

# Analisis Perbandingan *Quantity Take Off* (QTO) Dengan Metode Konvensional Dan Metode *Building Information Modelling* (BIM) Pada Proyek Pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Baturaja Tahun 2023

Rommi Mahendra<sup>1</sup>, Yuliantini Eka Putri<sup>2</sup>, Marinda Gusti Akhiria<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Komputer, Universitas Baturaja

Jl. Lintal Baturaja Muara Dua Km. 11, Desa Penantian, Kec. Sosoh Buay rayap, Kab. OKU, Baturaja, Kode pos 52151

<sup>1</sup>[rommimahendra03@gmail.com](mailto:rommimahendra03@gmail.com) <sup>2</sup>[yuliantini6773@gmail.com](mailto:yuliantini6773@gmail.com) <sup>3</sup>[marindagustiakhiria@gmail.com](mailto:marindagustiakhiria@gmail.com)

## Abstrak

Cepatnya pertumbuhan yang terjadi pada bidang konstruksi disebabkan bidang konstruksi ini adalah salah satu bidang yang penting dalam pembangunan suatu daerah atau negara. Pembangunan yang kompleks ini menuntut jasa konstruksi untuk bekerja dengan efektif dan efisien dalam melakukan pekerjaannya. Ketepatan perhitungan volume pekerjaan menjadi salah satu keberhasilan suatu proyek konstruksi. Perhitungan volume secara konvensional dapat mengalami kesalahan mulai dari human error, ketidaktepatan, kurangnya ketelitian, dan lain-lain. Adanya perkembangan teknologi pada saat ini, dengan adanya teknologi BIM dapat membantu memecahkan permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan quantity take off dengan metode konvensional dan metode building information modeling (BIM). Perhitungan quantity take off dengan metode building information modeling menggunakan software revit 2021 dan dibantu dengan menggunakan Microsoft Excel. Alur dari penelitian ini adalah memodelkan struktur bangunan menggunakan aplikasi revit 2021 dengan mengacu pada gambar detail engineering drawing. Hasil dari pemodelan ini didapatkan volume pekerjaan. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa perhitungan volume dengan menggunakan metode building information modeling (BIM) meningkatkan efisiensi penggunaan material pekerjaan dengan didapatkan efisiensi minimum terjadi pada pekerjaan kolom lantai dua sebesar 0,11% yang menghemat material pekerjaan sebesar 0,09 m dan maksimum terjadi pada pekerjaan balok lantai dua sebesar 11,54% yang menghemat material pekerjaan sebesar 10,1 m.

**Kata kunci :** Revit, Quantity take off, BIM, konvensional

## Abstract

The rapid growth that occurs in the construction sector is due to the construction sector is one of the important fields in the development of a region or country. This complex development requires construction services to work effectively and efficiently in carrying out their work. The accuracy of work volume calculation is one of the successes of a construction project. Conventional volume calculations can experience errors ranging from human error, inaccuracy, lack of accuracy, and others. The existence of technological developments at this time, with the existence of BIM technology can help solve these problems. The purpose of this research is to compare quantity take off with conventional method and building information modeling (BIM) method. The calculation of quantity take off using the building information modeling method uses Revit 2021 software and is assisted by using Microsoft Excel. The flow of this research is to model the building structure using the revit 2021 application by referring to the detailed engineering drawing. The result of this modeling is the volume of work obtained. The results of this study found that the volume calculation using the building information modeling (BIM) method increased the efficiency of using work materials by obtaining the minimum efficiency occurred in the second floor column work of 0.11% which saved work material by 0.09 m and the maximum occurred in the second floor beam work of 11.54% which saved work material by 10.1m.

**Keyword :** Revit, Quantity take off, BIM, conventional

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan sektor konstruksi disebabkan oleh pentingnya sektor tersebut dalam pembangunan negara dan sektor swasta lainnya. Perkembangan pada sektor konstruksi ini terjadi secara kompleks dan tarus mengalami peningkatan pada setiap masanya, hal ini menuntut penyedia jasa konstruksi untuk lebih efisien dan produktif dalam menyelesaikan tugasnya. Ini secara tidak langsung mendorong penyedia jasa konstruksi untuk mengikuti perkembangan di era digital yang terkait dengan bidang konstruksi supaya sebuah proyek konstruksi dapat dijalankan dengan efektif dan efisien. Sebuah perkembangan teknologi di bidang konstruksi salah satunya dengan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM), pengimplementasian *Building Information Modeling* (BIM) di bidang konstruksi akan memfasilitasi dalam mendesain dan konstruksi yang lebih terintegrasi sehingga akan mendapatkan hasil yang efisien.

Quantity Take Off (QTO) atau perhitungan volume pekerjaan biasanya dihitung dengan metode konvensional. dengan menghitung luas dan volume elemen bangunan. Menurut Ibrahim (1993), Kubikasi pekerjaan adalah volume pekerjaan dalam satu kepaduan [1]. *Quantity take off* struktur dengan menggunakan metode konvensional dapat menghabiskan waktu dan mengakibatkan kekeliruan dalam perhitungan volume. Akibat salahnya dalam menghitung volume maka akan berpengaruh pada perhitungan anggaran biaya. Kemajuan teknologi dan informasi saat ini akan menjawab masalah tersebut.. Dengan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM), desainer dapat mengumpulkan informasi dengan cepat dan akurat tentang volume bangunan, dan pekerjaan pembangunan menjadi lebih efisien dan efektif. Autodesk Revit adalah salah satu dari banyak program untuk BIM, yang memudahkan perencanaan permodelan visual dan perhitungan volume bangunan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

*Building Information Modeling* (BIM) adalah teknologi di bidang konstruksi, arsitektur, dan rekayasa yang digunakan sebagai sarana untuk membuat 3D model digital yang berisi pembuatan perencanaan, perancangan, pelaksanaan pembangunan, serta pemeliharaan bangunan dan infrastrukturnya.[2] BIM adalah seperangkat teknologi, proses, dan kebijakan di mana semua proses bekerja sama dan diintegrasikan ke dalam model digital. Menggunakan BIM dalam konstruksi, perencanaan, penyediaan, dan pelaksanaan proses pekerjaan konstruksi dapat dikoneksikan dengan mudah. Selain itu, hal ini memungkinkan para pelaku yang terlibat dalam proyek untuk berkolaborasi (Eastman et al., 2011).[3] secara menyeluruh BIM dapat menceritakan alur hidup dari suatu aset, yang meliputi pembentukan dan pemrosesan informasi digital mengenai aset yang sedang dikerjakan. BIM ialah satu kesatuan yang menjadi acuan dunia. Informasi digital ini meliputi informasi grafis dan non-grafis pada repositori umum, Common Data Environment (CDE).[4]

Menurut Franz dan Messner (2019), BIM dapat menjadikan proses konstruksi lebih efektif karena dapat memberikan visualisasi benda yang sedang dikerjakan dengan menghadirkan semua informasi benda sebelum implementasi di lokasi. Karena segala ketidaksepakatan yang berkaitan dengan proses pembangunan dapat dibahas dan diselesaikan terlebih dahulu.[3]

Revit Autodesk adalah salah satu program berbasis BIM yang dapat digunakan dalam proses perhitungan volume (Fikri dkk., 2022).[5] Karena awalnya dibuat oleh Charles River pada tahun 1997, *software* Revit dirilis pada tahun 2000 dan memiliki kemampuan banyak cabang ilmu hingga Autodesk mengadopsinya pada tahun 2002. Revit adalah program desain model 3D yang dapat menangani desain mekanikal, elektrik, dan persiapan. Selain itu, hasil QTO dihasilkan dengan menggunakan *software* Revit, yang mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai proyek (Apriansyah, 2021).[6]

Program CAD (*Computer Aided Design*) yang dibuat oleh Autodesk, Revit, membantu perancang bangunan dalam berbagai bidang. Dengan *software* ini, Revit adalah pemodelan informasi gedung 4D yang memungkinkan pengguna merencanakan dan mengawasi berbagai fase siklus hidup bangunan, mulai dari ide hingga selesai, serta perawatan dan pembongkaran, serta membubuhi keterangan model dengan penyusunan elemen 2D. Sejak awal, Revit dibuat untuk memungkinkan arsitek dan profesional bangunan lainnya dalam merancang dan mendokumentasikan kondisi bangunan dengan membuat model parametrik 3D yang meliputi informasi desain dan konstruksi geometris dan non-geometris (Eastman C, 1975).[7]

Greg Gegana, Mengatakan bahwa Autodesk Revit adalah *software* pemodelan informasi bangunan untuk desain arsitektur, struktural, dan mekanik, listrik, dan pipa (MEP). Dengan autodesk revit ini memungkinkan pengguna untuk mendesain bangunan dan struktur dengan memvisualisasikan bagian-bagian bangunan kedalam tiga dimensi dengan melihat *detail engineering drawing* sebagai pedoman. Selain itu, pengguna dapat merencanakan dan menentukan tahapan pelaksanaan komponen dan melihat informasi dalam bentuk daftar kuantitas.[8]

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu diawali dengan mengumpulkan data yang diperlukan. Data yang dibutuhkan berupa *detail engineering drawing* proyek dan *bill off quantity* proyek. Kemudian dilanjutkan dengan membuat permodelan 3 dimensi struktur bangunan dengan berpedoman kepada *detail engineering drawing* proyek.

Permodelan 3 dimensi menggunakan *software* revit 2021 yang diperuntukan untuk mendapatkan volume pekerjaan. Kemudian volume struktur bangunan dari *software* revit 2021 dibandingkan dengan volume struktur bangunan yang dihitung dengan metode konvensional yang berasal dari proyek.

Langkah selanjutnya yaitu membandingkan antara hasil perhitungan volume dengan menggunakan *software* revit 2021 dengan volume struktur bangunan yang dihitung dengan menggunakan metode konvensional. Formula yang digunakan untuk mengetahui selisih penggunaan material adalah sebagai berikut.

Selisih = Volume konvensional – volume BIM

Perbandingan efisiensi penggunaan material pekerjaan struktural antara metode bim dengan konvensional dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

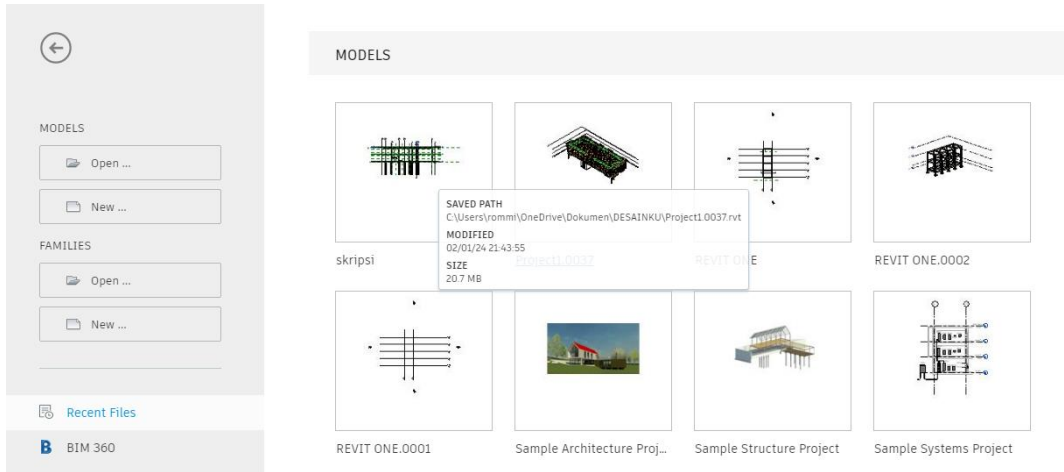
$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Vol. bim}} \times 100\%$$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perhitungan Volume Dengan Menggunakan Metode *Building Information Modelling* (BIM)

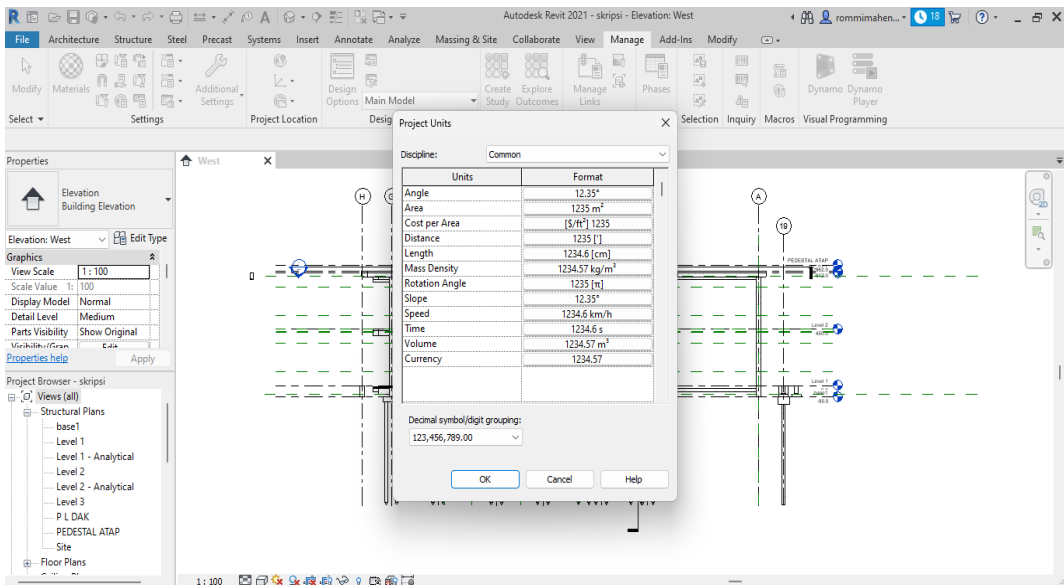
Tahapan-tahapan yang perlu di lakukan dalam perhitungan volume dengan menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) adalah sebagai berikut.

a. Membuka *structural template* pada Revit 2021



**Gambar 3.1 Tampilan Awal Revit 2021**

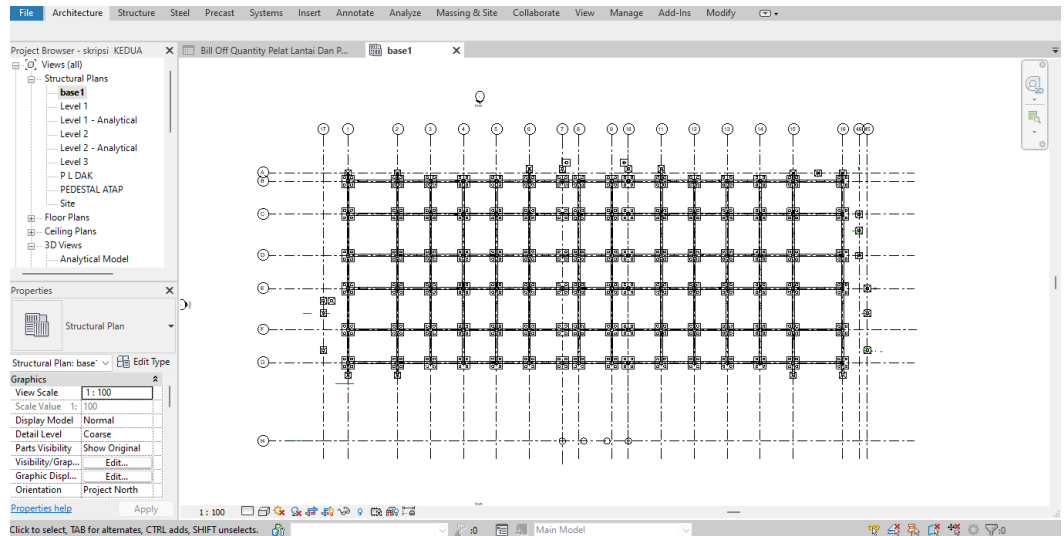
b. Mengatur *Project Unit Structural Dan Common*



**Gambar 3.2 Tampilan Mengatur *Project Unit Structural***

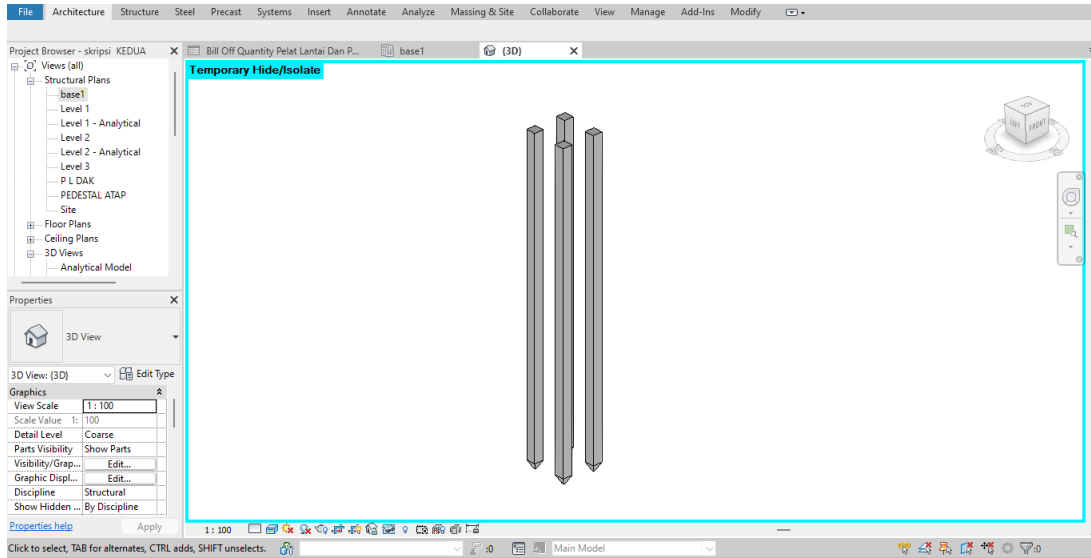
4

c. Pembuatan grid yang akan digunakan sebagai pedoman dalam permodelan struktur bangunan.



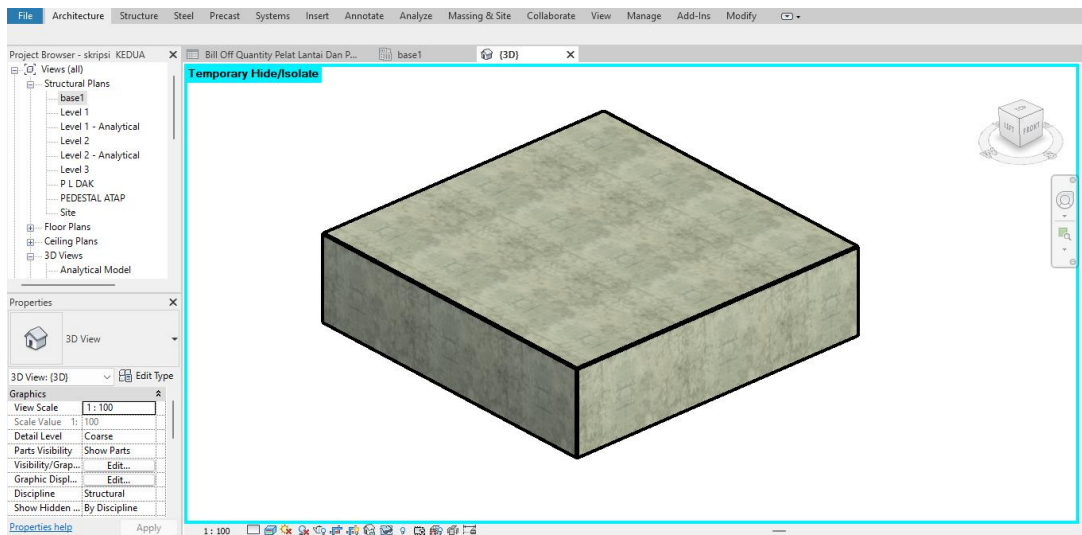
**Gambar 3.3 Gambar Tampilan *Grid* Pada *Work Area* Revit 2021**

d. Memasukkan Struktur Pondasi Tiang Pancang Kedalam Permodelan



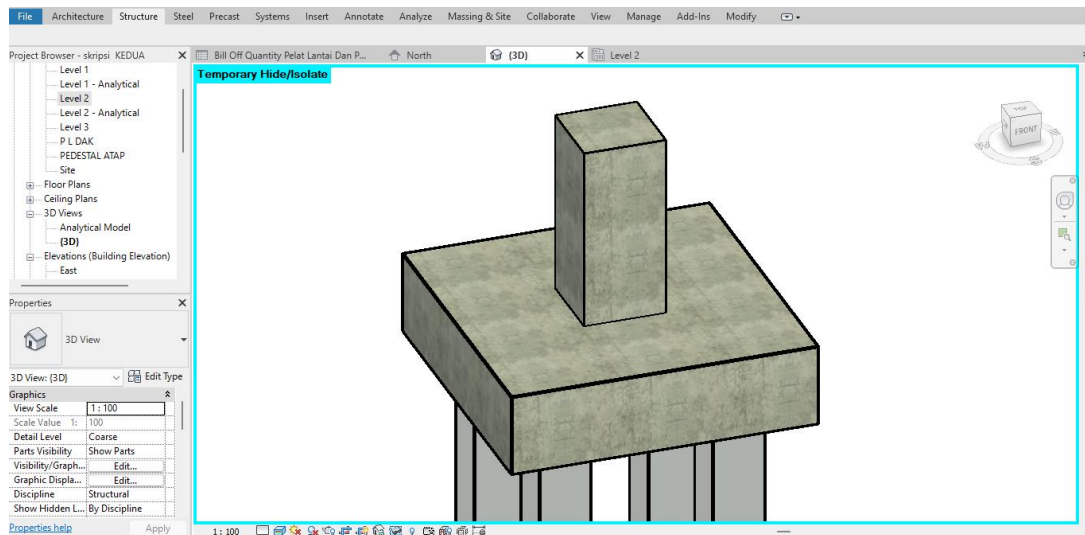
**Gambar 3.4 Tampilan Memasukkan Struktur Pondasi Tiang Pancang Ke Dalam Permodelan**

e. Memasukkan Struktur Pondasi *Pile Cap* Kedalam Permodelan



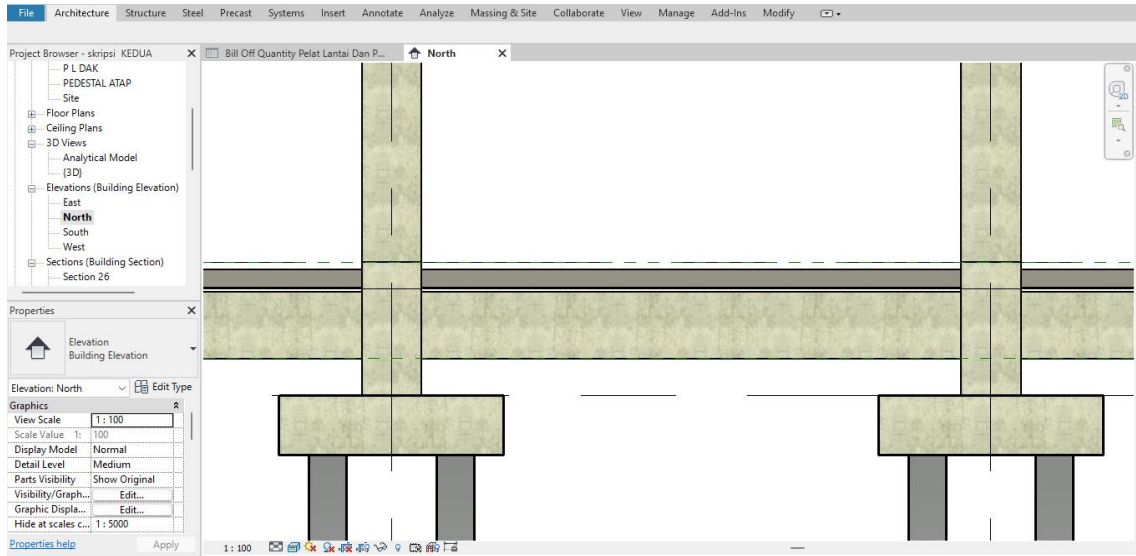
**Gambar 3.5 Tampilan Memasukkan Struktur Pondasi *Foot Plat* Kedalam Permodelan**

f. Memasukkan Struktur Kolom Pedestal Kedalam Permodelan



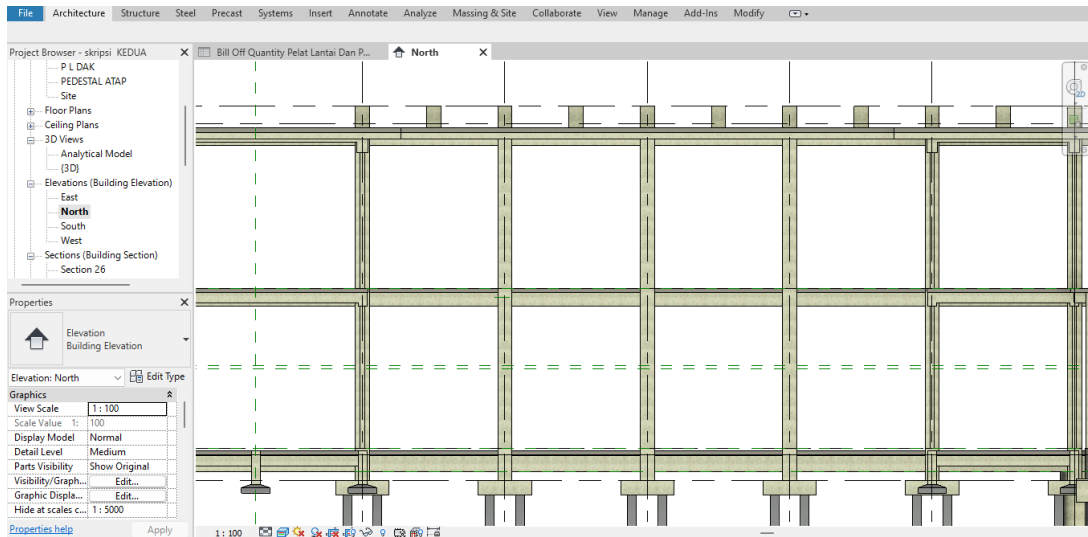
**Gambar 3.6 Tampilan Memasukkan Struktur Kolom Pedestal Kedalam Permodelan**

g. Memasukkan Struktur *Sloof* Kedalam Permodelan



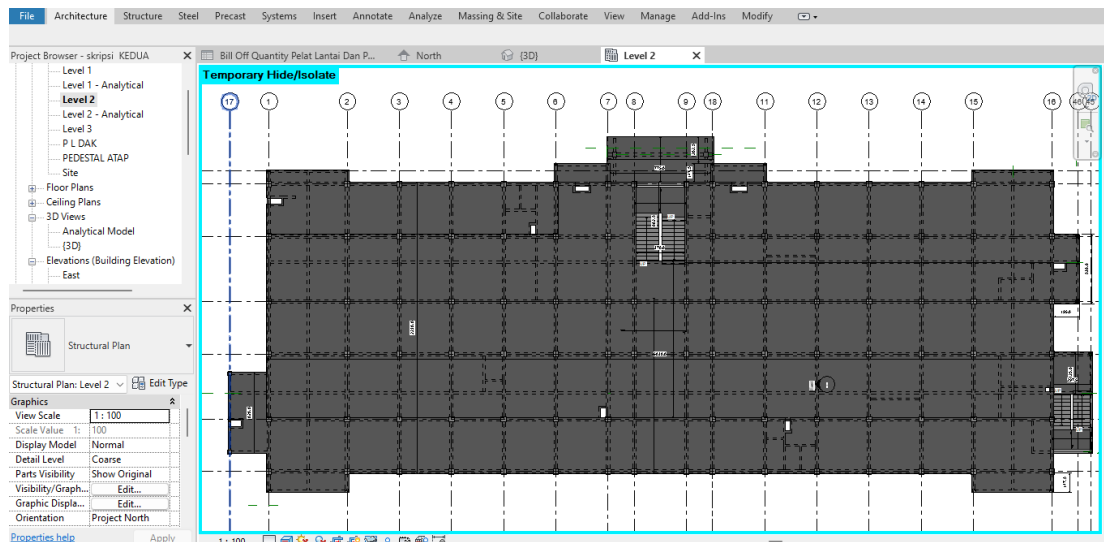
Gambar 3.7 Tampilan Memasukkan Struktur *Sloof* Kedalam Permodelan

h. Memasukkan Kolom Dan Balok Struktur Kedalam Permodelan



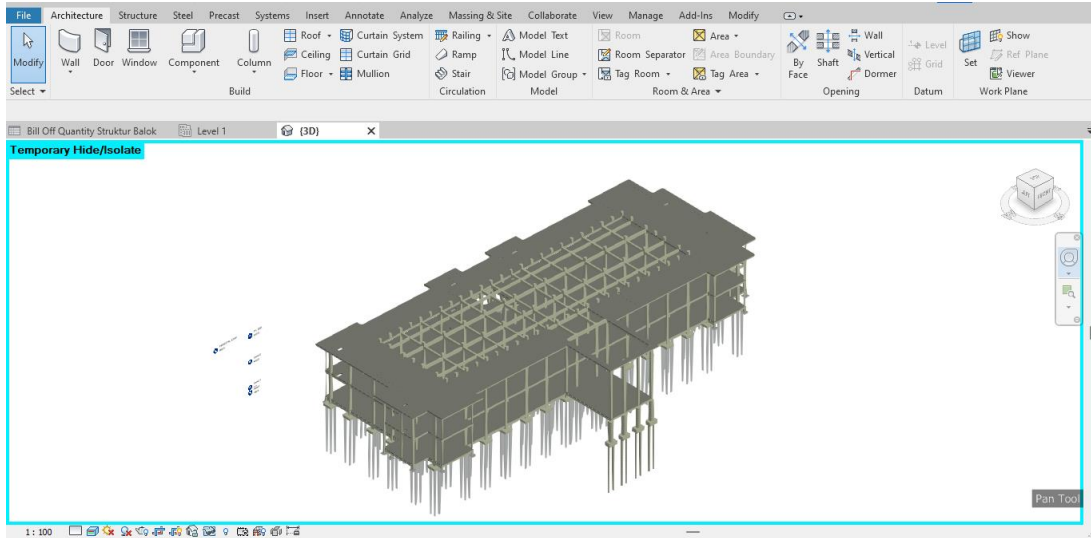
Gambar 3.8 Tampilan Memasukkan Struktur Kolom Kedalam Permodelan

i. Memasukkan Struktur Pelat Lantai Kedalam Permodelan



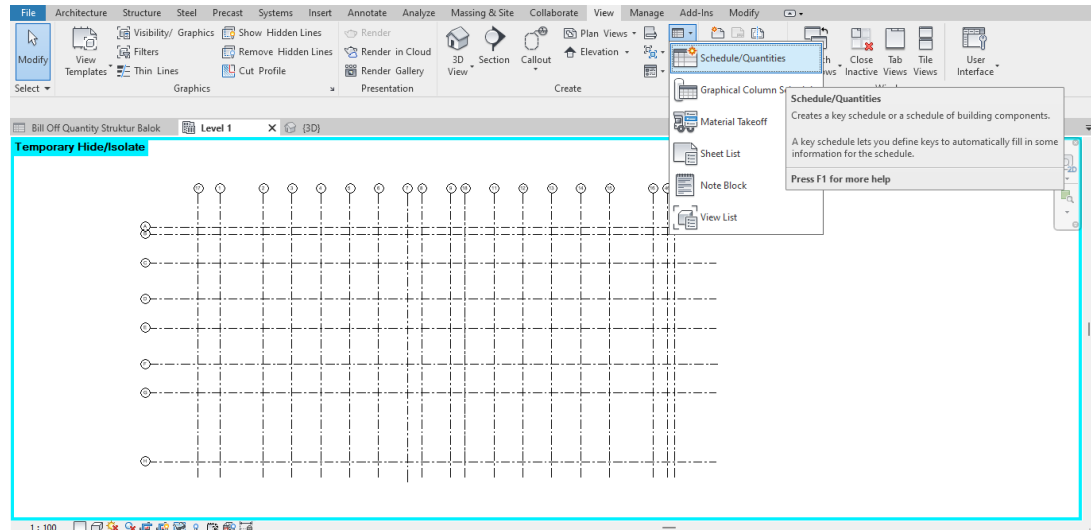
Gambar 3.9 Tampilan Memasukkan Struktur Plat Lantai Kedalam Permodelan

j. Permodelan struktur berdasarkan acuan detail engineering drawing agar mendapatkan hasil yang akurat.



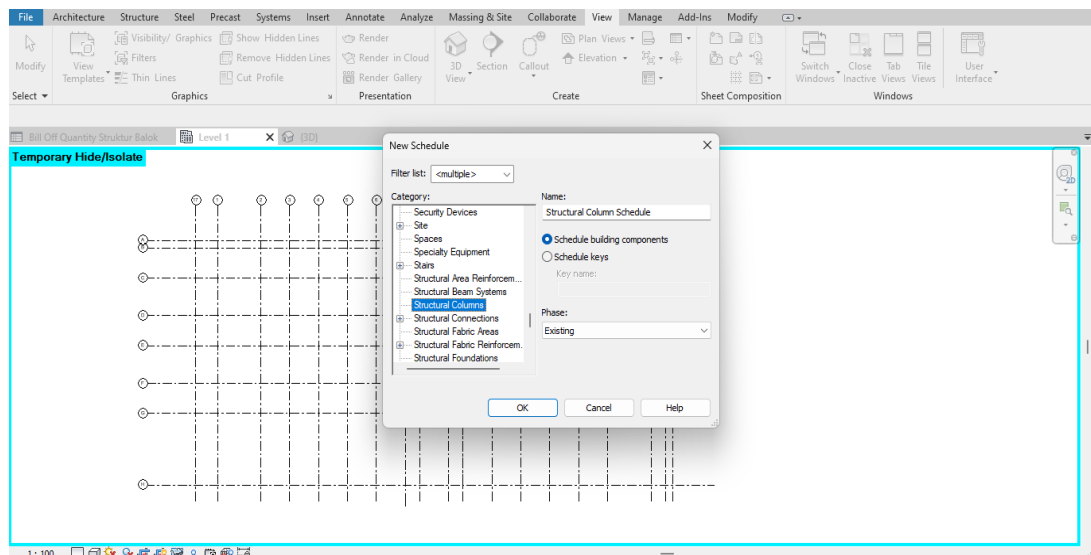
Gambar 3.10 Tampilan Akhir Permodelan Struktur Bangunan

k. Untuk memunculkan *quantity take off* maka bisa memilih menu "view" kemudian pilih "schedule/quantities"



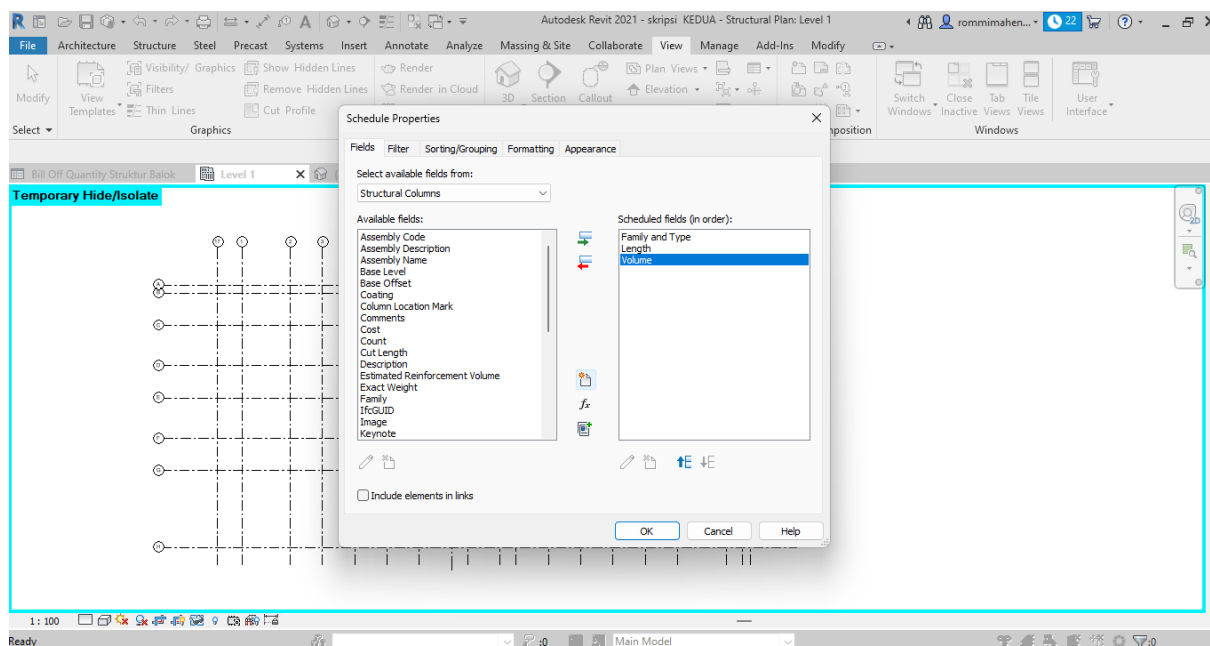
Gambar 3.11 Tampilan Menu View

l. Setelah itu akan tampak tampilan berikut, kemudian klik item mana yang akan ditampilkan *quantity take off* nya.



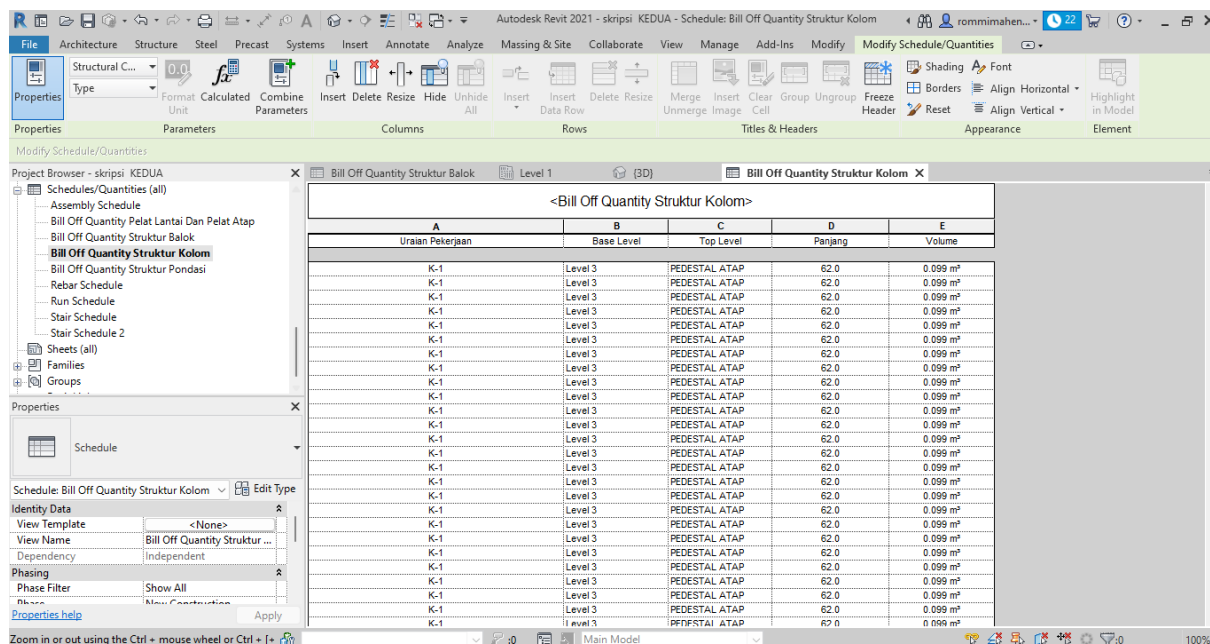
Gambar 3.12 Tampilan Schedule/Quantities

m. Pilih fields yang akan ditampilkan seperti *family, type, lenght, volume, level*, dan lain-lain.



Gambar 3.13 Tampilan Schedule Properties

n. Hasil *quantity take off volume*



Gambar 3.14 Tampilan Quantities Schedule

4.2. Laporan Total Volume Material Pekerjaan Struktural Dengan Metode **Building Information Modelling (BIM)**

Diperlukan perangkat lunak pendukung untuk memproses estimasi jumlah volume material pekerjaan struktural. Ini karena *software* Revit 2021 tidak menampilkan rekapitulasi estimasi jumlah volume material pekerjaan struktural secara detail. Oleh karena itu, perangkat lunak pendukung, yakni Microsoft Excel, digunakan untuk memproses data tersebut untuk menghasilkan rekapitulasi jumlah volume untuk penyajiannya. Adapun tampilan rekapitulasi total volume material pekerjaan struktur dengan metode BIM dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

No.	Uraian Pekerjaan Struktur Beton	Satuan	Volume	No.	Uraian Pekerjaan Struktur Beton	Satuan	Volume
<b>A Pek. Struktur Pondasi Bope Pile</b>				<b>6 Kolom Beton K3 30x30 cm</b>			
1	Bore Pile Diameter 30 CM P2	m <sup>3</sup>	4,5			m <sup>3</sup>	0,8
2	Bore Pile Diameter 30 CM P3	m <sup>3</sup>	1,13			m <sup>3</sup>	68,45
	Total	m <sup>3</sup>	5,63				
<b>B Pek. Struktur Pondasi Pile Cap</b>				<b>F Pek. Struktur Kolom Lantai 2</b>			
1	Pile Cap Tipe P1	m <sup>3</sup>	86,4	1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	75,07
2	Pile Cap Tipe P2	m <sup>3</sup>	3,9	3	Kolom Beton.T. K.6, 12 x 36. dan. K.7.30 x 30.	m <sup>3</sup>	1
3	Pile Cap Tipe P3	m <sup>3</sup>	1,05	4	Kolom Beton Struktur . K4, K5. 12 x 24.	m <sup>3</sup>	0,73
4	Pile Cap Tipe P4	m <sup>3</sup>	2,43			m <sup>3</sup>	76,8
	Total	m <sup>3</sup>	93,78				
<b>C Pek. Struktur Kolom Pedestal</b>				<b>G Pek. Struktur Balok Lantai 2</b>			
1	Kolom Pedestal K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	12,02	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	63,25
2	Kolom Pedestal K2 ø80 cm	m <sup>3</sup>	7	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	13,41
3	Kolom Pedestal K3 ø40 cm	m <sup>3</sup>	0,19	3	Balok 15X20 cm (B3)	m <sup>3</sup>	0,76
4	Kolom Pedestal K4,K5,K6, K7	m <sup>3</sup>	1,26			m <sup>3</sup>	77,42
	Total	m <sup>3</sup>	20,47				
<b>D Pek. Struktur Sloof</b>				<b>H Pek. Struktur Balok Dak Atap</b>			
1	Sloof 30x50 cm (S1)	m <sup>3</sup>	69,02	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	66,67
2	Sloof 20x40 cm (S2)	m <sup>3</sup>	8,44	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	18,22
	Total	m <sup>3</sup>	77,46	3	Balok 15x30 cm (B3)	m <sup>3</sup>	8,43
						m <sup>3</sup>	93,32
<b>E Pek. Struktur Kolom Lantai 1</b>				<b>I Pek. Struktur Pelat Lantai &amp; Pelat Atap</b>			
1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	64,55	1	Pelat Lantai Satu	m <sup>3</sup>	183,47
2	Kolom Beton K3 35x35 cm	m <sup>3</sup>	1,07	2	Pelat Lantai Dua Dan Dak Atap	m <sup>3</sup>	285,98
3	Kolom Beton K4 12x24 cm	m <sup>3</sup>	0,25			m <sup>3</sup>	469,45
4	Kolom Beton K3 24x24 cm	m <sup>3</sup>	1,52				
5	Kolom Beton K3 24x36 cm	m <sup>3</sup>	0,26				
				<b>J Pek. Struktur Tangga Beton</b>			
				1	Struktur Beton Tangga	m <sup>3</sup>	9,18
						m <sup>3</sup>	9,18

Gambar 3.15 Rekapitulasi Total Volume Material Pekerjaan Menggunakan Software Revit 2021

#### 4.3. Laporan Data Proyek Total Volume Material Pekerjaan Struktural Dengan Metode Konvensional

Untuk pengestimasian volume material pekerjaan struktur yang diperlukan pada saat melaksanakan proyek, maka dipakai metode konvensional untuk memperoleh volume. Adapun tampilan rekapitulasi total volume material pekerjaan struktur dengan metode konvensional dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

No.	Uraian Pekerjaan Struktur Beton	Satuan	Volume	No.	Uraian Pekerjaan Struktur Beton	Satuan	Volume
<b>A Pek. Struktur Pondasi Bope Pile</b>				<b>6 Kolom Beton K3 30x30 cm</b>			
1	Bore Pile Diameter 30 CM P2	m <sup>3</sup>	4,5			m <sup>3</sup>	0,81
2	Bore Pile Diameter 30 CM P3	m <sup>3</sup>	1,13			m <sup>3</sup>	70,23
	Total	m <sup>3</sup>	5,63				
<b>B Pek. Struktur Pondasi Pile Cap</b>				<b>F Pek. Struktur Kolom Lantai 2</b>			
1	Pile Cap Tipe P1	m <sup>3</sup>	86,4	1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	75,26
2	Pile Cap Tipe P2	m <sup>3</sup>	3,9	3	Kolom Beton.T. K.6, 12 x 36. dan. K.7.30 x 30.	m <sup>3</sup>	1
3	Pile Cap Tipe P3	m <sup>3</sup>	1,05	4	Kolom Beton Struktur . K4, K5. 12 x 24.	m <sup>3</sup>	0,73
4	Pile Cap Tipe P4	m <sup>3</sup>	2,43			m <sup>3</sup>	76,99
	Total	m <sup>3</sup>	93,78				
<b>C Pek. Struktur Kolom Pedestal</b>				<b>G Pek. Struktur Balok Lantai 2</b>			
1	Kolom Pedestal K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	12,75	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	71,23
2	Kolom Pedestal K2 ø80 cm	m <sup>3</sup>	7	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	14,48
3	Kolom Pedestal K3 ø40 cm	m <sup>3</sup>	0,21	3	Balok 15X20 cm (B3)	m <sup>3</sup>	1,81
4	Kolom Pedestal K4,K5,K6, K7	m <sup>3</sup>	1,43			m <sup>3</sup>	87,52
	Total	m <sup>3</sup>	21,39				
<b>D Pek. Struktur Sloof</b>				<b>H Pek. Struktur Balok Dak Atap</b>			
1	Sloof 30x50 cm (S1)	m <sup>3</sup>	69,08	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	70,49
2	Sloof 20x40 cm (S2)	m <sup>3</sup>	8,52	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	20,05
	Total	m <sup>3</sup>	77,6	3	Balok 15x30 cm (B3)	m <sup>3</sup>	8,76
						m <sup>3</sup>	99,3
<b>E Pek. Struktur Kolom Lantai 1</b>				<b>I Pek. Struktur Pelat Lantai &amp; Pelat Atap</b>			
1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	66,24	1	Pelat Lantai Satu	m <sup>3</sup>	183,51
2	Kolom Beton K3 35x35 cm	m <sup>3</sup>	1,1	2	Pelat Lantai Dua Dan Dak Atap	m <sup>3</sup>	286,97
3	Kolom Beton K4 12x24 cm	m <sup>3</sup>	0,26			m <sup>3</sup>	470,48
4	Kolom Beton K3 24x24 cm	m <sup>3</sup>	1,56				
5	Kolom Beton K3 24x36 cm	m <sup>3</sup>	0,26				
				<b>J Pek. Struktur Tangga Beton</b>			
				1	Struktur Beton Tangga	m <sup>3</sup>	10,13
						m <sup>3</sup>	10,13

Gambar 3.16 Rekapitulasi Total Volume Material Pekerjaan Struktural Menggunakan Metode Konvensional



4.4. Hasil Selisih Volume Pekerjaan Struktural Antara Metode BIM Dengan Metode Konvensional

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah mendapatkan volume material pekerjaan struktural dari metode BIM adalah membandingkan volume pekerjaan struktural, antara volume material pekerjaan struktural hasil perhitungan dengan software Revit 2021 dengan volume material pekerjaan struktural dari hasil metode konvensional proyek. Adapun Tampilan Rekapitulasi Total Selisih volume Material Pekerjaan struktural antara metode BIM dengan metode konvensional dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

No.	Uraian Pekerjaan Struktural Beton	Satuan	Volume BIM	Volume Konvensional	Selisih Volume	No.	Uraian Pekerjaan Struktural Beton	Satuan	Volume BIM	Volume Konvensional	Selisih Volume
<b>A Pek. Struktural Pondasi Bore Pile</b>						6	Kolom Beton K3 30x30 cm	m <sup>3</sup>	0,8	0,81	0,01
1	Bore Pile Diameter 30 CM P2	m <sup>3</sup>	4,5	4,5	0	Total					
2	Bore Pile Diameter 30 CM P3	m <sup>3</sup>	1,13	1,13	0						
		Total	5,63	5,63							
<b>B Pek. Struktural Pondasi Pile Cap</b>						<b>F Pek. Struktural Kolom Lantai 2</b>					
1	Pile Cap Tipe P1	m <sup>3</sup>	86,4	86,4	0	1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	75,07	75,26	0,19
2	Pile Cap Tipe P2	m <sup>3</sup>	3,9	3,9	0	3	Kolom Beton.T. K.6, 12 x 36. dan. K.7.30 x 30.	m <sup>3</sup>	1	1	0
3	Pile Cap Tipe P3	m <sup>3</sup>	1,05	1,05	0	4	Kolom Beton Struktural . K4, K5. 12 x 24.	m <sup>3</sup>	0,72	0,73	0,01
4	Pile Cap Tipe P4	m <sup>3</sup>	2,43	2,43	0	Total					
		Total	93,78	93,78	0						
<b>C Pek. Struktural Kolom Pedestal</b>						<b>G Pek. Struktural Balok Lantai 2</b>					
1	Kolom Pedestal K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	12,02	12,75	0,73	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	63,25	71,23	7,98
2	Kolom Pedestal K2 ø80 cm	m <sup>3</sup>	7	7	0	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	13,41	14,48	1,07
3	Kolom Pedestal K3 ø40 cm	m <sup>3</sup>	0,19	0,21	0,02	3	Balok 15X20 cm (B3)	m <sup>3</sup>	0,76	1,81	1,05
4	Kolom Pedestal K4,K5,K6, K7	m <sup>3</sup>	1,26	1,43	0,17	Total					
		Total	20,47	21,39	0,92						
<b>D Pek. Struktural Sloof</b>						<b>H Pek. Struktural Balok Dak Atap</b>					
1	Sloof 30x50 cm (S1)	m <sup>3</sup>	69,02	69,08	0,06	1	Balok 25x50 cm (B1)	m <sup>3</sup>	66,67	70,49	3,82
2	Sloof 20x40 cm (S2)	m <sup>3</sup>	8,44	8,52	0,08	2	Balok 25x40 cm (B2)	m <sup>3</sup>	18,22	20,05	1,83
		Total	77,46	77,6	0,14	3	Balok 15x30 cm (B3)	m <sup>3</sup>	8,43	8,76	0,33
						Total					
<b>E Pek. Struktural Kolom Lantai 1</b>						<b>I Pek. Struktural Pelat Lantai &amp; Pelat Atap</b>					
1	Kolom Beton K1 40x40 cm	m <sup>3</sup>	64,55	66,24	1,69	1	Pelat Lantai Satu	m <sup>3</sup>	183,47	183,51	0,04
2	Kolom Beton K3 35x35 cm	m <sup>3</sup>	1,07	1,1	0,03	2	Pelat Lantai Dua Dan Dak Atap	m <sup>3</sup>	285,98	286,97	0,99
3	Kolom Beton K4 12x24 cm	m <sup>3</sup>	0,25	0,26	0,01	Total					
4	Kolom Beton K3 24x24 cm	m <sup>3</sup>	1,52	1,56	0,04						
5	Kolom Beton K3 24x36 cm	m <sup>3</sup>	0,26	0,26	0						
						<b>J Pek. Struktural Tangga Beton</b>					
						1	Struktur Tangga Tipe 1a dan 2a	m <sup>3</sup>	9,18	10,13	0,95
						Total					

Gambar 3.17 Selisih Hasil Perhitungan Volume Material Pekerjaan Struktural

Tabel 4.1 Rekapitulasi Total Selisih Dan Efisiensi Penggunaan Material Hasil Perhitungan Volume Material Pekerjaan Struktural

No.	Uraian Pekerjaan	Selisih Penggunaan Material	Efisiensi Penggunaan Material
1	Pondasi Bore Pile dan Pile Cap	0 m <sup>3</sup>	0%
2	Kolom Pedestal	0,92 m <sup>3</sup>	4,30%
3	Balok Sloof	0,14 m <sup>3</sup>	0,18%
4	Kolom Lantai 1	1,77 m <sup>3</sup>	2,55%
5	Kolom Lantai 2	0,2 m <sup>3</sup>	0,29%
6	Balok Lantai 2	10,1 m <sup>3</sup>	11,54%
7	Balok Lantai Dak Atap	5,98 m <sup>3</sup>	6,00%
8	Pelat Lantai	1,03 m <sup>3</sup>	0,20%
9	Tangga Beton	0,95 m <sup>3</sup>	9,37%

Dari tabel di 4.4 diatas dapat kita lihat bahwa pada perkerjaan pondasi bore pile dan pila cap tidak terjadi perbedaan dan selisih sehingga tidak terjadi efisiensi penggunaan material pekerjaan struktural. Efisiensi penggunaan material pekerjaan sktruktural yang terkecil terjadi pada pekerjaan sloof yakni sebesar 0,18% dengan menghemat material sebesar 0,14 m<sup>3</sup> dan efisiensi penggunaan material pekerjaan struktural yang terbesar terjadi pada pekerjaan balok lantai 2 yakni sebesar13,04% dengan menghemat volume material sebesar 10,1 m<sup>3</sup>.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. Bahwa dengan metode BIM akan meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam penggunaan material dan dapat meminimalisir terjadinya waste yang dihasilkan dari pekerjaan kontruksi.
2. Dengan menggunakan metode BIM akan meningkatkan efisiensi penggunaan material pekerjaan struktural yang paling minimum yakni terjadi pada pekerjaan kolom kolom lantai 2 yakni sebesar 0,11% dengan menghemat material pekerjaan sebesar 0,09 m<sup>3</sup>.

3. Dengan menggunakan metode BIM akan mendapatkan Efisiensi penggunaan material pekerjaan struktural yang paling maksimum yakni terjadi pada pekerjaan balok lantai 2 yakni sebesar 11,54% dengan menghemat meterial material sebesar 10,1 m<sup>3</sup>.

## 5.2. SARAN

1. Agar perhitungan volume beton menjadi lebih akurat maka untuk pemodelan yang dilakukan harus teliti dan harus meluangkan banyak waktu. Agar mahasiswa lebih mengenal alat BIM maka perlu dikenalkan dan dipelajari tentang teknik BIM (Building Information Modeling) sejak dini di lingkungan kampus.
2. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan *software* berbasis BIM disarankan menggunakan spesifikasi perangkat komputer yang memenuhi kriteria *software* berbasis BIM agar *software* BIM dapat dijalankan secara maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Muhamat Sidik *et al.*, "Analisis Perbandingan Volume Beton Dan Besi Tulangan Pada Struktur Gedung 10 Lantai Di Kota Bandar Lampung Antara Metode Konvensional Dan Building Information Modeling (Bim) Autodesk Revit".
- [2] A. Maghfirona, T. Iq'bal Khairul Amar, A. A. Muhammad, and H. Failasufa, "Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Analisis Komparasi Quantity Take Off Pekerjaan Struktur Berdasarkan Metode Konvensional Dan Metode BIM Studi Kasus : Perencanaan Omah DW," vol. 5, no. 1, pp. 60–67, 2023, doi: 10.52005/teslink.v115i1.xxx.
- [3] Y. Nur Dhou, A. Susanto, J. A. Yani tromol Pos, K. Kartasura, K. Sukoharjo, and J. Tengah, "Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional Dan Building Information Modelling (Bim) Terhadap Volume Serta Biaya Pekerjaan Konstruksi".
- [4] G. Agung and A. Putera, "Manfaat Bim Dalam Konstruksi Gedung: Suatu Kajian Pustaka I."
- [5] M. Rayhannafi Anwar and Y. Nurchasanah, "Perbandingan Quantity Take-Off Beton Antara Metode Konvensional Dengan Metode Bim Pada Gedung 13 Lantai".
- [6] M. Putri Juliani, "Analisa Perbandingan Volume Beton Metode Konvensional Pada Hasil Bill Of Quantity (Bq) Dan Bim Autodesk Revit 2020 Terhadap Efektifitas Biaya".
- [7] "178110079 - Arya Prio Pamungkas Fulltext".
- [8] D. Oleh, "Lembar Pengesahan Implementasi Konsep Building Information Modelling (Bim) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural Implementation The Concept Of Building Information Modelling (Bim) In The Estimation Of Quantity Take Off Materials Of Structural Work."