

**PERBANDINGAN BIAYA, WAKTU DAN TENAGA KERJA ANTARA
METODE BIM REVIT 2021 DAN KONVENSIONAL
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan USB SMAN 2 Sukawati)**

I Nengah Ananta Kusuma¹⁾, Made Sudiarsa, S.T., M.T²⁾, I Wayan
Suasira, S.T., M.T³⁾

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali 80364
Email : anantainengah@gmail.com, sudiarsa@pnb.ac.id, wayansuasira@pnb.ac.id

Abstract

Quantity calculations mostly use conventional methods which require quite a lot of time and labor. To save time and reduce the number of workers, there are other methods that can be used, one of which is using the Building Information Modeling (BIM) method. In this research, the author compared the cost, time and labor of structural work between conventional methods and BIM methods using Autodesk Revit software based on the quantity produced by each method. The author made a comparison of the quantity, cost, time and labor for the USB Construction project at SMAN 2 Sukawati, a 3-story building and a 1-story semi-basement building. After conducting an in-depth analysis of the concrete quantity calculation using the BIM Revit method, the ratio was 1.26% compared to the conventional method calculation and for the reinforcement quantity it was 2.95%. Meanwhile, the cost has a difference of IDR 57,873,954.11, the implementation time is 7 days and the workforce is required for 2 people. Based on the results of this analysis, the use of the BIM method with Autodesk Revit is more effective.

Keywords : *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Quantity of Concrete and Reinforcement, Cost, Implementation Time, Labor*

Abstrak

Perhitungan kuantitas sebagian besar menggunakan metode konvensional yang membutuhkan waktu dan tenaga kerja yang cukup banyak. Untuk mengoptimalkan waktu dan mengurangi jumlah tenaga kerja ada cara lain yang dapat digunakan salah satunya dengan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM). Pada penelitian ini penulis melakukan perbandingan biaya, waktu dan tenaga kerja pekerjaan struktur antara metode konvensional dengan metode BIM dengan menggunakan software Autodesk Revit berdasarkan kuantitas yang dihasilkan oleh masing-masing metode. Penulis melakukan perbandingan terhadap kuantitas, biaya, waktu dan tenaga kerja proyek Pembangunan USB SMAN 2 Sukawati gedung 3 lantai dan 1 lantai semi basement. Setelah dilakukan analisis yang mendalam terhadap perhitungan kuantitas beton menggunakan metode BIM Revit memiliki perbandingan sebesar 1,26% dari perhitungan metode konvensional dan untuk kuantitas tulangan sebesar 2,95%. Sedangkan untuk biaya memiliki perbedaan sebesar Rp 57,873,954.11, waktu pelaksanaan 7 hari dan kebutuhan tenaga kerja sebanyak 2 orang. Berdasarkan hasil analisis tersebut penggunaan metode BIM dengan Autodesk Revit lebih efektif.

Kata Kunci : *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Kuantitas Beton dan Tulangan, Biaya, Waktu Pelaksanaan, Tenaga Kerja*

PENDAHULUAN

Di era modernisasi seperti saat ini, teknologi semakin berkembang pesat, tidak terkecuali dengan perkembangan teknologi pada proyek konstruksi yang akan berdampak juga pada efektifitas dan efisiensi hasil dari pekerjaan. Perkembangan teknologi ini telah menghasilkan sebuah sistem yang dikenal dengan *Building Information Modelling* (BIM) yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan pada tahapan konstruksi, termasuk efisiensi dalam proses perencanaan, pelaksanaan hingga pemeliharaan sebuah bangunan. Dengan adanya penerapan *Building Information Modelling* (BIM) salah satunya penggunaan *software* Autodesk Revit. Revit adalah *software* BIM produk Autodesk yang berfungsi merancang bangunan dan struktur dengan pemodelan komponen dalam 3D dan sekaligus menyajikan gambar kerja dalam 2D serta menganalisis *quantity take off material* (5D) dalam tiap – tiap pekerjaan.

Umumnya, semua pekerjaan dikerjakan dengan metode konvensional seperti *software* AutoCAD untuk desain gambar, *software* Microsoft Excel untuk perhitungan kuantitas, biaya, waktu dan tenaga kerja. Semua masih dilakukan dengan cara yang *paper-based* dan banyak hal yang akhirnya menjadi percuma karena terdapat perubahan-perubahan yang terjadi sepanjang proses konstruksi. Seperti perubahan kuantitas pekerjaan yang disebabkan oleh adanya perubahan gambar desain, dimana hal tersebut akan mengakibatkan pekerjaan tidak efisien dan efektif karena harus melakukan pekerjaan ulang.

Berdasarkan latar belakang tersebut akan dilakukan perbandingan antara BIM dengan metode konvensional pada pekerjaan struktural dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2021 pada Proyek Pembangunan USB SMAN 2 Sukawati gedung 3 lantai dan 1 lantai semi basement, guna mengetahui perbandingan biaya, waktu dan tenaga kerja yang dihasilkan antara metode BIM dengan metode konvensional. Sehingga diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan metode kerja dalam perencanaan proyek pada konstruksi gedung khususnya perhitungan kuantitas, biaya, waktu dan tenaga kerja pada pekerjaan struktural sehingga menghasilkan perhitungan yang akurat

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

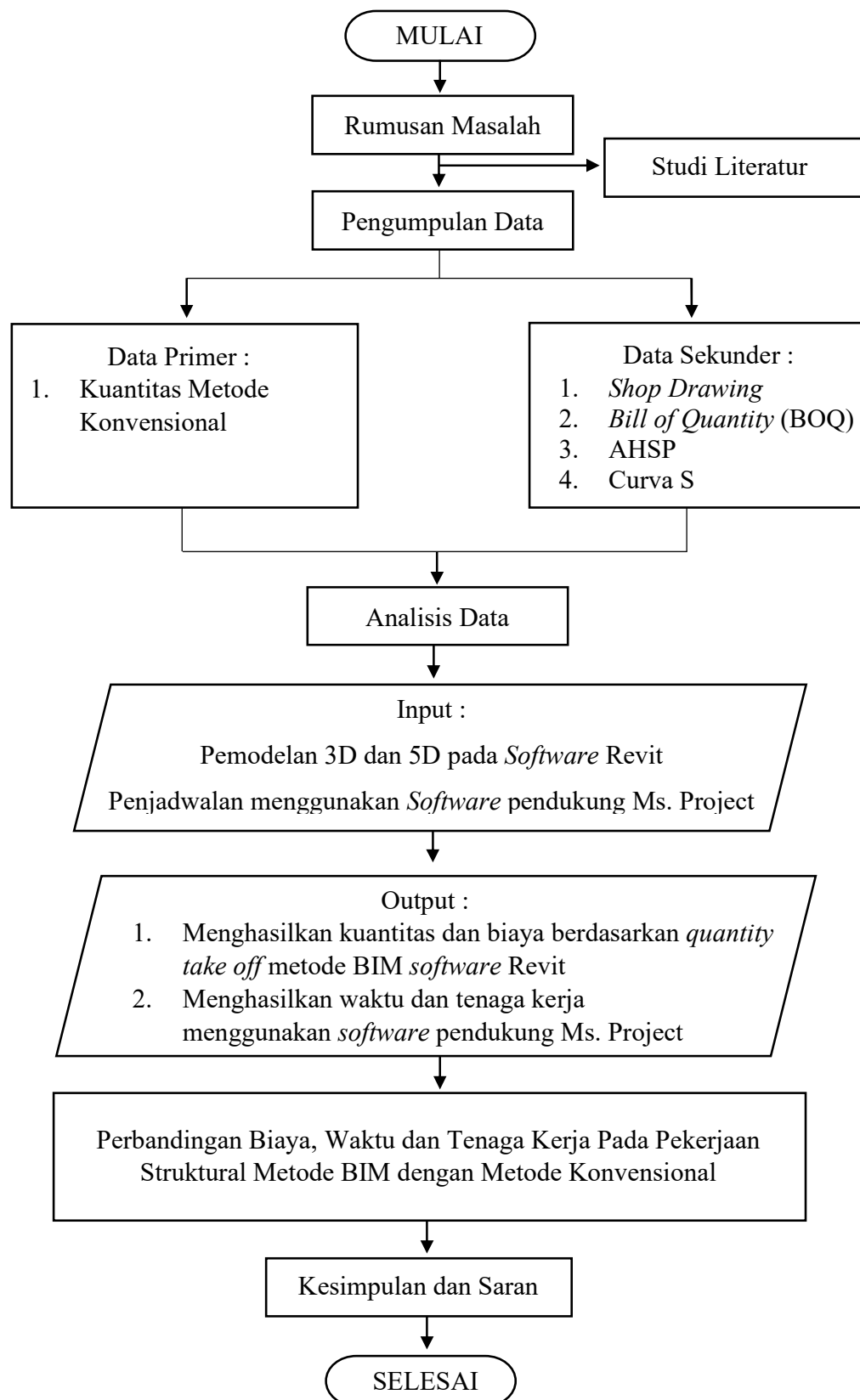
1. Berapa perbandingan kuantitas metode konvensional dengan menggunakan BIM *software* Autodesk Revit 2021 pada pekerjaan struktural?
2. Berapa perbedaan biaya, waktu dan tenaga kerja dari hasil kuantitas antara metode konvensional dengan menggunakan BIM pada pekerjaan struktural?

Dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbandingan kuantitas metode konvensional dengan menggunakan BIM *software* Autodesk Revit 2021 pada pekerjaan struktural?
2. Untuk mengetahui perbedaan biaya, waktu dan tenaga kerja antara metode konvensional dengan menggunakan BIM pada pekerjaan struktural?

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. Dimana penelitian dilakukan dengan melakukan modeling 3D terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan modeling 5D menggunakan *software* BIM yaitu Revit 2021 pada Proyek Pembangunan USB SMA Negeri 2 Sukawati gedung 3 lantai dan 1 lantai semi *basement* dan juga menggunakan *software* Ms. Project sebagai aplikasi pendukung dalam perhitungan biaya, waktu dan tenaga kerja. Dimana analisis hanya terfokus pada pekerjaan struktur yang dimana meliputi pondasi, *sloof*, kolom, balok dan plat lantai. Setelah didapatkan hasil kuantitas metode BIM dengan *software* Revit maka kuantitas tersebutlah yang digunakan sebagai acuan untuk menghitung biaya, waktu dan tenaga kerja. Sehingga hasil dari pengolahan data dapat mengetahui perbandingan biaya, waktu dan tenaga kerja pada pekerjaan struktural menggunakan BIM dengan metode konvensional.



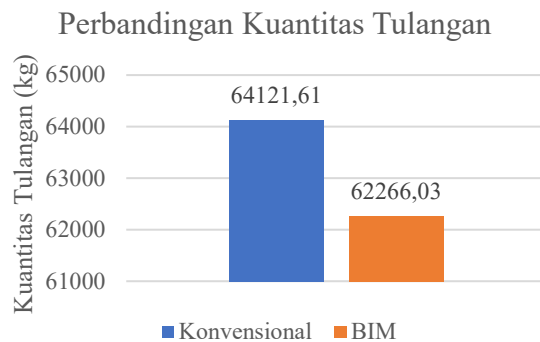
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perbandingan kuantitas tulangan dan beton pekerjaan elemen struktur Proyek Pembangunan USB SMA Negeri 2 Sukawati metode konvensional dengan metode BIM adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Perbandingan Kuantitas Tulangan Metode Konvensional dan BIM

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas Konvensional	Kuantitas BIM	Deviasi	
A Struktur Pondasi						
a	Pile Cap Type P2	kg	1175.39	1115.80	59.59	5.34%
b	Pile Cap Type P3	kg	1023.87	974.62	49.25	5.05%
c	Pile Cap Type P4	kg	1089.49	1052.41	37.08	3.52%
B Struktur Sloof						
a	Sloof Type S2	kg	2782.13	2726.54	55.59	2.04%
C Struktur Kolom						
a	Kolom Pedestal Type K3	kg	2477.73	2500.95	23.22	0.94%
b	Kolom Type K3	kg	14092.77	14083.80	8.97	0.06%
c	Kolom Type K4	kg	3512.65	3383.55	129.10	3.82%
d	Kolom Type K6	kg	237.78	237.70	0.08	0.03%
D Struktur Balok						
a	Balok Type B	kg	6144.42	5992.96	151.46	2.53%
b	Balok Type D	kg	5001.59	4945.83	55.76	1.13%
c	Balok Type A2	kg	2751.54	2713.60	37.94	1.40%
d	Balok Type A1	kg	3731.44	3699.53	31.91	0.86%
e	Balok Type A'	kg	1138.87	1122.94	15.93	1.42%
E Struktur Plat Lantai						
a	Plat Lantai 10 cm	kg	5247.10	5273.07	25.97	0.49%
b	Plat Lantai 12 cm	kg	13714.85	12442.73	1272.12	10.22%
Jumlah		kg	64121.61	62266.03	1855.58	2.98%

Sumber : Hasil Analisis, 2024



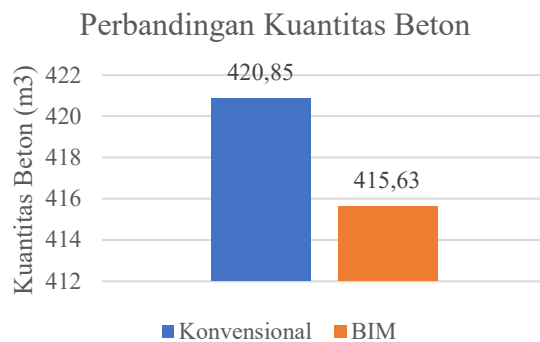
Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Kuantitas Tulangan Metode Konvensional dan BIM

Dari data dan grafik tersebut didapatkan bahwa total kuantitas tulangan pekerjaan struktur metode konvensional adalah sebesar 64.105,38 kg (50,73%) dan metode BIM sebesar 62.266,03 kg (49,27%). Sehingga didapatkan selisih sebesar 1.839,35 kg dengan persentase 2,95%

Tabel 1.2 Perbandingan Kuantitas Beton Metode Konvensional dan BIM

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas Konvensional	Kuantitas BIM	Deviasi	
A Struktur Pondasi						
a	Pile Cap Type P2	m3	10.56	10.56	0.00	0.00%
b	Pile Cap Type P3	m3	10.34	10.34	0.00	0.00%
c	Pile Cap Type P4	m3	11.70	11.70	0.00	0.00%
B Struktur Sloof						
a	Sloof Type S2	m3	6.99	7.00	0.01	0.17%
C Struktur Kolom						
a	Kolom Pedestal Type K3	m3	6.74	6.19	0.55	8.84%
b	Kolom Type K3	m3	60.98	59.17	1.81	3.06%
c	Kolom Type K4	m3	16.27	15.22	1.05	6.91%
d	Kolom Type K6	m3	1.12	1.12	0.00	0.00%
D Struktur Balok						
a	Balok Type B	m3	19.65	19.84	0.19	0.97%
b	Balok Type D	m3	19.56	19.61	0.05	0.23%
c	Balok Type A2	m3	7.53	7.54	0.01	0.07%
d	Balok Type A1	m3	10.07	10.08	0.01	0.06%
e	Balok Type A'	m3	3.35	3.35	0.00	0.10%
E Struktur Plat Lantai						
a	Plat Lantai 10 cm	m3	86.41	83.88	2.53	3.01%
b	Plat Lantai 12 cm	m3	149.57	150.03	0.46	0.30%
Jumlah		m3	420.85	415.63	5.22	1.26%

Sumber : Hasil Analisis, 2024



Gambar 1.2 Grafik Perbandingan Kuantitas Beton Metode Konvensional dan BIM

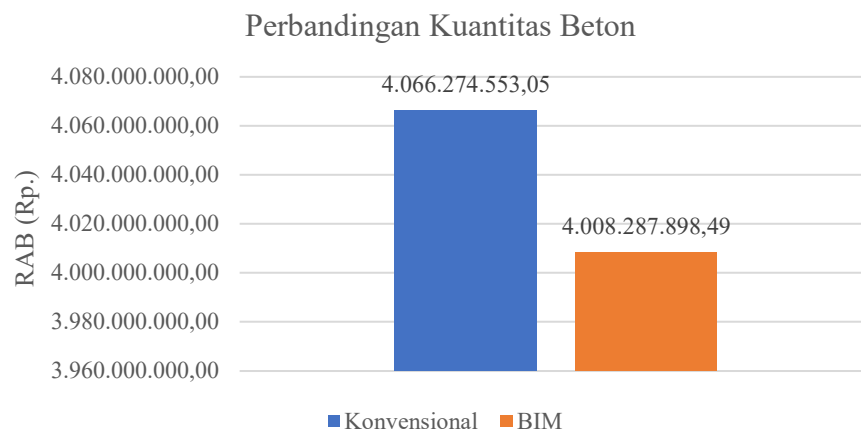
Dari data dan grafik tersebut didapatkan bahwa total kuantitas beton pekerjaan struktur metode konvensional adalah sebesar 420,85 m³ (50,31%) dan metode BIM sebesar 415,63 m³ (49,69%). Sehingga didapatkan selisih sebesar 5,22 m³ dengan persentase 1,26%.

Perbedaan biaya, waktu dan tenaga kerja metode konvensional dengan metode BIM adalah sebagai berikut :

Tabel 1.3 Perbandingan RAB Metode Konvensional dan BIM

NO.	URAIAN PEKERJAAN	RAB KONVENSIONAL	RAB BIM	DEVIASI
1	2	3	4	5
A Pekerjaan Persiapan				
1	Pasang 1m pagar sementara gedeg, tinggi 2m	Rp 20,779,167.11	Rp 20,683,769.87	Rp 95,397.24 0.46%
2	Pengukuran dan pemasangan 1 m1 bouwplank	Rp 14,818,633.81	Rp 14,705,933.36	Rp 112,700.45 0.77%
B Pekerjaan Galian Dan Urugan				
1	Galian Tanah Biasa (sedalam 1 meter)	Rp 4,702,054.30	Rp 4,679,220.80	Rp 22,833.50 0.49%
2	Galian tanah biasa (sedalam 2 meter)	Rp 1,726,317.85	Rp 1,726,506.16	Rp 188.31 0.01%
3	Urugan Pasir 1m3	Rp 1,474,974.52	Rp 1,469,022.84	Rp 5,951.68 0.41%
4	Tanah Urug	Rp 8,066,221.65	Rp 8,042,252.88	Rp 23,968.77 0.30%
C Pekerjaan Struktur				
1	Pondasi borepile beton K250 site mix	Rp 394,988,669.91	Rp 394,988,669.28	Rp 0.63 0.00%
2	Pembesian 1 kg dengan baja tulangan polos atau sirip	Rp 1,176,919,875.25	Rp 1,138,076,002.60	Rp 38,843,872.65 3.41%
3	Pekerjaan bekisting sloof 4 x pakai	Rp 30,583,591.58	Rp 30,427,363.44	Rp 156,228.14 0.51%
4	Bekisting kolom 2 x pakai	Rp 525,746,960.79	Rp 523,306,327.82	Rp 2,440,632.97 0.47%
5	Bekisting balok 1 x pakai	Rp 317,961,026.21	Rp 316,455,530.67	Rp 1,505,495.54 0.48%
7	Bekisting kolom 4x pakai	Rp 147,283,565.98	Rp 146,604,380.24	Rp 679,185.74 0.46%
8	Bekisting plat lantai 1x pakai	Rp 780,987,598.49	Rp 777,304,723.86	Rp 3,682,874.63 0.47%
6	Bekisting balok 2 x pakai	Rp 27,127,865.05	Rp 26,976,035.44	Rp 151,829.61 0.56%
9	Beton K175 site mix	Rp 61,757,109.60	Rp 61,392,495.04	Rp 364,614.56 0.59%
10	Beton K250 site mix	Rp 551,350,920.96	Rp 541,449,664.19	Rp 9,901,256.77 1.83%
JUMLAH		Rp 4,066,274,553.05	Rp 4,008,287,898.49	Rp 57,987,031.18 1,45%

Sumber : Hasil Analisis, 2024



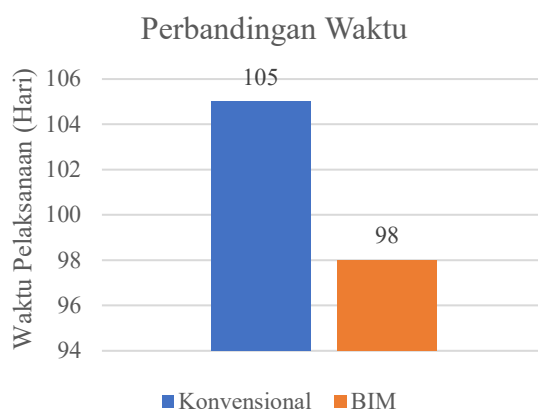
Gambar 1.3 Grafik Perbandingan RAB Metode Konvensional dan BIM

Dari data dan grafik diatas didapatkan bahwa total biaya (RAB) pekerjaan struktur metode konvensional adalah sebesar Rp. 4,066,274,553.05 (50,36%) dan metode BIM sebesar Rp 4,008,287,898.49 (49,64%). Sehingga didapatkan selisih sebesar Rp 57,873,954.11 dengan persentase 1,45%.

Tabel 1.4 Perbandingan Waktu Metode Konvensional dan BIM

No.	Metode	Durasi (Hari)	Mulai	Berakhir
1	Konvensional	105	5 Juli 2023	17 Oktober 2023
2	BIM	98	5 Juli 2023	10 Oktober 2023

Sumber : Hasil Analisis, 2024



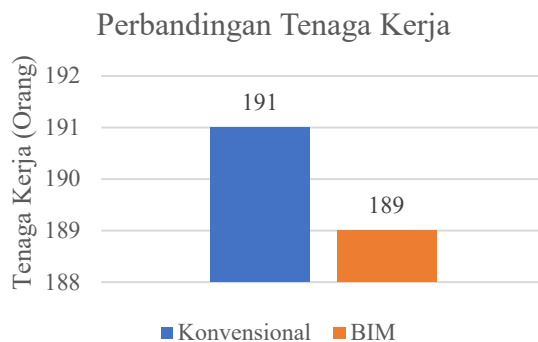
Gambar 1.4 Grafik Perbandingan Waktu Metode Konvensional dan BIM

Dari data dan grafik tersebut didapatkan bahwa waktu pelaksanaan pekerjaan struktur metode konvensional adalah 105 hari dan metode BIM adalah 98 hari. Didapatkan waktu pelaksanaan menggunakan metode BIM lebih cepat 7 hari dibanding dengan menggunakan metode konvensional (Curva S

Tabel 1.5 Perbandingan Tenaga Kerja Metode Konvensional dan BIM

No.	Metode	Tenaga Kerja (Orang)
1	Konvensional	191
2	BIM	189

Sumber : Hasil Analisis, 2024



Gambar 1.5 Grafik Perbandingan Tenaga Kerja Metode Konvensional dan BIM

Dari data dan grafik tersebut didapatkan bahwa kebutuhan tenaga kerja metode konvensional sebanyak 191 orang dan metode BIM sebanyak 189 orang. Jadi didapatkan perbedaan kebutuhan tenaga kerja sebanyak 2 orang dengan persentase 1,06%

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Perbandingan kuantitas metode konvensional dengan menggunakan BIM *software* Autodesk Revit 2021 pada pekerjaan struktural adalah kuantitas beton dengan perbandingan sebesar 1,26%. Sedangkan kuantitas tulangan dengan perbandingan sebesar 2,95%.
2. Perbedaan biaya dari hasil kuantitas antara metode konvensional dengan menggunakan BIM pada pekerjaan struktural adalah sebesar Rp 57,873,954.11 dengan persentase perbandingan sebesar 1,45%. Pada waktu pelaksanaan metode konvensional adalah 105 hari dan menggunakan BIM 98 hari yang dimana 7 hari atau 1 minggu lebih cepat. Sedangkan pada kebutuhan tenaga kerja untuk metode konvensional dengan metode BIM Revit mendapatkan selisih kebutuhan tenaga kerja sebanyak 2 orang.

Dapat disimpulkan secara umum penggunaan metode BIM dengan *software* autodesk Revit lebih efektif dan efisien karena pada BIM semua pekerjaan dilakukan pada satu software sehingga tidak membutuhkan waktu lama untuk proses perhitungan. Jadi metode BIM Revit ini sangat bisa membantu dalam pekerjaan dan efektif dilihat dari hasil penelitian ini.

Adapun saran dari penulis bagi penelitian selanjutnya, untuk mendapatkan hasil yang maksimal, pada saat pemodelan dilakukan dengan teliti supaya hasil akhirnya akurat terutama pada penulangan, lebih mengembangkan dan meluaskan ruang lingkup penelitian yang tidak hanya terpaku pada pekerjaan struktur dan tentunya untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat juga membandingkan kuantitas yang ada di lapangan (keadaan nyata). Sehingga ada banyak perbandingan yang didapat untuk mencari metode yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. W. S. Rayendra, and W. Biemo, Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi, *Simposium Nasional RAPI XIII-2014 FT UMS, ISSN*, 1412-9612, Desember 2014.
- [2] C. A. Berlian P., R. P. Adhi, A. Hidayat, and H. Nugroho, "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, no. 2, pp. 220-229, Juli 2016.
- [3] A. T. Sanaky, J. Tjakra, and A. K. T. Dundu, Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Konstruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado), *Tekno*, 13(63), Agustus 2015.
- [4] F. C. Nugrahini, and T. A Permana, Building Information Modelling (BIM) dalam Tahapan Desain dan Konstruksi di Indonesia, Peluang Dan Tantangan (Studi Kasus Perluasan T1 Bandara Juanda Surabaya). *Agregat*, 5(2), 459-467, 2020.