

## Permodelan Struktur Bawah Basement Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Building Information Modeling

\*Anaknda Fauzan Syahrani Duna, Almuntofa Purwantoro

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

\*)anandafauzan76@gmail.com

Received: 07 April 2026, Revised: 27 April 2026, Accepted: 06 Mei 2026

### Abstract

*The rapid development of the construction industry demands innovation in planning methods that can improve effectiveness and efficiency in project delivery. The increasing complexity of construction projects requires planners to adopt systems capable of managing information accurately and in a well-coordinated manner. However, in practice planners still rely on conventional 2D-based methods, which have the potential to cause inefficiencies and errors during project execution. Along with technological advancements, Building Information Modelling (BIM) has emerged as a method considered effective and efficient in the planning process. BIM-based modeling is capable of producing integrated 3D visualizations and providing detailed and accurate information related to building elements compared to conventional methods. The objective of this study is to develop a model of the substructure, including basement walls, basement slabs, and pile caps, for the Green Open Space (RTH) project at Ex Koni, Palangka Raya City. The design method applied in this research is based on Building Information Modelling using Autodesk Revit software. The data used in this study are secondary data in the form of Detail Engineering Design (DED). The results of this study indicate that the application of BIM produces a substructure model along with detailed information presented in an integrated 3D model.*

**Keywords:** *Building Information Modelling, Autodesk Revit, Substructure, Planning*

### Abstrak

*Perkembangan dunia konstruksi yang semakin maju menuntut adanya inovasi dalam metode perencanaan yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penyelesaian proyek konstruksi. Kompleksitas proyek yang semakin tinggi menyebabkan para perencana membutuhkan sistem yang mampu mengelola informasi secara akurat dan terkoordinasi. Namun demikian, para perencana masih menggunakan metode konvensional berbasis 2D yang berpotensi menimbulkan ketidakefisienan dan kesalahan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Seiring perkembangan teknologi, metode Building Information Modelling hadir sebagai salah satu metode yang dinilai efektif dan efisien dalam proses perencanaan. Dengan permodelan menggunakan metode BIM mampu menghasilkan visual 3D yang terintegrasi serta memberikan informasi detail terkait elemen bangunan secara akurat dibandingkan metode konvensional. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat model struktur bawah meliputi dinding basement, plat basement dan pile cap pada proyek ruang terbuka hijau (RTH) ex Koni Kota Palangka Raya. Metode perancangan berbasis Building information modelling dalam hal ini menggunakan software Autodesk Revit. Data dari penelitian ini adalah data sekunder berupa Detail Engineering Design dan hasil dari perancangan menggunakan metode Building Information Modelling menghasilkan model struktur bawah dan penjelasan detail dalam bentuk model 3D.*

**Kata kunci:** *Building Information Modelling, Autodesk Revit, Struktur bawah, Perencanaan*

### Pendahuluan

Seiring Perkembangan zaman, kemajuan dan sistematisasi strategi masyarakat industri semakin pesat yang berdampak pada peningkatan

produktivitas di berbagai sektor, salah satunya sektor konstruksi (Yenisa Jestin Ganindyatama et al., 2023). Hal tersebut menuntut sektor konstruksi untuk menerapkan perubahan mengikuti revolusi industri 4.0. Salah satu upaya sektor konstruksi

adalah dengan menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) yang menjadi solusi tepat dalam menyelesaikan proyek konstruksi secara efektif dan efisien (Gunawan & Kartika, 2021).

BIM adalah sebuah konsep kerja berbasis 3D model yang dimana dari bentuk 3D model itu menghasilkan sejumlah informasi mengenai kuantitas material dan sifat komponen didalamnya serta mengvisualkan *scheduling* yang awalnya berbentuk 2D kedalam bentuk 3D. Pada dasarnya prinsip metode BIM terletak saat proses pengolahan data yang dikolaborasikan bersama-sama sejak tahapan perencanaan, pembangunan hingga pemeliharaan. (Gunawan & Kartika, 2021)

Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) memungkinkan proses permodelan yang dilakukan dalam bentuk 3D mencakup unsur Panjang, lebar dan tinggi, serta berbasis pada objek parametrik. Ketika dimensi waktu ditambahkan untuk keperluan *scheduling*, maka konsep ini berkembang menjadi BIM 4D. Selanjutnya, integrasi aspek biaya untuk mendukung kegiatan estimasi menghasilkan BIM 5D. Pengembangan berikutnya pada BIM 6D yang dimanfaatkan untuk analisis kinerja bangunan, termasuk evaluasi energi dan dampak lingkungan. Setelah seluruh informasi dalam model yang menyeluruh, BIM dapat dimanfaatkan oleh pemilik untuk mengelola fasilitas seperti kegiatan operasional dan pemeliharaan dan konsep tersebut lah yang dikenal sebagai BIM 7D ( Januar et al., 2021)

Sebelum adanya penerapan BIM, perencanaan arsitektural maupun struktural memerlukan koordinasi yang kompleks diakibatkan masih bergantung pada gambar 2D yang sering menyebabkan kesalahan dan berakibat pada keterlambatan dalam proyek pembangunan. Namun, berkat perkembangan teknologi para pelaku konstruksi dapat menghasilkan model digital 3D yang sepenuhnya terintegrasi. (Ramadhani & Rengganis, 2024).

Berdasarkan Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) nomor 22/RRT/M/2018 penggunaan BIM wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas >2000 M2 dan diatas 2 (dua) lantai. Keluaran dari perencanaan merupakan hasil desain menggunakan BIM.

Keunggulan BIM terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan cara kerja yang lebih kolaboratif yang bisa memberikan visualisasi serta penilaian yang membuatnya lebih mudah dipahami oleh semua pihak dalam proyek konstruksi, BIM

juga menawarkan keunggulan lainnya seperti meningkatkan efisiensi dan efektifitas konstruksi. BIM dapat meningkatkan keuntungan yang signifikan dibandingkan metode konvensional dan membantu perencana dalam merancang *smart building* (Sandhy Pratiwi et al., 2022).

BIM dapat digunakan dari tahap perencanaan sampai tahap fabrikasi, bahkan dapat digunakan sampai tahap pemeliharaan. Teknologi BIM dapat mengminimalkan dampak dari terlambatnya pekerjaan serta kegagalan konstruksi (Reista et al., 2022).

Berdasarkan kondisi yang ada serta pesatnya perkembangan teknologi di dunia konstruksi, maka diperlukannya kajian ilmiah yang mengkaji mengenai penerapan BIM dalam proses permodelan bangunan pada proyek konstruksi.

*Software Autodesk Revit* digunakan pada penelitian ini sebagai alat bantu untuk metode *Building Information Modelling*. *Autodesk Revit* adalah aplikasi BIM yang dikembangkan oleh *Autodesk* untuk keperluan permodelan, perhitungan maupun rekayasa struktur dengan fitur yang terintegrasi bagi para *detailer* dan *constructor*, *Autodesk Revit* juga menawarkan solusi untuk menangani permasalahan dalam perencanaan seperti logika struktur hingga manajemen proyek (Anjani et al., 2022).

Gambar yang dirancang menggunakan *Autodesk Revit* bukan dalam bentuk 2D namun dalam bentuk 3D *real-time* dari model bangunan itu sendiri. Setiap model yang dihasilkan merupakan kumpulan program yang mengandung lebih dari satu atribut saja, namun juga data yang mengandung informasi lengkap untuk pengambilan keputusan proyek (Tigauw et al., 2023).

Perancangan dan permodelan dengan menggunakan *Autodesk revit* sebagai *platform* BIM dapat mempermudah perancangan yang lebih akurat baik 2D maupun 3D. Metode ini juga lebih efektif dibandingkan metode konvensional

Pada penelitian ini dilakukan permodelan pada struktur basemen Ruang Terbuka Hijau (RTH) ex Koni Kota Palangkaraya yang berfokus pada penulangan struktur bawah meliputi *pile cap*, Plat basement dan dinding basement. Penelitian ini penting dilakukan karena berdasarkan data rencana anggaran biaya (RAB), pekerjaan struktur beton bertulang menempati posisi pertama dengan bobot 45,99% dari total nilai proyek dan bobot pekerjaan struktur bawah yang diteliti mencapai 13,27% dari total nilai proyek dengan demikian pentingnya

dilakukan permodelan yang teliti dan akurat untuk mengurangi dampak *waste*.

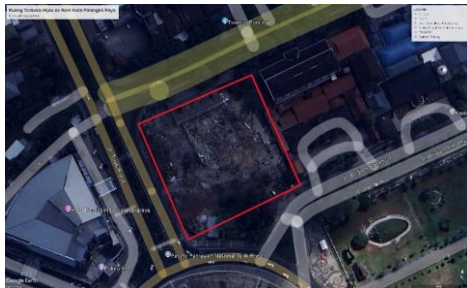
Permodelan ini juga penting dilakukan karena pengaplikasian permodelan terutama pada struktur bawah basement sangat jarang dilakukan. Pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa perancangan dan permodelan menggunakan metode BIM dengan bantuan *Software Autodesk Revit* dapat mempermudah perancangan dibandingkan metode konvensional yang masing menggunakan gambar 2D. Metode BIM memberikan hasil yang akurat dalam bentuk 3D yang memudahkan dalam perencanaan (Zakaria Rugas & Almuntofa Purwantoro, 2023).

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat permodelan dari struktur bawah basement Ruang Terbuka Hijau (RTH) Ex koni Kota Palangka Raya

## Metode

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Ruang Terbuka Hijau ex Koni Kota Palangka Raya yang menjadi acuan dalam penelitian ini dan waktu penelitian dimulai pada bulan juli 2025 sampai dengan bulan april 2026.



Gambar. 1 Lokasi Penelitian

### Data Bangunan

Berikut adalah data bangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Ex koni Kota Palangka Raya.

1. Luas Total Bangunan :  $\pm 4400 \text{ m}^2$
2. Kedalaman Basement : 3.75 m
3. Struktur Bangunan : Beton Bertulang

### Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan adalah data sekunder yang berupa gambar DED (*Detail Engineering Design*)

Adapun data tersebut meliputi :

1. Gambar DED (*Detail Engineering Design*)

Alat dan Bahan

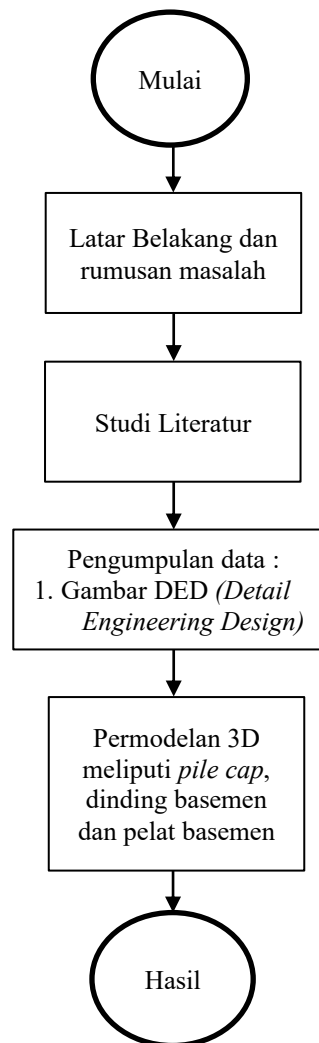
- a. Alat
  1. Satu unit Laptop
  2. Mouse

b. Bahan

1. *Software Autodesk Revit 2025*

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Building Information Modelling* dan dibantu oleh *software BIM* yaitu *Autodesk Revit*. Tahapan dimulai dengan permodelan 3D yang mencakup dinding basement, Plat basement, dan *Pilecap*. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



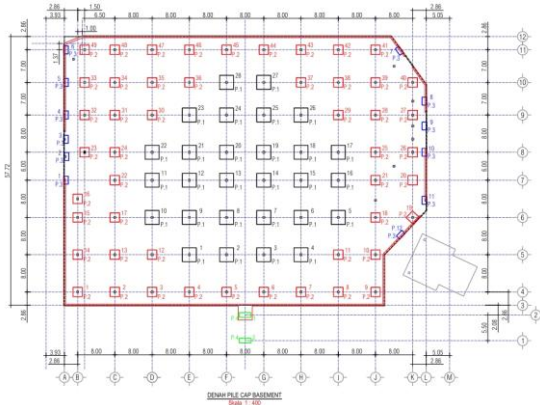
Gambar. 2 Bagan Alir Penelitian

## Hasil Penelitian

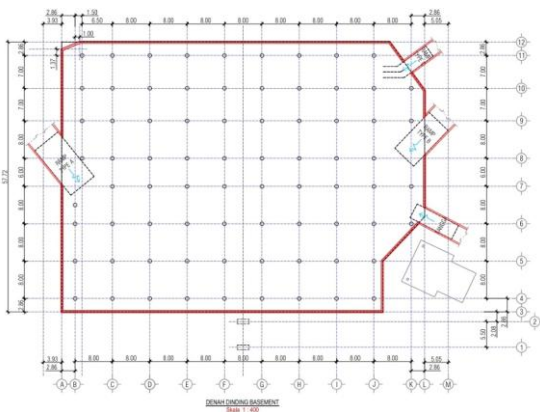
### Data Sekunder

a. Gambar *Detail Engineering Design* (DED)  
Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa gambar DED yang didapat dari proyek Ruang Terbuka Hijau ex Koni Kota Palangka Raya yang berada di Jl. Tjilik Riwut No.2, Bukit Tunggal, Kec. Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Denah basement beserta

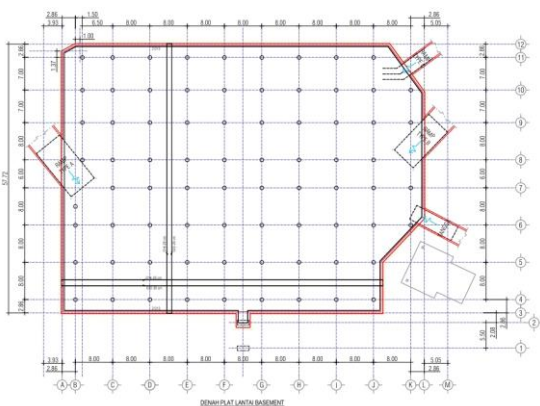
denah dinding basemen, plat lantai, dan *pilecap* dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 4. Gambar 5.



Gambar. 3 Denah Dinding Basement



Gambar. 4 Denah Plat Lantai Basement



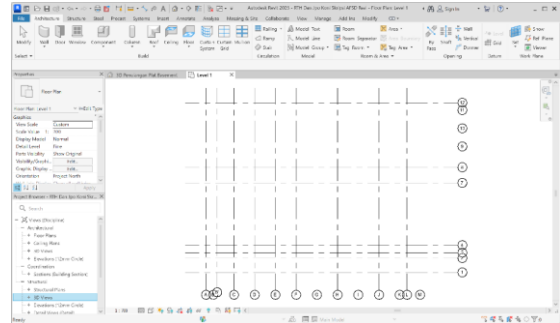
Gambar. 5 Denah Pile Cap Basement

### Permodelan Struktur Bawah

Permodelan dan penulisan struktur bawah dilakukan menggunakan *Software Autodesk Revit* meliputi dinding basemen, plat lantai, dan *pilecap*. Permodelan ini dilakukan untuk mendapatkan gambar 3D.

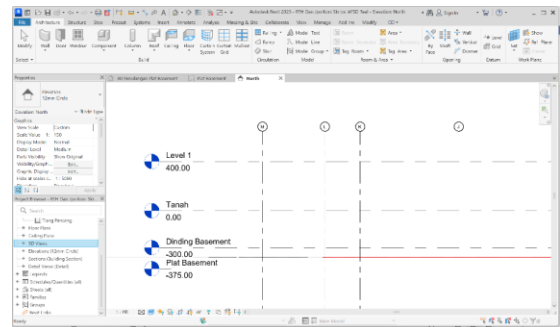
### Pembuatan Grid

Pembuatan grid dilakukan sebagai langkah awal untuk menentukan sistem koordinat dan acuan penempatan elemen struktur pembuatan *Grid* dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih menu *grid*, lalu setelah itu menggunakan *tool line* untuk membuat *grid*. *Autodesk Revit* secara otomatis akan memberikan penomoran atau penamaan pada *grid*. Hasil *grid* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar. 6 Pembuatan Grid

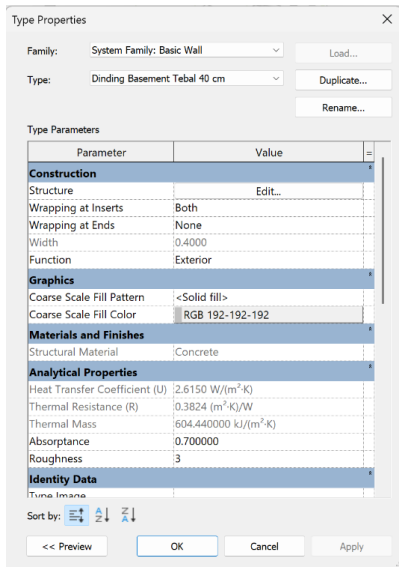
Pembuatan *level* dilakukan untuk menentukan ketinggian tiap lantai atau elemen bangunan sebagai acuan vertikal dalam pemodelan. Tahapan ini dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih *level*, *Autodesk Revit* akan otomatis memberikan nama dan elevasi pada level tersebut yang dapat diubah sesuai kebutuhan. Hasil pembuatan *level* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar. 7 Pembuatan Level

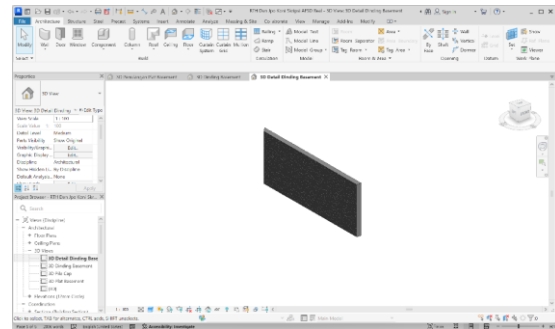
### Permodelan Dinding Basement

Pembuatan model 3D dinding basement pada bangunan basemen Ruang Terbuka Hijau Ex Koni Kota Palangka Raya dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih *wall structure* setelah itu *duplicated* dan diberi nama dinding basement tebal 40 cm lalu pergi ke menu *edit structure* untuk *setting properties* ketebalan dinding sesuai seperti contoh ada pada gambar 8, 9, dan 10.



Gambar. 8 Setting Properties Dinding Basement

Tampilan Setting Properties Dinding basement untuk memastikan bahwa model sesuai dengan spesifikasi teknis pada gambar DED.

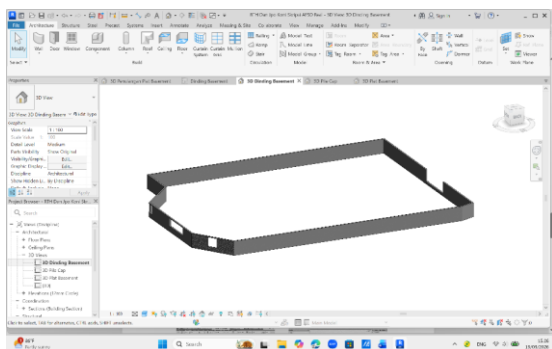


Gambar. 10 Detail Dinding Basement

Gambar ini menunjukkan detail dari dinding basement. Detail ini digunakan untuk memastikan akurasi perencanaan.

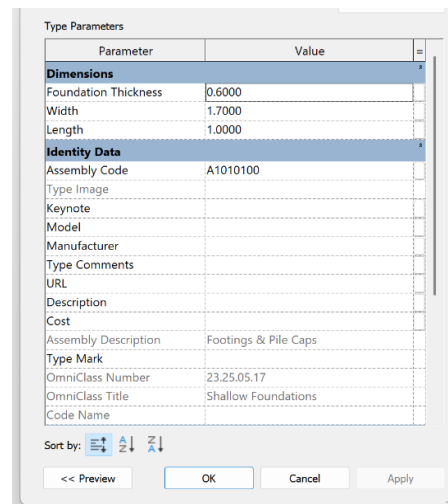
### Permodelan Pile cap

Pembuatan model 3D pondasi pile cap pada Basement Ruang Terbuka Hijau ex Koni Kota Palangka Raya dimulai dengan memilih tab structure lalu memilih structural foundations : isolated, setelah itu memilih menu load family pada family library. Model pondasi yang digunakan



Gambar. 9 Hasil Permodelan Dinding Basement

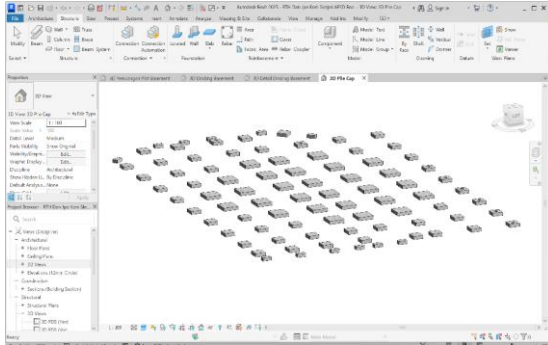
Output dari hasil pemodelan 3D dinding basement menggunakan metode BIM dengan aplikasi Autodesk Revit setelah dilakukan setting properties. model ini memberikan visualisasi dari struktur dinding secara 3D.



Gambar. 11 Setting Properties Pile Cap

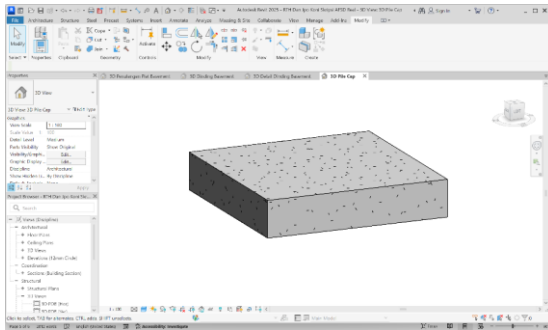
M\_Pile\_Cap\_3-Pile. Setelah itu pilih menu edit type lalu duplicate dan diberi nama dan ukuran sesuai yang kita inginkan. Hasil permodelan pile cap dapat dilihat pada gambar 11, 12 dan 13.

Gambar ini memperlihatkan pengaturan *properties* *pile cap*, seperti dimensi dan penamaan tipe pondasi. tahap ini dilakukan sebelum proses pemodelan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan *design*.



**Gambar. 12 Hasil Permodelan Pile Cap**

Gambar ini menampilkan hasil pemodelan *pile cap* dalam bentuk 3D. Model ini menunjukkan bentuk dan posisi *pile cap* sesuai dengan denah perencanaan.

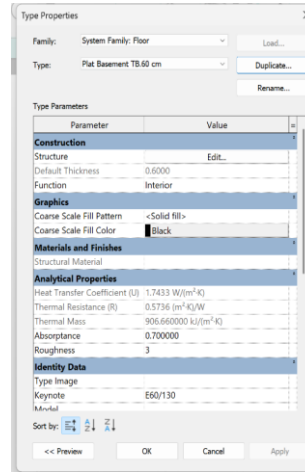


**Gambar. 13 Detail Pile Cap**

Gambar ini menunjukkan *detail* dari *pile cap*. *Detail* ini digunakan untuk memastikan akurasi perencanaan dan pelaksanaan.

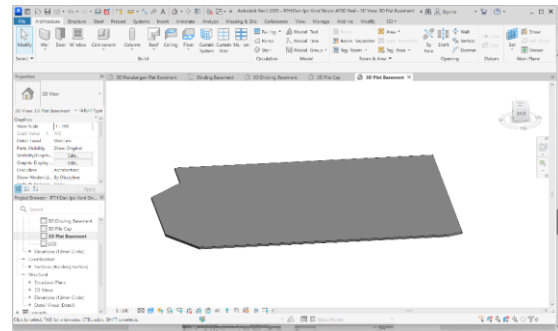
**Permodelan Plat Lantai Basement**

Pembuatan model 3D plat lantai Basement Ruang Terbuka Hijau ex Koni Kota Palangka Raya dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih *floor structure* lalu pilih *edit type* dan lakukan *duplicate* pada objek yang sudah tersedia dan diberi nama sesuai keinginan masing masing, kemudian dilanjutkan dengan *edit structure* untuk *setting* ketebalan dari plat lantai seusai yang kita inginkan contoh dapat dilihat pada gambar 14, 15 dan 16.



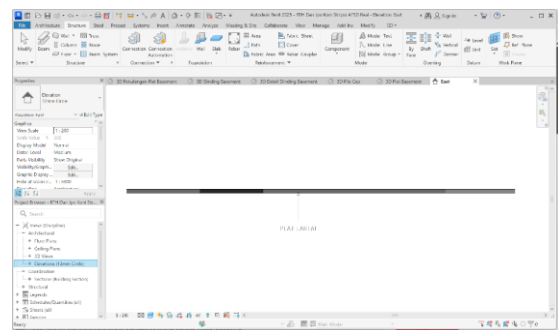
**Gambar. 14 Setting Properties Plat Lantai**

Gambar ini memperlihatkan proses *setting properties* pelat lantai, seperti ketebalan dan penamaan pelat lantai.



**Gambar. 15 Hasil Permodelan Plat Lantai**

Gambar ini menunjukkan hasil pemodelan pelat lantai dalam bentuk 3D yang telah disesuaikan.

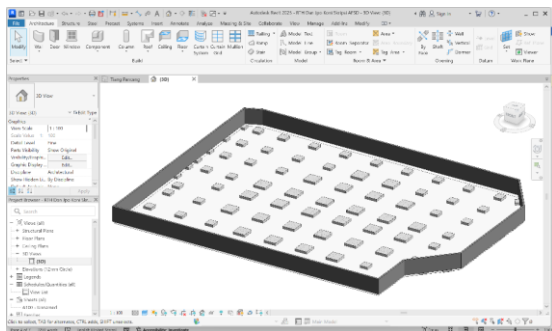


**Gambar. 16 Tampak Depan Plat Lantai**

Gambar ini menampilkan tampilan visual pelat lantai dari sudut pandang depan, yang memberikan gambaran lebih jelas mengenai bentuk model pelat lantai.

### Hasil Akhir Permodelan

Hasil akhir permodelan pada penelitian ini berupa model tiga dimensi 3D struktur bawah basement yang terintegrasi dan informatif pada proyek basemen Ruang Terbuka Hijau ex Koni Kota Palangka Raya, yang dikembangkan menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan bantuan *Software Autodesk Revit*. Model yang dihasilkan mencakup elemen utama struktur bawah, yaitu dinding basement, pelat lantai basement, dan *pile cap*, yang telah dimodelkan sesuai dengan data *Detail Engineering Design* (DED). Hasil akhir dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar. 17 Hasil Akhir Permodelan

Gambar ini menunjukkan hasil akhir permodelan struktur bawah basement secara keseluruhan dalam bentuk 3D terintegrasi. Model ini mencakup dinding basement, pelat lantai, dan *pile cap* yang telah dimodelkan berdasarkan data DED menggunakan metode BIM.

### Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Building Information Modelling* (BIM), khususnya melalui pemanfaatan perangkat lunak *Autodesk Revit*, mampu menghasilkan output berupa model 3D struktur bawah basement pada proyek Ruang terbuka Hijau RTH) Ex Koni Kota Palangka Raya. Model yang dihasilkan mencakup elemen struktur bawah, yaitu dinding basement, pelat lantai basement, dan *pile cap* yang telah dimodelkan sesuai data *Detail Engineering Design* (DED). Selain itu, BIM memungkinkan proses permodelan dilakukan secara lebih presisi, baik dalam bentuk 2D maupun 3D, dan permodelan ini juga memberikan informasi detail terkait dimensi, volume, dan karakteristik dari masing - masing elemen struktur bawah. Luaran tersebut memungkinkan proses identifikasi elemen menjadi lebih jelas. Dari segi efisiensi, pendekatan ini juga dinilai lebih unggul karena mampu mengurangi potensi kesalahan serta mempercepat proses perencanaan dibandingkan dengan metode konvensional.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini berhasil dengan bantuan berbagai pihak, maka peneliti mengucapkan terima kasih terutama kepada keluarga dan teman-teman yang telah mendukung selama penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### Daftar Pustaka

- Anjani, A., Bayzoni, B., Husni, H. R., & Niken, C. (2022). Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit Pada Gedung 4 Rumah Sakit Pendidikan Peguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 10(1), 87–98. <https://doi.org/10.23960/jrsdd.v10i1.2360>
- Gunawan, M., & Kartika, N. (2021). PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING ( BIM ) Pendahuluan. *Jurnal Student Teknik Sipil*, 3(2), 407–420.
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2021.015.02.4>
- Ramadhani, J., & Rengganis, R. P. (2024). Analisis Penggunaan Teknologi Digital: Building Information Modeling (BIM) dan Pemodelan 3D dalam Meningkatkan Keakuratan Desain Arsitektur. *Imajinasi: Jurnal Ilmu Pengetahuan, Seni, Dan Teknologi*, 1(4), 155–160.
- Reista, I. A., Annisa, A., & Ilham, I. (2022). Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. *Journal of Sustainable Construction*, 2(1), 13–22. <https://doi.org/10.26593/josc.v2i1.6135>
- Sandhy Pratiwi, S., Budiwirawan, A., & Kode Pos, S. (2022). *Dinamika Teknik Sipil Majalah Ilmiah Teknik Sipil Eksplorasi Pemodelan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Menggunakan Software Autodesk Revit*. 15, 8–17. <https://journals.ums.ac.id/index.php/DTS/index>

- Tigauw, F. M., Aprilianto, F., & Santoso, H. T. (2023). Analisa Perhitungan Quantity Material Take-Off (QMTO) Struktur Bawah Jembatan Tipe Skew dengan Menggunakan BIM Autodesk Revit. *Jurnal Inovasi Konstruksi*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.56911/jik.v2i2.44>
- Yenisa Jestin Ganindyatama, Rudi Waluyo, & Subrata Aditama Kittie Aidon Uda. (2023). Perancangan Model Struktur Bangunan Ruko Bertingkat di Lahan Gambut Menggunakan Metode Building Information Modelling. *Basement : Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 67–73. <https://doi.org/10.36873/basement.v1i1.8243>
- Zakaria Rugas, & Almuntofa Purwantoro. (2023). Perancangan Struktur Pada Bangunan Bertingkat Menggunakan Metode Building Information Modeling. *Basement : Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 157–163. <https://doi.org/10.36873/basement.v1i2.10726>