

No. 29/TA/D3-KG/2023

TUGAS AKHIR

**PEMODELAN BIM DALAM PELAPORAN *DEFECT* BANGUNAN
HASIL *QUALITY CONTROL* STRUKTUR ATAS**



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

Disusun Oleh :

**Fathiya Aliyyah Zahra
NIM 2001311014**

Pembimbing :

**Safri, S.T., M.T.
NIP 19870525202012101010**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023**



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 PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :
**PEMODELAN BIM DALAM PELAPORAN DEFECT BANGUNAN HASIL
QUALITY CONTROL STRUKTUR ATAS**
yang disusun oleh **Fathiya Aliyyah Zahra (NIM 2001311014)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir

Pembimbing I

Safri, S.T., M.T
NIP 198705252020121010



© 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

PALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**PEMODELAN BIM DALAM PELAPORAN DEFECT BANGUNAN
HASIL QUALITY CONTROL STRUKTUR ATAS**

yang disusun oleh **Fathiya Aliyyah Zahra (NIM 2001311014)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 10 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T NIP 199005192020122015	
Anggota	Hari Purwanto, Ir., M.Sc., DIC., Dr. (HC) NIP 195906201985121001	
Anggota	Sidiq Wacono, S.T., M.T. NIP 196401071988031001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fathiya Aliyyah Zahra

NIM : 2001311014

Prodi : D-III Konstruksi Gedung

Alamat email : fathiya.aliyyahzahra.ts20@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Pemodelan BIM Dalam Pelaporan *Defect* Bangunan Hasil *Quality Control* Struktur Atas

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 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, 25 Agustus 2023

Yang menyatakan,

Fathiya Aliyyah Zahra

NIM 2001311014

- 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 penulis panjatkan ke hadirat Allah SAW, atas rahmat, barokah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini selain merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Tingkat Ahli Madya pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta juga dimaksudkan untuk menambah wawasan di bidang analisis penjadwalan berbasis bim menggunakan fitur task manager pada trimble tekla. Pada kesempatan ini ijin penulis untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atsa segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta, yang selalu mendukung, memfasilitasi dan memberikan motivasi disetiap langkah kami.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Konstruksi Gedung,
4. Bapak Safri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dan memberikan saran kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sarah, Andin, Septi, dan Deffy yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penulisan tugas akhir.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

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

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	4
1.2.1 Identifikasi Masalah	4
1.2.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat/ Signifikansi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 State Of The art	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kebaruan Penelitian (Novelty)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Manajemen mutu.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Pengendalian Mutu.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Kebijakan Sistem Manajemen Mutu	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Pengendalian Mutu Pada Proyek Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
2.4 Form Checklist.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 BIM.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Cubicost Glodon TAS	Error! Bookmark not defined.
2.6 Struktur Atas	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Balok	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Kerangka Pemikiran Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Data Primer	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Data Sekunder	Error! Bookmark not defined.
3.6 Teknik Pengolahan data	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Kuesioner	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Tabel Frekuensi Kecacatan (Defect)	Error! Bookmark not defined.
3.6.3 Tabel Dampak Kecacatan (Defect).....	Error! Bookmark not defined.
3.6.4 Tingkat Resiko	Error! Bookmark not defined.
3.6.5 Simulasi Defect pada BIM	Error! Bookmark not defined.

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



3.7	Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Validasi Pakar terhadap faktor dominan	Error! Bookmark not defined.
3.7.2	Evaluasi faktor dominan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN Error! Bookmark not defined.

4.1	Data Proyek.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Data Umum Proyek.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Gambar kerja.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	RKS Struktur Atas.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Data Uji Beton dan Pembesian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Checklist Defect Pada Kolom dan Balok	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Kuesioner	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Tabel Frekuensi Kecacatan (Defect)	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Tabel Dampak Kecacatan (Defect).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Tingkat Resiko	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Pemodelan Pelaporan Defect Menggunakan BIM	Error! Bookmark not defined.
4.3	Analisis data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Validasi Pakar terhadap faktor dominan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Evaluasi faktor dominan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 8

5.1	Kesimpulan	8
5.2	Saran.....	9

DAFTAR PUSTAKA 10

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





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Meta Analisa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Mutu Beton Pada Proyek Menara Jakarta..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Mutu Tulangan Proyek Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Tabel Frekuensi Kecacatan (<i>defect</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Tabel Dampak Kecacatan (<i>defect</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Tabel resiko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 <i>Risk Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6 Tabel Validasi Pakar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7 Tabel Evaluasi Faktor Dominan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Dimensi Kolom Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Dimensi kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Gambar Pembesian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Pembesian Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Dimensi balok Seluruh Lantai Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Tabel 4.6 Analisis Pengujian Beton Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Analisis Pengujian Beton Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Analisis Pengujian Besi Tulangan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Daftar <i>Defect</i> Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Daftar <i>Defect</i> Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Tabel Keterangan <i>Defect</i> Lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12 Keterangan <i>Defect</i> Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.13 Tabel Frekuensi <i>Defect</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.14 Tabel Dampak <i>Defect</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.15 Tabel Analisis Resiko	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.16 Tabel Validasi Para Pakar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.17 Evaluasi Resiko Dari Para Pakar	Error! Bookmark not defined.

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 GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi BIM.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Rencana Zoning Lantai Typikal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Denah Kolom lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Denah Kolom lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Denah Kolom lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Denah Kolom lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Denah Balok Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Denah Balok Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Denah Balok lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Denah Balok lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Fabrikasi Pembesian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Flowchart Pembesian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Metode Pekerjaan Bekisting Kolom ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Metode Pekerjaan Bekisting Kolom ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Metode Pekerjaan Bekisting Kolom ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Metode Pekerjaan Bekisting Kolom ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Metode Pekerjaan Bekisting Balok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Metode Pekerjaan Bekisting Balok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Metode Pekerjaan Bekisting Balok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Metode Pekerjaan Bekisting Balok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.20 Pengecoran Menggunakan Bucket Cor Pada Pekerjaan Vertikal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.21 Pengecoran Menggunakan Concrete Pump Pada Pekerjaan Horizontal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.22 Proses Uji Slump	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.23 contoh uji tekan proyek menara jakarta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.24 Monitoring Beton lt.12 Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.25 Monitoring Beton lt.17 Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.26 Contoh Uji Tarik Besi Menara Jakarta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.27 Contoh Uji Lentur Besi Menara Jakarta.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.28 Tabel SNI Uji Besi Tulangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.29 Checklist Pembesian Kolom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.30 Checklist Pembesian Balok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.31 Checklist Bekisting Kolom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.32 Checklist Bekisting Balok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.33 Tampak Atas keseluruhan Pelaporan Defect Kolom Lantai 12 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.34 Tampak Isomteri keseluruhan Pelaporan Defect Kolom Lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.35 Tampak Isomteri Pelaporan dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.36 Tampak Isomteri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.

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

Gambar 4.37 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.38 Tampak Atas Keseluruhan Pelaporan Defect Balok Lantai 12...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.39 Tampak Isometri Keseluruhan Pelaporan Defect Balok Lantai 12	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.40 Tampak atas Pelaporan Dan Pelabelan Defect balok Lantai 12..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.41 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Balok Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.42 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Balok Lantai 12.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.43 Tampak Atas Pelaporan Defect Lantai 12 setelah perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.44 Tampak Isometri Detail Pelaporan Defect Lantai 12 setelah perbaikan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.45 Tampak Atas keseluruhan Pelaporan Defect Kolom Lantai 17 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.46 Tampak Isometri keseluruhan Pelaporan Defect Kolom Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.47 Tampak Atas Pelaporan dan pelabelan Defect Kolom Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.48 Tampak Isometri Pelaporan dan pelabelan Defect Kolom Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.49 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.50 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.51 Tampak Atas keseluruhan Pelaporan Defect Balok Lantai 17....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.52 Tampak Isometri keseluruhan Pelaporan Defect Balok Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.53 Tampak Atas Pelaporan dan pelabelan Defect Balok Lantai 17.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.54 Tampak Isometri Pelaporan dan pelabelan Defect Balok Lantai 17	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.55 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.56 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.57 Tampak Isometri Detail Pelaporan Dan Pelabelan Defect Kolom Lantai 17.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.58 Tampak Isometri Detail Pelaporan Defect Lantai 12 setelah perbaikan	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Persetujuan Penguji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Lembar Asistensi Penguji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Lembar Persetujuan Penguji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Lembar Asistensi Penguji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Lembar Persetujuan Penguji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Lembar Asistensi Penguji.....	Error! Bookmark not defined.



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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menara Jakarta adalah salah satu *apartement* yang pernah direncanakan di Kemayoran yang dikenal sebagai daerah yang padat pemukiman, Proyek ini berlokasi di depan JIEXPO Kemayoran dan sempat mengalami banyak masalah, pada akhirnya raksasa *property* Indonesia Agung Sedayu Group mengambil alih pembangunan Menara Jakarta dengan kontraktor Pulau Intan. Menara Jakarta dibangun diatas lahan seluas 306.810 m² dengan rencana *office* yang terdiri dari 32 lantai dan 6 tower apartement yang terdiri dari 52 lantai. Pelaksanaan proyek ini direncanakan 11 bulan yang dimulai dari bulan Oktober 2022 sampai Agustus 2023.

Dalam pembangunan proyek Menara Jakarta masih terdapat manajemen mutu yang kurang baik yang diakibatkan oleh *quality control* yang kurang baik. Contohnya adalah pekerjaan struktur yang masih sering terjadi dimensi yang salah. Perkembangan industri konstruksi saat ini menyebabkan semakin banyak pelaksana proyek yang menerapkan pengendalian mutu dengan baik. Pengendalian mutu dilakukan untuk memaksimalkan pekerjaan sehingga bekerja dengan baik dan hasilnya sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan sebelumnya (Audyvivid AB Simatupang, Sidiq Wacono, 2022). Tetapi ternyata pelaksanaan pembangunan konstruksi di Indonesia menunjukkan masih sedikitnya kekhawatiran terhadap pelaksanaan konstruksi yang memenuhi kualitas sesuai dengan yang diharapkan (Ariestides K. T. Dundu, Deane R. O. Walangitan, 2018).

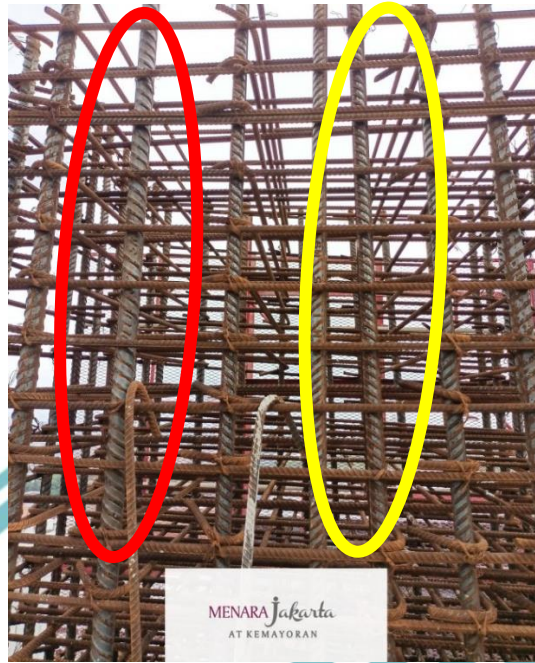
Pada proyek Menara Jakarta *defect* pada manajemen mutu terdapat pada beberapa temuan, misalnya jarak pembesian yang masih sering terabaikan serta mutu beton dan mutu bekisting yang tidak sesuai standar. Berdasarkan data dari form checklist supervisor proyek Menara Jakarta didapatkan temuan *quality control* yang kurang baik paling banyak terdapat pada lantai 12 dan lantai 17. Berikut adalah contoh *defect* pada lantai 12 dan lantai 17 proyek menara 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

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



Gambar 1.1 Defect

Sumber : dokumentasi pribadi

Pada gambar 1.1 dapat dilihat bahwa tulangan pada kolom 7 tidak diikat dengan kawat bendrat. Dan pada gambar 1.2 dapat diperhatikan bahwa terdapat *defect* pada bekisting balok yaitu bekisting miring (tidak sesuai dimensi).



Gambar 1.2 Defect

Sumber : dokumentasi pribadi

Dalam proyek konstruksi di lapangan, seringkali kita dapat menghadapi berbagai masalah selama proses konstruksi dan setelah konstruksi, termasuk kerusakan beton yang dapat menyebabkan kerusakan struktur. Kerusakan ini terjadi pada struktur beton seperti kolom, balok, pelat dan dinding beton. Oleh karena itu perlu dilakukan pencegahan kerusakan ini melalui studi kasus tentang penyebab kerusakan secara spesifik sehingga penyebab kerusakan dapat diketahui dan



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

diminimalisir (Andry Gunawan Saputra, Rezky Taran, Prasetyo Sudjarwo, Januar Buntoro, 2014). Secara umum, definisi "cacat konstruksi" adalah kegagalan atau kekurangan fungsi atau nilai suatu pekerjaan yang tidak memenuhi undang-undang dalam persyaratan suatu bangunan (Forcada, Macarulla, Gangolells, & Casals, 2014). Penyebab utama cacat konstruksi dibagi menjadi tiga kategori yaitu cacat desain, cacat manufaktur, dan kualitas material yang digunakan (Kristanto, 2018). Elemen struktur yang sering mengalami kerusakan adalah balok, dan kolom (Ariyanto, 2020).

Proyek Menara Jakarta diharapkan dapat berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang direncanakan. Namun tidak dipungkiri masih terdapat hal-hal yang proses pelaksanaannya tidak berjalan sesuai rencana. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah melalui pengendalian mutu (*Quality Control*) (Audyvivid AB Simatupang, Sidiq Wacono, 2022). Pelaksanaan pengendalian mutu diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam konstruksi (Rivelino, 2016). Pada proyek Menara Jakarta pelaksanaan pengendalian mutu dilakukan secara berkala oleh QC (*Quality Control*). QC memonitor mutu beton, bekisting dan besi pada proyek Menara Jakarta dengan menggunakan *form checklist*. Namun penggunaan *form checklist* dianggap kurang maksimal karena pelaporan tersebut masih membuat pada stakeholder konstruksi bingung untuk mengetahui lokasi dari laporan *checklist* tersebut.

Penggunaan BIM (*Building Information Modeling*) dalam memodelkan *form checklist* diharapkan mampu menjawab masalah pada proses pelaporan penjaminan mutu pada proyek Menara Jakarta. Di Indonesia, perkembangan dunia konstruksi yang sangat pesat dibuktikan dengan adanya metode konstruksi baru yaitu *Building Information Modeling* (BIM). BIM bertujuan untuk membuat pekerjaan lebih efisien dan menghemat biaya dibandingkan dengan metode konvensional (Rizal Maulana Rizky, Nunung Martina, Hari Purwanto, 2021). Dalam penelitian ini penulis menggunakan BIM untuk membantu menganalisis permasalahan pada besi, bekisting dan beton yang ada pada proyek Menara Jakarta. Penerapan BIM diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses *quality control* dengan pemetaan tingkat *defect* pada pemodelan BIM. Hasil dari *form checklist QC* akan disimulasikan pada BIM (*Software Cubicost TAS Glodon*).

Karena pengendalian mutu dalam pekerjaan konstruksi merupakan salah satu faktor yang penting dalam pekerjaan konstruksi maka peneliti merasa perlu mengangkat tugas akhir dengan judul “ **Implementasi BIM dalam Pengendalian Mutu Struktur Atas dan Pelaporan Defect Bangunan**”. Penelitian ini bertujuan



untuk menganalisis apakah mutu dari pekerjaan kolom dan balok struktur atas pada proyek Menara Jakarta telah sesuai dengan yang direncanakan serta memodelkan pelaporan *defect* manajemen mutu pada pekerjaan struktur kolom dan balok.

1.2 Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas. Maka dapat disimpulkan bahwa hal yang penting dalam sebuah proyek agar pelaksanaan pekerjaan Menara Jakarta menjadi efektif dan efisien sehingga tidak terjadi masalah akibat mutu yang kurang baik adalah dengan cara melakukan pengendalian mutu (*Quality Control*). Untuk membantu menganalisis data pengendalian mutu membutuhkan suatu inovasi baru berbasis aplikasi yaitu BIM dengan cara memetakan tingkat *defect* pada Pemodelan BIM. Penggunaan BIM pada penelitian ini untuk memodelkan hasil pelaporan *defect* manajemen mutu pada pekerjaan beton, bekisting dan pembesian kolom dan balok sehingga pelaporan form checklist dapat dimengerti.

1.2.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis *defect* yang terjadi pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta.
2. Bagaimana simulasi hasil *QC* dari *form checklist* pada pelaporan *form checklist* pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta.
3. Apa saja faktor dominan yang menjadi penyebab *defect* pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data dokumen diperoleh dari Proyek Menara Jakarta;
2. Penelitian ini hanya membatasi pada pekerjaan kolom, balok yang ada pada lantai 12 dan lantai 17 pada Proyek Menara Jakarta
3. Item pekerjaan yang diteliti adalah pekerjaan beton, besi dan bekisting.
4. Penelitian ini hanya membatasi pada tower F Proyek Menara 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



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. Pekerjaan Arsitektur, *landscape*, *Mechanical*, *Electrical*, & *Plumbing* (MEP) tidak dibahas dalam penelitian ini;
6. Perhitungan biaya (*cost estimation*) dan waktu (*time schedule*) tidak dibahas dalam penelitian ini.
7. *Software* BIM yang digunakan adalah *Cubicost Glodon TAS*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis defect yang terjadi pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta.
2. Mensimulasikan hasil *QC* dari *form checklist* pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta dengan menggunakan BIM (*Cubicost Glodon TAS*)
3. Mengetahui faktor dominan yang menjadi penyebab defect pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta.

1.5 Manfaat/ Signifikansi Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi lembaga/institusi di bidang pendidikan khususnya kepada Politeknik Negeri Jakarta untuk menjadi referensi dalam penelitian tentang pengendalian mutu.
2. Manfaat bagi dunia industri yaitu diharapkan dengan adanya tugas akhir ini dapat memberikan inovasi baru dalam pengerjaan pengendalian mutu.
3. Manfaat bagi peneliti adalah dapat mengetahui dan mempelajari hal baru dalam pengendalian mutu yaitu dengan menggunakan BIM sebagai pembantu dalam menganalisis data dan menjadi syarat untuk kelulusan.
4. Manfaat bagi peneliti selanjutnya adalah untuk mendapatkan referensi tentang penerapan BIM pada *quality control*.

1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan proposal tugas akhir ini dibagi menjadi 3 bab secara keseluruhan. Untuk dapat menulis laporan secara teratur, penulis harus menulis laporan secara sistematis sebagai berikut.:



BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah yang disajikan dan merupakan gambaran umum tentang isi proposal tugas akhir, tujuan penulisan, gambaran masalah secara umum, batasan masalah mengenai *defect* pada pekerjaan struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta secara sistematis penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir, yang berisikan teori tentang State of Art, Kebaharuan Penelitian (*novelty*), Manajemen Mutu, *Form Checklist Building Information Modelling*, dan Struktur Atas Menara Jakarta.

BAB III

METODOLOGI

Bab ini berisikan tentang lokasi dan objek penelitian, alat penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data dan teknik analisis data pada Proyek Menara Jakarta.

BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri atas data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data pertama yang dibutuhkan adalah data proyek yang berisi data umum proyek, gambar kerja, RKS, data uji beton dan uji besi tulangan, *checklist defect/cacat* pekerjaan kolom dan balok pada proyek Menara Jakarta. Pembahasan kedua dalam bab ini adalah pengolahan data seperti kuesioner, tabel frekuensi kecacatan (*defect*), tabel dampak kecacatan (*defect*), tingkat resiko dan pemodelan pelaporan *defect* menggunakan BIM pada proyek Menara Jakarta. Pembahasan terakhir dalam bab ini adalah analisis data seperti validasi pakar terhadap faktor dominan dan evaluasi faktor dominan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan yang dibahas pada bab-bab sebelumnya dan saran penting dari penelitian ini yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



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

1.7 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis terhadap implementasi BIM dalam pengendalian mutu struktur atas dan pelaporan *defect* bangunan adalah:

1. Berdasarkan penelitian saya dapat disimpulkan bahwa pada struktur atas Menara Jakarta terjadi beberapa jenis *defect* pada kolom dan balok. Pada kolom dan balok masalah yang terjadi adalah pada pembesian dan setelah pengecoran atau beton yang sudah keras. *Defect* pada pembesian kolom yaitu overlap tidak menyatu, jarak antar tulangan tidak sesuai, tulangan kolom belum terikat, besi tulangan kolom kurang. *Defect* pada beton kolom berupa kepala kolom berantakan, sisa bekisting belum terlepas, kawat belum dipotong, dan tierod belum dipotong. Pada balok *defect* yang terjadi pada pembesian adalah jumlah besi tidak sesuai, sedangkan pada bekisting *defect* yang terjadi adalah bekisting miring dan ukuran balok pada bekisting salah. *Defect* yang terjadi pada balok yang sudah mengeras adalah sisa bekisting belum terlepas, balok ngeplint, balok lendut, dan terdapat serbuk kayu pada balok.
2. Dari hasil analisis *defect* dapat diperoleh gambar yang dapat memperlihatkan *defect-defect* yang terjadi pada proyek Menara Jakarta dengan menggunakan BIM *Cubicost Glodon*. Dari gambar yang tertera pada bab 4 yaitu gambar 4.29 sampai gambar 4.36 dapat disimpulkan bahwa pada lantai 12 terdapat 2 kolom dengan tingkat resiko rendah, 7 kolom dengan tingkat resiko sedang, dan 2 kolom dengan tingkat resiko tinggi. Untuk balok pada lantai 12 terdapat 1 balok dengan kategori tingkat resiko rendah, 5 balok dengan tingkat resiko sedang, dan 1 balok dengan tingkat resiko tinggi. Pada lantai 17 terdapat 10 kolom dengan tingkat resiko sedang, dan 1 kolom dengan tingkat resiko tinggi. Untuk balok pada lantai 17 terdapat 4 balok dengan tingkat resiko rendah dan 5 balok dengan tingkat resiko sedang.
3. Berdasarkan hasil pemodelan BIM, analisis resiko dan validasi dari para pakar, faktor dominan yang menjadi penyebab *defect* pada pekerjaan



struktur pada lantai 12 dan 17 proyek Menara Jakarta adalah Tulangan tidak diikat, Overlap tidak menyatu, dan Bekisting miring.

1.8 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh di atas, berikut ini adalah saran-saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian:

1. Untuk penelitian selanjutnya objek yang digunakan adalah selain proyek kantor, yaitu; rumah sakit, GOR, stasiun, perumahan, dan proyek konstruksi lainnya.

Karena penelitian ini hanya untuk mempermudah visual dari *checklist*, sebaiknya untuk penelitian selanjutnya melakukan tambahan penghitungan biaya seperti biaya perbaikan dari *defect*, dll.

2. Untuk industri sebaiknya menggunakan BIM dalam pelaporan *defect* agar lebih efektif dan efisien. Dalam pengerjaan struktur atas agar diperhatikan lebih detail pengerjaannya agar tidak terjadi *defect*.



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

- Ajeng Ayu Anindya, Onnyxiforus Gondokusumo. (2020). KAJIAN PENGGUNAAN CUBICOST UNTUK PEKERJAAN QUANTITY TAKE OFF PADA PROSES TENDER. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*, Vol. 4, No. 1, April 2020: hlm 83-96.
- Alcínia Zita Sampaio, Gonçalo B. Constantino and Nuno M. Almeida. (2022). 8D BIM Model in Urban Rehabilitation Projects: Enhanced Occupational Safety for Temporary Construction Works.
- Alexander, M. (2019). Efisiensi penggunaan multi layer pada penulisan jurnal ilmiah. *Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung*, 18.
- Andry Gunawan Saputra, Rezky Taran, Prasetio Sudjarwo, Januar Buntoro. (2014). IDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN PADA BETON DAN PENCEGAHANNYA. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/2592>.
- Anggoro Wahyu, Fitri Suryani, Dwi Dinariana. (2021). *Kemampuan Pengelolaan Manajemen Mutu Terhadap Hasil Kerja Diukur dari Standar QPASS*.
- Anggoro Wahyu, Fitri Suryani, Dwi Dinariana. (2021). Kemampuan Pengelolaan Manajemen Mutu Terhadap Hasil Kerja Diukur dari Standar QPASS. *Kemampuan Pengelolaan Manajemen Mutu Terhadap Hasil Kerja Diukur dari Standar QPASS*.
- Anita Rauzana, D. A. (2020). Kajian Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Kinerja Mutu pada Proyek Konstruksi di Provinsi Aceh. *ajian Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Kinerja Mutu pada Proyek Konstruksi di Provinsi Aceh*, 267.
- Ariestides K. T. Dundu, Deane R. O. Walangitan. (2018). SISTEM PENGAWASAN MANAJEMEN MUTU DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI. *SISTEM PENGAWASAN MANAJEMEN MUTU DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI*, 1079-1084.
- Ariyanto, A. S. (2020). METODE PERBAIKAN DAN PENCEGAHAN BETON BUNTING PADA PELAKSANAAN KONSTRUKSI BETON (Studi kasus Apartemen dan Hotel Candi Land Semarang). *Bangun Rekaprima Vol.06/2/Oktober/2020*, https://jurnal.polines.ac.id/index.php/bangun_rekaprima/article/download/2123/106929.
- Audyvivid AB Simatupang, Sidiq Wacono. (2022). PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK KINGLAND AVENUE APARTEMENT SERPONG. *PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK KINGLAND AVENUE APARTEMENT SERPONG*, 9.
- berlian. (n.d.).
- Binus, U. (2022). 2 JENIS STRUKTUR BANGUNAN YANG PERLU KAMU KETAHUI!
- Cinthia Ayu Berlian P., R. P. (2016). PERBANDINGAN EFISIENSI WAKTU, BIAYA, DAN SUMBER DAYA MANUSIA ANTARA METODE BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) DAN KONVENSIONAL. *PERBANDINGAN EFISIENSI WAKTU, BIAYA, DAN SUMBER DAYA MANUSIA ANTARA METODE BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) DAN KONVENSIONAL*, 221.

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



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

- Dias Angga Prayogi, Yusrizal Lubis. (2022). MANAJEMEN PERENCANAAN MUTU PADA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN RUMAH.
- DINI NOOR OCTAVIANA, Ir. Hotma Prawoto, S, MT. (2020). Sistem Pengendalian Mutu Pekerjaan Struktur Atas pada Proyek Pembangunan Gedung Dental Learning Center UGM Yogyakarta.
- Dofir, P. (2002).
- Fakhrudin, H. P. (2019). Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia. *Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia*, 112.
- Forcada, Macarulla, Gangoelless, & Casals. (2014). Assessment of construction defects in residential buildings in Spain. *building research & information Volume 42, 2014 - Issue 5*, <https://www.tandfonline.com/journals/rbri20>.
- Gardjito, E. (2017). *PENGENDALIAN MUTU BETON DENGAN METODE CONTROL CHART (SPC) DAN PROCESS CAPABILITY (SIX SIGMA) PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI*, 110-119.
- Hapsari, R. K. (2021). Intensitas gradasi baik dan buruk pada pekerjaan struktur rumah tinggal. *ARCEE*, 14.
- Hari Prasetiawan, Ahmad Ridwan, Yosef Cahyo S.P. (2019). EVALUASI PENGENDALIAN MUTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN OBYEK WISATA SEDUDO DI KABUPATEN NGANJUK. *EVALUASI PENGENDALIAN MUTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN OBYEK WISATA SEDUDO DI KABUPATEN NGANJUK*, 65-74.
- Hendarwan, D. (Januari – Juni 2022). PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO (RISK MANAGEMENT) DENGAN PENDEKATAN ISO 31000:2018 DALAM PELAKSANAAN STRATEGI PERUSAHAAN. *Jurnal Adminika Volume 8. No. 1*, ISSN: 2442-3343.
- Ihsan Widiandhika¹, Iwan Supriyadi, BSCE., M.T.2. (2022). Pengendalian Mutu Pada Pekerjaan Kolom Proyek Pembangunan Assesment Center BSSN. *Pengendalian Mutu Pada Pekerjaan Kolom Proyek Pembangunan Assesment Center BSSN*, 1-15.
- Jatira Jasmara¹, M. Giatman². (2022). Analisis Pengendalian Mutu Fisik Struktur Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan SBSN Kampus III UIN Imam Bonjol Padang. 143-147.
- Kristanto, W. (2018). ANALISIS CACAT PEKERJAAN KONSTRUKSI STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG DI KOTA SURABAYA. *tesis*, https://repository.its.ac.id/58740/1/09211650023011-Master_Thesis.pdf. Retrieved from https://repository.its.ac.id/58740/1/09211650023011-Master_Thesis.pdf.
- Kurniawan Jaya Santoso, Yosep Hartono, Andi. (2017). INSPEKSI PROSES PELAKSANAAN DAN CACAT PADA DINDING PANEL PRACETAK SUATU PROYEK APARTEMEN. <https://media.neliti.com/media/publications/81141-ID-none.pdf>.
- M. Fanshurullah Asa, Ismeth S. Abidin, Yusuf Latief. (2008). Faktor-Faktor Kritis dalam Sistem Manajemen Mutu (SMM) untuk Optimasi Profitabilitas dan Daya Saing Perusahaan Jasa Konstruksi di Indonesia. *Faktor-Faktor Kritis dalam Sistem Manajemen Mutu (SMM) untuk Optimasi Profitabilitas dan Daya Saing Perusahaan Jasa Konstruksi di Indonesia*, 99-106.
- Novriandi, I. (2018). Glodon Cubicost TAS. *Irman-Novriandi.com*, <https://irman-novriandi.com/cubicost-tas-pengenalan/>.



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

- NOVRIANDI, I. (2019, APRIL). *apa kelebihan dari cubicost TRB*. Retrieved from Irman-Novriandi.com: <http://irman-novriandi.com/apa-kelebihan-dari-cubicost-trb/?amp>
- Ramadhan, M. (2018, maret). *Membuat Checklist Agar Proyek Sukses*. Retrieved from asdar.id: <https://www.asdar.id/membuat-checklist-agar-proyek-sukses/>
- Rendi, Ishak, Deddy Kurniawan. (2021). PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT.
- Rivelino. (2016). KAJIAN PENGENDALIAN MUTU KONSTRUKSI PADA PENGAWASAN PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI STUDI KASUS: PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI DI LEUWIGOONG. *KAJIAN PENGENDALIAN MUTU KONSTRUKSI PADA PENGAWASAN PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI STUDI KASUS: PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI DI LEUWIGOONG*, 1-16.
- Rizal Maulana Rizqy, Nunung Martina, Hari Purwanto. (2021). PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM TERHADAP EFISIENSI BIAYA, MUTU, WAKTU. *PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM TERHADAP EFISIENSI BIAYA, MUTU, WAKTU*, 15-24.
- Rizal Maulana Rizqy, Nunung Martina, Hari Purwanto. (2021). PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM TERHADAP EFISIENSI BIAYA, MUTU, WAKTU. *Construction and Material Journal*, <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj/article/download/3506/2226/8188>.
- Safri. (2020). Analisis faktor penyebab terjadinya waste material pada pekerjaan besi. *Komposit*, 203.
- safri. (2021). *PERHITUNGAN KUANTITAS GEDUNG MENGGUNAKAN BIM*. DEPOK: Halaman Moeka Publishing.
- Safri. (2021). *Perhitungan Kuantitas Gedung Menggunakan BIM*. Depok: Halaman Moeka.
- SANGIAN, R. (2019). <https://repository.polimdo.ac.id/2430/>.
- Soeharto, I. (2001). Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*.
- Suanda, B. (2011, april 3). *Buatlah Checklist Agar Proyek Sukses!* Retrieved from Manajemen Proyek Indonesia: <https://manajemenproyekindonesia.com/?p=974#:~:text=Checklist%20adalah%20suatu%20daftar%20mengenai,dapat%20mengendalikan%20proyek%20dengan%20baik.>
- Susila, H. (n.d.). PENERAPAN MANAJEMEN MUTU PADA PROSES PEMBANGUNAN STRUKTUR BETON GEDUNG RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI SURAKARTA. *PENERAPAN MANAJEMEN MUTU PADA PROSES PEMBANGUNAN STRUKTUR BETON GEDUNG RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI SURAKARTA*.