

No.48/TA/D3-KS/2024

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PEMBUATAN RASIO PEMBESIAN PADA
PEKERJAAN STRUKTUR SLAB ON PILE PADA KONSTRUKSI KERETA
API**

**(Studi Kasus : Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan Km 398 + 1/2 *Double
Track* Muaraenim - Muaralawai)**



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

Disusun Oleh :

Raditya Kusuma Dewa

NIM 2101321043

Pembimbing :

Safri, ST., MT.

NIP 198705252020121010

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

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

“IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PEMBUATAN RASIO PEMBESIAN PADA PEKERJAAN STRUKTUR SLAB ON PILE PADA KONSTRUKSI KERETA API”
yang disusun oleh **Raditya Kusuma Dewa (2101321043)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing

Safri, ST., MT

NIP 198705252020121010



HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PEMBUATAN RASIO PEMBESIAN PADA PEKERJAAN STRUKTUR SLAB ON PILE PADA KONSTRUKSI KERETA API yang disusun oleh **Raditya Kusuma Dewa (2101321043)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 2** di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 14 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	
Anggota	I Ketut Sucita, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 197202161998031003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, 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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Raditya Kusuma Dewa

Nim : 2101321043

Prodi : DIII - Konstruksi Sipil

Alamat Email : raditya.kusuma.dewa.ts21@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PEMBUATAN RASIO PEMBESIAN PADA PEKERJAAN STRUKTUR SLAB ON PILE PADA KONSTRUKSI KERETA API

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam naskah Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2023/2024 adalah benar – benar hasil karya saya, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis. Jika dikemudian hari naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah ini dianggap gugur dan saya bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan dibuat dengan sebenar – benarnya

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Jakarta, 28 Agustus 2024

Raditya Kusuma Dewa

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PEMBUATAN RASIO PEMBESIAN PADA PEKERJAAN STRUKTUR SLAB ON PILE PADA KONSTRUKSI KERETA API” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan di Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-III Konstruksi Sipil, telah selesai dengan baik sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Laporan ini tersusun berdasarkan berbagai sumber informasi dan referensi.

Dalam penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah banyak membantu karena tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan mereka. Pihak-pihak yang terkait di antaranya sebagai berikut :

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan baik moril ataupun material. Penulis berharap dengan terselesaikannya tugas akhir ini dapat menjadi bentuk penghormatan dan apresiasi atas segala perjuangan dan kasih sayang yang kalian berikan,
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta,
3. Bapak Safri, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah membimbing, memberikan arahan, dan meluangkan waktu dalam penyusunan laporan ini,
4. Baik konsultan perencana maupun kontraktor pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan Km 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim – Muaralawai yang telah bersedia dimintai data dan diwawancarai,
5. Ibu Rinawati, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing akademik,
6. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Negeri Jakarta khususnya Jurusan Teknik Sipil yang sudah memberi ilmu yang bermanfaat selama 3 tahun perkuliahan ini.

7. Teman-teman Program Studi D-III Konstruksi Sipil angkatan 2021 yang selalu mengingatkan dan memberi semangat & motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini,
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung penulis.

Tentunya penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca yang membangun untuk menyempurnakan naskah Tugas Akhir ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat untuk penulis sendiri dan pembaca.

Jakarta, 28 Agustus 2024



Raditya Kusuma Dewa



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

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	19
1.1. Latar Belakang	19
1.2. Perumusan Masalah	20
1.3. Pembatasan Masalah	21
1.4. Tujuan Penelitian	21
1.5. Sistematika Penelitian.....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	24
2.1. <i>State of The Art</i> (Penelitian Terdahulu)	24
2.2. <i>Novelty</i> (Keterbaruan Penelitian)	27
2.3. Konstruksi Kereta Api	28
2.4. Slab on Pile	31
2.5. Rasio Pembesian	32
2.6. <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	33
2.6.1. Definisi <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	33
2.6.2. <i>Level/</i> Taraf dan Dimensi BIM	33
2.7. <i>Autodesk Revit</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1. Lokasi dan Objek Penelitian	38
3.2. Alat Penelitian.....	38
3.3. Kerangka Penelitian	39
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	41

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

3.5. Teknik Pengolahan Data	41
3.5.1. Pemodelan 3D	41
3.5.2. Perhitungan Volume.....	44
3.6. Pembahasan.....	46
3.6.1. Perbandingan Volume <i>Software</i> BIM dengan Proyek	46
3.6.2. Perhitungan Rasio Pembesian	47
3.7. Luaran	47
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Data Umum Proyek.....	49
4.2. Data Penelitian	49
4.2.1. Gambar DED Pekerjaan Struktur Slab on Pile	49
4.2.1.1. Struktur Tiang Pancang.....	49
4.2.1.2. Struktur Abutment.....	50
4.2.1.3. Struktur Wing Wall.....	51
4.2.1.4. Struktur Plat Injak	52
4.2.1.5. Stuktur Pile Head	53
4.2.1.6. Struktur Slab	54
4.2.1.7. Struktur Penahan Balast	55
4.2.2. <i>Quantity Take-Off</i> Pekerjaan Struktur Slab On Pile	56
4.3. Pengolahan Data.....	57
4.3.1. Model 3D Struktur Slab on Pile dengan <i>Software</i> Autodesk Revit	57
4.3.2. Model 3D Struktur Beton.....	60
4.3.2.1. Struktur Pile	60
4.3.2.2. Struktur Wing Wall.....	62
4.3.2.3. Struktur Plat Injak	64
4.3.2.4. Struktur Pile Head	66
4.3.2.5. Struktur Abutment.....	68
4.3.2.6. Struktur Slab	70
4.3.2.7. Struktur Penahan Balast	71
4.3.3. Model 3D Struktur Tulangan	73
4.3.3.1. Struktur Pile	73
4.3.3.2. Struktur Wing Wall.....	75
4.3.3.3. Struktur Plat Injak	77



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

4.3.3.4. Struktur Pile Head	79
4.3.3.5. Struktur Abutment.....	81
4.3.3.6. Struktur Slab	83
4.3.3.7. Struktur Penahan Balast	85
4.3.4. Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan	86
4.3.4.1. Volume Pile.....	86
4.3.4.2. Volume Wing Wall.....	88
4.3.4.3. Volume Plat Injak	91
4.3.4.4. Volume Pile Head	94
4.3.4.5. Volume Abutment.....	96
4.3.4.6. Volume Slab.....	98
4.3.4.7. Volume Penahan Balast	100
4.3.4.8. Volume Lantai Kerja.....	102
4.4. Pembahasan.....	102
4.4.1. Perbandingan Volume <i>Software</i> BIM dengan Proyek	102
4.4.2. Grafik Perbandingan Volume <i>Software</i> BIM dengan Proyek.....	105
4.4.3. Perhitungan Rasio Pembesian	106
BAB V PENUTUP.....	108
5.1. Kesimpulan	108
5.2. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN.....	112

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i>	24
Tabel 3. 1 Alat – Alat yang Digunakan Penulis.....	38
Tabel 3. 2 Perbandingan Volume Beton Item Pekerjaan	47
Tabel 3. 3 Perbandingan Volume Tulangan Item Pekerjaan	47
Tabel 3. 4 Perhitungan Rasio Pembesian Struktur Slab on Pile	47
Tabel 4. 1 <i>Quantity Take-Off</i> Beton Struktur Slab On Pile	57
Tabel 4. 2 <i>Quantity Take-Off</i> Tulangan Struktur Slab On Pile	57
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Pile	86
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Pile	86
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Pile.....	87
Tabel 4. 6 Dimensi Tulangan Struktur Pile.....	88
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Wing Wall.....	88
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Wing Wall	88
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Wing Wall	90
Tabel 4. 10 Dimensi Tulangan Struktur Wing Wall	91
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Plat Injak.....	92
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Plat Injak	92
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Plat Injak.....	93
Tabel 4. 14 Dimensi Tulangan Struktur Plat Injak	93
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Pile Head.....	94
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Pile Head	94
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Pile Head	95
Tabel 4. 18 Dimensi Tulangan Struktur Pile Head	96
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Abutment	96
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Abutment.....	96
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Abutment	97
Tabel 4. 22 Dimensi Tulangan Struktur Abutment.....	98
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Slab	99
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Slab.....	99
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Abutment	99
Tabel 4. 26 Dimensi Tulangan Struktur Slab.....	100
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Volume Beton Struktur Penahan Balast.....	100

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. 28 Hasil Perhitungan Volume Tulangan Struktur Penahan Balast	100
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Tulangan Struktur Penahan Balast	101
Tabel 4. 30 Dimensi Tulangan Struktur Penahan Balast	102
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Volume Beton Lantai Kerja	102
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Hasil Perbandingan Volume Beton per Item Pekerjaan .	103
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Hasil Perbandingan Volume Tulangan per Item Pekerjaan	104
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Perhitungan Rasio Pembesian Pada Struktur Slab On Pile	106



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





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potongan Melintang Struktur Kereta Api.....	28
Gambar 2. 2 Rel Kereta Api.....	29
Gambar 2. 3 Penambat Rel Kereta Api.....	29
Gambar 2. 4 Bantalan Rel Kereta Api	30
Gambar 2. 5 Lapisan Ballast	30
Gambar 2. 6 Lapisan Subballast.....	31
Gambar 2. 7 Lapisan Sub Grade	31
Gambar 2. 8 Struktur Slab on Pile	32
Gambar 2. 9 Level <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	34
Gambar 2. 10 Dimensi Penerapan <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	36
Gambar 3. 1 Lokasi dan Objek Penelitian	38
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitan Pemikiran	39
Gambar 3. 3 Tampilan Awal <i>Software</i> Autodesk Revit 2022.....	42
Gambar 3. 4 Tampilan Awal <i>Software</i> Autodesk Revit 2022.....	42
Gambar 3. 5 Tampilan New Family.....	43
Gambar 3. 6 Tampilan Menu Create <i>Software</i> Autodesk Revit 2022.....	43
Gambar 3. 7 Tampilan <i>Software</i> Autodesk Revit 2022	43
Gambar 3. 8 Tampilan Menu Insert <i>Software</i> Autodesk Revit 2022	44
Gambar 3. 9 Tampilan Menu Structure Untuk Rebar	44
Gambar 3. 10 Tampilan Menu View Autodesk Revit 2022.....	44
Gambar 3. 11 Tampilan Window New Schedule.....	45
Gambar 3. 12 Tampilan Window Schedule Properties	45
Gambar 3. 13 Tampilan Hasil Schedule/Quantities	46
Gambar 4. 1 Detail Dimensi Tiang Pancang.....	50
Gambar 4. 2 Detail Dimensi Tulangan Tiang Pancang.....	50
Gambar 4. 3 Detail Dimensi Abutment	51
Gambar 4. 4 Detail Tulangan Abutment	51
Gambar 4. 5 Detail Dimensi Wing Wall.....	52
Gambar 4. 6 Detail Dimensi Tulangan Wing Wall.....	52
Gambar 4. 7 Detail Dimensi Plat Injak	53
Gambar 4. 8 Detail Dimensi Tulangan Plat Injak	53
Gambar 4. 9 Detail Dimensi Pile Head.....	54

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 4. 10 Detail Dimensi Tulangan Pile Head.....	54
Gambar 4. 11 Detail Dimensi Slab	55
Gambar 4. 12 Detail Dimensi Tulangan Slab	55
Gambar 4. 13 Detail Dimensi Penahan Balast	56
Gambar 4. 14 Detail Dimensi Tulangan Penahan Balast.....	56
Gambar 4. 15 Tampak Depan Model 3D Struktur Slab on Pile.....	58
Gambar 4. 16 Tampak Samping Model 3D Struktur Slab on Pile.....	58
Gambar 4. 17 Tampak Atas Model 3D Struktur Slab on Pile.....	59
Gambar 4. 18 Tampak Isometrik 1 Model 3D Struktur Slab on Pile.....	59
Gambar 4. 19 Tampak Isometrik 2 Model 3D Struktur Slab on Pile.....	60
Gambar 4. 20 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Pile	60
Gambar 4. 21 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Pile	61
Gambar 4. 22 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Pile	61
Gambar 4. 23 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Pile	62
Gambar 4. 24 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Wing Wall.....	62
Gambar 4. 25 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Wing Wall.....	63
Gambar 4. 26 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Wing Wall.....	63
Gambar 4. 27 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Wing Wall.....	64
Gambar 4. 28 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Plat Injak.....	64
Gambar 4. 29 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Plat Injak	65
Gambar 4. 30 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Plat Injak	65
Gambar 4. 31 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Plat Injak	66
Gambar 4. 32 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Pile Head.....	66
Gambar 4. 33 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Pile Head.....	67
Gambar 4. 34 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Pile Head.....	67
Gambar 4. 35 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Pile Head.....	68
Gambar 4. 36 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Abutment	68
Gambar 4. 37 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Abutment.....	69
Gambar 4. 38 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Abutment	69
Gambar 4. 39 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Abutment	70
Gambar 4. 40 Tampak Samping Model 3D Struktur Beton Slab	70
Gambar 4. 41 Tampak Atas Model 3D Struktur Beton Slab	71
Gambar 4. 42 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Beton Slab	71



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. 43 Tampak Depan Model 3D Struktur Beton Penahan Balast.....	72
Gambar 4. 44 Tampak Isometrik 1 Model 3D Struktur Beton Penahan Balast.....	72
Gambar 4. 45 Tampak Isometrik 2 Model 3D Struktur Beton Penahan Balast.....	73
Gambar 4. 46 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Pile.....	73
Gambar 4. 47 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Pile.....	74
Gambar 4. 48 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Pile.....	74
Gambar 4. 49 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Pile.....	75
Gambar 4. 50 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Wing Wall	75
Gambar 4. 51 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Wing Wall	76
Gambar 4. 52 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Wing Wall	76
Gambar 4. 53 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Wing Wall	77
Gambar 4. 54 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Plat Injak	77
Gambar 4. 55 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Plat Injak.....	78
Gambar 4. 56 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Plat Injak	78
Gambar 4. 57 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Plat Injak	79
Gambar 4. 58 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Pile Head	79
Gambar 4. 59 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Pile Head	80
Gambar 4. 60 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Pile Head	80
Gambar 4. 61 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Pile Head	81
Gambar 4. 62 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Abutment.....	81
Gambar 4. 63 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Abutment.....	82
Gambar 4. 64 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Abutment.....	82
Gambar 4. 65 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Abutment.....	83
Gambar 4. 66 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Slab.....	83
Gambar 4. 67 Tampak Samping Model 3D Struktur Tulangan Slab.....	84
Gambar 4. 68 Tampak Atas Model 3D Struktur Tulangan Slab.....	84
Gambar 4. 69 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Slab.....	85
Gambar 4. 70 Tampak Depan Model 3D Struktur Tulangan Penahan Balast	85
Gambar 4. 71 Tampak Isometrik Model 3D Struktur Tulangan Penahan Balast	86
Gambar 4. 72 Profil Tulangan Pile Tipe A	87
Gambar 4. 73 Profil Tulangan Pile Tipe B	87
Gambar 4. 74 Profil Tulangan Wing Wall Tipe A.....	91
Gambar 4. 75 Profil Tulangan Wing Wall Tipe C	91



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. 76 Profil Tulangan Wing Wall Tipe B	91
Gambar 4. 77 Profil Tulangan Plat Injak Tipe B	93
Gambar 4. 78 Profil Tulangan Plat Injak Tipe C	93
Gambar 4. 79 Profil Tulangan Plat Injak Tipe A	93
Gambar 4. 80 Profil Tulangan Plat Injak Tipe Spiral	93
Gambar 4. 81 Profil Tulangan Plat Injak Tipe Angkur.....	93
Gambar 4. 82 Profil Tulangan Pile Head Tipe A.....	95
Gambar 4. 83 Profil Tulangan Pile Head Tipe B.....	95
Gambar 4. 84 Profil Tulangan Pile Head Tipe C.....	95
Gambar 4. 85 Profil Tulangan Abutment Tipe A	98
Gambar 4. 86 Profil Tulangan Abutment Tipe B.....	98
Gambar 4. 87 Profil Tulangan Abutment Tipe C.....	98
Gambar 4. 88 Profil Tulangan Abutment Tipe D	98
Gambar 4. 89 Profil Tulangan Abutment Tipe E.....	98
Gambar 4. 90 Profil Tulangan Slab Tipe A	100
Gambar 4. 91 Profil Tulangan Penahan Balast Tipe A.....	101
Gambar 4. 92 Profil Tulangan Penahan Balast Tipe B.....	101
Gambar 4. 93 Profil Tulangan Penahan Balast Tipe C.....	102
Gambar 4. 94 Profil Tulangan Penahan Balast Tipe D.....	102
Gambar 4. 95 Grafik Perbandingan Volume Struktur Beton.....	105
Gambar 4. 96 Grafik Perbandingan Volume Struktur Tulangan	106



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 FORMULIR TUGAS AKHIR	113
LAMPIRAN 2 GAMBAR DETAIL ENGINEERING DRAWING	121



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim - Muaralawai merupakan proyek konstruksi kereta api yang berlokasi di Palembang, Sumatera Selatan. Proyek ini memiliki total panjang lintasan kereta sepanjang 60 m untuk *double track* dan 60 m untuk *single track*, dilaksanakan selama 180 hari waktu pelaksanaan yang direncanakan & 180 hari masa pemeliharannya, dan dengan umur rencana layan jembatan selama 50 tahun. Owner atau pemilik proyek ini adalah PT Kereta Api Indonesia (Persero) dengan metode penunjukan langsung kepada PT KA Properti Manajemen sebagai kontraktor dan Java Konsul sebagai konsultan.

Pada perencanaan suatu bangunan perlu melibatkan teknologi seperti sistem *Building Information Modelling* (BIM). *Building Information Modelling* (BIM) adalah sebuah konsep atau sistem dalam bentuk digital yang menggunakan perangkat lunak untuk melakukan pemodelan 3D yang terdiri dari informasi pemodelan yang terintegrasi untuk koordinasi, simulasi, dan visualisasi antar stakeholders (Kurniadi et al., 2015). *Building Information Modelling* (BIM) adalah salah satu bentuk teknologi yang dapat membantu dalam perencanaan suatu proyek. *Building Information Modelling* (BIM) dapat memodelkan struktur, arsitek, dan MEP dalam satu kesatuan konsep (Novita & Pangestuti, 2021). Dalam BIM, setiap model merupakan sebuah database yang mengandung semua informasi yang diperlukan untuk perencanaan konstruksi, termasuk tampak, denah, detail, jadwal pelaksanaan, dan informasi lainnya (Henry et al., 2020).

Pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim – Muaralawai untuk perhitungan *Quantity Take-Off* sendiri kontraktor masih menggunakan metode konvensional menggunakan bantuan *Software Autocad* dengan output gambar 2D dan Microsoft Excel untuk perhitungannya. Perhitungan atau perencanaan yang dilakukan dengan metode konvensional sangat menyita waktu dan tenaga sehingga dapat memungkinkan terjadinya kesalahan atau kurang tepatnya dalam menghitung nilai *Quantity Take-Off* pekerjaan yang dapat



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

berpengaruh terhadap nilai rasio pembesian. Oleh karena itu untuk meminimalisir penggunaan waktu dan tenaga yang kurang efisien dan mencegah terjadinya kesalahan perhitungan volume yang dapat menyebabkan adanya over budget, maka pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim - Muaralawai penulis menghitung ulang dengan mengaplikasikan *Building Information Modelling* (BIM).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi terjadinya masalah dengan mengaplikasikan pemodelan *Building Information Modelling* (BIM). Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) bertujuan untuk memvisualisasikan/memodelkan pekerjaan struktur slab on pile dengan output gambar 3D dan menghasilkan nilai *Quantity Take-Off* pada pekerjaan struktur slab on pile yang nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai rasio pembesian. Penulis menggunakan *Software* BIM yaitu Autodesk Revit untuk membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Autodesk Revit memiliki kemampuan yang dapat menggambarkan detail, potongan, perspektif, dan penjadwalan dengan cara mengolah, memperbarui, dan mendokumentasikan desain secara 3D (Pratiwi & Budiwirawan, 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan memodelkan pekerjaan struktur slab on pile dalam bentuk 3D. Setelah pemodelan selesai dapat menghasilkan nilai *Quantity Take-Off* pekerjaan slab on pile untuk mencari nilai rasio pembesian untuk struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim - Muaralawai dengan bantuan *Software* BIM yaitu Autodesk Revit.

1.2. Perumusan Masalah

Dari beberapa uraian pada latar belakang di atas, penulis dapat merumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana pemodelan struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim - Muaralawai dengan menggunakan Autodesk Revit?



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

2. Berapa hasil perhitungan dan perbandingan volume dengan menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) milik penulis dengan milik kontraktor pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim – Muaralawai ?
3. Berapa perhitungan rasio pembesian dengan menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) milik penulis pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim – Muaralawai ?

1.3. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, aktifitas, penelitian ini hanya membatasi mengenai :

1. Objek penelitian ini adalah Proyek Pekerjaan Penangan Amblesan KM 398 +1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.
2. Penelitian ini hanya membatasi pada pekerjaan struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 +1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.
3. Tidak meninjau penjadwalan proyek, estimasi biaya, kebutuhan alat berat, kebutuhan pekerja, upah kerja, pekerjaan persiapan, pekerjaan finisihing dan pekerjaan bekisting.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat diketahui tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui pemodelan struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penangan Amblesan KM 398 +1/2 DT *Double Track* Muaraenim-Muaralawai dengan menggunakan Autodesk Revit.
2. Mengetahui hasil perhitungan dan perbandingan volume dengan menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) milik penulis



Hak Cipta :

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

dengan milik kontraktor pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim – Muaralawai.

3. Mengetahui hasil perhitungan rasio pembesian dengan menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) milik penulis pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 +1/2 DT *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.

1.5. Sistematika Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami isi dan tujuan dari naskah Tugas Akhir ini, maka sistem penulisan yang digunakan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, identifikasi masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan pada pekerjaan struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 +1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini, yaitu teori mengenai penelitian terdahulu, konstruksi kereta api, slab on pile, rasio pembesian, *Building Information Modelling* (BIM), dan *Software Autodesk Revit*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan oleh penulis seperti proses penelitian, teknik pengumpulan data, metode penelitian, pembahasan data, serta kesimpulan dan saran untuk mendapatkan hasil dari penerapan *Building Information Modelling* (BIM) pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 +1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan informasi umum dan data yang telah dikumpulkan mengenai proyek yang ditinjau pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai dan membahas tentang penerapan *Building*

Information Modelling (BIM) dalam memodelkan, mendapatkan volume, serta perhitungan rasio pembesian pada struktur slab on pile.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh penulis mengenai temuan-temuan penting serta saran terhadap hasil yang diperoleh pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398 + 1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai.



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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisa terhadap penerapan *Building Information Modelling* (BIM) pada perhitungan volume pekerjaan dan rasio pembesannya pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398+1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai Wilayah Divre III Palembang analisis pekerjaan antara lain :

1. Proses pemodelan struktur slab on pile pada Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398+1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai Wilayah Divre III Palembang menggunakan *Software* Autodesk Revit dapat dilakukan dengan baik dan menghasilkan gambar 3D yang cukup akurat. Pada *Software* Autodesk Revit dapat menghindari adanya human error, mempersingkat waktu, dan output yang dikeluarkan lebih detail.
2. Volume yang didapatkan dari perhitungan volume dengan mengimplementasikan *Software* Autodesk Revit pada pekerjaan struktur slab on pile untuk total volume pekerjaan beton sebesar 226,836 m³ dan total volume pekerjaan tulangan sebesar 40.101,59 kg, dan hasil selisih perbandingan volume total BIM dengan proyek untuk volume pekerjaan beton sebesar 26,146 m³ dan untuk volume pekerjaan tulangan sebesar 4.640,49 kg.
3. Setelah dilakukan perhitungan volume, perhitungan rasio pembesian menghasilkan angka yang cukup beragam mulai dengan nilai rata – rata sebesar 197,913 kg/m³.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh di atas, berikut adalah saran-saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan *software Building Information Modelling* (BIM) yang berbeda untuk perbandingan hasil.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan perhitungan rasio bahan pada pekerjaan yang lain seperti pekerjaan persiapan atau finishing.



3. Proyek Pekerjaan Penanganan Amblesan KM 398+1/2 *Double Track* Muaraenim-Muaralawai Wilayah Divre III Palembang sebaiknya lebih menggunakan *software* BIM 5D, agar data yang direncanakan dan di lapangan sinkron satu sama lain sehingga dapat menghasilkan shop drawing yang lebih akurat untuk perhitungan volume dan untuk proyek kedepannya mungkin dapat menggunakan hasil pembahasan rasio pembesian milik penulis sebagai bahan evaluasi perhitungan pembesian struktur slab on pile.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





DAFTAR PUSTAKA

- Aji, F. S. K. R., Hafizhah, J., Heston, Y. P., & Abda, J. (2024). *PENERAPAN BIM UNTUK PERBANDINGAN VOLUME DAN BIAYA PEMBANGUNAN KOMPLEKS PERANTARAAN PASAR BARU*. 03(April), 26–34.
- Biomantara, K., & Herdiansyah, H. (2019). *Peran Kereta Api Indonesia (KAI) sebagai Infrastruktur Transportasi Wilayah Perkotaan*. 19(1).
- Deni, H., Karsono, B., Olivia, S., & Azahr. (2022). *Pengenalan Peran Platform Digital Bim (Building Information Modelling) Dalam Program Autodesk Revit Bagi Masyarakat Pelajar Kota Lhokseumawe*. 166–171.
- Gunawan, M., & Kartika, N. (2021). *PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) PADA PROYEK PASAR SOREANG KABUPATEN BANDUNG*. 3(2), 407–420.
- Henry, G., Supani, & Adi, T. J. W. (2020). *Perencanaan Penjadwalan dengan Aplikasi BIM Menggunakan Analisa Probabilistik (Studi Kasus Proyek Jembatan Bedadung)*. 9(1).
- Ibrahim, M. (2023). *ANALISIS KOEFISIEN BAHAN PEKERJAAN PEMBESIAN STRUKTUR ATAS DENGAN BIM CUBICOST GLODON TRB DAN MAXCUT*.
- Kurniadi, A., Rosyidin, I. F., Indarto, H., & Atmono, I. D. (2015). *Desain struktur slab on pile*. 4, 57–68.
- Mardhika, D., & Suryaningrum, E. (2012). *STUDI PERBANDINGAN KOEFISIEN UPAH KERJA DAN BAHAN DI LAPANGAN DAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH STIKES PAMENANG PARE KEDIRI*.
- Nafiyah, R. (2019). *ANALISIS PERBANDINGAN QUANTITY TAKEOFF BERBASIS BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN*.
- Novita, R. D., & Pangestuti, E. K. (2021). *ANALISA QUANTITY TAKE OFF DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DENGAN METODE BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODEKS REVIT 2019 (Studi*. 14(1), 27–31.
- Nugrahini, F. C., & Permana, T. A. (2020). *Building Information Modelling (BIM) dalam Tahapan Desain dan Konstruksi di Indonesia, Peluang Dan Tantangan*.

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

5(2).

Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). *KAJIAN IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DI DUNIA KONSTRUKSI INDONESIA* Magister Manajemen Proyek Konstruksi , Universitas Katolik Parahyangan , Bandung. 15(2), 104–110.

Pratiwi, S. S., & Budiwirawan, A. (2022). *EKSPLORASI PEMODELAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK REVIT*. 15, 8–17.

Rosyidi, S. A. P. (2012). *Rekayasa Jalan Kereta Api : Tinjauan Struktur Jalan Rel - (Railway Engineering in Bahasa Indonesia)*. 7(1).

Saputra, A., Husni, H. R., Bayzoni, & Siregar, A. M. (2022). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada bangunan gedung menggunakan software Autodesk Revit (Studi Kasus : Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung) Rumah Sakit Pendidikan Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung*. 10(1), 15–26.

Saputro, W., Purba, A., & Forda, G. (2022). *PENANGANAN AMBLESAN JALAN KERETA API PADA KM . 112 + 000 - KM . ENIM*. 3(2), 3–8.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA