

Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional Dengan Metode Building Information Modeling (BIM) (Studi Kasus Gedung 3 Lantai Di Yogyakarta)

Fahrizal Fitriono^{1,*}, Zainul Faizien Haza¹, M. Afif Shulhan¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
Koresponden*, Email: fahrizalfitriono@gmail.com

Abstrak. Seiring dengan perkembangan zaman, industri di bidang infrastruktur berkembang sangatlah cepat dan pesat, hal itu juga dibarengi dengan kemajuan teknologi yang semakin maju dan berkembang, akibatnya menuntut para penyedia jasa konstruksi untuk memanfaatkan kemajuan teknologi agar pekerjaan konstruksi bisa lebih tepat, cepat, efektif, efisien dan akurat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari perbandingan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan metode Konvensional dengan metode *Building Information Modelling* (BIM). Hasil yang di dapat dari perbandingan volume beton dan tulangan metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah dari metode Konvensional dengan selisih volume beton dan tulangan yaitu berturut – turut 13,91 m³ dan 3.107,98 kg, dengan persentase perbandingan volume beton 4% dan volume tulangan 3%. Perbandingan biaya kebutuhan beton dan kebutuhan tulangan metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah dari metode Konvensional dengan selisih biaya kebutuhan beton dan tulangan yaitu berturut – turut Rp 14.320.282,04 dan Rp 36.537.806,58, dengan persentase perbandingan biaya beton 4% dan biaya tulangan 3%. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) total perhitungan menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah dari metode Konvensional dengan selisih yaitu Rp 50.858.088,63 (Lima Puluh Juta Delapan Ratus Lima Puluh Delapan Ribu Delapan Puluh Delapan Koma Enam Puluh Tiga Rupiah) atau selisih 3%.

Kata Kunci : BIM, *Tekla Structure*, RAB, Konvensional.

Abstrack. *Along with the times, the industry in the infrastructure sector is developing very fast and rapidly, this is also accompanied by technological advances that are increasingly advanced and developing, consequently requiring construction service providers to take advantage of technological advances so that construction work can be more precise, fast, effective, efficient and accurate. This research was conducted to find out the results of a comparison of the calculation of the Budget Plan (RAB) using the Conventional method with the Building Information Modeling (BIM) method. The results obtained from the comparison of the volume of concrete and reinforcement using the Building Information Modeling (BIM) method are lower than the conventional method with the difference in the volume of concrete and reinforcement, namely 13.91 m³ and 3,107.98 kg, with a percentage ratio of 4% concrete and reinforcement volume 3%. Comparison of the costs required for concrete and reinforcement required by the Building Information Modeling (BIM) method is lower than the conventional method with the difference between the costs required for concrete and reinforcement, namely Rp. 14,320,282.04 and Rp. 36,537,806.58, with a percentage comparison of the cost of concrete 4 % and the cost of reinforcement 3%. Comparison of the Budget Plan (RAB) total calculation using the Building Information Modeling (BIM) method is*

lower than the Conventional method with a difference of IDR 50,858,088.63 (Fifty Million Eight Hundred Fifty Eight Thousand Eighty Eight Point Sixty Three Rupiah) or 3% difference.

Keyword : BIM, Tekla Structure, RAB, Conventional.

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman, industri di bidang infrastruktur berkembang sangatlah cepat dan pesat, hal itu juga dibarengi dengan kemajuan teknologi yang semakin maju dan berkembang, akibatnya menuntut para penyedia jasa konstruksi untuk memanfaatkan kemajuan teknologi agar pekerjaan konstruksi bisa lebih tepat, cepat, efektif, efisien dan akurat. Bentuk pemanfaatan kemajuan teknologi ini adalah dengan menerapkan BIM (*Building Information Modeling*). BIM adalah suatu wujud sistem atau teknologi yang dapat menampilkan manajemen pekerjaan dan terintegrasi dengan pemodelan 3D yang dapat menyerupai bentuk fisik dari suatu infrastruktur.

Beberapa penelitian terdahulu telah meneliti mengenai aplikasi BIM pada aspek perancangan, perencanaan, maupun pelaksanaan konstruksi. Jonathan & Anondho (2021) telah melakukan penelitian menggunakan metode BIM dan metode konvensional dengan tujuan membandingkan perhitungan volume pekerjaan dak beton bertulang. Hasil yang di peroleh dari penelitian Jonathan & Anondho (2021) adalah kebutuhan besi dari analisis metode BIM menghasilkan 7570.13 kg sedangkan metode konvensional menghasilkan 7614.97 kg. Dengan kata lain, selisih kebutuhan besi antara analisis metode BIM dan konvensional terdapat selisih 0.59%. Islami, dkk., (2021) melakukan penelitian dengan membandingkan metode konvensional dengan metode BIM pada pemodelan struktur, MEP (Mechanical Electrical Plumbing), arsitektur maupun interior Gedung Universitas Muhammadiyah Jember. Hasil yang diperoleh pemodelan struktur, arsitektur, dan MEP menunjukkan dengan metode konvensional pemodelan 2D tidak terintegrasi antar pemodelan sedangkan dengan metode BIM pemodelan dengan 3D dan 2D saling terintegrasi. Pada detail interior pemodelan dengan metode konvensional tidak bisa divisualisasikan, tetapi dengan metode BIM dapat divisualisasikan. Selain itu dari analisa kebutuhan dan inventarisasi komponen dan material metode konvensional dilakukan secara manual yang menyebabkan sering terjadi kesalahan, sedangkan pada metode BIM dilakukan secara otomatis dengan hasil yang cepat dan akurat. Rizaldi, dkk., (2021) melakukan analisa potensi penggunaan BIM dalam perhitungan RAB pada perancangan gedung di Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan merencanakan dan memodelkan gedung yang nantinya dapat dihitung volume dan RAB. Setelah melakukan perhitungan kemudian menganalisa hasilnya dengan membandingkan hasil perhitungan konvensional dengan perhitungan BIM. Hasil yang diperoleh dengan metode BIM perhitungan volume akurat dan sesuai dengan gambar perencanaan, sedangkan perhitungan dengan metode konvensional sering menggunakan asumsi agar dalam perhitungannya lebih mudah.

Natha, dkk., (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan pada metode BIM dan metode konvensional dalam merencanakan desain maupun RAB. Metode penelitian ini dilakukan dengan pemodelan dari desain gambar 2D ke pemodelan 3D dan 5D, yang kemudian ditambahi informasi *schedule* ataupun jumlah kebutuhan volume masing-masing objek yang diproses dengan plug-in *Dynamo 0.9.1* pada *Revit* yang kemudian akan di tabulasi ke *Microsoft Excel*, yang mana data volume yang ada di *Microsoft Excel* kemudian di jadikan RAB dengan mengalikan harga satuan pekerjaan. Hasil yang didapat biaya RAB dengan *Autodesk Revit* lebih rendah Rp 16.842.535,51 atau 3.52% dibandingkan dengan biaya RAB dengan Eksisting. Marizan, dkk., (2019) melakukan perbandingan fitur, karakteristik dan efisiensi *Autodesk Revit* dengan *AutoCAD* dalam proses desain bangunan. Penelitian ini dilakukan dengan merancang bangunan 2 lantai dengan bantuan *software Autodesk Revit* untuk pemodelan 3D dan penggambaran. Hasil penggunaan *Autodesk Revit* dapat meningkatkan efisiensi waktu perencanaan hingga 2 kali lipat atau sebesar 50% dan pemanfaatan sumber daya manusia yang lebih sedikit

sebesar 26,66% sehingga menghemat biaya sebesar 48,37%. Hal ini menunjukkan penggunaan *Autodesk Revit* lebih mempermudah dalam proses pendesainan, efisiensi waktu, sumber daya manusia dan tahapan lainnya.

Berlian, dkk., (2016) melakukan penelitian untuk mengetahui keunggulan metode BIM dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian ini dilakukan dengan tiga cara yaitu kuesioner, wawancara, dan studi kasus. Hasil yang di dapat dari penelitian ini adalah penggunaan konsep BIM dapat mempercepat waktu sampai $\pm 50\%$, selain itu dari segi biaya lebih hemat 52,25% dan mengurangi sumber daya manusia 26,66% dibandingkan dengan metode konvensional. Sehingga dapat dikatakan metode BIM lebih efisien baik dari biaya, waktu dan sumber daya manusia dibandingkan dengan metode konvensional. Rizqy, dkk., (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui proses perbandingan pembuatan *shopdrawing* dan metode kerja, dan mengetahui hasil perbandingan keunggulan baik dari segi efisiensi, biaya, mutu maupun waktu metode BIM dan metode konvensional. Cara yang digunakan yaitu dengan melakukan kuesioner dan wawancara kepada para pekerja drafter maupun engineer yang telah menggunakan metode BIM. Hasil yang diperoleh dengan cara wawancara kepada para narasumber yaitu metode BIM biayanya lebih mahal dibandingkan dengan metode konvensional karena harga untuk lisensi *software* dan biaya *hardware* untuk menunjangnya penggunaan *software* sangat mahal. Hasil dari segi kuesioner menunjukkan metode BIM lebih unggul di bandingkan metode konvensional dari segi mutu / *output* metode kerja, *shopdrawing*, maupun tingkat keamanan data. Oleh karena itu penggunaan metode BIM lebih unggul dibandingkan metode konvensional dari segi mutu dan efisiensi waktu, tetapi dari segi biaya metode BIM memiliki kekurangan dibandingkan dengan metode konvensional karena memerlukan biaya lisensi *software* yang mahal.

Kamil & Rafli (2019) melakukan penelitian untuk mengetahui keunggulan metode BIM dengan metode konvensional. Metode yang dilakukan yaitu pengumpulan data dengan kuisisioner dan studi kasus dengan pengendalian biaya, mutu dan waktu yang kemudian dianalisis. Hasil yang di dapat dalam penelitian ini bahwa metode BIM dibandingkan metode konvensional dari segi biaya lebih hemat, dari segi pengontrolan lebih efektif, efisien dan cepat. Risdiyanti & Siswoyo (2018) melakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan dari segi biaya dan waktu metode konvensional dan metode *precast/pracetak* pada proyek pembangunan Bundara Satelit Mayjend Sungkono Surabaya. Hasil yang di peroleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode konvensional memerlukan waktu yang lebih lama di bandingkan dengan metode *pracetak* yaitu 64 minggu dibanding 57 minggu. Sedangkan dari segi biaya metode konvensional lebih hemat dibandingkan metode *pracetak* yaitu Rp. 74.800.000.000,- dibanding Rp. 74.830.000.000,-. Dengan kata lain metode konvensional lebih hemat dari segi biaya tetapi lebih lama dari segi waktu pengerjaannya di bandingkan dengan metode *pracetak*. Wibowo, dkk., (2020) melakukan penelitian untuk mengaplikasikan BIM dalam perancangan pembangunan gedung yang dibuat dalam model 3D, terdapat output detail gambar dan analisa volume, serta memperlihatkan visualisasi bangunan. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini dengan metode perencanaan yang menggunakan kombinasi beberapa *software*, pertama *Tekla Structure* untuk desain struktur 3D, menghitung volume kebutuhan material, serta menganalisis struktur bangunan, kedua *Sketchup* untuk pendetailan eksisting bangunan, ketiga *Lumion* untuk melakukan render gambar dan pembuatan video. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa pemodelan struktur suatu bangunan dipisah menjadi dua yaitu struktur bawah (pondasi, kolom, sloof, plat lantai, balok, ring balok), dan struktur atas (rangka atap), dengan proses perancangan yang saling terintegrasi dengan baik.

Adhitama, dkk., (2020) melakukan penelitian untuk manajemen proyek untuk mempermudah dan meminimalisir kesalahan dalam proses pembangunan. Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* BIM *Revit Architecture* untuk memperoleh gambar 2D, 3D, dan 4D (perhitungan volume setiap pekerjaan) yang berisi struktur bawah, struktur atas, dan arsitektur. Hasil yang di peroleh ada 3 pemodelan yaitu struktur bawah (pile cap, bored pile, tie beam, pondasi batu kali), struktur atas (balok, plat, kolom, dsn dinding geser), arsitektur (dinding, lantai, plafon, jendela dan pintu) dengan kesalahan perhitungan volume beton pemodelan BIM menggunakan metode konvensional sebesar 0% dan kesalahan perhitungan tulangan 0-0,42%. Yudi, dkk., (2020) melakukan penelitian untuk mengetahui manfaat dimensi-dimensi pada BIM dan untuk mengetahui koefisien dalam

perancangan DED gedung bertingkat berbasis BIM terhadap metode konvensional. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* BIM yaitu *Autodesk Revit 2020* yang disesuaikan dengan hasil keluaran perancangan analisis struktur. Hasil dari perancangan menggunakan *Autodesk Revit 2020* ini menghasilkan DED berbasis BIM yang lebih efektif dikarenakan saling terintegrasi antara 2D, 3D (*isometric model*), 4D (penjadwalan), 5D (estimasi biaya), dan 6D (*building analysis*) dikarenakan dapat dikerjakan secara beriringan. Dari hasil penelitian ini dari segi waktu perancangan DED berbasis BIM mendapatkan hasil lebih cepat 20% dibandingkan dengan menggunakan DED berbasis konvensional.

Atas dasar tinjauan literatur yang telah disampaikan, maka penelitian ini mencoba untuk mengetahui apakah penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dapat tepat dan akurat dibandingkan metode konvensional. Diharapkan dengan perbandingan antara metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan metode konvensional dapat diketahui tingkat akurasi dari RAB metode BIM.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan meninjau pekerjaan proyek gedung 3 lantai di Yogyakarta yang berlokasi di Sleman, D.I. Yogyakarta. Gedung 3 lantai ini dibangun dengan konstruksi struktur beton bertulang dengan mutu beton $f'c$ 21,7 MPa dan K 100. Pada gedung ini terdiri dari 3 lantai dengan elevasi tinggi bangunan paling atas yaitu 17.500 mm atau 17,5 m, gedung 3 lantai pada penelitian ini menggunakan struktur atap dak beton dan atap baja ringan. Bangunan ini berdiri pada lahan seluas 1880 m² dan dengan luas bangunan total 1380 m².

Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara umum dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$RAB = \sum (Volume \times HSP) \quad (1)$$

Keterangan :

- RAB : Rencana Anggaran Biaya (Rp)
- Volume : Besarnya kuantitas volume pekerjaan (satuan)
- HSP : Harga Satuan Pekerjaan (Rp)

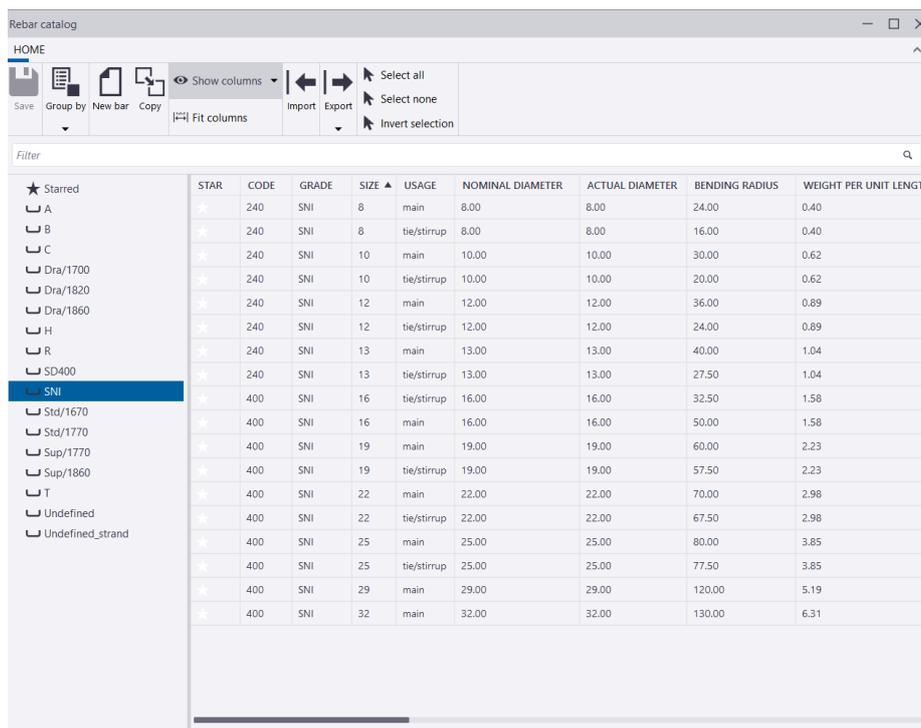


Gambar 1. Pemodelan Struktur Beton

Langkah awal yang dilakukan untuk membandingkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan metode Konvensional adalah melakukan pemodelan 3D struktur beton

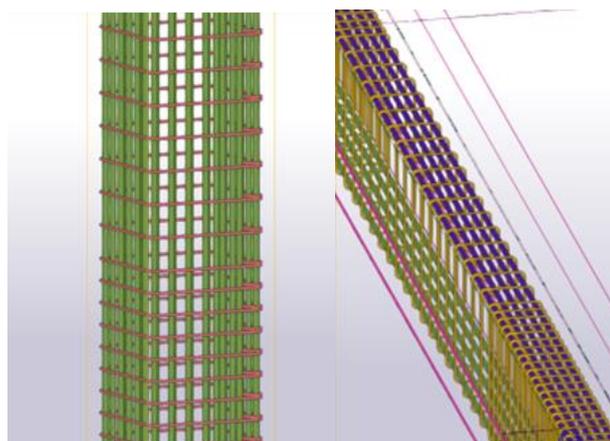
dengan bantuan *software Tekla Structure*, dimana pemodelan ini dilakukan dengan meninjau gambar rencana proyek dari *softcopy AutoCAD* atau dari *hardcopy* yang telah didapat dari kontraktor. Langkah awal pada Pemodelan dengan *software Tekla Structure* ini digunakan untuk mendapat visual gambar 3D, dalam pemodelan dengan *Tekla Structure* ini hal – hal yang dilakukan diantaranya dengan membuat garis grid, elevasi, dan pemodelan struktur beton bangunan (mulai dari pemodelan pondasi, kolom, sloof, balok, maupun plat lantai). Hasil dari pemodelan dengan *software Tekla Structure* dapat dilihat pada Gambar 1.

Setelah melakukan pemodelan 3D struktur beton selesai langkah berikutnya adalah pemodelan penulangan. Dalam pemodelan penulangan langkah awal adalah membuat *Rebar Catalog* untuk menentukan ukuran dari tulangan baik beratnya maupun dimensi ukurannya. *Rebar Catalog* dapat dilihat pada Gambar 2. Setelah membuat *rebar catalog* langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan tulangan pada tiap-tiap elemen. Pemodelan tulangan dapat dilihat pada Gambar 3.



STAR	CODE	GRADE	SIZE	USAGE	NOMINAL DIAMETER	ACTUAL DIAMETER	BENDING RADIUS	WEIGHT PER UNIT LENGTH
★	240	SNI	8	main	8.00	8.00	24.00	0.40
★	240	SNI	8	tie/stirrup	8.00	8.00	16.00	0.40
★	240	SNI	10	main	10.00	10.00	30.00	0.62
★	240	SNI	10	tie/stirrup	10.00	10.00	20.00	0.62
★	240	SNI	12	main	12.00	12.00	36.00	0.89
★	240	SNI	12	tie/stirrup	12.00	12.00	24.00	0.89
★	240	SNI	13	main	13.00	13.00	40.00	1.04
★	240	SNI	13	tie/stirrup	13.00	13.00	27.50	1.04
★	400	SNI	16	tie/stirrup	16.00	16.00	32.50	1.58
★	400	SNI	16	main	16.00	16.00	50.00	1.58
★	400	SNI	19	main	19.00	19.00	60.00	2.23
★	400	SNI	19	tie/stirrup	19.00	19.00	57.50	2.23
★	400	SNI	22	main	22.00	22.00	70.00	2.98
★	400	SNI	22	tie/stirrup	22.00	22.00	67.50	2.98
★	400	SNI	25	main	25.00	25.00	80.00	3.85
★	400	SNI	25	tie/stirrup	25.00	25.00	77.50	3.85
★	400	SNI	29	main	29.00	29.00	120.00	5.19
★	400	SNI	32	main	32.00	32.00	130.00	6.31

Gambar 2. Rebar Catalogs



Gambar 3. Detail Penulangan

Setelah melakukan pemodelan pembeconan dan pemodelan penulangan langkah berikutnya adalah mengeluarkan volumenya. Hasil output volume dari pemodelan *Tekla Structures* sebelum diolah dapat dilihat pada Gambar 4. Setelah melakukan pemodelan struktur beton tulangan dan mengeluarkan volumenya yang kemudian diolah menjadi Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode BIM, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode konvensional, dimana perhitungan metode konvensional ini didapat dari perhitungan manual mulai dari perhitungan volume sampai perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) baik dengan menggunakan cara perkalian sampai penjumlahan.

Name	Content type	Material type	Material	Position number	Profile	Top level / mm	Height / mm	Length / mm	Width / mm	Volume / m3	Weight / kg
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA1	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA2	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	1 800	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA1	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA2	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	1 800	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA1	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA2	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	1 800	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA1	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA2	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	1 800	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA1	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA2	250x600	1 800	600	3 550	250	0.5	1 240.73
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	4 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	4 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	6 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	6 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA10	250x600	12 450	600	3 675	250	0.6	1 284.41
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA8	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA9	250x600	12 450	600	7 600	250	1.1	2 656.20
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	10 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	10 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	8 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA3	250x600	8 450	600	7 700	250	1.2	2 691.15
BALOK BA KANOPI	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA15(?)	250x600	6 900	600	5 600	250	0.8	1 957.20
BALOK BA KANOPI	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA15(?)	250x600	6 900	600	5 600	250	0.8	1 957.20
BALOK BA KANOPI	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA14(?)	250x600	6 900	600	5 746	250	0.9	1 904.86
BALOK BA KANOPI	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA13(?)	250x600	6 900	600	5 600	250	0.8	1 925.16
BALOK BA KANOPI	PART	CONCRETE	K250	BALOK BA12(?)	250x600	6 900	600	5 600	250	0.8	1 922.25
BALOK BB	PART	CONCRETE	K250	BALOK BB1	300x700	1 800	700	7 500	300	1.6	3 669.75

Number of objects in the table: 451

Result of: Total Of these rows: All

1 758 646 345.1 804 076.50

Gambar 4. Hasil Perhitungan Volume *Tekla Structure*

3. Hasil Penelitian

Hasil yang di peroleh setelah melakukan pengolahan data yang di dapat dari *output* kebutuhan volume metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan *software Tekla Structure* adalah membandingkan hasilnya dengan perhitungan yang dilakukan dengan perhitungan konvensional. Berikut ini adalah hasil yang didapat dari perbandingan perhitungan yang dilakukan :

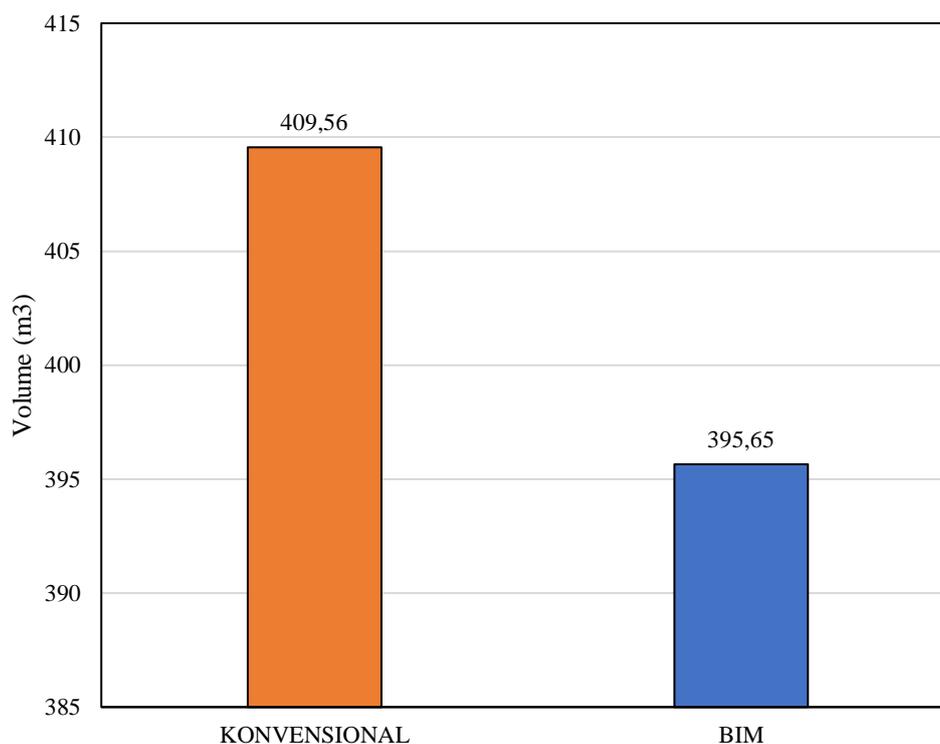
1.1 Perbandingan Volume Beton

Tabel 1. Perbandingan Volume Beton Metode Konvensional dengan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Satuan	Konvensional	BIM	Selisih (m3)
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (200x200)	m3	48,00	48,00	0,00
Pekerjaan Pondasi Footplat F1 (200x200)	m3	19,35	19,20	0,15
Pekerjaan Pondasi Footplate F (125x125)	m3	5,35	5,00	0,35
Pekerjaan Sloof SK (20x30)	m3	5,53	5,30	0,23
Pekerjaan Sloof SK1 (20x30)	m3	7,84	7,24	0,61
Pekerjaan Kolom K1 (50x50)	m3	16,85	14,60	2,25
Pekerjaan Kolom K2 (50x50)	m3	12,98	12,98	0,00
Pekerjaan Kolom K (40x40)	m3	14,88	14,20	0,68
Pekerjaan Kolom K Tangga (20x40)	m3	0,34	0,34	0,00
Pekerjaan Balok BB (30x70)	m3	56,99	56,85	0,15
Pekerjaan Balok BA (25x60)	m3	27,78	27,70	0,08
Pekerjaan Balok BA Kanopi	m3	9,92	8,68	1,24
Pekerjaan Balok Ba2 (20x40)	m3	6,89	6,89	0,00
Pekerjaan Balok Ba1 (15x25)	m3	2,98	2,98	0,00
Pekerjaan Balok BKs	m3	11,92	8,7	3,22
Pekerjaan Plat Lantai (12 cm)	m3	132,42	128,4	4,02
Pekerjaan Plat Lantai Ramp (12 cm)	m3	26,01	25,1	0,91
Pekerjaan Plat Lantai Tangga (12 cm)	m3	3,54	3,5	0,04

Tabel 2. Perbandingan Volume Beton Total Metode Konvensional dengan Metode BIM

Pekerjaan	Satuan	Konvensional	BIM	Selisih (m3)	Selisih (%)
Beton	m3	409,56	395,65	13,91	4%



Gambar 5. Perbandingan Volume Beton Total Metode Konvensional dengan Metode BIM

Dari Tabel 1., 2. dan Gambar 5. menunjukkan untuk volume beton secara keseluruhan yaitu dengan metode BIM 395,65 m³ dan metode Konvensional 409,56 m³ dan menunjukkan kebutuhan beton metode BIM lebih rendah ketimbang kebutuhan beton metode Konvensional dengan selisih 13,91 m³ atau selisih 4%.

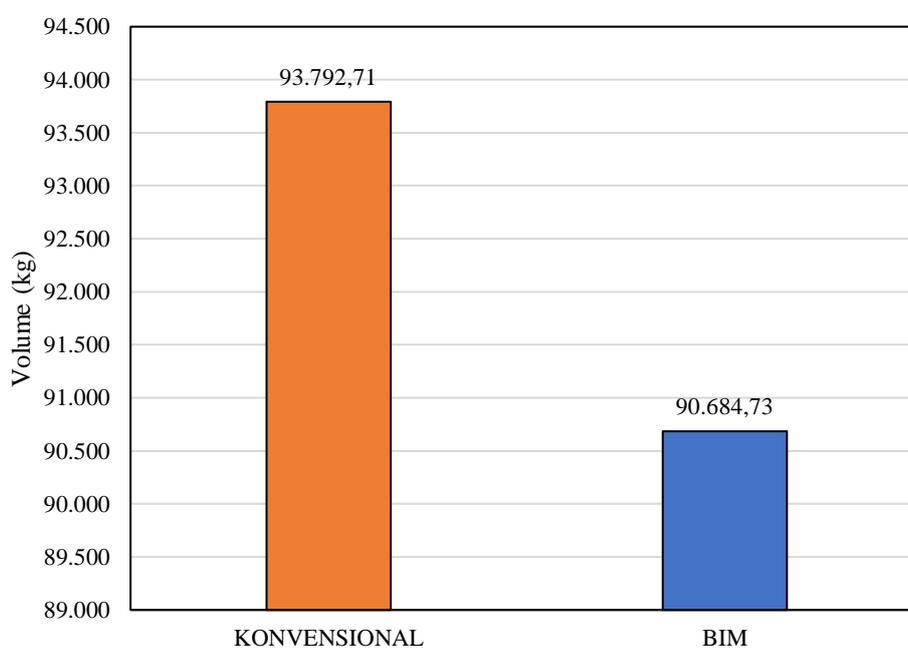
1.2 Perbandingan Volume Tulangan

Tabel 3. Perbandingan Volume Tulangan Metode Konvensional dengan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Satuan	Konvensional	BIM	Selisih (kg)
Pekerjaan Pondasi Footplate F1 (200x200)	kg	2578,84	2.576,64	2,20
Pekerjaan Pondasi Footplate F (125x125)	kg	679,78	672,00	7,78
Pekerjaan Kolom K1 (50x50)	kg	6639,07	6.377,98	261,09
Pekerjaan Kolom K2 (50x50)	kg	3652,76	3.625,32	27,44
Pekerjaan Kolom K (40x40)	kg	2890,78	2.866,52	24,26
Pekerjaan Kolom K Tangga (20x40)	kg	104,93	94,58	10,35
Pekerjaan Sloof SK 1 (20x30)	kg	2174,45	2.171,44	3,01
Pekerjaan Sloof SK (20x30)	kg	1243,17	1.230,97	12,20
Pekerjaan Balok BB (30x70)	kg	17475,20	17.470,73	4,47
Pekerjaan Balok BA (25x60)	kg	8345,09	8.197,81	147,28
Pekerjaan Balok BA Kanopi (25x60)	kg	917,53	915,40	2,13
Pekerjaan Balok Ba2 (20x40)	kg	2794,48	2.761,84	32,64
Pekerjaan Balok Ba1 (15x25)	kg	997,05	963,14	33,91
Pekerjaan Balok BKs	kg	3807,38	3796,39	10,99
Pekerjaan Plat Lantai (12 cm)	kg	30752,25	28485,82	2266,43
Pekerjaan Plat Lantai Ramp (12 cm)	kg	7722,68	7650,38	72,30
Pekerjaan Plat Lantai Tangga (12 cm)	kg	1017,26	827,77	189,49

Tabel 4. Perbandingan Volume Tulangan Total Metode Konvensional dengan Metode BIM

Pekerjaan	Satuan	Konvensional	BIM	Selisih (kg)	Selisih (%)
Tulangan	kg	93.792,71	90.982,69	3.107,98	3%



Gambar 6. Perbandingan Volume Tulangan Metode Konvensional dengan Metode BIM

Dari Table 3., 4. dan Gambar 6. menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan tulangan secara keseluruhan yaitu dengan metode BIM 90.684,73 kg dan metode Konvensional 93.792,71 kg dan menunjukkan kebutuhan tulangan metode BIM lebih rendah ketimbang kebutuhan tulangan metode Konvensional dengan selisih 3.107,98 kg atau selisih 3%.

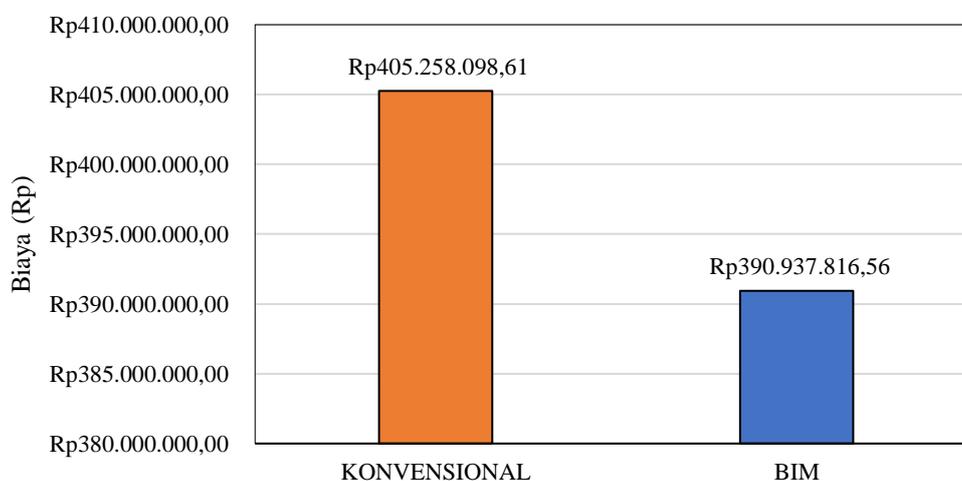
1.3 Perbandingan Biaya Beton

Tabel 5. Perbandingan Biaya Beton Metode Konvensional dengan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Konvensional	BIM	Selisih
Pekerjaan Pondasi Batu Kali (200x200)	Rp 33.097.284,00	Rp 33.097.284,00	Rp -
Pekerjaan Pondasi Footplat F1 (200x200)	Rp 19.917.376,81	Rp 19.762.978,54	Rp 154.398,27
Pekerjaan Pondasi Footplate F (125x125)	Rp 5.504.298,32	Rp 5.146.609,00	Rp 357.689,33
Pekerjaan Sloof SK (20x30)	Rp 5.694.208,19	Rp 5.458.905,23	Rp 235.302,96
Pekerjaan Sloof SK1 (20x30)	Rp 8.071.941,55	Rp 7.448.172,54	Rp 623.769,01
Pekerjaan Kolom K1 (50x50)	Rp 17.344.072,31	Rp 15.028.098,27	Rp 2.315.974,05
Pekerjaan Kolom K2 (50x50)	Rp 13.355.450,34	Rp 13.355.450,34	Rp -
Pekerjaan Kolom K (40x40)	Rp 15.316.308,37	Rp 14.616.369,55	Rp 699.938,82
Pekerjaan Kolom K Tangga (20x40)	Rp 345.852,12	Rp 345.852,12	Rp -
Pekerjaan Balok BB (30x70)	Rp 58.665.166,62	Rp 58.513.856,31	Rp 151.310,30
Pekerjaan Balok BA (25x60)	Rp 28.590.699,62	Rp 28.512.213,84	Rp 78.485,79
Pekerjaan Balok BA Kanopi	Rp 10.213.445,55	Rp 8.934.513,22	Rp 1.278.932,34
Pekerjaan Balok Ba2 (20x40)	Rp 7.094.085,84	Rp 7.094.085,84	Rp -
Pekerjaan Balok Ba1 (15x25)	Rp 3.064.805,66	Rp 3.064.805,66	Rp -
Pekerjaan Balok BKs	Rp 12.268.872,52	Rp 8.955.099,65	Rp 3.313.772,87
Pekerjaan Plat Lantai (12 cm)	Rp 136.298.855,48	Rp 132.164.919,01	Rp 4.133.936,48
Pekerjaan Plat Lantai Ramp (12 cm)	Rp 26.775.553,42	Rp 25.835.977,16	Rp 939.576,26
Pekerjaan Plat Lantai Tangga (12 cm)	Rp 3.639.821,87	Rp 3.602.626,30	Rp 37.195,57

Tabel 6. Perbandingan Biaya Total Beton Metode Konvensional dengan Metode BIM

Pekerjaan	Konvensional	BIM	Selisih (Rp)	Selisih (%)
Beton	Rp 405.258.098,61	Rp 390.937.816,56	Rp 14.320.282,04	4%



Gambar 7. Perbandingan Biaya Beton Metode Konvensional dengan Metode BIM

Dari Tabel 5., 6. dan Gambar 7. di atas menunjukkan bahwa perbandingan biaya kebutuhan beton secara keseluruhan yaitu metode BIM Rp 390.937.816,56 dan metode Konvensional Rp 405.258.098,61 dan menunjukkan biaya kebutuhan beton metode BIM lebih rendah ketimbang biaya kebutuhan beton metode Konvensional dengan selisih Rp 14.320.282,04 atau selisih 4%.

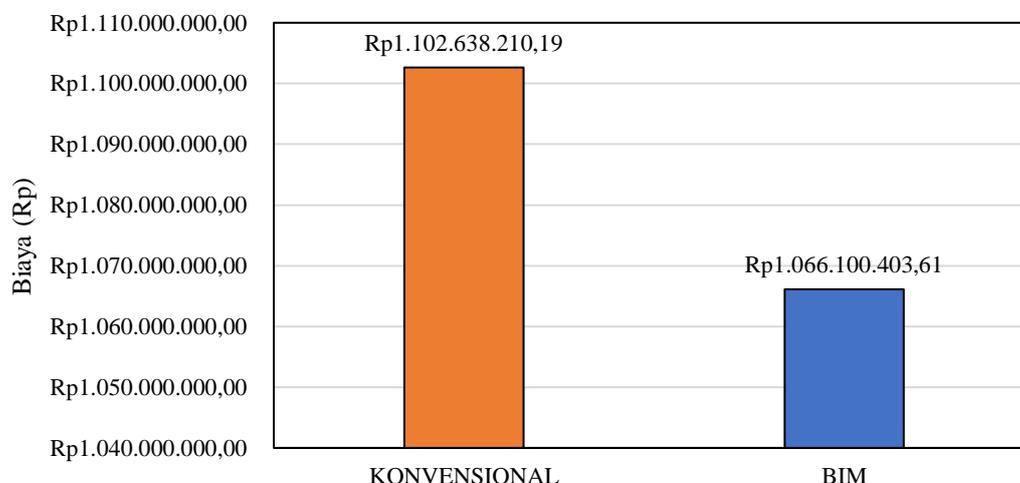
3.4 Perbandingan Biaya Tulangan

Tabel 7. Perbandingan Biaya Tulangan Metode Konvensional dengan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Konvensional	BIM	Selisih (Rp)
Pekerjaan Pondasi Footplate F1 (200x200)	Rp 30.317.196,25	Rp 30.291.283,88	Rp 25.912,37
Pekerjaan Pondasi Footplate F (125x125)	Rp 7.991.568,40	Rp 7.900.111,30	Rp 91.457,11
Pekerjaan Kolom K1 (50x50)	Rp 78.049.663,14	Rp 74.980.285,48	Rp 3.069.377,66
Pekerjaan Kolom K2 (50x50)	Rp 42.942.324,37	Rp 42.619.689,71	Rp 322.634,66
Pekerjaan Kolom K (40x40)	Rp 33.984.379,10	Rp 33.699.147,37	Rp 285.231,73
Pekerjaan Kolom K Tangga (20x40)	Rp 1.233.608,62	Rp 1.111.893,64	Rp 121.714,98
Pekerjaan Sloof SK 1 (20x30)	Rp 25.563.111,06	Rp 25.527.704,87	Rp 35.406,19
Pekerjaan Sloof SK (20x30)	Rp 14.614.795,01	Rp 14.471.428,57	Rp 143.366,44
Pekerjaan Balok BB (30x70)	Rp 205.440.555,63	Rp 205.387.963,43	Rp 52.592,21
Pekerjaan Balok BA (25x60)	Rp 98.105.892,18	Rp 96.374.438,63	Rp 1.731.453,55
Pekerjaan Balok BA Kanopi (25x60)	Rp 10.786.592,93	Rp 10.761.550,42	Rp 25.042,51
Pekerjaan Balok Ba2 (20x40)	Rp 32.852.202,75	Rp 32.468.516,94	Rp 383.685,82
Pekerjaan Balok Ba1 (15x25)	Rp 11.721.455,58	Rp 11.322.787,49	Rp 398.668,09
Pekerjaan Balok BKs	Rp 44.760.042,29	Rp 44.630.808,81	Rp 129.233,48
Pekerjaan Plat Lantai (12 cm)	Rp 361.527.115,03	Rp 334.882.661,25	Rp 26.644.453,79
Pekerjaan Plat Lantai Ramp (12 cm)	Rp 90.788.728,91	Rp 89.938.770,02	Rp 849.958,88
Pekerjaan Plat Lantai Tangga (12 cm)	Rp 11.958.978,94	Rp 9.731.361,80	Rp 2.227.617,14

Tabel 8. Perbandingan Biaya Tulangan Total Metode Konvensional dengan Metode BIM

Pekerjaan	Konvensional	BIM	Selisih (Rp)	Selisih (%)
Tulangan	Rp 1.102.638.210,19	Rp 1.066.100.403,61	Rp 36.537.806,58	3%



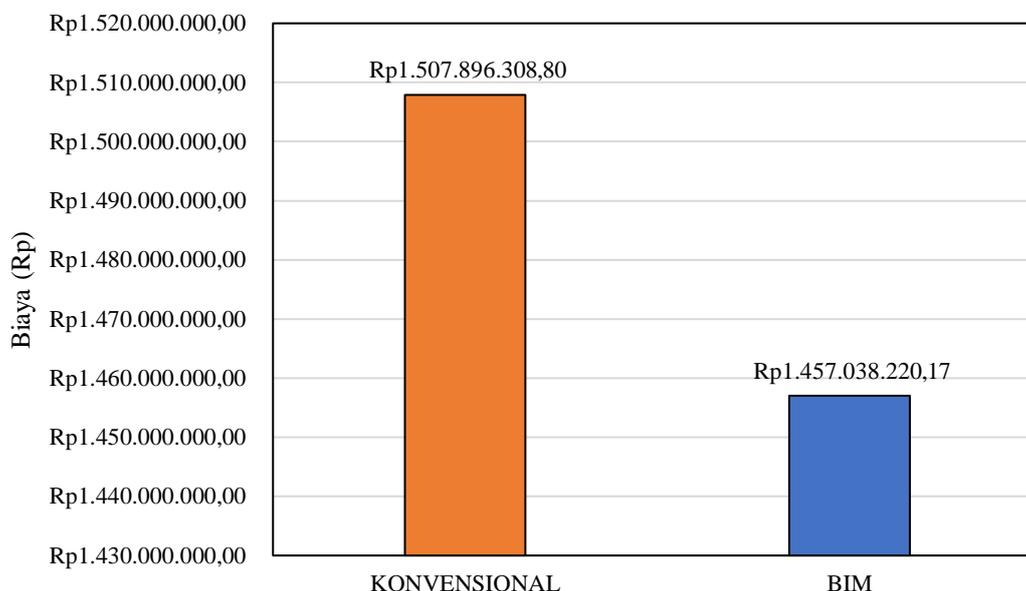
Gambar 8. Perbandingan Biaya Tulangan Metode Konvensional dengan Metode BIM

Dari Tabel 7., 8. dan Gambar 8. menunjukkan bahwa perbandingan biaya kebutuhan tulangan secara keseluruhan yaitu dengan metode BIM Rp 1.066.100.403,61 dan metode Konvensional Rp 1.102.638.210,19 dan

menunjukkan biaya kebutuhan tulangan metode BIM lebih rendah ketimbang biaya kebutuhan tulangan metode Konvensional dengan selisih Rp 36.537.806,58 atau selisih 3%.

Tabel 9. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional dengan Metode BIM

Pekerjaan	Konvensional	BIM	Selisih (Rp)	Selisih (%)
Beton	Rp 405.258.098,61	Rp 390.937.816,56	Rp 14.320.282,04	4%
Tulangan	Rp 1.102.638.210,19	Rp 1.066.100.403,61	Rp 36.537.806,58	3%
Total	Rp 1.507.896.308,80	Rp 1.457.038.220,17	Rp 50.858.088,63	3%



Gambar 9. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional dengan Metode BIM

Dari Tabel 9. dan Gambar 9. menunjukkan bahwa perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode *Building Information Modelling* (BIM) Rp 1.457.038.220,17 dan metode Konvensional Rp 1.507.896.308,80 dan menunjukkan bahwa Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah ketimbang metode Konvensional dengan selisih Rp 50.858.088,63 atau selisih 3%.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa dari penelitian perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional dengan Metode *Building Information Modelling* (BIM) adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan volume beton dan tulangan metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah dari metode Konvensional dengan selisih volume beton dan tulangan yaitu berturut – turut 13,91 m³ dan 3.107,98 kg, dengan persentase perbandingan volume beton 4% dan volume tulangan 3%.
2. Perbandingan biaya kebutuhan beton dan kebutuhan tulangan metode *Building Information Modelling* (BIM) lebih rendah dari metode Konvensional dengan selisih biaya kebutuhan beton dan tulangan yaitu berturut – turut Rp 14.320.282,04 dan Rp 36.537.806,58, dengan persentase perbandingan biaya beton 4% dan biaya tulangan 3%.
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode *Building Information Modelling* (BIM) yaitu Rp 1.457.038.220,17 dan metode Konvensional yaitu Rp 1.507.896.308,80 dan didapat selisih biaya metode BIM lebih rendah dari metode Konvensional yaitu Rp 50.858.088,63 atau selisih 3%.

Daftar Pustaka

- Adhitama, A. R., Ratnaningsih, A., & Kriswardhana, W. (2020). “Penerapan Metode *Building Information Modeling* (BIM) Pada Pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Techology* Universitas Jember”. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*. (Vol. 4, No. 2). Halaman 113 – 119.
- Islami, R. R., Kuryanto, T. D., & Manggala. A. S. (2021). “Evaluasi Model Dan Perhitungan Volume Konvensional Gedung G Universitas Muhammadiyah Jember Menggunakan *Building Information Modeling*”. Univeristas Muhammadiyah Jember Program Studi Teknik Sipil.
- Jonathan, R., Anondho, B. (2021). “Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode BIM Dengan Konvensional”. *Jurnal Mitra Teknik Sipil (JMTS)*. (Vol. 4, No. 1). Hlm 271 - 280.
- Kamil, A. A., & Raffles. (2019). “Perbandingan Pengendalian Biaya Mutu Dan Waktu Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode BIM”. *Prosding Seminar Intelektual Muda*. Halaman 27-33.
- Marizan, Y., Purwanto. SS., & Yunanda, M. (2019) “Studi Literatur Tentang Penggunaan *Software Autodesk Revit* Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih”. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*. (Vol. 9, No. 1).
- Natha, I. G. B. C., Sutapa, I. K., & Suardika, I. N. (2021). “Analisis Komparasi Metode *Buiding Information Modeling* (BIM) Dengan Metode Konvesional Pada Perencanaan Desain Dan RAB Pada Proyek Konstruksi”. *Jurnal Analisis Komparasi Building Information Modeling*.
- Risdiyanti, A., & Siswoyo. (2018). “Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Antara Metode Konvesional Dan Pracetak”. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*. (Vol. 6, No. 2). Hal. 69-78.
- Rizaldi, R. I., Farni, I., & Mulyani, R. (2021). “Kajian Potensi Bangunan *Building Information Modeling* (BIM) Dalam Merencanakan Gedung Di Yogyakarta”. Universitas Bung Hatta Jurusan Teknik Sipil.
- Rizqy, R. M., Martina, N., & Purwanto, H. (2021). “Perbandingan Metode Konvesional Dengan BIM Terhadap Efisiensi Biaya, Mutu, Waktu”. *Construction and Material Journal*. (Volume 3 No. 1).
- Wibowo, Purwanto, E., & Winarno, A. Y. (2020). “Pengaplikasian *Building Information Modeling* (BIM) Dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Kartasura”. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. (Vol. 8, No. 4).
- Yudi, A., Ulum, M. S., & Nugroho, M. T., (2020). “Perancangan *Detail Engineering Design* Gedung Bertingkat Berbasis *Building Information Modeling* (Studi Kasus : Asrama Institut Teknologi Sumatera)”. *Media Komuikasi Teknik Sipil*. (Volume 00, No. 00).