

Kajian Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) pada Kolom dan Balok (Studi Kasus Puskesmas Poned Ujung Jaya Kabupaten Sumedang)

DWIKA PRIMA PRATAMA¹, KAMALUDIN¹, RATIH DEWI SHIMA¹

¹Mahasiswa Teknik Sipil & Dosen Teknik Sipil (Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Bandung), Kota Bandung, Indonesia.

Email: xdwikax@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Building Information Modeling (BIM) merupakan konsep inovatif bagi individu yang terlibat dalam sektor konstruksi, yang berpotensi mendorong integrasi yang lebih baik antara berbagai pihak yang terlibat dalam suatu proyek. Integrasi ini berpotensi memberikan keselarasan dan efisiensi yang lebih baik diantara para pelaku konstruksi, dengan diterapkannya BIM ini diharapkan dapat memperbaiki kekurangan metode konvensional dimana sering terjadi kesalahan karena kurangnya akurasi dalam perhitungan. Mengetahui hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji lebih lanjut tentang implementasi BIM dan mengetahui kebutuhan material pada pekerjaan kolom dan balok pada gedung Puskesmas Poned Ujung Jaya Kabupaten Sumedang dengan menggunakan software Tekla Structures. Pemodelan yang telah dimodelkan maka diperoleh hasil total kebutuhan volume pada Kolom dan Balok untuk Pembetonan dibutuhkan volume sebesar 57,07 m³ dan untuk pembesian dibutuhkan sebesar 12938,7 kg.

Kata Kunci: BIM, Tekla Structures

1. PENDAHULUAN

Banyaknya pembangunan infrastruktur di Indonesia membuat industri konstruksi di Indonesia merupakan salah satu industri yang telah mengalami kemajuan yang cukup pesat. Pertumbuhan ekonomi Indonesia di angka 4,73% per September 2015 masih jauh dari harapan, terutama karena Indonesia membutuhkan pertumbuhan minimal 7% agar dapat menjadi negara maju pada tahun 2025, dengan menganut semangat percepatan, pemerintah Indonesia telah melakukan sejumlah upaya dalam rangka mendorong investasi untuk beragam sektor terkait infrastruktur (KPPIP, 2016).

Menurut Telaga dalam penelitian (Pantiga & Soekiman, 2021) menemukan bahwa artikel pertama tentang BIM di Indonesia diterbitkan pada 2013 yang menjelaskan pengalaman implementasi BIM di beberapa proyek konstruksi di Indonesia, dan penggunaan BIM pertama yang didokumentasikan dalam industri konstruksi Indonesia adalah pada tahun 2012, hal ini menunjukkan bahwa adopsi BIM di Indonesia tertinggal dengan negara maju yang telah menggunakan BIM sejak tahun 2000.

Mengetahui hal tersebut, maka penelitian ini tertarik untuk mengkaji lebih lanjut tentang implementasi BIM dari studi kasus pekerjaan kolom dan balok pada proyek pembangunan gedung PONEP Puskesmas Ujung Jaya yang berlokasi di Kabupaten Sumedang yang mana pada perencanaan proyek tersebut sebelumnya menggunakan metode konvensional.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi BIM

BIM merupakan kegiatan konstruksi di lingkungan virtual, dengan teknologi BIM model virtual yang akurat dari sebuah bangunan yang dikenal sebagai Building information modeling dibangun secara digital dan digunakan untuk mendukung desain, pengadaan, fabrikasi, dan kegiatan konstruksi situs fisik yang diperlukan untuk mengubah struktur. Model ini juga digunakan untuk pemeliharaan dan manajemen fasilitas bangunan setelah selesai (Abubakar, Ibrahim, Kado, & Bala, 2014).

2.1.1 Peran BIM

BIM saat ini sudah berkembang di negara-negara maju. Menurut S. Azhar, A. Nadeem, J. Y. N. Mok, dan B. H. Y. Leung dalam penelitian (Rizky, Martina, & Purwanto, 2021) Sebagian besar perusahaan konstruksi di Indonesia masih menggunakan perangkat lunak konvensional seperti AutoCad untuk desain gambar, SAP untuk analisa struktur, Ms. Excel untuk perhitungan volume dan biaya, dan Ms. Project untuk penjadwalan. BIM mengubah seluruh konsep perencanaan dengan memperkenalkan suatu proses untuk mengembangkan desain dan dokumentasi konstruksi. Dokumen konstruksi seperti gambar, rincian pengadaan, dan spesifikasi lainnya dapat dengan mudah saling terkait.

2.1.2 Dimensi BIM

BIM dijelaskan dalam berbagai bentuk dimensi 3D (*object model*), 4D (*time*), 5D (*cost*), 6D (*operation*), 7D (*sustainability*), dan bahkan 8D (*safety*). Kapasitas multidimensi BIM ini telah didefinisikan sebagai pemodelan "nD" karena jumlah dimensi yang hampir tak terbatas dapat ditambahkan ke model bangunan (Smith, 2014).

2.2 Software Tekla Structures

Tekla Structures merupakan software berbasis BIM yang dikembangkan oleh Trimble, software ini banyak digunakan oleh kalangan AEC (Architecture, Engineering & Construction). Menurut Khatini & Pardosi (2022) Tekla memungkinkan pengguna untuk membuat, menggabungkan, mengelola, dan berbagi model 3D multimaterial yang dikemas dengan informasi konstruksi yang dapat digunakan pada proyek, mulai dari perencanaan konseptual bangunan dan infrastruktur hingga fabrikasi, konstruksi dan pemeliharaan, untuk desain, perincian, dan manajemen informasi.

2.3 Volume Pekerjaan

Perhitungan kuantitas memiliki peran yang penting, kegiatan ini diperlukan untuk menghitung dan memverifikasi jumlah pekerjaan yang termasuk dalam lingkup pekerjaan untuk BQ yang akan diserahkan nanti. sebagai dokumen lelang perhitungan volume ini harus dilakukan dengan hati-hati dan akurat dan dibangun sesuai dengan gambar perencanaan yang disetujui agar kesalahan yang kemudian mengarah pada perselisihan atau bahkan merugikan kontraktor tidak terjadi (Reista, Annisa, & Ilham, 2022)

2.3.1 Perhitungan *Quantity Take-Off*

Salah satu keluaran dari perancangan menggunakan BIM adalah rincian volume pelaksanaan pekerjaan atau *Quantity Take-Off (QTO)*. Sebagian besar *software* yang berbasis BIM memiliki fitur untuk melakukan perhitungan *quantity* (volume) dari data geometri yang ada pada model tersebut. Menurut Fadilah & Nofriadi (2022) *Quantity Take-Off (QTO)* yang berbasis BIM memiliki keluaran (output) yang lebih sederhana, lebih akurat dan lebih detail daripada perhitungan QTO secara manual. Namun fitur ini cukup sulit digunakan dan hanya digunakan oleh yang sudah ahli.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan sebuah tahapan yang dilakukan dengan cara membaca setiap literatur yang berhubungan dengan penelitian. Teori-teori yang berkaitan dengan *Building Information Modelling* didapatkan dari berbagai sumber seperti buku, laporan penelitian, jurnal dan artikel yang dapat digunakan sebagai panduan dalam mempelajari serta memperdalam kegunaannya.

3.2 Pengumpulan Data

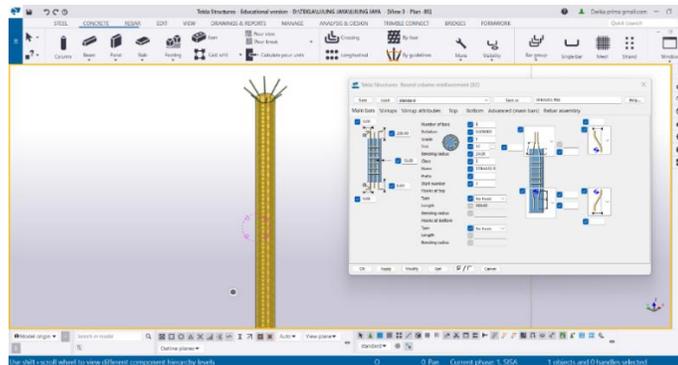
Pada penelitian tugas akhir ini data penelitian yang akan digunakan merupakan data primer yang diperoleh dari Konsultan Perencana. Data yang dikumpulkan adalah dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktural dan arsitektural dengan metode konvensional dan *detailed engineering design (DED)* pada pekerjaan Kolom dan Balok lalu dilakukan pemodelan menggunakan *software* Tekla Structures yang nantinya menghasilkan output berupa volume kebutuhan material pembetonan dan pembesian.

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan

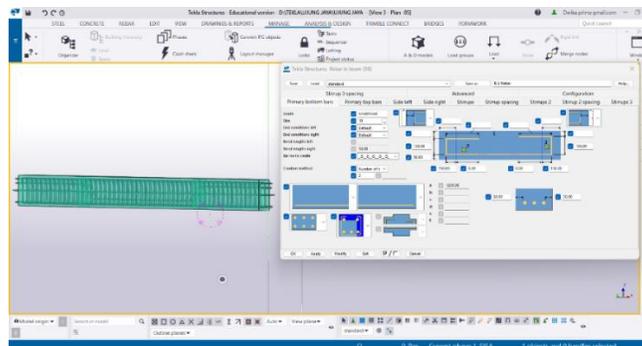
Pada penelitian ini dilakukan pemodelan Kolom dan Balok menggunakan *software* Tekla Structures. Berikut ini merupakan pemodelannya.

1. Membuat pemodelan kolom sesuai spesifikasi gambar dengan memilih **Create concrete column** pada **toolbar** lalu atur pada **properties** sesuai dengan spesifikasi kemudian klik **modify** setelah itu klik pada titik yang dituju, lalu untuk pemodelan penulangan **Applications & Components** lalu **search Round Column Reinforcement** atau masukan kata lain berupa nomer (82) berikutnya atur spesifikasi tulangnya kemudian apply setelah itu klik pada objek yang dituju.



Gambar 1. Pemodelan Kolom

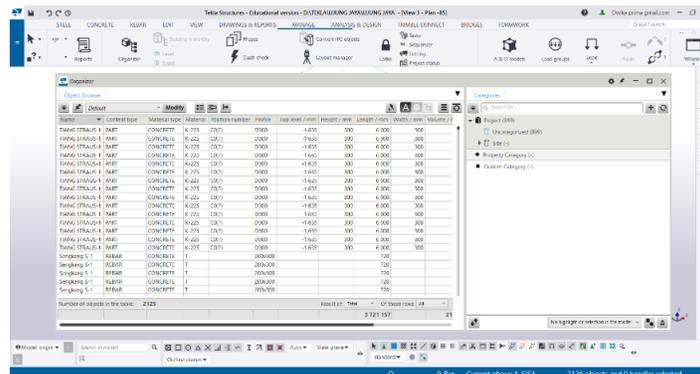
- Membuat pemodelan balok sesuai spesifikasi gambar dengan memilih **Create concrete beam** pada **toolbar** lalu atur pada **properties** sesuai dengan spesifikasi kemudian klik **modify** setelah itu klik pada titik yang dituju, lalu untuk penulangan dengan memilih **Applications & Components** lalu **search Rebar In Beam** atau masukan kata lain berupa nomor (90) berikutnya atur spesifikasi tulangnya kemudian **apply** setelah itu klik pada objek yang dituju.



Gambar 2. Pemodelan Balok

4.2 Organizer Tekla Structures

Setelah pemodelan selesai maka langkah selanjutnya untuk mengetahui informasi seperti nama, profil, material, volume dan berat terkait objek yang sudah dimodelkan maka dilakukan organizer, setelah itu export ke excel untuk pengolahan data.



Gambar 3. Organizer Pemodelan

4.3 Quantity Take-Off

Pada studi kasus ini hasil *quantity take-off* dengan metode BIM dapat meningkatkan akurasi dalam perhitungan dikarenakan volume yang dikeluarkan sesuai dengan pemodelan 3D, selain itu juga penggunaan metode BIM dapat mempermudah perbaikan jika ada kesalahan dalam gambar maupun rencana anggaran biaya

Tabel 1. Quantity Take-Off

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME BIM	
I	KOLOM			
		1. K-1 LT1		
		Cor Beton	m ³	10,06
		Pembesian	kg	2813,1
		2. KP-LT1		
		Cor Beton	m ³	4,58
		Pembesian	kg	919,5
		3. K-1 LT2		
		Cor Beton	m ³	1,5
		Pembesian	kg	275,0
		4. KP-LT2		
		Cor Beton	m ³	6,68
		Pembesian	kg	1412,0
	II	BALOK		
			1. B-1	
			Cor Beton	m ³
		Pembesian	kg	2730,7
		2. B-2		
		Cor Beton	m ³	3,4
		Pembesian	kg	612,6
		3. B-3		
		Cor Beton	m ³	2,4
		Pembesian	kg	423,7
		4. B-4		
		Cor Beton	m ³	3,24
		Pembesian	kg	942,6
		5. B-A		
		Cor Beton	m ³	1,6
		Pembesian	kg	486,6
		6. B-B		
		Cor Beton	m ³	0,3
		Pembesian	kg	83,2
		7. B-K		
	Cor Beton	m ³	2,4	
	Pembesian	kg	671,7	
	8. R-B			
	Cor Beton	m ³	6,1	
	Pembesian	kg	1568,0	

4.4 Pembahasan

Bedasarkan hasil output dari software Tekla Structures total kebutuhan Kolom dan Balok dapat dilihat pada **Tabel 4. 3**

Tabel 2. Kebutuhan Material Kolom dan Balok

NO	URAIAN PEKERJAAN	BETON (m ³)	PEMBESIAN (kg)
1	KOLOM	22,83	5419,6
2	BALOK	34,24	7519,1
TOTAL		57,07	12938,7

Diperoleh hasil total kebutuhan volume pada Kolom dan Balok untuk Pembetonan dibutuhkan volume sebesar 57,07 m³ dan untuk pembesian dibutuhkan sebesar 12938,7 kg.

KESIMPULAN

Bedasarkan kajian implementasi konsep *Building Informartion Modeling* pada gedung struktur beton perhitungan volume atau *quantity take-off* berasal dari data yang telah terintegrasi dengan 3D model atau elemen model hal ini dapat mengurangi kesalahan perhitungan karena model 3D sesuai dengan perhitungan rencana anggaran biaya selain itu juga penggunaan metode BIM dapat mempermudah perbaikan jika ada kesalahan dalam gambar maupun rencana anggaran biaya.

diperoleh hasil total kebutuhan volume pada Kolom dan Balok untuk Pembetonan dibutuhkan volume sebesar 57,07 m³ dan untuk pembersian dibutuhkan sebesar 12938,7 kg.

DAFTAR RUJUKAN

- Abubakar, M., Ibrahim, Y. M., Kado, D., & Bala, K. (2014). Contractors Perception of the Factors Affecting Building Information Modelling (BIM) Adoption in the Nigerian Construction Industry. *Computing In Civil And Building Engineering ©Asce 2014*, 168.
- Fadillah, M., & Nofriadi. (2022). Quantity Take-Off Pekerjaan Struktur Berbasis Building Information Modeling (Bim) Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama Balige. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Agregat*, 24-34. doi:DOI: <https://doi.org/10.51510/agregat.v2i1.733>
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) Dunia Konstruksi Indonesia. *15*(No. 2). doi:REKAYASA SIPIL / Volume 15, No.2 – 2021 ISSN 1978 - 5658
- Reista, I. A., Annisa, & Ilham. (2022). Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. *Journal of Sustainable Construction, Vol. 2, No. 1*(e-ISSN: 2808-2869). Diambil kembali dari <https://journal.unpar.ac.id/index.php/josc>
- Smith, P. (2014). BIM & the 5D Project Cost Manager . *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 119, 475-484.
- Telaga, A. S. (2018). A review of BIM (Building Information Modeling) implementation in Indonesia construction industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. doi:10.1088/1757-899X/352/1/012030