

Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Dalam *Detail Engineering Design* (DED)

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Wisma Saddang, Kota Makassar)

Hakiki Nugraha, Sudarman Supardi*, Toni Utina

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

*sudarman.supardi@umi.ac.id

Diajukan: 16 Maret 2025, Revisi: 28 Maret 2025, Diterima: 03 April 2025

Abstract

This research discusses the planning of the Wisma Saddang construction project, which was designed using the Building Information Modeling (BIM) method in Detail Engineering Design (DED) which had previously been designed using conventional methods for shop drawings of the Wisma Saddang construction project. This research aims to find out how the Building Information Modeling (BIM) method is used in Detail Engineering Design (DED) as well as a comparison between the Building Information Modeling (BIM) method and conventional methods for planning columns and beams (Detailed Drawings and Detailed Drawing Volumes). The research method used in this research is literature and quantitative methods. The literature method is used by identifying and processing data related to this research using the required regulatory standards, while the quantitative method is a research approach that collects data in the form of numbers or applies qualitative measurements that can be converted into numerical data. The results obtained are differences in parameter values which have an impact on differences in concrete volume requirements of 3.18% and reinforcement volume requirements of 6.35% and differences in planning, collaboration and visualization aspects. The BIM method is more efficient than conventional methods.

Keywords: Beam Structure, BIM, Column Structure, CSI Detail, CSI ETABS, DED.

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang perencanaan proyek pembangunan Wisma Saddang, yang didesain menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) dalam *Detail Engineering Design* (DED) dimana sebelumnya telah dirancang menggunakan metode konvensional terhadap *shop drawing* proyek pembangunan Wisma Saddang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penggunaan metode *Building Information Modeling* (BIM) dalam *Detail Engineering Design* (DED) serta perbedaan antara metode *Building Information Modeling* (BIM) dan metode konvensional terhadap perencanaan kolom dan balok (Gambar Detail dan Volume Struktur). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode literatur dan kuantitatif. Metode literatur digunakan dengan cara mengidentifikasi dan mengolah data terkait dengan penelitian ini dengan menggunakan standar peraturan yang dibutuhkan, sedangkan metode kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang mengumpulkan data dalam bentuk angka atau menerapkan pengukuran kualitatif yang dapat diubah menjadi data angka. Hasil yang diperoleh yaitu perbedaan pada nilai-nilai parameter yang berdampak pada perbedaan kebutuhan volume beton sebesar 3,18% dan kebutuhan volume tulangan sebesar 6,35% dan perbedaan dari aspek design, kolaborasi, dan visualisasi. Metode BIM lebih efisien dibanding metode konvensional.

Kata Kunci: BIM, CSI Detail, CSI ETABS, DED, struktur balok, struktur kolom

1. PENDAHULUAN

Dalam industri konstruksi *modern*, perkembangan teknologi informasi telah mempengaruhi cara perencanaan dan pembangunan bangunan dilakukan (Rani, 2016). Salah satu teknologi yang semakin mendapatkan perhatian adalah *Building Information Modeling* (BIM). BIM adalah pendekatan terintegrasi yang menggunakan model digital tiga dimensi (3D) untuk merencanakan, merancang, membangun, dan mengelola suatu bangunan (Ramdani et al., 2022). Keuntungan utama dari penggunaan BIM adalah meningkatnya kolaborasi dan koordinasi antara berbagai pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, seperti perencana, pelaksana, dan pemilik proyek (Putera, 2022). Dengan menggunakan model BIM, semua pihak dapat bekerja pada satu platform yang sama, berbagi informasi secara *real-time*, dan melakukan analisis yang lebih akurat sebelum konstruksi fisik dimulai (Farhana & Abma, 2022).

Pada tahap *Detail Engineering Design* (DED), perencanaan yang lebih rinci dan akurat sangat penting dalam menghasilkan rencana konstruksi yang terperinci (Srihandayani et al., 2024). Dalam konteks ini, penggunaan *software* analisis struktural oleh perusahaan *Computer and Structure, Inc* (CSI) seperti *Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems* (ETABS) menjadi krusial bagi insinyur struktural. CSI ETABS merupakan salah satu *software* yang umum digunakan dalam industri konstruksi untuk menganalisis dan merancang berbagai jenis struktur bangunan (Guleria, 2014). Kemudian dibantu *software* CSI lainnya yaitu CSI Detail, *software* ini dirancang khusus untuk menyediakan alat yang kuat dan efisien dalam pembuatan detail struktur baja dan beton (Barnes & Davies, 2014).

Dalam konteks proyek pembangunan Wisma Saddang adalah proyek pembangunan gedung bertingkat yang berlokasi di daerah Jl. Sungai Saddang Lama No. 22, Makassar. Dalam menghadapi kompleksitas proyek dan perkembangan teknologi khususnya dalam metode perencanaan, implementasi BIM dengan menggunakan *software* CSI ETABS dan CSI Detail pada tahap DED dapat memberikan banyak manfaat bagi para profesional yang terlibat dalam proyek konstruksi (Sacks et al., 2018). Beberapa manfaat utama dari implementasi ini adalah perencanaan yang efisien dan pelaksanaan yang efektif (Noviani et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan DED pada struktur kolom dan balok dengan mengimplementasikan konsep BIM menggunakan *software* CSI ETABS dan CSI Detail pada proyek pembangunan Wisma Saddang. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan perbedaan antara konsep BIM dan konsep konvensional dalam pembuatan DED pada struktur kolom dan balok, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai keunggulan dan kekurangan dari masing-masing metode.

2. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi pada proyek pembangunan Wisma Saddang, denah lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1 Lokasi Proyek Pembangunan Wisma Saddang
(sumber: Google Maps, n.d.)

B. Data Penelitian

Data penelitian ini terdiri dari data sekunder (Suriandjo, 2018). Data penelitian kuantitatif yang digunakan adalah data proyek pembangunan Wisma Saddang. Data yang didapatkan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Gambar Kerja.
- 2) Rencana Anggaran Biaya.

C. Software Penelitian

Salah satu perangkat yang dapat mendukung konsep BIM dan digunakan dipenelitian ini sebagai berikut:

- 1) CSI ETABS 18.0.2
- 2) CSI Detail 18.0.0

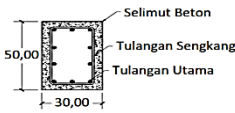
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menggunakan Metode Konvensional

1) Perencanaan Gambar Detail Kolom

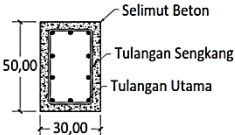
Pada proyek pembangunan Wisma Saddang terdapat dua tipe gambar detail kolom yang terbagi menjadi (Kolom K1 dan Kolom K1A) yang dapat dilihat di bawah ini:

- Gambar Detail Kolom K1

KOLOM K1	
	
Dimensi : 30x30 cm	
Tulangan Utama : 10 D 16	
Tulangan Sengkang : D10 - 100/150	
Skala : -	

Gambar 2 Detail Kolom K1
(sumber: software autodesk autocad)

- Gambar Detail Kolom K1A

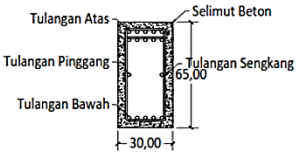
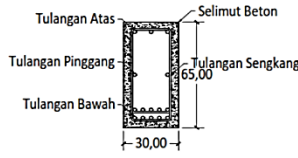
KOLOM K1A	
	
Dimensi : 30x30 cm	
Tulangan Utama : 14 D 16	
Tulangan Sengkang : D10 - 100/150	
Skala : -	

Gambar 3 Detail Kolom K1A
(sumber: software autodesk autocad)

2) Perencanaan Gambar Detail Balok

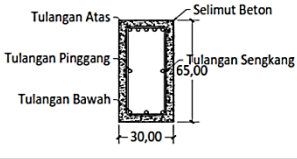
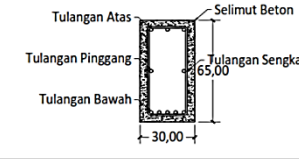
Pada proyek pembangunan Wisma Saddang terdapat beberapa tipe gambar detail balok yang terbagi menjadi (Balok B1A, Balok B1B, Balok B2, dan Balok B3) yang dapat dilihat di bawah ini:

- Gambar Detail Balok B1A

BALOK B1A (TUMPUAN)	BALOK B1A (LAPANGAN)
	
Dimensi : 30x65 cm	Dimensi : 30x65 cm
Tulangan Atas : 10 D 16	Tulangan Atas : 3 D 16
Tulangan Bawah : 5 D 16	Tulangan Bawah : 10 D 16
Tulangan Sengkang : D10 - 100	Tulangan Sengkang : D10 - 150
Tulangan Pinggang : 2 D 8	Tulangan Pinggang : 2 D 8
Skala : -	Skala : -

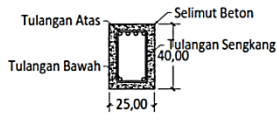
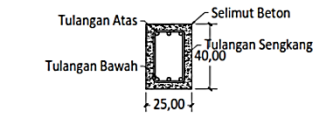
Gambar 4 Detail Balok B1A
(sumber: software autodesk autocad)

- Gambar Detail Balok B1B

BALOK B1B (TUMPUAN)	BALOK B1B (LAPANGAN)
	
Dimensi : 30x65 cm	Dimensi : 30x65 cm
Tulangan Atas : 5 D 16	Tulangan Atas : 3 D 16
Tulangan Bawah : 3 D 16	Tulangan Bawah : 5 D 16
Tulangan Senggang : D10 - 100	Tulangan Senggang : D10 - 150
Tulangan Pinggang : 2 D 8	Tulangan Pinggang : 2 D 8
Skala : -	Skala : -

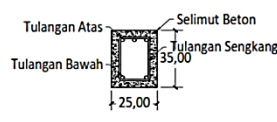
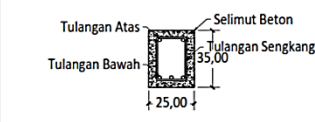
Gambar 5 Gambar Detail Balok B1B
(sumber: software autodesk autocad)

- Gambar Detail Balok B2

BALOK B2 (TUMPUAN)	BALOK B2 (LAPANGAN)
	
Dimensi : 25x40 cm	Dimensi : 25x40 cm
Tulangan Atas : 4 D 16	Tulangan Atas : 3 D 16
Tulangan Bawah : 2 D 16	Tulangan Bawah : 3 D 16
Tulangan Senggang : D10 - 150	Tulangan Senggang : D10 - 150
Tulangan Pinggang : -	Tulangan Pinggang : -
Skala : -	Skala : -

Gambar 6 Gambar Detail Balok B2
(sumber: software autodesk autocad)

- Gambar Detail Balok B3

BALOK B3 (TUMPUAN)	BALOK B3 (LAPANGAN)
	
Dimensi : 25x35 cm	Dimensi : 25x35 cm
Tulangan Atas : 3 D 16	Tulangan Atas : 2 D 16
Tulangan Bawah : 2 D 16	Tulangan Bawah : 3 D 16
Tulangan Senggang : D10 - 150	Tulangan Senggang : D10 - 150
Tulangan Pinggang : -	Tulangan Pinggang : -
Skala : -	Skala : -

Gambar 7 Gambar Detail Balok B3
(sumber: software autodesk autocad)

3) Menghitung Volume Struktur Kolom

Dalam penelitian ini, volume struktur kolom diambil dari *shop drawing* yang sudah ada sebelumnya. Untuk itu volume struktur kolom dapat ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1 Tabel Rekapitulasi (Volume Struktur Kolom)

No	Uraian	Biaya
1.	Volume Struktur Kolom (Lantai 1)	Rp. 25.185.093,-
2.	Volume Struktur Kolom (Lantai 2)	Rp. 25.185.093,-
3.	Volume Struktur Kolom (Lantai 3)	Rp. 22.440.682,-
Total		Rp. 72.810.868,-

4) Menghitung Volume Struktur Kolom

Dalam penelitian ini, volume struktur balok diambil dari *shop drawing* yang sudah ada sebelumnya. Untuk itu volume struktur balok dapat ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2 Tabel Rekapitulasi (Volume Struktur Balok)

No	Uraian	Biaya
1.	Volume Struktur Balok (Lantai 1)	Rp. 77.177.755,-
2.	Volume Struktur Balok (Lantai 2)	Rp. 77.177.755,-
3.	Volume Struktur Balok (Lantai 3)	Rp. 30.998.586,-
Total		Rp. 227.166.378,-

B. Menggunakan Metode *Building Information Modeling* (BIM)

1) Sistem Struktur

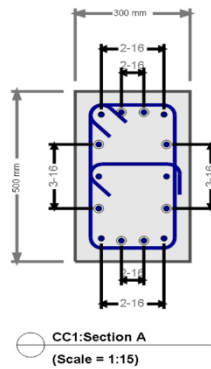
Pemodelan struktur menggunakan software CSI ETABS (Handayani & Sahir, 2022), pemodelan struktur proyek pembangunan Wisma Saddang yang akan didesain ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

2) Render Menggunakan Software CSI ETABS

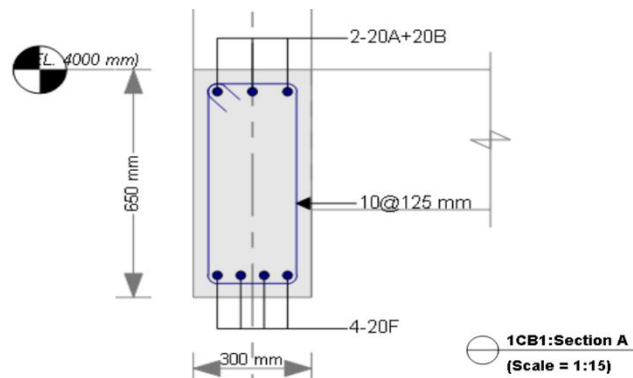
Pada bagian ini penggunaan *software* CSI Detail sangat membantu dalam proses perencanaan yang dapat menghasilkan beberapa output struktur (Pantiga &

Soekiman, 2021). Output struktur yang dihasilkan akan ditunjukkan pada beberapa gambar di bawah:

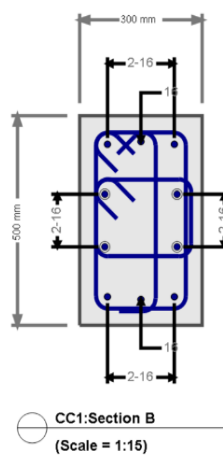
- Kolom dan Balok



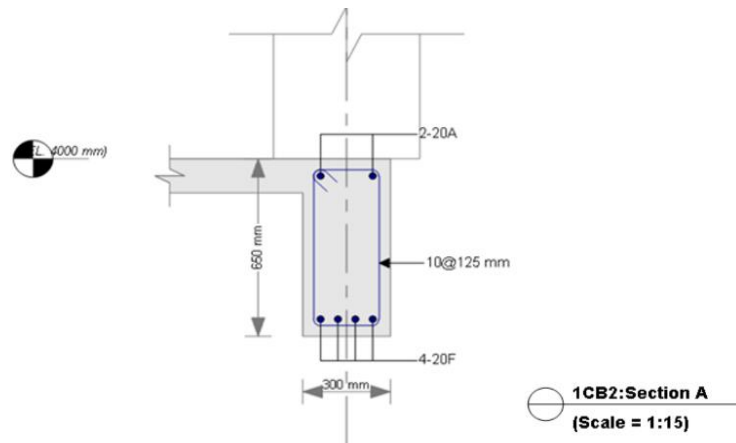
Gambar 8 Kolom K1
(sumber: software csi detail)



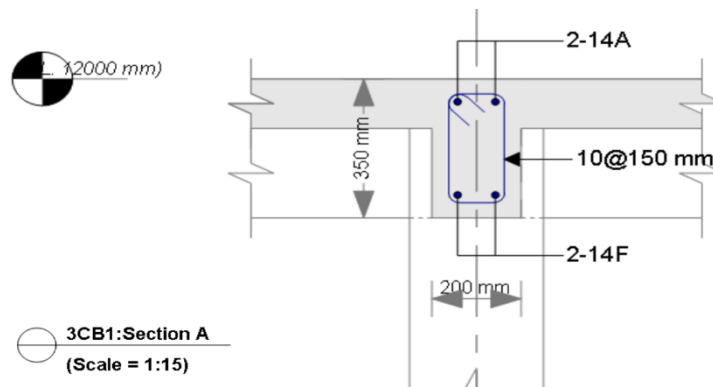
Gambar 9 Kolom K1A
(sumber: software csi detail)



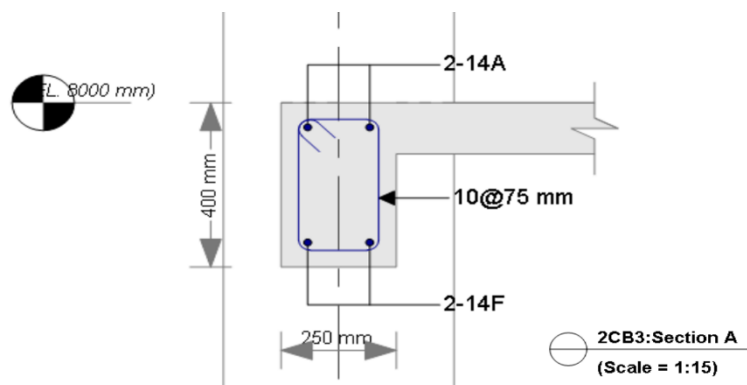
Gambar 10 Balok B1A
(sumber: software csi detail)



Gambar 11 Balok B1B
(sumber: software csi detail)



Gambar 12 Balok B2
(sumber: software csi detail)



Gambar 13 Balok B3
(sumber: software csi detail)

- Volume Beton Kolom dan Balok

BILL OF MATERIALS: CONCRETE COLUMN

SR. NO.	ITEM	QUANTITY	UNIT
1	TOTAL VOLUME, V	19,800	CUM
2	TOTAL REBARS WEIGHT, W	4,167	KG
3	REBARS RATIO, W/V	210,4458	KG/CUM

Gambar 14 Volume Beton Kolom
(sumber: software csi detail)

BILL OF MATERIALS: CONCRETE BEAMS

SR. NO.	ITEM	QUANTITY	UNIT
1	TOTAL VOLUME, V	28,465	CUM
2	TOTAL REBARS WEIGHT, W	3,603	KG
3	REBARS RATIO, W/V	126,5635	KG/CUM

Gambar 15 Volume Beton Balok
(sumber: software csi detail)

C. Peninjauan Perbandingan Metode Konvensional dan Metode Building Information Modeling (BIM)

Berikut perbandingan gambar detail metode konvensional dan metode BIM dalam hal detail kolom dan balok yang akan ditunjukkan pada tabel di bawah: (Muhsin et al., 2021).

Tabel 3 Tinjauan Aspek Perbandingan

Aspek	Metode Konvensional	Metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM)
Proses Desain	Menggunakan gambar 2D yang dibuat secara manual yang dapat dilihat pada proses perencanaan manual pada perencanaan konvensional.	Menggunakan model 3D yang terintegrasi, dapat dilihat dari hasil pemodelan pada Gambar 8.
Kolaborasi	Terbatas, karena menggunakan satu <i>software</i> dan tidak saling terhubung dengan yang lain yaitu Autodesk AutoCAD.	Kolaborasi <i>real-time</i> antar disiplin dengan model terpusat karena menggunakan berbagai <i>software</i> dari satu <i>developers</i> yang sama yaitu CSI ETABS dan CSIDetail.

Aspek	Metode Konvensional	Metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM)
Visualisasi	Terbatas, hanya pada gambar 2D dan render 3D terpisah, dapat dilihat pada gambar 2.	Model 3D yang dapat dilihat dari berbagai sudut, Dapat dilihat pada hasil output <i>software</i> CSI Detail (Syahputra et al., 2021).
Estimasi Biaya	Dilakukan secara manual dan terpisah, dapat dilihat dengan menggunakan <i>software</i> tambahan yang tidak terintegrasi dan menghitung volume secara manual.	Otomatis dan lebih akurat berdasarkan model, karena tidak memerlukan perhitungan manual volume dan setiap data saling terhubung.

Berikut perbandingan metode konvensional dan metode BIM dalam hal Volume kolom dan balok:

1) Volume Beton

Pada perencanaan konvensional volume beton kolom dan balok yang didapatkan adalah:

- a) Volume Beton Kolom = 20,16 m³.
- b) Volume Beton Balok = 28,86 m³.

Sedangkan pada perencanaan BIM volume kolom dan balok yang didapatkan adalah:

- a) Volume Beton Kolom = 19,8 m³.
- b) Volume Beton Balok = 28,46 m³.

Jadi:

Volume Beton Kolom = 20,16 - 19,8 = 0,36 m³ (berkurang sekitar 1,79%)

Volume Beton Balok = 28,86 - 28,46 = 0,4 m³ (berkurang sekitar 1,39%)

2) Volume Tulangan

Pada perencanaan konvensional volume tulangan kolom dan balok yang didapatkan adalah:

- a) Volume Tulangan Kolom = 2261,55 kg.
- b) Volume Tulangan Balok = 4280,95 kg.

Sedangkan pada perencanaan BIM volume kolom dan balok yang didapatkan adalah:

- a) Volume Tulangan Kolom = 2465,8 kg.
- b) Volume Tulangan Balok = 3390,1 kg.

Jadi:

Volume Tulangan Kolom = 2561,55 - 2465,8 = 95,75 kg (berkurang sekitar 3,74%)

Volume Tulangan Balok = $3480,95 - 3390,1 = 90,85$ kg (berkurang sekitar 2,61%)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perbandingan antara metode konvensional dengan metode BIM maka dapat disimpulkan:

- 1) Dengan mengimplementasikan BIM dalam DED pada struktur kolom dan balok, proses design yang kompleks membuat hasil yang lebih terintegrasi satu sama lain antara design, kolaborasi, visualisasi, dan estimasi.
- 2) Pengaruh perbedaan metode konvensional dan BIM terhadap hasil perencanaan struktur kolom dan balok yaitu adanya pengurangan kebutuhan beton dan baja tulangan bisa dilihat dari persentase berikut:
 - Kebutuhan beton pada metode BIM berkurang sebesar 3.18%
 - Kebutuhan tulangan baja pada metode BIM berkurang sebesar 6,35%.

B. Saran

Adapun yang dapat penulis sarankan, yaitu:

- 1) Dalam menghitung kebutuhan material diperlukan ketelitian yang besar agar hasil efisiensi yang didapatkan lebih maksimal.
- 2) Untuk memperoleh hasil yang baik dan akurat dalam desain struktur sebaiknya setiap perencanaan struktur bangunan menggunakan *software* yang saling terintegrasi dan beradaptasi dengan regulasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, P., & Davies, N. (2014). *BIM in Principle and in Practice*. ICE Publishing.
- Farhana, A., & Abma, V. (2022). Implementasi Konsep BIM 5D Pada Pekerjaan Struktur Proyek Gedung. *Jurnal Rab Contruction Research*, 7(2), 116–127. <https://jurnal.univrab.ac.id/index.php/racic/article/view/3004>
- Google Maps. (2023). *Wisma Saddang*. www.googlemaps.com
- Guleria, A. (2014). Structural Analysis of a Multi-Storeyed Building using ETABS for different Plan Configurations. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 3(5), 1485–1485. <https://www.ijert.org/research/structural-analysis-of-a-multi-storeyed-building-using-etabs-for-different-plan-configurations-IJERTV3IS051552.pdf>
- Handayani, R. A., & Sahir, M. S. (2022). *Value Engineering Sistem Struktur Bangunan Gedung Rumah Sakit Pendidikan Ibnu Sina* [Universitas Muslim Indonesia]. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtsm/article/view/617/429>
- Muhsin, A., Prawiradinata, R. Y. S., Razaq, Y. N., & Novianti. (2021). Perbandingan Antara Alur Kerja BIM Dengan CAD Pada Proses Renovasi Rumah Tinggal. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(3), 194–204. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/terracotta/article/view/4899>

- Noviani, S. A., Amin, M., & Hardjomuljadi, S. (2021). Metode Building Information Modeling 5D Untuk Meminimalkan Klaim Konstruksi Yang Ditimbulkan Oleh Penyedia Jasa. *Jurnal Konstruksia*, 13(1), 30–42. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/view/9289>
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) Di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110. <https://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/737/504>
- Putera, I. G. A. A. (2022). Manfaat Bim Dalam Konstruksi Gedung: Suatu Kajian Pustaka. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 26(1), 43–52. <https://jurnal.harianregional.com/jits/id-89060>
- Ramdani, I., Paikun, Rozandi, A., Budiman, D., & Vladimirovna, K. E. (2022). Implementasi Building Information Modeling (BIM) Pada Proyek Perumahan. *Jurnal Teslink: Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(1), 1–15. <https://teslink.nusaputra.ac.id/article/view/105>
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Deepublish.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Srihandayani, S., Tusadiyah, H., & Mayora, O. (2024). Pendampingan Perencanaan Detail Engineering Design (DED) Masjid Pondok Pesantren Al Imam Asy Syafi'i Dumai Riau. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, 4(1), 7–13. <https://doi.org/10.57152/consen.v4i1.1208>
- Suriandjo, H. S. (2018). Konsep Dan Strategi Pengembangan Fisik Kawasan Dalam Wujud Detail Engineering Design (DED) Sebagai Implementasi Produk RTBL Di Koridor Tumbuh Cepat Kota Sentani Jayapura. *MEDIA MATRASAIN*, 15(1), 37–53. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/viewFile/21186/20900>
- Syahputra, D., Abni, W., Wayahdi, M. R., & Ginting, S. H. N. (2021). Penggambaran Konstruksi Bangunan 2 Lantai dengan Archicad Berbasis Multimedia. *Jurnal Pendidikan, Teknologi Dan Sains*, 1(1), 1–6. <https://journalinstal.cattleyadf.org/index.php/Instal/article/download/96/39/505>