

Analisis *Building Information Modelling* (BIM) 5D Pada Pekerjaan Struktur Graha Sucofindo Balikpapan

Yoga Dwi Putra^{1*}, Irna Hendriyani², Reno Pratiwi³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Balikpapan, Indonesia

**email*: yoga4802@gmail.com

Info Artikel

Dikirim: 17 Oktober 2024

Diterima: 5 Desember 2024

Diterbitkan: 12 Desember 2024

Kata kunci:

Autodesk Revit;

BIM 5D;

Estimasi Biaya;

Volume.

ABSTRAK

BIM hadir sebagai bukti perkembangan teknologi digital yang telah mempengaruhi dan memberikan manfaat di lingkup pekerjaan konstruksi, mulai dari perencanaan proyek, penjadwalan proyek, pengelolaan proyek, manajemen bangunan dan lain – lainnya. Dalam menghitung anggaran biaya proyek harus dilakukan se-efisien mungkin untuk menghindari terjadinya pembengkakan biaya pembangunan. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) 5D yang bertujuan untuk menganalisis selisih volume dan estimasi biaya antara metode BIM dengan perhitungan konsultan pada pekerjaan struktur Graha Sucofindo Balikpapan. Dari hasil perhitungan menggunakan konsep BIM 5D didapatkan selisih biaya pekerjaan pembesian sebesar Rp. Rp. 123.946.941,75 dengan persentase selisih sebesar 7,34% dan untuk selisih biaya pekerjaan pembetonan sebesar Rp. 234.507.945,47 dengan presentase selisih sebesar 30,32 %. Hasil dari perhitungan ini menunjukkan bahwa menggunakan konsep BIM 5D pada pekerjaan pembesian dan pembetonan dapat menghemat total biaya sebesar Rp 312.943.542,70 dengan persentase mencapai 12,71%. Hal ini berarti bahwa perhitungan biaya dengan konsep BIM 5D lebih rendah dibandingkan dari perhitungan biaya yang dihasilkan oleh konsultan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa implementasi BIM 5D di Autodesk Revit lebih efisien dalam perhitungan volume dan estimasi biaya.

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi digital memberi pengaruh yang besar dalam dunia konstruksi. Teknologi digital seperti *Building Information Modeling* (BIM) telah muncul sebagai solusi utama untuk mengatasi permasalahan dalam dunia konstruksi [1]. Dunia konstruksi saat ini harus dapat beradaptasi dengan permintaan pasar yang menuntut bangunan yang lebih ramah lingkungan, sehingga para perencana dituntut untuk berinvestasi pada teknologi terbaru dan mencari metode konstruksi yang lebih efisien [2]. *Building Information Modelling* (BIM) adalah model yang direpresentasikan dalam format digital dan berisi fitur informasi [3].

Pengaplikasian BIM dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam perencanaan, pelaksanaan dan pengelolaan proyek untuk menghadapi tekanan dalam segi penjadwalan dan pembiayaan seperti pada hasil penelitian [4] pada pembangunan gedung P1 dan P2 Universitas Kristen Surabaya, terdapat perbedaan selisih perhitungan volume beton pada kolom lantai 12 sebesar 4,3% antara perhitungan metode sendiri dengan Konsep BIM menggunakan Revit, demikian juga dengan penelitian [5] pada gedung 3 lantai di Yogyakarta, terdapat selisih volume beton sebesar 4%. BIM terdiri dari beberapa dimensi diantaranya BIM dimensi 2D (Gambar Arsitektur dan gambar teknik), BIM dimensi 3D (pemodelan tiga dimensi), BIM dimensi 4D

(penjadwalan), BIM dimensi 5D (estimasi biaya), BIM dimensi 6D (kelangsungan proyek), BIM dimensi 7D (manajemen dan keberlanjutan bangunan) dan BIM dimensi 8D (Kesehatan dan keselamatan Kerja) [6]. Kedelapan dimensi ini saling berkaitan dalam menunjang keberhasilan proyek kedepannya.

Pada saat ini mulai banyak penyedia jasa konstruksi menggunakan BIM karena dinilai dapat menghemat waktu pengerjaan, biaya yang dikeluarkan hingga mengatur tenaga kerja yang dibutuhkan[7]. Guna memenuhi kebutuhan tersebut, maka konsep BIM 5D sangat direkomendasikan untuk digunakan sebagai jawaban atas permasalahan tersebut. Pada hasil penelitian pada apartement 16 lantai yang dilakukan [8] menunjukkan nilai efisiensi volume pekerjaan beton fc'30 MPa, beton fc'35 MPa, dan pekerjaan besi tulangan masing - masing sebesar 7,21%, 10,87%, dan 5,98%. Total efisiensi biaya yang didapatkan sebesar Rp406.697.000,00. Biaya tersebut sangat besar dibandingkan biaya investasi aplikasi BIM 5D seharga Rp127.000.000,00, dari hasil penelitian tersebut penggunaan konsep BIM dengan dimensi 5D berperan penting dalam memperoleh hasil perhitungan yang lebih akurat. Seperti pada proyek Graha Sucofindo Balikpapan yang bertepatan di JL. Jendral Ahmad Yani, Gunung Sari, Kecamatan Balikpapan Tengah Kota Balikpapan Kalimantan Timur yang bernilai Rp. 6,755,855,918.92, dengan volume pekerjaan beton sebesar 373,41 m³ dengan biaya sebesar Rp. 773.565.476,31 dan volume pekerjaan pembesian sebesar 93.266,75 kg dengan biaya sebesar Rp 1.688.781.042,25. Hasil Perhitungan tersebut merupakan data perhitungan yang diperoleh melalui metode perhitungan manual menggunakan bantuan aplikasi *microsoft excel* dan gambar 2D.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk membandingkan antara dua konsep perhitungan estimasi biaya antara metode konvensional dengan konsep BIM 5D dengan menggunakan produk autodesk yaitu *autodesk revit student version 2024*. Dengan menerapkan konsep BIM 5D pada proyek pembangunan Graha Sucofindo Balikpapan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan buat Sucofindo untuk melakukan pembangunan gedung berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

Menurut [9] subjek penelitian adalah sesuatu yang menjadi fokus penelitian, dapat berupa individu, objek, atau organisasi. Subjek penelitian ini merupakan fokus dari kesimpulan yang diambil dari penelitian. Didalamnya terdapat objek penelitian yang menjadi fokus penelitian penelitian. Menurut [10]Objek penelitian adalah suatu sasaran ilmiah yang mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu untuk mengumpulkan dan memperoleh data. Menurut[11] subjek penelitian dapat digambarkan sebagai suatu benda, situasi atau individu tempat untuk data variabel penelitiannya tersedia, dan merupakan inti permasalahan yang diteliti. Peranan subjek penelitian sangat penting dalam suatu penelitian karena disinilah data mengenai variabel yang diamat dalam penelitian tersebut diperoleh. Adapun subjek pada penelitian ini adalah pekerjaan struktur graha sucofindo Balikpapan. Menurut [12] Data penelitian adalah suatu peristiwa atau bagian dari suatu peristiwa yang digambarkan dengan simbol, gambar, angka, deskripsi karakter yang mempunyai arti dalam konteks tertentu. Data penelitian yang digunakan adalah data Proyek pembangunan Graha Sucofindo Balikpapan, Kota Balikpapan Kalimantan timur yaitu Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Detail Engineering Design (DED)*.

Penelitian ini mengacu pada penerapan menggunakan konsep BIM 5D menggunakan *software* pendukung yaitu *Autodesk Revit* kemudian membandingkannya dengan perhitungan yang dihasilkan oleh konsultan. *Autodesk Revit* dipilih karena memungkinkan untuk melakukan pemodelan 3D secara menyeluruh dan mencakup semua elemen, mulai dari elemen struktural, arsitektural hingga MEP (*mechanical, electrical, plumbing*)[7]. Selain melakukan pemodelan 3D, *Autodesk Revit* juga mendukung estimasi biaya termasuk perhitungan material, volume dan biaya lainnya seperti biaya pemeliharaan dan operasional. Tahapan penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan secara metodis dan logis untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana penerapan konsep *Building Information Modeling (BIM)* menggunakan *software Autodesk Revit* dalam perencanaan anggaran biaya proyek konstruksi[13]. Metodologi yang digunakan meliputi studi literatur, pengumpulan data, dan analisis estimasi biaya biaya. Data primer [14] merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer didapatkan melalui kegiatan wawancara dengan subjek penelitian

dan dengan observasi atau pengamatan langsung di lapangan. Pada penelitian ini data primer yang diperoleh berupa foto dokumentasi dan beberapa hasil wawancara. Adapun data sekunder yang menurut [15] adalah sumber data yang tidak langsung diterima oleh pengumpul data, bisa melalui orang lain atau lewat dokumen. Menurut [16] Data sekunder adalah data yang sudah ada, yang dikumpulkan oleh lembaga dan organisasi penyelidik sebelumnya dan proses pengumpulan data tidak langsung ke sumbernya. Sumber data sekunder merupakan sumber data pelengkap yang berfungsi melengkapi data yang diperlukan data primer. Data sekunder yang diperoleh pada penelitian ini yaitu berupa dokumen terkait proyek dalam bentuk dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Detailed Engineering Design* (DED). Data ini diperoleh dengan mengajukan surat permohonan data kepada pihak yang bersangkutan yaitu PT. Sucofindo.

Penelitian ini menggunakan dua metode untuk estimasi biaya. Metode yang pertama adalah metode konvensional, dimana estimasinya dilakukan dengan menghitung volume dan biaya secara manual [17]. Metode kedua yaitu analisis estimasi biaya menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit*, volume dan biaya dihitung secara otomatis. Perangkat lunak pendukung adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu dan mendukung berbagai aktivitas pada komputer, seperti pengembangan aplikasi, penggunaan sistem operasi, dan pengelolaan data. Pemodelan ini menggunakan *software* pendukung yaitu *Autodesk Revit* [18] dan akan dibatasi hanya pada pekerjaan struktur yang terdiri dari Sloof, kolom, plat lantai, dan balok. Penggunaan *software Autodesk Revit* menjadi pilihan utama untuk mendukung analisis estimasi biaya pada proyek konstruksi. Alasan memilih *software Autodesk Revit* yaitu terdapat fitur visualisasi 3D dan perhitungan otomatis yang membantu meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan. *Autodesk Revit* juga dikenal karena kemampuannya dalam memberikan hasil yang sangat detail dalam pekerjaan desain dan perencanaan pembangunan.

Perhitungan Estimasi biaya penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Autodesk Revit* dan nilai *output* yang dikeluarkan akan dibandingkan dengan perhitungan yang didapatkan dari konsultan untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Perbandingan Volume dan Biaya

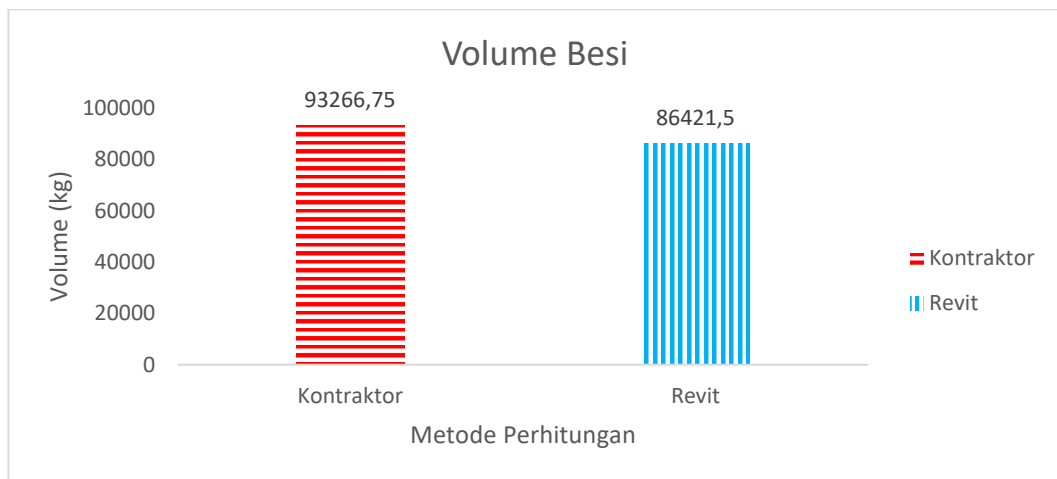
Berikut adalah hasil analisa perbandingan perhitungan volume dan biaya dari pekerjaan pembesian dan pembetonan yang dihasilkan dari metode konvensional dan juga menggunakan *software BIM 5D* yaitu *Autodesk Revit*.

1) Volume dan Biaya Pembesian

Tabel 1. Hasil analisis selisih volume besi

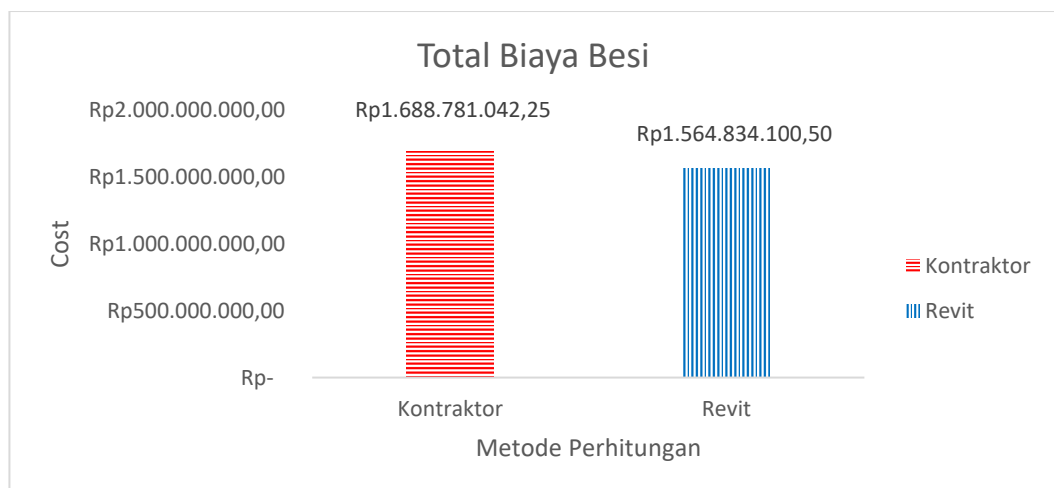
Elevasi	Item Pekerjaan	Volume Konsultan (kg) (M ³)	Total Harga Konsultan (Rp.)	Volume Revit (kg) (M ³)	Total Harga Revit (Rp.)	Selisih (%)
Lantai Dasar	Kolom 50/50	4661,90	Rp84.413.023,30	4568,38	Rp82.719.656,66	2,0%
	Kolom 40/40	1368,50	Rp24.779.429,50	1118,66	Rp20.255.576,62	18,3%
	Sloof 15/20	2683,00	Rp48.581.081,00	2535,63	Rp45.912.652,41	5,5%
	Plat Lantai	1826,00	Rp33.063.382,00	1418,07	Rp25.676.993,49	22,3%
Lantai Satu	Kolom 50/50	4661,90	Rp84.413.023,30	4568,38	Rp82.719.656,66	2,0%
	Kolom 40/40	2683,00	Rp48.581.081,00	2439,48	Rp44.171.664,36	9,1%
	Balok 30/30	7924,90	Rp143.496.164,30	7667,59	Rp138.837.052,13	3,2%
	Balok 25/50	1407,76	Rp25.490.310,32	1146,36	Rp20.757.140,52	18,6%
Lantai Dua	Plat Lantai	5942,00	Rp107.591.794,00	5878,73	Rp106.446.164,11	1,1%
	Kolom 40/40	2683,00	Rp48.581.081,00	2439,48	Rp44.171.664,36	9,1%
	Balok 30/60	6579,15	Rp119.128.669,05	6566,7	Rp118.903.236,90	0,2%
	Balok 25/50	3287,74	Rp59.531.108,18	3200,71	Rp57.955.255,97	2,6%
	Plat Lantai	6882,00	Rp124.612.374,00	5878,73	Rp106.446.164,11	14,6%

Elevasi	Item Pekerjaan	Volume	Total Harga	Volume	Total Harga	Selisih (%)
		Konsultan (kg) (M ³)	Konsultan (Rp.)	Revit (kg) (M ³)	Revit (Rp.)	
Lantai Tiga	Kolom 40/40	5185,90	Rp93.901.091,30	4860,5	Rp88.009.073,50	6,3%
	Balok 30/60	6058,78	Rp109.706.329,46	5787,43	Rp104.792.995,01	4,5%
	Balok 25/50	900,84	Rp16.311.509,88	775,1	Rp14.034.735,70	14,0%
	Plat Lantai	1530,00	Rp27.703.710,00	1230,73	Rp22.284.828,11	19,6%
Lantai Empat	Kolom 40/40	5185,90	Rp93.901.091,30	4860,5	Rp88.009.073,50	6,3%
	Balok 30/60	6708,63	Rp121.473.163,41	6636,29	Rp120.163.303,03	1,1%
	Balok 25/50	900,84	Rp16.311.509,88	775,1	Rp14.034.735,70	14,0%
	Plat Lantai	5420,00	Rp98.139.940,00	4921,2	Rp89.108.168,40	9,2%
Lantai Atap	Balok 30/60	3241,51	58.694.021,57	3011,42	4.166.239,63	7,1%
	Balok 25/50	343,50	6.219.754,50	321,25	402.880,75	6,5%
	Plat Lantai	5200	94.156.400,00	3815,08	69.079.653,56	26,6%



Gambar 1. Grafik analisis volume besi

Berdasarkan pada Tabel.1 dan gambar 1. dapat terlihat selisih antara perhitungan volume pembesian konsultan dengan volume pembesian *Autodesk Revit* yaitu sebesar 6845,25 kg atau 7,34%, yang dimana perhitungan volume besi menggunakan software *Autodesk Revit* cenderung lebih rendah daripada perhitungan manual dari konsultan.



Gambar 2. Grafik Analisis Biaya Besi

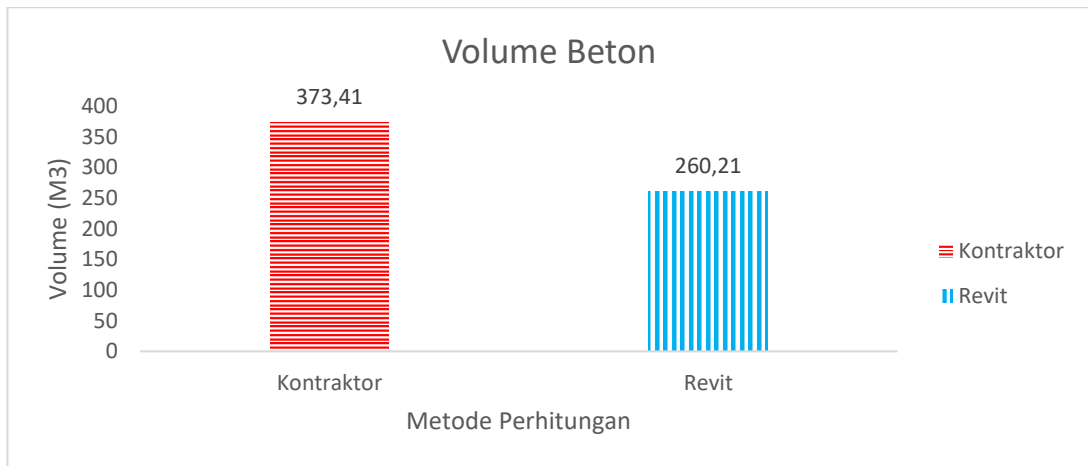
Berdasarkan Tabel 1. dan Gambar 2. dapat terlihat bahwa total biaya pembesian terdapat selisih antara perhitungan biaya konsultan dengan perhitungan *Autodesk Revit*. Perhitungan biaya dari konsultan mencapai hingga Rp. 1.688.781.042,25 sedangkan biaya yang dikeluarkan *Autodesk Revit*

adalah Rp. 1.564.834.100,50. Selisih biaya yang didapatkan adalah sebesar Rp. 123.946.941,7 dengan presentase kira – kira sebesar 7,34%.

2) Volume dan Biaya Beton

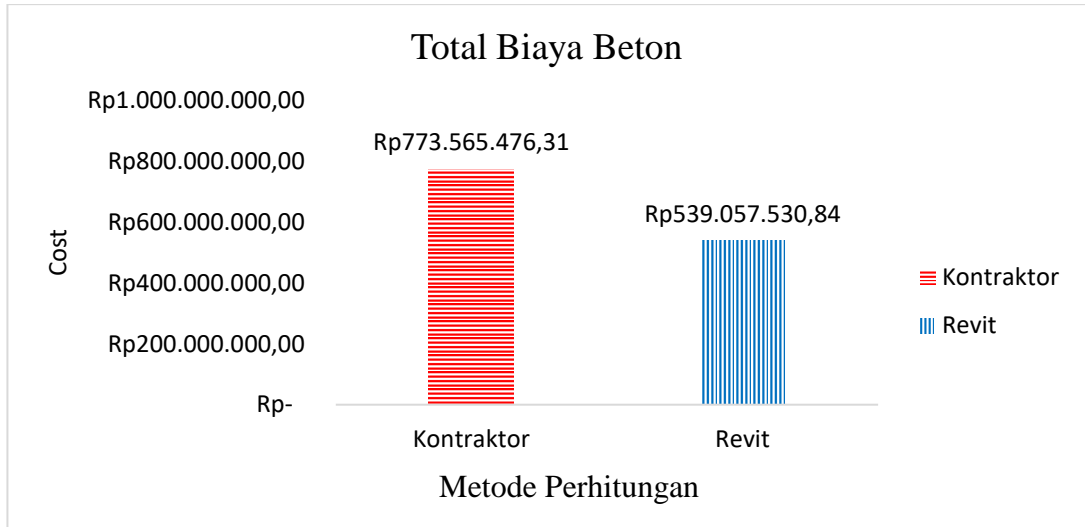
Tabel 2. Hasil analisis selisih volume beton

Elevasi	Item Pekerjaan	Volume Konsultan	Total Harga Konsultan	Volume Revit	Total Harga Revit	Selisih
		(M ³)	(Rp.)	(M ³)	(Rp.)	(%)
Lantai Dasar	Kolom 50/50	24,7	Rp51.169.136,51	22,46	Rp46.528.696,60	9,1%
Lantai Satu	Kolom 40/40	13,14	Rp27.221.151,97	10,9	Rp22.580.712,06	17,0%
Lantai Dua	Kolom 50/50	24,70	Rp51.169.136,51	21,74	Rp45.037.126,63	12,0%
	Kolom 40/40	13,14	Rp27.221.151,97	10,52	Rp21.793.494,58	19,9%
Lantai Tiga	Balok 30/30	52,50	Rp108.760.310,40	30,73	Rp63.661.035,02	41,5%
	Balok 25/50	14,65	Rp30.349.305,66	6,10	Rp12.636.912,26	58,4%
Lantai Empat	Kolom 40/40	24,70	Rp51.169.136,51	17,46	Rp36.170.571,80	29,3%
	Balok 30/60	43,59	Rp90.302.132,01	30,73	Rp63.661.035,02	29,5%
Lantai Atap	Balok 25/50	14,65	Rp30.349.305,66	6,10	Rp12.636.912,26	58,4%
	Kolom 40/40	18,72	Rp38.780.819,25	17,46	Rp36.170.571,80	6,7%
Tiga	Balok 30/60	40,14	Rp83.155.025,89	27,05	Rp56.037.455,17	32,6%
	Balok 25/50	8,28	Rp17.153.054,67	4,68	Rp9.695.204,81	43,5%
Lantai Empat	Kolom 40/40	8,24	Rp17.070.189,67	7,38	Rp15.288.592,20	10,4%
	Balok 30/60	44,54	Rp92.270.175,72	27,05	Rp56.037.455,17	39,3%
Lantai Atap	Balok 25/50	8,28	Rp17.153.054,67	4,68	Rp9.695.204,81	43,5%
	Balok 30/60	17,94	37.164.951,78	14,27	29.562.088,18	20,5%
Atap	Balok 25/50	1,55200	3.107.437,44	0,9	1.864.462,46	40,0%



Gambar 3. Grafik analisis volume beton

Berdasarkan pada Tabel 2 dan Gambar 3, dapat terlihat bahwa terdapat selisih antara perhitungan volume pembetonan konsultan dengan volume pembetonan *Autodesk Revit* yaitu sebesar 113,2 m³ atau 30,31%, yang dimana perhitungan volume beton menggunakan software *Autodesk Revit* cenderung lebih rendah daripada perhitungan manual dari konsultan.



Gambar 4. Grafik analisis biaya beton

Berdasarkan pada Tabel 2. dan Gambar 4. dapat terlihat bahwa terdapat selisih antara perhitungan biaya pembetonan konsultan dengan biaya pembetonan *Autodesk Revit* yaitu sebesar Rp. 234.507.945,47 atau 30,32%, yang dimana perhitungan biaya beton menggunakan software *Autodesk Revit* cenderung lebih rendah daripada perhitungan manual dari konsultan. Faktor penyebab adanya perbedaan antara perhitungan manual dengan menggunakan perhitungan *Autodesk Revit* adalah adanya nilai toleransi yang berlebih dalam penyusunan volume pekerjaan dikarenakan mungkin timbul suatu kekhawatiran kurangnya material pada saat pekerjaan dilakukan, sedangkan pada *revit* semua volume pekerjaan sudah dimodelkan secara detail sehingga kebutuhan material dapat ditentukan secara akurat dan telah sesuai dengan apa yang suda ada pada model tiga dimensinya.

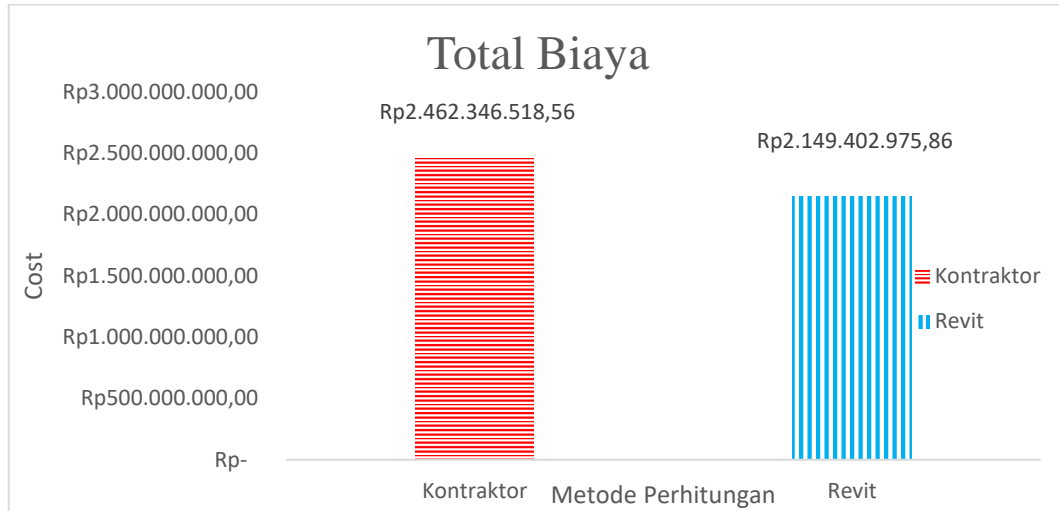
4) Perbandingan total volume dan biaya

Perbandingan total volume dan biaya antara konsultan dengan metode *Autodesk Revit* akan disajikan dalam bentuk tabel dibawah untuk mengetahui selisih antara kedua metode.

Tabel 3. Hasil analisis selisih total biaya

Elevasi Lantai	Item Pekerjaan	Total Biaya		Selisih (%)
		Konsultan (Rp.)	Revit (Rp.)	
Lantai Dasar	Kolom 50/50	Rp 135.582.159,81	Rp 129.248.353,26	4,7%
	Kolom 40/40	Rp 52.000.581,47	Rp 42.836.288,68	17,6%
	Sloof 15/20	Rp 48.581.081,00	Rp 45.912.652,41	5,5%
	Plat Lantai	Rp 33.063.382,00	Rp 25.676.993,49	22,3%
Lantai Satu	Kolom 50/50	Rp 135.582.159,81	Rp 127.756.783,29	5,8%
	Kolom 40/40	Rp 75.802.232,97	Rp 65.965.158,94	13,0%
	Balok 30/30	Rp 252.256.474,70	Rp 202.498.087,15	19,7%
	Balok 25/50	Rp 55.839.615,98	Rp 33.394.052,78	40,2%
	Plat Lantai	Rp 107.591.794,00	Rp 106.446.164,11	1,1%
Lantai Dua	Kolom 40/40	Rp 99.750.217,51	Rp 80.342.236,16	19,5%
Lantai Dua	Balok 30/60	Rp 209.430.801,06	Rp 182.564.271,92	12,8%
	Balok 25/50	Rp 89.880.413,84	Rp 70.592.168,23	21,5%
	Plat Lantai	Rp 124.612.374,00	Rp 106.446.164,11	14,6%
Lantai Tiga	Kolom 40/40	Rp 132.681.910,55	Rp 124.179.645,30	6,4%
Lantai Tiga	Balok 30/60	Rp 192.861.355,35	Rp 160.830.450,18	16,6%
	Balok 25/50	Rp 33.464.564,55	Rp 23.729.940,51	29,1%
	Plat Lantai	Rp 27.703.710,00	Rp 22.284.828,11	19,6%
Lantai Empat	Kolom 40/40	Rp 110.971.280,97	Rp 103.297.665,70	6,9%
Lantai Empat	Balok 30/60	Rp 213.743.339,13	Rp 176.200.758,20	17,6%
	Balok 25/50	Rp 33.464.564,55	Rp 23.729.940,51	29,1%
	Plat Lantai	Rp 98.139.940,00	Rp 89.108.168,40	9,2%

Elevasi Lantai	Item Pekerjaan	Total Biaya		Selisih (%)
		Konsultan (Rp.)	Revit (Rp.)	
Lantai Atas	Balok 30/60	Rp 95.858.973,35	Rp 54.527.781,94	43,1%
Lantai Atas	Balok 25/50	Rp 9.327.191,94	Rp 7.681.336,21	17,6%
	Plat Lantai	Rp 94.156.400,00	Rp 69.079.653,56	26,6%



Gambar 5. Grafik analisis perbandingan total biaya

Berdasarkan pada Tabel 3. dan Gambar 5. dapat diketahui bahwa terdapat selisih antara total perhitungan biaya konsultan dengan biaya *Autodesk Revit* yaitu sebesar Rp. 312.943.542,70 atau 12,71%, yang dimana perhitungan biaya menggunakan *software Autodesk Revit* cenderung lebih rendah daripada perhitungan manual dari konsultan.

Dari perhitungan diatas diperoleh selisih antara harga perhitungan konvensional dan harga perhitungan BIM yaitu sebesar Rp 312.943.542,70 dan presentase penghematan dari segi biaya dapat mencapai hingga 12,71 %. Sama halnya seperti pada hasil penelitian[1] dimana pada perhitungan volume beton terdapat selisih sebesar 16,68% antara perhitungan konvensional dan revit yang dimana perhitungan revit lebih kecil dari perhitungan konsultan. Perhitungan konvensional pada dokumen proyek cenderung lebih besar, hal ini dikarenakan pada perhitungan konvensional dihitung berdasarkan pendekatan manual serta pengukuran dan analisis dilakukan dengan cara terpisah berdasarkan pengalaman maupun asumsi umum. Nilai toleransi berlebih pada perhitungan estimasi juga salah satu faktor mengapa perhitungan konvensional lebih besar, Tingginya nilai toleransi berguna untuk mencegah terjadinya kekurangan material pada saat proses pengerjaan berlangsung. Berbeda dengan *Autodesk Revit*, yang dimana semua volume pekerjaan sudah dimodelkan secara detail sehingga mudah untuk menentukan kebutuhannya. Hal ini berpengaruh besar dalam berlangsungnya proyek, yaitu dengan memanfaatkan pemodelan 3D secara maksimal maka presentase terjadi adanya *waste time* atau *waste material* sangat minim. Sehingga akan meningkatkan efisiensi dalam penyediaan dan pengadaan material maupun efisiensi biaya pekerjaan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang penelitian ini menunjukkan hasil Perhitungan yang dihasilkan pada pekerjaan struktur gedung Graha Sucofindo Balikpapan dengan menggunakan konsep BIM 5D mempunyai volume pembesian sebesar 86421,50 kg dengan biaya sebesar Rp. 1.564.834.100,50 dan volume beton sebesar 260,12 m³ dengan biaya Rp. 539.057.530,84. Selain itu penerapan konsep *Building Information Modelling* (BIM) dengan menggunakan *software Autodesk Revit 2024* menghasilkan total volume pembesian sebesar 86.421,50 kg dan sementara perhitungan konsultan menghasilkan total volume sebesar 93.266,75 sehingga menghasilkan selisih volume sebesar 6845,25 dan selisih biaya yang dihasilkan sebesar Rp. 123.946.941,75 atau sebesar 7,34%. Sedangkan

pada perhitungan volume beton menggunakan *software Autodesk Revit* menghasilkan total volume sebesar 113,2 m³ dengan selisih biaya sebesar Rp234.507.945,47 atau sebesar 30,31%.

Pada penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu peneliti disarankan untuk menambahkan item pekerjaan struktur lain seperti Fondasi Pile Cap, Struktur Tangga, dan Pekerjaan Atap. Peneliti selanjutnya diharapkan juga dapat melakukan pengembangan terhadap pemodelan dan perhitungan biaya bisa sampai pekerjaan Arsitektur dan pekerjaan Mechanical, Engineering dan Plumbing

REFERENSI

- [1] N. L. Anggaraini, D. Sat, A. Yuwana, and A. Rafi'ud Darajat, "Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural antara Perhitungan dengan Building Information Modeling," *J. Rice*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [2] B. W. L. Masinambow and P. H. Gosal, "Tantangan Dan Peluang Dunia Jasa Konstruksi Di Tengah Pandemi Covid-19," *Media Matrasain*, vol. 17, no. 1, 2021.
- [3] H. Fitriani and A. Budiarto, "Analisis Persepsi Perusahaan Architecture, Engineering, Construction (AEC) terhadap Adopsi Building Information Modeling (BIM)," *Media Tek. Sipil*, vol. 19, no. 1, pp. 25–32, 2021.
- [4] D. Laorent, P. Nugraha, and J. Budiman, "Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit," *Dimens. Utama Tek. Sipil*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [5] F. Fitriano, Z. F. Haza, and M. A. Shulhan, "Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional Dengan Metode Building Information Modeling (BIM) (Studi Kasus Gedung 3 Lantai Di Yogyakarta)," *Surya Bet. J. Ilmu Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, 2023.
- [6] James Ocean and Aleksandr Yeghiazaryan, "BIM dimensions explanation and benefits. 2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D and 8D BIM.," *revizto*, 12-Oct-2020. .
- [7] M. Kimsan, "Konstruksi Gedung & Dampak Lingkungan: A Review," *STABILITA // J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 3, 2023.
- [8] R. Danil, "Peningkatan Kinerja Waktu Dan Biaya Dengan Integrasi Metode Penjadwalan Dan Building Information Modeling (BIM) Pada Pekerjaan Struktur Pracetak Bangunan Gedung," *Menara*, vol. 12, no. 1, 2020.
- [9] Surokim, "Riset Komunikasi : Buku Pendamping Bimbingan Skripsi," *Pus. Kaji. Komun. Publik Prodi Ilmu Komun. FISIB-UTM Aspikom Jawa Timur*, p. 285, 2016.
- [10] Y. Dianti, "Pengaruh Marketing MIX Terhadap Kepuasan Pembelian Konsumen Gamis Adzika Hijab Syahr,i," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., pp. 5–24, 2017.
- [11] C. Alkalah, "Pengaruh kualitas produk, harga dan promosi terhadap kepuasan pelanggan (Studi kasus pada pelanggan Chocolicious Indonesia)," vol. 19, no. 5, pp. 1–23, 2016.
- [12] I. A. M. & W. W. Winarno, "Evaluasi Tingkat Pengguna Sistem Informasi Cyber Campus(Sicyca) Dengan Model Delone Dan Mclean," *Eval. Tingkat Pengguna Sist. Inf. Cyber Campus(Sicyca) Dengan Model Delone Dan Mclean*, pp. 15–26, 2022.
- [13] A. Anjani, H. Riakara Husni, and C. Niken, "Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit Pada Gedung 4 Rumah Sakit Pendidikan Peguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung," *J. Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 10, no. 1, 2022.
- [14] Sugiyono (2016:225), "Pengertian Data Primer." .
- [15] Sugiyono (2016), "Pengertian Data Sekunder ." .
- [16] Syafnidawaty, "Perbedaan Data Primer Dan Data Sekunder," *Raharja.Ac.Id.* 2020.
- [17] R. M. Hasanah, D. Supriadi, and ..., "Penggunaan Metode Pembelajaran Konvensional Pada Mata Pelajaran Ipa Siswa Sekolah Dasar," *Pros. Teknol.*, 2022.
- [18] Ishak Okta Sagita, "Apa itu Autodesk Revit : Pengertian, Fungsi, dan Penggunaan di Industri," *Anak Teknik*, 08-Apr-2022.