

ESTIMASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) DENGAN KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 3D

Prameswari Anggun Amiradani¹ dan Arianti Sutandi^{*}

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, Indonesia
^{*}ariantis@ft.untar.ac.id

Masuk: 01-07-2025, revisi: 30-07-2025, diterima untuk diterbitkan: 08-08-2025

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) is an innovation in the construction world that can enable more efficient project planning and management. BIM is able to produce 3D models that can be used in supporting the estimation of the Budget Plan Cost. This study aims to analyze the application of 3D BIM in supporting the Budget Plan Cost estimation process using the Autodesk Revit application, and to determine the comparison of structural work cost calculations carried out using conventional methods and 3D BIM concept. The method used is a case study on a construction project by translating 2D plan working drawings into 3D modeling. This research was conducted on an 8-storey hospital building project located in Bekasi. The work that will be the subject of the research is the column, beam and reinforcement work. The application of the 3D BIM concept with the Autodesk Revit application produces a cost estimate calculation of Rp4.193.816.067,26 while the cost estimate using a conventional method is Rp4.550.435.524,17. Based on these two values, a difference of Rp356.619.465,19 is obtained, this shows that the calculation of the estimated cost of column, beam and reinforcement work using the 3D BIM concept is 7.8% cheaper than using conventional methods.

Keywords: BIM; Autodesk Revit; Conventional Methods; Budget Plan Cost; Structural Works

ABSTRAK

Building Information Modeling (BIM) merupakan inovasi dalam dunia konstruksi yang dapat memungkinkan perencanaan serta pengelolaan proyek menjadi lebih efisien. BIM mampu menghasilkan model 3D yang dapat digunakan dalam mendukung estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan BIM 3D dalam mendukung proses estimasi RAB dengan menggunakan aplikasi Autodesk Revit, serta mengetahui perbandingan perhitungan biaya pekerjaan struktur yang dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dan konsep BIM 3D. Metode yang digunakan adalah studi kasus pada proyek konstruksi dengan cara menerjemahkan gambar kerja rencana 2D menjadi pemodelan 3D. Penelitian ini dilakukan pada proyek gedung rumah sakit berjumlah 8 lantai yang terletak di Bekasi. Pekerjaan yang akan dijadikan objek penelitian adalah pekerjaan kolom, balok dan pembersian. Penerapan konsep BIM 3D dengan aplikasi Autodesk Revit menghasilkan perhitungan estimasi biaya sebesar Rp4.193.816.067,26 sedangkan estimasi biaya menggunakan metode konvensional adalah sebesar Rp4.550.435.524,17. Berdasarkan kedua nilai tersebut didapatkan selisih sebesar Rp356.619.465,91 hal ini menunjukkan bahwa perhitungan estimasi biaya pekerjaan kolom, balok dan pembersian menggunakan konsep BIM 3D lebih murah 7.8% dibandingkan menggunakan metode konvensional.

Kata Kunci: BIM; Autodesk Revit; Metode Konvensional; RAB; Pekerjaan Struktur

1. PENDAHULUAN

Melakukan perencanaan dan pelaksanaan secara konvensional merupakan metode yang telah umum digunakan dalam industri arsitektur, teknik, dan konstruksi di Indonesia. Mayoritas perusahaan dalam dunia konstruksi di Indonesia masih memanfaatkan perangkat yang umum, misalnya *AutoCad* untuk menggambar secara 2 dimensi, *SAP2000* untuk perhitungan struktur, *Ms. Excel* untuk melakukan perhitungan volume dan biaya, serta *Ms. Project* untuk melakukan penjadwalan waktu pelaksanaan konstruksi.

Banyaknya pembangunan yang dilakukan diimbangi dengan berkembangnya teknologi dalam dunia konstruksi untuk mencapai hasil yang efektif dan efisien. Salah satu teknologi berkembang yang menjanjikan dalam industri arsitektur, teknik dan konstruksi adalah menggunakan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Teknologi BIM dapat memproyeksikan suatu pekerjaan dalam bentuk 3D berdasarkan data proyek bangunan yang akan dikelola.

BIM dapat memproyeksikan bangunan dalam pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D dan 7D. BIM 3D adalah pemodelan dalam 3 dimensi yang terpacu dengan sumbu x, y dan z. BIM 4D merupakan informasi dalam proses penjadwalan. BIM 5D

menyajikan sebuah perkiraan biaya yang terhubung dengan penjadwalan proyek. BIM 6D digunakan untuk analisis efisiensi energi pada suatu bangunan. BIM 7D merupakan pengelolaan serta pemeliharaan atau perawatan fasilitas bangunan (Sangadji et al., 2019).

Salah satu perangkat lunak yang termasuk kedalam kategori BIM adalah *Autodesk Revit*. Aplikasi *Autodesk Revit* menyediakan berbagai fitur yang lengkap untuk menghasilkan pemodelan 3D yang akan secara otomatis menghitung volume pekerjaan dan dapat dihubungkan dengan data harga satuan pekerjaan.

Dalam dunia konstruksi proses penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) seringkali dihadapi dengan berbagai rintangan, seperti kesalahan dalam menghitung estimasi volume pekerjaan, kurangnya koordinasi antar sesama pihak terkait, perubahan desain secara tiba-tiba, dan ketidaktepatan antara perhitungan biaya dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Metode konvensional umum digunakan dalam proses pengestimasian RAB, namun metode ini sering kali menghadapi berbagai kendala seperti ketidakakuratan perhitungan volume pekerjaan, kurang efisiensinya waktu, serta kurangnya bentuk visual dari pada proyek yang dapat menimbulkan kesalahan perhitungan dalam estimasi biaya. Penerapan BIM dapat menjadi solusi yang baik, dengan memberikan visualisasi yang lebih akurat serta memungkinkan penyajian perhitungan volume material secara otomatis yang diharapkan dapat mengurangi kesalahan dalam perhitungan serta meningkatkan efisien dalam menyusun RAB.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan volume serta biaya pekerjaan struktur beton bertulang yang menggunakan konsep BIM 3D dengan metode konvensional.

***Building Information Modeling* (BIM)**

Building information Modeling (BIM) merupakan teknologi dan proses yang digunakan pada industri konstruksi untuk membuat serta mengelola informasi dari suatu bangunan dalam bentuk digital. BIM bukan hanya sekedar model 3D, namun juga mencakup data terkait material, biaya, jadwal dan manajemen siklus hidup proyek (Eastman et al., 2008).

Sangadji et al., (2019) mengungkapkan bahwa *Building Information Modeling* (BIM) adalah suatu gagasan atau cara kerja dengan bantuan pemodelan 3D yang memuat seluruh informasi pemodelan yang saling terhubung untuk koordinasi, simulasi dan visualisasi di antara semua pihak yang terlibat, sehingga pemilik dan penyedia layanan dapat berkontribusi dalam merancang, membangun, serta mengelola bangunan.

Saat ini *Building Information Modeling* (BIM) adalah salah satu platform yang digunakan sebagai sarana media kolaborasi untuk bekerja sama pada berbagai lintas bidang pekerjaan dalam sebuah proyek. BIM merupakan bentuk teknologi yang mampu memahami serta mengkaji suatu bangunan tanpa perlu membangun secara fisik (Murphy & Athas, 2020).

Autodesk Revit

Autodesk Revit memberikan kesempatan kepada para pengaksesnya untuk merancang suatu struktur bangunan dengan bentuk visualisasi 3D, memberikan anotasi model dalam elemen penyusunan 2D dan mendapatkan data bangunan dengan akses berdasarkan data pemodelan bangunan (Haron et al., 2017).

Menurut Mahendra et al., (2023) *Autodesk Revit* adalah perangkat lunak yang berdasar pada *Building Information Modeling* (BIM) yang dikembangkan untuk mendukung proses perancangan dan analisis suatu proyek konstruksi, termasuk aspek arsitektur, struktural, dan MEP (mekanikal, elektrikal, dan plumbing).

Gambar 3D merupakan hal utama yang dihasilkan oleh aplikasi *Autodesk Revit*, dengan gambar 3D tersebut *Autodesk Revit* dapat mensimulasikan berbagai kebutuhan informasi proyek (Saputra et al., 2022). Salah satu keunggulan dari program *Autodesk Revit* adalah mampu meningkatkan efisiensi selama proses perancangan dan kolaborasi antar pemangku kepentingan pembangunan proyek konstruksi.

Metode Konvensional

Dalam dunia konstruksi menghitung struktur menggunakan metode konvensional sudah menjadi pendekatan yang umum dilakukan selama bertahun-tahun. Studi literatur menunjukkan bahwa metode konvensional yang umum dilakukan seperti pemasangan tulangan secara bertahap dan pengecoran beton di tempat, telah terbukti dapat membangun gedung tinggi dengan kokoh dan aman. Namun, metode konvensional juga memiliki kekurangan, yaitu lamanya waktu konstruksi dan biaya tenaga kerja yang terbilang tinggi (Manga', 2024).

Untuk menghitung volume dan berat material yang diperlukan dalam proses konstruksi menggunakan metode konvensional sering kali melibatkan penggunaan perangkat lunak yang umum digunakan seperti Microsoft Excel (Magfirona et al., 2023).

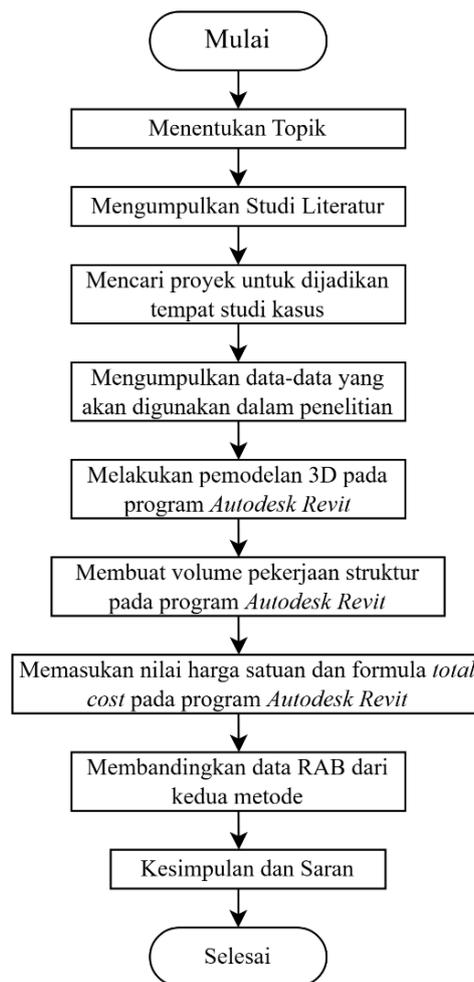
Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan Kementerian PUPR (2025), Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan suatu perhitungan mengenai banyaknya biaya yang dibutuhkan untuk bahan dan upah, serta biaya lainnya yang terkait dengan pelaksanaan pembangunan proyek. Dalam suatu proyek konstruksi, Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah estimasi anggaran yang berfungsi untuk mengestimasi nilai dari suatu proyek pembangunan tersebut (Effendy et al., 2022).

RAB terdiri dari berbagai komponen biaya, seperti biaya material, upah pekerja, dan biaya tidak langsung lainnya yang menunjang penyelenggaraan proyek. Irfanto et al., (2023) menyatakan bahwa RAB merupakan komponen utama dalam menghitung total keseluruhan perkiraan biaya yang diperlukan guna merancang suatu proyek pembangunan.

2. METODE PENELITIAN

Gambar 1 memperlihatkan bagaimana metode penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir.



Gambar 1. Diagram alir

Selanjutnya akan dilakukan pemodelan 3D pada aplikasi *Autodesk Revit* berdasarkan gambar 2D rencana kerja.

Lokasi Proyek

Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan rumah sakit X Bekasi, Jawa Barat. Proyek rumah sakit ini memiliki dimensi ukuran 16.75m X 50.5m dengan total 8 lantai.

Data Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari kontraktor pelaksana, data yang diperoleh berupa gambar rencana struktur dan dokumen Excel *bill quantity* pekerjaan struktur. Data yang sudah didapatkan ini akan dilakukan perbandingan dengan hasil dari aplikasi *Autodesk Revit*.

Metode Analisis Data

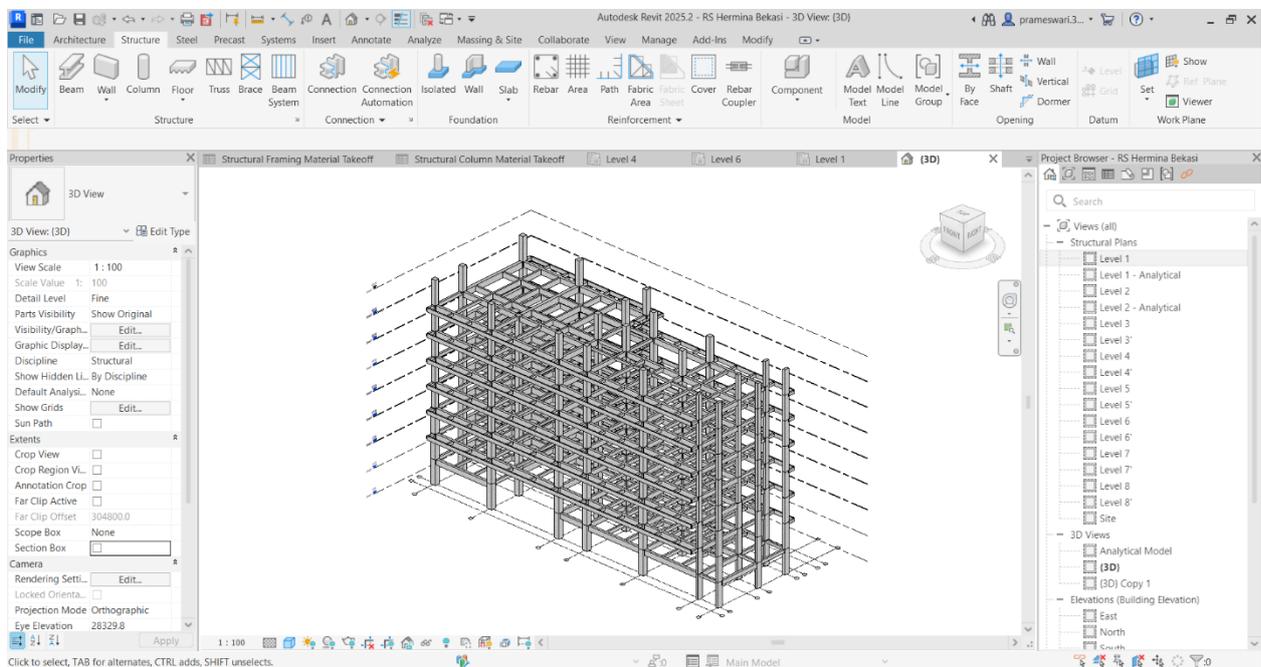
Setelah mendapatkan data lapangan, selanjutnya dilakukan analisis data dengan melakukan pemodelan 3D pada aplikasi *Autodesk Revit*. Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Pemodelan 3D
Penelitian ini melakukan pemodelan 3D dengan memanfaatkan aplikasi *Autodesk Revit* berdasarkan gambar 2D rencana kerja dari proyek. Pemodelan yang akan dilakukan meliputi pekerjaan kolom, balok dan pembedahan.
- b. Mendapatkan Volume Pekerjaan
Volume pekerjaan akan dihitung dengan aplikasi *Autodesk Revit* secara otomatis. Hasil perhitungan volume akan disusun sesuai dengan format yang diinginkan berdasarkan yang sudah tersedia. Volume ini kemudian akan dikalikan dengan nilai harga satuan yang sudah didapatkan sebelumnya dari data lapangan.
- c. Pengisian Harga Satuan
Setelah melakukan pemodelan 3D akan dilakukan penambahan nilai harga satuan kedalam aplikasi *Autodesk Revit*.
- d. Mendapatkan Total Volume dan Total Harga
Setelah dilakukan pemodelan 3D akan didapatkan total volume pekerjaan yang kemudian akan dikalikan dengan nilai harga satuan untuk mendapatkan total harga masing-masing pekerjaan. Hasil total volume dan total harga yang didapatkan dari aplikasi *Autodesk Revit* akan dibandingkan dengan data lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

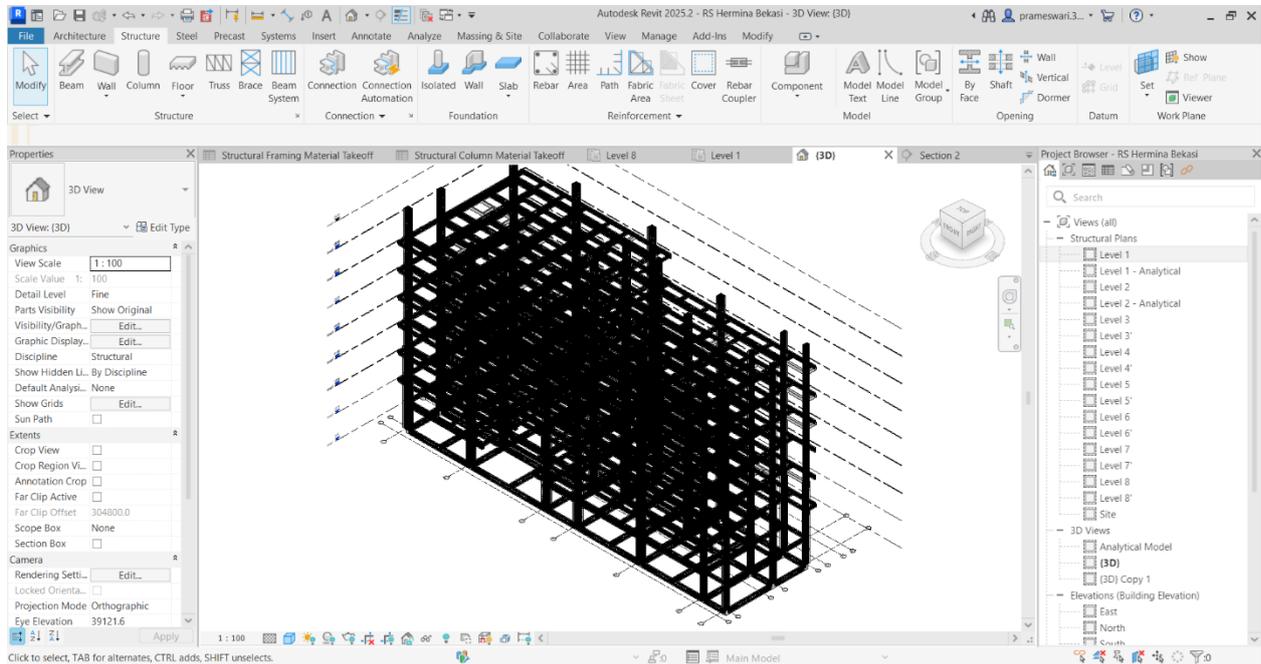
Pemodelan 3D

Pemodelan 3D merupakan langkah awal yang akan dilakukan dalam metode BIM dengan menerjemahkan gambar kerja rencana 2D dari proyek menggunakan aplikasi *Autodesk Revit*. Pekerjaan yang akan dilakukan pemodelan 3D adalah pekerjaan kolom, balok dan pembedahan. Langkah awal adalah memodelkan pekerjaan pengecoran kolom dan balok, sebelum dilakukan pemodelan harus dilakukan pengaturan material dan ukuran material sesuai dengan dimensi ukuran yang tercantum pada gambar rencana kerja struktur. Hasil dari pemodelan pekerjaan pengecoran kolom dan balok dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan 3D Pekerjaan Pengecoran

Selanjutnya dilakukan pekerjaan pembesian tulangan pada setiap pekerjaan kolom dan balok sesuai dengan diameter dan jumlah tulangan yang tertera pada gambar rencana kerja. Hasil dari penambahan pembesian pada setiap elemen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemodelan 3D Penambahan Pekerjaan Pembesian

Hasil Pemodelan 3D

Setelah melakukan pemodelan 3D akan didapatkan volume pekerjaan kolom, balok dan pembesian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Volume Menggunakan *Autodesk Revit*

Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
Pengecoran Kolom	317.642	m ³
Pengecoran Balok	692.906	m ³
Pembesian Kolom dan Balok	225654.66	Kg

Kemudian dilakukan perbandingan volume pekerjaan antara hasil *Autodesk Revit* dengan data lapangan yang dapat dilihat pada Tabel2.

Tabel 2 Perbandingan Volume Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Volume		Satuan	Selisih	%
	<i>Autodesk Revit</i>	Data Lapangan			
Pekerjaan Kolom	317.642	334.656	m ³	17.014	5.1
Pekerjaan Balok	692.906	732.564	m ³	39.658	5.4
Pekerjaan Pembesian	225654.66	247771.15	Kg	22116.5	8.9

Pengisian Harga Satuan

Kemudian dilakukan proses penginputan harga satuan pada aplikasi *Autodesk Revit* berdasarkan pada dokumen *Bill of Quantity* (BoQ) yang didapatkan dari proyek. Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai total harga yang menggunakan konsep BIM 3D dengan data lapangan yang menggunakan metode konvensional. Perbandingan nilai total harga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Total Harga Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Total Harga		Selisih	%
	BIM	Konvensional		
Pekerjaan Kolom	Rp431.241.140,68	Rp454.339.902,08	Rp23.098.761,40	5.4
Pekerjaan Balok	Rp864.492.128,19	Rp913.970.742,64	Rp49.478.614,44	5.7
Pekerjaan Pembesian	Rp2.898.082.798,38	Rp3.182.124.879,45	Rp284.042.081,07	9.8
Total	Rp4.193.816.067,26	Rp4.550.435.524,17	Rp356.619.465,91	7.8

Dari hasil perbandingan pada Tabel 3, didapatkan selisih nilai total harga sebesar Rp356.619.465,91 nilai ini menunjukkan bahwa perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode BIM 3D menggunakan aplikasi *Autodesk Revit* lebih murah sebesar 7.8% dibandingkan dengan perhitungan RAB menggunakan metode konvensional.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Perhitungan volume pekerjaan kolom, balok dan pembesian yang menggunakan konsep BIM 3D lebih rendah dibandingkan dengan yang menggunakan metode konvensional, dengan persentase perbandingan sebesar 8.9%.
2. Hasil perhitungan biaya pekerjaan kolom, balok dan pembesian dengan konsep BIM 3D menggunakan *Autodesk Revit* lebih murah sebesar Rp356.619.465,91 dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional, atau setara dengan 7.8% dari biaya pekerjaan kolom, balok dan pembesian menggunakan metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (Eds.). (2008). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*. Wiley.
- Effendy, A., Sriana, T., Ridha, M., Meliyana, Zardi, M., Syahputra, I., Silviana, M., Dicky, R., & Khanafi, M. (2022). Pelatihan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk Pekerjaan Konstruksi Sederhana. *Jurnal Abdimas UNAYA*, 3(2), 1–6.
- Fikri, A., Septiropa, Z., & Utari, R. P. (2022). Aplikasi Building Information Modelling (Bim) Dalam Meningkatkan Efektivitas Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 2(1). <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.5064>
- Haron, N. A., Harun, A., & Soh, R. R. P. Z. A. (2017). *Implementation of Building Information Modelling (BIM) in Malaysia: A Review*.
- Ihsan, S. A., & Wacano, S. (2024). Analisis Perbandingan Perhitungan Quantity Take Off Menggunakan BIM Revit Dengan Metode Konvensional Pada Struktur Atas Proyek Pembangunan Gedung RSPON. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, 6(1), 336–343.
- Irfanto, R., Manulye, I. H., & Lidyawati, R. (2023). Analisis Persentase Komponen Pembentuk RAB Rumah Relokasi Desa Ketapang. *Indonesian Journal Of Construction Engineering and Sustainable Development (CESD)*, 6(2), 12–21. <https://doi.org/10.25105/cesd.v6i2.18766>
- Kementerian PUPR. (2025). *Penyusunan RAB yang Baik dan Infrastruktur yang Berkualitas*. <https://pu.go.id/berita/penyusunan-rab-yang-baik-dan-infrastruktur-yang-berkualitas>
- Magfirona, A., Amar, T. I. K., & Failasufa, A. A. M. H. (2023). Analisis Komparasi Quantity Take Off Pekerjaan Struktur Berdasarkan Metode Konvensional Dan Metode BIM Studi Kasus: Perencanaan Omah DW. *Jurnal TESLINK : Teknik Sipil dan Lingkungan*, 5(2), 61–67. <https://doi.org/10.52005/teslink.v5i2.272>
- Mahendra, M. Y., Kartika, N., & Tahadjuddin. (2023). Calculation of Cost Estimation Based on Building Information Modeling in Construction Projects. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 7(1), 71–83. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v7i1.57640>
- Manga', J. (2024). Perbandingan Kinerja Struktural Antara Metode Konvensional dan Konstruksi Pracetak Terhadap Bangunan Gedung Tinggi. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(3), 1544–1551.
- Murphy, W. K., & Athas, S. I. A. (2020). Penggunaan Clash Detection Untuk Efisiensi Biaya Dan Waktu Pada Perencanaan Bangunan Industrial Berbasis IPD. *Sustainability in Architecture*, 7, 69–77.
- Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, I. K. (2019). Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) Dalam Desain Bangunan Gedung. *Matriks Teknik Sipil*, 7(4). <https://doi.org/10.20961/mateksi.v7i4.38475>

Saputra, A., Husni, H. R., Bayzoni, & Siregar, A. M. (2022). Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada bangunan gedung menggunakan software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung). *JRSDD*, 10(1), 015–026. <https://doi.org/10.23960/jrsdd.v10i1.2321>

