

# Perhitungan Volume Menggunakan Autodesk Revit Pada Struktur Bangunan Rumah Sakit Orthopedi dan traumatologi

Satrio Wibowo Amroin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya.  
Email : [wibowoamroinsatrio@gmail.com](mailto:wibowoamroinsatrio@gmail.com)

## Abstrak

Perkembangan konstruksi di Indonesia saat ini mengalami kemajuan pesat, seiring dengan penerapan teknologi yang semakin canggih. Teknologi ini sangat membantu dalam berbagai aspek proyek konstruksi, khususnya dalam perencanaan dan perhitungan volume pekerjaan struktur. Adapun software yang sering digunakan dalam hal ini adalah Autodesk Revit. Penelitian ini dilakukan di proyek Rumah Sakit Ortopedi dan Traumatologi 3 Surabaya, dengan tujuan menghitung volume pekerjaan pada berbagai elemen struktur, seperti pondasi, sloof, kolom, balok, tangga, pelat, dan dinding lift, kemudian membandingkan hasilnya dengan data volume eksisting. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit memperlihatkan volume pekerjaan, seperti lantai kerja 13,45 m<sup>3</sup>, pondasi 300,16 m<sup>3</sup> dengan tulangan 5021,76 kg, dan kolom 197,28 m<sup>3</sup> dengan tulangan 257,20 kg, serta shear wall 75,36 m<sup>3</sup> dengan tulangan 4661,54 kg. Terdapat perbedaan signifikan dalam perhitungan volume antara metode konvensional dan software BIM, di mana volume shear wall memiliki perbedaan terbesar (46%) dan balok (26%).

**Kata Kunci:** Autodesk Revit, Volume, Beton, Besi

## Abstract

The construction sector in Indonesia is currently experiencing rapid progress, in line with the adoption of increasingly advanced technology. This technology greatly assists in various aspects of construction projects, particularly in the planning and calculation of structural work volumes. One of the commonly used software for this purpose is Autodesk Revit. This research was conducted at the Orthopedic and Traumatology Hospital 3 project in Surabaya, with the aim of calculating the work volume of various structural elements, such as foundations, sloofs, columns, beams, stairs, slabs, and elevator walls, and then comparing the results with existing volume data. The method used is quantitative descriptive. The results of the calculations using Autodesk Revit showed work volumes such as 13.45 m<sup>3</sup> for working floors, 300.16 m<sup>3</sup> for foundations with 5021.76 kg of reinforcement, and 197.28 m<sup>3</sup> for columns with 257.20 kg of reinforcement, as well as 75.36 m<sup>3</sup> for shear walls with 4661.54 kg of reinforcement. There is a significant difference in volume calculations between the conventional method and the BIM software, with the shear wall showing the largest difference (46%) and the beam (26%).

**Keywords:** Autodesk Revit, Volume, Concrete, Rebar

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur dan gedung meningkat pesat secara global, mendorong persaingan yang mengharuskan penyedia jasa konstruksi menggunakan sistem terintegrasi. Teknologi seperti *Building Information Modeling* (BIM), sebuah inovasi di bidang *Information Communication Technology* (ICT), menjadi solusi dalam industri konstruksi. BIM dapat digunakan penyedia jasa untuk menghemat waktu pengerjaan, biaya yang dikeluarkan serta tenaga kerja yang dibutuhkan. BIM dapat menghemat waktu perencanaan sebesar 50%, meminimalisir kebutuhan sumber daya manusia 26,66% dan menghemat

pengeluaran sebesar 52,25% (Berlian, 2016). Proyek konstruksi seringkali melibatkan sinkronisasi antara beberapa disiplin ilmu terkait, seperti: arsitektural, struktural, dan mekanikal elektrik (N. Nelson dan J. Sekarsari, 2019). Terkadang apa yang seharusnya dikerjakan bersama oleh para *engineer* dilakukan secara terpisah karena tidak ada fasilitas terintegrasi (A. Fikri, 2022). Salah satu *software* yang dapat membantu dalam pembangunan konstruksi yaitu *autodesk revit* (Hendra et al., 2022).

*Autodesk Revit* adalah program berbasis BIM yang memungkinkan dokumentasi proyek dalam model 3D dengan lebih realistis (S. B. Rayendra, 2014).

Penggunaan *software Autodesk Revit* membuat proses perencanaan menjadi lebih efektif, karena perhitungan volume, pembuatan gambar rencana, dan detail dapat diselesaikan sekaligus dengan risiko kesalahan yang lebih rendah (Astuti et al., 2023).

Volume pekerjaan merupakan besaran satuan volume setiap masing-masing pekerjaan yang diperoleh dari perhitungan rumus sesuai dengan bentuk bidang setiap item pekerjaan (Suwarni & Anondho, 2021). Umumnya volume dikenal dengan satuan m<sup>3</sup>, tetapi pada volume pekerjaan satuannya berbeda-beda tergantung kepada jenis pekerjaannya (Jonathan et al., 2021). Volume pekerjaan disusun sedemikian rupa secara sistematis menggunakan tabel, dengan pengelompokan sesuai lingkup pekerjaan. Perhitungan volume pekerjaan dapat dilakukan dengan tiga cara: a. Sumbu (as-to-as) b. Ukuran bersih c. Ukuran kotor. (Widjaja et al., n.d.).

Menurut (Purwanto et al., 2020) Keuntungan menggunakan *Revit* dalam mendesain bangunan yaitu:

- a. *Virtual Building*
- b. Objek yang Sarat akan Informasi Teknik
- c. Kemudahan Membentuk Objek
- d. Berkurangnya Kendala dalam Kerja Tim
- e. Revisi yang Tidak Menyita Banyak Waktu dan Tenaga
- f. Produksi Gambar dengan Cepat dan Presisi
- g. Koneksi Antar *Software Autodesk*
- h. Komunikasi Lebih Baik dengan Klien

Rumah sakit *orthopedi* dan *traumatologi* direncanakan akan dibangun 8 lantai dimana termasuk dalam bangunan yang tinggi dan membutuhkan perencanaan maupun manajemen proyek yang dapat mempermudah dan meminimalisir kesalahan dalam pelaksanaan pembangunan. Manajemen proyek merupakan suatu proses yang diperlukan sebagai suatu sistem yang menyeluruh dan terpadu dalam mengelola biaya, waktu dan kualitas secara optimal (Tarore H. 2010). Menggunakan BIM yang dapat terintegrasi bisa membantu serta menyediakan kebutuhan dari manajemen tersebut.

## METODE

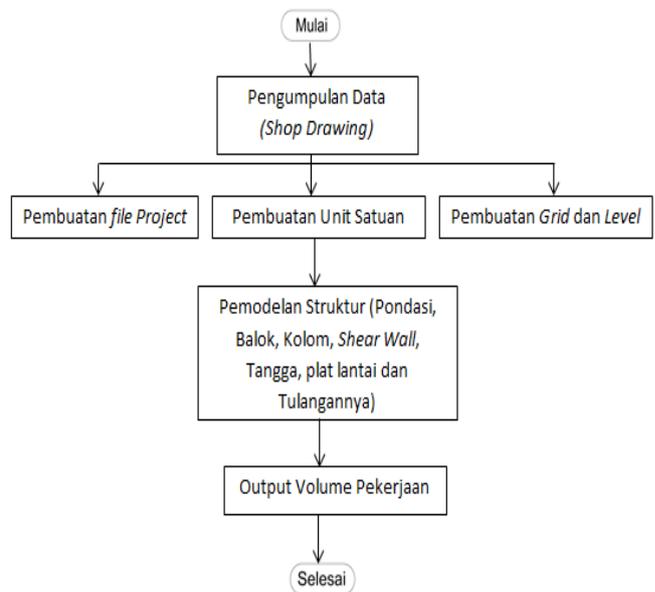
Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif disebut-sebut sebagai metode ilmiah, karena dapat diukur, rasional, objektif dan empiris. Penelitian deskriptif

merupakan penelitian untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena-fenomena yang ada (Romadoni, 2019).

Objek penelitian adalah yang dilakukan pada proyek rumah sakit *Ortopedi dan Traumatologi 3* Surabaya. *Software BIM* yang digunakan adalah *Autodesk Revit 2022*.

Tahapan penelitian ini dapat mencakup beberapa siklus dan pada masing-masing siklus meliputi tahapan yaitu: (1) Pengumpulan data proyek, (2) pemodelan data pada *revit*, dan (3) *output* volume pemodelan. Tahapan-tahapan tersebut dilakukan guna untuk mengetahui hasil dari volume dari pemodelan menggunakan BIM dan dilanjutkan dengan membandingkan antara hasil perhitungan volume yang didapat dari BIM dengan perhitungan konvensional dari proyek.

Tahapan di atas lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil penelitian

#### Data Proyek

Untuk mendapatkan perhitungan volume di sini diawali dengan pemodelan menggunakan *autodesk revit*. Sebelum pemodelan dilakukan harus mengetahui data dari proyek. Adapun data yang didapat dalam shop drawing proyek sebagai berikut:

- Pondasi

Terdapat 10 tipe pondasi yang berbeda ukuran yaitu sebagai berikut:

- a. F4: Jumlah *bore pile* 4 / kedalaman 26,95 meter
- b. F5a: Jumlah *bore pile* 5 / kedalaman 21.9 meter
- c. F5b: Jumlah *bore pile* 5 / kedalaman 26,95 meter
- d. F6b: Jumlah *bore pile* 6 / kedalaman 26,95 meter
- e. F7a: Jumlah *bore pile* 8 / kedalaman 21.9 meter
- f. F7b: Jumlah *bore pile* 7 / kedalaman 26,95 meter
- g. F8: Jumlah *bore pile* 8 / kedalaman 26,95 meter
- h. F9: Jumlah *bore pile* 9 / kedalaman 26,95 meter
- i. F11: Jumlah *bore pile* 11 / kedalaman 26,95 meter
- j. FG18: Jumlah *bore pile* 18 / kedalaman 24.7 meter

- *Tie beam*

Untuk tie beam terdapat 5 tipe yang berbeda ukuran:

- a. T1 : tinggi 0,65 meter / lebar 0,35 meter
- b. T2 : tinggi 0,6 meter / lebar 0,3 meter
- c. T3 : tinggi 0,5 meter / lebar 0,3 meter
- d. T4 : tinggi 0,5 meter / lebar 0,25 meter
- e. T5 : tinggi 0,4 meter / lebar 0,2 meter

- Kolom

Untuk kolom terdapat 5 tipe kolom yaitu:

- a. KPd: panjang 70cm / lebar 70cm
- b. K1: panjang 70cm / lebar 70cm
- c. K2: panjang 60cm / lebar 60cm
- d. K3: panjang 50cm / lebar 50cm
- e. K4: panjang 30cm / lebar 30cm

- Balok

Untuk balok terdapat 7 tipe balok yaitu:

- a. B1 : tinggi 0,65 meter / lebar 0,35 meter
- b. B2 : tinggi 0,6 meter / lebar 0,3 meter
- c. B3 : tinggi 0,5 meter / lebar 0,3 meter
- d. B4 : tinggi 0,5 meter / lebar 0,25 meter
- e. B5 : tinggi 0,5 meter / lebar 0,2 meter
- f. B6 : tinggi 0,4 meter / lebar 0,2 meter
- g. B7 : tinggi 0,35 meter / lebar 0,15 meter

- Plat lantai

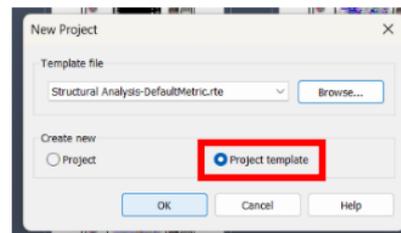
Untuk plat lantai sendiri Terdapat 2 tipe plat yaitu S1 dengan tebal 120mm dan S2 tebal 150mm

### Pemodelan di Autodesk Revit

Awal mula yang dilakukan saat pemodelan dalam autodesk revit yaitu pembuatan *grid* dan juga *level/elevasi* bangunan.

#### 1. Membuat File Project

Agar proses pemodelan dan dokumentasi lebih terstruktur, diwajibkan memilih *template project*. Dikarenakan yang akan digambar struktur bangunan, maka *template project* yang di pilih yaitu *structural analysis*.



Gambar 2. Membuat File Project

#### 2. Mengatur Unit Satuan

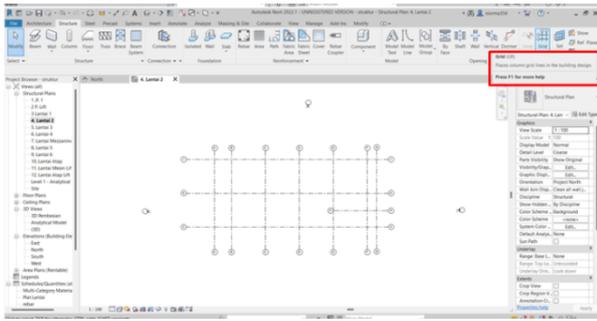
Untuk mengatur unit satuan agar memiliki satuan dan skala yang sama dalam pemodelan yaitu dengan cara masuk ke tab *manage*, pilih *project units*.



Gambar 3. Mengatur unit satuan

#### 2. Membuat Grid

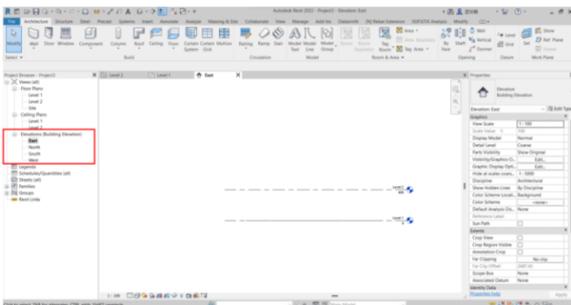
Untuk membuat *grid* tahapannya yaitu ke tab *architecture* atau *structure*, pilih *grid* atau bisa mengetik (GR) pada *keyboard*. Gambar sesuai dengan gambar kerja yang ada.



Gambar 4. Membuat Grid

## 2. Membuat Elevasi/Level

Untuk menambah elevasi sesuai dengan gambar rencana, klik elevation disalah satu mata angin, lalu copy elevasi yang sudah ada dengan ketinggian yang sudah disesuaikan.



Gambar 5. Membuat Level

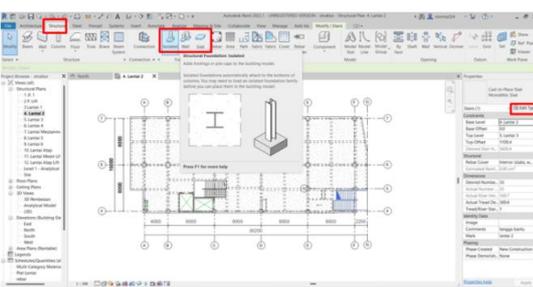
## 3. Pemodelan Struktur Bangunan

Pemodelan kali ini hanya terhadap struktur bangunan saja. Oleh karena itu masuk ke *tool palettes structure*, terdapat beberapa *sub category* dari *tool palette* (*tool* untuk membuat kolom, balok, pondasi, *rebar* dan lainnya).

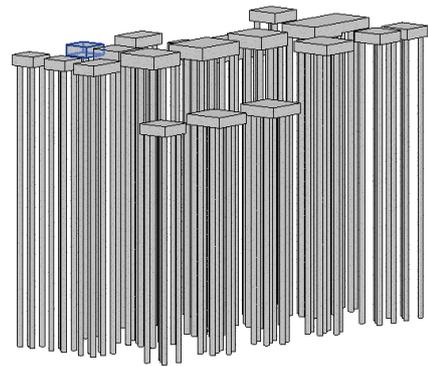


Gambar 6. Paletter structure

Untuk Pembuatan pondasi pilih *isolate* / *wall* / *slab*. Jika ingin mengatur dimensi atau tipe dari pondasi maupun untuk semua elemen (balok kolom dan lainnya) bisa menuju *properties*, pilih *edit type*. Model sesuai dengan gambar kerja yang ada.

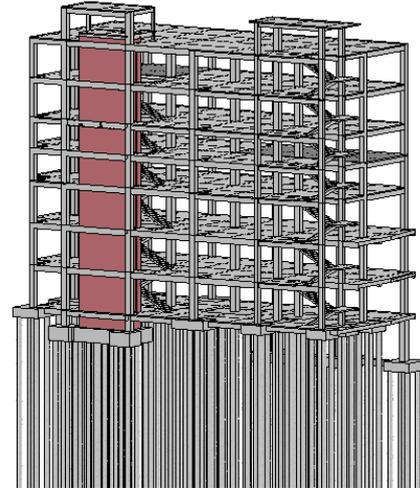


Gambar 7. Pemodelan pondasi bore pile



Gambar 8. 3D pondasi bore pile

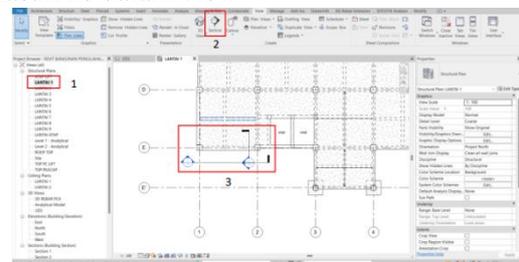
Untuk pemodelan elemen struktur lainnya sama dengan pemodelan pada pondasi, tinggal memilih sesuai dengan apa yang akan dimodelkan, dalam mengatur dimensi juga sama yaitu menuju *properties* dan klik *edit type*. Adapun hasil pemodelan struktur rumah sakit ortopedi dan traumatologi 3 surabaya pada gambar di bawah ini:



Gambar 9. 3D Struktur Rumah Sakit

## 4. Pemodelan Rebar

Untuk pemodelan rebar dilakukan setelah pemodelan struktur telah selesai dimodelkan. Adapun pemodelan *rebar* caranya yaitu diawali dengan membuat *section* vertikal dan horizontal dilanjut klik kanan dan pilih *go to view* agar dapat masuk ke dalam view



Gambar 10. Membuat section

Ketika ingin membuat rebar balok masuk ke *tool palette structure* klik *tool rebar*. Untuk menggambar tulangan sengkang maka kita pilih



Cara untuk memunculkan volume elemen struktur lainnya sama hanya saja kita memilih category elemen yang ingin kita keluarkan hasil volumenya. Adapun hasil total dari semua elemen dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Volume Lantai 1

<b>Lantai 1</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (m3)
Pek. tie beam	37,09	2646,75
Pek. kolom	44,02	4268,54
Pek. plat lantai	56,93	2842,25
Pek. tangga	7,5	129,69
Pek. <i>shear wall</i>	14,71	308,8

Tabel 2. Volume Lantai 2

<b>Lantai 2</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (m3)
Pek. kolom	32,24	4000,12
Pek. balok	50,24	6687,26
Pek. plat lantai	58,62	2378,49
Pek. tangga	7,45	129,69
Pek. <i>shear wall</i>	10,9	634,34

Tabel 3. Volume Lantai 3

<b>Lantai 3</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (m3)
Pek. kolom	32,23	4000,12
Pek. balok	47,41	6684,26
Pek. plat lantai	58,62	2378,49
Pek. tangga	7,65	144,67
Pek. <i>shear wall</i>	11,37	634,34

Tabel 4. Volume Lantai 4

<b>Lantai 4</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (m3)
Pek. kolom	24,37	1674,82
Pek. balok	47,59	6582,26
Pek. plat lantai	57,53	538,56
Pek. tangga	4,62	111,22
Pek. <i>shear wall</i>	8,11	534,34

Tabel 5. Volume Lantai Mezzanine

<b>Lantai mezzanine</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (kg)
Pek. kolom	23,32	1693,74
Pek. balok	46,51	6582,26
Pek. plat lantai	54,48	538,56

Pek. tangga	7,12	107,08
Pek. <i>shear wall</i>	8,05	541,69

Tabel 6. Volume Lantai 5

<b>Lantai 5</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (kg)
Pek. kolom	29,59	1702,52
Pek. balok	46,46	6598,56
Pek. plat lantai	54,71	443,34
Pek. tangga	7,15	126,74
Pek. <i>shear wall</i>	10,46	637,15

Tabel 7. Volume Lantai 6

<b>Lantai 6</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (kg)
Pek. kolom	29,88	1702,52
Pek. balok	45,72	6598,56
Pek. plat lantai	57,25	443,34
Pek. tangga	4,09	62,89
Pek. <i>shear wall</i>	10,19	599,38

Tabel 8. Volume Lantai Atap dan Atap Lift

<b>Lantai atap dan atap lift</b>		
Uraian Pekerjaan	Vol. Beton (m3)	Berat Tul. (kg)
Pek. kolom	6,74	44,45
Pek. balok	50,80	7104,01
Pek. plat lantai	70,41	526,44
Pek. <i>shear wall</i>	1,57	137,15

## Pembahasan

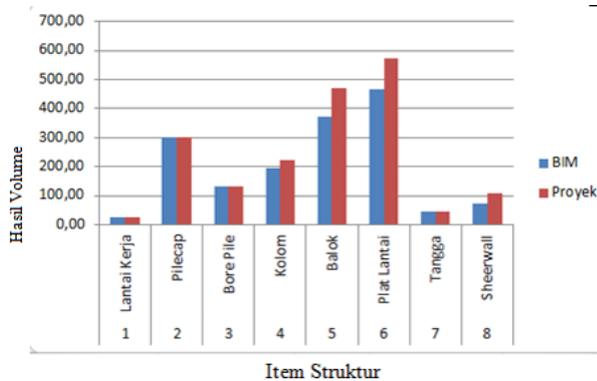
### Perbandingan

Perbandingan ini dilakukan untuk mengecek selisih volum hasil dari BIM dengan perhitungan konvensional dari proyek. Adapun hasil perbandingan volume dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 10. Perbandingan Hasil Volume

No	Uraian Pekerjaan	BIM (m3)	Proyek (m3)	Presentase
1	Lantai Kerja	25,87	27,29	5%
2	Pilecap	300,16	303,55	1%
3	<i>Bore pile</i>	132,00	132,00	0%
4	Kolom	197,28	222,39	13%
5	Balok	371,82	469,70	26%
6	Plat Lantai	468,54	571,56	22%
7	Tangga	45,58	46,36	2%
8	<i>Shear wall</i>	75,36	106,97	46%

Dapat dilihat hasil dari perhitungan BIM *Revit* dibandingkan dengan perhitungan dari proyek, hasil lebih kecil hasil dari BIM, dikarenakan untuk pemodelan di dalam BIM yang bertumpukan tidak dihitung 2 kali.



Gambar 17. Grafik perbandingan volume

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian konsep Building Information Modeling (BIM) dalam perhitungan volume pekerjaan struktur dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Volume total yang di hasilkan oleh *software* BIM *revit* pada struktur bangunan rumah sakit *orthopedi* dan *traumatologi* 3 surabaya yaitu : pekerjaan lantai kerja 13,45 m<sup>3</sup>, pondasi pilecap 300,16 m<sup>3</sup> dengan tulangan 5021,76 kg, pekerjaan *bore pile* 132 titik dengan tulangan 81966,85 kg, kolom 197,28 m<sup>3</sup> dengan tulangan 257,20 kg, balok 371,82 m<sup>3</sup> dengan tulangan 49486,92 kg, plat lantai 468,54 m<sup>3</sup> dengan tulangan 10089,49 kg, tangga 45,58 m<sup>3</sup> dengan tulangan 811,97 kg, *shear wall* 75,36 m<sup>3</sup> dengan tulangan 4661,54 kg.

### Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan saran yang bermanfaat bagi penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

- Dalam menghitung volume lebih baik menggunakan *autodesk revit*, sebab dengan menggunakan *autodesk revit* hasil volume yang dihasilkan lebih akurat dibandingkan menghitung dengan cara manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P., Kurnianto, R., & Puspitasari, S. D. (2023). Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) Pada Perancangan Struktur Baja. 17(April), 84–94. <https://doi.org/10.24002/jts.v17i2.6371>
- A. Fikri, Efektivitas Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur dengan Menggunakan Bantuan Building Information Modeling (BIM), 2022.
- Berlian P. C. A., Adhi R. P., Hidayat A., Nugroho H. 2016. Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modeling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai). *Jurnal Karya Teknik Sipil*. 5 (2), 220-229
- Hendra, Deni, Karsono, B., Olivia, S., & Azhar. (2022). Pengenalan Peran Platform Digital Bim ( Building Information Modelling ) Dalam Program *Autodesk Revit* Bagi Masyarakat Pelajar Kota Lhokseumawe. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 166–171.
- Jonathan, R., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2021). *Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode BIM Dengan Konvensional*. 4(1), 271–280.
- N. Nelson dan J. Sekarsari, “Faktor yang Mempengaruhi Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam Tahapan Pra Konstruksi Gedung Bertingkat,” *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 2, no. 4, pp. 241-248, 2019.
- Purwanto, S., Marizan, Y. M., & Yunanda, M. Y. (2020). Studi Literatur Tentang penggunaan *software autodesk Revit* studi Kasus Perencanaan puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 61–75.
- S. B. Rayendra, “Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling untuk PraKonstruksi,” dalam Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS, 2014.
- Suwarni, A., & Anondho, B. (2021). Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling Dengan Metode Konvensional. VI(Ii), 75–83

- Tarore H. 2010. *Panduan Praktis Manajemen Konstruksi*. Jakarta: Gapeksindo.
- Widjaja, I. P., Brunner, T., & Dhipawardana, M. D. (n.d.). *Pengaruh perhitungan volume pekerjaan terhadap margin profit sebagai acuan penentuan harga satuan pekerjaan, studi kasus pada pekerjaan rs. boromeus bandung*. 2(1), 49–58.