

**No. 14/TA/D3-KG/2024**

**TUGAS AKHIR**

**TINJAUAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI 2 PADA  
PROYEK CELLA MODERN LOGISTIC WAREHOUSE**



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

**Disusun Oleh:**

**Rafi Azmi**

**2101311030**

**Pembimbing:**

**Iwan Supriyadi, BSCE, M.T.**

**NIP 196401041996031001**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI  
PROYEK CELLA MODERN LOGISTIC WAREHOUSE**

yang disusun oleh **Rafi Azmi (2101311030)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir Tahap 1**

**Pembimbing**

**Iwan Supriyadi, BSCE, M.T.**

**NIP 196401041996031001**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

**TINJAUAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI 2 PADA PROYEK CELLA MODERN LOGISTIC WAREHOUSE** yang disusun oleh **Rafi Azmi (2101311030)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 1** didepan Tim Penguji pada Hari **Senin** Tanggal **17 Juli 2024**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Safri, S.T., M.T NIP 198705252020121010	
Anggota	Hari Purwanto, Ir., M.Sc., DIC, Dr. (HC). NIP 195906201985121001	
Anggota	Kusumo Dradjad Sutjahjo, S.T., M.Si NIP 196001081985031002	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP. 19740706199903200



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir Berjudul:

TINJAUAN PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI 2 PADA PROYEK  
CELLA MODERN LOGISTIC WAREHOUSE

Disusun Oleh:

Rafi Azmi (2101311030)

Dengan ini saya menyatakan:

1. Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya, baik yang ada di Politeknik Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir yang dibuat ini adalah serangkaian gagasan, rumusan, dan penelitian yang telah saya buat sendiri, tanpa bantuan pihak lain terkecuali atas arahan tim Pembimbing dan Penguji.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Depok, 5 Agustus 2024

Yang menyatakan,

(Rafi Azmi)





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas ridho dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan maksimal. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Negeri Jakarta dengan judul “Tinjauan Pekerjaan Balok Dan Pelat Lantai 2 Pada Proyek Cella Modern Logistic Warehouse”. Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pelaksanaan konstruksi di masa yang akan datang.

Dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa ada beberapa tantangan yang penulis hadapi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu, memberikan semangat, doa, dan bimbingan, antara lain kepada:

1. Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya yang telah meringankan dan mengiringi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, baik moral maupun material kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Iwan Supriyadi, BSCE., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan dukungan kepada penulis serta saran atau masukan kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Edy Setyabudi, S.T, M.T selaku Manajer Proyek dan pembimbing industri yang telah menerima dan membimbing penulis selama Magang Industri (MI) di proyek Cakung Modern Logistic Warehouse.
6. Bapak Octa Nur Ahwan selaku Chief Quality Control pada proyek pembangunan Cakung Modern Logistic Warehouse.
7. Seluruh staf PT Pulauintan proyek Cakung Modern Logistic Warehouse yang telah banyak membantu serta memberi saran dan kritik kepada penulis selama proses Magang Industri.
8. Juga semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu, memberikan semangat, dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan

### 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



## © 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

tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap penyusunan tugas akhir ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sehingga tugas akhir ini bermanfaat di kemudian hari.

Rafi Azmi





## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.    LATAR BELAKANG.....	1
1.2.    PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3.    PEMBATASAN MASALAH.....	2
1.4.    TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.5.    MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6.    METODOLOGI PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.    MANAJEMEN PROYEK.....	5
2.1.1.    Pengertian Manajemen Proyek.....	5
2.1.2.    Fungsi Manajemen Proyek.....	5
2.1.3.    Tujuan Manajemen Proyek.....	6
2.2.    MANAJEMEN MUTU.....	8
2.2.1.    Pengertian Mutu.....	8
2.2.2.    Pengertian Manajemen Mutu.....	8
2.2.3.    Manfaat Manajemen Mutu.....	9
2.2.4.    Pengendalian Mutu.....	11
2.3.    STRUKTUR ATAS.....	13
2.4.    BEKISTING.....	14
2.4.1.    Pengertian Bekisting.....	14
2.4.2.    Fungsi Bekisting.....	14
2.4.3.    Jenis-Jenis Bekisting.....	14
2.4.4.    Persyaratan Konstruksi Bekisting.....	16
2.5.    BETON BERTULANG.....	16
2.5.1.    Pengertian Beton.....	16
2.5.2.    Pengertian Beton Bertulang.....	16

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

2.5.3.	Baja Tulangan.....	17
2.5.4.	Uji Slump Beton.....	20
2.5.5.	Uji Kuat Tekan Beton.....	22
2.5.6.	Uji Baja Tulangan.....	23
2.5.7.	Kerusakan Umum pada Beton Bertulang.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1.	OBJEK DAN LOKASI PENELITIAN.....	28
3.2.	METODE PENGUMPULAN DATA.....	28
3.2.1.	Jenis-Jenis Data.....	28
3.2.2.	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.3.	METODE ANALISIS DATA.....	29
3.4.	TAHAPAN PENELITIAN.....	30
BAB IV ANALISIS DATA.....		31
4.1.	GAMBARAN UMUM PROYEK.....	31
4.1.1.	Data Proyek.....	32
4.1.2.	Lokasi Proyek.....	33
4.2.	IDENTIFIKASI KETENTUAN, PERATURAN, DAN PROSES PEKERJAAN.....	34
4.2.1.	Pekerjaan Bekisting.....	34
4.2.2.	Pekerjaan Beton.....	39
4.2.3.	Pekerjaan Besi Tulangan.....	48
4.2.4.	Spesifikasi Teknis Dimensi Balok.....	49
4.2.5.	Spesifikasi Teknis Dimensi Pelat Lantai.....	53
4.2.6.	Volume Material.....	54
4.3.	PENGLOLAAN PENGENDALIAN MUTU PROYEK CELLA MODERN LOGISTIC WAREHOUSE.....	57
4.3.1.	Alur Penjaminan Mutu (QA) dan Pengendalian Mutu (QC).....	57
4.3.2.	Standard Form.....	58
4.3.3.	Flowchart Pekerjaan.....	62
4.3.4.	Sumber Daya.....	66
4.4.	METODE KERJA DAN PROSES PELAKSANAAN.....	86
4.4.1.	Pekerjaan Balok.....	86
4.4.2.	Pekerjaan Pelat.....	104
4.4.3.	Pengujian Beton.....	121
4.4.4.	Pengujian Besi.....	123





**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

4.4.1.	Daftar Cacat.....	126
4.5.	ANALISIS MANAJEMEN PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN BALOK DAN PELAT LANTAI .....	127
4.5.1.	Pengendalian Mutu Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 2 Proyek Cella Modern Logistic Warehouse .....	127
4.5.2.	Analisis Form Checklist .....	140
4.5.3.	Analisis Hasil Uji Material.....	148
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		160
5.1.	KESIMPULAN.....	160
5.2.	SARAN.....	161
DAFTAR PUSTAKA .....		162
LAMPIRAN.....		164





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.5.1 Toleransi berat per batang BjTS .....	19
Tabel 2.5.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan Beton .....	20
Tabel 2.5.3 Faktor koreksi rasio panjang (L) dengan diameter (D) benda uji .....	23
Tabel 3.3.1 Tabel Analisis .....	29
Tabel 4.1.1 Tabel Data Umum Proyek .....	32
Tabel 4.1.2 Data Teknis Proyek .....	32
Tabel 4.3.1 Spesifikasi Bekisting pada Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	34
Tabel 4.3.2 Spesifikasi Teknis Mutu Beton pada Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	40
Tabel 4.3.3 Waktu Pembongkaran Bekisting .....	44
Tabel 4.3.4 Spesifikasi Teknis Mutu Besi Tulangan pada Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	48
Tabel 4.3.5 Spesifikasi Teknis Dimensi Balok Zona A5-1 pada Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	50
Tabel 4.3.6 Spesifikasi Tulangan pada Pelat Lantai 2 Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	53
Tabel 4.3.7 Volume Material Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 2 Proyek Cella Modern Logistic Warehouse .....	55
Tabel 4.3.8 Volume Beton pada Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 2 Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	57
Tabel 4.3.1 Penggunaan Sumber Daya Manusia pada Pekerjaan balok .....	68
Tabel 4.3.2 Penggunaan Sumber Daya Manusia pada Pekerjaan Pelat Lantai .....	69
Tabel 4.3.3 Penggunaan Alat pada Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai 2 untuk 1 Zona .....	72
Tabel 4.3.4 Schedule Alat pada Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	73
Tabel 4.4.1 Hasil Uji Slump Balok Lantai 2 Zona A5-1 Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	77
Tabel 4.4.2 Hasil Uji Slump Pelat Lantai 2 Zona A5-1 Proyek Pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse .....	79
Tabel 4.4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	80
Tabel 4.4.4 Hasil Uji Tarik Besi .....	84
Tabel 4.4.5 Hasil Uji Lengkung Besi .....	85
Tabel 4.4.1 Form Checklist Pengecoran Balok Lantai 2 Zona A5-1 As A-C, 11-13 ..	95
Tabel 4.4.2 Form Checklist Pengecoran Slab Lantai 2 Zona A5-1 As A-C, 11-13 ..	112
Tabel 4.4.3 Daftar Cacat Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai .....	126
Tabel 4.5.1 Analisis Proses Pekerjaan Balok .....	127
Tabel 4.5.2 Analisis Proses Pekerjaan Pelat .....	134
Tabel 4.5.3 Analisis Form Checklist Pekerjaan Balok .....	141
Tabel 4.5.4 Analisis Form Checklist Pekerjaan Pelat Lantai .....	144
Tabel 4.5.5 Analisis Hasil Uji Slump Beton .....	148
Tabel 4.5.6 Analisis Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	150

### 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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.5.7 Analisis Uji Besi Tulangan D10 .....	153
Tabel 4.5.8 Analisis Uji Besi Tulangan D13 .....	154
Tabel 4.5.9 Analisis Uji Besi Tulangan D16 .....	155
Tabel 4.5.10 Analisis Uji Besi Tulangan D22 .....	156
Tabel 4.5.11 Analisis Uji Besi Tulangan D25 .....	157
Tabel 4.5.12 Analisis Hasil Akhir Beton.....	159



### 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 2.2.1 Program Manajemen Mutu Proyek .....	9
Gambar 2.2.2 Control Quality: Input, Tools & Techniques, and Outputs.....	12
Gambar 2.5.1 Baja tulangan beton polos (BjTP) .....	17
Gambar 2.5.2 Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) bambu .....	18
Gambar 2.5.3 Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) curam .....	18
Gambar 2.5.4 Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) tulang ikan .....	19
Gambar 2.5.5 Benda Uji Tarik Baja Tulangan Beton .....	25
Gambar 2.5.6 Retak pada Beton .....	26
Gambar 2.5.7 Lubang pada Beton.....	27
Gambar 2.5.8 Scalling.....	27
Gambar 3.1.1 Peta Proyek Tempat Penelitian.....	28
Gambar 3.4.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 4.1.1 Zoning Area Pembangunan Cella Modern Warehouse .....	33
Gambar 4.1.2 Peta Lokasi Proyek Cakung Modern Logistic Warehouse.....	33
Gambar 4.3.1 Standar Penulangan Balok .....	52
Gambar 4.3.2 Prinsip Pemasangan Tulangan Sengkang Balok .....	53
Gambar 4.3.3 Gambar Detail Penulangan Pelat Lantai .....	54
Gambar 4.3.4 Zoning Area Proyek Cella Modern Logistic Warehouse.....	55
Gambar 4.3.1 Flowchart QA/QC .....	58
Gambar 4.3.2 Standard Form Checklist Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Lantai .....	59
Gambar 4.3.3 Standard Form Checklist Pekerjaan Pembesian Balok .....	60
Gambar 4.3.4 Standard Form Checklist Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai.....	61
Gambar 4.3.5 Flowchart Pembuatan Shop Drawing.....	62
Gambar 4.3.6 Flowchart Pemeriksaan Material.....	63
Gambar 4.3.7 Flowchart Pemeriksaan Pekerjaan Bekisting Balok, Kolom, dan Pelat Lantai.....	64
Gambar 4.3.8 Flowchart Pengendalian Mutu Pengecoran.....	65
Gambar 4.3.9 Schedule Pelaksanaan untuk 1 zona Lantai 2 Proyek Cella Modern Logistic Warehouse .....	66
Gambar 4.3.10 Schedule Pekerjaan Lantai 2 Proyek Cella Modern Logistic Warehouse .....	66
Gambar 4.3.11 Pembagian Zona Bekisting Lantai 2 .....	67
Gambar 4.3.12 Site Management Proyek .....	75
Gambar 4.4.1 Sistem Meja pada Bekisting Balok dan Pelat Lantai 2 .....	75
Gambar 4.4.2 Siklus Perpindahan Bekisting Horizontal .....	76
Gambar 4.4.3 Bon Penyerahan Barang .....	76
Gambar 4.4.1 Sequence Pekerjaan Bekisting .....	87
Gambar 4.4.2 Fabrikasi Bekisting Balok .....	87
Gambar 4.4.3 Perancah Balok.....	88
Gambar 4.4.4 Pemasangan Bekisting Balok.....	88
Gambar 4.4.5 Tangga Pekerja .....	89

### 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

Gambar 4.4.6 Levelling Bekisting Balok.....	90
Gambar 4.4.7 Checklist Pekerjaan Bekisting Kolom .....	90
Gambar 4.4.8 Form Tes Besi dan Izin Masuk Area Proyek.....	91
Gambar 4.4.9 Persiapan Material Pembesian .....	91
Gambar 4.4.10 Bar Bender .....	92
Gambar 4.4.11 Bar Cutter .....	93
Gambar 4.4.12 Hasil Fabrikasi Tulangan Balok .....	93
Gambar 4.4.13 Tulangan Balok yang Sudah Dirakit .....	93
Gambar 4.4.14 Pemindahan Tulangan Balok yang Sudah Dirakit ke Lokasi Kerja..	94
Gambar 4.4.15 View Isometrik Stop Cor Balok .....	94
Gambar 4.4.16 Izin Pelaksanaan Pengecoran Pelat Lantai 2 .....	97
Gambar 4.4.17 Perhitungan Volume Pengecoran.....	98
Gambar 4.4.18 Penggunaan Bonding Agent Sebelum Pengecoran .....	98
Gambar 4.4.19 Pemberhentian Truck Mixer untuk Slump Test dan Pengambilan Benda Uji .....	99
Gambar 4.4.20 Pembuatan Benda Uji Silinder.....	99
Gambar 4.4.21 Pengecoran Balok.....	100
Gambar 4.4.22 Ilustrasi Pengecoran Balok.....	100
Gambar 4.4.23 Pelaksanaan Pengecoran Balok.....	101
Gambar 4.4.24 Perpindahan Bekisting .....	102
Gambar 4.4.25 Alur Permindahan Perancah dan Bekisting.....	102
Gambar 4.4.26 Siklus Bongkar Bekisting.....	103
Gambar 4.4.27 Curing Beton .....	104
Gambar 4.4.28 Contoh Tenda yang Sudah Terpasang .....	105
Gambar 4.4.29 Sequence Pekerjaan Bekisting .....	105
Gambar 4.4.30 Perancah Sistem Meja .....	106
Gambar 4.4.31 Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai.....	107
Gambar 4.4.32 Safety Net.....	107
Gambar 4.4.33 Penggunaan Waterpass untuk Levelling Pelat Lantai .....	108
Gambar 4.4.34 Hasil Checklist Bekisting Pelat Lantai.....	108
Gambar 4.4.35 Form Tes Besi dan Izin Masuk Area Proyek.....	109
Gambar 4.4.36 Pemasangan Besi Pelat Lantai .....	110
Gambar 4.4.37 Pemberian Beton Decking.....	111
Gambar 4.4.38 Relat .....	111
Gambar 4.4.39 Pembersihan Area Pengecoran .....	112
Gambar 4.4.40 Izin Pelaksanaan Pengecoran Pelat Lantai 2 .....	114
Gambar 4.4.41 Join Survey Pengecoran Pelat Lantai.....	115
Gambar 4.4.42 Pemberhentian Truck Mixer untuk Slump Test dan Pembuatan Benda Uji.....	116
Gambar 4.4.43 Slump Test.....	116
Gambar 4.4.44 Penuangan Beton Pelat Lantai.....	117
Gambar 4.4.45 Alur Penuangan Beton pada Pekerjaan Pelat .....	118
Gambar 4.4.46 Perpindahan Bekisting .....	119
Gambar 4.4.47 Alur Permindahan Perancah dan Bekisting.....	119
Gambar 4.4.48 Siklus Bongkar Bekisting.....	120
Gambar 4.4.49 Perawatan Beton.....	121





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.4.50 Pengambilan Beton Segar untuk Uji Slump.....	121
Gambar 4.4.51 Kerucut Abrams Dibersihkan .....	122
Gambar 4.4.52 Pengangkatan Kerucut Abrams Secara Perlahan .....	122
Gambar 4.4.53 Pengukuran Nilai Slump Beton.....	122
Gambar 4.4.54 Persiapan Alat Uji Tarik .....	124
Gambar 4.4.55 Proses Uji Tarik Besi Tulangan .....	124
Gambar 4.4.56 Proses Uji Lengkung Besi Tulangan .....	125
Gambar 4.4.57 Hasil Uji Lengkung Besi Tulangan .....	125
Gambar 4.5.1 Grafik Uji Slump.....	148
Gambar 4.5.2 Grafik Uji Kuat Tekan.....	149
Gambar 4.5.3 Grafik Uji Kuat Luluh .....	151
Gambar 4.5.4 Grafik Uji Kuat Tarik .....	152
Gambar 4.5.5 Grafik Uji Regangan .....	152
Gambar 4.5.6 Grafik Rasio TS/YS .....	153



### 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 satu 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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Form TA-1 Pernyataan Tugas .....	165
Lampiran 2 Form TA-2 Pernyataan Calon Pembimbing .....	166
Lampiran 3 Form TA-3A Lembar Pengesahan .....	167
Lampiran 4 Form TA-4 Lembar Asistensi (1).....	168
Lampiran 5 Form TA-4 Lembar Asistensi (2).....	169
Lampiran 6 Form TA-5 Persetujuan Pembimbing .....	170
Lampiran 7 Form TA-13 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi .....	171
Lampiran 8 Standar Detail Pekerjaan Struktur .....	172
Lampiran 9 Standar Detail Balok dan Pelat Lantai (1).....	173
Lampiran 10 Standar Detail Balok dan Pelat Lantai (2).....	174
Lampiran 11 Standar Detail Balok dan Pelat Lantai (3).....	175
Lampiran 12 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai.....	176
Lampiran 13 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 1 .....	177
Lampiran 14 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 2 .....	178
Lampiran 15 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 3 .....	179
Lampiran 16 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 4 .....	180
Lampiran 17 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 5 .....	181
Lampiran 18 Shop Drawing Layout Balok dan Pelat Lantai 2 Parsial 6 .....	182
Lampiran 19 Detail Tulangan Balok dan Pelat Lantai (1) .....	183
Lampiran 20 Detail Tulangan Balok dan Pelat Lantai (2) .....	184
Lampiran 21 Form Laporan Pengecoran Pelat Lantai 2 Zona A5-1(1) .....	185
Lampiran 22 Form Laporan Pengecoran Pelat Lantai 2 Zona A5-1 (2) .....	186
Lampiran 23 Form Laporan Pengecoran Balok Lantai 2 Zona A5-1(1).....	187
Lampiran 24 Form Laporan Pengecoran Balok Lantai 2 Zona A5-1(2).....	188
Lampiran 25 Form Checklist Balok Lantai 2 Zona A5-1 .....	189
Lampiran 26 Form Checklist Pelat Lantai 2 Zona A5-1 .....	190
Lampiran 27 Form Checklist Pembesian (1) .....	191
Lampiran 28 Form Checklist Pembesian (2) .....	192
Lampiran 29 Form Checklist Pembesian (3) .....	193
Lampiran 30 Form Hasil Uji Kuat Tekan (1).....	194
Lampiran 31 Form Hasil Uji Kuat Tekan (2).....	194
Lampiran 32 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (1).....	195
Lampiran 33 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (2).....	196
Lampiran 34 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (3).....	197
Lampiran 35 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (4).....	198
Lampiran 36 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (5).....	199
Lampiran 37 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (6).....	200
Lampiran 38 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (7).....	201
Lampiran 39 Form Hasil Uji Tarik dan Lengkung (8).....	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



**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 I PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan konstruksi di Indonesia pada saat ini sedang mengalami percepatan dari tahun-tahun sebelumnya. Berkembangnya proyek konstruksi ini harus diiringi dengan perkembangan sumber daya manusia yang terampil dan berkualitas. Hal ini tentu saja mendorong para penyedia jasa konstruksi untuk terus meningkatkan kemampuan dalam menghasilkan bangunan infrastruktur yang memiliki nilai tinggi dan sesuai dengan mutu yang direncanakan. Namun, tidak dapat dipungkiri jika dalam pelaksanaan konstruksi di Indonesia masih sering terjadi ketidaksesuaian hasil pekerjaan dengan yang direncanakan.

Proyek Cella Modern Logistic Warehouse direncanakan akan dibangun dengan 2 lantai dan 2 mezzanine dengan struktur bawah dan lantai pertama dari konstruksi bangunan menggunakan beton bertulang dan lantai kedua dan atap menggunakan baja. Proyek ini dilaksanakan oleh PT Pulauintan Bajaperkasa Konstruksi sebagai kontraktor utama dengan rencana waktu pelaksanaan 20 bulan. Singkatnya waktu pelaksanaan menjadi sebuah tantangan bagi kontraktor untuk menyelesaikan konstruksi dengan mutu yang baik sesuai dengan rencana dan tepat waktu.

Penelitian ini fokus pada pengendalian mutu pekerjaan pelat lantai Cella Modern Logistic Warehouse. Beton bertulang menjadi elemen yang sangat penting dalam suatu konstruksi. Dalam banyak kasus, beton bertulang lebih murah dibandingkan alternatif lain dan kemudahan pembentukan pada tahap awal memungkinkan untuk penggunaannya pada bentuk arsitektur yang berbeda. Beton bertulang juga memiliki ketahanan yang baik dan tahan kebakaran jika spesifikasi dan prosedur konstruksi yang dilakukan tepat (Bhatt et al., 2006).

Dalam industri konstruksi, pengendalian mutu merupakan aspek yang krusial dalam memastikan kekuatan, keamanan, dan ketahanan struktural suatu bangunan. Dengan adanya pengendalian mutu pada konstruksi akan menjamin kinerja struktural yang optimal dan mengurangi risiko terjadinya





**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

kegagalan konstruksi dengan memastikan pekerjaan dilakukan secara benar (El-Reedy, 2013). Pengendalian mutu yang baik akan memastikan hasil dari konstruksi yang memuaskan, mencegah pelaksanaan ulang proses konstruksi akibat kesalahan/ketidaksesuaian hasil dengan rencana, serta mengurangi sisa bahan yang terbuang akibat kesalahan/ketidaksesuaian tadi.

Oleh karena itu, maka dilakukan penulisan penelitian Tugas Akhir ini dengan judul **“Tinjauan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai 2 Pada Proyek Cella Modern Logistic Warehouse”**. Tugas Akhir ini ditulis dengan tujuan untuk melihat proses manajemen pengendalian mutu yang dilakukan terhadap proyek tersebut, khususnya pada konstruksi balok dan pelat lantai, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi mutu struktur balok dan pelat lantai serta implementasi praktik terbaik dalam pengendalian mutu struktur balok dan pelat lantai.

## 1.2. PERUMUSAN MASALAH

Penelitian ini mengangkat permasalahan mengenai pengendalian mutu yang mencakup:

1. Bagaimana proses pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai 2 pada proyek Cella Modern Logistic Warehouse untuk mendapatkan mutu sesuai spesifikasi pada RKS?
2. Apakah balok dan pelat lantai beton bertulang yang dilaksanakan di lapangan sudah sesuai dengan syarat yang direncanakan?

## 1.3. PEMBatasan MASALAH

Dalam analisis pengendalian mutu ini penulis akan membatasi permasalahan yang akan dibahas, yaitu pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai 2 proyek pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse.

## 1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tugas akhir ini ditulis dengan tujuan untuk:





**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. Mengamati proses pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai 2 pada proyek Cella Modern Logistic Warehouse untuk mendapatkan mutu sesuai dengan spesifikasi pada RKS.
2. Mengetahui kesesuaian antara hasil pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai dengan syarat yang direncanakan.

### 1.5. MANFAAT PENELITIAN

Penulisan akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada berbagai pihak seperti:

1. Penulisan tugas akhir ini memberi wawasan baru terutama dalam bidang manajemen konstruksi, khususnya mengenai proses pekerjaan balok dan pelat lantai bangunan bertingkat untuk mendapatkan mutu yang direncanakan. Selain itu juga untuk menyelesaikan persyaratan kelulusan pada pendidikan Diploma 3 di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Penelitian ini dapat menjadi pembanding dalam upaya pengendalian mutu pada proyek pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse.
3. Penelitian ini berpotensi menjadi referensi yang relevan untuk pengendalian mutu balok dan pelat lantai pada proyek konstruksi.

### 1.6. METODOLOGI PENELITIAN

Tugas akhir ini akan ditulis berdasarkan enam bab yaitu:

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini memperkenalkan kepada pembaca pada topik penelitian, berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan metodologi penelitian.

#### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini membahas literatur yang relevan dengan topik penelitian, mencakup konsep konstruksi balok dan pelat lantai, karakteristik gudang modern, pengendalian mutu dalam konstruksi balok dan pelat lantai, prinsip-prinsip pengendalian mutu dalam konstruksi balok dan pelat lantai, dan studi kasus tentang pengendalian mutu konstruksi balok dan pelat lantai gudang modern.



**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

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan pendekatan yang akan digunakan dalam melakukan penelitian, berisi rincian tentang pendekatan penelitian, desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data.

4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berfokus pada analisis data yang telah dikumpulkan selama penelitian, mencakup deskripsi data struktur atas balok dan pelat lantai yang dianalisis, analisis kualitatif terhadap pengendalian mutu konstruksi balok dan pelat lantai, dan pembahasan mengenai implikasi temuan dari analisis data terhadap pelaksanaan pengendalian mutu konstruksi balok dan pelat lantai.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merangkum penelitian secara keseluruhan, termasuk hasil temuan dan pembahasannya.



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 V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. KESIMPULAN

Setelah melalui penelitian dengan melakukan analisis dan pembahasan, proses pengendalian mutu pada proyek Cella Modern Logistic Warehouse dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengelolaan Pekerjaan balok dan pelat lantai pada proyek pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse diawali dengan perencanaan mutu pekerjaan. Mutu pekerjaan balok dan pelat lantai memiliki ketentuan, peraturan, dan spesifikasi yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan pekerjaan. Untuk memastikan bahwa pelaksanaan pekerjaan sudah mematuhi ketentuan, peraturan, dan spesifikasi tersebut, maka dilakukan aktivitas pengendalian mutu seperti inspeksi, pengujian material, dan *review* hasil akhir pekerjaan yang dilakukan untuk setiap zona pekerjaan. Data yang didapatkan dari aktivitas pengendalian mutu tersebut kemudian dibuat laporan sebagai bentuk dokumentasi atas penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan, peraturan, dan spesifikasi dari RKS yang direncanakan sebelum proyek dilaksanakan.
2. Berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat pada proyek pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse, didapatkan persyaratan untuk pengujian slump dengan syarat  $12 \pm 2$  cm, pengujian kuat tekan dengan syarat minimum  $400 \text{ kg/cm}^2$  atau 33,2 MPa, serta besi tulangan harus memenuhi persyaratan dari SNI 2052 2017. Berdasarkan pengamatan di lapangan, hasil pengujian menunjukkan bahwa mutu beton yang digunakan di lapangan pada saat pengerjaan balok dan pelat lantai mencapai rata-rata kuat tekan  $457,472 \text{ kg/cm}^2$  atau 37,25 MPa untuk balok dan  $471,278 \text{ kg/cm}^2$  atau 38,37 MPa untuk pelat lantai. Dari pengujian slump yang dilakukan pada saat sebelum pengecoran, diperoleh rata-rata nilai slump sebesar 13,1 cm dari 42 sampel untuk pekerjaan balok dan 12,7 cm dari 28 sampel untuk pekerjaan pelat lantai. Selain itu, didapat hasil uji kuat tarik sebesar 699





**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

MPa untuk D10, 614 MPa untuk D13, 683 MPa untuk D16, 660 MPa untuk D22, dan 626 MPa untuk D25; kuat leleh sebesar 543 MPa untuk D10, 478 MPa untuk D13, 490 MPa untuk D16, 507 MPa untuk D22, dan 430 untuk D25; Regangan sebesar 20% untuk D10, 19% untuk D13, 18% untuk D16, 19% untuk D22, dan 20% untuk D25; Rasio TS/YS sebesar 1,29 untuk D10, 1,28 untuk D13, 1,39 untuk D16, 1,30 untuk D22, dan 1,46 untuk D25. Namun, pada saat dilakukan pembongkaran bekisting terdapat beberapa cacat ringan yang dapat langsung diperbaiki dan tidak merusak beton. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian mutu proyek pembangunan Cakung Modern Logistic Warehouse sudah sesuai dengan syarat yang direncanakan dan ditetapkan.

## 5.2. SARAN

Berdasarkan kesimpulan pada analisis pengendalian mutu proyek pembangunan Cella Modern Logistic Warehouse yang telah diperoleh, dapat diberikan saran dari hasil penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Dalam proses pengendalian mutu, tetap konsisten dalam pelaksanaannya agar ketidaksempurnaan pada hasil akhir dapat dihindari sehingga dapat terwujud hasil pekerjaan dengan mutu yang baik dan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.
- b. Pemasangan bekisting dan proses pengecoran dapat ditingkatkan lagi pengawasannya supaya mengurangi terjadinya cacat pada beton.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adman. (2019). *Modul 1 Mata Kuliah Manajemen Mutu*. 1–14. <http://repository.ut.ac.id/3891/1/EKSI4417-M1.pdf>
- Andiyan, A., Faletahan, U., Syamil, A., Munizu, M., Hasanuddin, U., & Samosir, J. M. (2023). *MANAJEMEN PROYEK : Teori & Penerapannya* (1st ed., Issue Mei). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Slump Beton. *SNI 1972-2008*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. *SNI 1974-2011*, 20.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 2847-2019*, 8, 720.
- Bhatt, P., MacGinley, T. J., & Choo, B. S. (2006). Reinforced concrete: design theory and examples, third editdBhatt, P., MacGinley, T. J., & Choo, B. S. (2006). Reinforced concrete: design theory and examples, third editd. In Taylor & francis. In *Taylor & francis*.
- Dekoruma, K. (2021). *Apa Itu Bekisting? Yuk, Pahami Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya!* Dekoruma. <https://www.dekoruma.com/artikel/128096/serba-serbi-bekisting>
- Djafri, N., & Rahmat, A. (1999). Buku Ajar Manajemen Mutu Terpadu. In *Buku Ajar Neurologi*. Zahir Publishing.
- El-Reedy, M. A. (2013). Concrete and steel construction: Quality control and assurance. In *Concrete and Steel Construction: Quality Control and Assurance*. <https://doi.org/10.1201/b16310>
- Hurd, M. K. (2004). *Formwork for Concrete* (p. 517).
- Isneini, M. (2009). Kerusakan dan Perkuatan Struktur Beton Bertulang. *Jurnal Rekayasa*, 13(3), 259–270.
- Macginley, T. J., & Choo, B. S. (2003). Reinforced Concrete: Design Theory and Example. In *Taylor & francis* (2nd ed.). Taylor & Francis.
- PMI. (2017). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 6th Edition*.
- Poerwodihardjo, E., & Istiningsih, D. (2020). Evaluasi kerusakan beton dan metode perbaikan. *Teodilita*, 21(1), 65–68. <https://e-journal.unwiku.ac.id/teknik/index.php/JT/article/view/340/231>
- Pratikto. (2020). *Dasar Beton Bertulang: Beton I* (Issue Februari). Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
- Ralahallo, F. N., Jaya, F. H., & Tukimun. (2024). Manajemen Proyek. In J. Mariyanto (Ed.), *Journal of the Korean Physical Society* (Vol. 60, Issue 5). <http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pId=41722&pRegionCode=TRUNOJOYO&pClientId=639>
- Robach, C., Anggraini, R., & Zacoeb, A. (2014). Perencanaan Dinding Geser pada

### 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

Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Ganda. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 1–11.

Roshita, M. (2022). *Kenali Bekisting dalam Bangunan, Inilah Arti, Fungsi dan Jenisnya!* Archifynow. <https://www.archify.com/id/archifynow/kenali-bekisting-dalam-bangunan-inilah-arti-fungsi-dan-jenis-bekisting>

Soeharto, I. (1999). Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional). In *Erlangga* (2nd ed., Vol. 1, Issue 5). Erlangga. <https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>

Wangsadinata, W., Antono, A., Boen, T., Djojasantoso, O., Kartomidjojo, S., Kramadibrata, S., Luthfi, A. M., Prodjowijono, S., Purwono, R., Ritonga, S. M., Shahab, H., Soemono, R., Sosrowinarso, Suwandito, T., Tular, R. B., & Wirjomartono, S. (1971). Peraturan Beton Bertulang Indonesia. *Departemen Pekerjaan Umum Dan Tenaga Listrik*, 258.

