

# ***Penerapan Building Information Modeling (BIM)*** **pada Pile cap dan Retaining wall** **(Studi Kasus Kampus AKMET Kabupaten Sumedang)**

**RADEN MUHAMMAD HASYA RAZAQA<sup>1</sup>, KAMALUDIN<sup>1</sup>, RATIH DEWI SHIMA<sup>1</sup>**

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

Email: [hasyaraden@mhs.itenas.ac.id](mailto:hasyaraden@mhs.itenas.ac.id)

## **ABSTRAK**

*Building Information Modeling (BIM) mewakili suatu konsep inovatif dalam industri konstruksi, menjanjikan peningkatan integrasi di antara berbagai pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi. Integrasi ini diharapkan memberikan koordinasi dan efisiensi yang lebih baik di antara para pelaku konstruksi, mengatasi kelemahan metode konvensional yang rentan terhadap kesalahan perhitungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendalami implementasi BIM dan mengeksplorasi kebutuhan material untuk pekerjaan pile cap pada gedung C Kampus Akademi Metrologi dan Instrumentasi Sumedang menggunakan perangkat lunak Tekla Structures. Pemodelan dengan Tekla Structures memberikan hasil yang signifikan, menunjukkan bahwa total volume material yang dibutuhkan untuk pembetonan pile cap dan retaining wall adalah sebesar 164,73 meter kubik. Selain itu, kebutuhan material untuk pembesian mencapai 11.315 kilogram.*

*Dengan memanfaatkan BIM, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang implementasi BIM dalam konteks spesifik proyek, tetapi juga untuk menggambarkan potensi besar BIM dalam meningkatkan akurasi, koordinasi, dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Temuan ini dapat memberikan panduan berharga bagi para profesional konstruksi yang ingin mengadopsi BIM sebagai pendekatan inovatif dalam pelaksanaan proyek.*

**Kata Kunci:** BIM, Tekla Structures

## **1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan ekonomi Indonesia pada tahun 2022 mencapai 5,31%, menandakan kinerja yang kuat di tengah perlambatan ekonomi global (Menpan, 2023). Sektor konstruksi menjadi kontributor signifikan, menyumbang 9,14% terhadap PDB Indonesia tahun itu (Aryanto S.Si., 2022). Dukungan pemerintah terhadap infrastruktur tercermin dalam peningkatan anggaran APBN, mencapai 392 triliun rupiah pada tahun 2023 (Kemenkeu, 2022).

Meski investasi infrastruktur meningkat, metode konvensional masih mendominasi praktik konstruksi di Indonesia, memicu keterlambatan, biaya tinggi, dan kendala kualitas. Dalam konteks ini, Building Information Modeling (BIM) muncul sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Namun, penerapan BIM dihadapkan pada tantangan seperti kurangnya sinergi antar stakeholder, kurangnya sertifikasi BIM, dan kebingungan terkait prosedur implementasi (PP No. 16 Tahun

2021). Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa penerapan BIM, terutama dalam perhitungan struktur dan pemodelan gambar, dapat meningkatkan efisiensi proyek konstruksi di Indonesia. Dengan menggunakan perangkat lunak BIM seperti Tekla Struktur dan Revit, diharapkan perencanaan proyek dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat, mendukung pertumbuhan sektor konstruksi Indonesia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi BIM

Building Information Modeling (BIM) adalah suatu pendekatan inovatif dalam industri konstruksi yang melibatkan penggunaan data secara tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak khusus guna menghasilkan dan mengelola informasi bangunan selama seluruh siklus hidup proyek. Definisi ini mengacu pada upaya untuk meningkatkan produktivitas dalam proses desain dan konstruksi bangunan (Dan, 2015).

#### 2.1.1 Peran BIM

Sejarah dari BIM dimulai dari penggunaan aplikasi berbasis desain komputer atau biasa yang disebut CAD dimulai pada tahun 1950 hingga 1960. Lalu, transformasi dari bentuk 2D menjadi 3D dimulai pada tahun 1970 oleh CATIA, salah satu perusahaan Asal Perancis yang bergerak di industri *Aerospace*, *Automotive*, dan *Shipbuilding*. Pada tahun 1980, akhirnya 3D resmi dikenalkan. Pada tahun 1980 sampai 1990, Autodesk menjadi Developer yang populer dan memimpin industri IT (*Information Technology*) dengan produknya yang sampai sekarang dikenal dengan nama *AutoCAD*. (Mohammad, 2018)

#### 2.1.2 Dimensi BIM

Dari model 3D ke 4D, diperkenalkan tools untuk mengatur terkait penjadwalan dan sumber daya. 5D dikembangkan terkait estimasi biaya atau Quantity Surveyor 6D terkait dengan Sustainability, dan 7D terkait dengan manajemen fasilitas. Lebih jauh lagi, (Beveridge, 2012) menjabarkan perkembangannya terkait SD terkait Integrated Project Delivery. 9D terkait Acoustics. 10D untuk Securin, dan IID untuk Heat. Perkembangan BIM akan terus berkembang sesuai dengan adanya kebutuhan, khususnya dalam dunia konstruksi.

### 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 multimedial 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 kegunaanya.

### 3.2 Pengumpulan Data

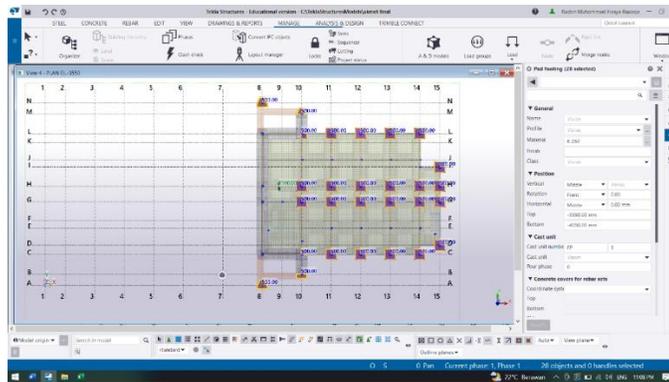
Pada penelitian tugas akhir ini data penelitian yang akan digunakan merupakan data primer yang diperoleh dari Konsultan Perencana. Data yang dikumpulkan adalah dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktural dengan metode konvensional dan *detailed engineering design* (DED) pada pekerjaan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

## 4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pemodelan

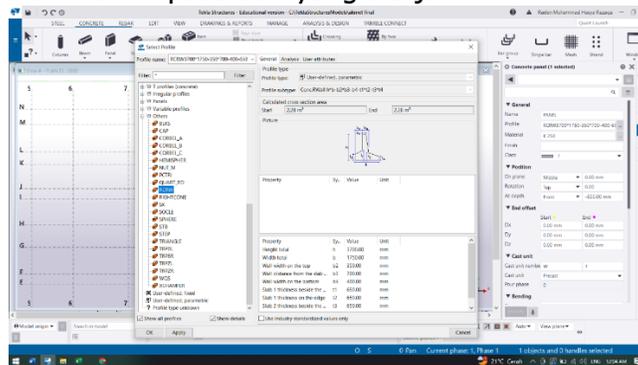
Pada penelitian ini dilakukan pemodelan Kolom dan Balok menggunakan *software* Tekla Structures. Berikut ini merupakan pemodelannya.

1. Membuat pemodelan pilecap sesuai spesifikasi gambar dengan memilih **Create pad footing** pada **toolbar** lalu atur pada **properties** sesuai dengan spesifikasi kemudian pilih **modify** setelah itu klik pada titik yang dituju.

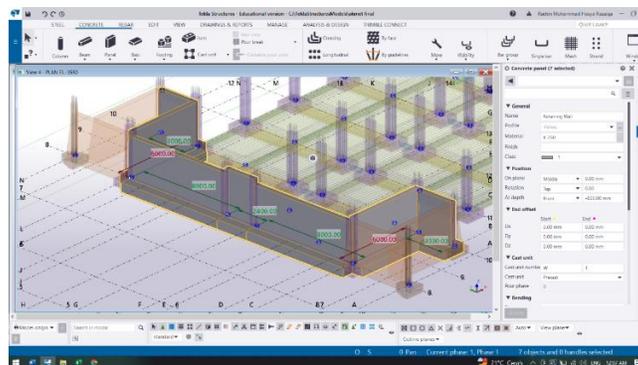


Gambar 1. Pemodelan Pile Cap

- Membuat pemodelan retaining wall sesuai spesifikasi gambar dengan memilih **Create strip footing** pada **toolbar** lalu atur pada properties sesuai dengan spesifikasi kemudian pilih **modify** setelah itu klik pada titik yang dituju.



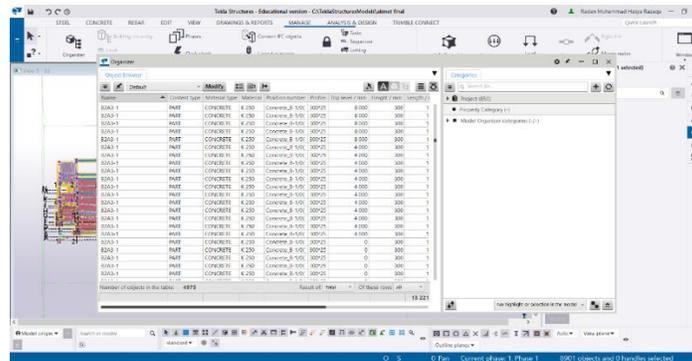
Gambar 2. Properties retaining wall



Gambar 3. Pemodelan Retaining Wall

## 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 4. 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
1	Pekerjaan Pile Cap		
	Cor Beton	m <sup>3</sup>	74.4188
	Pembesian	kg	7848
2	Pekerjaan Retaining wall		
	Cor Beton	m <sup>3</sup>	90.3153
	Pembesian	kg	3467

### 4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil output dari software Tekla Structures total kebutuhan Pile Cap dan Retaining Wall dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kebutuhan Material Pile Cap dan Retaining Wall

No	URAIAN PEKERJAAN	Beton (m <sup>3</sup> )	Pembesian Kg
1	Pekerjaan Pile Cap	74.4188	7848
2	Pekerjaan Retaining wall	90.3153	3467
Total		164.7341	11315

Diperoleh hasil total kebutuhan volume pada Pile cap dan Retaining Wall untuk Pembetonan dibutuhkan volume sebesar 164,73 m<sup>3</sup> dan untuk pembesian dibutuhkan sebesar 11315 kg.

## KESIMPULAN

Penerapan konsep Building Information Modeling (BIM) pada proyek konstruksi gedung dengan struktur beton memberikan dampak positif pada perhitungan volume atau quantity take-off. Proses ini melibatkan integrasi data dengan model tiga dimensi (3D) atau elemen model yang terdapat dalam BIM. Keuntungan utama dari pendekatan ini adalah pengurangan potensial kesalahan perhitungan, karena model 3D sesuai dengan perhitungan rencana anggaran biaya.

Dengan memanfaatkan model 3D yang terintegrasi, kesalahan yang mungkin muncul pada gambar atau rencana anggaran biaya dapat diminimalkan. Selain itu, metode BIM memberikan kemudahan dalam melakukan perbaikan jika terjadi kesalahan. Hal ini memastikan konsistensi antara model dan dokumen perencanaan, mengurangi risiko kesalahan dan mempercepat proses koreksi.

Sebagai hasil dari implementasi BIM pada proyek struktur beton, total kebutuhan volume untuk pembetonan pada kolom dan balok dihitung secara akurat. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk pembetonan, dibutuhkan volume sebesar 164,73 meter kubik. Selain itu, untuk pembersihan, perhitungan menunjukkan kebutuhan sebesar 11.315 kilogram.

Dengan adanya integrasi data dan model 3D melalui BIM, proses perhitungan volume menjadi lebih efisien dan akurat. Keselarasan antara model dan data perencanaan anggaran biaya tidak hanya meningkatkan ketelitian, tetapi juga mempermudah manajemen dan perbaikan kesalahan potensial. Implementasi BIM pada perhitungan volume dalam proyek konstruksi menjadi langkah positif menuju efisiensi dan kualitas yang lebih tinggi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aryanto S.Si., M. (2022). Indikator Kontruksi. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Dan, Z. (2015). An analysis of building information modeling (BIM) implementation from a planened behavior perspective.
- Fadillah M., & N. (2022). QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PELAYANAN PAJAK PRATAMA BALIGE.
- Kemenkeu. (2022). *Anggaran Infrastruktur RI Naik Jadi Rp392 Triliun pada 2023*. Jakarta: <https://dataindonesia.id/bursa-keuangan/detail/anggaran-infrastruktur-ri-naik-jadi-rp392-triliun-pada-2023>.
- Mohammad, M. R. (2018). *Understanding the Concept of Building Information Modeling: A literature Review*.
- 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>