



## Evaluasi Efektivitas *BIM* dalam *Clash Detection* Pekerjaan Struktur dan Arsitektural pada Gedung Tujuh Lantai

Mohammad Atha Abhista<sup>1</sup>, Dionsius Tripriyo Arry Bramantoro<sup>1</sup>, Muhammad Mahesa Ramadhan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Merdeka Malang, Malang 65119, Indonesia

### Keywords:

*Autodesk; BIM; Clash Detection; Construction; Navisworks; Revit.*

### Kata Kunci:

*Autodesk; Deteksi Benturan; Konstruksi; Model; Navisworks; Revit.*

### Article History:

Submitted: 20 March 2025

Accepted: 22 May 2025

Available Online: June 2025

### Korespondensi Penulis:

Mohammad Atha Abhista

### Email:

[abhista.fuadi007@gmail.com](mailto:abhista.fuadi007@gmail.com)

### Abstract

Conflicts between structural and architectural elements in construction projects can cause delays and increased costs. BIM technology with clash detection features helps identify clashes early, thereby increasing efficiency and reducing design errors. The clash detection structure was reviewed in a 7-story dormitory Building, namely on column and wall elements, with findings of 169 locations. Analysis was conducted on 10 clash detection points. This analysis used Autodesk Revit and Autodesk Navisworks software. The results of the analysis reduced the area of wall work at each location, thus reducing construction costs. Cost savings on site ranged from 5.66% to 22.30%, depending on the level of complexity of the design conflict.

### Abstrak

Konflik antara elemen struktural dan arsitektural dalam proyek konstruksi dapat menyebabkan penundaan dan peningkatan biaya. Teknologi *BIM* dengan fitur *clash detection* membantu mengidentifikasi benturan sejak awal, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan desain. Struktur *clash detection* yang ditinjau terhadap Gedung asrama 7 lantai yaitu pada elemen kolom dan dinding dengan temuan 169 lokasi. Analisis dilakukan terhadap 10 titik *clash detection*. Analisis ini menggunakan *software Autodesk Revit* dan *Autodesk Naviswork*. Hasil analisis luas pekerjaan dinding di setiap lokasi berkurang, sehingga biaya konstruksi juga menurun. Penghematan biaya di lokasi berkisar antara 5,66% hingga 22,30%, tergantung pada tingkat kompleksitas konflik desain.

Sitasi: Abhista, M. A., Bramantoro, D. T. A., & Ramadhan, M. M. (2025). Evaluasi Efektivitas *BIM* dalam *Clash Detection* Pekerjaan Struktur dan Arsitektural pada Gedung Tujuh Lantai. *Composite: Journal of Civil Engineering*, 4(1). <https://doi.org/10.26905/cjce.v4i1.15413>

© 2025 Composite: Journal of Civil Engineering

This is an open access article distributed under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## 1. Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan proses yang kompleks dan saling terintegrasi pada serangkaian kegiatan (Rani, 2016) serta menyangkut berbagai disiplin ilmu seperti teknik sipil, arsitektur, mekanikal elektrik dan bidang lainnya (Wirabakti et al, 2017). Salah satu teknologi yang menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek konstruksi adalah *Building Information Modeling* atau *BIM*. Teknologi ini mulai diadopsi secara luas karena mampu memadukan berbagai aspek proyek dalam satu platform digital yang terintegrasi (Kementerian PUPR, 2024).

*BIM* merupakan pendekatan berbasis teknologi yang memungkinkan pembuatan model bangunan dalam format tiga dimensi (3D), yang mengintegrasikan seluruh aspek desain, pelaksanaan konstruksi, hingga operasionalisasi bangunan ke dalam satu sistem digital yang menyeluruh. Dengan *BIM*, kolaborasi antara berbagai pihak yang terlibat dalam proyek seperti arsitek, insinyur struktur, konsultan mekanikal dan elektrik, serta kontraktor dapat dilakukan secara lebih efisien dan transparan karena seluruh

informasi proyek tersedia dalam satu model yang dapat diakses bersama (Sangadji et al., 2019). Selain itu, *BIM* mendukung integrasi dimensi tambahan seperti waktu (4D), estimasi biaya (5D), analisis performa bangunan dan energi (6D), pengelolaan fasilitas (7D), hingga keselamatan dan kesehatan kerja (8D), yang semuanya memungkinkan manajemen proyek dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan (Sekarsari & Nelson, 2019).

Dimensi-dimensi dalam *BIM* memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas proyek konstruksi. Dimensi 2D (*BIM* 2D) adalah penyajian informasi dasar proyek dalam bentuk geometri dua dimensi, sedangkan *BIM* 3D menambahkan kedalaman visual dan detail komponen konstruksi, menciptakan gambaran menyeluruh terhadap desain bangunan (Kansara, 2023). Selanjutnya, *BIM* 4D menambahkan dimensi waktu untuk visualisasi jadwal konstruksi, sedangkan *BIM* 5D mengintegrasikan aspek biaya, yang sangat membantu dalam perencanaan dan pengendalian anggaran. *BIM* 6D dan 7D berfokus pada efisiensi energi dan keberlanjutan proyek, serta pengelolaan aset secara jangka panjang. *BIM* 8D mencakup aspek keselamatan kerja dengan menganalisis potensi risiko yang mungkin terjadi di lapangan, sehingga dapat meminimalkan kecelakaan dan meningkatkan perlindungan bagi pekerja (Ocean, 2020).

Salah satu fitur utama yang sangat bermanfaat dalam *BIM* adalah *clash detection*, yaitu proses identifikasi otomatis terhadap konflik atau benturan antar elemen desain dalam model tiga dimensi. Fitur ini berfungsi untuk mendeteksi ketidaksesuaian antara elemen struktural dan arsitektural secara dini, sebelum konstruksi fisik dimulai, sehingga dapat mencegah revisi berulang yang berpotensi menyebabkan pembengkakan biaya, keterlambatan jadwal, dan penurunan kualitas pekerjaan secara keseluruhan (Savitri et al., 2020). Proses *clash detection* perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya konflik desain, misalnya antara kolom struktur yang mengganggu posisi jendela, atau dinding yang tidak sejajar dengan rangka penopang bangunan, yang jika tidak diidentifikasi lebih awal dapat menyebabkan penyesuaian konstruksi di lapangan yang mahal dan memakan waktu (Izzudin & Widiasanti, 2024). Konflik semacam ini juga berdampak langsung terhadap ketidakakuratan Rencana Anggaran Biaya (RAB), terjadinya pemborosan material, serta gangguan dalam alur kerja tim proyek secara keseluruhan (Yudha & Setiyowati, 2016). Perangkat lunak seperti *Autodesk Revit* dan *Navisworks* mampu melakukan simulasi dan analisis konflik antara elemen-elemen bangunan, sehingga penggunaan material dapat dioptimalkan dan proses konstruksi dapat berjalan lebih efisien, tepat waktu, serta sesuai dengan alokasi anggaran yang telah direncanakan (Khalid et al., 2024). Melalui pemanfaatan teknologi ini, kualitas proyek dapat ditingkatkan secara signifikan, baik dari segi teknis maupun manajerial, yang pada akhirnya memberikan nilai tambah bagi seluruh pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi.

## 2. Metode Penelitian

### Objek Penelitian

Objek penelitian adalah proyek pembangunan Gedung Asrama 7 Lantai yang berlokasi di Jl. Kraguman, RT.17/RW.04, Bulurejo, Petungsewu Kec. Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur.



Gambar 1. Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Asrama 7 Lantai

Sumber: Google Maps, 2024

Dalam penelitian ini, menggunakan aplikasi software diantaranya yaitu *Autodesk AutoCAD* digunakan untuk menganalisis gambar proyek, *Autodesk Revit* digunakan untuk pemodelan 3D, *Autodesk Navisworks* digunakan untuk mengecek *clash detection*, *Microsoft Office* digunakan untuk pengolahan data dan penyusunan laporan

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari pihak kontraktor pelaksana proyek, berupa *Detail Engineering Design (DED)* yang berisi gambar teknis proyek dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang berisi estimasi biaya konstruksi.

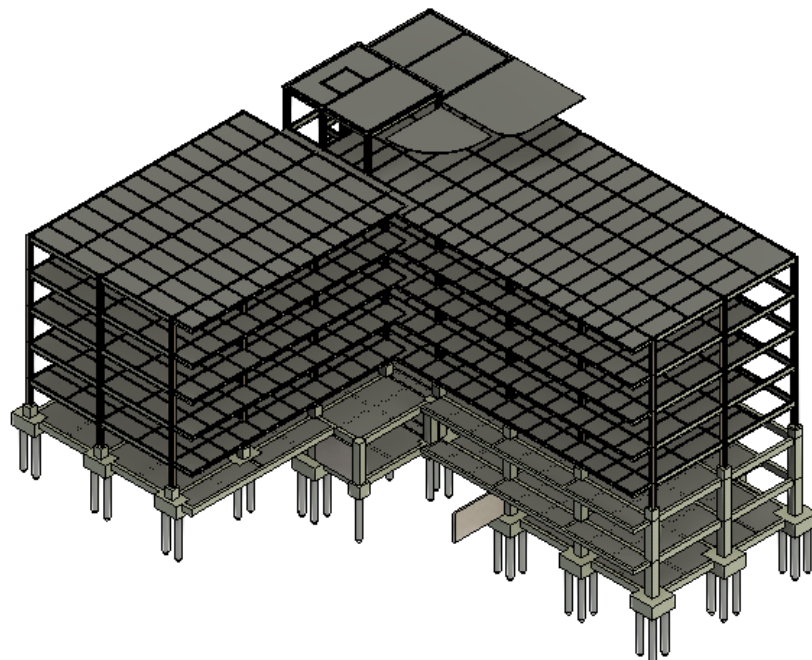
Pada tahap pengumpulan data sekunder, pengumpulan data dilakukan dengan cara mengakses dan mempelajari dokumen-dokumen proyek yang relevan, terutama yang berkaitan dengan perencanaan teknis dan desain konstruksi bangunan. Data yang dikumpulkan mencakup gambar teknis dari DED, spesifikasi teknis, dan informasi tambahan yang diperlukan untuk proses pemodelan digital. Data ini menjadi dasar utama dalam membangun model 3D dan menjalankan analisis *clash detection*.

Data yang teridentifikasi kemudian dilakukan pemodelan yaitu proses pemodelan digital dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit*. Pemodelan 3D ini mencakup pembangunan elemen-elemen struktural dan arsitektural gedung, seperti dinding, lantai, plafon, jendela, dan pintu, berdasarkan gambar DED yang tersedia. Tujuan dari tahap ini adalah untuk merepresentasikan kondisi aktual desain secara visual dalam bentuk digital yang dapat dianalisis lebih lanjut secara terintegrasi.

Analisis *clash detection* dengan *Autodesk Navisworks*: Model 3D yang telah dibuat kemudian diimpor ke dalam perangkat lunak *Autodesk Navisworks* untuk dilakukan analisis *clash detection*. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi benturan atau konflik antara elemen-elemen bangunan, terutama antara komponen struktural dan arsitektural. Dengan melakukan simulasi dan pengecekan otomatis, tahap ini membantu mengoptimalkan perencanaan serta menghindari kesalahan desain yang dapat mengakibatkan keterlambatan atau pemborosan biaya dalam pelaksanaan proyek.

### 3. Hasil dan Pembahasan Pemodelan Struktur

Hasil pemodelan struktur yang dilakukan dengan menggunakan *Autodesk Revit* 3D, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan 3D Struktur

Sumber: Analisis Data *Software Autodesk Revit*, 2024

### Pemodelan Arsitektural

Pemodelan arsitektural dilakukan dengan menggunakan *Autodesk Revit 3D*, dapat dilihat pada **Gambar 3**.

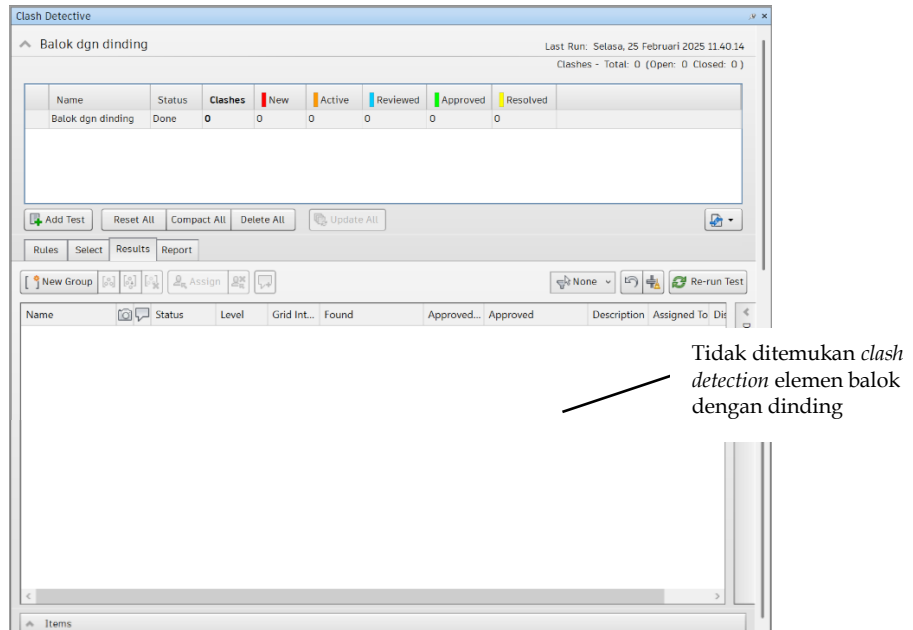


Gambar 3. Pemodelan 3D Arsitektural

Sumber: Analisis Data *Software Autodesk Revit*, 2024

### *Clash Detection*

*Clash detection* dilakukan dengan software *Autodesk Naviswork Manage* menggunakan fitur *clash detective*. Pada penelitian ini ditemukan adanya *hard clash*. dengan toleransi sebesar 10 mm. *Hard clash* ditemukan ketika dua elemen fisik dalam model saling bertabrakan secara geometris, yang menunjukkan bahwa ruang fisik yang diperlukan untuk kedua elemen tersebut tidak tersedia pada pemodelan. Hasil pengamatan, pada balok dengan dinding tidak ditemukan adanya *clash detection* seperti yang terlihat pada output Naviswork di **Gambar 4**.



Gambar 4. Output Navisworks Clash Detective Tidak ditemukan Clash Detection

Sumber: Analisis Data Software Autodesk Naviswroks, 2024

Pengamatan pada kolom dengan dinding teridentifikasi adanya *hard clash* dengan total 169 konflik ditemukan berdasarkan hasil pemodelan, seperti yang terlihat pada *output* Navisworks di tabel 1. Untuk menangani konflik tersebut, dilakukan proses *repair clash*, yaitu memperbaiki konflik yang terdeteksi antara elemen-elemen dalam model desain. Proses ini melibatkan analisis penyebab konflik dan perbaikan di *software* Revit dengan cara mengubah posisi atau dimensi elemen yang bertabrakan. Setelah perbaikan selesai, model diperbarui dan divalidasi ulang untuk memastikan bahwa semua konflik telah terselesaikan.

Tabel 1. Output Navisworks Clash Detection

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Dinding	Done	169	169	0	0	0	0

**Tabel 1** menunjukkan hasil *output* dari *software* Naviswork, ditemukan 169 *clash*. Dari jumlah tersebut, dipilih 10 *clash* sebagai contoh untuk dianalisis lebih lanjut.

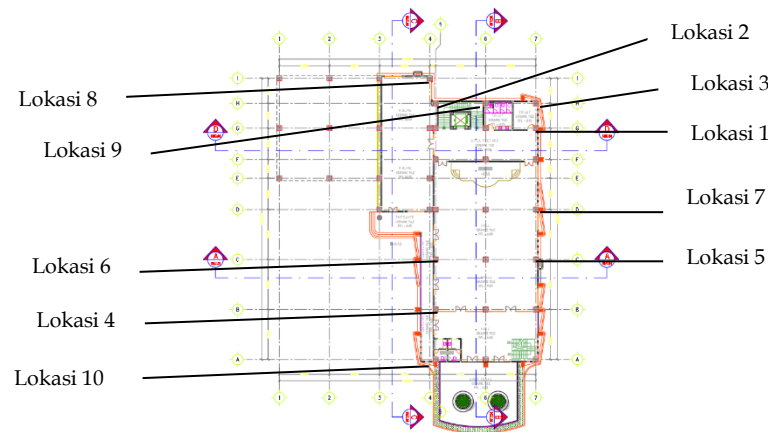
**Perhitungan dan Analisis Clash Detection pada Kolom dengan Dinding**

*Clash detection*, dideteksi dengan memilih 10 *clash* dari 169 *clash* yang teridentifikasi yang akan dianalisis secara mendalam. Luas dinding dihitung berdasarkan lokasi yang ditinjau, seperti terlihat pada gambar 5. Perhitungan dan analisis *clash detection* pada kolom dengan dinding ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Perbandingan Biaya Pekerjaan Dinding Sebelum dan Sesudah Clash Detection (Kasus Clash Detection Dinding dengan kolom)

Lokasi	Luas Pekerjaan Dinding (m <sup>2</sup> )		Selisih (m <sup>2</sup> )	AHSP	Biaya Pekerjaan	Persentase Penghematan
	Sebelum Clash Detection	Sesudah Clash Detection				
1	23.20	19	4.20	Rp 110,000.00	Rp 462,000.00	18,10%
2	28.80	26	2.80	Rp 110,000.00	Rp 308,000.00	9,72%
3	29.60	23	6.60	Rp 110,000.00	Rp 726,000.00	22,30%
4	47.68	42	5.68	Rp 110,000.00	Rp 624,800.00	11,91%

5	44.32	40	4.32	Rp 110,000.00	Rp 475,200.00	9,75%
6	50.88	48	2.88	Rp 110,000.00	Rp 316,800.00	5,66%
7	41.12	38	3.12	Rp 110,000.00	Rp 343,200.00	7,59%
8	28.80	26	2.80	Rp 110,000.00	Rp 308,000.00	9,72%
9	56.80	52	4.80	Rp 110,000.00	Rp 528,000.00	8,45%
10	38.46	34	4.46	Rp 110,000.00	Rp 490,600.00	11,60%
Rerata:						11,48%



Gambar 5. Denah lantai 1, Ditemukannya 10 Lokasi Clash Detection

Sumber: Data Proyek Asrama 7 Lantai, 2024

Berdasarkan **Tabel 2**, terdapat perbandingan antara luas area dan biaya sebelum dan setelah *clash detection* dilakukan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa proses *clash detection* secara konsisten mengurangi luas area pada setiap lokasi. Sebagai gambaran di Lokasi 1, luas area sebelum *clash detection* adalah 23,2 m<sup>2</sup>, kemudian berkurang menjadi 19 m<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan terjadinya pengurangan luas sebesar 4,2 m<sup>2</sup>. Hal serupa terlihat di lokasi-lokasi lain dengan variasi pengurangan luas antara 2 hingga 6 m<sup>2</sup>. dari sisi biaya yang dikeluarkan sebelum dan setelah *clash detection*, menunjukkan suatu pola penurunan yang signifikan. Di lokasi 1, biaya awal sebesar Rp 2.552.000 berkurang menjadi Rp 2.090.000, sehingga menghasilkan penghematan sebesar Rp 462.000. hal yang sama terjadi di lokasi lainnya yang mengalami penghematan biaya setelah adanya *clash detection*. Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengetahui hubungan luas dan biaya pekerjaan dinding sebelum dan sesudah proses *clash detection* dengan menghitung prosentase deviasinya. Hasil perhitungan menunjukkan persentase deviasinya berkisar antara 5% hingga 22%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penerapan *clash detection* memiliki dampak signifikan terhadap optimalisasi desain, yang pada akhirnya berkontribusi pada penghematan biaya dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

#### 4. Simpulan

Hasil penerapan teknologi *BIM* setelah *clash detection* menunjukkan luas pekerjaan dinding di setiap lokasi yang diamati berkurang, sehingga biaya konstruksi juga menurun. Pada setiap lokasi yang menjadi obyek penerapan *clash detection* menunjukkan pengurangan luas dinding dengan nilai rata-rata pengurangan sebesar 11,48%. Pengurangan ini mengakibatkan berkurangnya biaya pelaksanaan proyek. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa dengan penerapan *BIM* melalui *clash action* akan dapat dihindari terjadinya benturan pada elemen konstruksi dan berpengaruh terhadap pengurangan biaya konstruksi.

#### 5. Daftar Pustaka

- Izzudin, A., & Widiyanti, I. (2024). *Pengaruh Clash Detection Pada Proses Perencanaan Biaya Pada Laboratorium PUT*. Jurnal Talenta Sipil, 7(1), 301. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v7i1.466>
- Kansara, Ar. A. (2023, October 12). *BIM Dimension*. VirtualBuildingStudio. <https://www.virtualBuildingstudio.com/blog/BIM-dimensions-2d-3d-4d-5d-6d-7d-8d/>

- Kementrian PUPR. (2024, June 13). *Seluruh Pelaku Industri Konstruksi Harus Bersinergi dalam Menjawab Tantangan Jasa Konstruksi*. <https://binakonstruksi.pu.go.id/informasi-terkini/sekretariat-direktorat-jenderal/seluruh-pelaku-industri-konstruksi-harus-bersinergi-dalam-menjawab-tantangan-jasa-konstruksi/>
- Khalid, R., Soetjipto, J. W., & Maliq, T. M. (2024). *Penerapan BIM pada Perencanaan Gedung Perkantoran untuk Mendeteksi Clash Detection dan QTO Pekerjaan Struktur*. *Journal of Ikatan Ahli Manajemen Proyek Indonesia*, 02(1), 1–11. <https://journal.unej.ac.id/JIAMPI/issue/archive>
- Ocean, J. (2020, October 12). *Penjelasan dan manfaat dimensi BIM. BIM 2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D dan 8D*. Revizto. <https://revizto.com/en/2d-3d-4d-5d-6d-BIM-dimensions/>
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Konstruksi* (1st ed.). Deepublish.
- 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>
- Savitri, D. M., Juliastuti, & Pramudya, A. A. (2020). *Clash detection analysis with BIM-based software on mid-rise Building construction project*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 426(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012002>
- Sekarsari, J., & Nelson. (2019). *Faktor yang memengaruhi penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam tahapan pra konstruksi gedung bertingkat*. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 241–248.
- Wirabakti, D. M., Abdullah, R., & Maddeppungeng, A. (2017). *Studi factor-faktor penyebab keterlambatan proyek konstruksi bangunan gedung*. *Jurnal Konstruksia*, 6(1), 15–29.
- Yudha, A. E. P., & Setiyowati, E. (2016). *Pemodelan Building Information Modeling bangunan rumah sakit untuk pengecekan volume dan bentrokan*. *Journal of Islamic Architecture*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.18860/jia.v4i1.3466>