

## Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) dalam Mendukung Pengestimasian Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung 10 Lantai di Kota Bandar Lampung

Muhamad Awang Caesario<sup>1\*</sup>, Nur Khotimah Handayani<sup>2</sup>, Fauzan Noer<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102

<sup>3</sup>PT. Asmi Hidayat

Jl. WR Supratman Gg. Pegadaian No. 12 Kupang Kota Teluk Betung Utara Bandar Lampung

\*Email: awangmuhamad33@gmail.com

### Abstrak

Perkembangan teknologi konstruksi di Indonesia berkembang semakin pesat, seiring dengan pembangunan infrastruktur dan fasilitas publik yang memadai. Pertumbuhan dan persaingan dalam industri konstruksi akan meningkat akibat pembangunan infrastruktur ini. Pada industri konstruksi, perhitungan volume merupakan komponen penting karena digunakan untuk membuat suatu Rencana Anggaran Biaya (RAB). Kerugian yang sangat signifikan dapat terjadi jika volume pekerjaan dihitung secara tidak benar. Sampai saat ini, metode konvensional untuk menghitung volume masih banyak digunakan. Padahal, metode tersebut dapat menimbulkan terjadinya human error serta memakan lebih banyak waktu. Untuk meminimalisir kesalahan tersebut, pada penelitian ini penulis mencoba melakukan implementasi teknologi BIM dalam melakukan perhitungan volume serta merencanakan estimasi biayanya. Metode perencanaan dengan studi kasus Gedung 10 Lantai di Kota Bandar Lampung merupakan metode penelitian yang digunakan. Dimana dalam perencanaannya akan memanfaatkan bantuan perangkat lunak Autodesk Revit untuk memodelkan elemen struktur bangunan berupa pembebanan dan pembebanan bore pile, pile cap, sloof, kolom, balok, plat lantai. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan volume pembebanan sebesar 3602,54 m<sup>3</sup> sehingga diperoleh estimasi biaya sebesar Rp. 4.663.718.592,00. Kemudian didapatkan volume pembebanan sebesar 669637,76 kg sehingga diperoleh estimasi biaya sebesar Rp. 10.849.470.987,52. Jadi didapatkan estimasi biaya total untuk pekerjaan pembebanan dan pembebanan adalah sebesar Rp. 15.513.189.580,08.

**Kata kunci:** biaya, Building Information Modelling (BIM), volume

### Abstract

The development of construction technology in Indonesia is growing rapidly, in line with the development of adequate infrastructure and public facilities. Growth and competition in the construction industry will increase as a result of this infrastructure development. In the construction industry, volume calculation is an important component because it is used to make a Budget Plan (RAB). Very significant losses can occur if the volume of work is calculated incorrectly. Until now, conventional methods for calculating volume are still widely used. In fact, this method can lead to human error and takes more time. To minimize these errors, in this study the authors tried to implement BIM technology in calculating volumes and planning estimated costs. The planning method with a case study of a 10-storey building in Bandar Lampung City is the research method used. Where in the plan it will utilize the help of Autodesk Revit software to model building structural elements in the form of concreting and steeling bore piles, pile caps, sloofs, columns, beams, floor plates. Based on the research that has been done, the concrete volume is 3602.54 m<sup>3</sup>, so an estimated cost of Rp. 4,663,718,592.00. Then the iron volume was obtained at 669637.76 kg so that an estimated cost of Rp. 10,849,470,987.52. So the estimated total cost for concreting and ironing work is Rp. 15,513,189,580.08.

**Keywords:** Building Information Modelling (BIM), cost, volume

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat terus mendorong perubahan dan inovasi dalam dunia konstruksi. Sesuai dengan komitmen pemerintah

untuk membangun infrastruktur dan fasilitas umum yang memadai, perkembangan teknologi konstruksi di Indonesia saat ini berkembang

dengan sangat pesat. Pertumbuhan dan persaingan di industri konstruksi akan meningkat sebagai akibat dari perluasan infrastruktur. Sehingga untuk mencapai hasil yang lebih efektif dan efisien, industri konstruksi membutuhkan penggunaan teknologi. Salah satu bentuk teknologi dalam industri konstruksi adalah *Building Information Modeling (BIM)*.

*Building Information Modeling (BIM)* adalah konsep atau sistem digital yang menggunakan perangkat lunak untuk melakukan pemodelan 3D dengan informasi pemodelan terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi, dan visualisasi antara semua pihak terkait, sebagaimana dinyatakan oleh Sangadji dkk. (2019)

Menurut fungsinya BIM dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian. Bagian 3D berbasis obyek pemodelan parametrik yang termasuk koordinasi dan deteksi adanya *clash*, bagian 4D adalah urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu, dan lain-lain, bagian 5D termasuk estimasi biaya dan *part-lists*, bagian 6D mempertimbangkan dampak lingkungan termasuk analisis energi dan deteksi konflik, dan bagian 7D untuk fasilitas manajemen (PUPR, 2018).

Menurut Lestari dkk., (2021) kelebihan dalam pemodelan BIM untuk perhitungan estimasi biaya dapat menghemat waktu, meminimalisasi kesalahan perhitungan, duplikasi, gangguan dan data yang diinput ke dalam software BIM dapat diperbaharui secara langsung. Keakuratan perhitungan dibandingkan dengan perhitungan konvensional juga lebih baik.

Selain mengurangi biaya dan waktu yang dihabiskan dalam suatu proyek konstruksi, BIM dianggap mampu mempercepat pembangunan. Alhasil, kini Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan dan pengawasan bangunan mengatur penerapan BIM dalam industri konstruksi.

Karena digunakan untuk membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB), perhitungan volume merupakan komponen penting dalam industri konstruksi. Kerugian besar dapat ditimbulkan jika terjadi kesalahan dalam perhitungan volume. Sampai saat ini, penggunaan metode konvensional dalam

perhitungan volume masih banyak diterapkan. Padahal metode tersebut memakan waktu serta dapat menimbulkan terjadinya *human error*.

Dalam perencanaan RAB, dibutuhkan adanya Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah tenaga kerja dan peralatan dengan harga konstruksi, standar pengupahan pekerja, dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan unit pekerjaan konstruksi. Penerapan AHSP yang tepat dapat meningkatkan kualitas pekerjaan yang baik dengan peningkatan efisiensi penggunaan anggaran.

*Autodesk Revit* merupakan salah satu perangkat lunak yang menggunakan BIM. Perangkat lunak BIM dari *Autodesk* bernama *Revit* ini memungkinkan pemakai mendesain bangunan konstruksi struktural, arsitektural dan *mechanical electrical plumbing (MEP)* dalam tiga dimensi. *Revit* juga dapat digunakan untuk menghitung volume dan merencanakan RAB. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah menggunakan *Autodesk Revit* untuk menghitung volume dan merencanakan estimasi biaya pada gedung 10 lantai di Kota Bandar Lampung.

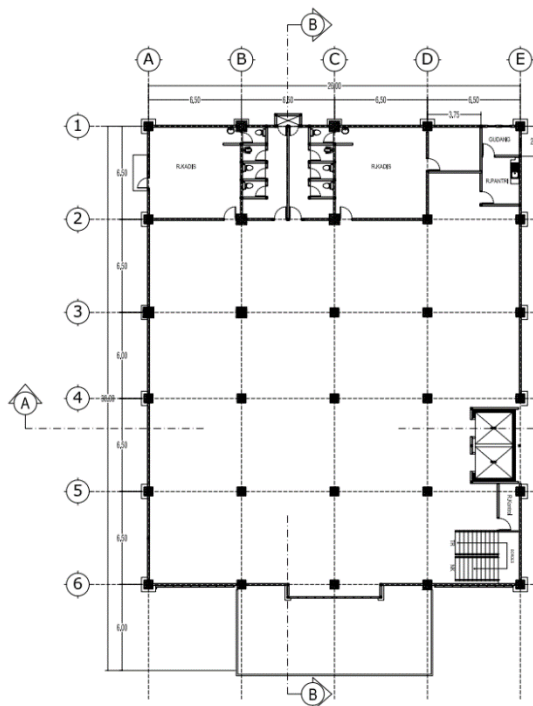
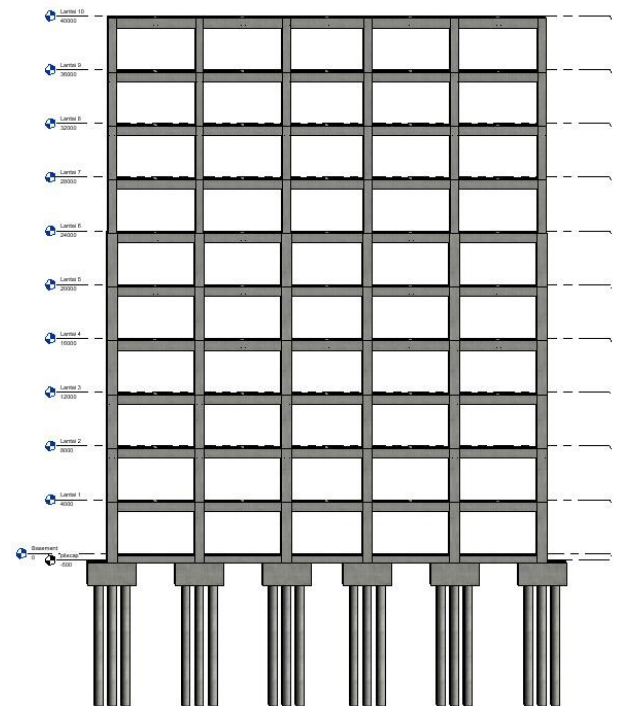
## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perencanaan dengan studi kasus Gedung 10 Lantai di Kota Bandar Lampung. Dimana dalam perencanaannya akan memanfaatkan bantuan perangkat lunak *Autodesk Revit* untuk memodelkan elemen struktur bangunan berupa pembetonan dan untuk beberapa item struktur. Berikut ini adalah data-data item struktur yang didapatkan dari proyek :

**Tabel 1.**  
**Spesifikasi Item Struktur**

NO	ITEM	MUTU BETON	UKURAN (cm)
1	BORE PILE	K250	Diameter 60 Kedalaman 900
2	PILE CAP		
	PC	K250	360x360x170
	PC2	K250	100x100x60
3	KOLOM		
	K1	K250	75x75
	K2	K250	60x60
	K3	K250	40x40
	K4	K250	30x30
4	BALOK		
	B1	K250	40x70
	B2	K250	30x50
	B3	K250	15x20
	Balok Sloof	K250	30x50
5	PLAT LANTAI	K250	Tebal 12

(Sumber : PT. Asmi Hidayat)

**Gambar 1. Denah Tipikal Lantai 7-9**  
(Sumber : PT. Asmi Hidayat)**Gambar 2. Bentuk 3D Bangunan**  
(Sumber : PT. Asmi Hidayat)

Setelah pemodelan struktur selesai maka *software Autodesk Revit* akan memberikan hasil perhitungan volume beton dan tulangan secara otomatis. Untuk menghitung estimasi biaya, data penelitian yang dibutuhkan selanjutnya adalah

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Data tersebut didapat dari pihak kontraktor pelaksana. Berikut ini adalah rincian Analisa Harga Satuan yang digunakan :

**Tabel 2.**  
**Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Cor Beton *Ready Mix***

No.	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
<b>A. Tenaga Kerja</b>					
1.	Pekerja	OH	1,650	80.000,00	132.000,00
2.	Tukang Cor	OH	0,275	125.000,00	34.375,00
3.	Kepala Tukang	OH	0,028	150.000,00	4.200,00
4.	Mandor	OH	0,083	150.000,00	12.450,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					183.025,00
<b>B. Bahan</b>					
1.	Ready Mix K.250	m <sup>3</sup>	1,09	890.000,00	970.099,96
Jumlah Harga Bahan					970.099,96
<b>C. Peralatan</b>					
1.	Concrete Pump	jam	0,06	650.000,00	39.000,00
2.	Concrete Vibrator	jam	0,05	20.450,00	1.022,50
Jumlah Harga Peralatan					40.022,50
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				1.193.147,46
E.	Biaya Umum			3,0%	35.794,42
F.	Biaya Keuntungan			5,5%	65.623,11
G.	Harga Satuan Pekerjaan per m <sup>3</sup> (D+E+F)				1.294.564,99
H.	Harga Satuan Pekerjaan Pembulatan (G)				1.294.564,00

(Sumber : PT. Asmi Hidayat)

**Tabel 3.**  
**Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Pembesian Tulangan**

No.	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
<b>A. Tenaga Kerja</b>					
1.	Pekerja	OH	0,0070	80.000,00	560,00
2.	Tukang Besi	OH	0,0070	100.000,00	700,00
3.	Kepala Tukang	OH	0,0007	125.000,00	87,50
4.	Mandor	OH	0,0004	125.000,00	50,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					1.397,50
<b>B. Bahan</b>					
1.	Besi beton (Polos/Ulir)	kg	1,050	12.500,00	13.125,00
2.	Kawat beton	kg	0,015	22.500,00	337,50
Jumlah Harga Bahan					13.462,50
<b>C. Peralatan</b>					
1.	Bar Bender	jam	0,001	33.800,00	33,80
2.	Bar Cutter	jam	0,001	39.500,00	39,50
Jumlah Harga Peralatan					73,30
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				14.933,30
E.	Biaya Umum			3,0%	448,00
F.	Biaya Keuntungan			5,5%	821,33
G.	Harga Satuan Pekerjaan per kg (D+E+F)				16.202,63
H.	Harga Satuan Pekerjaan Pembulatan (G)				16.202,00

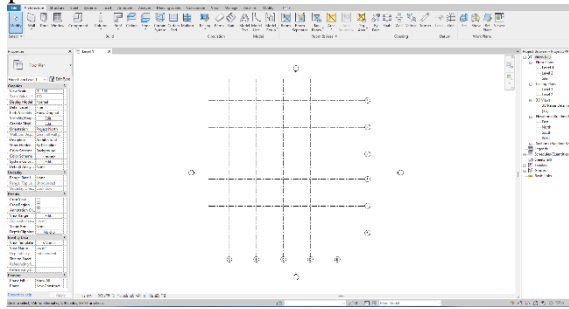
(Sumber : PT. Asmi Hidayat)

Setelah diketahui hasil perhitungan volume dan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) selanjutnya dilakukan perencanaan Rancangan Anggaran Biaya (RAB). Cara mendapatkan nilai RAB adalah dengan melakukan perkalian antara volume pekerjaan dan AHSP. Berdasarkan tabel diatas, digunakan AHSP cor beton K-250 sebesar Rp. 1.294.564,99 dan pembesian tulangan sebesar Rp. 16.202,63.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

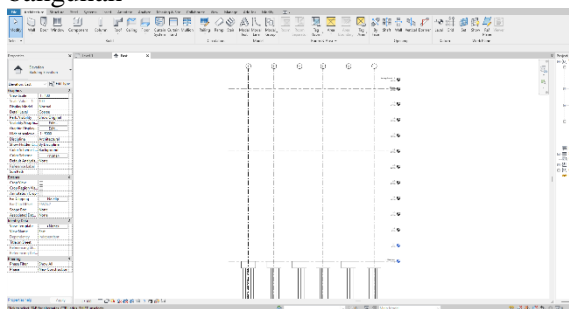
Pada penelitian ini *software Autodesk Revit* digunakan untuk memodelkan bangunan. Pemodelan bangunan tersebut didasarkan atas data-data yang didapatkan dari proyek. Berikut ini adalah tahapan pemodelan dengan *Autodesk Revit*.

1. Pembuatan *grid* untuk mempermudah pemodelan



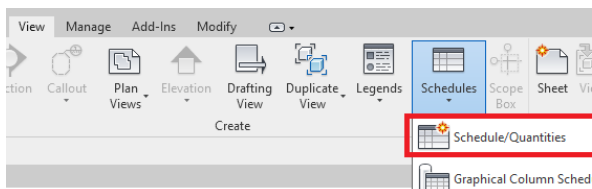
**Gambar 3. Pembuatan Grid**  
 (Sumber : Hasil Perencanaan)

2. Pembuatan *level* untuk menentukan elevasi bangunan

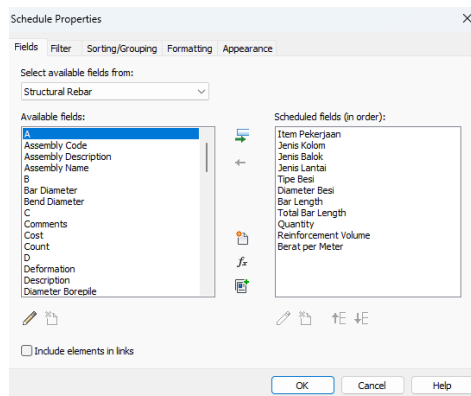


**Gambar 4. Pembuatan Level**

Setelah pemodelan struktur selesai, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan volume beton dan besi untuk *bore pile*, *pile cap*, *sloof*, kolom, balok, plat lantai. Fitur yang terdapat pada Autodesk Revit dan digunakan untuk melakukan perhitungan volume adalah



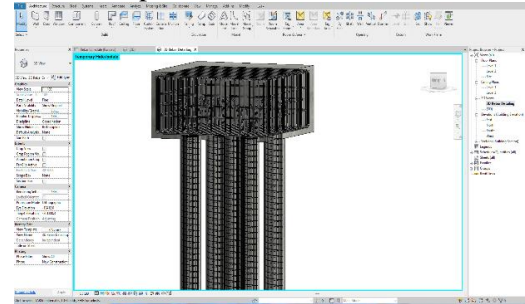
**Gambar 7. Lambang Schedule/Quantities**  
 (Sumber : Hasil Perencanaan)



**Gambar 8. Window Schedule Properties**

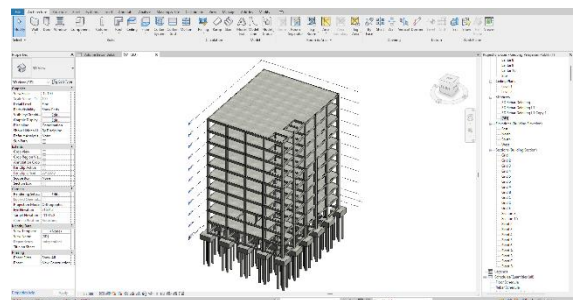
(Sumber : Hasil Perencanaan)

3. Membuat pemodelan struktur



**Gambar 5. Pemodelan Item Bore Pile dan Pile Cap**

(Sumber : Hasil Perencanaan)

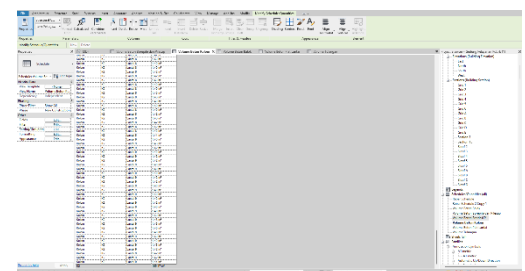


**Gambar 6. Hasil Akhir Pemodelan 3D**

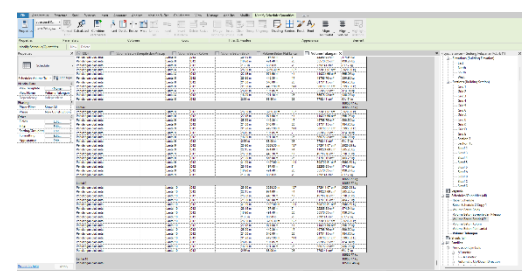
(Sumber : Hasil Perencanaan)

*schedule/quantities*. Fitur tersebut dapat ditemukan di *ribbon tab view*. Selanjutnya muncul *window schedule properties*. *Schedule properties* berisi daftar item yang dapat dimunculkan pada hasil perhitungan volume.

(Sumber : Hasil Perencanaan)



**Gambar 7. Perhitungan Volume Beton**  
 (Sumber : Hasil Perencanaan)



**Gambar 8. Perhitungan Volume Besi**

(Sumber : Hasil Perencanaan)

Selanjutnya dari hasil perhitungan volume tersebut untuk mendapatkan nilai biaya total maka harus dilakukan perhitungan dengan rumus volume dikalikan dengan AHSP. Sehingga

nanti akan didapatkan nilai biaya total pada untuk item pekerjaan seperti berikut ini.

**Tabel 4.**  
**Hasil Perhitungan Volume dan Biaya dengan Menggunakan Metode BIM**

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
A.	PEKERJAAN LANTAI - BASEMENT				
	Pembesian	130741,67	kg	Rp16.202,00	Rp2.118.276.537,34
	Pas. Beton K.250	1163,43	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp1.506.134.594,52
B.	PEKERJAAN LANTAI - 1				
	Pembesian	56192,73	kg	Rp16.202,00	Rp910.434.611,46
	Pas. Beton K.250	256,03	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp331.447.220,92
C.	PEKERJAAN LANTAI - 2				
	Pembesian	54206,79	kg	Rp16.202,00	Rp878.258.411,58
	Pas. Beton K.250	247,67	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp320.624.665,88
D.	PEKERJAAN LANTAI - 3				
	Pembesian	56192,73	kg	Rp16.202,00	Rp910.434.611,46
	Pas. Beton K.250	255,93	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp331.317.764,52
E.	PEKERJAAN LANTAI - 4				
	Pembesian	56192,73	kg	Rp16.202,00	Rp910.434.611,46
	Pas. Beton K.250	255,93	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp331.317.764,52
F.	PEKERJAAN LANTAI - 5				
	Pembesian	56192,73	kg	Rp16.202,00	Rp910.434.611,46
	Pas. Beton K.250	255,93	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp331.317.764,52
G.	PEKERJAAN LANTAI - 6				
	Pembesian	52163,54	kg	Rp16.202,00	Rp845.153.675,08
	Pas. Beton K.250	232,1	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp300.468.304,40
H.	PEKERJAAN LANTAI - 7				
	Pembesian	51938,71	kg	Rp16.202,00	Rp841.510.979,42
	Pas. Beton K.250	233,88	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp302.772.628,32
I.	PEKERJAAN LANTAI - 8				
	Pembesian	51938,71	kg	Rp16.202,00	Rp841.510.979,42
	Pas. Beton K.250	233,88	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp302.772.628,32
J.	PEKERJAAN LANTAI - 9				
	Pembesian	51938,71	kg	Rp16.202,00	Rp841.510.979,42
	Pas. Beton K.250	233,88	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp302.772.628,32
K.	PEKERJAAN LANTAI - 10				
	Pembesian	51938,71	kg	Rp16.202,00	Rp841.510.979,42
	Pas. Beton K.250	233,88	m <sup>3</sup>	Rp1.294.564,00	Rp302.772.628,32
					BIAYA PEMBESIAN
					Rp10.849.470.987,52
					BIAYA PEMBETONAN
					Rp4.663.718.592,56
					BIAYA TOTAL
					Rp15.513.189.580,08

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui perhitungan volume menggunakan *software Autodesk Revit* menghasilkan total volume beton sebesar 3602,54 m<sup>3</sup> sehingga didapatkan estimasi biaya sebesar Rp. 4.663.718.592,00. Kemudian total volume besi sebesar 669637,76 kg sehingga didapatkan estimasi biaya sebesar Rp. 10.849.470.987,52. Jadi didapatkan estimasi biaya total untuk

pekerjaan pembetonan dan pembesian adalah sebesar Rp 15.513.189.580,08.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Implementasi BIM mampu mencegah dan mengurangi timbulnya kesalahan seperti

- human error* pada saat proses perhitungan volume karena *Autodesk Revit* dapat menghitung volume secara otomatis ketika pemodelan objek telah selesai dilakukan.
- b. Implementasi BIM mampu memodelkan bangunan dalam bentuk 3D secara akurat sehingga memudahkan pihak yang berkepentingan untuk memeriksa dan mengganti jika terjadi perubahan volume pada elemen bangunan.
  - c. Implementasi BIM mampu mengantisipasi adanya pekerjaan tambahan atau pengerjaan ulang selama pelaksanaan konstruksi karena *Autodesk Revit* dapat melakukan deteksi dini terhadap adanya pada suatu sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Berlian, A. B., 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*, vol 5(2), hal 220-229.
- Marizan, Y. (2019). "Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih." *Jurnal Ilmiah Bering's*, vol 6(1), hal 15-26.
- Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, K. (2019). "Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) Dalam Desain Bangunan Gedung." *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, vol 7(4).
- Apriansyah, R. (2021). "Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural." Fakultas Teknik UII, Yogyakarta.
- Huzaini, S. (2021). "Penerapan Konsep Building Information Modelling (BIM) 3D Dalam Mendukung Pengestimasian Biaya Pekerjaan Struktural." Fakultas Teknik UII, Yogyakarta.
- Lestari, R. T., Yufriзал, A. H., & Andreas, A. (2021). "Kelebihan Dan Kekurangan BIM Untuk Estimasi Biaya Berdasarkan Studi Literatur." *Density (Development Engineering of University) Journal*, vol 4(1), hal 1-6.
- Novita, R. D., & Pangestuti, E. K. (2021). "Analisa Quantity Take Off dan Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2019 (Studi Kasus: Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang)." *DTS (Dinamika Teknik Sipil) Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, vol 14(1), hal 27-31.
- Pradiphta, A. A., & Pangestuti, E. K. (2021). "Deteksi Konflik Pada Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan Software Revit Dan Navisworks Manage" *DTS (Dinamika Teknik Sipil) Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, vol 14(1), hal 21-26.
- Rizqy, R. M., Martina, N., & Purwanto, H. (2021). "Perbandingan Metode Konvensional Dengan BIM Terhadap Efisiensi Biaya, Mutu, Waktu" *Jurnal Construction and Material*, vol 3(1), hal 15-24.
- Angraini, R. P., & Herzanita, A. (2022). "Estimasi Biaya Struktur Bangunan Menggunakan BIM (Building Information Modelling)" *Jurnal Artesis*, vol 2(1), hal 19-25.
- Febriyanto, V. (2022). "Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Terhadap Harga Borongan Upah Di Lapangan", <https://simantu.pu.go.id/content/?id=6426> diakses tanggal 20 Desember 2022.
- Pratiwi, S. S., & Wirawan, A. B. (2022). "Eksplorasi Pemodelan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Menggunakan Software Autodesk Revit." *DTS (Dinamika Teknik Sipil) Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, vol 15(1), hal 8-17.
- Putera, I. G. A. A (2022). "Manfaat BIM Dalam Konstruksi Gedung: Suatu Kajian Pustaka." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol 26(1), hal 43-52.
- Subarto, H. W., (2022). "Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Merencanakan Pengestimasian Biaya Dan Penjadwalan Pekerjaan Struktural (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung DRC Pt Bank BPD DIY)." Fakultas Teknik UII, Yogyakarta.
- Widiasuti, E., & Mochamad Solikin, S. T. (2022). "Analisa Perbandingan Volume Metode Konvensional Dan Building Information Modeling (BIM) Autodesk Revit 2021 Terhadap Efektifitas Biaya (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Susun Pekerja Industri Batang III Tower 10)" Fakultas Teknik UMS, Surakarta.