

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME  
PEKERJAAN STRUKTURAL METODE KONVENSIONAL  
DENGAN *TEKLA STRUCTURES***

**SKRIPSI**

**NENDA**

**20190010102**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN  
UNIVERSITAS NUSA PUTRA  
SUKABUMI  
JULI 2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME  
PEKERJAAN STRUKTURAL METODE KONVENSIONAL  
DENGAN *TEKLA STRUCTURES***

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi*

**NENDA**

**20190010102**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN  
UNIVERSITAS NUSA PUTRA  
SUKABUMI  
JULI 2025**

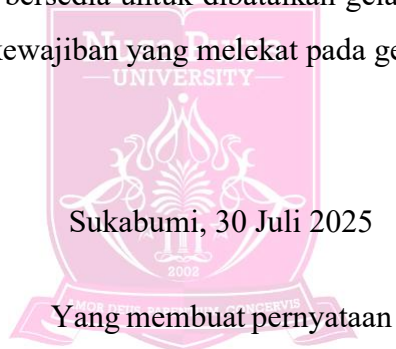
## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN  
VOLUME PEKERJAAN STRUKTURAL  
MENGUNAKAN METODE KONVENSIONAL  
DENGAN *TEKLA STRUCTURES*

NAMA : NENDA

NIM : 20190010102

Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.



Materai  
10000

N E N D A  
Penulis

## PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN  
VOLUME PEKERJAAN STRUKTURAL  
MENGUNAKAN METODE KONVENSIIONAL  
DENGAN *TEKLA STRUCTURES*

NAMA : NENDA

NIM : 20190010102

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 30 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Cece Suhendi, ST., MT  
NIDN. 8866501019

Nadhya Susilo Nugroho, ST., MT  
NIDN. 0420119702



Ketua Program Studi

Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP  
NIDN. 0422108804

## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN  
VOLUME PEKERJAAN STRUKTURAL  
MENGUNAKAN METODE KONVENSIIONAL  
DENGAN *TEKLA STRUCTURES*

NAMA : NENDA

NIM : 20190010102

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang Skripsi tanggal 30 Juli 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sukabumi, 30 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Cece Suhendi, ST., MT  
NIDN. 8866501019

Nadhya Susilo Nugroho, ST., MT  
NIDN. 0420119702

Ketua Penguji

Ketua Program Studi



Lioba Evita Anikusumah, ST., MT  
NIDN. 0429099603

Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP  
NIDN. 0422108804

Plh. Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, ST., MT., IPM., ASEAN Eng  
NIDN. 04020374

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NENDA  
NIM 20190010102  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra ***Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN STRUKTURAL MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DENGAN TEKLA STRUCTURES”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format- kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini sya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : SUKABUMI  
Pada Tanggal : 30 Juli 2025

Yang Menyatakan

NENDA

## ABSTRAK

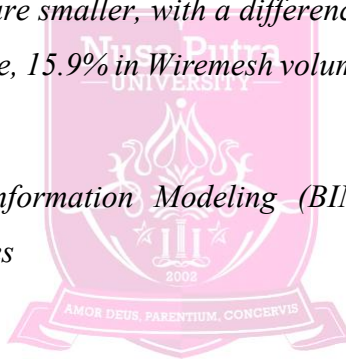
Perhitungan volume pekerjaan sangat penting dalam proyek konstruksi karena menjadi dasar utama untuk mengelola biaya, waktu, dan sumber daya. Tanpa perhitungan yang akurat, proyek berisiko mengalami pembengkakan anggaran, keterlambatan jadwal, dan pemborosan material. Volume pekerjaan struktural memiliki persentase yang sangat besar yaitu 96.53% dari total volume pekerjaan sehingga volume pekerjaan struktural memberikan dampak yang besar dalam suatu proyek konstruksi. Perhitungan volume pekerjaan bisa dilakukan menggunakan metode konvensional maupun menggunakan *Software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) salah satunya adalah *Software Tekla Structures*. Kemampuan *Software Tekla Structures* dalam mendeteksi *clash* bentrokan langsung dalam pemodelan, seperti *Clash* pada *Anchor Rod* yang berbenturan dengan baja tulangan. *Clash* ini termasuk kedalam kategori *Soft Clash* atau bentrokan halus dimana komponen atau design bertabrakan karena tidak mencapai toleransi yang telah ditentukan. Hasil perhitungan menggunakan *Tekla Structures* memiliki perhitungan lebih kecil yaitu dengan selisih sebesar 27% pada volume *Roundbar*, 2.2% pada volume *Concrete*, 15.9% pada volume *Wiremesh* dan 16.4% pada volume *Steel Structure*.

**Kata kunci:** *Building Information Modeling* (BIM), Perhitungan Metode Konvensional, *Tekla Structures*

## ***ABSTRACT***

*Calculating the volume of work is crucial in construction projects as it forms the main basis for managing cost, time, and resources. Without accurate calculations, projects risk budget overruns, schedule delays, and material waste. The volume of structural work has a very large percentage, which is 96.53% of the total volume of work, meaning the volume of structural work has a major impact on a construction project. Work volume calculations can be performed using conventional methods or by using Building Information Modeling (BIM) based software, one of which is Tekla Structures software. The capability of Tekla Structures software to directly detect clashes in the modeling, such as a clash between an Anchor Rod and reinforcing steel, is significant. This type of clash falls into the Soft Clash category, or a 'subtle clash,' where components or designs intersect because they do not meet a specified tolerance. The calculation results using Tekla Structures are smaller, with a difference of 27% in Roundbar volume, 2.2% in Concrete volume, 15.9% in Wiremesh volume, and 16.4% in Steel Structure volume.*

**Keywords:** *Building Information Modeling (BIM), Conventional Calculation Method, Tekla Structures*





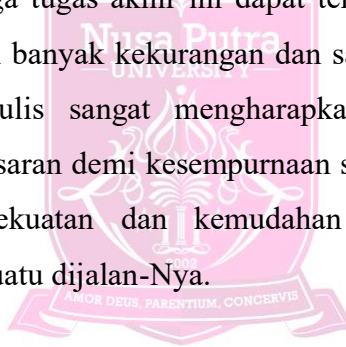
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat-Nya dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan Struktural Menggunakan Metode Konvensional dengan Tekla Structures**” dengan semaksimal mungkin. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta pengikut beliau hingga akhir zaman. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Komputer dan Desain Universitas Nusa Putra, Sukabumi. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentunya banyak hambatan yang dihadapi dan menjadi penghambat dalam proses penyelesaiannya. Namun, berkat saran, kritik, dan dorongan dari beberapa pihak, Alhamdulillah Skripsi ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Kurniawan, ST., M.Si., M.M selaku Rektor Universitas Nusa Putra.
2. Ibu Nunik Destria Arianti, Ph.D., selaku Wakil Rektor Universitas Nusa Putra.
3. Bapak Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain.
4. Ibu Utamy Sukmayu Saputri, S.T., MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Bapak Cece Suhendi, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Nadhya Susilo Nugroho, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan Skripsi ini.
7. Ibu Lioba Evita Anikusumah, ST., MT selaku ketua dosen penguji yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tugas akhir ini.

8. Seluruh dosen, laboran, karyawan, dan asisten Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Komputer Teknik dan Desain Universitas Nusa Putra yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan penulis.
9. Kedua orang tua tercinta dan tersayang, yang selalu memberikan semangat, kontribusi yang teramat sangat besar, motivasi, dan doa yang tak henti engkau panjatkan untuk penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
10. Istri dan anak tercinta, yang selalu memberikan semangat, kontribusi yang teramat sangat besar, motivasi, dan doa yang tak henti engkau panjatkan untuk penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
11. Teman-teman teknik sipil angkatan 2019 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas kontribusi dan dukungan selama kuliah berlangsung;
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kesediaan pembaca untuk memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan kekuatan dan kemudahan kepada kita semua dalam menjalankan segala sesuatu di jalan-Nya.



Sukabumi, 30 Juli 2025

NENDA

20190010102

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                                      | i       |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....                    | ii      |
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....                        | iii     |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....                         | iv      |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....                      | v       |
| ABSTRAK .....  | vi      |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                    | vii     |
| KATA PENGANTAR.....                                      | viii    |
| DAFTAR ISI .....   | x       |
| DAFTAR TABEL .....                                       | xiii    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                      | xiv     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                    | xv      |
| DAFTAR ISTILAH .....                                     | xvi     |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                  | 1       |
| 1.1 Latar Belakang.....                                  | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 3       |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                               | 4       |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....                       | 4       |
| 1.5 Manfaat.....   | 5       |
| 1.5.1 Manfaat Praktis .....                              | 5       |
| 1.5.2 Manfaat Akademik .....                             | 5       |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                           | 5       |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                            | 7       |
| 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu.....         | 7       |
| 2.2 Proyek Konstruksi Baja.....                          | 8       |
| 2.2.1 Keunggulan Konstruksi Baja.....                    | 9       |
| 2.2.2 Kekurangan Konstruksi Baja.....                    | 10      |
| 2.3 <i>Bill of Quantity</i> (BoQ).....                   | 11      |
| 2.3.1 Fungsi dan Manfaat BoQ .....                       | 12      |
| 2.3.2 Komponen utama BoQ.....                            | 12      |
| 2.4 Struktur Bangunan.....                               | 13      |
| 2.4.1 Jenis Struktur Bangunan.....                       | 15      |
| 2.4.2 Komponen Struktur Bangunan.....                    | 16      |
| 2.5 <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....      | 29      |
| 2.5.1 Manfaat <i>Building Information Modeling</i> ..... | 21      |

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2 Dimensi dan Tingkat Implementasi Dari BIM ( <i>Maturity Level</i> ) .....                  | 23 |
| 2.5.3 <i>Building Information Modeling</i> Pada Pekerjaan Struktural .....                       | 25 |
| 2.5.4 Tahapan Pelaksanaan <i>Building Information Modeling</i> .....                             | 26 |
| 2.6 <i>Tekla Structures</i> .....  | 29 |
| 2.7 Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan Metode Konvensional .....                           | 31 |
| 2.8 Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan <i>Tekla Structures</i> .....                       | 32 |
| BAB III METODOLOGI .....   | 33 |
| 3.1 Lokasi Penelitian .....  | 33 |
| 3.2 Subjek dan Objek Penelitian .....  | 33 |
| 3.3 Data Penelitian .....  | 34 |
| 3.4 <i>Software</i> Pendukung Penelitian .....   | 34 |
| 3.5 Tahapan Penelitian .....   | 34 |
| 3.5.1 Studi Literatur .....  | 35 |
| 3.5.2 Pengumpulan Data .....   | 35 |
| 3.5.3 Pengolahan Data .....  | 35 |
| 3.5.4 Perhitungan Metode Konvensional Dengan <i>Tekla Structures</i> .....                       | 35 |
| 3.5.5 Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional dengan <i>Tekla Structures</i> ..... | 36 |
| 3.6 Bagan Alur Penelitian .....  | 36 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....  | 37 |
| 4.1 Data Penelitian .....  | 37 |
| 4.1.1 Informasi Proyek .....   | 37 |
| 4.1.2 Gambar Proyek .....  | 37 |
| 4.2 Volume Pekerjaan .....   | 37 |
| 4.3 Perhitungan Volume Metode Konvensional .....   | 40 |
| 4.3.1 Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Plate Foundation</i> F1 Metode Konvensional .....          | 40 |
| 4.3.2 Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Plate Foundation</i> F2 Metode Konvensional .....          | 45 |
| 4.3.3 Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Ground Beam</i> Metode Konvensional .....                  | 49 |
| 4.3.4 Perhitungan Volume Pekerjaan Lantai Metode Konvensional .....                              | 54 |
| 4.3.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Baja Metode Konvensional .....                       | 56 |
| 4.3.6 Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan Struktural Menggunakan Metode Konvensional ..... | 61 |
| 4.4 Perhitungan Volume <i>Tekla Structures</i> .....   | 62 |
| 4.4.1 Pemodelan <i>Tekla Structures</i> .....  | 62 |
| 4.4.2 <i>Clash Check</i> .....   | 69 |
| 4.4.3 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Struktural Dengan <i>Tekla</i>                          |    |

|   |    |
|---|----|
| <i>Structures</i> .....   | 70 |
| 4.4.4 Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan Struktural Menggunakan<br><i>Tekla Structures</i> ..... | 75 |
| 4.5 Analisis Perbandingan perhitungan metode konvensional dengan <i>Tekla<br/>Structures</i> .....      | 76 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....  | 79 |
| 5.1 Kesimpulan.....   | 79 |
| 5.2 Saran.....  | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA.....   | 81 |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | 83 |



## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu .....  | 7       |
| Tabel 2.2 Tahapan dan Keluaran <i>Building Information Modeling</i> .....                               | 27      |
| Tabel 4.1 Tabel Bobot Penelitian .....  | 40      |
| Tabel 4.2 Tabel rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Konvensional .....                                | 61      |
| Tabel 4.3 Tabel Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Tekla Structures</i> .....                            | 75      |
| Tabel 4.4 Tabel Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Konvensional Dengan <i>Tekla Structures</i> ..... | 77      |



## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Gambar Pemodelan Menggunakan <i>Tekla Structures</i> .....              | 31      |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....   | 33      |
| Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian.....  | 36      |
| Gambar 4.1 Gambar Volume Pekerjaan.....  | 39      |
| Gambar 4.2 Denah Rencana Pondasi F1 .....  | 41      |
| Gambar 4.3 Detail Pondasi F1 .....   | 41      |
| Gambar 4.4 Denah Rencana Pondasi F2.....   | 45      |
| Gambar 4.5 Detail Pondasi F2 .....   | 46      |
| Gambar 4.6 Denah Rencana <i>Ground Beam</i> .....                                  | 50      |
| Gambar 4.7 Detail <i>Ground Beam</i> .....   | 50      |
| Gambar 4.8 Denah Rencana Lantai.....   | 55      |
| Gambar 4.9 Gambar Potongan <i>Axis 1</i> .....                                     | 57      |
| Gambar 4.10 Detail Struktur Baja.....  | 58      |
| Gambar 4.11 Gambar Tampilan Pembuatan <i>As Grid</i> .....                         | 63      |
| Gambar 4.12 Gambar Tampilan <i>View Grid A-A</i> .....                             | 63      |
| Gambar 4.13 Pemodelan <i>pile cap</i> .....  | 64      |
| Gambar 4.14 Pemodelan Pondasi <i>Footing</i> .....                                 | 64      |
| Gambar 4.15 Pemodelan Pondasi <i>Footing</i> dengan <i>Tools Copy Linier</i> ..... | 65      |
| Gambar 4.16 Pemodelan Kolom Pedestal.....  | 65      |
| Gambar 4.17 Pemodelan Pondasi dengan <i>Tools Copy Linier</i> .....                | 66      |
| Gambar 4.18 Pemodelan <i>Ground beam</i> .....                                     | 66      |
| Gambar 4.19 Pemodelan Lantai Beton.....  | 67      |
| Gambar 4.20 Pemodelan Kolom Baja.....  | 67      |
| Gambar 4.21 Pemodelan <i>Rafter</i> .....  | 68      |
| Gambar 4.22 Pemodelan <i>Tie beam</i> .....  | 68      |
| Gambar 4.23 Pemodelan <i>Purlin</i> .....  | 69      |
| Gambar 4.24 <i>Clash Check</i> .....   | 70      |
| Gambar 4.25 Tampilan Volume Material Metode BIM.....                               | 71      |
| Gambar 4.26 Tampilan Volume Pekerjaan <i>Plate Foundation</i> F1 .....             | 72      |
| Gambar 4.27 Tampilan Volume Pekerjaan <i>Plate Foundation</i> F2.....              | 72      |
| Gambar 4.28 Tampilan Volume Pekerjaan <i>Ground Beam</i> .....                     | 73      |
| Gambar 4.29 Tampilan Volume Pekerjaan Lantai .....                                 | 74      |
| Gambar 4.30 Tampilan Volume Pekerjaan Struktur Baja.....                           | 74      |

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Rencana Dokumen Proyek

Lampiran 2. Gambar Pemodelan *Tekla Structures*

Lampiran 3. Laporan Keluaran Volume Pekerjaan *Tekla Structures*





## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|         |  |
|---------|--|
| BIM     | : <i>Building Information Modelling</i>                        |
| D       | : Dimensi  |
| RAB     | : Rencana Anggaran Biaya                                       |
| AEC     | : <i>Architecture, Engineering, Construction</i>               |
| DED     | : <i>Detail Engineering Design</i>                             |
| QTO     | : <i>Quantity Take Off</i>                                     |
| SDM     | : Sumber Daya Manusia  |
| F1      | : <i>Footing Type 1</i>  |
| F2      | : <i>Footing Type 2</i>  |
| C1      | : <i>Coloum Type 1</i>   |
| C2      | : <i>Coloum Type 2</i>   |
| GB      | : <i>Ground Beam</i>   |
| OS      | : <i>Overstek</i>  |
| P1      | : <i>Purlin Type 1</i>   |
| TB      | : <i>Tie Beam</i>  |
| MEP     | : <i>Mechanical, Electrical &amp; Plumbing</i>                 |
| IFC     | : <i>Industry Foundation Classes</i>                           |
| COBie   | : <i>Construction Operations Building Information Exchange</i> |
| AutoCAD | : <i>Automatic Computer-Aided Design</i>                       |
| SAP     | : <i>Structural Analysis Program</i>                           |
| HVAC    | : <i>Heating Ventilation and Air Conditioning</i>              |
| BoQ     | : <i>Bill of Quantity</i>                                      |
| PUPR    | : Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang                            |
| GA      | : <i>General Arrangement</i>                                   |
| API     | : <i>Aplication Programing Interface</i>                       |
| SDNF    | : <i>Steel Detailing Neutral File</i>                          |
| DWG     | : <i>Drawing</i>   |
| DXF     | : <i>Drawing Exchange Format</i>                               |
| DGN     | : <i>Design</i>  |
| WF      | : <i>Wide Flange</i>   |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam melakukan pekerjaan proyek konstruksi, perusahaan menekankan untuk melakukan efisiensi guna mengurangi biaya proyek, meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pekerjaan serta mengurangi waktu pengerjaan proyek. Ketersediaan waktu dan perencanaan biaya yang tepat menjadi salah satu faktor utama dalam mencapai kesuksesan suatu proyek konstruksi [1]. Oleh karena itu dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan harus dilakukan dengan benar dan penuh dengan ketelitian karena pada dasarnya perhitungan volume pekerjaan yang kurang tepat dapat menjadi permasalahan yang serius pada pekerjaan konstruksi, bahkan bisa menyebabkan membengkaknya biaya proyek, biaya perencanaan yang tidak sesuai dengan rencana, kelebihan material bahkan dapat menyebabkan terlambatnya sebuah proyek konstruksi. Salah satu indikator yang ditekankan oleh perusahaan dalam melakukan proyek konstruksi yaitu tercapainya biaya yang kecil, mutu atau kualitas yang baik dan waktu pekerjaan yang sesuai dengan kesepakatan.

Sektor konstruksi menjadi salah satu penyumbang dampak negatif pada lingkungan yaitu akibat dari tingginya jumlah limbah yang dihasilkan pada konstruksi [2]. Hal tersebut dikarenakan volume yang direncanakan memiliki selisih yang cukup jauh dengan realisasi, akibatnya banyak sisa material yang terbuang. Salah satu faktor penyebab terjadinya *waste* material adalah kurangnya ketelitian pada saat melakukan perhitungan volume pekerjaan pada suatu proyek, termasuk pada pekerjaan struktural. Penyebabnya adalah karena pada saat melakukan perhitungan volume pekerjaan kurang mendetail dan hanya dilakukan dengan melihat atau digambarkan secara 2D saja, sehingga pada saat dilakukan perhitungan volume pekerjaan masih sangat kasar. Misalnya pada saat mencari volume kebutuhan besi tulangan, yaitu mengambil item pekerjaan dengan panjang tertentu yang kemudian dihitung secara manual dengan melihat dimensi panjang, lebar, bentangan, dan juga jumlah tulangan sehingga di dapatkan hasil tersebut dalam satuan meter (m) yang selanjutnya dikonversikan pada satuan Kilogram (kg).

Hasil perhitungan ini kemudian dijadikan sebagai acuan untuk mencari kebutuhan besi tulangan per meter (m), artinya setiap item pekerjaan belum tentu memiliki dimensi yang sama, kebutuhan tulangan yang sama, dan belum tentu juga memiliki bentang yang sama, sehingga perhitungan volume pekerjaan tersebut masih secara kasar dan tidak mendetail. Akan ada potensi menghasilkan sisa material atau material berlebih bahkan bisa mengakibatkan kekurangan material dalam pekerjaan struktur. Dengan dilakukannya perencanaan menggunakan *software* berbasis BIM diharapkan dapat membantu meminimalisir terjadinya material sisa dan juga kekurangan material pada saat implementasi di lapangan.

Dalam dunia konstruksi biaya termasuk hal yang sangat penting dan dipertimbangan dalam pelaksanaan proyek konstruksi, oleh karena itu perhitungan volume pekerjaan harus dilakukan dengan ketelitian tinggi untuk mendapatkan perencanaan biaya yang rinci [3]. Sehingga Penggunaan *software* komputer dalam dunia konstruksi menjadi salah satu solusi alternatif untuk meningkatkan akurasi dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan agar mendapatkan hasil yang lebih efektif dan efisien. *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan suatu metode, sistem, atau manajemen suatu pekerjaan berdasarkan informasi dari seluruh aspek bangunan. Sistem ini mengelola dan memproyeksikan informasi tersebut dalam bentuk 3D. Semua informasi di dalamnya berfungsi sebagai sarana dalam merancang, merencanakan, melaksanakan, mengendalikan, dan memelihara bangunan.

Suatu representasi digital yang komprehensif dari elemen fisik, dan karakteristik fungsional suatu fasilitas dapat direpresentasikan oleh *Building Information Modeling* (BIM) [4]. Selain itu, informasi yang terkait dengan material, ukuran, performa, dan interaksi antar elemen dalam bangunan tersebut juga termasuk dalam implementasi *Building Information Modeling* (BIM). *Building Information Modeling* (BIM) membantu memperoleh pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, dimana 3D merupakan pemodelan parametrik, 4D merupakan runtutan dalam penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu dan lain-lain, 5D merupakan estimasi biaya dan part list, 6D merupakan analisis energi dan deteksi konflik serta pertimbangan dampak lingkungan, 7D merupakan fasilitas manajemen [5]. Salah satu *Software* yang termasuk dalam kategori BIM adalah *Tekla Structures*. *Tekla*

*Structures* adalah aplikasi pemodelan tiga dimensi (3D) yang mampu mendesain bermacam bentuk struktur fabrikasi mulai dari baja, beton, dan jenis material lainnya. Selain itu *Tekla Structures* dapat memberikan gambar kerja dalam bentuk 2D dan mampu melakukan perhitungan volume pekerjaan pada setiap item pekerjaan yang telah dibuat. *Building Information Modeling* (BIM) memberikan dorongan agar pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan berdampak pada pelaksanaan konstruksi.

Komponen penting dalam suatu proyek konstruksi adalah pekerjaan struktural, yang memungkinkan pekerjaan ini dapat di analisis dengan menggunakan *Software Building Information Modeling* (BIM). *Software Tekla Structures* digunakan dalam membuat gambar proyek, mengelola proyek, mengendalikan proyek dan lain-lain, dengan begitu pastinya *Software* ini dapat membantu untuk menghitung volume pekerjaan yang dibutuhkan dalam proyek konstruksi, berupa perhitungan volume beton, besi tulangan, atau volume pekerjaan struktural lainnya. Menghitung volume pekerjaan struktural adalah langkah penting dalam perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi, hal ini melibatkan estimasi jumlah material yang dibutuhkan, perencanaan biaya, dan penjadwalan yang efisien. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini dilakukan perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan metode konvensional yaitu metode yang perhitungannya menggunakan rumus volume secara manual akan dibandingkan dengan perhitungan menggunakan *Software Building Information Modeling* (BIM) yaitu *Tekla Structures* metode berbasis teknologi dalam menghitung volume pekerjaan struktural. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberikan hasil perhitungan volume pekerjaan struktural yang lebih efektif dan efisien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian pada tugas akhir ini rumusan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis persentase volume pekerjaan struktural pada Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*?
2. Bagaimana hasil deteksi konflik (*Clash*) *Software Tekla Structures* pada pekerjaan struktural Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*?

3. Bagaimana hasil dari perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan metode Konvensional dibandingkan *Software Tekla Structures* pada Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai persentase volume pekerjaan struktural pada proyek pembangunan Gedung *Coating Mold*.
2. Untuk mengetahui hasil dari hasil deteksi konflik (*Clash*) *Software Tekla Structures* pada pekerjaan struktural Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*?
3. Untuk mengidentifikasi hasil perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan metode Konvensional dengan *Software Tekla Structures* pada Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Agar pembahasan tidak meluas maka penulis membatasi ruang lingkup kajiannya yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada pemodelan dan perhitungan volume pekerjaan struktural pada Proyek Pembangunan Gedung *Coating Mold*.
2. Pemodelan dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung *Coating* dengan menggunakan *Software Tekla Structures*.
3. Perhitungan volume struktural dilakukan dengan bantuan *Software Tekla Structures 2022* dan *Software Microsoft Excel*.
4. Tidak meninjau volume bekisting.
5. Penjadwalan proyek, kebutuhan pekerja, alat berat proyek, kebutuhan upah pekerja, dan pekerjaan persiapan tidak ditinjau dalam penelitian ini.
6. Tidak melakukan peninjauan pekerjaan arsitektural dan MEP.
7. Tidak melakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya.

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dan juga manfaat akademik yaitu sebagai berikut:

### 1.5.1 Manfaat Praktis

Manfaat Praktis dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan kepada pihak terkait atau pihak yang membutuhkan informasi terutama untuk kontraktor dan pengawas yaitu mengetahui analisis penerapan *Software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) 3D serta mengetahui berapa selisih perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan metode Konvensional dengan *Tekla Structures*.

### 1.5.2 Manfaat Akademik

Manfaat Akademik yang diharapkan adalah penelitian ini memberi pemahaman kepada mahasiswa sebagai referensi dan juga mengetahui penerapan konsep *Software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) 3D dalam pekerjaan struktural yang bisa memberikan ilmu maupun wawasan baru dan sebagai modal awal para mahasiswa pada saat terjun langsung ke dalam dunia konstruksi terutama di dalamnya menggunakan *Software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM).

## 1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN, mencakup uraian tentang Topik, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Ruang Lingkup, Manfaat dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA, menerangkan dan menjelaskan tentang Teori yang digunakan oleh peneliti dan Penelitian Terkait.

BAB III : METODE PENELITIAN, menerangkan dan menjelaskan tentang Metode Pengumpulan Data, Tahapan Pengolahan Data, Lokasi dilakukannya Penelitian, dan Kerangka Berpikir pada penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN, menjelaskan bagaimana hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V : PENUTUP, menguraikan kesimpulan dan juga saran dari penelitian yang telah dilakukan.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan struktural memiliki kontribusi yang sangat besar, yaitu memiliki nilai persentase sebesar 96.53% dari total volume pekerjaan pada Proyek Pembangunan Gedung *Mold Coating*.
2. Berdasarkan analisis *Software Tekla Structures*, *Clash* atau tabrakan ditemukan pada desain *Anchor Rod* yang berbenturan dengan baja tulangan. *Clash* ini termasuk kedalam kategori *Soft Clash* atau bentrokan halus dimana komponen atau design bertabrakan karena tidak mencapai toleransi yang telah ditentukan.
3. Hasil Perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan metode konvensional dibandingkan dengan *Software Tekla Structures* menunjukkan bahwa *Software Tekla Structures* memiliki perhitungan lebih kecil yaitu dengan selisih sebesar 27% pada volume *Roundbar*, 2.2% pada volume *concrete*, 15.9% pada volume *wiremesh* dan 16.4% pada volume *Steel Structure*. Hal ini disebabkan perhitungan volume pekerjaan menggunakan *Tekla Structures* tidak melakukan pembulatan, serta tidak mempertimbangkan potongan, sambungan, dan juga tekukan. Sedangkan pada perhitungan secara konvensional dilakukan pembulatan untuk mengantisipasi sisa-sisa potongan (*Waste*) yang tidak dapat digunakan sehingga volume yang didapatkan lebih besar.

#### 1.2 Saran

Dari kesimpulan yang sudah dibuat, maka terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, *software* lain yang berbasis *Open BIM* selain



*Tekla Structures* dapat digunakan, sehingga kolaborasi antara berbagai disiplin ilmu dapat lebih optimal

2. Perhitungan volume dalam penelitian ini hanya melibatkan dimensi ke 5 dalam konsep *Building Information Modeling* (BIM), dan diharapkan bahwa penelitian mendatang dapat diperluas ke dimensi ke 6 (pekerjaan berkelanjutan) dan dimensi ke 7 manajemen lingkungan dalam suatu proyek konstruksi.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membandingkan efisiensi dan akurasi pada jenis proyek yang berbeda (misalnya, jembatan atau infrastruktur) atau dengan membandingkan *Tekla Structures* dengan perangkat lunak BIM lainnya. Analisis mendalam mengenai penghematan biaya riil yang dicapai di lapangan juga akan menjadi topik penelitian yang menarik.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Yutaka, N.D., & Agus, S (2023). Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional Dan *Building Information Modeling* (BIM) Terhadap Volume Serta Biaya Pekerjaan Konstruksi, Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN: 2459-9727
- [2]. Firmawan, F., 2023. Karakteristik Dan Komposisi Limbah (*Construction Waste*).
- [3]. Soeharto, Imam. 1995. Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jakarta: Erlangga.
- [4]. Januar, P & Anton, S, 2021. Kajian Melakukan Pemodelan Informasi Pembangunan (BIM) Didunia Konstruksi Indonesia. Jurnal Rekayasa Sipil/Jilid 15, No.2-2021 ISSN 1978-5658
- [5]. Gede, Anak & Ariel, 2023. Perbandingan *Bill Of Quantity* (Boq) Antara Dokumen Kontrak Dengan Hasil Perhitungan Tekla Structures (Studi Kasus: Proyek Gedung Mall Di Pulau Jawa)
- [6]. Yoyok, R. B, (2023). Dasar Konstruksi Baja. Penerbit: Azhar Publisher
- [7]. Peraturan Menteri No 11-PRT-M-2013 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Umum Pasal 1 Ayat 12.
- [8]. Faudy, Mirza. (2015). Buku Ajar Struktur Konstruksi Bangunan. Aceh: Penerbit Graha Tria
- [9]. Eastman, C., (2008). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (1st ed.)*. Hoboken, John Wiley, New Jersey.
- [10]. Carmona, J., & Irwin, K. (2007). BIM: *Who, what, how and why. Building Operating Management*, 54(10), 37-39.
- [11]. Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, I. K. (2019). Pengaplikasian *Building Information Modeling* (BIM) Dalam Desain Bangunan Gedung. Matriks Teknik Sipil.

- [12]. Rayendra, dan Soemardi, B. W. (2014): Studi Aplikasi *Teknologi Building Informasi Modeling* untuk Pra-Konstruksi, Mahasiswa Program Studi Magister dan Doktor Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Staf Pengajar Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- [13]. Azhar, S. (2011). *Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. Leadership and management in engineering*, 11(3), 241-252.
- [14]. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers (3rd ed.)*. John Wiley & Sons.
- [15]. Setiawan, E. B., Abma, V. 2021. Penerapan Konsep BIM Dari Studi Kasus dan Prespektif Pengguna. *Proceeding CEEDRiMS of Inovasi Teknologi dan Material Terbarukan Menuju Infrastruktur yang Aman Terhadap Bencana dan Ramah Lingkungan*, Universitas Muhamadiyah Surakarta: 30 Juni 2021. Hal. 274-281.
- [16]. Ramadiaprani, R. (2012). Aplikasi *Building Information Modeling (BIM)* Menggunakan *Software Tekla Structures 17* Pada Konstruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai Fahutan IPB. Bogor: Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- [17]. Supranto, J. M.A. (2000). Statistik: Teori dan Aplikasi Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- [18]. Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- [19]. Soeratno & Arsyad, L. (2003). Metodologi penelitian: untuk ekonomi dan bisnis. Universitas Yogyakarta. UPP Akademi Manajemen Perusahaan YKPN. Yogyakarta.