

ANALISA *QUANTITY TAKE OFF* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DENGAN METODE *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)* MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODEKS REVIT 2019 (Studi Kasus: GEDUNG LP3 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG)

QUANTITY TAKE OFF ANALYSIS AND COST BUDGET PLAN USING BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) METHOD USING AUTODEKS REVIT 2019 SOFTWARE (CASE STUDY: LP3 BUILDING OF UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG)

Rizki Dwi Novita¹⁾, and Endah Kanti Pangestuti²⁾

¹⁾Department of Civil Engineering, Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Semarang Post Code 50229, e-mail: rizkidwinovita2@gmail.com

²⁾Department of Civil Engineering, Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Semarang Post Code 50229, e-mail: endahkp@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan dunia konstruksi berkembang semakin pesat. Semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, baik itu kontraktor, konsultan, *owner* maupun pihak-pihak yang berkepentingan dituntut supaya mampu mencari sebuah solusi untuk menyelesaikan proyek-proyek konstruksi dalam kurun waktu yang cepat. Di dalam sebuah proyek konstruksi perhitungan volume merupakan hal yang sangat penting. Apabila terjadi kesalahan dalam perhitungan volume pekerjaan maka dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Sehingga metode perhitungan volume secara konvensional yaitu dengan metode perhitungan berdasarkan pada gambar *Autocad* dengan dibantu *Microsoft Excel* yang berpedoman pada SMM (*Standard Method of Measurement*) yang saat ini masih dilakukan oleh beberapa pihak yang memungkinkan terjadi *human error* dan membutuhkan waktu yang cukup lama perlu diganti dengan metode *Building Information Modeling (BIM)* dengan menggunakan *software* Autodesk Revit yang dapat menghitung volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara efektif dan efisien. Pada penelitian ini menggunakan cara atau metode perencanaan menggunakan Revit untuk mendesain bagian struktur (tanpa tangga) bangunan berupa pembebanan pondasi bore pile, pile cap, tie beam, kolom dan balok serta plat. Kemudian akan diperoleh volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil perhitungan dari Revit berupa volume total pembebanan sebesar 1647,99 m³ dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebesar Rp 1.604.376.387,67

Kata kunci: *Building Information Modeling (BIM)*, Revit, volume

ABSTRACT

The development of the construction world is growing rapidly. All parties involved in construction projects, be it contractors, consultants, owners and interested parties, are required to be able to find a solution to complete construction projects in a short period of time. In a construction project volume calculation is very important. If there is an error in calculating the volume of work, it can result in very large losses. So the conventional volume calculation method is the calculation method based on *Autocad* drawings assisted by *Microsoft Excel* which is guided by the SMM (*Standard Method of Measurement*) which is currently still being carried out by several parties which allows for human error to occur and takes a long time to be replaced with *Building Information Modeling (BIM)* method using Autodesk Revit software which can calculate volume and Budget Plan (RAB) effectively and efficiently. In this study, using a planning method using Revit to design structural parts (without stairs) of buildings in the form of bore pile foundation concrete, pile caps, tie beams, columns and beams and plates. Then the volume and Budget Plan (RAB) will be obtained. Based on the results of the research that has been done, the calculation results from Revit are in the form of a total volume of concrete of 1647.99 m³ and a Budget Plan (RAB) of Rp. 1,604,376,387.67

Keywords: *Building Information Modeling (BIM)*, Revit, volume

PENDAHULUAN

Dunia konstruksi telah mengalami perkembangan yang cukup pesat. Pihak penyedia jasa konstruksi dan pihak-pihak lain yang terlibat di dalamnya seperti, kontraktor konsultan maupun *owner* dituntut supaya mampu mencari sebuah solusi untuk menyelesaikan proyek-proyek konstruksi secara cepat, efektif, dan efisien. Perhitungan volume dalam dunia konstruksi merupakan hal yang sangat penting. Apabila terjadi kesalahan perhitungan volume pekerjaan maka akan mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Di Indonesia sendiri perhitungan volume atau *quantity take off* secara konvensional masih dilakukan oleh beberapa pelaku proyek konstruksi yaitu dengan metode perhitungan berdasarkan pada gambar *Autocad* dengan dibantu *Microsoft Excel* yang berpedoman pada SMM (*Standard Method of Measurement*). Perhitungan dengan metode tersebut dinilai kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lama serta memungkinkan terjadinya *human error* yang berpengaruh terhadap proses berjalannya proyek konstruksi.

Oleh karena itu, pihak-pihak yang terlibat dalam dunia konstruksi perlu menggunakan *Building Information Modeling (BIM)*. *Building Information Modeling (BIM)* adalah sebuah konsep atau sistem dalam bentuk digital yang menggunakan *software* untuk melakukan pemodelan 3D yang terdiri dari informasi permodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi, maupun visualisasi antar *stakeholders* (Sangadji et al., 2019). *Building Information Modeling (BIM)* dapat memodelkan struktur, arsitek, dan MEP dalam satu kesatuan dengan konsep *Virtual Building* (Hardi, 2020). Dalam tahap pra-konstruksi sebuah proyek, BIM dipercaya mampu untuk mempercepat proses konstruksi. Selain itu, BIM juga mampu untuk mengefisienkan biaya dan waktu yang digunakan pada konstruksi sebuah proyek, dimana hal ini karena BIM dapat menghindari terjadinya kesalahan dalam pembacaan data maupun menghindari *miss communication* antar berbagai disiplin ilmu, baik itu arsitek, sipil, mekanikal, dan lain-lain sebelum tahap konstruksi dimulai. Dalam

BIM, *stakeholders* dapat saling bekerjasama, bertukar informasi, maupun berkolaborasi untuk mengefisienkan proses konstruksi sehingga dapat mengurangi terjadinya konflik informasi antar *stakeholders* karena bersumber pada satu model informasi yang bisa dengan mudah untuk diakses oleh *stakeholders* (PUPR, 2018).

3D	<ol style="list-style-type: none"> 2. Model Kondisi eksisting: <ol style="list-style-type: none"> a. Laser scanning b. Ground penetration (Konversi Radar (GPR)) 3. Model Logistik dan safety 4. Animasi, <i>rendering, walkthrough</i> 5. BIM Pre-Pabrikasi 6. Laser accurate BIM driven field layout
4D	SCHEDULING <ol style="list-style-type: none"> 1. Simulasi tahapan proyek 2. Mempelajari penjadwalan: <ol style="list-style-type: none"> a. Perencanaan akhir b. <i>Just in Time</i> (JIT) mengirim peralatan c. Instalasi simulasi detail 3. Validasi visual untuk persetujuan pembayaran
5D	ESTIMATING <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemodelan konsep real time dan perencanaan biaya 2. Ekstrak kuantitas untuk mensupport detail estimasi biaya 3. Trade verification dari model pabrikan: <ol style="list-style-type: none"> a. Struktur baja b. Pembesian c. Mekanikal dan plumbing d. Elektrikal 4. Value Engineering: <ol style="list-style-type: none"> a. Skenario b. Visualisasi c. Ekstak kuantitas 5. Solusi Pre-fabrication: <ol style="list-style-type: none"> a. Ruang peralatan b. MEP c. Multi-trade Prefabrication d. Arsitektural unik dan elemen-elemen struktur
6D	SUSTAINABILITY <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis konsep energi (via Dprofiler) 2. Analisis detail energi (via Eco tech) 3. Sustainable element tracking 4. LEED tracking
7D	APLIKASI FACILITY MANAGEMENT <ol style="list-style-type: none"> 1. Strategi Life cycle BIM 2. BIM as-built 3. BIM embedded O&P Manuals 4. COBe data population dan extraction 5. Perencanaan Pemeliharaan BIM dan Technical support 6. BIM file hosting on lend Lease's digital excharge system

Gambar 1. Model dimensi dalam BIM
(Sumber:PUPRR, 2018)

Salah satu *software* yang mengadopsi BIM yaitu Autodesk Revit. Autodesk Revit merupakan salah satu *software Building Information Modeling* (BIM) yang memungkinkan pengguna untuk merancang bangunan konstruksi baik itu arsitektural, *structural*, dan MEP dalam bentuk 3D. Dimana file dari Autodesk Revit akan tersimpan dalam format: *rvt*. dan *rfa*. Autodesk Revit dapat juga digunakan untuk melakukan *quantity take off* dan melakukan perhitungan RAB. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perhitungan volume dan RAB pada Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.

METODE PENELITIAN

Cara atau metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perencanaan dengan studi kasus Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang. Dimana akan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 untuk mendesain bagian elemen struktur (tanpa tangga) bangunan berupa pembeconan pondasi bore pile, pile cap, tie beam, kolom dan balok serta plat. Spesifikasi dari model yang akan dibuat yaitu *bore pile* K-250, *pile cap* dan *tie beam* K-300, kolom, balok, dan plat K-300. Dimana untuk ketebalan plat lantai 2 sampai atap sebesar 130 mm dan plat *roof tank* 100 mm. Setelah melakukan pemodelan maka akan didapatkan hasil perhitungan volume pembeconan dengan menggunakan Revit 2019. Kemudian didapatkan hasil akhir dari

penelitian ini berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan pembeconan Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang.

Tabel 1. Data elemen struktur pondasi

Nama	Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)	Kedalaman (m)
Bore pile	BP	64	Diameter 1000	6
	BP'	3	Diameter 600	6
Pile cap	PC1	64	1500x1500x700	
	PC1A	3	1200x2400x700	
Tie Beam	TB24	43	200x400	
	TB36	125	300x600	

Tabel 2. Data kolom lantai 1 (elevasi 0-4.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
C1	8	400x600
C2	26	400x600
C3	12	400x600
C4	8	400x600
C5	6	Diameter 500
C6	4	400x600
C8	4	400x400
CL	4	300x300x150

Tabel 3. Data kolom lantai 2 (elevasi 4.25-8.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
C1	8	400x600
C2	26	400x600
C3	12	400x600
C4	8	400x600
C5	6	Diameter 500
C6	4	400x600
CL	4	300x300x150

Tabel 4. kolom lantai 3 (elevasi 8.25-12.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
C1	8	400x600
C2	26	400x600
C3	12	400x600
C4	8	400x600
C5	6	Diameter 500
C6	4	400x600
CL	4	300x300x150

Tabel 5. Data kolom lantai atap (12.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)	Tinggi (mm)
C3	10	400x600	2500
CP1	24	300x450	1665
CP2	24	300x450	1120
CP3	24	300x300	585
CP4	23	300x450	2000

Tabel 6. Data balok lantai 2 (elevasi 4.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
B23A	32	200x350

B24	24	200x400
B25A	11	250x500
G23A	28	250x350
G25A	16	250x500
G35	12	300x500
G36A	9	300x600
G36B	10	300x600
G46A	42	400x600
B separator	4	150x300

Tabel 7. Data balok lantai 3 (elevasi 8.25 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
B23A	30	200x350
B24	30	200x400
B25A	15	250x500
G23A	28	250x350
G25A	16	250x500
G35	20	300x500
G36A	26	300x600
G36B	12	300x600
G46A	15	400x600
B separator	3	150x300

Tabel 8. Data balok lantai atap (elevasi 12.25 m)

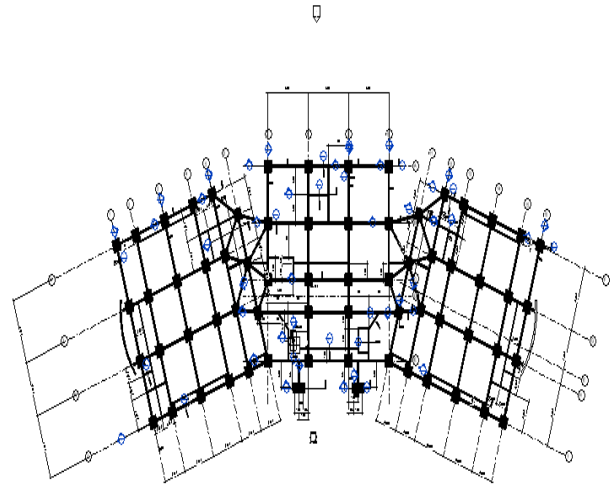
Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
B23A	85	200x350
B24	10	200x400
B25A	1	250x500
G23A	16	250x350
G24	27	200x400
G25A	33	240x500
G35	12	300x500
G36A	36	300x600
G46A	6	400x600
B separator	5	150x300

Tabel 9. Data balok lantai atap (elevasi 14.75 m)

Tipe	Jumlah	Ukuran (mm)
B23A	2	200x350
B24	2	200x400
G25A	2	240x500
G35	2	300x500
G36A	4	300x600

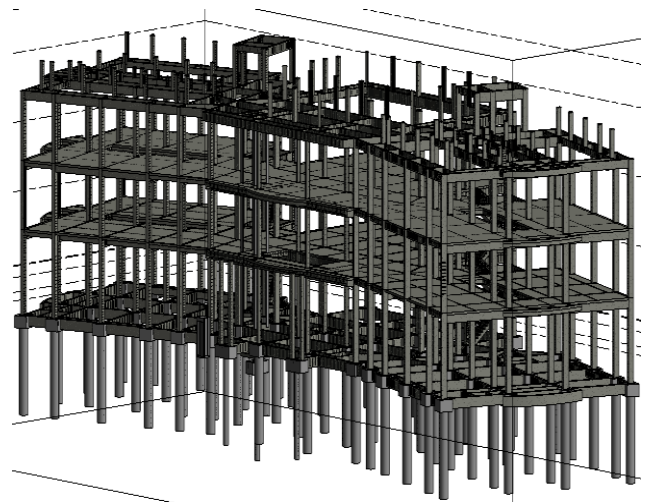
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan penelitian ini pemodelan yang digunakan adalah menggunakan Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang. Gedung LP3 terdiri dari lantai 1 sampai dengan lantai 3. Dari pemodelan ini akan diperoleh volume beton dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).



Gambar 2. Sketsa atau denah gedung di Revit 2019

Langkah 1, yang pertama dilakukan adalah dengan membuat sketsa atau denah Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang dari pondasi sampai dengan lantai atap dari gambar Autocad yang sebelumnya telah dipindahkan ke Autodeks Revit 2019.



Gambar 3. Pemodelan 3D struktur di Revit 2019

Langkah 2, dari gambar denah dibuat elemen-elemen struktur (tanpa tangga) sesuai dengan posisi pada denah yang dibuat. Misalnya pada pembuatan pondasi, maka harus ditentukan terlebih dahulu ukuran pondasi dan kedalaman yang akan dibuat, sampai dengan pembuatan plat pada *roof tank*.

A	B	C	D	E	F	G	H
Type	Type Pekerjaan	Length	Cut Length	Lantai	Volume	Cost	Total Cost
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5650	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	243042.2084
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5650	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	243042.2084
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	7884	7458	Lantai 2	0.33 m³	977644.00	26729.87945
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	8000	7600	Lantai 2	0.34 m³	977644.00	33627.4208
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4591	4266	Lantai 2	0.19 m³	977644.00	182095.475767
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.4816
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.579628
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	154888.711572
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	157009.62584
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	3150	2950	Lantai 2	0.14 m³	977644.00	134485.845588
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	9841	9841	Lantai 2	0.89 m³	977644.00	873530.335888
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	2282	2044	Lantai 2	0.09 m³	977644.00	87381.79549
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	11700	11500	Lantai 2	0.51 m³	977644.00	494887.864
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.481601
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.388615
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	154888.904584
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	157009.62584
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	2282	2044	Lantai 2	0.09 m³	977644.00	87379.420274
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	7884	7458	Lantai 2	0.33 m³	977644.00	326729.874886
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4591	4267	Lantai 2	0.19 m³	977644.00	182104.585992
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.4816
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.579628
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	154888.711572
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	157009.62584
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	3150	2950	Lantai 2	0.14 m³	977644.00	134485.845588
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	9841	9841	Lantai 2	0.89 m³	977644.00	873530.335888
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	2282	2044	Lantai 2	0.09 m³	977644.00	87381.79549
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.674813
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	6000	5600	Lantai 2	0.25 m³	977644.00	240891.388615
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	154888.711572
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	4000	3600	Lantai 2	0.16 m³	977644.00	157009.62584
Balok E23A L1 2 (B2000/350)	Pwk. Balok E23A (200x350)	2282	2044	Lantai 2	0.09 m³	977644.00	87379.420274
Balok E23A L1 2 (B2000/350) 32					7.85 m³	3128468.00	7474118.087733
Lantai 2: 32					7.85 m³	3128468.00	7474118.087733

Gambar 4. Hasil perhitungan volume dan RAB di Revit 2019

Langkah 3, menghitung volume atau *quantity take off* dari Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang dengan menggunakan harga satuan Kota Semarang menggunakan tahun 2021 dan hanya menggunakan biaya bahan material beton. Berikut merupakan tabel-tabel hasil perhitungan volume dan RAB dari Autodeks Revit 2019.

Tabel 10. Hasil perhitungan volume dan RAB bore pile

Type	Volume (m³)	Harga satuan
BP	258,56	Rp 951.896
BP'	4,38	Rp 951.896
Total biaya		Rp 250.570.967,30

Tabel 11. Hasil perhitungan volume dan RAB pile cap

Type	Volume (m³)	Harga satuan
BP	100,79	Rp 977.644
BP'	6,06	Rp 977.644
Total biaya		Rp 104.459.306,11

Tabel 12. Hasil perhitungan volume dan RAB tie beam

Type	Volume (m³)	Harga satuan
TB24	13,97	Rp 977.644
TB36	105,70	Rp 977.644
Total biaya		Rp 116.995.470,16

Tabel 13. Hasil perhitungan volume dan RAB kolom

Lantai	Volume (m³)	Harga satuan
1	77,48	Rp 977.644
2	59,89	Rp 977.644
3	61,47	Rp 977.644
Atap	22,50	Rp 977.644
Total biaya		Rp 216.391.269,40

Tabel 14. Hasil perhitungan volume dan RAB balok

Lantai	Volume (m³)	Harga satuan
2	104,90	Rp 977.644

3	99,90	Rp 977.644
Atap	105,94	Rp 977.644
Roof tank	5,43	Rp 977.644
Total biaya		Rp 4.309.107.507,6

Tabel 15. Hasil perhitungan volume dan RAB pelat

Lantai	Volume (m³)	Harga satuan
2	211,93	Rp 977.644
3	217,31	Rp 977.644
Atap	182,62	Rp 977.644
Roof Tank	8,87	Rp 977.644
Total biaya		Rp 606.851.867,11

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan volume dan RAB pembetonan struktur setiap lantai.

Tabel 16. Total volume dan RAB untuk tiap lantai

Lantai	Volume (m³)	Biaya
Pondasi	489,75	Rp 472.025.743,6
Lantai 1	77,48	Rp 75.745.233,11
Lantai 2	376,72	Rp 368.305.298,3
Lantai 3	378,68	Rp 370.221.465,7
Atap	325,36	Rp 318.078.647
Total	1647,99	Rp 1.604.376.387,67

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- Penggunaan Autodeks Revit dapat mencegah atau meminimalisir terjadinya kesalahan berupa *human error* yang bisa terjadi apabila melakukan perhitungan volume dengan menggunakan Autocad dan Excel, akan tetapi dengan Revit maka dapat langsung diketahui volume ketika memodelkan bangunan.
- Autodeks revit dapat melakukan perhitungan volume beton dengan baik, dimana Revit dapat menghitung volume beton sesuai dengan yang dimodelkan.
- Autodeks Revit dapat memodelkan 3D bangunan dengan baik sehingga pihak-pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah untuk mengganti dan memeriksa apabila terdapat perubahan volume pada elemen bangunan.
- Berdasarkan hasil perhitungan volume dan RAB dari Revit diperoleh total volume pembetonan sebesar 1647,99 m³ dan estimasi biaya total yang dibutuhkan untuk pembetonan sebesar Rp 1.604.376.387,67

Saran

- Perlu dilakukan pembelajaran lebih mengenai Autodeks Revit supaya dapat memodelkan bangunan lebih baik.
- Perlu untuk mengeksplor lebih fungsi-fungsi *tools* yang ada pada Revit.
- Perlu adanya pembelajaran BIM di perkuliahan.
- Diperlukan ketelitian dalam memodelkan bangunan dengan metode BIM.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Doury, R. R. J., Ibrahim, T. K., & Salem, T. K. (2020). "Opportunity of Improving The Thermal Performance of A High-performance University Building Based on Revit Software." *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments*, Vol 43. No.6, hal 497–513.
- Bhagwat, P., & Shinde, R. (2016). "Clash Detection -A New Tool in Project Management." *Jurnal International*

- Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 4. No. 4, hal 193–197.
- F., Parung, H., Tjaronge, M. W., Djamaluddin, R., Irmawaty, R., Amiruddin, A. A., Djamaluddin, A. R., Harianto, T., Muhiddin, A. B., Arsyad, A., & Nur, S. H. (2019). “Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia.” *Jurnal Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, Vol. 2, No. 2, hal 112–119.
- Hardi, M. D. (2020). “Aplikasi Building Information Modeling (Bim) Pada Gedung Asrama Universitas Islam Indonesia Internasional (UII).” Skripsi, Fakultas Perencanaan Infrastruktur Universitas Pertamina.
- Marizan, Y. (2019). “Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodeks Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih.” *Jurnal Ilmiah Bering’s*, Vol. 6. No.1, Maret, hal 15-26, Jurusan Teknik Sipil Universitas Palembang.
- Putri, F.F. (2019). “Evaluasi Anggaran Biaya Struktur dan Arsitektur Menggunakan Metode Building Information Modeling (BIM) (Studi Kasus : Gedung Integrated Laboratory For Science Policy And Communication IsDB Uneversitas Jember).” Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
- Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, K. (2019). “Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) Dalam Desain Bangunan Gedung.” *Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, Desember, hal 381–386 Fakultas Teknik UNS, Surakarta.