



Implementasi Konsep BIM Pada Tahap Pelaksanaan Gedung B Proyek Pembangunan RSPTN Universitas Jember

Shifa Ikrima Hayya Isvahani¹, Anita Trisiana², Ketut Aswatama Wiswamitra³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

¹shifaisvahani2@gmail.com, ²anita.teknikunej@gmail.com, ³ketut.teknik@unej.ac.id

Abstract

The construction project for Building B of RSPTN University of Jember still employs conventional methods, utilizing AutoCAD and Microsoft Excel, which results in a lack of integration between disciplines and an inefficient volume calculation process. To overcome this, this study implements BIM to improve coordination, clash detection, and automation of work volume calculations. The purpose of this study is to implement Building Information Modeling (BIM) technology using Autodesk Revit and Navisworks to improve the accuracy of coordination between disciplines through clash detection and to simplify and accelerate the calculation of work volumes on the construction project of Building B of RSPTN University of Jember. The implementation method of this research includes the creation of a 3D model of the building using Autodesk Revit, which integrates the disciplines of architectural structure and QTO calculation. Furthermore, clash detection analysis was carried out using Autodesk Navisworks. The study's results showed that the use of BIM through Autodesk Revit and Navisworks was effective in significantly identifying clashes between building elements, utilizing the clash detection feature. In addition, the volume calculation process became more accurate and efficient, as indicated by the minimal discrepancy between the BIM-based and conventional methods. BIM enables automated volume calculations directly from a 3D model, which includes detailed information for each construction element. The implementation of BIM has been proven to minimize the risk of errors, accelerate decision-making processes, and improve the overall effectiveness of project execution in the construction phase.

Keywords: BIM, Revit, Naviswork, Clash Detection, QTO

Abstrak

Proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember masih menggunakan metode konvensional dengan AutoCAD dan Microsoft Excel, yang menyebabkan kurangnya integrasi antar disiplin dan proses perhitungan volume yang tidak efisien. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengimplementasikan BIM guna meningkatkan koordinasi, deteksi benturan, dan otomatisasi perhitungan volume pekerjaan. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan teknologi *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan Autodesk Revit dan Naviswork untuk meningkatkan akurasi koordinasi antar disiplin melalui *clash detection* serta mempermudah dan mempercepat perhitungan volume pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember. Metode pelaksanaan penelitian ini meliputi pembuatan pemodelan 3D gedung menggunakan Autodesk Revit yang mengintegrasikan disiplin struktur arsitektur dan perhitungan QTO. Selanjutnya, dilakukan analisis *clash detection* menggunakan Autodesk Naviswork. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan BIM dengan Autodesk Revit dan Naviswork mampu mengidentifikasi bentrokan antar elemen bangunan secara signifikan melalui fitur *clash detection*. Selain itu, proses perhitungan volume pekerjaan menjadi lebih akurat dan efisien dilihat dari selisih perhitungan volume antara BIM dan metode konvensional sangat kecil, karena menggunakan BIM memungkinkan perhitungan dilakukan secara otomatis langsung dari model tiga dimensi yang sudah terintegrasi dengan informasi setiap elemen konstruksi. Implementasi BIM terbukti mampu meminimalkan risiko kesalahan, mempercepat proses pengambilan keputusan, dan meningkatkan efektivitas pelaksanaan proyek konstruksi.

Kata kunci: BIM, Revit, Naviswork, Deteksi Benturan, QTO

Diterima Redaksi : 2025-06-02 | Selesai Revisi : 2025-06-27 | Diterbitkan Online : 2025-11-12

1. Pendahuluan

Pengembangan konsep *Building Information Modelling* (BIM) saat ini menjadi terobosan yang signifikan dalam dunia konstruksi. Teknologi BIM merupakan teknologi yang sangat kompleks karena dapat digunakan dari

mulai pra pembangunan sampai dengan pasca pembangunan [1]. Penggunaan BIM di Indonesia belum dilakukan secara merata, namun seiring dengan berjalannya waktu pemerintah mendukung dengan menerbitkan peraturan pemerintah yaitu UU No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Pasal 5 Ayat (5)



Lisensi
Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

[2]. Dengan demikian, Kementerian PUPR sangat mendorong penggunaan dan penerapan teknologi bidang *Architecture, Engineer, and Construction* (AEC) [3], seperti peraturan dalam lampiran Permen PUPR nomor 22 tahun 2018 yang berbunyi “Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan diatas 2 (dua) lantai” [4].

Meskipun demikian, pada tahap pelaksanaan gedung B RSPTN Universitas Jember masih mengandalkan metode konvensional dalam perhitungan volume pekerjaan, yakni melalui gambar kerja 2D dari *AutoCad* dan pengolahan data secara manual menggunakan *Microsoft Excel*. Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) pada proyek pembangunan RSPTN Universitas Jember merupakan alternatif untuk meningkatkan akurasi dalam *clash detection*, dan *quantity take off*.

Tujuan dari penelitian ini menggunakan *software Autodesk Revit* dan *Autodesk Naviswork* yaitu untuk mengetahui sejauh mana penerapan *Building Information Modelling* (BIM) dapat digunakan pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi gedung, khususnya dalam tiga aspek utama. Pertama, untuk mendeteksi potensi *clash* antar elemen bangunan sejak dini sehingga dapat segera dilakukan perbaikan sebelum eksekusi di lapangan. Kedua, untuk menghitung volume pekerjaan struktur dan arsitektur secara lebih efisien dan akurat. Ketiga, untuk mengevaluasi implementasi BIM sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember. Pengambilan data didapatkan melalui Kontraktor Pelaksana berupa data sekunder yang terdiri dari data *Shop Drawing* dan *Bill of Quantity* (BoQ) proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember 2024. Data tersebut digunakan dalam memodelkan ulang gedung, mendeteksi benturan, dan melihat *Quantity Take Off* (QTO) dengan menggunakan program bantu BIM.

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember yang berlokasi di Jalan Slamet Riyadi No. 62 Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember.

2.2. Data Penelitian

Data penelitian ini menggunakan data sekunder yang terdiri dari data *Shop Drawing* dan *Bill of Quantity* (BoQ) proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember 2024 yang didapatkan dari Kontraktor Pelaksana.

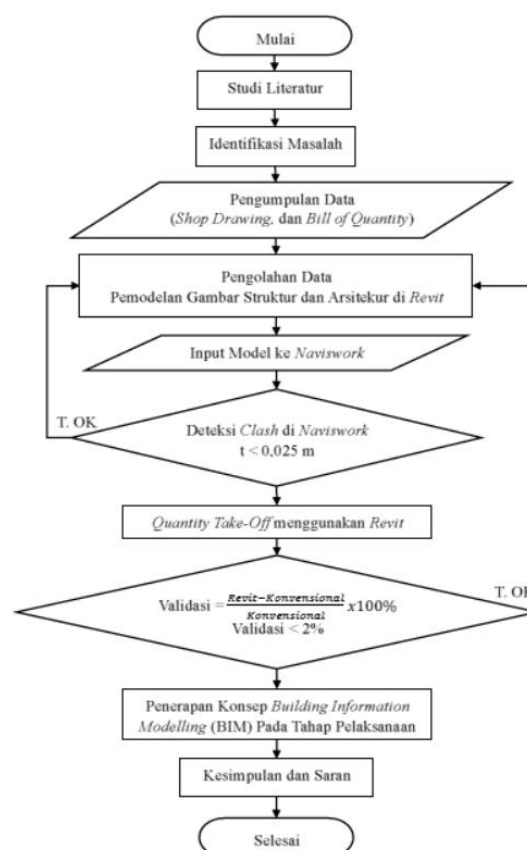
2.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun sebagai berikut:

1. Mencari sumber acuan mengenai BIM pada jurnal, skripsi, artikel, buku ataupun penelitian terdahulu yang berkaitan.
2. Melakukan identifikasi atau penyelidikan terhadap proyek pembangunan RSPTN Universitas Jember.
3. Melakukan pengumpulan data pembangunan RSPTN Universitas Jember melalui Kontraktor Pelaksana.
4. Setelah semua data sudah terkumpul, melakukan pengolahan data dengan melakukan pemodelan menggunakan *Revit* dan mendeteksi benturan dengan menggunakan *Naviswork*.
5. Setelah selesai melakukan pemodelan, deteksi benturan, dan mengetahui volume, langkah selanjutnya yaitu menarik kesimpulan terhadap hasil penelitian pada proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember dan memberikan saran agar penelitian ini dapat dilanjutkan ataupun dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

2.4. Diagram Alir Penelitian

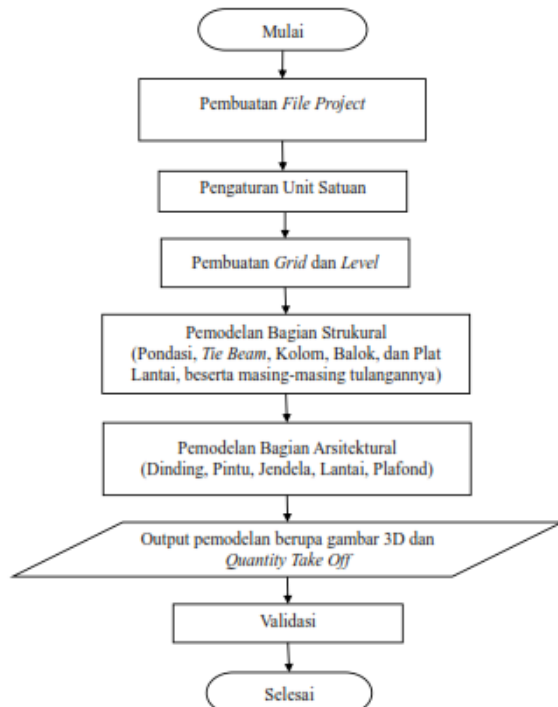
Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.5. Diagram Alir Pengerjaan Revit

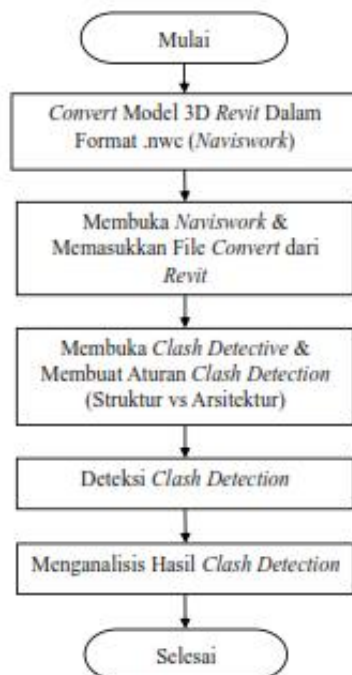
Diagram alir pengerjaan *Revit* dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Diagram Alir Pengerjaan Revit

2.6. Diagram Alir Pengerjaan Naviswork

Diagram alir pengerjaan Naviswork dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. Diagram Alir Pengerjaan Naviswork

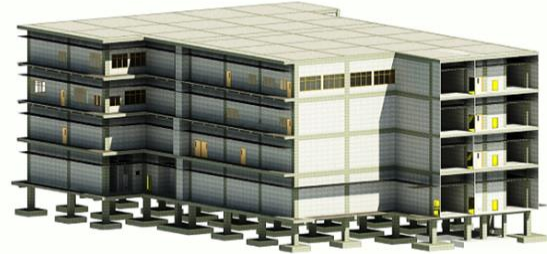
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis terhadap data sekunder proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember pada penelitian ini didapatkan hasil:

3.1 Pemodelan ulang Bangunan Gedung

DOI : <https://doi.org/10.52158/jaceit.v7i2.1227>

Didapatkan hasil pemodelan ulang pada pekerjaan struktur dan arsitektur proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember menggunakan program bantu Revit. Hasil pemodelan dapat dilihat pada gambar 4:



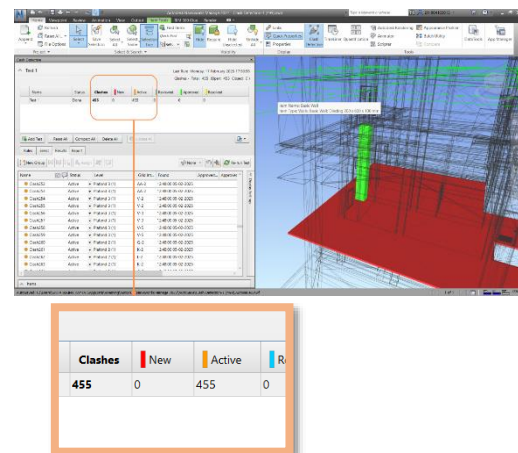
Gambar 4. Pemodelan 3D Pekerjaan Struktur dan Arsitektur

Gambar 4 menunjukkan hasil pekerjaan struktur dan arsitektur gedung B dengan menggunakan *software Revit*. Gambar struktur terdiri dari pondasi *pile cap*, kolom, balok, dan plat lantai. Sedangkan gambar arsitektur terdiri dari dinding, pintu, jendela, lantai, dan plafond.

3.2 Clash Detection

Setelah dilakukan pemodelan struktur dan pemodelan arsitektur menggunakan *software Autodesk Revit*, maka dilakukan pendeteksi benturan (*Clash Detection*). *Clash Detection* merupakan proses yang digunakan untuk mendeteksi benturan atau tumpang tindih antara elemen-elemen yang ada dalam model *Building Information Modelling* (BIM).

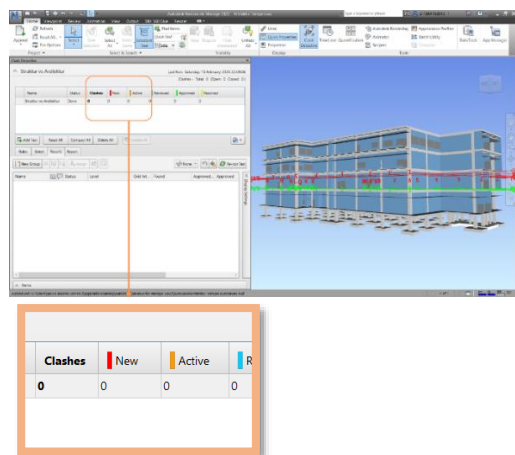
Pada proyek gedung B RSPTN Universitas Jember ini dilakukan *clash detection* pada elemen struktur dan arsitektur untuk memastikan bahwa desain dan konstruksi tidak memiliki masalah yang dapat menghambat pelaksanaan. Secara umum deteksi *clash* memiliki toleransi yang beragam, namun secara umum 25 mm adalah aturan praktis yang baik (*GlobalCad*). Hasil dari pengecekan *clash detection* dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 5. Hasil Clash Detection Antar Elemen Struktur dan Arsitektur

Gambar 5 menunjukkan hasil awal *clash detection* dengan menggunakan *software Naviswork*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa terdapat 455 benturan (*clash*). Benturan ini mencakup beberapa lokasi kritis, seperti antara lantai dan *pile* yang umumnya terjadi karena perbedaan elevasi referensi atau kekeliruan dalam penempatan pondasi struktur terhadap sistem lantai. Selain itu, benturan antara plafond dan kolom muncul akibat kurangnya koordinasi antara desain arsitektur dan posisi kolom struktur yang telah ditentukan, sedangkan benturan antara balok dan pintu disebabkan oleh tidak sinkronnya ketinggian kusen pintu dengan jalur balok struktural yang melintang.

Benturan lain yang teridentifikasi adalah antara kolom dan dinding, yang kerap terjadi karena elemen kolom dalam model struktur tidak sepenuhnya mempertimbangkan tebal dan posisi dinding arsitektur. Hal ini menunjukkan perlunya peninjauan kembali integrasi antar elemen desain. Secara umum, banyaknya jumlah benturan menandakan bahwa koordinasi antar model belum optimal, dan *clash detection* menjadi alat penting dalam mengidentifikasi serta menyelesaikan potensi konflik desain sejak dini. Dengan demikian, hasil ini menjadi landasan penting untuk perbaikan model sebelum pembangunan fisik, sehingga dapat menghindari konflik di lapangan. Berikut untuk perbaikan *clash detection* dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6. Perbaikan *Clash Detection* Antar Elemen Struktur Dan Arsitektur

Gambar 6 menunjukkan hasil pengecekan ulang *clash detection* setelah dilakukan perbaikan pada gambar struktur dan gambar arsitektur. Setelah dilakukan analisis *clash detection* awal yang menghasilkan 455 benturan antara elemen struktur dan arsitektur, maka dilakukan serangkaian perbaikan langsung pada model 3D di *Autodesk Revit* dengan memperhatikan posisi, elevasi, dan dimensi dari masing-masing elemen bangunan, serta menyesuaikannya agar tidak saling bertabrakan. Tujuannya adalah untuk menciptakan integrasi desain yang presisi dan konstruksi yang bebas dari kendala teknis di lapangan.

Beberapa langkah korektif yang dilakukan yaitu penyesuaian elevasi lantai dan *pile* agar tidak saling menembus, modifikasi jalur plafond agar tidak berbenturan dengan kolom, serta menyesuaikan posisi pintu dengan mengubah tinggi kusen pintu agar tidak bertabrakan dengan balok yang melintang di atasnya. Selain itu, dilakukan penggeseran dinding agar tidak bertabrakan dengan posisi kolom struktural. Seluruh perbaikan ini dilakukan dengan tetap mempertahankan kaidah teknis dan estetika desain.

Setelah seluruh elemen diperbaiki, model yang telah diperbarui kemudian diuji kembali melalui proses *clash detection* menggunakan *Autodesk Naviswork* dengan parameter toleransi tetap sebesar 25 mm. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat lagi benturan antara elemen struktur dan arsitektur. Hal ini menandakan bahwa koordinasi model telah berhasil diselaraskan dan seluruh potensi konflik desain telah terselesaikan. Keberhasilan ini menegaskan pentingnya penggunaan BIM dan *clash detection* sebagai upaya preventif terhadap kesalahan konstruksi, sekaligus meningkatkan efisiensi dan keakuratan pelaksanaan proyek di lapangan.

3.2. Quantity Take Off (QTO)

Quantity Take Off (QTO) bertujuan untuk menampilkan jumlah material, pada penelitian ini yang dibutuhkan yaitu menampilkan jumlah material atau volume untuk pekerjaan struktur dan arsitektur yang mencakup volume dari pekerjaan pondasi, kolom, tie beam, balok, plat lantai, dinding, pintu, jendela, lantai, dan plafond. Berikut hasil *Quantity Take Off (QTO)* dari pemodelan struktur dan arsitektur pada *Autodesk Revit* dapat dilihat pada Tabel 1 s/d Tabel 11 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel *Quantity Take Off* Pondasi

Struktur Pondasi			
Lokasi	Item Pekerjaan	Type Item	Volume (m ³)
Pile	Pondasi	P1	201,60
Pile	Pondasi	P2	88,20
Pile	Pondasi	P3	100,80
Pile	Pondasi	P4	54,95
Pile	Pondasi	P5	37,73
Pile	Pondasi	P6	5,60
Total			488,88

Dari Tabel 1 diketahui untuk pondasi P1 dengan volume 201,60 m³, pondasi P2 dengan volume 88,20 m³, pondasi P3 dengan volume 100,80 m³, pondasi P4 dengan volume 54,95 m³, pondasi P5 dengan volume 37,73 m³, dan pondasi P6 dengan volume 5,60 m³. Jadi, total pembetonan pada pondasi yaitu 488,88 m³.

Tabel 2 Quantity Take Off pada Struktur Kolom

Struktur Kolom			
Lokasi	Item Pekerjaan	Type Item	Volume (m ³)
Lantai 1	Kolom	K1	220,27
Lantai 1	Kolom	K2	22,91
Lantai 2	Kolom	K1	117,65
Lantai 2	Kolom	K2	11,91
Total			372,74

Dari Tabel 2 diketahui untuk lantai 1 kolom K1 volume 220,27 m³; kolom K2 volume 22,91 m³, dan untuk lantai 2 kolom K1 volume 117,65 m³; kolom K2 volume 11,91 m³. Jadi, total pembetonan pada kolom yaitu 372,74 m³. Jadi, total pembetonan pada kolom yaitu 372,74 m³.

Tabel 3 Quantity Take Off pada Balok

Struktur Balok			
Lokasi	Item Pekerjaan	Type Item	Volume (m ³)
Lantai 1	Tie Beam	TB1	141,71
Lantai 1	Balok	B3	16,20
Lantai 2	Balok	B1	174,12
Lantai 2	Balok	B2	84,16
Lantai 2	Balok	B3	11,55
Lantai 2	Balok	B4	2,46
Lantai 2	Balok	B5	9,05
Total			

Dari Tabel 3 diketahui untuk lantai 1 Tie Beam TB1 volume 141,71 m³; Balok B3 volume 16,20 m³; dan untuk lantai 2 Balok B1.A volume 12,38 m³; Balok B1.B volume 73,02 m³; Balok B1.C volume 88,72; Balok B2 84,16 m³; Balok B3 volume 11,55 m³; Balok B4 volume 2,46 m³; Balok B5 volume 9,05 m³. Jadi, total pembetonan pada balok yaitu 439,25 m³.

Tabel 4 Quantity Take Off pada Plat Lantai

Plat Lantai			
Lokasi	Item Pekerjaan	Type Item	Volume (m ³)
Lantai 1	Pelat	A-125	208,70
Lantai 2	Pelat	A-125	199,58
Total			408,28

Dari Tabel 4 diketahui untuk plat lantai 1 volume 208,70 m³ dan plat lantai 2 volume 199,58 m³. Jadi, total pembetonan pada balok yaitu 408,28 m³.

Tabel 5 Quantity Take Off pada Pembesian

Penulangan			
Lokasi	Item Pekerjaan	Type Item	Weight (kg)
Penulangan Pondasi			
Pile	Pondasi	P1	36.832,35
Pile	Pondasi	P2	17.426,40
Pile	Pondasi	P3	16.164,11
Pile	Pondasi	P4	9.246,60
Pile	Pondasi	P5	7.070,00
Pile	Pondasi	P6	1.036,66
Jumlah			87.776,12
Penulangan Kolom			
Lantai 1	Kolom	K1	44.724,07
Lantai 1	Kolom	K2	5.749,08
Lantai 2	Kolom	K1	24.026,06
Lantai 2	Kolom	K2	3.119,10
Jumlah			77.618,31

Penulangan Balok

Lantai 1	Tie Beam	TB1	26.171,25
Lantai 1	Balok	B3	3.015,87
Lantai 2	Balok	B1	28.310,10
Lantai 2	Balok	B2	24.907,54
Lantai 2	Balok	B3	1.535,34
Lantai 2	Balok	B4	568,23
Lantai 2	Balok	B5	2.735,71
Jumlah			87.244,04

Penulangan Plat Lantai

Lantai 1	Plat Lantai	A-125	25.886,72
Lantai 2	Plat Lantai	A-125	29.820,53
Jumlah			55.707,25
Total			308.345,72

Dari Tabel 5 diketahui jumlah volume penulangan pondasi yaitu 87.776,12 kg, jumlah volume penulangan kolom yaitu 77.618,31 kg, jumlah volume penulangan balok yaitu 87.244,04 kg, dan jumlah volume penulangan plat lantai yaitu 55.707,25 kg. Jadi, total pembesian pada Gedung B proyek pembangunan RSPTN Universitas Jember yaitu 308.345,72 kg.

Tabel 6 Quantity Take Off pada Dinding

Wall Material Take Off		
Level	Type	Area (m ²)
Lantai 1	Dinding 200 x 600 x 100 mm	3.230
Lantai 2	Dinding 200 x 600 x 100 mm	2.482
Lantai 3	Dinding 200 x 600 x 100 mm	3.180
Lantai 4	Dinding 200 x 600 x 100 mm	2.860
Total		11.752

Dari Tabel 6 diketahui untuk dinding lantai 1 dengan total 3.230 m², dinding lantai 2 total 2.482 m², dinding lantai 3 total 3.180 m², dan dinding lantai 4 total 2.860 m². Jadi, total volume dinding yaitu 11.752 m².

Tabel 7 Quantity Take Off pada Pintu

Door Material Take Off			
Level	Family	Type	Count (unit)
Lantai 1	Pintu	P1	33
		P2	4
		P3	14
		P5	4
		P6	3
		P8	4
		SHF1	1
		SHF2	2
		Jumlah	65
Lantai 2	Pintu	P1	25
		P2	14
		P3	4
		P5	1
		P6	2
		SHF2	4
		SL1A	22
Lantai 3	Pintu	P1	23
		P3	16
		P4	9
		P5	8
		P6	2
		P7	9
		SHF2	3

Door Material Take Off			
Level	Family	Type	Count (unit)
Lantai 4	Pintu	SL10K	2
		SL20K	3
		Jumlah	75
		P1	32
		P3	16
		P4	1
		P5	15
		P6	3
		SHF2	3
		Jumlah	70
Total		282	

Dari Tabel 7 diketahui untuk kebutuhan pintu lantai 1 dengan total 65 unit, pintu lantai 2 total 72 unit, pintu lantai 3 total 75 unit, dan pintu lantai 4 total 70 unit. Jadi, total volume pintu yaitu 282 unit.

Tabel 8 Quantity Take Off pada Jendela

Window Material Take Off			
Level	Family	Type	Count (unit)
Lantai 1	BV	BV 1	1
	BV	BV 2	1
	Jendela	J1	2
	Jendela	J2	3
	Jendela	J3	2
	Jendela	J4	2
	Jendela	J-MRI	2
	Jendela	JPB	4
Jumlah			17
Lantai 2	Jendela	J2	1
	Jendela	J3	1
	Jendela	J4	2
Jumlah			4
Lantai 3	BV	BV 1	1
	Jendela	J2	8
	Jendela	J3	11
	Jendela	J4	6
Jumlah			26
Lantai 4	Jendela	J2	5
	Jendela	J3	6
	Jendela	J4	8
Jumlah			19
Total			66

Dari Tabel 8 diketahui untuk kebutuhan jendela lantai 1 dengan total 17 unit, jendela lantai 2 total 4 unit, jendela lantai 3 total 26 unit, dan jendela lantai 4 total 19 unit. Jadi, total volume jendela yaitu 66 unit.

Tabel 9 Quantity Take Off pada Lantai

Floor Material Take Off		
Level	Type	Area (m ²)
Lantai 1	Lantai Polished	1213
	Lantai Unpolished	433
	Lantai Vinyl	552
	Jumlah	2198
Lantai 2	Lantai Polished	1737
	Lantai Unpolished	147
	Lantai Vinyl	31
	Jumlah	1915
Lantai 3	Lantai Polished	1161
	Lantai Unpolished	200
	Lantai Vinyl	560
	Jumlah	1921

Floor Material Take Off		
Level	Type	Area (m ²)
Lantai 4	Lantai Polished	1709
	Lantai Unpolished	166
	Lantai Vinyl	108
	Jumlah	1983
Total		8017

Dari tabel 9 diketahui untuk jumlah volume lantai 1 yaitu 2198 m², jumlah lantai 2 yaitu 1915 m², jumlah lantai 3 yaitu 1921 m², dan jumlah lantai 4 yaitu 1983 m². Jadi, total volume pada lantai yaitu 8017 m².

Tabel 10 Quantity Take Off pada Plafond

Ceiling Material Take Off		
Level	Type	Area (m ²)
Plafond 1	Plafond Gypsum 9mm	1700
	Plafond GRC 6mm	159
	Jumlah	1859
Plafond 2	Plafond Gypsum 9mm	1749
	Plafond GRC 6mm	146
	Jumlah	1895
Plafond 3	Plafond Gypsum 9mm	1675
	Plafond GRC 6mm	201
	Jumlah	1876
Plafond 4	Plafond Gypsum 9mm	1702
	Plafond GRC 6mm	167
	Jumlah	1869
Total		7499

Dari Tabel 10 diketahui untuk jumlah volume plafond lantai 1 yaitu 1859 m², jumlah volume plafond lantai 2 yaitu 1895 m², jumlah volume plafond lantai 3 yaitu 1876 m², jumlah volume plafond lantai 4 yaitu 1869 m². Jadi, total volume pada plafond yaitu 7499 m².

3.3. Validasi

Validasi digunakan untuk melihat perbandingan perhitungan volume hasil BIM dengan perhitungan konvensional agar menjadi valid dan tidak memiliki selisih perbedaan yang sangat jauh. Validasi dilakukan dengan mengambil semua pekerjaan struktur dan pekerjaan arsitektur. Jika didapatkan hasil yang valid maka dilanjutkan pada tahap berikutnya, namun apabila sebaliknya atau tidak valid maka dilakukan pengecekan ulang terhadap pemodelan sesuai pekerjaan yang dianalisis. Hasil validasi ditunjukkan dalam Tabel 11 dan Tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 11 Validasi Struktur

Validasi Pondasi			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ³)	Revit (m ³)	
P1	201,60	201,60	0,00
P2	88,20	88,20	0,00
P3	100,80	100,80	0,00
P4	54,95	54,95	0,00
P5	37,73	37,73	0,00
P6	5,60	5,60	0,00
Validasi Kolom			
Volume			

Item Pekerjaan	Konvensional (m ³)	Revit (m ³)	Galat %
K1 Lantai 1	221,01	220,27	0,33
K2 Lantai 1	22,91	22,91	0,00
K1 Lantai 2	117,65	117,65	0,00
K2 Lantai 2	11,91	11,91	0,00
Validasi Balok			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ³)	Revit (m ³)	
Tie Beam	141,71	141,71	0,00
B3 Lantai 1	16,16	16,20	0,25
B1A Lantai 2	12,38	12,38	0,03
B1B Lantai 2	73,02	73,02	0,01
B1C Lantai 2	88,76	88,72	0,04
B2 Lantai 2	84,34	84,16	0,21
B3 Lantai 2	11,55	11,55	0,00
B4 Lantai 2	2,47	2,46	0,51
B5 Lantai 2	9,04	9,05	0,11
Validasi Pelat			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ³)	Revit (m ³)	
Plat Lantai 1	208,57	208,70	0,06
Plat Lantai 2	198,68	199,58	0,45
Validasi Penulangan			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (kg)	Revit (kg)	
Pondasi P1	36389,08	36832,35	1,22
Pondasi P2	17427,2	17426,4	0,00
Pondasi P3	16314,75	16164,11	0,92
Pondasi P4	9225,14	9246,6	0,23
Pondasi P5	7007,37	7070	0,89
Pondasi P6	1024,92	1036,66kg	1,15
K1 Lantai 1	45087,53	44724,07	0,81
K2 Lantai 1	5825,47	5749,08	1,31
K1 Lantai 2	24208,06	24026,06	0,75
K2 Lantai 2	3147,19	3119,1	0,89
Tie Beam	26699,9	26171,25	1,98
B3 Lantai 1	3062,25	3015,87	1,51
B1A Lantai 2	2408,94	2392,74	0,67
B1B Lantai 2	11783,69	11648,1	1,15
B1C Lantai 2	14529,07	14269,26	1,79
B2 Lantai 2	25378,72	24907,54	1,86
B3 Lantai 2	1514,48	1535,34	1,38
B4 Lantai 2	573,37	568,23	0,90
B5 Lantai 2	2690,44	2735,71	1,68
Plat Lantai 1	26081,27	25886,72	0,75
Plat Lantai 2	29886,99	29820,53	0,22

Dari Tabel 11 diketahui bahwa galat dari pembetonan dan penulangan struktur kurang dari 2%.

Tabel 12 Validasi Arsitektur

Dinding			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ²)	Revit (m ²)	
Dinding L1	3.230,06	3.230,00	0,00
Dinding L2	2.484,82	2.482,00	0,11
Dinding L3	3.191,86	3.180,00	0,37
Dinding L4	2.860,08	2.860,00	0,00
Pintu			
Volume			

Item Pekerjaan	Konvensional (unit)	Revit (unit)	Galat %
Pintu Lantai 1	65,00	64,00	0,00
Pintu Lantai 2	72,00	72,00	0,00
Pintu Lantai 3	75,00	75,00	0,00
Pintu Lantai 4	70,00	70,00	0,00
Jendela			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (unit)	Revit (unit)	
Jendela L1	17,00	17,00	0,00
Jendela L2	4,00	4,00	0,00
Jendela L3	26,00	26,00	0,00
Jendela L4	19,00	19,00	0,00
Lantai			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ²)	Revit (m ²)	
Lantai 1	2.198,00	2.198,00	0,00
Lantai 2	1.915,00	1.915,00	0,00
Lantai 3	1.921,00	1.921,00	0,00
Lantai 4	1.983,00	1.983,00	0,00
Plafond			
Item Pekerjaan	Volume		Galat %
	Konvensional (m ²)	Revit (m ²)	
Plafond 1	1.859,00	1.859,00	0,00
Plafond 2	1.895,00	1.895,00	0,00
Plafond 3	1.876,00	1.876,00	0,00
Plafond 4	1.869,00	1.869,00	0,00

Dari Tabel 12 diketahui bahwa galat pada arsitektur gedung B RSPTN Universitas Jember yang berupa dinding, pintu, jendela, lantai, dan plafond adalah 0%.

3.4 Implementasi BIM Pada Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan proyek pembangunan Gedung B RSPTN Universitas Jember, metode yang digunakan masih bersifat konvensional, yaitu penggambaran menggunakan AutoCAD dan perhitungan volume menggunakan MS Project. Metode ini memiliki kelemahan utama seperti kurangnya integrasi antar disiplin struktur dan arsitektur, sehingga koordinasi antar tim menjadi tidak optimal. Perubahan pada *shop drawing* tidak otomatis *terupdate* ke seluruh dokumen terkait, sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan komunikasi dan revisi manual yang memakan waktu. Selain itu, penggunaan *MS Excel* untuk perhitungan volume kurang akurat dan tidak mampu menangani data kuantitas material secara detail dan *real-time*.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengimplementasikan pemodelan 3D berbasis *Building Information Modelling* (BIM) dari desain struktur dan arsitektur.

Hasil dari penerapan BIM dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 455 benturan yang terdeteksi antara elemen struktur dan elemen arsitektur. Temuan ini menunjukkan bahwa BIM efektif dalam mengidentifikasi potensi konflik desain secara dini sebelum proses konstruksi dimulai. Dengan

diketuinya benturan ini sejak awal, risiko keterlambatan di lapangan akibat kesalahan koordinasi dapat diminimalkan secara signifikan, sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efisien dan tepat waktu. Selain itu, penggunaan BIM dalam penelitian ini juga memungkinkan proses *Quantity Take-Off* (QTO) dilakukan secara otomatis dan terintegrasi langsung dari model 3D yang telah dibangun. Volume pekerjaan struktur dan arsitektur dapat dihitung dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan metode konvensional. Proses ini tidak hanya mengurangi risiko kesalahan perhitungan, tetapi juga mempercepat waktu penyusunan estimasi biaya dan kebutuhan material di lapangan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian “Implementasi Konsep *Building Information Modelling* (BIM) Pada Tahap Pelaksanaan Gedung B Proyek Pembangunan RSPTN Universitas Jember” yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Building Information Modelling* (BIM) memberikan kontribusi signifikan dalam tahap pelaksanaan proyek konstruksi gedung. Melalui proses *clash detection*, ditemukan sebanyak 455 benturan antara elemen struktur dan elemen arsitektur dalam model bangunan.

Selain itu, hasil perbedaan *Quantity Take Off* (QTO) pada pekerjaan struktur menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) dibandingkan dengan perhitungan konvensional galatnya rata-rata di bawah 2%. Galat ini terjadi karena metode konvensional cenderung menyederhanakan bentuk dan Sementara itu, *Revit* menghitung berdasarkan model 3D yang lebih akurat dan rinci. Sedangkan hasil perbedaan *Quantity Take Off* (QTO) pada pekerjaan arsitektur menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) dibandingkan dengan perhitungan konvensional galatnya rata-rata 0%.

Implementasi Building Information Modelling (BIM) pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi gedung dalam penelitian ini terbukti memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses konstruksi. Melalui fitur *clash detection*, BIM mampu mendeteksi sebanyak 455 benturan antara elemen struktur dan arsitektur secara dini, yang memungkinkan perbaikan dilakukan sebelum pelaksanaan di lapangan, sehingga berpotensi mengurangi risiko keterlambatan dan konflik kerja. Selain itu, fitur *Quantity Take-Off* (QTO) memungkinkan perhitungan volume pekerjaan dilakukan secara otomatis, cepat, dan konsisten, baik untuk elemen struktural maupun arsitektural. Hasil ini menunjukkan bahwa BIM tidak hanya mendukung visualisasi dan koordinasi desain, tetapi juga berperan sebagai alat strategis dalam perencanaan pelaksanaan proyek, pengendalian mutu, serta efisiensi biaya dan waktu. Dengan demikian, implementasi BIM sangat direkomendasikan sebagai metode modern dalam manajemen proyek konstruksi, khususnya di era digital saat ini.

Daftar Rujukan

- [1] I. A. Reista, A. Annisa, and I. Ilham, “Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural,” *J. Sustain. Constr.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22, 2022, doi: 10.26593/josc.v2i1.6135.
- [2] BPK, “Undang-Undang Republik Indonesia No 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi,” *Republik Indones.*, vol. 02, pp. 2–4, 2017, [Online]. Available: http://www.lkpp.go.id/v3/files/attachments/5_shOZLkcQtAW WUCHVmDOnNvhtzMvIPLyp.pdf
- [3] N. Nelson and J. S. Tamtana, “Faktor Yang Memengaruhi Penerapan Building Information Modeling (Bim) Dalam Tahapan Pra Konstruksi Gedung Bertingkat,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 2, no. 4, p. 241, 2019, doi: 10.24912/jmts.v2i4.6305.
- [4] PUPR, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara,” *JDIH Kementerian. PUPR*, pp. 1–20, 2018, [Online]. Available: <https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2594/1>