK *TOLL CORRIDOR DEVELOPMENT*  
TAMAN MINI JAKARTA TIMUR**



**Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Syaqy Permata Fadilah**

**NIM. 2101311006**

**Pembimbing :**

**Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng.**

**NIP. 197509151998021001**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**

**11/TA/D3-KG/2024**

**TUGAS AKHIR**

**PELAKSANAAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT  
LANTAI 4 PROYEK *TOLL CORRIDOR DEVELOPMENT*  
TAMAN MINI JAKARTA TIMUR**



**Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Syaqy Permata Fadilah**

**NIM. 2101311006**

**Pembimbing :**

**Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng.**

**NIP. 197509151998021001**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI 4 PROYEK  
*TOLL CORRIDOR DEVELOPMENT* TAMAN MINI JAKARTA TIMUR**

yang disusun oleh Syaqqy Permata Fadilah (2101311006)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir Tahap 1**

Pembimbing

**Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr. Eng.**  
NIP. 197509151998021001

**Hak Cipta :**

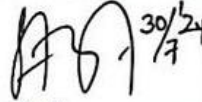
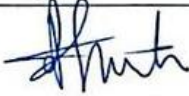

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 BALOK DAN PELAT LANTAI 4 PROYEK TOLL CORRIDOR DEVELOPMENT TAMAN MINI JAKARTA TIMUR** yang disusun oleh **Syaqy Permata Fadilah (2101311006)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari **Jumat** tanggal **19 Juli 2024**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Denny Yatmadi, S.T., M.T. NIP. 197512051998021001	 30/7/24
<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 Nur Widiyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP. 197407061999032001

### 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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syaqy Permata Fadilah  
NIM : 2101311006  
Prodi : D3 Konstruksi Gedung  
KBK : Teknologi Konstruksi  
Judul Naskah : Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 4  
Proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini  
Jakarta Timur  
Alamat Email : [syaqy.permata.fadilah.ts21@mhs.wpnj.ac.id](mailto:syaqy.permata.fadilah.ts21@mhs.wpnj.ac.id)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam tugas akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari tulisan saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis saya siap menerima konsekuensi dan sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Depok, 24 Juli 2024

Syaqy Permata Fadilah

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah swt., Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik tepat pada waktunya, guna mempersiapkan sidang tugas akhir sebagai mahasiswa tingkat akhir di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan ini, berbagai pihak telah banyak membantu dan memberikan dukungan, oleh karena itu disampaikan terima kasih kepada :

1. Allah swt., atas segala kuasa dan karunia-Nya;
2. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu memberikan segala bentuk dukungan dan kasih sayang dengan tulus;
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta dan Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi D3 Konstruksi Gedung;
4. Bapak Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, arahan, dan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir ini;
5. Bapak Benny Sariyaman selaku pembimbing di lokasi tempat magang industri;
6. Seluruh karyawan dari PT. PP (Persero) Tbk;
7. Rekan magang industri, rekan Gedung 1 Pagi, dan;
8. Apresiasi yang tinggi pula terkhusus untuk Syaqy, atas segala kerja keras, pengorbanan, dan kesabaran selama menapaki jalan yang tidak mudah ini.

Penulisan tugas akhir ini dirasa masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran untuk penyempurnaan isi tugas akhir ini sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya dan semakin baik dalam penulisan selanjutnya.

Depok, 1 Juli 2024

Syaqy Permata Fadilah

### 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



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Metode Pelaksanaan .....	4
2.2 Produktivitas.....	5
2.2.1 Definisi Umum.....	5
2.2.2 Perhitungan Produktivitas Alat .....	5
2.2.3 Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja .....	6
2.3 Pelaksanaan Pekerjaan Pengukuran .....	6
2.3.1 Definisi Umum.....	6
2.3.2 Pelaksanaan Pengukuran Ketinggian Elevasi Balok dan Pelat Lantai... ..	7
2.3.3 Pengecekan Kedataran dan Ketegakan pada Tahap Pengukuran.....	7
2.3.4 Alat yang Digunakan pada Tahap Pengukuran.....	8
2.4 Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting .....	10
2.4.1 Definisi Umum.....	10
2.4.2 Jenis-jenis Bekisting .....	11
2.4.3 Bagian-bagian Material Bekisting.....	12
2.4.4 Teknik Pemasangan Bekisting .....	13
2.4.5 Pengecekan Kekuatan Material Bekisting .....	15
2.4.6 Pembongkaran Bekisting .....	21

### 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

2.5	Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian .....	21
2.5.1	Definisi Umum.....	21
2.5.2	Standar Pembesian .....	22
2.5.3	Sifat Besi atau Baja Tulangan .....	24
2.5.4	Standar Panjang Lewatan, Sambungan, dan Bengkokan .....	25
2.5.5	Detail Tulangan Standar.....	27
2.6	Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran .....	29
2.6.1	Definisi Umum.....	29
2.6.2	Material pada Pekerjaan Pengecoran .....	30
2.6.3	Alat pada Pekerjaan Pengecoran .....	31
2.6.4	Pengujian pada Proses Pengecoran .....	33
2.6.5	Tahapan Pengecoran .....	34
2.6.6	Perawatan Beton.....	35
2.7	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).....	36
2.7.1	Definisi Umum.....	36
2.7.2	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	37
2.7.3	Fungsi K3 .....	37
2.7.4	Peralatan Keselamatan Konstruksi.....	38
<b>BAB III</b>	.....	<b>42</b>
<b>METODE PEMBAHASAN</b>	.....	<b>42</b>
3.1	Sistematika Pembahasan .....	42
3.2	Mulai .....	43
3.3	Identifikasi Masalah .....	43
3.4	Studi Literatur dan Lapangan .....	43
3.5	Pengumpulan Data .....	43
3.6	Pengolahan Data.....	44
3.7	Analisis dan Pembahasan .....	44
3.8	Kesimpulan.....	44
<b>BAB IV</b>	.....	<b>45</b>
<b>DATA DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>45</b>
4.1	Data Umum Proyek .....	45
4.1.1	Jadwal Pelaksanaan Proyek.....	45
4.1.2	Profil Proyek .....	45
4.2	Data Teknis Balok dan Pelat Lantai .....	46





4.2.1	Data Teknis Balok.....	46
4.2.2	Data Teknis Pelat Lantai .....	55
4.3	Data Spesifikasi Alat .....	60
4.3.1	Alat Angkat .....	60
4.3.2	Alat Pengukuran.....	61
4.3.3	Alat Pekerjaan Pembesian.....	62
4.3.4	Alat Pekerjaan Pengecoran .....	62
4.3.5	Alat Pelindung Diri (APD) dan Alat Pelindung Kerja (APK) .....	63
4.4	Data Spesifikasi Bahan.....	64
4.4.1	Perancah .....	64
4.4.2	Bekisting .....	66
4.4.3	Besi.....	66
4.4.4	Beton .....	67
4.5	Data Pengamatan Produktivitas Lantai 4 .....	67
4.5.1	Produktivitas Pemasangan Bekisting .....	67
4.5.2	Produktivitas Penulangan.....	67
4.5.3	Produktivitas Pengecoran.....	68
4.5.4	<i>Bar Chart</i> dan Kurva S Pekerjaan.....	68
4.5.5	Zona Pekerjaan Lantai 4.....	69
4.5.6	Analisis Durasi Pekerjaan .....	70
4.6	Pengecekan Perkuatan Bekisting.....	71
4.6.1	Perkuatan Bekisting Balok.....	71
4.6.2	Perkuatan Bekisting Pelat Lantai .....	85
4.7	Kebutuhan Alat, Bahan, dan Tenaga Kerja Pekerjaan Balok.....	92
4.7.1	Pekerjaan Pengukuran Elevasi .....	92
4.7.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting.....	93
4.7.3	Pekerjaan Pembesian.....	112
4.7.4	Pekerjaan Pengecoran .....	129
4.8	Kebutuhan Alat, Bahan, dan Tenaga Kerja Pekerjaan Pelat Lantai .....	136
4.8.1	Pekerjaan Pengukuran Elevasi .....	136
4.8.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting.....	136
4.8.3	Pekerjaan Pembesian.....	152
4.8.4	Pekerjaan Pengecoran .....	160
4.9	Analisis Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai.....	166

**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



4.9.1	Pengukuran.....	167
4.9.2	Pemasangan Perancah .....	170
4.9.3	Pemasangan Bekisting .....	173
4.9.4	Pemasangan Tulangan/Pembesian .....	177
4.9.5	Pengecoran .....	182
4.9.6	Pelepasan Bekisting .....	187
4.10	Analisis Kendala di Lapangan.....	188
<b>BAB V.....</b>		<b>193</b>
<b>PENUTUP.....</b>		<b>193</b>
5.1	Kesimpulan.....	193
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>195</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>196</b>



- 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



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Momen Maksimum.....	18
Tabel 2.2 Modulus Elastisitas Kayu.....	19
Tabel 2.3 Tabel Toleransi Diameter Baja .....	23
Tabel 2.4 Tabel Toleransi Diameter Baja .....	23
Tabel 2.5 Tabel Diameter Bengkokan Minimum .....	25
Tabel 2.6 Tabel Diameter Bengkokan Minimum Senggang.....	26
Tabel 2.7 Tabel Penyaluran dengan Kait (Ldh).....	28
Tabel 4.1 Data Balok Arah Horizontal .....	47
Tabel 4.2 Data Balok Arah Vertikal .....	52
Tabel 4.3 Data Pelat Lantai.....	56
Tabel 4.4 Tabel Data Alat Angkat .....	60
Tabel 4.5 Tabel Data Alat Pengukuran .....	61
Tabel 4.6 Tabel Data Alat Pembesian.....	62
Tabel 4.7 Tabel Data Alat Pengecoran .....	62
Tabel 4.8 Tabel Data APD dan APK .....	63
Tabel 4.9 Tabel Data Material Perancah.....	64
Tabel 4.10 Tabel Alat Material Bekisting.....	66
Tabel 4.11 Tabel Material Besi.....	66
Tabel 4.12 Tabel Material Beton .....	67
Tabel 4.13 Kebutuhan Material PCH.....	94
Tabel 4.14 Kebutuhan Gelagar, Suri-suri, dan Segi Tiga Siku.....	98
Tabel 4.15 Kebutuhan Plywood Balok .....	102
Tabel 4.16 Kebutuhan Hollow Plywood Balok .....	107
Tabel 4.17 Kebutuhan Tenaga Kerja Pekerjaan Bekisting Balok.....	112
Tabel 4.18 Kebutuhan Besi Balok .....	120
Tabel 4.19 Kebutuhan Bahan Pengecoran Balok.....	130
Tabel 4.20 Kebutuhan Hollow Pelat Lantai.....	137
Tabel 4.21 Kebutuhan Gelagar Pelat Lantai .....	140
Tabel 4.22 Kebutuhan PCH .....	143
Tabel 4.23 Kebutuhan Papan Phenolic Pelat Lantai .....	147

### 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 4.24 Kebutuhan Tenaga Kerja Bekisting Pelat Lantai .....	151
Tabel 4.25 Kebutuhan Tulangan Pelat Lantai.....	156
Tabel 4.26 Kebutuhan Bahan Pengecoran Pelat Lantai .....	161



© 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 GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian Waterpas .....	8
Gambar 2.2 Waterpas.....	8
Gambar 2.3 Total Station .....	9
Gambar 2.4 Tripod.....	9
Gambar 2.5 Meteran.....	10
Gambar 2.6 Benang Sipatan.....	10
Gambar 2.7 Contoh Pemasangan Perancah dan Bekisting .....	10
Gambar 2.8 Ilustrasi Bekisting Balok .....	14
Gambar 2.9 Contoh Bekisting Pelat Lantai.....	14
Gambar 2.10 Diagram Free Body Berat Sendiri Beton .....	15
Gambar 2.11 Diagram Free Body Berat Menumpuk Beton (Beban Terpusat).....	15
Gambar 2.12 Pembebanan qDL dan qLL .....	16
Gambar 2.13 Hubungan Kecepatan Penuangan, Tekanan Maksimum, dan Suhu Adukan .....	17
Gambar 2.14 Rumus Momen Lentur untuk Tekanan Samping Tembereng .....	19
Gambar 2.15 Baja Tulangan Ulir .....	22
Gambar 2.16 Baja Tulangan Polos .....	22
Gambar 2.17 Contoh Mengukur D Tulangan Polos dengan Jangka Sorong .....	24
Gambar 2.18 Gambar D Pembengkokan Tulangan 90 Derajat.....	25
Gambar 2.19 Gambar D Pembengkokan Tulangan 180 Derajat.....	25
Gambar 2.20 Gambar Diameter Bengkokan Sengkang .....	26
Gambar 2.21 Detail Kait dan Bengkokan BJTS 420 MPa.....	26
Gambar 2.22 Penyaluran Besi Tulangan Mutu Beton $f_c$ 35 dan 40.....	27
Gambar 2.23 Gambar Penyaluran dengan Kait.....	28
Gambar 2.24 Sambungan Lewatan .....	28
Gambar 2.25 Selimut Beton.....	29
Gambar 2.26 Tower Crane.....	31
Gambar 2.27 Truck Mixer.....	31
Gambar 2.28 Concrete Bucket .....	32
Gambar 2.29 Pipa Tremi .....	32
Gambar 2.30 Concrete Pump .....	32

### 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

Gambar 2.31 Concrete Vibrator .....	33
Gambar 2.32 Tahapan Uji Slump.....	33
Gambar 2.33 Uji Tekan.....	34
Gambar 2.34 APD yang Digunakan .....	38
Gambar 2.35 Helem Safety .....	38
Gambar 2.36 Rompi Keselamatan .....	38
Gambar 2.37 Safety Shoes .....	39
Gambar 2.38 Full Body Harness.....	39
Gambar 2.39 Kacamata Pelindung.....	39
Gambar 2.40 Sarung Tangan.....	39
Gambar 2.41 Masker.....	40
Gambar 2.42 Earbud atau Pelindung Telinga .....	40
Gambar 2.43 Safety Net.....	40
Gambar 2.44 Jaring Lubang.....	40
Gambar 2.45 Safety Line .....	41
Gambar 2.46 Rambu K3 di Proyek.....	41
Gambar 2.47 Pagar Pembatas Proyek .....	41
Gambar 2.48 Tulangan Utama Atas Balok .....	114
Gambar 2.49 Tulangan Utama Bawah Balok .....	115
Gambar 2.50 Tulangan Tumpuan Kanan Atas Balok.....	115
Gambar 2.51 Tulangan Tumpuan Kanan Bawah Balok .....	116
Gambar 2.52 Tulangan Tumpuan Kiri Atas Balok .....	117
Gambar 2.53 Tulangan Ekstra Lapangan Bawah Balok.....	118
Gambar 4.1 Lokasi Proyek Via Google Maps .....	46
Gambar 4.2 Detail Balok G47.....	59
Gambar 4.3 Detail Balok G48.....	59
Gambar 4.4 Detail Pelat Lantai S14.....	60
Gambar 4.5 Detail Pelat Lantai S13.....	60
Gambar 4.6 Bar Chart Schedule Proyek TCD TMII Fase 3 .....	68
Gambar 4.7 Flow Chart Proyek TCD TMII Fase 3 .....	69
Gambar 4.8 Zona Pekerjaan Lantai 4.....	69
Gambar 4.9 Rencana Durasi Pekerjaan Lantai 4 .....	70
Gambar 4.10 Jadwal Pengecoran Lantai 4 .....	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.11 Flow Chart Pengecekan Perkuatan Bekisting Balok dan Pelat Lantai.	71
Gambar 4.12 Jarak Perletakan pada Momen Plywood .....	74
Gambar 4.13 Jarak Perletakan pada Momen Hollow.....	76
Gambar 4.14 Jarak Tumpuan Plywood Tembereng.....	78
Gambar 4.15 Jarak Segi Tiga Siku sebagai Jarak Tumpuan Hollow Tembereng.....	79
Gambar 4.16 Jarak Perletakan pada Momen Segi Tiga Siku.....	81
Gambar 4.17 Jarak Perletakan pada Momen Suri-suri.....	83
Gambar 4.18 Jarak Perletakan pada Momen Gelagar .....	85
Gambar 4.19 Jarak Tumpuan Plywood Bekisting Pelat Lantai .....	88
Gambar 4.20 Jarak antar PCH sebagai Panjang Tumpuan untuk Hollow pada Bekisting Pelat Lantai.....	90
Gambar 4.21 Tumpuan pada Gelagar Pelat Lantai .....	91
Gambar 4.22 Flow Chart Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai .....	166
Gambar 4.23 Flow Chart Pekerjaan Pengukuran.....	167
Gambar 4.24 Layout Perletakan Alat untuk Membidik Kolom di Zona 1.....	168
Gambar 4.25 Ilustrasi Membuat Garis Pinjaman.....	168
Gambar 4.26 Contoh Membuat Garis Pinjaman pada Kolom untuk Penentuan Elevasi Balok .....	169
Gambar 4.27 Contoh Membuat Garis Pinjaman untuk Membuat Batas Zona dan Batas Pinggir Pendirian Perancah.....	169
Gambar 4.28 Flow Chart Pekerjaan Perancah .....	170
Gambar 4.29 Ilustrasi Pemasangan Jack Base .....	171
Gambar 4.30 Ilustrasi Pemasangan Ledger dan Standard.....	171
Gambar 4.31 Ilustrasi Pemasangan U-Head .....	172
Gambar 4.32 Flow Chart Pemasangan Bekisting .....	173
Gambar 4.33 Ilustrasi Pemasangan Gelagar .....	174
Gambar 4.34 Ilustrasi Pemasangan Suri-suri .....	174
Gambar 4.35 Ilustrasi Pemasangan Bodeman Balok .....	175
Gambar 4.36 Ilustrasi Pemasangan Tembereng Balok .....	175
Gambar 4.37 Ilustrasi Pemasangan Perkuatan Segi Tiga Siku dan Tie Rod .....	175
Gambar 4.38 Ilustrasi Pemasangan Hollow Pelat .....	176
Gambar 4.39 Ilustrasi Pemasangan Bekisting Pelat.....	176
Gambar 4.40 Alur Pemasangan Bekisting Balok dan Pelat Lantai.....	176
Gambar 4.41 Flow Chart Pembesian .....	177



Gambar 4.42 Contoh Pembengkokan Besi Tulangan .....	178
Gambar 4.43 Contoh Pemasangan Tulangan Balok .....	178
Gambar 4.44 Contoh Pemasangan Tulangan Pelat Lantai.....	179
Gambar 4.45 Contoh Pemasangan Kawat Bendrat .....	179
Gambar 4.46 Contoh Pemasangan Ceker Ayam dan Beton Deking.....	179
Gambar 4.47 Layout Arah Pembesian Balok untuk Zona 1 .....	180
Gambar 4.48 Layout Arah Pembesian Pelat Lantai untuk Zona 1.....	181
Gambar 4.49 Flow Chart Pengecoran .....	182
Gambar 4.50 Contoh Pembersihan Area Sebelum Pengecoran dengan Kompresor.....	183
Gambar 4.51 Layout Posisi Concrete Pump dan Truck Mixer .....	183
Gambar 4.52 Contoh Benda Uji Silinder Beton .....	184
Gambar 4.53 Contoh Pengukuran Ketinggian Jatuh Beton dalam Uji Slump.....	184
Gambar 4.54 Contoh Pengecoran dan Perataan Beton .....	185
Gambar 4.55 Layout Alur Pengecoran.....	186
Gambar 4.56 Layout Arah Keluar Masuk Truck Mixer .....	186
Gambar 4.57 Flow Chart Pembongkaran Bekisting .....	187
Gambar 4.58 Ilustrasi Arah Pelepasan Pembongkaran Bekisting.....	188
Gambar 4.59 Contoh Pengangkatan Material dengan Tower Crane.....	189
Gambar 4.60 Contoh Defect pada Papan Bekisting Pelat.....	190
Gambar 4.61 Contoh Keropos dan Retak Halus pada Balok.....	191
Gambar 4.62 Contoh Pengecoran Balok Melebihi Kepala Kolom .....	191

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar *Shop Drawing* Proyek
- Lampiran 2 *Bar Bending Schedule* Balok
- Lampiran 3 *Bar Bending Schedule* Pelat Lantai
- Lampiran 4 Tabel Profil Baja
- Lampiran 5 Formulir 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



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknik Sipil adalah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana cara merancang sebuah konstruksi bangunan mulai dari tahap perencanaan, perancangan, pelaksanaan, hingga tahap pemeliharaan. Di dalam dunia konstruksi, salah satu komponen penting yang perlu diperhatikan adalah dari segi kekuatan dan keamanan. Komponen penting di dalam sebuah bangunan yang menunjang kekuatan dapat ditentukan dari bagian struktur yang digunakan. Struktur dari sebuah bangunan dibagi menjadi struktur bawah dan struktur atas.

Bagian struktur atas sebuah bangunan yang terdiri dari balok, kolom, pelat lantai, dan dinding serta tangga berfungsi sebagai komponen untuk menopang beban yang berada di atas bangunan. Tahap pelaksanaan komponen struktur atas ini harus dilakukan secara maksimal dengan memerhatikan kebutuhan alat, bahan, dan tenaga kerja, metode pelaksanaan, serta penyelesaian terhadap kendala pada kondisi yang ada di lapangan agar bangunan dapat berdiri sesuai dengan perencanaan yang diinginkan, dan hasilnya memuaskan.

Berdasarkan penjelasan di atas, timbul ketertarikan dalam memerhatikan permasalahan terkait produktivitas alat, kebutuhan bahan, dan produktivitas tenaga kerja, metode pelaksanaan di lapangan, serta kemungkinan terjadinya kendala pada balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur sebagai bahan untuk tugas akhir dengan judul "**Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 4 Proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Jakarta Timur**". Adapun harapannya penulisan tugas akhir ini dapat memberikan pengetahuan terkait pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai agar dapat diimplementasikan di lapangan langsung, serta memberikan ilmu bermanfaat bagi para pembacanya.

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### 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

1. Bagaimana menganalisis produktivitas alat, kebutuhan bahan, dan produktivitas tenaga kerja pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur?
2. Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur?
3. Apa saja kendala yang mungkin terjadi dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur dan bagaimana solusinya?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah pada hal sebagai berikut :

1. Produktivitas alat, kebutuhan bahan, dan produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur, tidak termasuk kolom, dinding, dan tangga.
2. Metode pelaksanaan dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur, tidak termasuk kolom, dinding, dan tangga.
3. Hanya menghitung dan menganalisis zona di fase 3, dan tidak termasuk perhitungan dan analisis zona di area fase 2.

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis produktivitas alat, kebutuhan bahan, dan produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur.
2. Menganalisis metode pelaksanaan dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur.
3. Mengetahui kendala dan solusi yang mungkin terjadi dalam pekerjaan balok dan pelat lantai pada lantai 4 proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Fase 3 Jakarta Timur.





## 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami isi dan tujuan dari tugas akhir ini, maka sistem penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah dari topik yang diamati selama di proyek, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan pada tugas akhir.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, penyajian berbagai definisi-definisi dari istilah yang ada, dan penjelasan secara lebih mendalam yang disesuaikan dengan kebutuhan.

### 3. BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini berisi tahapan yang dilakukan dalam pembahasan tugas akhir, menjelaskan alur dari tahap penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah hingga kesimpulan.

### 4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian data yang telah didapatkan untuk melakukan perhitungan objek yang dianalisis, dan membahas data yang disesuaikan dengan dasar-dasar teori yang ada.

### 5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab rumusan-rumusan masalah di awal yang telah diolah dan dianalisis.

#### 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 V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan tugas akhir yang berjudul “Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 4 Proyek *Toll Corridor Development* Taman Mini Jakarta Timur”, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pekerjaan pengukuran, dibutuhkan alat *theodolite*, *total station*, dan *waterpass*. Pada pekerjaan pembesian balok, material besi yang digunakan adalah besi diameter D19 dan D22 untuk tulangan utama, dan D10 dan D13 untuk tulangan sengkang. Untuk pembesian pelat lantai, menggunakan besi diameter D10. Alat yang digunakan adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Untuk pekerjaan bekisting pada balok dan pelat lantai, menggunakan bahan plywood dan papan phenolic yang disusun bersama besi hollow. Untuk alat yang digunakan terdiri dari rangkaian PCH, *jack base*, dan *u-head*. Untuk pekerjaan pengecoran, material yang digunakan adalah beton *ready mix* dengan  $f_c$  35 MPa. Alat yang digunakan adalah kompresor, vibrator, *truck mixer*, *concrete pump*, dan pipa beton. Kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan pengukuran adalah 2 orang surveyor. Untuk pekerjaan bekisting, rata-rata 8 zona membutuhkan 211 pekerja, 106 tukang, 11 kepala tukang, dan 4 mandor. Untuk pekerjaan pembesian membutuhkan 58 pekerja, 58 tukang, 6 kepala tukang, dan 6 mandor. Sedangkan untuk pekerjaan pengecoran, membutuhkan 62 pekerja, 16 tukang, 2 kepala tukang, dan 7 mandor.
2. Metode pelaksanaan untuk pekerjaan balok dan pelat lantai sebagai pekerjaan struktur atas dimulai dari pekerjaan pengukuran, pemasangan bekisting, pembesian, pengecoran, dan pelepasan bekisting. Pekerjaan pengukuran menggunakan metode pengukuran grid, dengan cara membuat garis pinjaman elevasi ketinggian bekisting pada setiap kolom yang dibidik. Pada pekerjaan pembesian, metode pelaksanaan besi yang akan dipasang, terlebih dahulu dilakukan pemotongan dan pembengkokan sesuai dengan gambar rencana, dan diangkut dengan alat bantu *tower crane*, kemudian baru dipasang di lapangan dengan memasang pembesian untuk balok dan disusul oleh pelat lantai. Pada pekerjaan bekisting, bekisting yang digunakan adalah bekisting semi sistem.

#### 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

**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

Metode pelaksanaan bekisting dilakukan dengan tahap pabrikan terlebih dahulu, setelah itu diangkat dengan *tower crane*, dan dilakukan pemasangan di lapangan. Pada pekerjaan pengecoran, metode pelaksanaan yang dilakukan adalah pengecoran dengan *concrete pump* dan pipa beton. Pada pekerjaan pelepasan bekisting, metode pelaksanaan pelepasan bekisting dimulai dari arah tengah bentang ke area luar bentang. Seluruh metode pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai ini sudah menerapkan manajemen keselamatan konstruksi yang baik, dan pelaksanaannya sudah sesuai dengan RKS proyek dan ketentuan.

3. Kendala yang mungkin terjadi di lapangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti bahan, orang, metode kerja, alat kerja, dan keadaan lingkungan. Solusi dari penanganan kendala ini adalah dengan melakukan pencegahan, berupa manajemen kualitas kontrol lapangan yang baik, melakukan peningkatan kuantitas dan kualitas dari alat bahan yang digunakan, serta melakukan metode kerja dengan baik sesuai RKS dan ketentuan yang ada.

Secara keseluruhan, metode pelaksanaan dan penggunaan bahan, alat, dan produktivitas dari tenaga kerja sudah berjalan dengan baik dan sesuai rencana. Keselamatan kerja juga diterapkan dengan baik pada proses pelaksanaan proyek ini, sehingga target dan tujuan keberhasilan proyek dapat tercapai. Kendala yang mungkin terjadi pada proses pelaksanaan pekerjaan juga dapat diatasi dengan cara yang sesuai.





## DAFTAR PUSTAKA

- ACI Standard. (ACI 347 : 2004). *Guide to Formwork for Concrete*.
- Badan Standar Nasional. (SK SNI T-15-1991-03 : 1991). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*.
- Badan Standar Nasional. (SNI 1727 : 2020). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*.
- Badan Standar Nasional. (SNI 2052 : 2014). *Baja Tulangan Beton*.
- Badan Standar Nasional. (SNI 2847 : 2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*.
- Darmansyah, M., & Chairani, E. (2022). Analisa Struktur Balok Beton pada Pembangunan Rumah Tempat Usaha 6 Lantai di Jalan Perniagaan No. 55 Medan. *JTSIP*, 1(1).
- Departemen Pekerjaan Umum. (Standar SK SNI S-18-1990-03 : 1990). *Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton*. Jakarta.
- Dipohusodo. (1994). *Struktur Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga.
- Elita Saragi, T., & Kartianus Zalakhu, N. (2022). Analisa Perbandingan Pelaksanaan Struktur Pelat Lantai Metode Konvensional, Bounceck, dan Precast Full Slab Ditinjau dari Segi Waktu dan Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung GBKP Tanah Merah Binjai. *Construct: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2).
- Jawat, W. (2017). Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment. *Paduraksa*, 6(2).
- Nawy, E. G. (1990). *Reinforced Concrete a Fundamental Approach (Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar)*, Penerjemah Suryoatmono B. Penerbit Eresco.
- Peraturan Beton Indonesia. (1971).
- Sinungan, M. (1992). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Penerbit Erlangga.
- Sultan Syah, M. (2004). *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek* (Vol. 1). Gramedia Pustaka Utama.
- Tunas, F., Tjakra, J., & Inkiriwang. (2020). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Plat Lantai Dua pada Pembangunan Mall Pelayanan Publik (MPP) Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 901-910.
- Wigbout, F. I. (1997). *Bekisting (Kotak Cetak)*. Penerbit Erlangga.

### 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