

SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARASI *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT DENGAN
METODE KONVENSIONAL
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36
Bertingkat 4 Lantai)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I NYOMAN DUTA ARDIYASA

1815124013

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2022**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARASI *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT DENGAN
METODE KONVENSIONAL**

**(Studi kasus : Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36
Bertingkat 4 Lantai)**

Oleh:

I NYOMAN DUTA ARDIYASA

1815124013

**Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2022

Pembimbing II,

I Nyoman Ardika, ST, MT
NIP. 196809071994031003

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSANTEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Nyoman Duta Ardiyasa
NIM : 1815124013
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Komparasi *Quantity Take Off* Menggunakan *Software Autodesk Revit* Dengan Metode Konvensional
(Studi kasus : Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai)

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Pembimbing I,

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022
Pembimbing II,

I Nyoman Ardika, ST, MT
NIP. 196809071994031003

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Nyoman Duta Ardiyasa
NIM : 1815124013
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Analisis Komparasi *Quantity Take Off* Menggunakan
Software Autodesk Revit Dengan Metode
Konvensional
(Studi kasus : Proyek Pembangunan Rusun Aspol
Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2022



I Nyoman Duta Ardiyasa

**ANALISIS KOMPARASI *QUANTITY TAKE-OFF* MENGGUNAKAN
SOFTWARE AUTODESK REVIT DENGAN METODE KONVENSIONAL
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4
Lantai)**

I Nyoman Duta Ardiyasa

Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 70181 Fax. 701128
Surel : dutaardiyasa3@gmail.com

ABSTRAK

Perhitungan volume pekerjaan (*quantity take off*) sebagian besar menggunakan metode konvensional yang notabene memerlukan waktu dan tenaga kerja yang cukup banyak. Untuk mengurangi jumlah tenaga kerja dan mengefisienkan waktu ada cara lain yang dapat digunakan salah satunya dengan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM). Pada penelitian ini penulis melakukan komparasi hasil perhitungan volume beton dan tulangan antara metode konvensional dan metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan menggunakan *software* Autodesk Revit, untuk mengetahui seberapa besar perbedaan volume yang dihasilkan. Penulis melakukan analisis terhadap volume pekerjaan elemen struktur beton dan tulangan pada proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai. Setelah dilakukan analisis yang mendalam terhadap perhitungan volume beton menggunakan *software* Autodesk Revit memiliki selisih sebesar 0,003% dari perhitungan yang dilakukan dengan metode konvensional, untuk volume tulangan sengkang memiliki selisih sebesar 0.092%, dan untuk volume tulangan secara keseluruhan mendapatkan selisih sebesar 1.586% ini disebabkan karena Autodesk Revit 2021 belum dapat menghitung overlap tulangan secara otomatis pada tulangan utama. Berdasarkan hasil analisis tersebut penggunaan Autodesk Revit dalam perhitungan volume beton dan tulangan menghasilkan hasil yang akurat. Penyedia jasa dapat menggunakan Autodesk Revit guna mendapatkan keuntungan dalam hal penghematan waktu dan penggunaan sumber daya manusia (SDM).

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, Autodesk Revit, Volume beton dan tulangan, *Quantity Take Off*.

**COMPARATIVE ANALYSIS QUANTITY TAKE-OFF USING AUTODESK
REVIT SOFTWARE WITH CONVENTIONAL METHODS**
(Case Study: Construction Project of Rusun Aspol Sanglah T.36 with 4 Floors)

I Nyoman Duta Ardiyasa

*Construction project management D-IV Study Program, Civil Engineering
Departement, Bali State Polytechnic. Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta
Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Tel. (0361) 70181 Fax. 701128
E-mail : dutaardiyasa3@gmail.com*

ABSTRACT

The calculation of the volume of work (quantity take off) mostly uses conventional methods which in fact require quite a lot of time and manpower. To reduce the number of workers and streamline time, there are other ways that can be used, one of which is the Building Information Modeling (BIM) method. In this study, the authors compare the results of the calculation of the volume of concrete and reinforcement between the conventional method and the Building Information Modeling (BIM) method using software, to find out how big the difference in volume is. The author conducts an analysis of the volume of work of concrete and reinforcing structural elements in the construction project of Rusun Aspol Sanglah T.36 with 4 floors. After an in-depth analysis of the calculation of the volume of concrete using Autodesk Revit software shows a difference of 0.003% from the calculations carried out by the conventional method, for the volume of reinforcing stirrups has a difference of 0.092%, and for the volume of reinforcement as a whole get a difference of 1.586% This is due to Autodesk Revit 2021 has not been able to calculate the overlap reinforcement automatically for the main reinforcement. Based on the results of the analysis, the use of Autodesk Revit in calculating the volume of concrete and reinforcement produces accurate results. Service providers can use Autodesk Revit to get benefits in terms of saving time and using human resources (HR).

Keywords : *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Volume of concrete and reinforcement, Quantity Take Off.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dan kerja keras serta bantuan dari berbagai pihak, maka skripsi yang berjudul “**Analisis Komparasi *Quantity Take Off* Menggunakan *Software Autodesk Revit Dengan Metode Konvensional***“ dapat disusun tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Sains Terapan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE,M.eCom. Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Made Sudiarsa, ST.MT. Selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak I Nyoman Ardika, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
7. Pimpinan PT. Karya Nirmala yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dalam pencarian data yang penulis butuhkan dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua, kakak – kakak dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta dukungannya dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup, penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan.

9. Rekan-rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan Skripsi ini, masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini.

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2022

I Nyoman Duta Ardiyasa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Struktur Bangunan Gedung.....	5
2.2 Manajemen Konstruksi	5
2.3 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	6
2.3.1 Pengertian BIM	6
2.3.2 Karakteristik dan Kelebihan BIM	7
2.3.3 Manfaat Penggunaan BIM	8
2.3.4 Tingkatan BIM	9
2.3.5 <i>Software Building Information Modeling</i> (BIM)	10
2.4 Autodesk Revit.....	12
2.4.1 Definisi dan sejarah Autodesk Revit.....	12
2.4.2 Manfaat Autodesk Revit.....	13

2.4.3	Kelebihan Autodesk Revit	14
2.4.4	Fitur Autodesk Revit	16
2.4.5	Fitur yang digunakan dalam pemodelan pada Autodesk Revit 2021 .	17
2.4.6	Fitur khusus yang digunakan dalam pemodelan dan perhitungan elemen struktur Autodesk Revit 2021	20
2.5	<i>Quantity Take Off</i>	22
2.6	Perhitungan volume	23
2.6.1	Perhitungan volume beton.....	23
2.6.2	Perhitungan volume pembesian	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Rancangan Penelitian	29
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	29
3.2.1	Waktu Penelitian	29
3.2.2	Lokasi Penelitian	30
3.3	Sumber Data.....	31
3.4	Pengumpulan Data	31
3.5	Instrumen Penelitian.....	31
3.6	Analisis Data	32
3.6.1	Tahap Studi Literatur	32
3.6.2	Pengumpulan Data	32
3.6.3	Pengolahan Data dan Pemodelan	33
3.6.4	Hasil dan Pembahasan.....	33
3.6.5	Kesimpulan dan Saran.....	33
3.7	Prosedur/Tahap Penelitian	34
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Data Umum Penelitian	35
4.1.1	Identitas Proyek.....	35
4.1.2	Gambar Kerja (<i>Shop Drawing</i>).....	35
4.1.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	36
4.2	Perhitungan Volume Beton dan Tulangan Elemen Struktur Dengan Metode Konvensional.....	36

4.2.1	Perhitungan Volume Elemen Struktur Pondasi Bore Pile.....	36
4.2.2	Perhitungan Volume Elemen Struktur Pondasi Pile Cap.....	38
4.2.3	Perhitungan Volume Elemen Struktur Kolom	42
4.2.4	Perhitungan Volume Elemen Struktur Balok.....	47
4.3	Pemodelan Gedung Menggunakan <i>Software</i> BIM.....	54
4.4	Perhitungan Volume Menggunakan <i>Software</i> BIM.....	64
4.5	Analisis Komparasi Volume Beton dan Tulangan Antara Metode Konvensional Dengan Volume Dari <i>Software</i> BIM.....	70
BAB V PENUTUP		74
5.1	KESIMPULAN	74
5.2	SARAN	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Tabs Structure</i>	20
Gambar 2. 2 <i>Tools Beam</i>	20
Gambar 2. 3 <i>Tools Column</i>	20
Gambar 2. 4 <i>Tools Foundation</i>	20
Gambar 2. 5 <i>Tools Floor Structural</i>	21
Gambar 2. 6 <i>Tools Rebar</i>	21
Gambar 2. 7 <i>Properties Palette</i>	21
Gambar 2. 8 <i>Project Browser</i>	22
Gambar 2. 9 <i>Schedule</i>	22
Gambar 2. 10 <i>Schedule Properties</i>	22
Gambar 2. 11 Panjang penjangkaran minimum dengan kait standar.....	25
Gambar 2. 12 Panjang sambungan lewatan tulangan.....	26
Gambar 3. 1 <i>Peta pulau Bali</i>	30
Gambar 3. 2 <i>Peta Kodya Denpasar</i>	30
Gambar 3. 3 <i>Lokasi penelitian</i>	30
Gambar 3. 4 Tulangan Utama D19 Bore Pile	37
Gambar 4.1 Detail Bore Pile	36
Gambar 4. 2 Tulangan Sengkang D13	37
Gambar 4. 3 Detail Pondasi Pile Cap Type P1	39
Gambar 4. 4 Tulangan Atas Arah X & Y.....	40
Gambar 4. 5 Tulangan Bawah Arah X & Y.....	40
Gambar 4. 6 Tulangan Samping.....	41
Gambar 4. 7 Kolom Type K1.....	42
Gambar 4. 8 Tulangan Utama D19 Kolom K1	43
Gambar 4.9 Tulangan Utama D22 Kolom K1	44
Gambar 4.10 Tulangan Sengkang Type 1	44
Gambar 4.11 Tulangan Sengkang Type 2.....	45
Gambar 4.12 Tulangan Sengkang Type 3.....	46

Gambar 4.13 Balok TB1	47
Gambar 4.14 Tulangan Utama D22 Balok TB1.....	48
Gambar 4.15 Tulangan Utama D13 Balok TB1.....	48
Gambar 4.16 Tulangan Utama D19 Balok TB1.....	49
Gambar 4.17 Sengkang Balok TB1	50
Gambar 4.18 Tampilan <i>Project Matric-Structural Template</i>	54
Gambar 4.19 Tampilan <i>Setting Project Units</i>	55
Gambar 4.20 Tampilan Pembuatan Grid dan Garis bantu	55
Gambar 4.21 Tampilan Pembuatan Elevasi/Level.....	56
Gambar 4.22 Tampilan Pemodelan Struktur Pondasi	57
Gambar 4.23 Tampilan 3D View Struktur Pondasi	57
Gambar 4.24 Tampilan Pemodelan Kolom Type K1 dan K2.....	58
Gambar 4.25 Tampilan 3D View Struktur Kolom Type K1 dan K2.....	58
Gambar 4.26 Tampilan Pemodelan Balok Sloof Type TB1	59
Gambar 4.27 Tampilan Pemodelan Balok Type B1, B2, B3, dan BA1.....	59
Gambar 4.28 Tampilan Pemodelan Ring Balok Type RB1	60
Gambar 4.29 Tampilan 3D View Struktur Balok Type TB1, B1, B2, B3, dan RB1.....	60
Gambar 4. 30 Tampilan 3D View Penulangan Pondasi Bore Pile Dan Pile Cap .	61
Gambar 4.31 Tampak Atas Penulangan Sloof (TB1)	61
Gambar 4.32 Potongan Melintang Penulangan Sloof (TB1).....	62
Gambar 4.33 Potongan Memanjang Penulangan Sloof (TB1).....	62
Gambar 4.34 Tampilan 3D View Penulangan Struktur Sloof (TB1).....	63
Gambar 4.35 Tampak Atas Penulangan Balok Lantai 2	63
Gambar 4.36 Potongan Memanjang Penulangan Balok Lantai 2	64
Gambar 4.37 Tampilan 3D View Penulangan Struktur Balok Lantai 2	64
Gambar 4.38 <i>Tabs View Schedule/Quantities</i>	65
Gambar 4.39 Pembuatan <i>New Schedule</i>	65
Gambar 4.40 <i>Schedule Properties</i>	66
Gambar 4.41 <i>Schedule Quantity</i> Elemen Struktur Pondasi	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 <i>Software Building Information Modeling (BIM)</i>	10
Tabel 2. 2 Panjang penjangkaran minimum dengan kait standar.....	25
Tabel 2. 3 Panjang sambungan lewatan tulangan	26
Tabel 2. 4 Kait standar untuk tulangan utama	27
Tabel 2. 5 Kait standar untuk sengkang dan pelat	27
Tabel 3. 1 <i>Jadwal Pelaksanaan Penelitian</i>	29
Tabel 3. 2 <i>Sumber Data</i>	31
Tabel 3. 3 <i>Instrumen Penelitian</i>	31
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Elemen Struktur Pondasi Pile Cap Metode Konvensional	41
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Elemen Struktur Kolom Metode Konvensional	46
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Balok Sloof Type TB1 Metode Konvensional.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Balok Type B1 Metode Konvensional	51
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Balok Type B2 Metode Konvensional	52
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Balok Type B3 Metode Konvensional	52
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Balok Type BA1 Metode Konvensional	53
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Balok Type RB1 Metode Konvensional	53
Tabel 4. 9 Hasil Volume Beton Dari Metode BIM.....	67
Tabel 4. 10 Hasil Volume Tulangan Dari Metode BIM	68
Tabel 4. 11 Komparasi <i>Quantity Take Off</i> Beton Antara Metode Konvensional Dan Metode <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	70
Tabel 4. 12 Komparasi <i>Quantity Take Off</i> Tulangan Sengkang Antara Metode Konvensional Dan Metode <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	71
Tabel 4. 13 Komparasi <i>Quantity Take Off</i> Tulangan Secara Keseluruhan Antara Metode Konvensional Dan Metode <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perhitungan volume pekerjaan dengan menggunakan metode manual membutuhkan waktu yang cukup lama dan sering terjadi kesalahan (*human error*) pada proses perhitungan, perubahan desain pada proses konstruksi juga mengakibatkan volume pekerjaan ikut berubah. Perhitungan volume yang masih menggunakan metode *konvensional* (manual) dimana perhitungan yang harus dilakukan setelah proses perubahan desain selesai akan membutuhkan waktu yang cukup lama.

Seiring perkembangan dan inovasi teknologi pada konstruksi, maka diciptakanlah sistem *Building Information Modeling* (BIM), sebagai alat bantu untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada pada tahapan konstruksi, termasuk perhitungan volume pekerjaan (*Quantity Take Off*). Dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi pekerjaan proyek konstruksi menjadi lebih mudah [1].

Simanjuntak, Baskoro melaporkan BIM digunakan dalam proyek konstruksi mulai dari proses perencanaan sampai proses pekerjaan selesai, BIM mampu mengambil informasi dari pemodelan bangunan. BIM pada sebuah proyek mampu memberikan keberhasilan dalam manajemen pembiayaan sebuah proyek konstruksi [2]. Berlian P, dkk, melaporkan penerapan BIM mampu mempercepat proses perencanaan proyek sebesar $\pm 50\%$, mengurangi kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM) sebesar 26,66% dan menghemat biaya sebesar 52,25% [3]

Penerapan BIM di Indonesia masih sangat terbatas dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hanifah, melaporkan tingkat kesadaran responden terhadap BIM cukup besar yakni sebanyak 70%, tetapi tingkat penggunaan BIM masih sedikit yakni sebanyak 30%. Responden yang berprofesi sebagai praktisi memanfaatkan BIM karena efisiensi dari segi waktu, pelaksanaan, biaya, dan energi, sementara responden dengan profesi sebagai akademisi memanfaatkan BIM karena memiliki kemudahan pada proses modeling [4].

Untuk mendukung dan meningkatkan penggunaan BIM di Indonesia pada tahun 2018 Pemerintah Kementerian PUPR RI mengeluarkan Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2018, dimana isinya mengatur Implementasi BIM pada pelaksanaan proyek pembangunan bangunan gedung negara, serta penggunaan BIM wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² dan di atas 2 lantai (Peraturan Menteri nomor 22/PRT/M/2018) [5].

Pada tahun 2021 diterbitkan Peraturan Pemerintah No 16 Tahun 2021. Peraturan penggunaan BIM pada konstruksi terletak pada lampiran kedua, romawi 3 tentang Standar Pelaksanaan dan Pengawasan Gedung, tepatnya pada halaman 1076, dimana tercantum penggunaan BIM pada konstruksi bangunan wajib digunakan pada konstruksi bangunan yang padat teknologi dan padat modal, dengan klasifikasi bangunan bertingkat menengah sampai super tinggi, wajib menggunakan BIM minimal BIM dimensi kelima (Peraturan Pemerintah nomor 16 tahun 2021) [6].

Penggunaan BIM dalam proses perhitungan *quantity* menghasilkan volume yang akurat. Setiawan, dkk, melaporkan dengan metode BIM dapat meningkatkan akurasi volume pekerjaan pada pekerjaan rabat beton sebesar -29.03%, beton ready mix sebesar -3.64%, besi tulangan sebesar -10.63%, dan tulangan wiremesh M8 sebesar -4.80% [7].

Analisis *Quantity Take Off* terhadap elemen struktur memerlukan waktu yang lama dan tenaga kerja yang banyak sehingga perlu memanfaatkan teknologi yang ada salah satunya adalah menggunakan *software* Autodesk Revit 2021. Berdasarkan latar belakang tersebut akan dilakukan analisis *Quantity Take Off* beton dan tulangan pada elemen struktur dengan metode BIM menggunakan *software* Autodesk Revit 2021 pada Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai guna mengetahui perbedaan volume beton dan tulangan pada elemen struktur yang dihasilkan antara metode BIM dengan metode konvensional, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan metode yang digunakan dalam melakukan *Quantity Take Off* pada konstruksi gedung khususnya perhitungan volume beton dan tulangan pada elemen struktur sehingga

menghasilkan perhitungan yang akurat serta guna mengurangi resiko kesalahan akibat *human error* sehingga dapat menghemat waktu, biaya dan SDM baik dalam proses perencanaan sampai proses pelaksanaan.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mengefisienkan waktu dan penggunaan tenaga dalam proses perhitungan volume beton dan tulangan pada elemen struktur maka permasalahan yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang ada sehingga menjadi objek penelitian adalah seberapa besar perbedaan *Quantity Take Off* beton dan tulangan pada elemen struktur antara metode konvensional dan metode *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan Autodesk Revit 2021 pada Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

Untuk membandingkan perbedaan *Quantity Take Off* beton dan tulangan pada elemen struktur antara metode konvensional dan metode *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan Autodesk Revit 2021 pada Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa, dapat mempraktikkan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan Autodesk Revit 2021. Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan panduan penggunaan BIM dalam melakukan *Quantity Take Off* pada elemen struktur khususnya beton dan tulangan kepada mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
2. Bagi praktisi, hasil penelitian diharapkan mampu menjadi pertimbangan dalam pemilihan metode yang akan digunakan untuk melakukan *Quantity Take Off*.
3. Bagi pemerintah, dengan keunggulan *Building Information Modeling* (BIM), dapat meningkatkan produktivitas pembangunan pada negara khususnya di

Indonesia menjadi lebih cepat, akurat dan efisien. Dapat mempermudah dalam mereview dan pengawasan proyek konstruksi dengan lebih mudah dan terintegrasi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemodelan yang dilakukan adalah meninjau Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai.
2. Penelitian ini hanya meninjau pekerjaan elemen struktur beton dan tulangan dari struktur pondasi, kolom, dan balok.
3. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan *Software* Autodesk Revit 2021.
4. Pemodelan yang dilakukan hanya meninjau elemen struktur beton dan tulangan dari struktur pondasi, kolom, dan balok.
5. Perhitungan perbandingan volume beton dan tulangan hanya meninjau elemen struktur berdasarkan *output* dari *Software* Autodesk Revit dengan metode konvensional.
6. *Output* yang dihasilkan dari Autodesk Revit berupa volume beton dan tulangan dari elemen struktur pondasi, kolom, dan balok.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap perhitungan volume beton menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan *software* Autodesk Revit memiliki selisih sebesar 0,003% dari perhitungan yang dilakukan dengan metode konvensional, untuk volume tulangan sengkang memiliki selisih sebesar 0.092%, dan untuk volume tulangan secara keseluruhan mendapatkan selisih sebesar 1.586% ini disebabkan karena *software* Autodesk Revit 2021 belum dapat menghitung overlap tulangan secara otomatis pada tulangan utama.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan secara umum penggunaan metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan Autodesk Revit dapat melakukan pemodelan elemen struktur beton dan tulangan secara 3D dan langsung dapat menghasilkan volume secara otomatis dan akurat sehingga mempercepat proses perhitungan volume beton dan tulangan. Dalam penggunaan Autodesk Revit jika terdapat perubahan pada gambar maka perhitungan volume juga akan berubah. Pada dasarnya Autodesk Revit akan menghitung volume dari semua objek yang telah dibuat.

5.2 SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan keuntungan yang lebih dalam hal penghematan waktu dan tenaga kerja dalam perhitungan volume beton dan tulangan sebaiknya penyedia jasa konstruksi menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) dalam perhitungan volume tersebut.
2. Pada dunia akademisi penambahan kurikulum atau matakuliah *Building Information Modeling* (BIM) akan sangat membantu mahasiswa dan

pemerintah guna mewujudkan dan mempercepat penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam dunia konstruksi di Indonesia.

3. Penulis pada saat ini hanya melakukan perhitungan pada volume beton dan tulangan, disarankan agar bisa mengembangkan dan memperluas manfaat dari penggunaan Autodesk Revit seperti misalnya perhitungan bekisting, steger, scaffolding, elemen arsitektur dan *Mechanical, Electrical* dan *Plumbing* (MEP) dan dikembangkan hingga pemanfaatan BIM pada dimensi – dimensi yang lain selain 5D.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Latiffi, S. Mohd, N. Kasim and M. S. Fathi, "Building Information Modeling (BIM) Application in Malaysian Construction Industry," *International Journal of Construction Engineering and Management* , pp. 2(4A): 1-6, 2013.
- [2] M. R. A. Simanjuntak and A. T. Baskoro, "Kajian Faktor–Faktor Manajemen Pembiayaan Proyek Dalam Implementasi BIM Pada Proyek Bangunan Gedung," *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 2020.
- [3] C. A. Berlian P., R. P. Adhi, A. Hidayat and H. Nugroho, "Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)," *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 220-229, 2016.
- [4] Y. Hanifah, "Awareness dan Pemanfaatan BIM : Studi Eksplorasi," *Temu Ilmiah IPLBI*, 2016.
- [5] Peraturan Menteri PUPR, Nomor 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara, 2018.
- [6] Peraturan Pemerintah, Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, 2021.
- [7] D. Laorent, P. Nugraha and J. Budiman, " Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit," *Dimensi Utama Teknik Sipil*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [8] Y. Marizan, S. Purwanto and M. Yunanda, "Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit (Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih)," *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, vol. 9, no. 1, 2019.

- [9] Tim Pelaksana Pusat Kegiatan PISEW, Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan, Jakarta: PUPR, 2020.
- [10] I. Wideasanti and Lenggogeni, Manajemen Konstruksi, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2013.
- [11] PUPR 2018, Modul 3 Prinsip Dasar Sistem Teknologi BIM dan Implementasinya di Indonesia, 2018.
- [12] Rayendra and B. W. Soemardi, " Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi," *Simposium Nasional RAPI XIII*, 2014.
- [13] Wikipedia, "Quantity take-off," 20 Desember 2020. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Quantity_take-off. [Accessed 12 Oktober 2021].
- [14] J. A. Mukomoko, Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, Jakarta: Gaya Media Pratama, 1994.
- [15] Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 28 tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung, 2002.
- [16] B. Supriyadi and A. S. Muntohar, Jembatan, Yogyakarta, 2007.