

## PENERAPAN BIM 5D PADA PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG STUDENT CENTER UAJY KOTA YOGYAKARTA

Muhammad Bagus Permana<sup>1</sup>, Devi Zettyara<sup>2</sup>, Suselo Utoyo<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

Email : [permanambagus@gmail.com](mailto:permanambagus@gmail.com)<sup>1</sup>, [devizett@polinema.ac.id](mailto:devizett@polinema.ac.id)<sup>2</sup>, [sslutoyo@gmail.com](mailto:sslutoyo@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji penerapan Building Information Modeling (BIM) 5D pada pembangunan Gedung Student Center Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), yang sebelumnya menggunakan metode CAD konvensional. BIM 5D digunakan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan mengoptimalkan visualisasi serta estimasi biaya. Metode ini mencakup pemodelan 3D, penjadwalan proyek, dan rencana anggaran pelaksanaan (RAP). Data yang dibutuhkan terdiri dari gambar desain, spesifikasi teknis, harga satuan pekerjaan Kota Yogyakarta, dan Permen PUPR No. 4 Tahun 2023. Alat yang digunakan adalah Autodesk Revit 2022 untuk pemodelan dan RAP, Microsoft Project untuk penjadwalan, serta Autodesk Navisworks untuk visualisasi jadwal dan deteksi benturan (clash detection). Model BIM 3D menghasilkan visualisasi tiga dimensi dan data kuantitas yang membantu dalam deteksi benturan. Struktur Work Breakdown Structure (WBS) disusun dari tahap persiapan, struktur, hingga arsitektur. Hasil visualisasi BIM 4D menunjukkan bahwa durasi proyek bisa dipercepat menjadi 353 hari dari rencana awal 366 hari. Total biaya yang diperoleh dalam RAP adalah Rp 72,7 miliar, dengan deviasi 13% dari rencana anggaran awal sebesar Rp 83,6 miliar.

**Kata kunci:** BIM, kuantitas, biaya, jadwal

### ABSTRACT

*This research examines the application of 5D Building Information Modeling (BIM) in the construction of the Student Center Building at Atma Jaya University Yogyakarta (UAJY), which previously used conventional CAD methods. BIM 5D is used to improve efficiency, reduce errors, and optimize visualization and cost estimation. This method includes 3D modeling, project scheduling, and the implementation budget plan (RAP). The required data consists of design drawings, technical specifications, unit prices for work in Yogyakarta City, and PUPR Regulation No. 4 of 2023. The tools used are Autodesk Revit 2022 for modeling and RAP, Microsoft Project for scheduling, and Autodesk Navisworks for schedule visualization and clash detection. The 3D BIM model generates three-dimensional visualizations and quantity data that assist in clash detection. The Work Breakdown Structure (WBS) is organized from the preparation stage, through the structure, to the architecture. The results of the 4D BIM visualization show that the project duration can be accelerated to 353 days from the initial plan of 366 days. The total cost obtained in the RAP is IDR 72.7 billion, with a deviation of 13% from the initial budget plan of IDR 83.6 billion.*

**Keywords:** BIM, quantity, cost, schedule

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan Gedung Student Center Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), yang direncanakan sejak 2014 dan selesai pada 2022, menghadapi kompleksitas akibat bentuk bangunan asimetris dan penggunaan metode CAD tradisional yang kurang efisien. Penelitian ini mengusulkan penerapan Building Information Modeling (BIM) 5D sebagai solusi, teknologi inovatif di bidang Architecture, Engineering, and Construction (AEC) yang mengintegrasikan informasi proyek dalam model digital 3D, dengan fitur visualisasi 4D (penjadwalan) dan estimasi biaya 5D. Menggunakan software Autodesk Revit dan Naviswork, penelitian ini memodelkan pekerjaan struktur, arsitektur, dan MEP, serta menghitung quantity take-off, menunjukkan potensi BIM dalam meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kolaborasi proyek konstruksi di Indonesia.

### Pengertian Proyek

Proyek adalah upaya perubahan masyarakat. Laju perubahan ini dapat terdapat dalam bidang apa pun, misalnya pertahanan, pendidikan, politik, industry, kesehatan, pertanian, telekomunikasi, kedingrintaraan, pariwisata, dan sebagainya. Perubahan ini juga sebenarnya merupakan cara agar organisasi bisa bertahan di dunia modern (Runiawati, 2015).

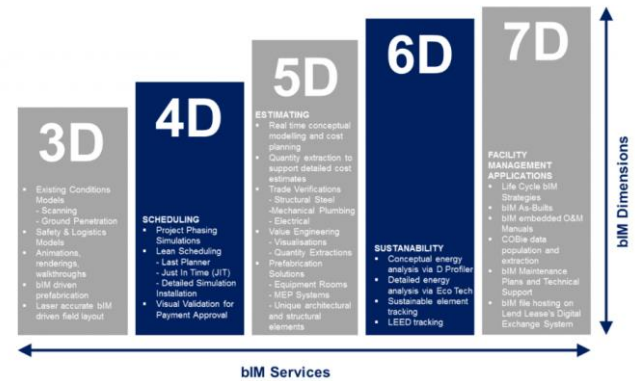
### BIM (Building Information Modeling)

*Building Information Modeling (BIM)* merupakan sebuah inovasi teknologi yang mengintegrasikan berbagai aspek krusial dalam proses perancangan, pembangunan, dan perawatan konstruksi ke dalam model tiga dimensi. Seperti yang dikemukakan oleh Sacks et al. (2018). BIM menyatukan beragam informasi penting dalam satu sistem yang komprehensif yang dapat memudahkan para pelaku konstruksi untuk berkolaborasi dengan para stakeholders (Hendra et al, 2022).

Berdasarkan angka implementasi BIM di Indonesia karena adanya beberapa hambatan dalam pemanfaatannya, sangat disayangkan bahwa pada kenyataannya pelaku konstruksi di Indonesia berarti masih bergumul dengan metode konvensional. Padahal, menurut Pusdiklat SDA dan Konstruksi (2018), BIM dan CAD (Computer Aided Design) sebagai metode konvensional berangkat dari pendekatan yang berbeda. Adanya perbedaan ini sekaligus menunjukkan bagaimana BIM lebih unggul dibanding CAD sebagai metode konvensional. Berikut kelebihan BIM dibandingkan dengan CAD :

1. Pemodelan 3D yang dihasilkan lebih komprehensif
2. Manajemen data yang akurat
3. Deteksi konflik secara otomatis
4. Visualisasi yang lebih baik

BIM terbagi menjadi beberapa dimensi berdasarkan perkembangan konsep dan aplikasinya. Berdasarkan Pusdiklat SDA dan Konstruksi (2018), dimensi BIM dapat diperhatikan pada gambar berikut.



Gambar 1 Model Dimensi dalam BIM

Sumber : Ali Aryo Bawono, 2023

1. BIM 3D Modeling  
Membuat visualisasi dari bentuk bangunan yang akan dibangun
2. BIM 4D Scheduling  
Membuat visualisasi penjadwalan yang didapatkan dari hasil *qto* dari pemodelan 3D
3. BIM 5D Estimating  
Membuat anggaran pelaksanaan kegiatan dari hasil *qto* dari pemodelan 3D dan juga hasil dari *scheduling* BIM 4D

### Lingkup Pemodelan 3D BIM

Proses BIM yang dimulai dengan menciptakan 3D model digital yang berisi semua informasi bangunan. Model 3D merupakan perwakilan lebar, panjang, dan tinggi suatu objek. Pemodelan 3D adalah prosedur pengembangan model 3 dimensi menggunakan perangkat lunak khusus. Sebuah model tiga dimensi dibuat dengan menggunakan sejumlah titik dalam ruang 3D, yang dihubungkan dengan berbagai data geometris seperti garis, bidang datar, dan permukaan melengkung yang 12 menghasilkan bentuk 3 dimensi utuh menyerupai objek yang dijadikan model. Berikut merupakan lingkup 3D BIM :

Tabel 1 Lingkup 3D BIM

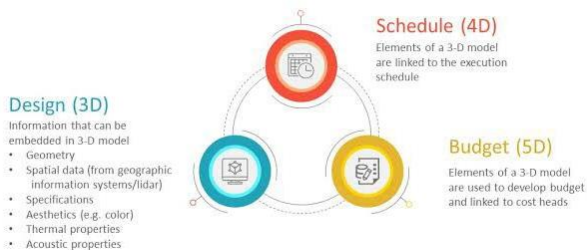
| No. | Pekerjaan  | Fungsi                                                          |
|-----|------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1.  | Arsitektur | Pemodelan elemen bangunan : dinding, jendela, pintu dan atap    |
| 2.  | Struktur   | Pemodelan komponen struktural : pondasi, kolom, balok dan pelat |
| 3.  | MEP        | Pemodelan sistem : <i>Mechanical, Electrical, Plumbing</i>      |

| No. | Pekerjaan   | Fungsi                                                                   |
|-----|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | Koordinasi  | Integrasi berbagai disiplin untuk deteksi konflik                        |
| 5.  | Visualisasi | Representasi visual bangunan untuk analisis desain dan presentasi proyek |

Sumber : Liston, K

### Lingkup 4D dan 5D BIM

Modul 5 dari Pusdiklat SDA dan Konstruksi (2018) menjelaskan hubungan antara model 3D dan dimensi BIM lainnya. Model 3D berfungsi sebagai dasar visualisasi kondisi eksisting dan hasil akhir proyek konstruksi. Ketika jadwal proyek ditambahkan ke model 3D, ini disebut model 4D. Jika data biaya dikaitkan dengan daftar kuantitas dari model 3D, ini disebut model 5D.



Gambar 2 Lingkup BIM 4D dan 5D

### Work Breakdown Structure (WBS)

Menurut (Muaffaq, 2020) WBS adalah suatu cara yang sangat tepat dalam mengidentifikasi aktivitas atau kegiatan dalam suatu proyek yang dapat dikelompokkan menurut hirarki tertentu secara logika yang kemudian dapat dilimpahkan kepada orang-orang atau tenaga tertentu untuk melaksanakannya

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan WBS pada umumnya disusun berdasarkan klasifikasi berikut :

1. Pembagian area kerja yang terpisah (zona)
2. Pengelompokan tersendiri untuk tenaga kerja, alat-alat serta material.
3. Klasifikasi subdivisi tugas pekerjaan berdasarkan rincian pekerjaan.

### Metode Pelaksanaan

Menurut Suhariyanto (2019, p. 35) Metode pelaksanaan merupakan kombinasi art, knowledge dan pengalaman. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan metode pelaksanaan :

1. Biaya
2. Waktu
3. Teknologi yang tersedia
4. Lahan yang ada

### 5. Pengalaman proyek sejenis

#### Penjadwalan

Dalam proyek konstruksi, penjadwalan berfungsi untuk merancang aktivitas yang diperlukan agar proyek selesai sesuai dengan urutan dan waktu yang telah ditentukan. Setiap aktivitas harus dilaksanakan sesuai rencana untuk memastikan proyek selesai tepat waktu dan biaya dikelola secara efisien (Irawan Agustiar, 2018).

#### Estimasi Biaya

Estimasi secara umum adalah usaha untuk menilai atau memperkirakan suatu nilai berdasarkan analisis perhitungan dan pengalaman. Estimasi biaya adalah penentuan jumlah biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan atau pekerjaan sesuai dengan persyaratan atau kontrak (Afif Salim, 2018). Estimasi biaya dalam sebuah proyek konstruksi diperlukan untuk:

4. Mendukung keputusan yang baik
5. Menjadwalkan pekerjaan.
6. Menentukan apakah proyek layak dikerjakan

## 2. METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Proyek pembangunan Gedung Student Center UAJY, Kota Yogyakarta ini berada di Jalan Babarsari No.21, Janti, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281



Gambar 3 Lokasi Proyek Pembangunan

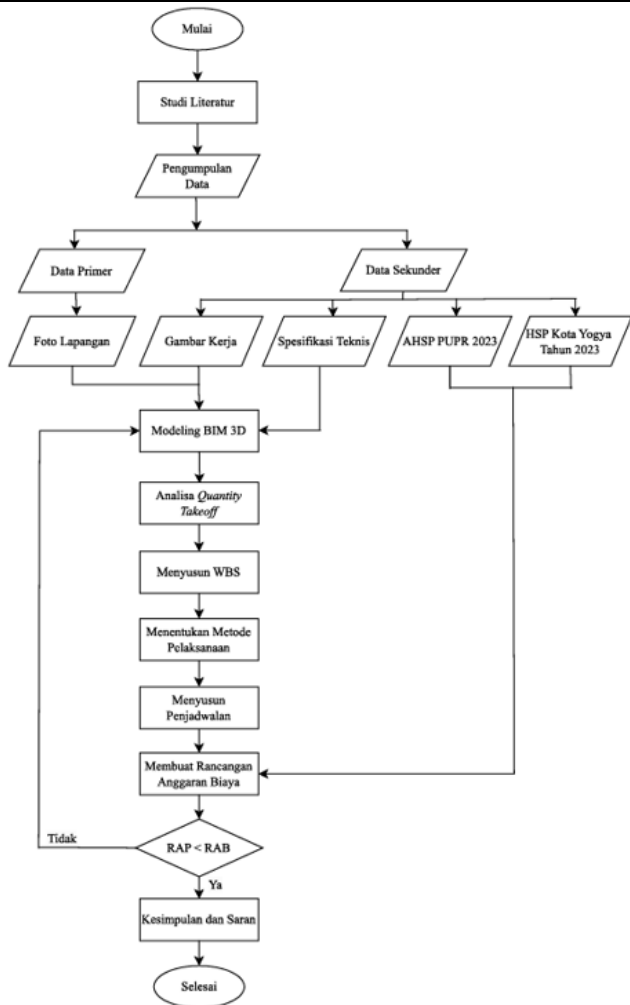
Sumber : Google Earth

### Data Umum

Proyek Pembangunan Gedung Student Center UAJY Yogyakarta merupakan bangunan gedung yang dimiliki oleh pihak UAJY sendiri. Sedangkan kontraktor yang ditunjuk untuk melaksanakan pembangunan adalah PT. Tatamulia Nusantara Indah.

### Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir dalam penyusunan perencanaan *Building Modeling Information* :



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian

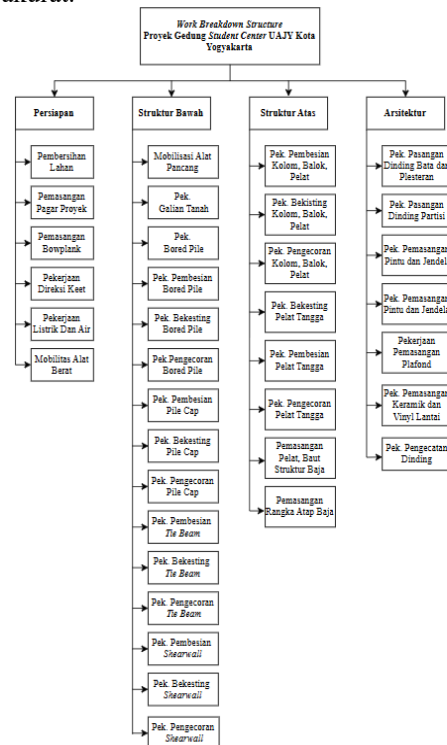
1. Tahap Permodelan 3D  
Membuat Permodelan 3D dengan menggunakan *software* Autodesk Revit. Permodelan 3D arsitektur dan struktur untuk mempermudah perhitungan volume dan membuat Rencana Anggaran Pelaksanaan.
2. Tahap Menyusun WBS  
Membuat WBS proyek berdasarkan pada item pekerjaan akan dilaksanakan dalam pembangunan gedung.
3. Tahap Menyusun Strategi dan Metode  
Menentukan strategi dan metode pelaksanaan yang tepat untuk pelaksanaan pembangunan proyek.
4. Tahap Visualisasi Penjadwalan Proyek  
Membuat jadwal pekerjaan untuk setiap item pekerjaan dan akan dihubungkan dengan Permodelan 3D dari Autodesk Revit untuk mengetahui progres pekerjaan mana saja yang harus dikerjakan pada setiap minggunya. Dalam pembuatan jadwal pekerjaan akan dibantu dengan *software* Microsoft Project yang nanti akan di *import* kedalam Autodesk Naviswork.

5. Tahap Estimasi Biaya  
Menghitung Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dari hasil *quantity* volume dari perhitungan dari *software* Autodesk Revit. Dengan menggunakan metode ini dapat menganalisa clash pada pekerjaan sehingga tidak terjadi pembengkakan volume yang dapat mempengaruhi jumlah RAP. Metode ini juga dapat memperlihatkan langsung volume masing-masing pekerjaan dengan gambar modeling.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Work Breakdown Structure

Penyusunan WBS (Work Breakdown Structure) bertujuan untuk mengurai kompleksitas menyeluruh proyek menjadi komponen terkelola. WBS juga memiliki fungsi menguraikan setiap kerangka kerja menjadi lebih sistematis, hal ini memungkinkan tim memahami dan mengimplementasikan pekerjaan utama maupun sub item pekerjaan proyek secara jelas dan akurat.

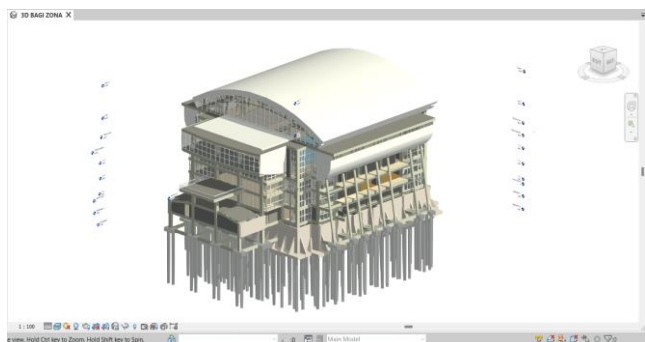


Gambar 5 Work Breakdown Structure

#### Pemodelan 3D Dengan Revit

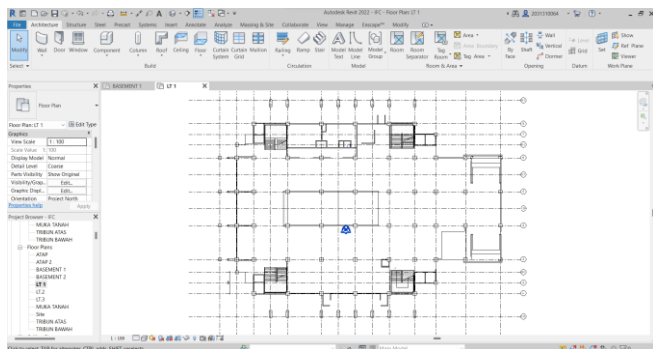
Dalam pemodelan 3D untuk proyek Gedung *Student Center* UAJY Kota Yogyakarta, peneliti memanfaatkan Autodesk Revit. Pemodelan 3D menggunakan Autodesk Revit menghasilkan gambar Detail Engineering Design (DED) yang dapat digunakan sebagai Shop Drawing selama pelaksanaan proyek. Tahapan pemodelan dimulai dengan pekerjaan persiapan, dilanjutkan dengan pekerjaan struktur, diikuti pemodelan 3D arsitektur, dan terakhir pemodelan 3D MEP. Berikut ini merupakan contoh dari hasilpermodelan 3D :

## 1. Permodelan 3D



Gambar 6 Permodelan 3D Bangunan

## 2. Gambar 2D



Gambar 7 Gambar 2d Lantai 1

## 3. Rekap Kuantitas Pekerjaan Struktur

Tabel 2 Rekap Kuantitas Pekerjaan Struktur

| URAIAN PEKERJAAN                      | SATUAN         | VOLUME     |
|---------------------------------------|----------------|------------|
| <b>1.) Pekerjaan Pembesian</b>        |                |            |
| Pembesian Pondasi dan Tie Beam        | Kg             | 351.253,03 |
| Pembesian Kolom                       | Kg             | 300.747,46 |
| Pembesian Balok                       | Kg             | 506.319,40 |
| Pembesian Pelat                       | Kg             | 90.777,44  |
| Pembesian Retaining Wall              | Kg             | 43.760,34  |
| Pembesian Tangga                      | Kg             | 12.368,50  |
| <b>2.) Ready Mix Beton Mutu K-300</b> |                |            |
| Beton Kolom                           | M <sup>3</sup> | 1.100,66   |
| Beton Balok                           | M <sup>3</sup> | 1.509,38   |
| Beton Pelat Lantai                    | M <sup>3</sup> | 1.501,01   |
| Beton Retaining Wall                  | M <sup>3</sup> | 486,17     |
| Beton Tangga                          | M <sup>3</sup> | 75,75      |
| <b>3.) Bekisting Multiplek</b>        |                |            |
| Kolom                                 | M <sup>2</sup> | 4.909,04   |
| Balok                                 | M <sup>2</sup> | 13.491,73  |
| Pelat Lantai                          | M <sup>2</sup> | 9.293,16   |

| URAIAN PEKERJAAN | SATUAN         | VOLUME |
|------------------|----------------|--------|
| Retaining Wall   | M <sup>2</sup> | 711,88 |
| Tangga           | M <sup>2</sup> | 611,20 |

## 4. Clash Detection

Tabel 3 Clash Detection MEP

| No | GAMBAR CLASH | KATEGORI                  | SOLUSI                                                                        |
|----|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |              | Pipa dengan kolom praktis | Penggambaran ulang rute pipa air bersih pada gambar rencana                   |
| 2. |              | Pipa dengan dinding bata  | Pemberian notasi ulang dengan menaikkan elevasi dari pipa pada gambar rencana |

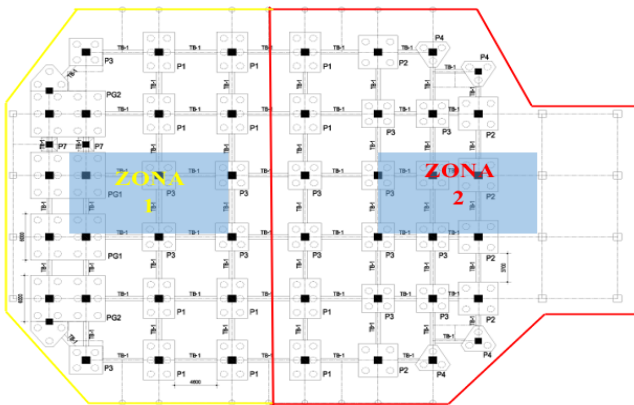
## 5. Pengecekan Kuantitas Volume Revit

Tabel 4 Pengecekan Kuantitas Revit

| Ket.          | Tipe Kolom K1 |            |
|---------------|---------------|------------|
|               | Gambar        | Volume     |
| Gambar Proyek |               | 1524,77 Kg |
| Revit         |               | 1434,84 Kg |
| Deviasi       |               | 5,9 %      |

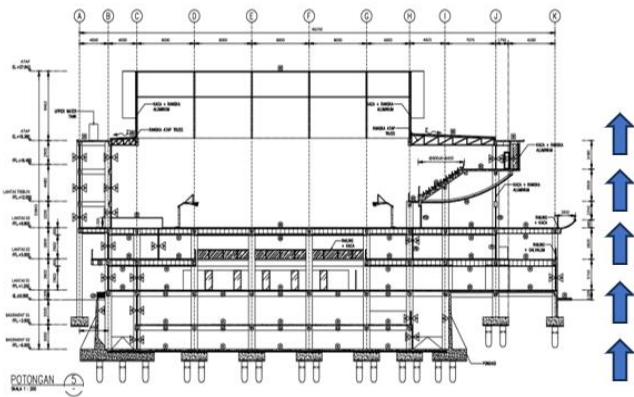
## Strategi Pelaksanaan

Strategi pelaksanaan disusun bertujuan untuk mengambil kebijakan dan langkah yang efisien berdasarkan bentuk geografis lokasi proyek dan juga luasan bangunan. Dengan disusunnya strategi pelaksanaan maka akan berpengaruh pada durasi dan juga anggaran biaya suatu proyek. Dalam menyusun strategi pelaksanaan, penulis menggunakan strategi zona. Dengan rincian membagi 2 zona yaitu Zona 1 dan juga Zona 2



Gambar 8 Pembagian Zona Pekerjaan Pada Proyek Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan proyek yang diambil dari proyek Pembangunan SC Student Center UAJY adalah *metode bottom-up*. Metode ini dipakai berdasarkan bentuk dan letak dari bangunan.



Gambar 9 Metode Bottom-up

### Durasi Pekerjaan

Estimasi durasi pekerjaan merupakan proses untuk memperkirakan waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas atau proyek tertentu. Langkah ini bertujuan memastikan bahwa semua aktivitas dapat diselesaikan sesuai jadwal yang direncanakan. Dalam proses ini, estimasi dilakukan dengan mempertimbangkan volume pekerjaan yang telah dihasilkan secara otomatis melalui pemodelan 3D yang dirancang sebelumnya.

Diketahui hasil perhitungan durasi dari *software* Microsoft Project yaitu selama 353 hari, dimana hasil perhitungan dihubungkan dengan *software* Autodesk Navisworks untuk melihat visualisasi pelaksanaan pekerjaan.

### Cek Jadwal Pekerjaan

Durasi rencana menggunakan BIM lebih cepat dibandingkan durasi rencana tanpa menggunakan BIM yaitu selama 366 hari. Berikut merupakan selisih perbandingan hari dari jadwal rencana pelaksanaan kontraktor dengan jadwal perencanaan menggunakan BIM :

Selisih Hari = Jadwal Rencana Pelaksanaan Kontraktor -  
Jadwal BIM  
= 366 Hari – 353 Hari  
= 13 Hari

### Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Rencana anggaran pelaksanaan disusun mengestimasi biaya langsung dan biaya tidak langsung.

#### 1. Menyusun Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Berikut ini contoh perhitungan analisa harga satuan pekerjaan 1 m<sup>2</sup> bekisting multiplek :

Tabel 5 AHSP 1 m<sup>2</sup> Pekerjaan Besi

| No.                              | URAIAN PEKERJAAN            | SAT  | KOEF   | HARGA SATUAN | JUMLAH HARGA       |
|----------------------------------|-----------------------------|------|--------|--------------|--------------------|
| A.                               | <b>Tenaga Kerja</b>         |      |        |              |                    |
|                                  | Pekerja                     | OH   | 0,007  | Rp 100.000   | Rp 700             |
|                                  | Tukang Besi                 | OH   | 0,007  | Rp 113.000   | Rp 791             |
|                                  | Mandor                      | OH   | 0,0004 | Rp 129.000   | Rp 51.6            |
| <b>Jumlah Harga Tenaga Kerja</b> |                             |      |        |              | <b>Rp. 1.542.6</b> |
| B.                               | <b>Bahan</b>                |      |        |              |                    |
|                                  | Besi Beton                  | Kg   | 1.05   | Rp 12.000    | Rp 12.600          |
|                                  | Kawat Beton                 | Kg   | 0.015  | Rp 20.000    | Rp 300             |
| <b>Jumlah Harga Bahan</b>        |                             |      |        |              | <b>Rp 12.900</b>   |
| C.                               | <b>Peralatan</b>            |      |        |              |                    |
|                                  | Bar Cutter                  | Hari | 0.04   | Rp 190.000   | Rp 7.600           |
|                                  | Bar Bending                 | Hari | 0.04   | Rp 190.000   | Rp 7.600           |
| <b>Jumlah Harga Peralatan</b>    |                             |      |        |              | <b>Rp 15.200</b>   |
| D.                               | <b>Jumlah Harga (A+B+C)</b> |      |        |              | <b>Rp 29.642</b>   |

#### 2. Menyusun Biaya Langsung Dengan Autodesk Revit

Berikut adalah contoh RAP Pekerjaan Bekisting Lantai 1 Zona 1 yang dihitung secara langsung pada *software* Autodesk Revit.

| A                                  | B    | C            | D              |
|------------------------------------|------|--------------|----------------|
| Zona Lantai                        | Type | Volume Besi  | Jumlah Harga   |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 60.26        | 1.102.108      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 74.40        | 1.360.627      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 74.40        | 1.360.627      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 93.00        | 1.700.784      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 93.00        | 1.700.784      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 93.00        | 1.700.784      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 93.00        | 1.700.784      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 140.77       | 2.574.420      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 140.77       | 2.574.420      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 141.36       | 2.585.192      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 141.36       | 2.585.192      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 195.92       | 3.582.985      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 195.92       | 3.582.985      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 198.40       | 3.628.339      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2)     | D10  | 198.40       | 3.628.339      |
| WireMesh TRIBUN BAWAH (Zona 2): 36 |      | 2.497.61     | 45.676.255     |
| Grand total: 24979                 |      | 1.286.309.99 | 23.156.277.187 |

Gambar 10 Pembagian Zona Pekerjaan Pada Proyek

#### 3. Menyusun Biaya Tidak Langsung

Perhitungan biaya tidak langsung tidak bisa menggunakan *software* Autodesk Revit dikarenakan yang bisa dihitung hanya hasil dari permodelan 3D. Oleh karena itu di analisa dengan perhitungan manual. Berikut ini adalah hasil perhitungan dari biaya tidak langsung :

Tabel 6 Hasil Biaya Tidak Langsung

| No                                | URAIAN PEKERJAAN   | JUMLAH HARGA            |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1                                 | Biaya Persiapan    | Rp 1.940.000.000        |
| 2                                 | Gaji Karyawan      | Rp 3.432.000.000        |
| 3                                 | Operasional Kantor | Rp 695.739.200          |
| <b>Total Biaya Tidak Langsung</b> |                    | <b>Rp 6.067.739.200</b> |

#### 4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Proyek

Berikut adalah rekapitulasi rencana anggaran pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung *Student Center* UAJY Yogyakarta

Tabel 7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksanaan

| No                                | URAIAN PEKERJAAN     | JUMLAH HARGA             |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>Biaya Langsung</b>             |                      |                          |
| 1                                 | Pekerjaan Persiapan  | Rp 1.649.934.150         |
| 2                                 | Pekerjaan Struktur   | Rp 56.707.063.296        |
| 3                                 | Pekerjaan Arsitektur | Rp 7.082.427.178         |
| 4                                 | Biaya SMKK           | Rp 6.780.650.400         |
| <b>Total Biaya Langsung</b>       |                      | <b>Rp 65.610.211.192</b> |
| <b>Biaya Tidak Langsung</b>       |                      |                          |
| 1                                 | Biaya Persiapan      | Rp 1.940.000.000         |
| 2                                 | Gaji Karyawan        | Rp 3.432.000.000         |
| 3                                 | Operasional Kantor   | Rp 695.739.200           |
| <b>Total Biaya Tidak Langsung</b> |                      | <b>Rp 6.067.739.200</b>  |
| <b>TOTAL BIAYA RAP</b>            |                      | <b>Rp 71.677.950.392</b> |
| <b>PEMBULATAN</b>                 |                      | <b>Rp 72.700.000.000</b> |

#### Cek Hasil RAP BIM

Diketahui hasil RAP yang dihasilkan dari implementasi BIM berjumlah Rp. 72.700.000.000 yang berarti lebih murah dari rencana anggaran tanpa penggunaan BIM dengan deviasi sebesar 13% yang berjumlah Rp 83.600.000.000

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih Biaya} &= \text{RAB Rencana} - \text{RAP Hasil BIM} \\
 &= \text{Rp } 83.600.000.000 - \text{Rp } 72.700.000.000 \\
 &= \text{Rp } 10.900.000.000
 \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Dalam penyusunan skripsi yang judul “Penerapan BIM 5D Pada Perencanaan Pembangunan Gedung *Student Center* UAJY Kota Yogyakarta” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Visualisasi pemodelan BIM 3D yang dihasilkan menggunakan software Revit menghasilkan gambar 2D yang dapat digunakan sebagai acuan pembacaan gambar pada proyek. BIM juga menghasilkan gambar 3D yang dapat dijadikan acuan sebagai visualisasi bangunan yang akan dibangun dan juga dapat digunakan sebagai quantity take-off yang dihasilkan oleh software Revit.
2. *Work Breakdown Structure (WBS)* disusun berdasarkan dari urutan pekerjaan proyek yaitu, pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur dan pembangunan arsitektur. WBS

membantu untuk mempermudah permbagian item pekerjaan, pengelolaan sumber daya serta memastikan pekerjaan berjalan dengan baik.

3. Metode Bottom Up dipakai dalam pelaksanaan proyek karena berdasarkan dari bentuk bangunan *Student Center* yang dimana rangka atap menggunakan rangka baja. Metode ini dirasa tepat untuk dipakai dalam Proyek Pembangunan Gedung *Student Center* yang berdasarkan dari letak dan topografi proyek.
4. Visualisasi BIM 4D menggunakan software Autodesk Navisworks menghasilkan visualisasi urutan pekerjaan persiapan, struktur dan juga arsitektur dari Proyek Pembangunan Gedung *Student Center* UAJY.
5. Hasil estimasi biaya yang dihasilkan dari implementasi BIM 5D berjumlah sebesar Rp. 72.700.000.000 (Tujuh Puluh Dua Milyar Tujuh Ratus Juta Rupiah)

##### Saran

Dari hasil pengerjaan keseluruhan skripsi yang berjudul “Penerapan BIM 5D Pada Proyek Pembangunan Gedung *Student Center* UAJY Kota Yogyakarta” didapatkan saran sebagai berikut :

1. Pembuatan 3D pada *software* Revit sebaiknya file dipisahkan per lantai, hal tersebut dianjurkan untuk memudahkan dalam penghitungan biaya. Pemisahan file per lantai juga berfungsi untuk menghindari *lag* yang terjadi pada *device*.
2. Melakukan *import family* pada *software* Revit untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan/penggambaran item dalam pemodelan 3D.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. (2021). Buku Panduan Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Hendra, D Deni, B Karsono, S Olivia (2022). Pengenalan Platform Digital BIM (Building Information Modeling) Dalam Program Autodesk Revit Bagi Masyarakat Pelajar Kota Lhokseumawe.
- Lesmana, C., Sandhyavitri, A., & Ikhsan, M. (2024). Building Information Modeling Untuk Perancangan Gedung Kantor. SAINSTEK, 12(1), 1-10.
- Lestari, R. T., Yufrizal, A. H., & Andreas, D. A. (2021). Kelebihan dan Kekurangan BIM Untuk Estimasi Biaya.
- Miftachurrochman, A. (2020). Analisa Penjadwalan Pembangunan Gardu Induk 150 KV Dalam Rangka Mengoptimalkan Waktu Penyelesaian Pada PT INTAN MUFAKAT RAYA (Doctoral dissertation, Program Studi Manajemen S1 pada Fakultas Ekonomi-Bisnis Universitas Widyatama).

- Muaffaq, M. N., Yasin, S. Y., Arifandi, A., & Yaqin, M. A. (2020). Pemodelan Proses Bisnis Organisasi Pondok Pesantren Berdasarkan Standar Sekolah Berasrama Menggunakan Work Breakdown Structure (WBS). *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 2(3), 240-282.
- Pandjaitan, P. D. B., & Zuhdy, A. Y. (2023). Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Gedung Trans Icon Surabaya Tower A Lantai 20–29 Dengan Metode Konstruksi Half Slab Precast. *Jurnal Teknik ITS*, 12(1), D40-D45.
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian literatur implementasi building information modeling (BIM) di Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104-110.
- Sani Heryanto, Gatot Subroto, Rifa'ih (2020). Kajian Penerapan Building Information Modelling (BIM) Di Industri Jasa Konstruksi Indonesia.