

ANALISIS PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) UNTUK ESTIMASI BIAYA PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat)

Ade Arif Tri Hamdani¹, Atep Maskur², Gini Hartati³

¹²³ Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis

E-mail : dearjith@student.unigal.ac.id, atepmaskur612@gmail.com, ginihartati70@gmail.com

ABSTRACT

Building Information Modelling (BIM) is an innovative process that allows the creation and management of digital models for building and infrastructure projects, improving collaboration, efficiency, and accuracy throughout the project lifecycle. The results of this study on the implementation of light steel roof truss work at the Tanjung Jaya Public Health Center Construction Project in Tanjung Jaya District, Tasikmalaya Regency, West Java, show that the application of BIM offers significant advantages. This research uses a quantitative method, with primary data obtained from field observations and interviews, and secondary data in the form of Detail Engineering Design, Cost Budget Plan (RAB) estimates, and project schedules. The implementation of BIM, particularly through Autodesk Revit software, facilitates more systematic and structured information grouping, improving material efficiency and minimizing waste. Revit allows for more accurate planning and material management, reducing the likelihood of errors and waste. The RAB estimate produced by Revit amounted to Rp. 59,804,288.00, 14% lower than the project document estimate of Rp. 69,685,800.00, with a difference of Rp. 9,881,571.60. This difference indicates that BIM can provide more efficient cost estimates compared to traditional methods using the Unit Price Analysis (AHSP). This study emphasizes that BIM not only improves information management but also contributes to overall project efficiency, making it a valuable tool in modern construction.

Keywords : BIM, Estimate, Revit, Light Steel, 3D.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruksi, termasuk di Indonesia, semakin pesat dengan memanfaatkan teknologi untuk mencapai efektivitas dan efisiensi. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah Building Information Modelling (BIM), sebuah sistem pemodelan 3D yang mengintegrasikan berbagai aspek perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan pemeliharaan proyek konstruksi.

BIM memungkinkan pertukaran informasi antar disiplin, seperti kontraktor, konsultan, pengawas, dan pemilik, sehingga proses konstruksi menjadi lebih efisien. BIM mendukung pemodelan mulai dari 3D (desain parametric), 4D (penjadwalan), 5D (estimasi biaya), 6D (keberlanjutan), hingga 7D (manajemen fasilitas).

Untuk mendukung BIM, software seperti Autodesk Revit sering digunakan dalam merancang proyek konstruksi berbasis 3D, mencakup pekerjaan struktural, mekanikal, elektrik, plumbing (MEP), dan arsitektur.

Revit juga memungkinkan pembuatan gambar 2D dan analisis estimasi biaya yang lebih akurat.

Khusus untuk pekerjaan rangka atap, yang memerlukan ketelitian tinggi, sering kali perencanaan di proyek-proyek kecil seperti pembangunan sekolah tidak mendetail karena hanya menggunakan gambar 2D, sehingga banyak kesalahan terjadi. BIM dengan Revit memungkinkan perencanaan rangka atap yang lebih detail dan akurat.

Estimasi biaya merupakan komponen penting dalam konstruksi. Metode konvensional yang digunakan di Indonesia seringkali lambat, mahal, dan kurang efisien. BIM, dengan dukungan Revit, dapat menjadi solusi alternatif yang lebih efisien dalam segi waktu, biaya, dan kualitas proyek.

Alasan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasil estimasi biaya pekerjaan rangka atap dengan menerapkan konsep *Building Information Modelling* (BIM) pada Proyek Pembangunan Gedung

Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Adapun tujuan dari penelitian ini yang didasarkan berdasar rumusan masalah, dimana tujuan nya ialah untuk mengetahui output estimasi biaya pekerjaan rangka atap berdasar implementasi konsep *Building Information Modelling* (BIM) dalam Proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat.

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi beberapa hal penting untuk memperjelas ruang lingkup kajian. Pertama, data yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya diambil dari dokumen resmi Proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, sehingga hasil analisis akan didasarkan pada informasi yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut. Kedua, penelitian ini secara khusus hanya memfokuskan pada pekerjaan rangka atap baja ringan yang dianalisis dengan menerapkan konsep *Building Information Modelling* (BIM), terutama dalam aspek pemodelan 3D dan 5D. Pemodelan 3D digunakan untuk menggambarkan aspek visual dan fisik dari struktur rangka atap, sementara pemodelan 5D digunakan untuk menghubungkan aspek biaya dan estimasi dalam perencanaan pekerjaan. Ketiga, penelitian ini tidak akan membahas aspek lain dari proyek secara keseluruhan, melainkan hanya terfokus pada analisis estimasi biaya untuk pekerjaan rangka atap baja ringan, yang dilakukan menggunakan software Revit. Analisis ini akan mengeksplorasi sejauh mana penggunaan BIM dengan bantuan software Revit dapat memberikan hasil estimasi biaya yang lebih akurat dan efisien dibandingkan metode konvensional.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dalam memahami penerapan konsep *Building Information Modelling* (BIM) terhadap estimasi biaya, khususnya pada pekerjaan rangka atap, sekaligus sebagai tambahan keterampilan yang relevan untuk menghadapi industri 4.0 di masa depan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran bagi konsultan perencana tentang penerapan BIM dalam mengestimasi biaya dan manajemen,

khususnya dalam pekerjaan rangka atap, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perencanaan proyek.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat.



Sumber : Earth Google, 2024

Gambar 1. Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Puskesmas Tanjungjaya Tasikmalaya.

2.2. Metode Penelitian

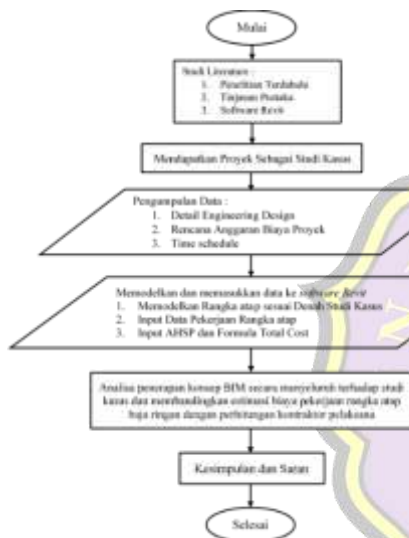
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data berbasis angka untuk mengukur variabel-variabel tertentu secara objektif dan terukur. Metode kuantitatif umumnya digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel-variabel penelitian dengan pendekatan statistik yang sistematis. Dalam prosesnya, metode ini melibatkan pengumpulan data yang jelas dan terstruktur, yang kemudian diolah dan dianalisis menggunakan teknik numerik. Langkah-langkah yang ditempuh dalam metode kuantitatif meliputi identifikasi masalah, studi literatur, serta pengumpulan dan interpretasi data, yang seluruhnya menggunakan angka sebagai basis informasi.

Dalam penelitian ini, data yang diperlukan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan yang dilakukan secara langsung oleh penulis, termasuk hasil wawancara di lokasi penelitian dan dokumentasi lapangan. Sementara itu, data sekunder mencakup informasi yang sudah tersedia dan digunakan sebagai pelengkap data penelitian, seperti :

- Detail Engineering Design,

- Estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek
- Jadwal waktu (time schedule).

Kedua jenis data ini digunakan sebagai bahan utama dalam melaksanakan penelitian, dengan tujuan untuk menghasilkan analisis yang lebih akurat dan mendalam sesuai dengan kaidah metode kuantitatif. Oleh karena itu untuk memperinci penelitian ini dibuat lah bagan alir pada penelitian ini.



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.

2.3. Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis perencanaan dengan menerapkan konsep sistem *Building Information Modelling* (BIM), khususnya dalam penerapan dimensi 3D dan 5D. Dalam pemodelan rangka atap ke bentuk 3D, pemodelan tersebut diterapkan dengan cara mengintegrasikan DED (*Detail Engineering Design*) yang berbentuk 2D dari AutoCAD ke bentuk 3D menggunakan software Autodesk Revit. Selain melakukan pemodelan terhadap bentuk rangka atap, analisis selanjutnya yaitu menerapkan pemodelan dimensi 5D. Pemodelan dimensi 5D ini berupa analisis terhadap segala bentuk estimasi, dalam penelitian ini pemodelan dimensi 5D digunakan untuk mempresentasikan perhitungan volume pekerjaan serta estimasi biaya dalam sebuah perencanaan untuk proyek pembangunan.

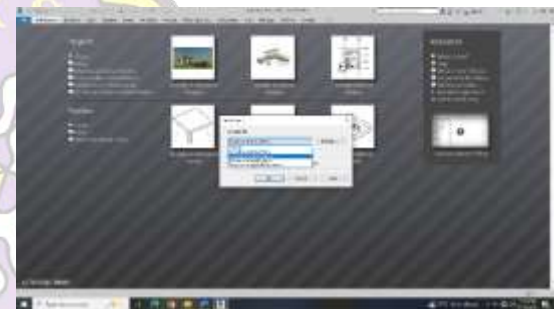
Berikut adalah tahapannya :

A. Memodelkan Informasi kedalam Bentuk 3D

Dalam langkah awal ini, terdapat tahapan proses yang dimana untuk memasukan informasi data, yang berupa nilai dan analisa harga satuan pekerjaan beserta spesifikasi dari komponen rangka atap baja ringan, yang terdapat di dalam pemodelan 3D yang menggunakan software revit tersebut. Tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Membuka Software Revit

Langkah pertama adalah membuka perangkat lunak Revit dan memilih opsi "New Project" untuk memulai proyek baru. Kemudian, pilih "Construction Metric Template" sebagai template proyek.



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 2. Tampilan Awal Software Autodesk Revit.

2. Mengubah satuan

Langkah ini dimulai dengan membuka workspace di Revit, lalu klik tab "Manage" dan pilih "Project Unit". Setelah itu, klik "Length" dan ubah satuannya dari milimeter menjadi meter.



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 3. Tampilan Merubah Satuan Unit.

3. Membuat Denah

Langkah ini dimulai dengan mengklik tab "Architecture" di Revit, lalu pilih ikon "Wall" untuk membuat struktur dinding sebagai tumpuan rangka baja ringan. Buat denah di workspace sesuai rencana proyek, pastikan ukuran mengikuti spesifikasi yang telah ditetapkan agar perancangan berjalan akurat dan sesuai kebutuhan proyek.



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 4. Tampilan Membuat Denah.

4. Menentukan Jenis Baja Ringan

Tahap ini dilakukan sebelum menentukan bentuk rangka. Mulai dengan mengklik tab "Insert", lalu pilih "Load Family". Setelah itu, pilih folder Autodesk, lalu buka folder "Revit", kemudian masuk ke "Library". Pilih folder "US Imperial" atau "US Metric" yang berisi komponen untuk pemodelan bangunan. Selanjutnya, buka folder "Structural Framing", yang berisi material untuk rangka. Pilih folder "Light Gauge Steel" yang berisi baja ringan, lalu pilih jenis material yang sesuai dengan yang digunakan di proyek.



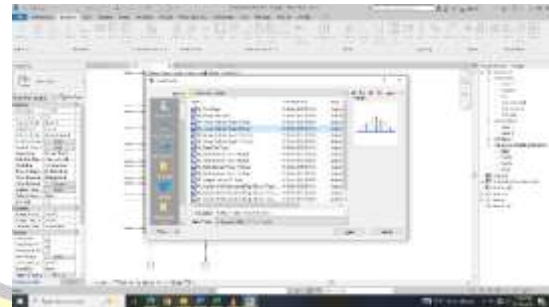
Sumber : Data Pribadi.

Gambar 5. Tampilan Menentukan Jenis Baja Ringan.

5. Menampilkan Bentuk Structural Trusses

Untuk menampilkan bentuk rangka atap, mulailah dengan mengklik tab "Structure" dan pilih "Structural Trusses". Kemudian, akan muncul menu "Load Family" seperti saat memilih material baja ringan. Pilih folder Autodesk, lalu buka "Library" dan pilih folder

"US Imperial" atau "US Metric". Di dalam folder "Structural Trusses", pilih model rangka atap yang sesuai dengan gambar proyek atau sesuaikan sendiri di sesi pemodelan.

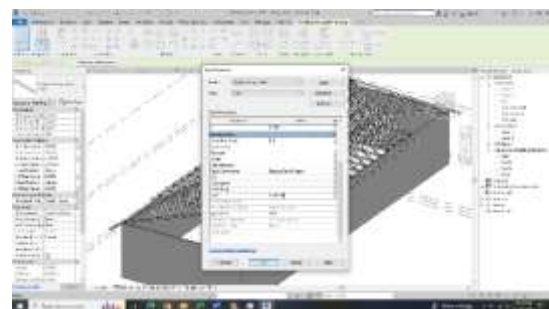


Sumber : Data Pribadi.

Gambar 6. Tampilan Menampilkan Bentuk Kuda-kuda.

6. Mengatur Dimensi Structural Trusses

Untuk mengatur dimensi rangka atap, sesuaikan model rangka atap dengan gambar proyek yang ada. Mulai dengan memilih objek material rangka atap, lalu klik "Edit Type" di panel properties. Setelah itu, muncul jendela "Type Properties" di mana Anda dapat memasukkan data dimensi sesuai dokumen proyek. Di sini, Anda juga bisa mengubah jenis material rangka atap, asalkan material tersebut sudah diinput sebelumnya saat menentukan jenis baja ringan.



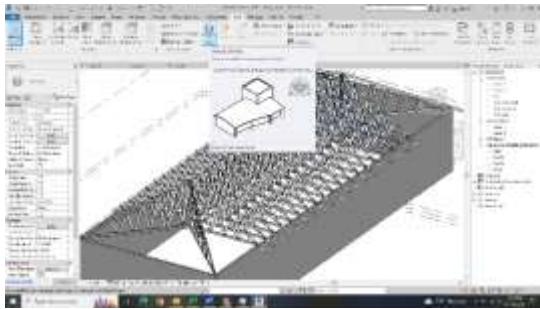
Sumber : Data Pribadi.

Gambar 7. Tampilan Mengatur Dimensi Kuda-kuda.

7. Menampilkan Gambar 3D

Pada tahap ini, ikon rumah dipilih untuk menampilkan model rangka atap dalam tampilan tiga dimensi. Fitur ini penting karena memungkinkan visualisasi lengkap dan pemeriksaan mendetail terhadap model. Dengan tampilan 3D, Anda dapat mem-preview pekerjaan pemodelan, mengidentifikasi potensi kesalahan, serta memastikan semua elemen rangka atap

diposisikan dengan benar sesuai spesifikasi dalam dokumen proyek.



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 8. Tampilan Menampilkan Hasil 3D

B. Menghitung BOQ Menggunakan Autodesk Revit

Dalam pengerjaan Bill of Quantity (BoQ), metode konvensional seringkali memerlukan perhitungan manual yang memakan waktu. Autodesk Revit menawarkan solusi yang lebih efisien dan akurat untuk analisis BoQ. Berikut adalah langkah-langkah ringkas dalam menggunakan Revit untuk menganalisis BoQ pekerjaan rangka atap baja ringan:

1. Buka Revit dan akses menu Schedules/Quantities di taskbar untuk membuat jadwal kuantitas yang terintegrasi dengan model 3D.
2. Pilih opsi "New Schedule" dan pilih "Structural Framing Schedule" sebagai kategori karena yang dianalisis adalah BoQ dari rangka atap.
3. Tentukan Fields, yaitu data yang ditampilkan dalam laporan akhir atau jadwal, sesuai dengan input pemodelan.
4. Buat "Calculated Value" dengan formula sederhana; misalnya, untuk menghitung harga total, kalikan biaya (*cost*) dan panjang (*length*) dari fields yang telah ditentukan.
5. Atur Sorting/Grouping sesuai dengan tampilan di opsi Schedule Properties.
6. Sesuaikan nama Fields default sesuai kebutuhan, seperti mengubah "*cost*" menjadi "*harga satuan per meter*", "*length*" menjadi "*panjang*", "*type*" menjadi "*jenis material*", dan "*type comment*" menjadi "*Jenis Pekerjaan*".

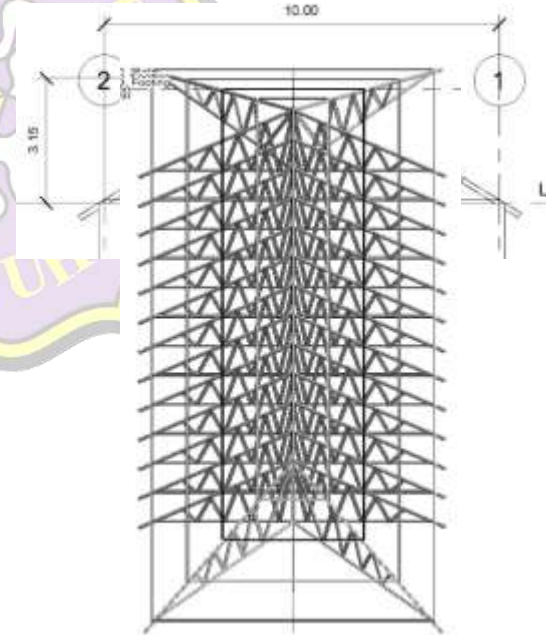
Dengan langkah-langkah ini, Revit dapat mempercepat proses analisis BoQ dan mengurangi risiko kesalahan dalam perhitungan material dan biaya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil pemodelan rangka atap dalam bentuk 3D berdasarkan dokumen proyek menunjukkan representasi yang akurat dan rinci dari struktur atap baja ringan. Pemodelan ini berhasil mengintegrasikan berbagai elemen desain, termasuk penempatan dan dimensi anggota rangka, sambungan, serta elemen pendukung lainnya sesuai dengan spesifikasi teknis dan standar konstruksi yang berlaku. Hasil model 3D ini memperlihatkan bagaimana setiap komponen rangka berinteraksi dalam sistem secara keseluruhan, memungkinkan identifikasi potensi masalah atau konflik sebelum tahap konstruksi dimulai.

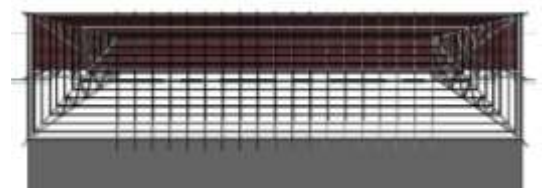
Sumber : Data Pribadi.



Gambar 9. Tampilan Hasil Pemodelan Kuda-kuda

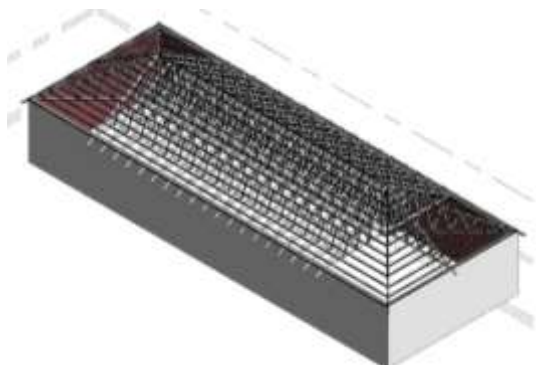
Sumber : Data Pribadi.

Gambar 10. Tampilan Hasil Rangka Atap (Perspektif Atas)



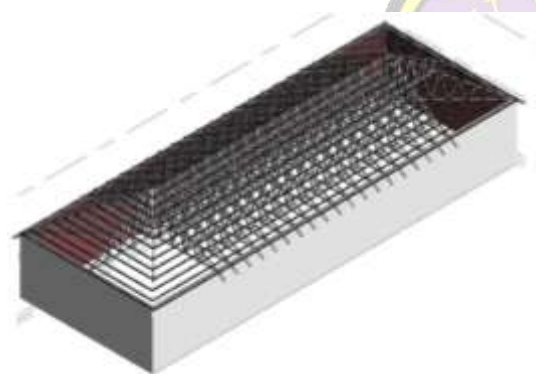
Sumber : Data Pribadi.

Gambar 11. Tampilan Hasil Rangka Atap (Perspektif Atas Samping)



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 11. Tampilan Hasil Rangka Atap (Perspektif)



Sumber : Data Pribadi.

Gambar 12. Tampilan Hasil Rangka Atap (Perspektif)

Berdasarkan hasil pemodelan desain rangka atap yang diolah menggunakan Revit, diperoleh informasi kuantitas material dan biaya yang lebih akurat dan terperinci, serta proses analisis BoQ menjadi lebih efisien dan cepat.

Hasil dari analisis Bill of Quantity (BoQ) yang dilakukan menggunakan Software Revit menghasilkan data dalam bentuk volume satuan meter lari, dengan total volume mencapai 1749,79 meter dengan rincian total volume kuda-kuda 1196,19 meter dan total volume reng 553,6 meter. Data ini diperoleh dari pemodelan rangka atap yang telah dibuat dalam software tersebut. Revit secara otomatis menghitung volume berdasarkan model 3D yang telah dirancang, sehingga memberikan gambaran yang akurat mengenai kebutuhan material untuk rangka atap. Informasi ini sangat penting untuk perencanaan lebih lanjut, seperti estimasi

biaya dan pengadaan material, serta memastikan bahwa desain struktur sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Dengan total volume yang jelas dan terukur, proses manajemen proyek dapat dilakukan dengan

[illegible]

lebih efisien dan terencana.

Sumber : Data Pribadi.

Gambar 13. Tampilan Hasil BoQ (Quatity take off)

[illegible]

Sumber : Data Pribadi.

Gambar 14. Tampilan Hasil BoQ (Quatity take off)

Adapun rincian hasil scheduling BoQ dari rangka atap yang terdiri dari schedulling rangka kuda-kuda serta reng-nya yang analisis melalui software autodesk revit terhadap pemodelan rangka atap baja ringan, untuk

selebihnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Data BoQ Hasil Schedulling Revit (Kuda-Kuda)

Sumber : Hasil Penelitian .

BOQ Rangka Atap (Quantity Take Off)						
Model	Panjang	Jumlah	Jumlah panjang	Harga per meter		Harga Total
Profil C75	0.79	38	30.09	Rp	9,200.00	Rp 276,824.04
Profil C75	0.88	2	1.76	Rp	9,200.00	Rp 16,192.00
Profil C75	1.1	4	4.4	Rp	9,200.00	Rp 40,475.93
Profil C75	1.33	78	103.42	Rp	9,200.00	Rp 951,458.58
Profil C75	1.41	4	5.63	Rp	9,200.00	Rp 51,799.13
Profil C75	1.44	2	2.88	Rp	9,200.00	Rp 26,496.00
Profil C75	1.51	4	6.04	Rp	9,200.00	Rp 55,579.26
Profil C75	1.82	8	14.56	Rp	9,200.00	Rp 133,987.90
Profil C75	1.91	78	148.88	Rp	9,200.00	Rp 1,369,678.73
Profil C75	2.01	2	4.01	Rp	9,200.00	Rp 36,892.00
Profil C75	2.24	8	17.93	Rp	9,200.00	Rp 164,985.02
Profil C75	2.51	80	200.51	Rp	9,200.00	Rp 1,844,694.99
Profil C75	3.07	7	21.49	Rp	9,200.00	Rp 197,708.00
Profil C75	3.11	40	124.42	Rp	9,200.00	Rp 1,144,645.65
Profil C75	3.43	4	13.73	Rp	9,200.00	Rp 126,319.80
Profil C75	5	2	10	Rp	9,200.00	Rp 92,000.00
Profil C75	5.87	38	222.96	Rp	9,200.00	Rp 2,051,198.87
Profil C75	6.42	2	12.84	Rp	9,200.00	Rp 118,128.00
Profil C75	7.07	4	28.28	Rp	9,200.00	Rp 260,215.30
Profil C75	8.09	4	32.35	Rp	9,200.00	Rp 297,630.16
Profil C75	10	19	190	Rp	9,200.00	Rp 1,748,000.00
			1196.18	Rp	9,200.00	Rp 11,004,856.00

Tabel 2. Data BoQ Hasil Schedulling Revit (Reng)

BOQ Rangka Atap (Quantity Take Off)						
Model	Panjang	Jumlah	Cost	Jumlah Panjang	Harga Total	
Profil TS45	2.16	2	Rp 5,900.00	4.32	Rp	25,488.00
Profil TS45	2.52	6	Rp 5,900.00	15.12	Rp	89,208.00
Profil TS45	2.60	2	Rp 5,900.00	5.2	Rp	30,680.00
Profil TS45	2.98	2	Rp 5,900.00	5.96	Rp	35,164.00
Profil TS45	3.40	2	Rp 5,900.00	6.8	Rp	40,120.00
Profil TS45	4.30	2	Rp 5,900.00	8.6	Rp	50,740.00
Profil TS45	4.72	2	Rp 5,900.00	9.44	Rp	55,696.00
Profil TS45	5.20	2	Rp 5,900.00	10.4	Rp	61,360.00
Profil TS45	7.60	2	Rp 5,900.00	15.2	Rp	89,680.00
Profil TS45	10.2	2	Rp 5,900.00	20.4	Rp	120,360.00
Profil TS45	14.8	2	Rp 5,900.00	29.6	Rp	174,640.00
Profil TS45	15.58	2	Rp 5,900.00	31.16	Rp	183,844.00

Profil TS45	16.10	2	Rp	5,900.00	32.2	Rp	189,980.00
Profil TS45	17.96	10	Rp	5,900.00	359.2	Rp	2,119,280.00
					553.6	Rp	3,266,240.00

Sumber : Hasil Penelitian .

Dalam analisis harga satuan yang didasarkan pada dokumen proyek, seperti yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB), seringkali terdapat beberapa item yang tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan Bill of Quantity (BoQ) yang dihasilkan dari perangkat lunak Revit untuk pekerjaan rangka atap baja ringan. Hal ini dikarenakan perbedaan dalam cara pengukuran dan penyajian data antara RAB dan BoQ yang diperoleh dari Revit. RAB biasanya mencakup berbagai item dan detail yang mungkin tidak sepenuhnya terwakili dalam analisis BoQ Revit, seperti metode pelaksanaan dan estimasi biaya yang lebih rinci. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penyesuaian dan perbandingan mendetail antara kedua sumber data ini, guna memastikan bahwa semua elemen biaya dan kuantitas terakomodasi dengan benar dan akurat dalam perencanaan proyek.

Tabel 3. AHSP Proyek.

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah Harga
Tenaga				
Pekerja	OH	0.349	100,000.00	34,850
Tukang besi	OH	0.349	115,000.00	40,135
Kepala Tukang	OH	0.075	125,000.00	9,375
Mandor	OH	0.038	125,000.00	4,750
Bahan				
Baja Ringan Profil C75 (6m)	btg	0.819	55,000.00	45,045
Reng Profil T45 (6m)	btg	0.545	35,000.00	19,075
Peralatan				
Aksesoris		10	1500	15000
Overhead & Profit 10% harga satuan pekerjaan				16,823
				185,000

Sumber : Dokumen Proyek.

Tabel 4. Rekapitulasi RAB Rangka Atap

RAB Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan
--

Pekerjaan	Uraian	Satuan	Volume	Harga satuan	Total
Rangka Atap Baja Ringan	Upah + Bahan	m ²	376.68	Rp. 185.000	Rp. 69.685.800

Sumber : Dokumen Proyek.

Berdasarkan analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang tertera dalam tabel sebelumnya, kita dapat mengidentifikasi Bill of Quantity (BoQ) untuk pekerjaan rangka atap yang akan dilaksanakan. Perhitungan BoQ ini dilakukan dengan merujuk pada satuan harga yang tertera dalam Dokumen Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang merupakan bagian integral dari dokumen proyek. AHSP memberikan pedoman harga yang terperinci untuk berbagai item pekerjaan, sehingga memungkinkan perhitungan yang konsisten dan sesuai dengan standar biaya yang telah ditetapkan. Rincian tersebut mencakup informasi lengkap tentang rekapitulasi dari total harga upah dan total harga bahan.

Tabel 5. Rekapitulasi BoQ (Dokumen Proyek)

BoQ Dokumen Proyek	
Pekerjaan rangka atap	
Upah + lainnya	Rp. 45,533,078.40
Bahan	
Baja Ringan Profil C75	Rp. 16,967,550.60
Reng Profil TS45	Rp. 7,185,171.00
	Rp. 24,152,721.60
Total	Rp. 69,685,800.00

Sumber : Dokumen Proyek.

Rincian total dari analisis pemodelan menggunakan Revit mengacu pada output akhir dari model yang telah dikembangkan, dengan satuan yang digunakan adalah meter lari, mencapai total volume 1749,79 meter dengan rincian total volume kuda-kuda 1196,19 meter dan total volume reng 553,6 meter. Revit memberikan analisis berdasarkan

model 3D yang dibuat, namun tidak semua item dapat dianalisis langsung oleh software tersebut. Oleh karena itu, komponen biaya terkait upah pekerja diambil dari Bill of Quantity (BoQ) dalam dokumen proyek,

sementara kebutuhan bahan disesuaikan berdasarkan hasil pemodelan Revit. Pendekatan ini membuat perhitungan biaya lebih komprehensif dan akurat dengan mengintegrasikan data dari kedua sumber, yang memungkinkan perencanaan dan pengendalian biaya proyek menjadi lebih efektif.

Tabel 6. Rekapitulasi BoQ (Revit)

Sumber : Hasil Penelitian

3.2. Pembahasan

Penerapan 3D Building Information Modeling (BIM) dalam software Revit memungkinkan

BoQ Revit	
Pekerjaan Rangka Atap	
Upah	Rp. 45,533,078.40
Bahan	-
Baja Ringan Profil C75	Rp. 11,004,910.00
Reng Profil TS45	Rp. 3,266,240.00
	Rp. 14,271,150.00
Total	Rp. 59,804,228.40

estimasi total rencana anggaran biaya untuk rangka atap baja ringan melalui proses pemodelan informasi dalam bentuk 3D dari dokumen proyek. Dengan menggunakan 3D BIM, analisis dapat dilakukan untuk memperoleh bill of quantity pekerjaan rangka atap baja ringan secara akurat. Keuntungan utama dari penerapan 3D BIM adalah kemudahan dalam perencanaan, karena semua pihak yang terlibat dapat melihat setiap tahapan pekerjaan secara menyeluruh. Selain itu, perubahan pada model akan secara otomatis memperbarui estimasi anggaran biaya, sehingga mempermudah dan meningkatkan efisiensi komunikasi antara pihak-pihak terkait. Dengan demikian, penerapan 3D BIM mendukung dimensi 5D BIM, di mana model berpengaruh pada estimasi biaya secara real-time.

Hasil perhitungan bill of quantity menggunakan software Revit menunjukkan total biaya sebesar Rp. 59,804,228.40 yang

merupakan biaya keseluruhan untuk pekerjaan tersebut. Terdapat perbedaan antara perhitungan dokumen proyek dan hasil perhitungan software Revit, di mana dokumen proyek menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Perbedaan ini terjadi karena dalam dokumen proyek, perhitungan jumlah material menggunakan metode acuan titik kebutuhan, yang memberikan perkiraan dengan tambahan toleransi untuk menghindari kekurangan material selama pelaksanaan. Sebaliknya, perhitungan dengan software Revit didasarkan pada model 3D yang eksak, sehingga kebutuhan material yang dihitung lebih akurat sesuai dengan model yang telah dibuat.

Perbandingan nilai hasil perhitungan Software Revit dengan metode konvensional dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Perbandingan.

No	Uraian Pekerjaan	Harga	
		BIM Revit	Konvensional
1	Rangka		
	Atap Baja Ringan	Rp. 59,804,288	Rp.69.685.800
	Jumlah	Rp. 59,804,288	Rp.69.685.800
	Selisih	Rp. 9,881,571.60	
	%Selisih	14%	

Sumber : Data Pribadi.

Dari tabel tersebut terlihat perbedaan antara harga yang dihitung menggunakan software Revit dan harga yang diperoleh dari dokumen proyek. Harga dari pemodelan Software Autodesk Revit adalah Rp. 59.804.288,00, sedangkan dari dokumen proyek sebesar Rp. 69.685.800,00. Dengan acuan harga upah dan yg lainnya mengacu pada harga keseluruhan dokumen proyek terkecuali harga keseluruhan bahan material. Sehingga Selisih yang didapat adalah Rp. 9.881.571,60, yang berarti perhitungan Revit 14% lebih murah dibandingkan dengan dokumen proyek. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pemodelan 3D dengan Building Information Modeling (BIM) dapat membantu mengurangi waste atau pembelian material yang berlebihan dan mendukung estimasi biaya yang lebih akurat, sesuai dengan konsep dimensi 5D.

Dalam manajemen proyek, penerapan konsep Building Information Modeling (BIM) berfokus pada optimisasi biaya, kualitas, dan waktu, sekaligus mengurangi waste untuk meningkatkan nilai proyek. Dengan menggunakan model 3D, BIM memungkinkan analisis yang lebih mendetail dan akurat, seperti pada pekerjaan rangka atap baja ringan, karena desain dapat ditampilkan secara vertikal dan seluruh spesifikasi dapat dimasukkan sesuai dengan dokumen proyek. BIM juga memfasilitasi otomatisasi perubahan, di mana setiap modifikasi pada harga, spesifikasi barang, atau material dalam model langsung memperbarui estimasi biaya dan perhitungan bill of quantity. Autodesk Revit, sebagai perangkat lunak BIM, menyediakan output yang terintegrasi dengan informasi teknis sesuai dokumen proyek dan mendukung OpenBIM, memungkinkan interoperabilitas antar software melalui format IFC (Industry Foundation Classes). Manfaat BIM meliputi percepatan proses desain, kemudahan koordinasi dan kolaborasi, akurasi dalam deteksi clash, manajemen risiko yang lebih baik, serta integrasi penjadwalan dan biaya dalam satu platform untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efisien.

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian mengenai implementasi pekerjaan rangka atap baja ringan pada proyek pembangunan gedung kesehatan Puskesmas Tanjungjaya di Kecamatan Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, menunjukkan bahwa penerapan konsep Building Information Modeling (BIM) menawarkan sejumlah keuntungan signifikan. BIM memfasilitasi pengelompokan informasi yang lebih sistematis dan terstruktur untuk pekerjaan rangka atap baja ringan, yang meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penggunaan material serta meminimalisir waste. Implementasi ini dicapai melalui penggunaan software Autodesk Revit, yang memungkinkan pemodelan informasi secara rinci dan integratif. Dengan Revit, proses perencanaan dan pengelolaan material menjadi lebih akurat, mengurangi kemungkinan kesalahan dan pemborosan. Penelitian ini menggarisbawahi bahwa BIM tidak hanya memperbaiki manajemen

informasi tetapi juga berkontribusi pada efisiensi proyek secara keseluruhan, menjadikannya alat yang sangat berharga dalam konstruksi modern.

Total rencana anggaran biaya (RAB) yang dihitung menggunakan software Autodesk Revit tercatat sebesar Rp.59.804.288,00. Sebaliknya, perhitungan rancangan anggaran biaya yang tercantum dalam dokumen proyek mencapai Rp.69.685.800,00. Dari data perolehan tersebut, terdapat selisih biaya sebesar Rp.9.881.571,60, yang menunjukkan perbedaan sekitar 14%. Ini berarti estimasi bill of quantity yang dihasilkan melalui penerapan konsep Building Information Modeling (BIM) dengan software Revit sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai bill of quantity yang tercantum dalam dokumen proyek menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Selisih ini mencerminkan bahwa metode BIM dapat memberikan estimasi biaya yang lebih efisien, walaupun perbedaan tersebut perlu dianalisis lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang menyebabkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, D. D. (2022). *Penerapan Building Information Modelling (Bim) Untuk Estimasi Biaya Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan Application of Building Information Modelling (Bim) for Estimation of Light Steel Roof Work Costs*. Dalam <https://dspace.uui.ac.id/> diakses 2 Juni 2024
- Amalia, A. R. (Teknik S. F.-I. (2011). Studi Literatur tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure BAB I. *Studi Literatur Tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure BAB I*. Dalam <https://www.academia.edu/> diakses 7 Juni 2024
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2012). Building information modeling (BIM): Now and beyond. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*. Dalam <https://www.researchgate.net/public>

- ation/ diakses 5 Juni 2024
- Baga, F. A., Arifianto, A. K., Tekniksipil, P. S., & Malang, U. (2018). Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dan Tipe Single Beam Gedung Fakultas Pendidikan Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. *Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dan Tipe Single Beam Gedung Fakultas Pendidikan Universitas Tribhuwana Tunggaladewi*. Dalam <http://repository.unitri.ac.id/> diakses 9 Juni 2024
- Christalisana, C. (2018). Pengaruh Pengalaman Dan Karakter Sumber Daya Manusia Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Kualitas Pekerjaan Pada Proyek Di Kabupaten Pandeglang. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*. Dalam <https://jurnal.untirta.ac.id/> diakses 6 Juni 2024
- D. A. N., P, C. A. B., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (Bim) Dan Konvensional (Studi Kasus : Perencanaan Gedung 20 Lantai). Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (Bim) Dan Konvensional (Studi Kasus : Perencanaan Gedung 20 Lantai). Dalam <https://ejournal3.undip.ac.id/> diakses 10 Juli 2024
- Fadilah, Anjas, (Universitas Sebelas Maret, 2021). Aplikasi Building Information Modelling (BIM) Dalam Perancangan Bangunan Gedung. *Aplication Building Information Modelling (BIM) In The Building Design*. Dalam <https://digilib.uns.ac.id/> diakses 10 Juni 2024
- Fariha, B. M., Achmad, K., & Pongtuluran, E. H. (2019). Analisis Rangka Atap Kuda- kuda Baja Double Siku, Profil WF dan Hexagonal Castellated Beam. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil Analisis Rangka Atap Kuda-Kuda Baja Double Siku, Profil WF Dan Hexagonal Castellated Beam*. Dalam <https://ojs.poltekba.ac.id/ojs/index>. diakses 7 Juli 2024
- Ismael, I. (2013). Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. *Jurnal Momentum* ISSN: 1693-752X, 14(1). Dalam <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/> diakses 25 Juni 2024