



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

PENERAPAN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNTUK PERHITUNGAN VOLUME DAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR PADA GEDUNG PROYEK MAJELIS RAKYAT PAPUA (MRP)

Mareta Cici Wulansari¹, Ardi Azis Sila², D.S. Mabui³

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

UNIYAP, Jl. DR. Sam Ratulangi No.11 Dok V Atas, Tlp (0967) 534012,550355, Jayapura – Papua

¹maretacsari@gmail.com, ²ardi.azis.sila@gmail.com, ³didik.mabui90@gmail.com

ABSTRAK

Dalam BIM terdapat Software pedukungnya yang bernama Autodesk Revit, Revit adalah software BIM oleh Autodesk yang berfungsi untuk berbagai desain arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal dan plumbing (MEP), sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan software Autodesk Revit untuk pekerjaan perhitungan biaya dan pekerjaan perhitungan dasar volume struktur. Lokasi penelitian ini atau data- data yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini berasal dari Gedung Majelis Rakyat Papua (MRP) yang berlokasi pada Jl. Dr Samratulangi no.14, Gurabesi, Kota Jayapura, Papua, dimana data yang didapatkan adalah dokumen Detail Engineering Design, Shop Drawing dan Analisa harga satuan pekerjaan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. Penggunaan Building Information Modelling (BIM) sangat menguntungkan terutama dalam hal biaya dan waktu. Ini meminimalkan limbah dan meningkatkan nilai bangunan konstruksi. Ini berguna saat membuat model dengan konsep BIM 3D. Berdasarkan hasil dari perbandingan selisih perhitungan volume konvensional dengan volume hasil Quantity Take Off menggunakan konsep BIM pada pekerjaan structural antara volume beton menggunakan metode perhitungan Software Revit dan metode konvensional memiliki selisih sebesar 1,14%. Dan untuk pekerjaan Besi sendiri memiliki selisih sebesar 1,71%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya yang dihasilkan dari menggunakan software revit lebih kecil 1,4%.

Kata kunci : BIM, Revit 2021, Volume, Biaya

ABSTRACT

In BIM, there is a supporting software called Autodesk Revit. Revit is BIM software by Autodesk that functions for various architectural, structural, mechanical, electrical, and plumbing (MEP) designs, so the purpose of this research is to use Autodesk Revit software for cost calculation and the calculation of the basic volume of the structure. The location of this research or the data used in this final project research came from the Majelis Rakyat Papua (MRP), which is located on Jl. Dr. Samratulangi No. 14, Gurabesi, Jayapura City, Papua, where the data obtained is a detailed engineering design document, shop drawing, and unit price analysis issued by the Directorate General of Highways, Ministry of Public Works. The use of Building Information Modeling (BIM) is very profitable, especially in terms of cost and time, which can minimize waste and increase the value of a construction building. This will be useful in modeling using the 3D BIM concept. Based on the results of a comparison of the difference between conventional volume calculations and the volume of quantity takeoff results using the BIM concept in structural work, the volume of concrete using the Revit software calculation method and the conventional method has a difference of 1.14%. And iron work itself has a difference of 1.71%. So it can be concluded that the costs generated from using the Revit software are 1.4% lower.

Keywords : BIM, Revit 2021, Volume, Cost



1. PENDAHULUAN

Dalam pasar kompetitif dewasa ini berbagai bidang pekerjaan mengalami pengaruh revolusi industry 4.0, dimana pada sector konstruksi menjadi salah satu yang terpengaruh dari revolusi tersebut. Berbagai teknik telah dikembangkan untuk memudahkan pembangunan Bangunan dan infrastruktur seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, jalan, dan ruang publik lainnya. Dan salah satu teknik untuk mengembangkan struktur ini adalah Building Information Modeling (BIM). Ini adalah sistem aplikasi digital yang menggabungkan dua sistem, desain bangunan dan data atau informasi teknis. BIM yang dapat mensimulasikan proyek konstruksi dalam 3D.

Dengan bantuan teknologi BIM ini, semua langkah pengembangan mulai dari desain hingga konstruksi hingga penggunaan dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, efisien, dan lebih berbasis kebutuhan. Dengan cara ini Anda dapat meminimalkan kesalahan teknis yang terjadi. Sebelum merancang proyek menggunakan BIM, AutoCAD, SAP dan Ms. Project, penggunaan perangkat lunak tidak dapat terintegrasi satu sama lain.

Indonesia tidak sendirian dalam menggunakan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) di sektor ekonomi global AEC (*Architecture, Engineering and Construction*). Mengingat keunggulan yang ditawarkannya di bidang AEC, BIM telah diterima dengan baik oleh masyarakat dari awal hingga saat ini. Pengembang, konsultan, dan kontraktor dapat memperoleh manfaat dari penggunaan BIM dalam industri konstruksi dengan menghemat waktu, uang, dan kebutuhan akan tenaga kerja tambahan.

2. METODE PENELITIAN

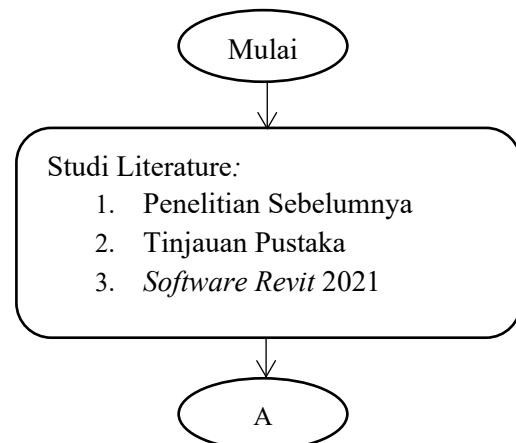
2.1 Pendekatan penelitian

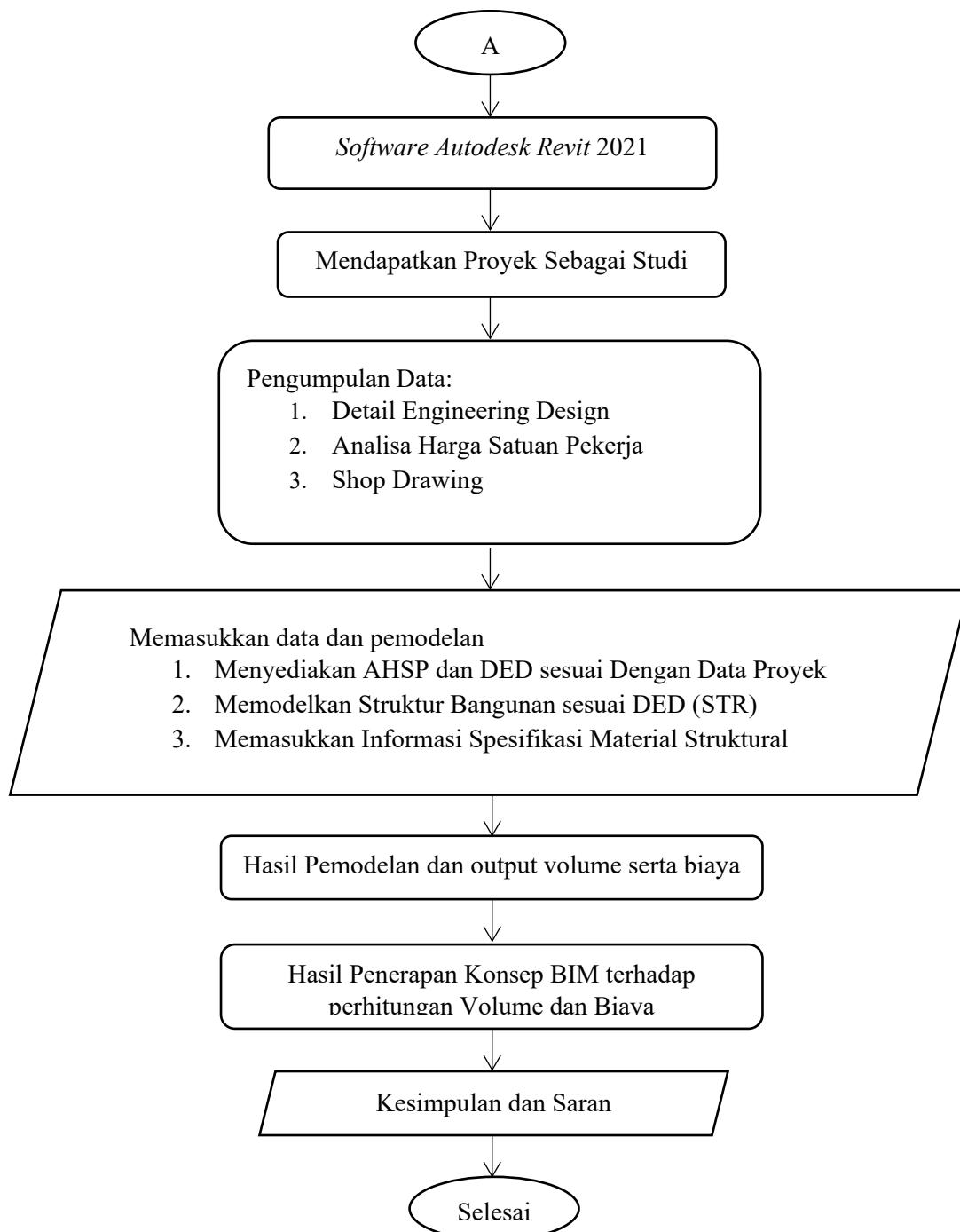
Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dilakukan, yaitu mendapatkan informasi dari gedung kantor Majelis Rakyat Papua yang berupa model struktur atas yang meliputi kolom dan balok yang dimana akan didapatkan perhitungan volume dan biaya dari permodelan itu sendiri, maka pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, karena dalam penarikan kesimpulan dirumuskan berdasarkan analisis berupa data-data numerik.

2.2 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini atau data yang digunakan untuk dasar penelitian tugas akhir ini berasal dari Gedung Majelis Rakyat Papua (MRP) yang berlokasi pada Jl. Dr Samratulangi no.14, Gurabesi, Kota Jayapura, Papua.

2.3 Bagan alir penelitian





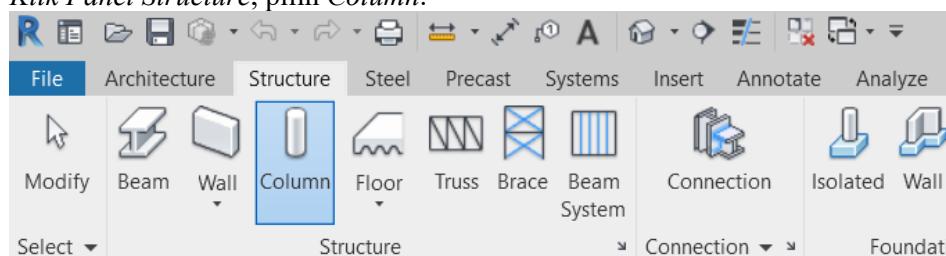
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
- 3.1 **Pembuatan pemodelan gedung majelis rakyat papua.**
 - 1) Pertama, pilih *Project* dan klik pilihan *New*.
 - 2) Menggambar Grid
 - a. Klik icon Grid pada bagian *Structure*.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

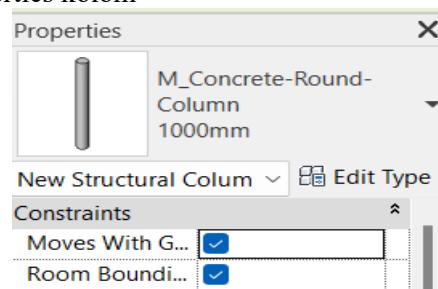
- b. Buat garis grid sesuai dengan denah lalu *press Esc 2x*.
- c. Ganti nama Grid.
- d. Copy untuk memperbanyak *grid*.
- 3) Membuat Level
 - a. Klik pada level 2 dan klik kanan kemudian pilih *Create Similar*.
 - b. Tambahhkan level sebanyak 16 level.
 - c. Ubah nama level.
 - Level 0 menjadi Lantai Basement
 - Level 1 - Level 14 menjadi lantai 1 sampai 14A
 - Level 15 – Level 16 menjadi lantai 14B dan atap
- 4) Membuat Kolom
Untuk pembuatan kolom struktural harus dipastikan bahwa sedang dalam jendela *Structural Plans*
 - a. Pastikan posisi *Structural Plans* berada di lantai dasar.
 - b. *Klik Panel Structure*, pilih *Column*.



Gambar 2. Toolbar Structure Column

Sumber : Revit 2021

- c. Input parameter properties kolom

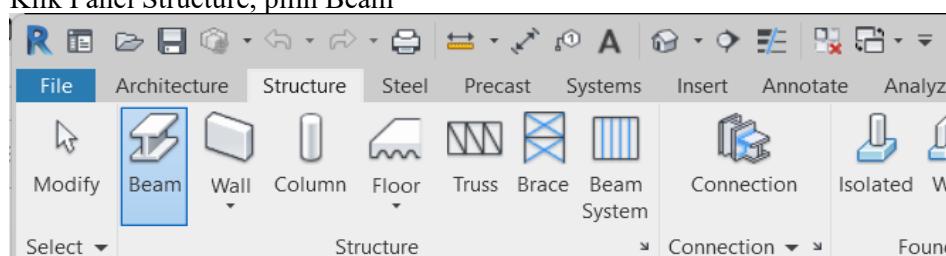


Gambar 3. Type kolom yang digunakan

Sumber : Revit 2021

- d. Pada pilihan *setting height* pilih level di atasnya atau menerus, contohnya level 1- atap.
- e. Klik At Grids.
- 5) Membuat Balok
Langkah – langkah balok pada Revit :

- a. *Klik Panel Structure*, pilih *Beam*



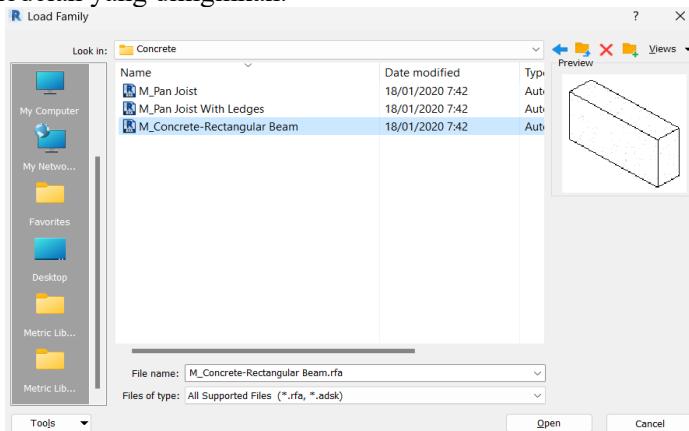
Gambar 3. Toolbar Structure Beam

Sumber : Revit 2021



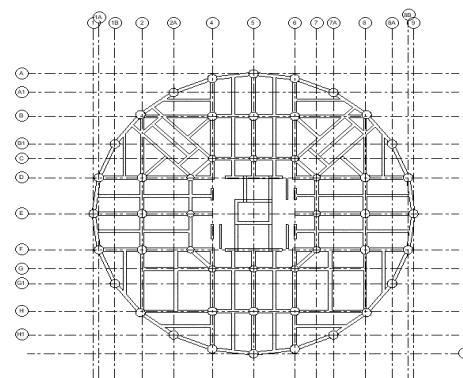
“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

- b. Pada panel *Load Family* pilih Structural Framing lalu pilih jenis balok yang sesuai dengan pemodelan yang diinginkan.



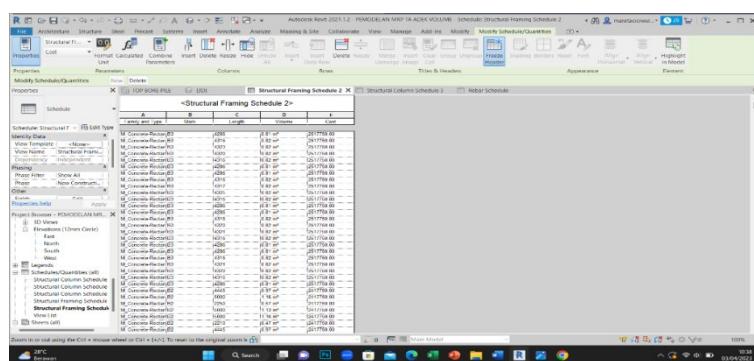
Gambar 4. Type kolom yang digunakan
Sumber : Revit 2021

- c. Klik edit *type* pada parameter *properties* dan sesuaikan parameter yang ada dalam *type properties* tersebut.
d. Klik posisi penempatan balok sesuai dengan Grid yang telah direncanakan.



Gambar 5. Tampilan Grid Kolom dan Balok
Sumber : Revit 2021

Selain kemampuan pemodelan yang disediakan untuk setiap elemen bangunan, Revit juga mendukung penghitungan volume.



Gambar 6. Hasil Volume dari Pemodelan Balok
Sumber : Revit 2021

3.2 Perbandingan volume metode konvensional dan revit



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Penggunaan aplikasi Revit dapat menghasilkan perhitungan volume yang didapatkan sebagai output informasi dari pemodelan bangunan yang telah dibuat.

No.	Item	Volume Beton (m ³)	volume rebar (kg)					
			D10	D13	D16	D19	D22	D25
1	Kolom							
	K1	1622,27		81486,43			226275,80	
	K2	373,95		20050,14			64316,18	
	K3	20,63		1726,57		3812,37		
2	Balok							
	B1	202,55	13883,32		3076,43		25066,23	
	B1A	30,80	2639,93		927,60		10228,29	
	B2	595,77	42546,07		12806,27		119989,09	
	B3	366,26	28538,01		8785,56	59079,33		
	B4	305,81	18744,98		10909,08	41072,46		
	B5	56,42	6009,23	1358,19		11482,67		
	B6	34,74	2536,10		4014,67			
	B7	5,21	359,98		903,92			
	TOTAL	3614,42	115257,63	104621,33	41423,51	115446,83	155283,61	290591,98

Tabel 1. Hasil Perhitungan Volume Beton dan Besi Menggunakan Revit 2021
Sumber : Hasil Output Revit 2021

Berdasarkan Tabel 1 diketahui total volume beton untuk pekerjaan struktural yang dihasilkan dari perhitungan melalui Aplikasi Revit adalah 3.614,42 m³ dan setelah dikalikan dengan AHS beton didapatkan RAB sebesar Rp.11.930.420.700,00 Dan volume besi yang didapatkan dari perhitungan melalui Aplikasi Revit 822.624.887 Kg sehingga menghasilkan RAB sebesar Rp.18.097.747.514,00.

No.	Item	Volume Beton (m ³)	Volume Rebar (kg)					
			D10	D13	D16	D19	D22	D25
1	Kolom							
	k1	1625,05		81489,56			226575,80	
	k2	392,12		20051,51			79987,20	
	k3	23,31		1740,02		3813,06		
2	Balok							
	B1	202,96	15492,94		3076,54		26986,15	
	B1a	30,99	2640,05		928,08		10228,62	
	B2	596,98	42546,41		12806,50		135062,70	
	B3	366,38	28538,41		8785,93	59079,45		
	B4	306,37	18745,91		10909,35	42505,17		
	B5	61,43	6009,79	1358,54		11482,90		
	B6	35,92	2536,27		4014,79			
	B7	5,33	360,02		904,01			
	Total	3646,85	116869,79	104639,62	41425,18	116880,58	172277,47	306563,00



Sumber : Hasil Output Revit 2021

Berdasarkan Tabel 2 diketahui total volume beton untuk pekerjaan struktural yang dihasilkan dari perhitungan melalui metode konvensional adalah 3.642.885 m³ dan setelah dikalikan dengan AHS beton didapatkan RAB sebesar Rp.12.021.484.500,00 Dan volume besi yang didapatkan dari perhitungan melalui metode konvensional 858.655.638 Kg sehingga menghasilkan RAB sebesar Rp.18.890.424.086,00

Dari perhitungan di atas, terdapat perbedaan volume antara hasil perhitungan menggunakan *Software Revit 2021* dan metode konvensional. Pada perhitungan menggunakan *software revit 2021* menghasilkan total biaya untuk pekerjaan struktur kolom dan balok sebesar Rp.30.028.168.214,00 dan untuk perhitungan menggunakan metode konvensional sendiri menghasilkan total biaya sebesar Rp.30.911.944.586,00.

Pembahasan

Kesuksesan pada keberlansungan penerapan konsep *Building Information Modeling* (BIM) dalam *Quantity Take Off* material untuk pekerjaan struktur dapat dilihat dari proses *software Revit 2021* dan cara memasukkan penggunaan informasi dalam 3D informasi yang diperoleh sebelumnya akan akan dilihat pada data kerja 2D proyek terkait.

Dalam proses modeling yang dilakukan dengan memberikan segala informasi yang ada sesuai dengan spesifikasi yang ada dalam dokumen kerja pada data proyek berupa *detail engineering design*. Pemodelan dilakukan dengan memasukkan semua informasi yang ada berupa dimensi, volume, ketinggian tiap level atau lantai, dll, buatlah pemodelan ini semirip mungkin dengan denah yang ada, dengan harapan tidak terjadi kesalahan saat menghitung volume pekerjaan setelahnya.

Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) sangat menguntungkan terutama dari segi biaya dan waktu, dapat meminimalisir pemborosan dan meningkatkan nilai konstruksi bangunan, yang berguna untuk pemodelan dengan konsep BIM 3D. Pada setiap tahap, BIM dapat memberikan pemodelan 3D yang akurat dan total biaya material untuk menghindari biaya tambahan.

Keberhasilan proses penerapan konsep *Building Information Modeling* sebagai hasil pemodelan yang diselesaikan juga ditunjukkan oleh *Software Revit 2021* yang digunakan untuk mengotorisasi atau memodelkan informasi ini. Keluaran dari program BIM dapat menunjukkan *Quantity Take-Off* dan data yang sesuai dengan spesifikasi teknis pemodelan.

Hasil akhir atau *output* dari *Software* ini adalah *quantity take off* pekerjaan struktural yang terintegrasi ke dalam aplikasi pendukung berupa Ms. Excel yang berguna untuk mengubah tampilan informasi laporan *quantity take off* menjadi tersusun rapih, dimana penyusunan dilakukan secara sistematis sesuai dengan hasil *quantity take off* yang dihasilkan software revit 2021.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perbandingan selisih perhitungan volume konvensional dengan volume hasil *Quantity Take Off* menggunakan konsep BIM pada pekerjaan structural antara volume beton menggunakan metode perhitungan *Software Revit* dan metode konvensional memiliki selisih sebesar 1,14%. Dan untuk pekerjaan Besi sendiri memiliki selisih sebesar 1,71%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya yang dihasilkan dari menggunakan *software revit* lebih kecil 1,4%.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya yang dihasilkan dari menggunakan software revit lebih kecil 1,4%.



DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, R. (2021) ‘Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural’, *Universitas Islam Indonesia* [Preprint].
- Eastman, C. et al. (2008) *BIM Handbook Paul Teicholz Rafael Sacks*.
- Hasanah, D.N. (2022) ‘Penerapan Metode Building Information Modelling (BIM) Pada Pekerjaan Struktural Gedung Kuliah Terpadu I (GKT I) Politeknik Negeri Bengkalis’, (November), pp. 193–202. Available at: <http://eprints.polbeng.ac.id/6657/>.
- Marizan, Y. et al. (2019) ‘Studi Literatur Tentang Penggunaan Software’, 9(1), pp. 61–75.
- Rahaditya, A.V. and Bhaskara, A.B.I. (2020) *Tutorial Pemodelan , Perhitungan Volume , Dan Biaya Menggunakan Revit 2018*.
- Saputra, A. et al. (2022) ‘Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada bangunan gedung menggunakan software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung)’, *Jrsdd*, 10(1), pp. 15–026. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/486228-none-33a1d680.pdf>.
- Tarigan, R.R. and Sibagariang, Y. (2021) ‘Analisis Struktur Bagian Atas (Upper Structure) dalam Ilmu Konstruksi Bangunan Studi kasus : Pekerjaan Tiang Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna GBKP Marendal-Mekatani Kabupaten Deli Serdang’, 5(2).