

No. 17/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKEOFF* BERBASIS  
BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) DENGAN  
METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR  
JEMBATAN**

**(Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)**



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

**Politeknik Negeri Jakarta**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Disusun Oleh :**

**Roja Nafiyah**

**NIM. 1801411021**

**Pembimbing :**

**Nunung Martina, S.T., M.Si.**

**NIP.196703081990032001**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN**

**JEMBATAN**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



**© 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



**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

No. 17/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKEOFF* BERBASIS  
BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) DENGAN  
METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR  
JEMBATAN**

**(Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)**

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

**Politeknik Negeri Jakarta**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Disusun Oleh :**

**Roja Nafiyah**

**NIM. 1801411021**

**Pembimbing :**

**Nunung Martina, S.T., M.Si.**

**NIP.196703081990032001**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN**

**JEMBATAN**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



**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 :

**Analisis Perbandingan *Quantity Takeoff* Berbasis BIM (*Building Information Modeling*) Dengan Metode Konvensional Pada Pekerjaan Struktur Jembatan (Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)**

yang disusun oleh **Roja Nafiyah (NIM. 1801411021)** telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Skripsi Tahap I**



**Nunung Martina, S.T., M.Si.**  
**NIP. 196703081990032001**






## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul :

**ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKEOFF* BERBASIS BIM  
(*BUILDING INFORMATION MODELING*) DENGAN METODE  
KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN  
(Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)**

yang disusun oleh **Roja Nafiyah (NIM. 1801411021)** telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 1** di depan Tim Penguji pada hari Senin, 25 Juli 2022

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Safri, S.T., M.T. NIP 198705252020121010	
Anggota	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	<i>Iwan Supriyadi</i> 12/8 2022
Anggota	Kusumo Dradjad Sutjahjo, S.T., M.Si. NIP 196001081985041002	<i>Kusumo Dradjad Sutjahjo</i> 5/8 2022

# JAKARTA

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

## DEKLARASI ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Roja Nafiyah  
NIM : 1801411021  
Program Studi : D4-Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “**ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKEOFF* BERBASIS BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN (Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)**” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya.

Jakarta, 15 Agustus 2022  
Yang Membuat Pernyataan

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Roja Nafiyah  
NIM. 1801411021

© 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







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

# ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKE-OFF* BERBASIS BIM DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN

(Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)

Roja Nafiyah<sup>1</sup>, Nunung Martina<sup>2</sup>

*Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta*

*Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16424*

*E-mail: roja.nafiyah.ts18@mhs.w.pnj.ac.id<sup>1</sup>, nunung.martina@sipil.pnj.ac.id<sup>2</sup>*

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi di sektor dunia konstruksi semakin meluas, didukung juga oleh peraturan pemerintahan. BIM (Building Information Modeling) merupakan salah satu dari perkembangan teknologi di dunia konstruksi diharapkan dapat membantu para pekerjanya untuk meminimalkan terjadinya kesalahan-kesalahan yang akan merugikan proyek. Proyek yang masih berintrepetasi pada manusia rawan akan terjadinya kesalahan akibat *human error*. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan tiga dimensi yang berfungsi untuk merealisasikan rencana, meneliti perbedaan hasil dari quantity takeoff berbasis BIM menggunakan *software* Autodesk Revit dengan metode konvensional di salah satu struktur jembatan pada Proyek Tol Cinere-Jagorawi Seksi 3A, dan mewawancarai pakar BIM yang bertujuan mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi output QTO berbasis BIM dari perspektif pengguna. Kedua *output* QTO tersebut menghasilkan perbedaan  $\pm 3,2$  % pada volume struktur beton, dan  $\pm 1,63$  % pada volume penulangan, dimana hasil QTO berbasis BIM lebih rendah dari metode konvensional. Faktor-faktor yang mempengaruhi *output* QTO berbasis BIM dari sisi pengguna yaitu lama durasi pengalaman pengguna BIM mempengaruhi ketelitian dan kedetailan dalam pemodelan yang akan mempengaruhi *output* QTO, semakin lama durasi pengalaman dan waktu berlatih akan semakin tinggi tingkat kedetailan dan ketelitian. Hasil QTO sangat penting dalam menentukan biaya proyek keseluruhan, jikalau terdapat ketidak telitian dalam melakukan QTO akan berakibat fatal yang dapat merugikan proyek.

**Kata kunci:** Autodesk Revit, BIM (Building Information Modeling), Metode Konvensional, Quantity Takeoff,



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perbandingan *Quantity Take-Off* Berbasis Bim Dengan Metode Konvensional Pada Pekerjaan Struktur Jembatan (Studi Kasus: Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A)” dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan serta dalam rangka untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dari Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai

1. Allah S.W.T, Karena atas kehendak dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Mama Yayuk Sriprihantini, Alm. Papa Dudi Mulhadi, dan juga Kakak Tersayang Hana Luthfiyana, Terima kasih yang tak terhingga atas bantuan dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis hingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Nunung Martina, S.T., M.Si selaku Soden Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia membimbing dengan sabar dan memberi arahan kepada penulis.
4. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Semua staf dan karyawan PT. PP Presisi Tbk. yang telah memberikan bantuan kepada Penulis.
7. Teman-teman seperjuangan PJJ 2018, yang besar kontribusinya untuk mendukung penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung penulis

Akhir kata, penulis menyadari betul bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak sekali kekurangannya. Oleh karena itu, penulis secara terbuka menerima

### 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

### 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

kritik dan sarannya yang bersifat membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat berguna kepada banyak pihak yang membacanya.

Jakarta, 15 Agustus 2022

Roja Nafiyah







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

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
DEKLARASI ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	3
1.2.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>State of The Art</i> .....	6
2.2 Perbandingan.....	9
2.3 <i>Building Information Modeling (BIM)</i> .....	9
2.2.1 5-Dimensi BIM.....	11
2.2.2 Implementasi <i>Building Information Modeling (BIM)</i> di Indonesia.....	12
2.4 <i>Quantity Takeoff</i> .....	13



## © 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

2.3.1	QTO Berbasis BIM.....	13
2.3.2	Metode Konvensional.....	14
2.5	Autodesk Revit.....	15
2.6	Kebaruan Penelitian ( <i>Novelty</i> ) .....	16
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>		<b>18</b>
3.1	Objek dan Lokasi Penelitian .....	18
3.2	Bagan Alir Penelitian .....	19
3.3	Tahapan Penelitian .....	21
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5	Teknik Pengolahan Data .....	23
3.5.1	Pemodelan 3D .....	23
3.5.2	Pemodelan Rebar 3D.....	26
3.5.3	Pembuatan Project Parameters .....	27
3.5.4	Konversi BIM 3D ke 5D .....	29
3.5.5	Pengolahan QTO dengan Metode Konvensional .....	30
3.5.6	Analisis Hasil Perhitungan .....	34
3.5.7	Analisis Faktor yang menyebabkan adanya perbedaan <i>output</i> QTO Berbasis BIM dengan metode konvensional.....	35
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Pendahuluan.....	36
4.2	Data Primer .....	36
4.3	Data Sekunder .....	37
4.3.1	Data Teknis Jembatan.....	38
4.3.2	Pondasi .....	38
4.3.3	Pile Cap .....	40
4.3.4	Abutment .....	42



## © 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

4.3.5	Pier.....	45
4.3.6	Pier Head .....	47
4.3.7	Diafragma.....	49
4.3.8	Mortar dan Bearing Pad.....	50
4.3.9	Plat Lantai.....	51
4.3.10	Parapet .....	51
4.4	Hasil Pemodelan Struktur Jembatan Berbasis BIM .....	52
4.4.1	Hasil Pemodelan Struktur Beton .....	52
4.4.2	Hasil Pemodelan Penulangan .....	57
4.5	Hasil Perhitungan Struktur Jembatan Berbasis BIM .....	61
4.6	Analisis Perbandingan Perhitungan QTO berbasis BIM dan Metode Konvensional.....	65
4.6.1	Beton.....	66
4.6.2	Tulangan.....	70
4.6.3	Hasil Analisis Perbandingan Perhitungan QTO Berbasis BIM dengan Metode Konvensional .....	74
4.7	Faktor – faktor yang menyebabkan perbedaan pada <i>output</i> BIM dengan Metode konvensional .....	75
4.7.1	Faktor yang mempengaruhi <i>output</i> BIM dari Perspektif Pengguna.....	75
4.7.2	Faktor yang membedakan berdasar dari <i>software</i> dan perhitungan .....	75
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>77</b>
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>80</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>83</b>





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Meta Analisis .....	6
Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data.....	23
Tabel 3. 2 Pengolahan Volume <i>spun pile</i> dengan satuan m <sup>1</sup> .....	31
Tabel 4.1 Hasil Wawancara .....	36
Tabel 4. 2 Data Teknis Jembatan .....	38
Tabel 4. 3 Jenis Pondasi Jembatan Ramp-5 Krukut Junction .....	39
Tabel 4. 4 Volume Beton Pondasi Metode Konvensional .....	39
Tabel 4. 5 Volume Baja Tulangan pondasi dengan Metode Konvensional .....	40
Tabel 4. 6 Dimensi Pile Cap .....	40
Tabel 4. 7 Volume Beton Pile Cap Metode Konvensional .....	41
Tabel 4. 8 Kebutuhan Baja Tulangan Pile Cap Metode Konvensional.....	41
Tabel 4. 9 Dimensi Abutment .....	42
Tabel 4. 10 Volume Beton Abutment Metode Konvensional.....	43
Tabel 4. 11 Dimensi Pier.....	45
Tabel 4. 12 Volume Beton Pier Metode Konvensional .....	46
Tabel 4. 13 Kebutuhan Baja Tulangan Pier Metode Konvensional.....	46
Tabel 4. 14 Dimensi Pier Head .....	48
Tabel 4. 15 Volume Beton Pier Head Metode Konvensional.....	48
Tabel 4. 16 Dimensi Diafragma .....	49
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan QTO Beton berbasis BIM .....	61
Tabel 4. 18 Hasil QTO berbasis BIM Baja Tulangan Pekerjaan Pondasi <i>Spun Pile</i> .....	62
Tabel 4. 19 Hasil QTO berbasis BIM Baja Tulangan Pekerjaan Pondasi Bore Pile .....	63
Tabel 4. 20 Hasil QTO Baja Tulangan berbasis BIM Pekerjaan Pile Cap .....	63
Tabel 4. 21 Hasil QTO Baja Tulangan berbasis BIM pekerjaan Pier .....	64
Tabel 4. 22 Hasil QTO Baja Tulangan berbasis BIM pada Pekerjaan Dinding Abutment.....	64
Tabel 4. 23 Hasil QTO Baja Tulangan berbasis BIM pada Pekerjaan Diafragma .....	65
Tabel 4. 24 Hasil QTO Baja Tulangan Berbasis BIM pada Pekerjaan Plat.....	65



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Tabel 4. 25 Rekapitulasi Hasil Volume berbasis BIM dengan Metode Konvensional.....	66
Tabel 4. 26 Hasil Perbandingan Kebutuhan Volume Beton berbasis BIM dengan Metode Konvensional .....	67
Tabel 4. 27 Hasil Perbedaan Kebutuhan Volume Beton Metode Konvensional > Berbasis BIM .....	68
Tabel 4. 28 Hasil Perbedaan Kebutuhan Volume Beton Metode Konvensional < Berbasis BIM .....	70
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Hasil Volume Penulangan berbasis BIM dengan Metode Konvensional.....	70
Tabel 4. 30 Hasil Perbedaan Volume Penulangan berbasis BIM dengan metode Konvensional.....	71
Tabel 4. 31 Hasil Perbedaan Kebutuhan Volume Penulangan Metode Konvensional > Berbasis BIM.....	72
Tabel 4. 32 Hasil Perbedaan Kebutuhan Volume Penulangan Metode Konvensional < Berbasis BIM.....	72

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan Dimensi <i>Building Information Modelling</i> .....	11
Gambar 2. 2 Skema yang diusulkan untuk mengatasi perubahan desain berdasarkan standar pemerintah.....	12
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Plan Jembatan Ramp 5 Krukut Junction .....	19
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian .....	20
Gambar 3. 4 Tampilan Awal <i>software</i> Autodesk Revit.....	24
Gambar 3. 5 Tampilan Window New Project.....	24
Gambar 3. 6 Tampilan Tabs di Revit.....	24
Gambar 3. 7 Tampilan Templates File untuk Family di Revit .....	25
Gambar 3. 8 Tampilan Tab <i>Insert</i> pada Tipe Family.....	25
Gambar 3. 9 Tampilan Tab <i>Create</i> .....	25
Gambar 3. 10 Tampilan Load Family pada Tabs Insert.....	26
Gambar 3. 11 Tampilan tab manage pada Revit 2022 .....	27
Gambar 3. 12 Tampilan window Edit Shared Parameters .....	27
Gambar 3. 13 Tampilan window Project Parameters.....	28
Gambar 3. 14 Tampilan window Parameter Properties .....	28
Gambar 3. 15 Tampilan Properties yang sudah di tambahkan Parameters.....	29
Gambar 3. 16 Tampilan window New Schedule .....	29
Gambar 3. 17 Tampilan window Schedule Properties.....	30
Gambar 3. 18 Tampilan Hasil Schedule/Quantities.....	30
Gambar 3. 19 Hasil Keliling dari Pile Cap P1 yang tertera pada <i>properties</i> di CAD 2D.....	31
Gambar 3. 20 Hasil Luas Area menggunakan <i>command</i> Hatch yang tertera pada <i>properties</i> .....	32
Gambar 3. 21 Gambar Tulangan Spiral <i>spun pile</i> P1.....	33
Gambar 4. 1 Tampak Samping Abutment 1.....	43
Gambar 4. 2 Tampak Depan Abutment 1 .....	44
Gambar 4. 3 Tampak Samping Abutment 2.....	44
Gambar 4. 4 Tampak Depan Abutment 2 .....	45
Gambar 4. 5 Dimensi Penampang Pilar dan detail penulangan P1 P2.....	47

### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

Gambar 4. 6 Dimensi Penampang Pilar dan detail penulangan P2.....	47
Gambar 4. 7 Dimensi Penampang Pilar dan detail penulangan P4.....	47
Gambar 4. 8 Tampak Atas Pierhead P4 .....	48
Gambar 4. 9 Tampak Samping Pierhead P4 .....	49
Gambar 4. 10 Diafragma Tumpuan Girder P1 .....	50
Gambar 4. 11 Diafragma Lapangan P1.....	50
Gambar 4. 12 Dimensi Bearing dan Mortar Pad.....	50
Gambar 4. 13 Potongan Melintang Plat Lantai Jembatan.....	51
Gambar 4. 14 Detail Parapet Jembatan Ramp-5 Krukut Junction .....	51
Gambar 4. 15 Pemodelan Struktur Jembatan Ramp-5 Krukut Junction .....	52
Gambar 4. 16 Pemodelan Pondasi Bore Pile dan Spun Pile .....	53
Gambar 4. 17 Pemodelan Pile Cap Jembatan .....	53
Gambar 4. 18 Pemodelan Struktur Abutment.....	54
Gambar 4. 19 Pemodelan Pier.....	54
Gambar 4. 20 Pemodelan Pierhead .....	55
Gambar 4. 21 Pemodelan PCI Girder 23,6 m dan 21,6 m .....	55
Gambar 4. 22 Pemodelan Bearing Pad .....	56
Gambar 4. 23 Pemodelan Fix dan Moveable Angkur.....	56
Gambar 4. 24 Pemodelan Diafragma Tumpuan dan Lapangan .....	56
Gambar 4. 25 Pemodelan Plat Lantai Jembatan.....	57
Gambar 4. 26 Pemodelan Parapet.....	57
Gambar 4. 27 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Pondasi Bore Pile .....	58
Gambar 4. 28 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Pondasi Spun Pile.....	58
Gambar 4. 29 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Pile Cap.....	59
Gambar 4. 30 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Pier .....	59
Gambar 4. 31 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Dinding Abutment.....	60
Gambar 4. 32 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Diafragma.....	60
Gambar 4. 33 Pemodelan Penulangan Pekerjaan Plat Lantai .....	61
Gambar 4. 34 Grafik Perbandingan QTO Struktur Beton.....	68
Gambar 4. 35 Tampak Samping Pier Head P4 pada <i>shop drawing</i> .....	69
Gambar 4. 36 Dimensi Pier Head untuk perhitungan volume .....	69
Gambar 4. 37 Grafik Perbandingan QTO Baja Tulangan.....	71



Gambar 4. 38 Tabel Penulangan Dinding A2 .....	73
Gambar 4. 39 Output Volume Penulangan A2 .....	73
Gambar 4. 40 Grafik Perbandingan Volume Total Beton dan Volume Total Penulangan .....	74
Gambar 4. 41 Hasil Perbandingan QTO Berbasis BIM dengan Metode Konvensional.....	74



**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



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Shop Drawing* Jembatan Ramp-5 Krukut Junction..... 83



**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





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Jalan Tol Cinere – Jagorawi (Cijago) membentang sepanjang 14,7 kilometer, terdiri dari tiga seksi. Proyek Jalan Tol Cijago yang sedang berlangsung saat ini yaitu Seksi 3 sepanjang 5,44 km. Proyek lanjutan dari Proyek Jalan Tol Cijago seksi 1 yang sudah dirampungkan pada tahun 2012 dan juga seksi 2 pada tahun 2019. Proyek Jalan Tol Cijago Seksi 3 membangun 11 jembatan dan Box Culvert sebanyak 17 unit, dengan pemilik proyek yaitu PT. Translingkar Kita Jaya dan kontraktornya adalah LMA-PPRE KSO.

*Quantity Takeoff (QTO)* merupakan suatu pekerjaan dari *quantity surveyor* untuk menghitung kuantitas berdasarkan gambar 2D dengan Microsoft Excel sebagai alat bantu, pekerjaan ini merupakan bagian penting dari suatu pekerjaan konstruksi, dimana dapat dikontrolnya biaya dari suatu konstruksi. Pada Proyek Jalan Tol Cijago Seksi 3A, pekerjaan QTO dikerjakan dengan metode konvensional menggunakan gambar dua dimensi, menghitung dengan metode konvensional merupakan metode yang umum digunakan. Namun, menghitung manual berdasarkan interpretasi manusia rawan terjadinya kesalahan, salah satu kesalahan tersebut dikarenakan human error itu sendiri, walaupun direvisi, tidak menjamin bahwa hasilnya akan benar. (Monteiro & Poças Martins, 2013a)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (Kementerian PUPR RI) No. 22 Tahun 2018, bahwa penggunaan *Building Information Modeling (BIM)* wajib diterapkan pada Bangunan Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m<sup>2</sup> dan diatas 2 lantai. Dengan adanya peraturan yang mendukung akan perkembangan teknologi yang terjadi pada sektor AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*), yaitu BIM membuat pekerjaan QTO akan menjadi lebih akurat serta jauh dari human error yang akan mengurangi waktu dan biaya konstruksi menjadi lebih efisien. (Laorent et al., 2019)

*Building Information Modeling (BIM)* merupakan teknologi terkini yang inovatif di industri konstruksi. BIM mempresentasikan implementasi teknologi

#### 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

dengan model n-Dimensional (n-D) yang dihasilkan komputer untuk mensimulasikan perencanaan, desain, konstruksi, dan pengoperasian fasilitas (Kulasekara et al., 2013). QTO merupakan dimensi ke-5 dari 7D BIM terintegrasi dari model 3D BIM dan 4D. BIM memiliki keunggulan terhadap perubahan desain yang akan terjadi secara lebih efisien daripada metode konvensional. Dikarenakan perubahan parametrik yang menjaga konsistensi saat terjadi perubahan akan diperbarui pada semua tampilan gambar, mempermudah pekerjaan QTO akan perhitungan data kuantitas secara otomatis langsung berubah juga (Fung et al., 2014).

Berdasarkan hal tersebut akan kapabilitas yang dimiliki BIM, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang analisis perbandingan quantity take off berbasis BIM dan konvensional pada pekerjaan struktur jembatan proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A menggunakan software Autodesk Revit 2022, untuk membuktikan pekerjaan QTO menggunakan metode konvensional menyita waktu dan kurang akurat dibandingkan dengan perhitungan QTO berbasis BIM, serta factor-faktor penyebab terjadinya perbedaan pada perhitungan pekerjaan QTO.

Dengan penelitian ini, diharapkan BIM dapat bisa dimanfaatkan dengan benar untuk menjadi ilmu pengetahuan dalam sektor AEC di Indonesia, terutama pada perhitungan QTO berbasis BIM untuk membantu mencapai tingkat efisien yang tinggi pada pembangunan proyek konstruksi.

## 1.2 Masalah Penelitian

Perhitungan QTO pada Proyek Pembangunan Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan AutoCad 2D dan Microsoft Excel, dengan berpatok pada interpretasi manusia dimana menyebabkan rawan kesalahan akibat *human error*, seperti kesalahan pada perhitungan yang akan berpengaruh pada biaya dari proyek konstruksi tersebut. Belum maksimalnya implementasi BIM dikarenakan kurangnya pengetahuan SDM pada Pekerjaan Struktur Jembatan Proyek Pembangunan Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A .





**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

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dan masalah penelitian tersebut, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pengetahuan SDM pada Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A tentang pengaplikasian proses *3D Modeling* dan perhitungan QTO berbasis BIM.
2. Terdapat perbedaan hasil QTO berbasis BIM dan metode konvensional pada pekerjaan struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A
3. Menjelaskan faktor – faktor yang menyebabkan adanya perbedaan perhitungan pada pekerjaan QTO dari perspektif pengguna.

### 1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian mengenai pokok permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka berikut rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana proses pemodelan dan perhitungan QTO berbasis BIM dan menggunakan metode konvensional pada pekerjaan struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction Proyek Jalan Tol Cinere – Jagorawi seksi 3A.
2. Bagaimana menganalisis perbandingan QTO berbasis BIM dan metode konvensional pada pekerjaan struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction Proyek Jalan Tol Cinere – Jagorawi seksi 3A.
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi output QTO berbasis BIM dari perspektif pengguna.

### 1.3 Batasan Penelitian

Untuk membatasi permasalahan agar penelitian ini lebih spesifik dan tidak meluas maka perlu adanya pembatasan yaitu:

1. Objek yang diambil untuk penelitian ini adalah struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction pada Proyek Jalan Tol Cinere - Jagorawi seksi 3A
2. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dimulai dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan Juli 2022





**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. Perbandingan QTO berbasis *Building Information Modeling*, dan Metode Konvensional dibatasi hanya pekerjaan struktural
4. Perhitungan QTO berbasis BIM menggunakan *software* Autodesk Revit 2022 *Student Version*
5. Penelitian ini hanya memodelkan struktur jembatan, menghitung volume beton pada struktur jembatan, volume penulangan pada struktur bawah, diafragma, dan Plat Lantai Jembatan.
6. Penelitian ini tidak mencakup pekerjaan tanah dan perhitungan biaya (*cost estimation*).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki maksud dan tujuan sebagai berikut :

1. Memodelkan dan menghitung QTO berbasis BIM dan Metode Konvensional pada pekerjaan struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction Proyek Jalan Tol Cinere – Jagorawi seksi 3A.
2. Menganalisis persentase perbandingan data kuantitas berbasis *Building Information Modeling* dan konvensional pada struktur Jembatan Ramp 5 Krukut Junction Proyek Jalan Tol Cinere-Jagorawi Seksi 3A
3. Mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi *output* QTO berbasis BIM dari perspektif pengguna.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan dalam beberapa bab sehingga pembaca dapat memahami isi dari Tugas Akhir ini. Secara garis besar, pembahasan dan penyajian Tugas Akhir ini akan disusun dengan materi sebagai berikut:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan merupakan gambaran umum dari ini Tugas Akhir, uraian permasalahan secara umum, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir. Dilakukan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana perbandingan QTO menggunakan metode konvensional



**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

dengan BIM, dan penerapan BIM pada pekerjaan Quantity Takeoff dari perspektif pengguna.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memberikan dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam Tugas Akhir ini, yaitu teknologi berupa *Building Information Modeling* (BIM). Tinjauan Pustaka diperoleh dari buku-buku referensi yang ada, seperti jurnal dan sumber lain serta penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan dengan pembahasan mengenai metode penelitian yang mencakup penetapan metode analisis, identifikasi data, pola pengumpulan data, dan pengolahan data.

## **BAB IV DATA TEKNIS**

Berisikan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, baik data primer berupa data hasil wawancara dan data sekunder berupa DED berupa PDF dan DWG.

## **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pengolahan data yang dilakukan pada Bab IV dengan menggunakan metode yang diuraikan dalam Bab III Metode Penelitian. Yang didalamnya berisi tentang analisis perbandingan *quantity take-off* antara metode konvensional dan berbasis BIM pada pekerjaan struktur jembatan Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3A.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab sebelumnya dan saran mengenai temuan-temuan penting untuk dijadikan pertimbangan serta saran tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan dan di analisis tentang perbandingan QTO berbasis BIM dengan metode konvensional dan juga pemodelan struktur Jembatan Ramp-5 Krukut Junction pada Proyek Ruas Tol Cinere - Jagorawi Seksi 3A, antara lain:

1. Pemodelan dan perhitungan QTO pada Jembatan Ramp-5 Krukut Junction di penelitian ini menggunakan *software* Autodesk Revit 2022. Proses pemodelan elemen-elemen struktur dapat dilakukan dengan baik dalam penggunaannya dikarenakan *software* Autocad, dan *software*nya sendiri yang dengan dipahami. Menggunakan *software* Autodesk Revit dapat mempermudah perhitungan QTO, dikarenakan dapat mengeluarkan volume secara otomatis setelah pemodelan dibuat, terutama dalam volume penulangannya dapat lebih akurat dalam total panjangnya. 3D BIM ini dapat memvisualisasikan bayangan proyek sebelum yang sebenarnya dibangun dan dapat memudahkan banyak pihak dalam menjalankan proyek, menjauhkan dari human error, dan mempersingkat waktu serta outputnya yang lebih mendetail. Berbeda dari metode konvensional yang menggunakan hitungan dengan bantuan *software* Microsoft Excel, dan masih mengorientasikan terhadap manusia.
2. Pada item pekerjaan struktur beton yang dihitung sebanyak 9 item, dan pada item pekerjaan penulangan dihitung sebanyak 7 item. Ditemukan perbedaan hasil perhitungan QTO berbasis BIM dan metode konvensional. Perbedaan tersebut didefinisikan dengan persentase, pada pekerjaan beton selisih  $\pm 3,2\%$ , dan penulangan  $\pm 1,63\%$ , dimana menunjukkan QTO berbasis BIM lebih kecil dari hasil perhitungan dengan metode konvensional.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan QTO, dari faktor internal seperti durasi pengalaman seseorang, lamanya durasi pengalaman tidak terlalu mempengaruhi hasil perhitungan QTO,

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

dikarenakan suatu perusahaan di bidang konstruksi biasanya sudah terdapat standarnya yang harus dipatuhi pada setiap proyek. Namun, pada proses sebelum perhitungan QTO yaitu pemodelan, durasi pengalaman dapat mempengaruhi tingkatan kedetailan seseorang, dan faktor eksternal seperti software ataupun metode dari BIM tidak mempengaruhi hasil QTO. Semakin lama durasi pengalaman dari seorang pengguna, semakin sering melatihnnya, akan meningkatkan tingkat kedetailan dalam pemodelan, dan akurasi pada saat output akan semakin tinggi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil kesimpulan yang didapat dalam penggunaan BIM pada pekerjaan QTO dan juga factor-faktor yang mempengaruhi output QTO itu sendiri. Saran yang didapat dalam penelitian ini yaitu

1. Proyek Ruas Tol Cinere – Jagorawi Seksi 3 sebaiknya menjalani proyek dengan BIM, membuat data yang direncanakan dan di lapangan sinkron satu sama lain sehingga dapat menghasilkan shop drawing yang akurat untuk perhitungan volume tidak berubah-ubah dan dihasilkan dengan otomatis. Selain itu, meminimkan untuk terjadinya perdebatan antara owner, kontraktor, dan juga konsultan, serta pekerjaan yang lebih efektif untuk bisa lebih berkontribusi satu sama lain.
2. Untuk industri *software* revit, dapat menambahkan fitur transparansi rumus sehingga mempermudah pengecekan dalam hasilnya lagi.
3. Untuk pekerjaan QTO diperlukan gambar kerja / shop drawing yang akurat untuk dapat mencapai ketelitian dan kedetailan yang tinggi agar mendapatkan output QTO yang memiliki akurasi yang tinggi pula. Lama pengalaman dan banyak nya berlatih pemodelan dapat meningkatkan ketelitian dan kedetailan itu. Karena jika tidak akurat dan teliti dalam pemodelan akan menghasilkan QTO yang mengakibatkan kesalahan yang fatal untuk merencanakan estimasi biaya proyek.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

4. Dibutuhkan penelitian lanjutan untuk melengkapi data yang ada, dan difokuskan untuk membandingkan hasil QTO berbasis BIM dengan metode konvensional secara keseluruhan.







## DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, R. (2021). Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural. *Universitas Islam Indonesia*.
- Ardianto, O. P. S., Kristianto, T. A., Budianto, C. A., Rucitra, A. A., & Wardoyo, A. (2019). Evaluasi Media Presentasi Perancangan Interior Rumah Air Surabaya Berbasis Virtual Tour sebagai Usaha Penerapan Building Information Modelling pada Perancangan Interior. *Jurnal Desain Interior*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.12962/j12345678.v4i1.5271>
- Benge, D., & Davidson, J. (2012). RICS new rules of measurement. *Royal Institution of Chartered Surveyors*, 1–400.
- BPSDM PU. (2018). *Modul 12 - Perhitungan Volume, Analisa Harga Satuan, RAB, dan Spesifikasi Teknis*.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sack, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook, a Guide to Building Information Modelling 2nd ed. In *John Wiley & Sons, Inc, Hoboken*.
- Fung, W. P., Salleh, H., & Mohd Rahim, F. A. (2014). Capability of Building Information Modeling Application in Quantity Surveying Practice. *Journal of Surveying, Construction & Property*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.22452/jscp/vol5no1.4>
- Jonathan, R., & Anondho, B. (2021). Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode Bim Dengan Konvensional. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1), 271. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10473>
- Kulasekara, G., Jayasena, H. S., & Ranadewa, K. A. T. O. (2013). Comparative Effectiveness of Quantity Surveying in a Building Information Modelling Implementation. *The Second World Construction Symposium 2013: Socio-Economic Sustainability in Construction, June*, 101–107. [http://www.suranga.net/publications/2013\\_bim\\_qseffectiveness.pdf](http://www.suranga.net/publications/2013_bim_qseffectiveness.pdf)
- Laily, F. N., Husni, H. R., & Bayzoni, B. (2021). Perbandingan Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Revit 2019 Terhadap Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Metode Konvensional pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus: Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung). *REKAYASA: Jurnal*

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

- Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 25(2), 27–31.  
<https://doi.org/10.23960/rekrjits.v25i2.30>
- 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>
- Mayouf, M., Gerges, M., & Cox, S. (2019). 5D BIM: an investigation into the integration of quantity surveyors within the BIM process. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 17(3), 537–553.  
<https://doi.org/10.1108/JEDT-05-2018-0080>
- Monteiro, A., & Poças Martins, J. (2013a). A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. *Automation in Construction*, 35, 238–253. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.005>
- Monteiro, A., & Poças Martins, J. (2013b). A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. *Automation in Construction*, 35(November), 238–253. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.005>
- Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia.
- Olsen, D., & Taylor, J. M. (2017). Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), and Its Limiting Factors. *Procedia Engineering*, 196(June), 1098–1105. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.067>
- PUPR, K. (2018). *Modul 3 - PRINSIP DASAR SISTEM TEKNOLOGI BIM DAN IMPLEMENTASINYA DI INDONESIA* (Issue 1).
- Putri, P. M., & Azies, V. K. (2018). *Permodelan Struktur Gedung 6 Lantai Dengan Menggunakan Aplikasi Autodesk Revit 2018 Untuk Perhitungan Volume: Vol. D*.
- Setiabudi, A. B. (2016). *Laporan Individu Praktik Pengalaman Lapangan*.
- Setiawan, E. B., & Abma, V. (2021). Penerapan Konsep BIM Dari Studi Kasus dan Perspektif Pengguna. *Prosiding CEEDRiMS 2021, June*, 269–276.
- Smith, P. (2016). Project Cost Management with 5D BIM. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 226(October 2015), 193–200.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.179>
- Surakhmad, W. (1986). *Pengantar Penelitian Ilmiah; Dasar, Metode, dan Teknik*. Tarsito.



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

Telaga, A. S. (2018). A review of BIM (Building Information Modeling) implementation in Indonesia construction industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 352(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/352/1/012030>

Wu, P., Jin, R., Xu, Y., Lin, F., Dong, Y., & Pan, Z. (2021). The analysis of barriers to bim implementation for industrialized building construction: A China study. *Journal of Civil Engineering and Management*, 27(1), 1–13. <https://doi.org/10.3846/jcem.2021.14105>

