

No. 02/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) 5D  
PADA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR LIFT  
MENGUNAKAN AUTODESK REVIT 2024**

**(Studi Kasus: Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro)**



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

**Disusun Oleh:**

**Ahmad Bagus Sajiwa  
NIM 2001421028**

**Pembimbing:**

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

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG  
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) 5D PADA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR LIFT MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT 2024 (Studi Kasus: Proyek Tower C Apartemen Emerald**

**Bintaro) yang disusun oleh Ahmad Bagus Sajiwa (NIM 2001421028) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam**

**Sidang Skripsi Tahap 1**

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



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) 5D PADA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR LIFT MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT 2024 (Studi Kasus: Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro)** yang disusun oleh **Ahmad Bagus Sajiwa (NIM 2001421028)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 1** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 16 Juli 2024.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP 196703081990032001	
<b>Anggota</b>	Kartika Hapsari, RA., S.T., M.T. NIP 199005192020122015	
<b>Anggota</b>	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



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

**NIP 197407061999032001**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ahmad Bagus Sajiwa  
NIM : 2001421028  
Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung  
Alamat Email : ahmad.bagussajiwa.ts20@mhswn.pnj.ac.id  
Judul Naskah : Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D Pada Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 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.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 29 Juli 2024

Yang menyatakan,

Ahmad Bagus Sajiwa

- 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





## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D Pada Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024”. Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pengerjaan skripsi ini penulis telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang Tua penulis, yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga penulis bisa sampai pada tahap dimana skripsi ini akhirnya selesai. Terimakasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti diberikan kepada penulis. Terimakasih karena selalu menjadi rumah yang hangat dan nyaman untuk pulang.
2. Kakak dan Adik penulis, Eva Anispa, Dimas Ramdan Nanto, dan Andhira Alka Ramanda yang selalu memberi semangat dan menjadi tempat bercerita.
3. Mas Wit, Mba Siti, Alya, Mbokde Pri, dan Pakde Pri serta keluarga besar lainnya yang selalu memberi semangat, nasihat, doa baik dan dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis serta selalu menolong penulis ketika mengalami kesulitan. Terimakasih atas segala hal baik selama ini sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini.
4. Orang-orang terdekat yaitu Achmad Fauzan, Andika Dwi Pangestu, Rafli Yusuf Nugraha dan teman-teman kontrakan Gedus 2020 yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Mukhamad Syahid, S.Tr.T. yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
6. Muhammad Alvin Afrianza, S.I.Kom. selaku Pembimbing Magang Industri yang telah memberi banyak bantuan dalam bentuk apapun kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini dan telah membimbing penulis selama magang di Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro.

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

7. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., MM., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil PNJ kinerja beliau banyak memberikan kemudahan bagi penulis.
8. Bapak Safri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing atas kebaikan beliau dan kesabarannya dalam membimbing penulis.
9. Teman-teman Program Studi D4 Teknik Konstruksi Gedung angkatan 2020 dan khususnya kelas TKG2 angkatan 2020 yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama penulisan naskah skripsi.
10. Kepada diri saya sendiri, terima kasih banyak telah berjuang sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun, saya bangga pada diri saya sendiri bisa menyelesaikan skripsi ini dengan penuh lika-liku kehidupan yang dijalani.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu, yang telah membantu hingga tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sendiri.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 29 Juli 2024

Ahmad Bagus Sajiwa





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Keterbaruan Penelitian .....	9
2.3. Struktur Lift.....	9
2.3.1. Balok Lift .....	11
2.3.1.1. Perhitungan Volume Besi Balok Lift .....	11
2.3.1.2. Perhitungan Volume Bekisting Balok Lift.....	12
2.3.1.3. Perhitungan Volume Beton Balok Lift.....	12

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

2.3.2.	Kolom Lift.....	12
2.3.2.1.	Perhitungan Volume Besi Kolom Lift.....	13
2.3.2.2.	Perhitungan Volume Bekisting Kolom Lift .....	13
2.3.2.3.	Perhitungan Volume Beton Kolom Lift .....	13
2.3.3.	<i>Shear Wall</i> .....	14
2.3.3.1.	Perhitungan Volume Besi <i>Shear Wall</i> .....	14
2.3.3.2.	Perhitungan Volume Bekisting <i>Shear Wall</i> .....	15
2.3.3.3.	Perhitungan Beton <i>Shear Wall</i> .....	15
2.3.4.	Separator Lift .....	15
2.3.4.1.	Perhitungan Volume Separator Lift .....	16
2.4.	<i>Bill of Quantity</i> .....	16
2.4.1.	<i>Quantity Take-Off</i> .....	17
2.5.	Peraturan Menteri PUPR No. 22 Tahun 2018 .....	18
2.6.	Biaya.....	18
2.7.	<i>Building Information Modelling (BIM)</i> .....	19
2.7.1.	Taraf/Level dan Dimensi BIM .....	20
2.7.2.	Autodesk Revit 2024.....	22
2.7.3.	BIM Pada Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		23
3.1.	Lokasi dan Objek Penelitian.....	23
3.1.	Alat Penelitian .....	24
3.2.	Tahapan Penelitian.....	25
3.3.	Teknik Pengumpulan Data .....	27
3.4.	Teknik Pengolahan Data.....	28
3.4.1.	Teknik Pemodelan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	28
3.4.2.	Teknik Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> .....	29





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

3.4.3.	Teknik Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	30
3.5.	Analisis Data .....	31
3.6.	Luaran.....	32
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>34</b>
4.1.	Data.....	34
4.1.1.	Informasi Umum Proyek.....	34
4.1.2.	Data Sekunder.....	35
4.1.2.1.	Gambar <i>Shop Drawing</i> .....	35
4.1.2.2.	Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> Menggunakan CAD Konvensional.....	46
4.1.2.3.	Harga Satuan Pekerjaan .....	47
4.1.2.4.	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Menggunakan CAD Konvensional.....	48
4.2.	Pengolahan Data.....	49
4.2.1.	Pemodelan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	49
4.2.2.	Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> Menggunakan Autodesk Revit 2024.....	56
4.2.2.1.	Hasil Perhitungan <i>Quantity Take-Off</i> Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit.....	57
4.2.3.	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Menggunakan BIM 5D Autodesk Revit 2024.....	61
4.3.	Analisis Data .....	62
4.3.1.	Perbandingan <i>Bill of Quantity</i> .....	62
4.3.1.1.	Analisa Deviasi Pada <i>Bill of Quantity</i> .....	63
4.3.1.2.	Grafik Perbandingan <i>Bill of Quantity</i> .....	64
4.3.2.	Perbandingan Rencana Anggaran Biaya .....	68
4.3.2.1.	Analisa Deviasi Pada Rencana Anggaran Biaya.....	70
4.3.2.2.	Grafik Perbandingan Rencana Anggaran Biaya .....	71
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>74</b>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.1. Kesimpulan.....	74
5.2. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	79



**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 3. 1 Alat Penelitian .....	24
Tabel 3. 2 Contoh Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> .....	29
Tabel 3. 3 Contoh Perhitungan Rencana Anggaran Biaya .....	30
Tabel 3. 4 Contoh Perbandingan Volume .....	31
Tabel 3. 5 Contoh Perbandingan Rencana Anggaran Biaya .....	32
Tabel 4. 1 Tipe, Dimensi dan Detail Penulangan Balok Lift Barang 1 .....	37
Tabel 4. 2 Tipe, Dimensi dan Detail Penulangan Balok Lift Barang 2.....	38
Tabel 4. 3 Tipe, Dimensi dan Detail Penulangan Balok Lift Penumpang.....	39
Tabel 4. 4 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan Kolom Lift Barang 1 .....	41
Tabel 4. 5 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan Kolom Lift Barang 2 .....	42
Tabel 4. 6 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan Kolom Lift Penumpang .....	43
Tabel 4. 7 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan <i>Shear Wall</i> Lift Barang 1 .....	44
Tabel 4. 8 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan <i>Shear Wall</i> Lift Barang 2.....	45
Tabel 4. 9 Tipe, Dimensi, dan Detail Penulangan <i>Shear Wall</i> Lift Penumpang.....	45
Tabel 4. 10 BoQ Perhitungan CAD Konvensional .....	46
Tabel 4. 11 Harga Satuan Pekerjaan.....	47
Tabel 4. 12 Rencana Anggaran Biaya Perhitungan CAD Konvensional .....	48
Tabel 4. 13 Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> Menggunakan Autodesk Revit 2024.....	56
Tabel 4. 14 QTO Struktur Balok Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	58
Tabel 4. 15 QTO Struktur Kolom Menggunakan Autodesk Revit 2024.....	58
Tabel 4. 16 QTO Struktur <i>Shear Wall</i> Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	59
Tabel 4. 17 QTO Separator Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024.....	60
Tabel 4. 18 RAB Perhitungan BIM 5D Autodesk Revit 2024 .....	61
Tabel 4. 19 Perbandingan Volume.....	62

### 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

Tabel 4. 20 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya .....68



**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak Depan Lift Penumpang.....	10
Gambar 2. 2 Tampak Depan Lift Barang.....	10
Gambar 2. 3 Detail Separator Lift.....	15
Gambar 2. 4 Level dan Dimensi BIM.....	20
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Denah Struktur Lift Lantai 1.....	35
Gambar 4. 2 Denah Struktur Lift Lantai 2 - Lantai Dak.....	36
Gambar 4. 3 Denah Struktur Lift Lantai LMR.....	36
Gambar 4. 4 Detail Separator Lift.....	46
Gambar 4. 5 Hasil Pemodelan Denah Struktur Lift.....	49
Gambar 4. 6 Isometri Pemodelan Struktur Lift.....	49
Gambar 4. 7 Isometri Pemodelan Struktur Balok.....	50
Gambar 4. 8 Isometri Pemodelan Struktur Kolom.....	50
Gambar 4. 9 Isometri Pemodelan Struktur <i>Shear Wall</i> .....	51
Gambar 4. 10 Isometri Pemodelan Separator Lift.....	51
Gambar 4. 11 Detail Separator Lift.....	52
Gambar 4. 12 Isometri Pembesian Balok.....	52
Gambar 4. 13 Detail Pembesian Balok.....	53
Gambar 4. 14 Isometri Pembesian Kolom.....	53
Gambar 4. 15 Detail Pembesian Daerah Lapangan Kolom K2.....	54
Gambar 4. 16 Detail Pembesian Daerah Tumpuan Kolom K2.....	54
Gambar 4. 17 Isometri Pembesian <i>Shear Wall</i> .....	55
Gambar 4. 18 Detail Pembesian <i>Shear Wall</i> 3.....	55
Gambar 4. 19 Detail Pembesian <i>Shear Wall</i> 4.....	56

### 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

Gambar 4. 20 Perbandingan Total Volume Beton .....	64
Gambar 4. 21 Persentase Deviasi Total Volume Beton .....	65
Gambar 4. 22 Perbandingan Total Volume Bekisting .....	65
Gambar 4. 23 Persentase Deviasi Total Volume Bekisting .....	66
Gambar 4. 24 Perbandingan Total Volume Besi .....	66
Gambar 4. 25 Persentase Deviasi Total Volume Besi .....	67
Gambar 4. 26 Perbandingan Total Volume Baja .....	67
Gambar 4. 27 Persentase Deviasi Total Volume Baja .....	68
Gambar 4. 28 Perbandingan Total Harga Pekerjaan Struktur Beton Bertulang .....	71
Gambar 4. 29 Perbandingan Total Harga Pekerjaan Struktur Baja .....	72
Gambar 4. 30 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya .....	73

Hak Cipta :

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







## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Skripsi.....	81
Lampiran 2 QTO Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	97
Lampiran 3 BoQ Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan CAD Konvensional .....	127
Lampiran 4 RAB Struktur Lift Menggunakan CAD Konvensional .....	140
Lampiran 5 BoQ Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	144
Lampiran 6 RAB Pekerjaan Struktur Lift Menggunakan Autodesk Revit 2024 .....	157
Lampiran 7 Perbandingan <i>Bill Of Quantity</i> (BoQ) .....	161
Lampiran 8 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	175
Lampiran 9 Gambar Denah Lantai 1-24 .....	179
Lampiran 10 Gambar Detail Balok Lift .....	191
Lampiran 11 Gambar Detail Kolom Lift.....	195
Lampiran 12 Gambar Detail <i>Shear Wall</i> .....	200
Lampiran 13 Gambar Denah dan Potongan Separator Lift.....	215

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



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro adalah suatu proyek pembangunan gedung apartemen milik PT Jaya Real Property yang terletak di Jalan Jombang Raya No.86, Kelurahan Parigi, Kecamatan Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten. Pelaksanaan proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro ini berlangsung selama 18 bulan atau 540 hari oleh PT Adhi Persada Gedung dengan luas total bangunan gedung sebesar 23.400 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 24 lantai (1 lantai dasar dan 23 lantai hunian) yang meliputi 598 unit dan 21 kios. Dalam perencanaannya, wajib untuk menerapkan metode *Building Information Modelling* (BIM) sesuai dengan ketentuan yang diuraikan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) NOMOR 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Pedoman tersebut mewajibkan penggunaan BIM pada proyek-proyek gedung bertingkat tinggi dengan luas di atas 2.000 m<sup>2</sup> dan lebih dari 2 lantai. BIM harus diterapkan mulai dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan konstruksi, serta dapat digunakan dalam tahapan operasional dan pemeliharaan.

PT Jaya Real Property selaku pemilik Apartemen Emerald Bintaro membantu menyelesaikan masalah lahan yang semakin berkurang dengan membangun gedung bertingkat yang bertujuan untuk menghemat lahan untuk kebutuhan manusia. Namun, dengan membangun gedung bertingkat timbul masalah lain, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mencapai lantai demi lantai yang tidak efisien, sehingga diperlukan teknologi yang menghemat waktu untuk berpindah. Oleh karena itu, lift dibuat sebagai alat transportasi vertikal yang efisien untuk gedung bertingkat (Fahriansyah et al., 2021). Lift adalah transportasi yang digunakan untuk mengangkut seseorang dan barang secara vertikal yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan para penghuni untuk menunjang aktivitas pada gedung bertingkat seperti apartemen, mall, rumah sakit dan gedung bertingkat lainnya (Babo, 2020). Lift pada Tower C Apartemen Emerald Bintaro terdapat dua jenis lift, yaitu lift penumpang sebagai transportasi penghuni dari satu lantai ke lantai lainnya dan lift barang sebagai akomodasi perpindahan barang. Dengan mengefisiensi perpindahan tempat dari lantai satu

#### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

dengan yang lainnya terdapat tiga unit lift sebagai alat transportasi utama untuk penghuni dan terdapat dua unit lift barang untuk mengakomodasi perpindahan barang.

Selama beberapa tahun ke belakang, perhitungan volume masih dilakukan secara manual, hal tersebut akan memakan waktu dan rawan terjadi kesalahan dalam perhitungan volume (Suwarni & Anondho, 2021). Adapun proses perhitungan volume pada pekerjaan struktur lift di Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dikerjakan secara CAD konvensional, yaitu metode perhitungan menggunakan gambar AutoCAD dengan dibantu Microsoft Excel yang berpedoman pada *Standard Method of Measurement* (SMM) (Novita & Pangestuti, 2021). Dalam metode CAD Konvensional, kesalahan seringkali terjadi karena kurangnya tingkat akurasi yang memadai dalam melakukan perhitungan. Tingkat akurasi yang kurang dalam perhitungan CAD Konvensional dapat mengakibatkan pemborosan sekitar 10% pada penggunaan bahan/material dan proyek bisa mengalami *over budget* hingga 40% (Yulyardi, 2018). Jika menggunakan metode perhitungan CAD Konvensional, kemungkinan besar akan mengalami *over budget*. Pada Proyek Apartemen Tower C Emerald Bintaro untuk menghitung volume pada pekerjaan struktur lift menggunakan sistem perhitungan rasio. Hal ini rentan mengalami kesalahan perhitungan volume.

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya *over budget* adalah kesalahan pada perhitungan *Quantity Take-Off* (QTO) sehingga terjadi perbedaan kuantitas antara volume perencanaan dengan volume aktual. Menurut (Ferial et al., 2022) QTO dilaksanakan hampir di semua pekerjaan dalam proyek konstruksi, oleh sebab itu pekerjaan QTO harus dilakukan secara akurat dan konsisten. Kesalahan perhitungan QTO akan berakibat pada perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang tidak sesuai.

Struktur lift merupakan bagian penting dalam bangunan bertingkat. Perhitungan biaya pada konstruksi lift menjadi krusial karena memiliki biaya yang cukup besar yang diakibatkan terdapat pekerjaan yang menggunakan bahan baku dari baja dan terdapat pekerjaan *shear wall* di dalam pelaksanaannya. Dengan menggunakan metode BIM 5D, proses perhitungan volume dapat dilakukan dengan lebih akurat dan efektif. Hal ini penting untuk memastikan penggunaan anggaran secara efisien dan mengurangi risiko kesalahan perhitungan biaya (Fitriani et al., 2021). Oleh karena itu, implementasi BIM 5D pada perhitungan RAB pada struktur

### 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





lift dengan menggunakan Autodesk Revit 2024 memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi biaya dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan memodelkan elemen struktur atas pada lift yang terdiri dari balok, kolom, *shear wall*, dan separator lift ke dalam bentuk tiga dimensi menggunakan *software* BIM 5D. Hasil dari penggunaan *software* BIM 5D dapat mengeluarkan nilai volume secara otomatis dari desain yang telah dimodelkan dan meningkatkan keakuratan nilai volume dibandingkan dengan menggunakan metode CAD Konvensional (N.Hasan & Rasheed, 2019). Selanjutnya hasil volume yang didapat akan dibuat *Bill of Quantity* (BOQ) lalu dikali dengan Harga Satuan Pekerjaan, sehingga akan didapatkan nilai RAB pekerjaan struktur lift dengan bantuan BIM 5D. RAB tersebut akan dianalisis dan dibandingkan dengan RAB yang menggunakan metode CAD Konvensional.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berminat untuk mencari perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari pekerjaan struktur lift. Dalam Analisisnya, penulis menggunakan bantuan *software* BIM 5D Autodesk Revit 2024 untuk menghasilkan *output* volume pekerjaan beton, bekisting, besi, dan separator lift. Kemudian RAB dihitung dengan acuan Harga Satuan Pekerjaan dari proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu para praktisi dan manajer proyek untuk mengembangkan strategi pengendalian biaya yang lebih efektif dan mengurangi risiko *over budget* dalam pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kinerja dan keberhasilan proyek konstruksi di masa depan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa total volume pada *Bill of Quantity* dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024?
2. Berapa selisih perbandingan volume pada *Bill of Quantity* dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 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 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

3. Berapa total perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024?
4. Berapa selisih perbandingan harga pada Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024?

### 1.3. Pembatasan Masalah

Batasan penelitian ini yaitu:

1. Objek penelitian ini berdasarkan pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro.
2. Penelitian ini difokuskan hanya pada pekerjaan struktur lift penumpang dan lift barang.
3. Pemodelan yang dilakukan menggunakan *software* Autodesk Revit 2024.
4. Pemodelan dan perhitungan volume serta biaya hanya pada struktur atas lift penumpang dan lift barang.
5. Analisis biaya mengacu pada Harga Satuan Pekerjaan pada Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro.
6. Penelitian ini hanya berfokus pada perhitungan volume dan biaya.
7. Pada lantai (*Lift Machine Room*) LMR tidak memodelkan struktur pelat lantai.

### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Menghitung total volume pada *Bill of Quantity* dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024.
2. Menghitung perbandingan volume pada *Bill of Quantity* dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro menggunakan CAD Konvensional dengan BIM 5D Autodesk Revit 2024.
3. Menghitung total perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro menggunakan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024.
4. Menghitung perbandingan harga pada Rencana Anggaran Biaya dari pekerjaan struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro menggunakan CAD Konvensional dengan BIM 5D Autodesk Revit 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan analisis perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktur lift sebagai referensi kontraktor.
2. Sebagai salah satu syarat kelulusan Program D-IV
3. Memberikan bahan referensi kepada pembaca untuk dikembangkan lebih lanjut.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bagian pembahasan yang di mana setiap pembahasan disusun menjadi beberapa bab itu sendiri. Sistematika pembahasan dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian mengenai perhitungan biaya struktur lift pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro, serta sistematika penulisan yang baik dan benar.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini, yaitu penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topik penelitian dan studi literatur yang berhubungan mengenai struktur lift, *Quantity Take-Off*, *Bill of Quantity* (BoQ), *Building Information Modelling* (BIM), biaya dan peraturan pada pekerjaan struktur lift pada Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang dilakukan oleh penulis, proses penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, dan analisis data untuk mendapatkan nilai perbandingan biaya pekerjaan struktur lift pada Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro.

#### **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan informasi umum dan data yang telah dikumpulkan oleh penulis mengenai penerapan metode BIM 5D Autodesk Revit 2024 dengan CAD Konvensional dalam mendapatkan volume pekerjaan struktur lift pada proyek Apartemen Emerald Bintaro yang kemudian akan didapatkan perbandingan





perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktur lift menggunakan metode BIM 5D Autodesk Revit 2024 dengan CAD Konvensional.

## BAB V PENUTUP

Bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh penulis mengenai total volume, nilai selisih volume, total Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan selisih nilai perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro dengan menggunakan perhitungan CAD Konvensional dan BIM 5D Autodesk Revit 2024.

## 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 PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis terhadap penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) 5D pada proses pemodelan Proyek Tower C Apartemen Emerald Bintaro, antara lain:

1. Total volume dari pekerjaan struktur lift dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2024 didapatkan total volume pekerjaan beton sebesar 535,84 m<sup>3</sup>, lalu total volume pekerjaan bekisting sebesar 5.063,93 m<sup>2</sup>, lalu total volume pekerjaan besi sebesar 127.903,43 kg, dan total volume pekerjaan struktur baja pada sebesar 15.756,89 kg, serta total volume chemical angkur M16 sebanyak 1.856 titik. Sedangkan total volume dari pekerjaan struktur lift dengan menggunakan CAD Konvensional didapatkan total volume pekerjaan beton sebesar 586,45 m<sup>3</sup>, lalu total volume pekerjaan bekisting sebesar 4.837,24 m<sup>2</sup>, lalu total volume pekerjaan besi sebesar 159.749,54 kg, dan total volume pekerjaan struktur baja pada sebesar 12.062,26 kg, serta total volume chemical angkur M16 sebanyak 1.600 titik.
2. Perbandingan perhitungan total volume pada *Bill of Quantity* menggunakan metode BIM 5D dan CAD Konvensional, pada pekerjaan beton didapat nilai deviasi sebesar 8,63% dimana nilai perhitungan BIM 5D < CAD Konvensional, lalu pada pekerjaan bekisting didapat nilai deviasi sebesar 4,69% dimana nilai perhitungan BIM 5D > CAD Konvensional, lalu pada pekerjaan besi didapat nilai deviasi sebesar 19,94% dimana nilai perhitungan BIM 5D < CAD Konvensional, lalu pada pekerjaan struktur baja didapat nilai deviasi sebesar 30,63% dimana nilai perhitungan BIM 5D > CAD Konvensional dan pada item pekerjaan *chemical* angkur didapat nilai deviasi sebesar 16,00% dimana nilai perhitungan BIM 5D > CAD.
3. Total perhitungan Rencana Anggaran Biaya menggunakan metode BIM 5D Autodesk Revit 2024 didapat nilai total RAB sebesar Rp. 3.665.156.939 dan didapat nilai total RAB Proyek yang menggunakan metode CAD Konvensional sebesar Rp. 3.979.646.481.

#### 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

4. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari perhitungan BIM 5D Autodesk Revit 2024 dengan nilai RAB Proyek yang menggunakan metode Cad Konvensional, pada nilai RAB BIM 5D Autodesk Revit 2024 didapatkan nilai selisih harga yang lebih kecil sebesar Rp. 314.489.542 dan didapatkan nilai deviasi lebih kecil 7,90% dibandingkan dengan RAB Proyek yang menggunakan CAD Konvensional.

## 5.2. Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Proyek yang digunakan sebagai objek penelitian ruang lingkupnya lebih besar dan dalam cakupan jenis pekerjaan yang luas, misalnya pada proyek stadion sepakbola dengan memodelkan secara keseluruhan.
2. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan berbagai jenis *software* BIM dari berbagai *developer* atau *publisher* agar bisa mendapatkan banyak referensi pemodelan dari berbagai jenis *software* BIM
3. Pihak industri agar menggunakan perhitungan volume dan perhitungan biaya menggunakan *software* BIM 5D.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR PUSTAKA

- Babo, T. M. (2020). *STUDI PERBANDINGAN TRANSPORTASI VERTIKAL ANTARA PENGGUNAAN LIFT DAN TANGGA PADA BANGUNAN GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG.*
- Dady, Y. T., Sumajouw, M. D. J., & Windah, R. S. (2015). PENGARUH KUAT TEKAN TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG. *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 341–350.
- Fahriansyah, A., Hartadi, B., & Herlina, F. (2021). *Perencanaan Lift Penumpang dengan Sistem Penggerak Tipe Traksi Kapasitas 600 kg untuk Keperluan Gedung Rumah Sakit Studi Kasus RS Sumber Jaya Sehat Kandangan.*
- Ferial, R., Hidayat, B., Pesela, R. C., & Daoed, D. (2022). Quantity take-off berbasis building information modeling (bim) studi kasus: gedung bappeda padang. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 17(3), 228. <https://doi.org/10.25077/jrs.17.3.228-238.2021>
- Fitriani, H., Budiarto, A., Rachmadi, A., & Muhtarom, A. (2021). Analisis Persepsi Perusahaan Architecture, Engineering, Construction (AEC) terhadap Adopsi Building Information Modeling (BIM). *Media Teknik Sipil*, 19(1), 25–32. <https://doi.org/10.22219/jmts.v19i1.14281>
- Khoirunisa, S. (2020). *EFFECTIVENESS ANALYSIS OF SEPARATOR BEAM BETWEEN REINFORCED CONCRETE AND STEEL FROM THE STRUCTURAL, COST, DURATION OF WORK, AND MAINTANANCE IN THE LYBRARY PROJECT OF THE UNIVERSITAS ISLAM INTERNATIONAL INDONESIA.* <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- Kusuma, Y. N., Purwanto, ), & Mahendra, W. (2020). *STUDI BENTUK DAN LAYOUT DINDING GESER (SHEAR WALL) TERHADAP PERILAKU STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT.*
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). ANALISA QUANTITY TAKE-OFF DENGAN MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>

### 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

- Mahendra, M. F. (2021). *PENERAPAN KONSEP BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) DALAM BENTUK TIGA DIMENSI UNTUK MENUNJANG ESTIMASI BIAYA PEKERJAAN PLUMBING*. 1–66.
- Megawati, W. B. (2021). *ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BIM DENGAN KONVENSIONAL PADA HASIL BQ GAMBAR FOR CONSTRUCTION PROYEK APARTEMENT SOLTERRA JAKARTA*.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). *PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA NOMOR 8 TAHUN 2023. PEDOMAN PENYUSUNAN PERKIRAAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI BIDANG PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT*, 1–276.
- Nelson, & Sekarsari, J. (2019). FAKTOR YANG MEMENGARUHI PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DALAM TAHAPAN PRA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 241–248.
- N.Hasan, A., & Rasheed, S. M. (2019). The Benefits of and Challenges to Implement 5D BIM in Construction Industry. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 5(2), 412–421. <https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091255>
- Norashikin, S. (2013). *LIFT STRUCTURAL AND PLAN AND DESIGN FOR KOLEJ KEDIAMAN TIGA UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG*.
- 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. *Dinamika Teknik Sipil*, 14.
- Nurdin, R. (2022). Perencanaan Elevator (LITF) Kampus Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang (STTI Bontang) Lantai Enam Dengan Kapasitas Delapan Orang. *Jurnal Juara*, 2(1), 2798–3315.
- Nurmeyliandari, R., Panjaitan, F., Bastam, N., & Syaputra, H. (2023). *Pelatihan Penggunaan AutoCAD untuk Kontruksi Bangunan Sipil*. 6(2), 525–529.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) NOMOR 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. (2018).





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

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) NOMOR 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. *Pembangunan Gedung Negara*, 1–79.

Ramadinayanti, S. (2021). ANALISIS WASTE MATERIAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR MENGGUNAKAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DALAM PENGENDALIAN PROYEK KONSTRUKSI. *Repository PNJ*.

Riyanto, A. (2018). *Analisa Perhitungan Volume Besi Dan Beton Pada Struktur Kolom Gedung Tower 1 Proyek Meisterstadt Batam*.

Safri. (2021). *Perhitungan Kuantitas Menggunakan BIM* (Catur, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Halaman Moeka Publishing. <https://fliphtml5.com/bookcase/ksdbo>

Sahid, N. (2017). *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*. Muhammadiyah University Press. <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=a7VVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Sahid,+M.+N.+>

SK SNI T-15-1991-03. (1991). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.

Stefanus. (2021). Analisis Perbandingan Balok Pemisah Besi H-Beam Dengan Balok Pemisah Beton Bertulang Pada Bagian Lift Dari Segi Biaya Dan Waktu Pada Proyek ONE SPACE. *Journal Institut Teknologi Indonesia*.

Suwarni, A., & Anondho, B. (2021). *PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME KOLOM BETON ANTARA BUILDING INFORMATION MODELING DENGAN METODE KONVENSIONAL. VI No II., 75–83*.

Wicaksono, D. A., Suryanita, R., & Djauhari, Z. (2019). Studi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan dan Tanpa Sengkang. *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, 7(1).

Yudi, A., Ulum, M. S., & Nugroho, M. T. (2020). PERANCANGAN DETAIL ENGINEERING DESIGN GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (Studi Kasus: Asrama Institut Teknologi Sumatera). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 00(00). <https://bexelmanager.com>,

Zai, E. G. (2021). *ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN SHEARWALL TERHADAP GEDUNG BERTINGKAT TINGGI*.