

LAPORAN PENELITIAN

***QUANTITY TAKE-OFF* DAN ANALISIS ANGGARAN BIAYA MENGUNAKAN METODE *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 5D PADA PROYEK KLAPA VILLAGE TOWER-A**



TIM PELAKSANA :

1. Jon Putra NIDN 0317118404 (Ketua / Dosen)
2. Merius Frederikus Asuat NPM. 19273115730 (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
JAKARTA
TAHUN 2021**



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : *QUANTITY TAKE-OFF* DAN ANALISIS ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 5D PADA PROYEK KLAPA VILLAGE TOWER-A
2. Program : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
3. Ketua Pelaksana :
Nama : Jon Putra
NIDN : 0317118404
Program Studi : Teknik Sipil
4. Anggota :
 - 1) Nama : Merius Frederikus Asuat
NIDN/NIM : 19273115730
Program Studi : Teknik Sipil
 - 2) Lokasi : Jakarta
5. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
6. Tanggal/Tahun : Februari 2021 s/d Agustus 2021
7. Biaya : Rp 3.500.000

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri


(Dr. Suryadi, S.T., M.T.)
NIDN : 0302046907

Jakarta, Agustus 2021

Menyetujui,

Kepala LPPM,


(Dr. Iwar Setyadi, S.T., M.T.)
NIDN : 0314116301



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

Kepada
Yth. **Kepala LPPM ITBU**
Di Jakarta

Dengan hormat,
Dalam rangka memenuhi kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka bersama ini kami mengajukan proposal penelitian untuk Semester Genap TA. 2020-2021:

- a. Judul : *QUANTITY TAKE-OFF* DAN ANALISIS ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 5D PADA PROYEK KLAPA VILLAGE TOWER-A
- b. Tim Peneliti:
1. Ketua
Nama : Jon Putra
NIDN : 0317118404
Prodi : Teknik Sipil
 2. Anggota
 3. Nama : Merius Frederikus Asuat
NIDN/NIM : 19273115730
Prodi : Teknik Sipil
- c. Lokasi : Kabupaten Kebumen
- d. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
- e. Tanggal/Tahun : Februari 2021 s/d Agustus 2021
Biaya : Rp 3.500.000

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuannya, kami ucapkan terima kasih.

Menyetujui,
Kaprod Teknik Sipil



Edien Yuhianto, S.T., M.Tech.
NIDN: 0310077002

Jakarta, Februari 2021
Yang mengajukan,

(Jon Putra, S.T., M.Eng)
NIDN: 0317118404

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, yang telah melimpahkan rahmat & karuniaNya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini Bersama dengan mahasiswa system informasi Institut Teknologi Budi Utomo.

Dalam pengerjaan laporan penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan sekali kritik & saran yang sifatnya membangun untuk menciptakan laporan ini lebih baik lagi, semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Agustus 2021

Peneliti

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Surat Pengajuan Penelitian	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
Daftar tabel	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB III METODE PENELITIAN	4
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....	6
BAB V PENUTUP	12
DAFTAR PUSTAKA	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema kerangka Pemikiran.....	5
Gambar 4.1 Analisis perbandingan perhitungan <i>quantity take off</i> Beton	11

DAFTAR TABEL

Table 4. 1 Tipe Balok Tiap Lantai	6
Table 4. 2 Rekap Type Kolom Dan Plat Lantai.....	7
Table 4. 3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	10

BAB I

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan yang terjadi dalam sektor konstruksi dikarenakan sektor konstruksi merupakan bagian yang penting dalam pembangunan suatu negara. Perkembangan yang pesat dan tingkat kompleksitas proyek yang tinggi, menuntut pihak penyedia jasa konstruksi harus bekerja lebih efektif dan efisien. Hal tersebut mau tidak mau mendorong perkembangan bidang konstruksi pada arah yang lebih berintegrasi. Saat ini perkembangan teknologi dan ilmu komunikasi mampu menjawab permasalahan tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM) yang memfasilitasi proses desain dan konstruksi yang lebih berintegrasi agar didapatkan hasil yang efisien. Perencanaan waktu yang tepat menjadi tantangan tersendiri bagi penyedia jasa konstruksi. Ketersediaan waktu serta perencanaan biaya yang baik merupakan salah satu faktor utama keberhasilan suatu proyek konstruksi. Sebuah pendekatan untuk mendesain bangunan, konstruksi dan manajemen proyek dapat digambarkan melalui prinsip *Building Information Modeling* (BIM). Model bangunan 3D dapat digunakan untuk mendapat gambar proyek yang diperlukan, model bangunan ini termasuk dalam prinsip dasar pemodelan BIM.

Salah satu software yang telah mengadopsi BIM adalah *Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* dapat digunakan untuk pembuatan gambar proyek, pengelolaan proyek, pengendalian proyek, serta perhitungan RAB. Di Indonesia, oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dilakukan perhitungan volume pekerjaan pada Proyek Klapa Village Tower-A menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) 5D dengan program bantu *Autodesk Revit Student* 2019.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Yang dimaksud dengan perencanaan dan biaya ini adalah merencanakan sesuatu dalam bentuk faedah dalam penggunaannya, serta besar biaya yang diperlukan dan susunan - susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan kerja dalam bentuk teknik. Perencanaan biaya suatu bangunan atau proyek ialah perhitungan biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan dan proyek tersebut.

Perencanaan biaya nyata/aktual adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan pada suatu bangunan atau proyek berdasarkan data-data yang sebenarnya. Kegiatan perencanaan merupakan dasar untuk membuat sistem pembiayaan dari jadwal pelaksanaan konstruksi, untuk meramalkan kejadian pada suatu bangunan atau proyek, berdasarkan data-data yang sebenarnya. Kegiatan perencanaan dilakukan dengan terlebih dahulu mempelajari gambar rencana dan spesifikasi. Berdasarkan gambar rencana, dapat diketahui kebutuhan material yang nantinya akan digunakan. Menurut Fharel dkk (2014)

PP No 16 Tahun 2021 & Perjalanan Peraturan tentang BIM

Pemerintah khususnya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (Kementerian PUPR RI) mengeluarkan Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2018. Pengaturan BIM dalam Peraturan Menteri ini sederhana namun memiliki daya dorong yang kuat, Peraturan Menteri ini mengatur implementasi BIM pada pelaksanaan proyek pembangunan Bangunan Gedung Negara, dan pada peraturan ini menyebutkan bahwa: “Penggunaan BIM (*Building Information Modeling*) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² dan di atas 2 lantai”.

Pada tahun 2020, di bulan November, tepatnya pada tanggal 2 November 2020, Presiden Republik Indonesia menandatangani Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020. Undang-Undang Cipta Kerja ini juga disebut sebagai Omnibus Law, kemudian masuk dalam Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 245 Tahun 2020. Undang-Undang ini mengatur banyak hal, karena menggunakan konsep pembuatan regulasi yang menggabungkan beberapa peraturan yang substansi pengaturannya berbeda menjadi satu peraturan dalam satu payung hukum. Undang-Undang ini memiliki banyak keistimewaan, salah satunya dengan disahkannya Undang-Undang yang memiliki 15 Bab dan 186 pasal ini maka berdampak pada

sedikitnya 74 buah Undang-Undang yang sudah ada sebelumnya. Termasuk juga Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung

Building Information Modeling (BIM)

BIM merupakan sistem, manajemen, metode atau urutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan ke dalam model 3 dimensi. Di dalamnya melekat semua informasi bangunan tersebut, yang berfungsi sebagai sarana untuk membuat perencanaan, perancangan, pelaksanaan pembangunan, serta pemeliharaan bangunan tersebut beserta infrastrukturnya bagi semua pihak yang terkait di dalam proyek seperti konsultan, owner, dan kontraktor. Menurut Janni Tjell, (2010)

Konsep BIM membayangkan konstruksi virtual sebelum konstruksi fisik yang sebenarnya, untuk mengurangi ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan menganalisis dampak potensial. Menurut Smith, Deke (2007)^[17]. *BIM* berimplikasi memberi perubahan, mendorong pertukaran model 3D antara disiplin ilmu yang berbeda, sehingga proses pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan berpengaruh pada pelaksanaan konstruksi. Menurut Eastman C., (2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

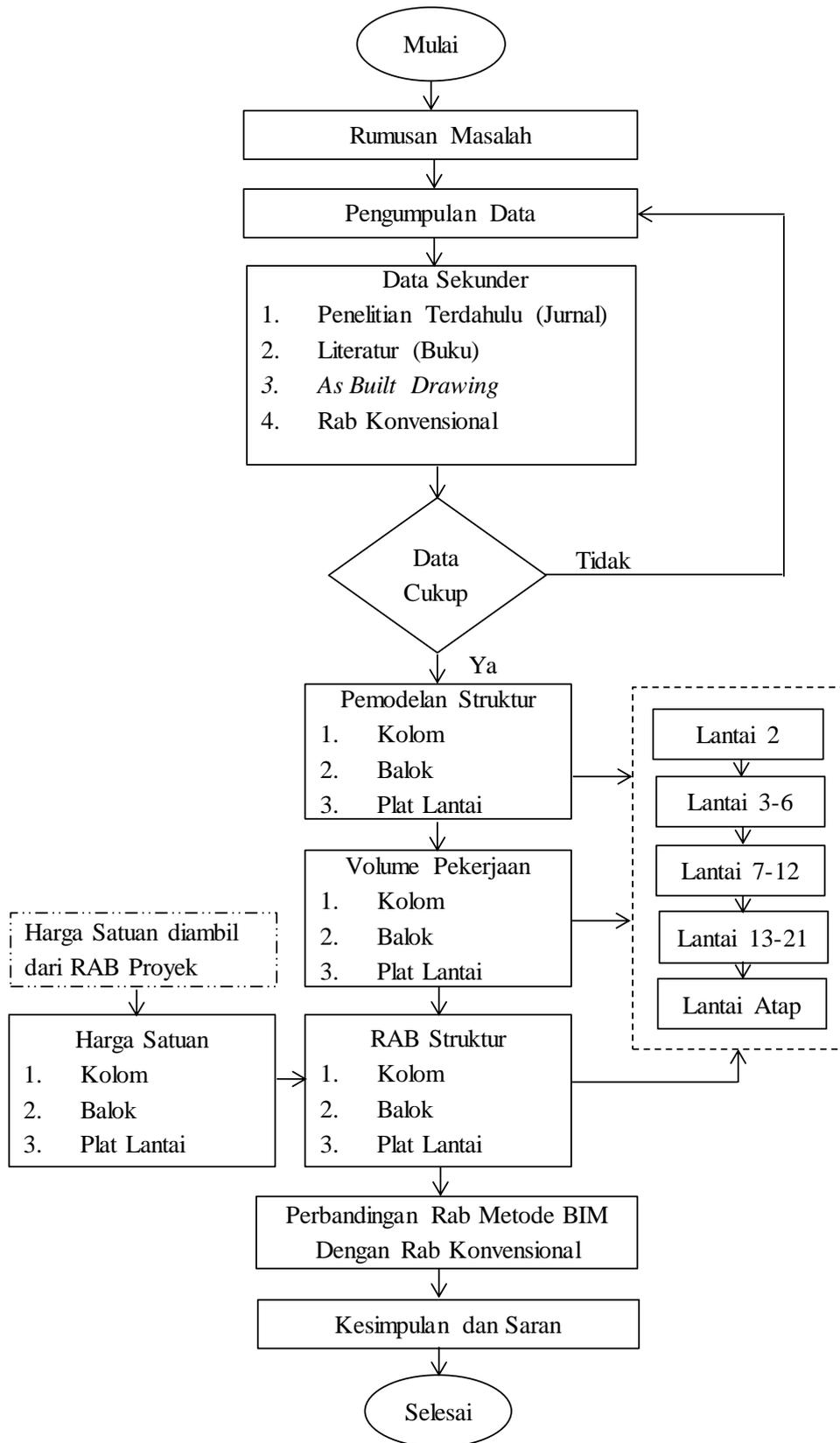
Jenis Penelitian

Penelitian Evaluasi, yaitu jenis penelitian dengan melakukan kajian terhadap penilaian suatu hasil atau penyelesaian masalah pada kondisi telah selesai dilaksanakan. Hal ini berdasarkan pada tujuan penelitian yang bermaksud mengkaji penyelesaian masalah pada proyek Klapa Village Tower A yang telah selesai dilaksanakan. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yang akan diteliti, yaitu metode BIM dan metode konvensional. Berdasarkan jenis penelitian yang digunakan, maka metodologi pada penelitian ini adalah kajian terhadap volume dan biaya pekerjaan struktur Tower A yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara kedua variabel tersebut.

Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dimulai dengan dua rumusan masalah terkait perbandingan Volume dan biaya pekerjaan menggunakan metode *BIM* dengan metode konvensional. Proses pengumpulan data sekunder berupa RAB dan soft copy *As Built Drawing* Proyek Tower A. Setelah data diperoleh, maka dilakukan pemodelan dengan software Revit. *Output quantity take off* dari software Revit dikalikan dengan harga satuan pekerjaan. Hasil dari analisis tersebut digunakan sebagai dasar pembahasan perbandingan menggunakan metode *BIM* dengan metode konvensional. Penelitian yang selanjutnya didapat kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah.

Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini disajikan dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema kerangka Pemikiran

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data sekunder pada penelitian ini terdiri atas :

- a. Rekap tipe balok yang digunakan pada masing-masing lantai

Tipe balok Struktur yang akan di modeling dirangkum berdasarkan *soft copy As built Drawing* dalam tabel berikut ini.

BALOK LT. 2 s/d LT. 6		BALOK LT. 7 s/d LT. 9		BALOK LT. 10 s/d LT. 12		BALOK LT. 13 s/d- LT. 17		BALOK LT. 18 s/d LT. 21		BALOK LT. ATAP	
Tipe	Dimensi (mm)	Tipe	Dimensi (mm)	Tipe	Dimensi (mm)	Tipe	Dimensi (mm)	Tipe	Dimensi (mm)	Tipe	Dimensi (mm)
FC'35		FC'30		FC'30		FC'30		FC'30		FC'30	
B1B	300 X 600	B1B	300 X 600	B1B	300 X 600	B1B	300 X 600	B1B	300 X 600	B1B	300 X 600
B1C	300 X 600	B1C	300 X 600	B1C	300 X 600	B1C	300 X 600	B1C	300 X 600	B1C	300 X 600
B1D	300 X 600	B1D	300 X 600	B1D	300 X 600	B1D	300 X 600	B1D	300 X 600	B1D	300 X 600
B1D-1	300 X 600	B1D-1	300 X 600	B1D-1	300 X 600	B1D-1	300 X 600	B1D-1	300 X 600	B1E	300 X 600
B1D-2	300 X 600	B1D-2	300 X 600	B1D-2	300 X 600	B1D-2	300 X 600	B1D-2	300 X 600	B1F-1	300 X 600
B1E	300 X 600	B1E	300 X 600	B1E	300 X 600	B1E	300 X 600	B1E	300 X 600	B1F-2	300 X 600
B1F	300 X 600	B1F	300 X 600	B1F	300 X 600	B1F	300 X 600	B1F	300 X 600	B1G	300 X 600
B1G	300 X 600	B1G	300 X 600	B1G	300 X 600	B1G	300 X 600	B1G	300 X 600	B1H	300 X 600
B1G-1	300 X 600	B1G-1	300 X 600	B1G-1	300 X 600	B1G-1	300 X 600	B1G-1	300 X 600	B1J	300 X 600
B2A	300 X 500	B2A	300 X 500	B2A	300 X 500	B2A	300 X 500	B2A	300 X 500	B1K	300 X 600
B2B	300 X 500	B2B	300 X 500	B2B	300 X 500	B2B	300 X 500	B2B	300 X 500	B1L	300 X 600
B2B1	300 X 500	B2B1	300 X 500	B2B1	300 X 500	B2B1	300 X 500	B2B1	300 X 500	B2A	300 X 500
B2C	300 X 500	B2C	300 X 500	B2C	300 X 500	B2C	300 X 500	B2C	300 X 500	B2A-1	300 X 500
B2D	300 X 500	B2D	300 X 500	B2D	300 X 500	B2D	300 X 500	B2D	300 X 500	B2A-2	300 X 500
B2E	300 X 500	B2E	300 X 500	B2E	300 X 500	B2E	300 X 500	B2E	300 X 500	B2AA	300 X 500
B2E-1	300 X 500	B2E-1	300 X 500	B2E-1	300 X 500	B2E-1	300 X 500	B2E-1	300 X 500	B2B	300 X 500
B2F	300 X 500	B2F	300 X 500	B2F	300 X 500	B2F	300 X 500	B2F	300 X 500	B2C	300 X 500
B2G	300 X 500	B2G	300 X 500	B2G	300 X 500	B2G	300 X 500	B2G	300 X 500	B2C-1	300 X 500
B3A	400 X 450	B3A	400 X 450	B3A	400 X 450	B3A	400 X 450	B3A	400 X 450	B2D	300 X 500
B3B	400 X 450	B3B	400 X 450	B3B	400 X 450	B3B	400 X 450	B3B	400 X 450	B2E	300 X 500
B3C	400 X 450	B3C	400 X 450	B3C	400 X 450	B3C	400 X 450	B3C	400 X 450	B2E-1	300 X 500
B4B	400 X 600	B4B	400 X 600	B4B	400 X 600	B4B	400 X 600	B4B	400 X 600	B2F	300 X 500
B1B'	300 X 600	B1B'	300 X 600	B1B'	300 X 600	B1B'	300 X 600	B1B'	300 X 600	B2G	300 X 500
B1G'	300 X 600	B1G'	300 X 600	B1G'	300 X 600	B1G'	300 X 600	B1G'	300 X 600	B2H	300 X 500
B2A'	300 X 500	B2A'	300 X 500	B2A'	300 X 500	B2A'	300 X 500	B2A'	300 X 500	B3A	400 X 450
B2B'	300 X 500	B2B'	300 X 500	B2B'	300 X 500	B2B'	300 X 500	B2B'	300 X 500	B3B	400 X 450
B2C'	300 X 500	B2C'	300 X 500	B2C'	300 X 500	B2C'	300 X 500	B2C'	300 X 500	B3C	400 X 450
B2F'	300 X 500	B2F'	300 X 500	B2F'	300 X 500	B2F'	300 X 500	B2F'	300 X 500	B3D	400 X 450
B2H	300 X 500	B2H	300 X 500	B2H	300 X 500	B2H	300 X 500	B2H	300 X 500	B4B	400 X 600
B2AA	300 X 500	B2AA	300 X 500	B2AA	300 X 500	B2AA	300 X 500	B2AA	300 X 500	B4C	400 X 600
BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500
B2AA'	300 X 500	B2AA'	300 X 500	B2AA'	300 X 500	B2AA'	300 X 500	B2AA'	300 X 500	B1B'	300 X 600
BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	BK	250 X 500	B1G'	300 X 600
										B2A'	300 X 500
										B2AA'	300 X 500
										B2F'	300 X 500
										BB'	200 X 400
										BK'	250 X 500

Table 4. 4 Tipe Balok Tiap Lantai

- b. Rekap tipe kolom dan plat lantai yang digunakan pada masing-masing lantai. Tipe kolom dan plat lantai Struktur yang akan di modeling dirangkum berdasarkan *soft copy As built Drawing* dalam tabel berikut ini

Lantai	KOLOM			PLAT LANTAI		Keterangan
	Tipe	Dimensi (mm)	Jumlah (buah)	Tipe	Tebal (mm)	
Lantai 2	K1A-1	400 X 900	27	S1B	T=140	Referensi Gambar - Layout LT.2 TOWER A No. Gambar : SD-RKV-S.08-1B/Revisi-4
	K1A-2	400 X 900	8	S2B	T=140	
	K1B	400 X 900	3	S4B	T=150	
	K1C	400 X 1000	1			
	K1D-1	400 X 900	1			
	K1D-2	400 X 900	9			
	K2	400 X 800	5			
	K3A	400 X 1000	23			
Lantai 3 s/d Lantai 6	K3B	400 X 1000	3			Referensi Gambar - Layout LT.3~6 TOWER A No. Gambar : SD-RKV-S.08-1CA/Revisi-6
	K3C	400 X 1000	1			
	K1A-1	400 X 900	27	S1B	T=140	
	K1A-2	400 X 900	8	S2B	T=140	
	K1B	400 X 900	3	S4B	T=150	
	K1C	400 X 1000	1			
	K1D-1	400 X 900	1			
	K1D-2	400 X 900	9			
Lantai 7 s/d Lantai 12	K2	400 X 800	5			Referensi Gambar - Layout LT.7~12 TOWER A No. Gambar : SD-RKV-S.08-1D/Revisi-4
	K3A	400 X 1000	23			
	K3B	400 X 1000	3			
	K3C	400 X 1000	1			
	K1A-1	400 X 800	27	S1C	T=140	
	K1A-2	400 X 800	8	S2C	T=140	
	K1B	400 X 800	3	S4C	T=150	
	K1C	400 X 800	1			
Lantai 13 s/d Lantai 21	K1D-1	400 X 800	1			Referensi Gambar Layout LT.13~21 TOWER A No. Gambar : SD-RKV-S.08-1E/Revisi-2
	K1D-2	400 X 800	9			
	K2	400 X 700	5			
	K3A	400 X 800	23			
	K3B	400 X 800	3			
	K3C	400 X 800	1			
	K1A-1	400 X 700	27	S1D	T=140	
	K1A-2	400 X 700	8	S2D	T=140	
Lantai Atap	K1B	400 X 700	3	S4D	T=150	S1E T=150 S2E T=150
	K1C	400 X 700	1			
	K1D-1	400 X 700	2			
	K1D-2	400 X 700	7			
	K2	400 X 700	5			
	K3A	400 X 700	23			
	K3B	400 X 700	3			
	K3C	400 X 700	1			

Table 4. 5 Rekap Type Kolom Dan Plat Lantai

- c. Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Analisis harga satuan pekerjaan diambil dari data RAB Proyek klapa Village Tower A yang kemudian akan dikalikan dengan quantity pada schedule revit.

1. Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 45 Mpa / m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA					
	Upah		Ls	1.00	70,000.00	70,000.00
	Pasang bongkar pipa		Ls	1.00	9,000.00	9,000.00
	Clean pipa		Ls	1.00	13,000.00	13,000.00
	Ritase		Ls	1.00	3,000.00	3,000.00
					JUMLAH TENAGA	95,000.00
B	BAHAN					0.00
	Beton Fc 45		m3	1.00	1,060,571.00	1,060,571.00
	Waste 5%		m3	1.00	53,028.55	53,028.55
					JUMLAH HARGA BAHAN	1,113,599.55
C	PERALATAN					0.00
	Alat-alat kecil		Ls	1.00	5,000.00	5,000.00
					JUMLAH HARGA ALAT	5,000.00
D	Jumlah (A+B+C)					1,213,600

2. Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 40 Mpa / m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA					
	Upah		Ls	1.00	70,000.00	70,000.00
	Pasang bongkar pipa		Ls	1.00	9,000.00	9,000.00
	Clean pipa		Ls	1.00	13,000.00	13,000.00
	Ritase		Ls	1.00	3,000.00	3,000.00
					JUMLAH TENAGA	95,000.00
B	BAHAN					0.00
	Beton Fc 40		m3	1.00	990,476.00	990,476.00
	Waste 5%		m3	1.00	49,523.80	49,523.80
					JUMLAH HARGA BAHAN	1,039,999.80
C	PERALATAN					0.00
	Alat-alat kecil		Ls	1.00	5,000.00	5,000.00
					JUMLAH HARGA ALAT	5,000.00
D	Jumlah (A+B+C)				0.00	1,140,000

3. Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 35 Mpa / m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA					
	Upah		Ls	1.00	70,000.00	70,000.00
	Pasang bongkar pipa		Ls	1.00	9,000.00	9,000.00
	Clean pipa		Ls	1.00	13,000.00	13,000.00
	Ritase		Ls	1.00	3,000.00	3,000.00
				JUMLAH TENAGA		95,000.00
B	BAHAN					
	Beton Fc 35		m3	1.00	895,833.00	895,833.00
	Waste 5%		m3	1.00	44,791.65	44,791.65
				JUMLAH HARGA BAHAN		940,624.65
C	PERALATAN					
	Alat-alat kecil		Ls	1.00	5,000.00	5,000.00
				JUMLAH HARGA ALAT		5,000.00
D	Jumlah (A+B+C)					1,040,625

4. Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 30 Mpa / m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA					
	Upah		Ls	1.00	70,000.00	70,000.00
	Pasang bongkar pipa		Ls	1.00	9,000.00	9,000.00
	Clean pipa		Ls	1.00	13,000.00	13,000.00
	Ritase		Ls	1.00	3,000.00	3,000.00
				JUMLAH TENAGA		95,000.00
B	BAHAN					
	Beton Fc 30		m3	1.00	847,619.00	847,619.00
	Waste 5%		m3	1.00	42,380.95	42,380.95
				JUMLAH HARGA BAHAN		889,999.95
C	PERALATAN					
	Alat-alat kecil		Ls	1.00	5,000.00	5,000.00
				JUMLAH HARGA ALAT		5,000.00
D	Jumlah (A+B+C)					990,000

5. Pekerjaan Pembesian BJTD-24 & 40, /1 KG

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA					
	Upah		Ls	1.00	1,000.00	1,000.00
	Bongkar		Ls	1.00	35.00	35.00
	Handling		Ls	1.00	35.00	35.00
					JUMLAH TENAGA	1,070.00
B	BAHAN					
	Besi beton		kg	1.00	9,850.00	9,850.00
	Waste 5%		kg	1.00	493.50	493.50
	Decking		kg	1.00	300.00	300.00
	Kawat beton pengikat (bendrat)		kg	1.00	350.00	350.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	10,993.50
C	PERALATAN					0.00
	Alat-alat kecil		Ls	1.00	25.00	25.00
					JUMLAH HARGA ALAT	25.00
D	Jumlah (A+B+C)					12,088.50

REKAP ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

No	Jenis Pekerjaan	Harga (Rp.)
1	Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 45 Mpa / m3	1,213,600
2	Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 40 Mpa / m3	1,140,000
3	Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 35 Mpa / m3	1,040,625
4	Pekerjaan Beton ready mix, Mutu Beton F'C 30 Mpa / m3	990,000
5	Pekerjaan Pembesian BJTD-24 & 40, /1 KG	12,089

Table 4. 6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Analisis Perbandingan

System perhitungan volume metode BIM dengan metode konvensional hampir sama, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pekerjaan Kolom Beton

Cara perhitungan volume kolom beton pada Revit sama dengan perhitungan volume secara konvensional yakni tinggi kolom dikalikan luas penampang masing-masing kolom. Pada gambar 4.51 structural column schedule *output revit* yakni 2.16 m3 sama dengan volume perhitungan secara konvensional yakni 2.16 m3

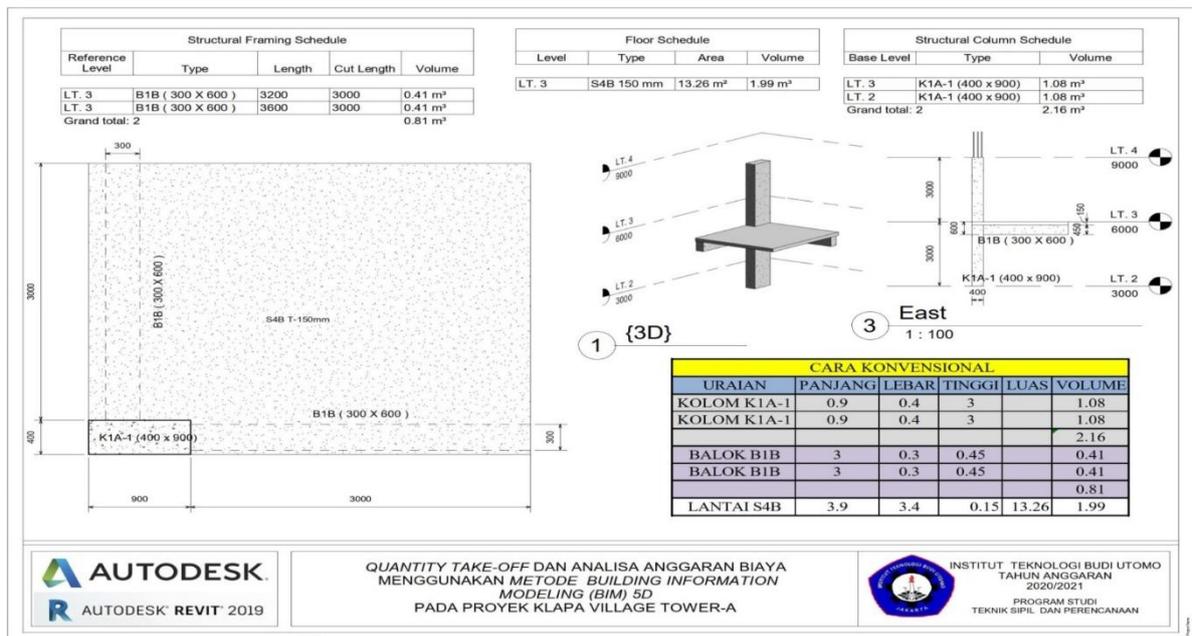
2. Pekerjaan Balok Beton

Cara perhitungan volume balok beton pada *Revit* sama dengan perhitungan volume secara konvensional yakni tinggi balok dikurangi tebal lantai dikalikan luas penampang masing-masing balok lalu dikalikan panjang balok. Panjang balok pada revit terdapat dua istilah yakni *length* (panjang balok dihitung dari as pertemuan balok) dan *cut length* (panjang balok dihitung dari pertemuan balok terhadap kolom/dinding

beton). Yang menjadi acuan pada perhitungan volume revit adalah cut legth. Pada gambar 4.51 *structural framing schedule output Revit* yakni 0.81 m3 sama dengan volume perhitungan secara konvensional yakni 0.81 m3

3. Pekerjaan Lantai Beton

Cara perhitungan volume lantai beton pada revit sama dengan perhitungan volume secara konvensional yakni luas lantai dikalikan tebal lantai. Pada gambar 4.51 *floor schedule output revit* yakni 1.99 m3 sama dengan volume perhitungan secara konvensional yakni 1.99 m3.



Gambar 4.1 Analisis perbandingan perhitungan *quantity take off* Beton

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian Menggunakan Metode *Building Information Modeling* (BIM) 5D Pada Proyek Klapa Village Tower-A Penulis dapat menyimpulkan, antara lain :

1. Perbandingan *quantity take off* item pekerjaan struktur Pada Proyek Klapa Village Tower-A antara lain:

- Pekerjaan Kolom struktur

Dengan Metode *BIM*

Quantity beton : 1500.899 m³

Quantity besi : 478,258.690 kg

Dengan metode konvensional (*RAB* Proyek)

Quantity beton : 1,386.849 m³

Perbandingan : -7.599 % terhadap Metode *BIM*

Quantity besi : 488,382.986 kg

Perbandingan : 2.117 % terhadap Metode *BIM*

- Pekerjaan Balok struktur

Dengan Metode *BIM*

Quantity beton : 1,517.417 m³

Quantity besi : 582,764.520 kg

Dengan metode konvensional (*RAB* Proyek)

Quantity beton : 1,478.325 m³

Perbandingan : -2.576 % terhadap Metode *BIM*

Quantity besi : 585,906.372 kg

Perbandingan : 0.539 % terhadap Metode *BIM*

- Pekerjaan Lantai struktur

Dengan Metode *BIM*

Quantity beton : 3,464.492 m³

Quantity besi : 323,159.190 kg

Dengan metode konvensional (RAB Proyek)

Quantity beton : 3,548.81 m³

Perbandingan : 2.434 % terhadap Metode BIM

Quantity besi : 320,302.94 kg

Perbandingan : -0.884 % terhadap Metode BIM

2. Perbandingan RAB pekerjaan struktur pada Proyek Klapa Village Tower-A

- Pekerjaan Kolom struktur

Dengan Metode BIM

Biaya beton : Rp1,680,486,191

Biaya besi : Rp5,781,669,303

Dengan metode konvensional (RAB Proyek)

Biaya beton : Rp1,554,963,964

Perbandingan : -7.469 % terhadap Metode BIM

Biaya besi : Rp5,904,061,920

Perbandingan : 2.117 % terhadap Metode BIM

- Pekerjaan Balok struktur

Dengan Metode BIM

Biaya beton : Rp1,520,626,557

Biaya besi : Rp7,045,040,282

Dengan metode konvensional (RAB Proyek)

Biaya beton : Rp1,481,181,246

Perbandingan : -2.594% terhadap Metode BIM

Biaya besi : Rp7,083,022,127

Perbandingan : 0.539 % terhadap Metode BIM

- Pekerjaan Lantai struktur

Dengan Metode BIM

Biaya beton : Rp3,472,356,265

Biaya besi : Rp3,906,471,448

Dengan metode konvensional (RAB Proyek)

Biaya beton : Rp3,558,119,576

Perbandingan : 2.470 % terhadap Metode BIM

Biaya besi : Rp3,872,142,264

Perbandingan : -0.884 % terhadap Metode BIM

- Total biaya pekerjaan struktur Proyek Klapa Village Tower-A dengan Metode *BIM*

Total biaya : Rp23,406,850,047

Dengan metode konvensional (RAB Proyek)

Total biaya : Rp23,453,491,097

Perbandingan : 0.20 % terhadap Metode BIM

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia R.A. Studi Litarur tentang Program Bantu *Autodesk Revit Structure*. Skripsi. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Amir, MI., 2011. Peranan Google Sketchup dan Autodesk Revit Architecture Terhadap Pendidikan Arsitektur [skripsi]. Depok (ID): Universitas Indonesia
- Archilantis (March, 2021) PP No 16 Tahun 2021 & Perjalanan Peraturan tentang BIM Retrieved July 24, 2021, From <https://archilantis.com/pp-no-16-tahun-2021-perjalanan-peraturan-tentang-bim/>
- Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. (2017). PP No 16 Tahun 2021 & Perjalanan Peraturan tentang BIM Retrieved July 30, 2021, From <https://peraturan.bpk.go.id/>
- Berlian, C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. 2016. 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*. 5(2): 220–229