

Permodelan Struktur dan Arsitektur Pekerjaan Gedung untuk Mendukung Pengaplikasian Building Information Modeling

Bagus Herlambang*, Lila Ayu Ratna Winanda, Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi
Institut Teknologi Nasional Malang, Malang, Indonesia
Bagussanjiwo00@gmail.com

Diajukan: 6 Februari 2025, Revisi: 18 Februari 2025, Diterima: 22 Februari 2025

Abstract

The construction project development is a complex process with various stages that must be carefully planned to achieve the expected cost, time, and quality targets. Project planning plays a crucial role in estimating costs and preparing the Budget Plan (RAB) to ensure controlled expenditures. The complexity of construction involves many aspects, including structure and architecture that must be applied precisely and systematically. Errors in planning can lead to delays, cost overruns, and potential construction failures. Therefore, the use of technology in planning, such as Building Information Modeling (BIM), becomes an innovative solution to improve project efficiency and effectiveness. BIM enables data integration in planning, construction, and maintenance of infrastructure through 3D visualization, thereby minimizing errors and increasing accuracy. Although this technology has been mandated for government buildings with specific criteria, the implementation of BIM in several projects is still limited. This study aims to apply Building Information Modeling technology to analyze the volume of work in buildings that still use conventional methods.

Keywords: Building Information Modeling, Structural and Architectural Modeling of Construction Projects

Pembangunan proyek konstruksi merupakan proses yang kompleks dengan berbagai tahapan yang harus direncanakan secara matang agar mencapai target biaya, waktu, dan kualitas yang diharapkan. Perencanaan proyek berperan penting dalam mengestimasi biaya serta menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) guna memastikan pengeluaran tetap terkontrol. Kompleksitas pembangunan melibatkan banyak aspek, termasuk struktur dan arsitektur yang harus diterapkan secara presisi dan terstruktur. Kesalahan dalam perencanaan dapat menyebabkan keterlambatan, pembengkakan biaya, serta potensi kegagalan konstruksi. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam perencanaan, seperti Building Information Modeling (BIM), menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek. BIM memungkinkan integrasi data dalam perencanaan, pembangunan, dan perawatan infrastruktur melalui visualisasi 3D, sehingga meminimalisir kesalahan dan meningkatkan akurasi. Meskipun teknologi ini telah diwajibkan untuk bangunan pemerintah dengan kriteria tertentu, implementasi BIM di beberapa proyek masih terbatas. Studi ini dilakukan untuk mengaplikasikan teknologi Building Informasi Modeling untuk menganalisa volume pekerjaan gedung yang masih menggunakan metode konvensional.

Kata Kunci: Building Information Modeling, Permodelan Struktur, dan Arsitektur Proyek Konstruksi.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan suatu proyek konstruksi merupakan kegiatan yang kompleks dan sulit untuk direalisasikan. Dalam proses pembangunan, perencanaan merupakan hal (Putra, 2023) yang penting untuk memastikan bahwa proyek dapat berjalan sesuai dengan target pembiayaan dan waktu yang telah ditentukan (Irfan et al., 2022). Salah satu cara untuk meningkatkan

efisiensi dan efektifitas perencanaan adalah dengan menggunakan teknologi Building Information Modeling (BIM) melalui perangkat lunak Revit.

Pemerintah sebagai pemegang otoritas regulasi memberikan kebijakan dalam penerapan BIM sebagai alat bantu yang dapat menghasilkan infrastuktur secara lebih cepat, lebih efisien dan berkualitas. Implementasi Building Information Modelling (BIM) wajib dilaksanakan untuk Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan di atas 2 (dua) lantai (Hanggara & Nurchasanah, 2023; PUPR, 2018).

Penggunaan BIM dapat mempercepat pengerjaan shop drawing dan mengurangi kesalahan dalam pengerjaan pemodelan bangunan (Reista et al., 2022). Namun, implementasi BIM di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya pemahaman pekerja di lapangan dengan teknologi ini

Penerapan BIM dalam konstruksi telah terbukti dapat mengoptimalkan biaya dan waktu dalam proyek konstruksi (Hasyim et al., 2023; Saputra et al., 2022(Zahro et al., 2021) Namun, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan BIM pada proyek-proyek konstruksi, terutama dalam hal integrasi permodelan struktural dan arsitektural(Putra, 2023). Dalam mendesain bangunan menggunakan pemodelan BIM, terdapat beberapa kesalahan yang dapat terjadi, terutama saat memodelkan tulangan pada beberapa bagian konstruksi bangunan. Kesalahan ini dapat memiliki konsekuensi yang serius bagi konsumen, pekerja konstruksi, dan pengembang. Oleh karena itu, penting untuk mematuhi aturan dan standar yang telah ditetapkan, seperti yang dijelaskan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (Badan Standardisasi Nasional, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan BIM dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas proyek konstruksi (Hasyim et al., 2023);Saputra et al., 2022). Namun, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan BIM pada proyek-proyek konstruksi, terutama dalam hal integrasi permodelan struktural dan arsitektural.

Penerapan pemodelan 3D yang terintegrasi dengan BIM 5D dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi dalam pengelolaan proyek konstruksi. Teknologi ini memfasilitasi koordinasi antar disiplin dan pelaku pekerjaan, sehingga dapat mengurangi risiko kesalahan dan meningkatkan kualitas proyek (Siregar, n.d.). Selain itu, teknologi BIM 5D juga dapat memberikan nilai tambah dalam hal penghematan biaya dan waktu, serta meningkatkan hasil akhir yang sesuai dengan standar keamanan dan peraturan yang berlaku.

Penggunaan BIM dengan Cubicost Take-off for Rebar (TRB) dapat meningkatkan efisiensi analisis volume pekerjaan dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menghitung volume (Anindya & Gondokusumo, 2020). Selain itu, penerapan BIM 5D juga memungkinkan simulasi pemodelan dan perhitungan yang dapat dibandingkan dengan metode konvensional, sehingga dapat mengurangi risiko pada proses pembangunan dan pengoperasian.

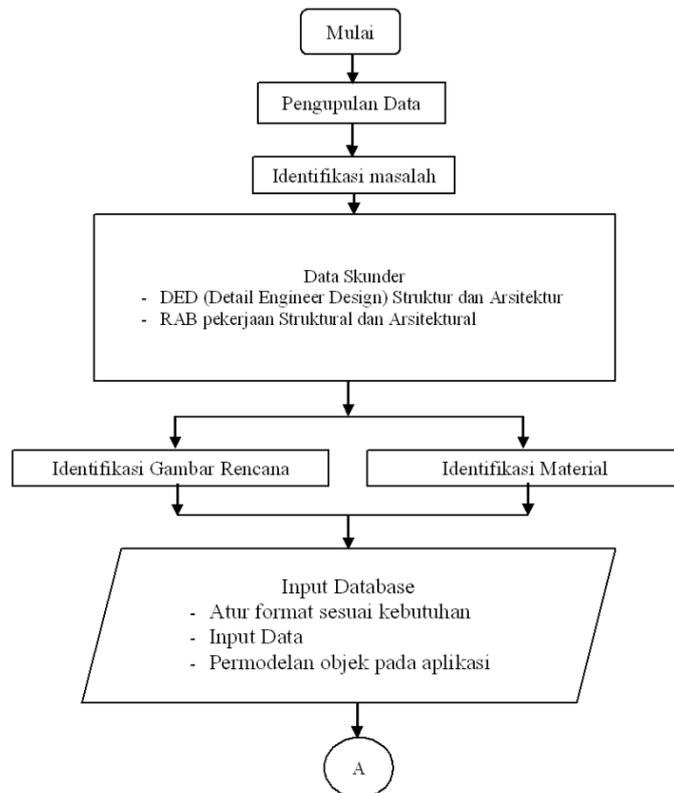
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan permodelan Revit untuk pekerjaan struktural dan arsitektural pada pembangunan Gedung Kantor OPD di Kompleks Perkantoran RACI yang masih menggunakan metode konvensional.

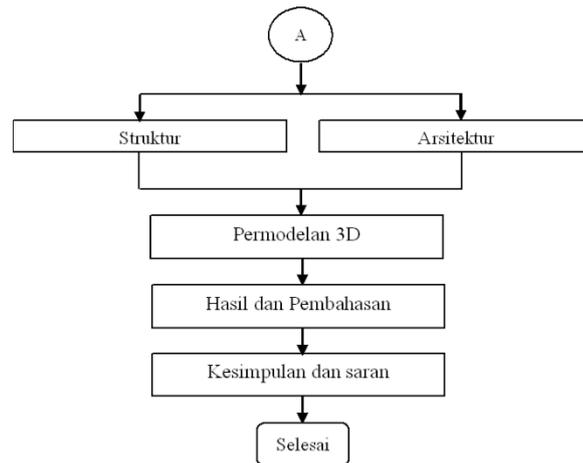
2. METODOLOGI STUDI

Dalam Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif menurut (Putra, 2023) adalah penelitian dengan memperoleh data yang dibentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. Lokasi studi yang dipilih untuk tugas akhir adalah Proyek pembangunan gedung Kantor OPD perkantoran RACI yang berlokasi di Kompleks

Perkantoran Raci, Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Dengan jenis bangunan Gedung Perkantoran. luas Bangunan 1653,07 m² dan tinggi bangunan 22,46 m (3 Lantai). Kali ini penelitian dilakukan menggunakan data proyek yang terdiri dari DED (Detail Engineering Design) Struktur dan Arsitektur, dan RAB pekerjaan struktur dan arsitektur yang nantinya menjadi dasar dalam membandingkan efektifitas Revit dalam merencanakan anggaran yang diperlukan dalam pembangunan Gedung Kantor OPD di Kompleks Perkantoran RACI. (sampai proses hasil permodelan), Berikut merupakan penjabaran metode yang digunakan pada penelitian ini :

1. Tahapan penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi dimensi pada gambar kerja secara mendetail sesuai data sekunder yang diperoleh.
 2. Setelah mengidentifikasi dimensi data di input pada Autodesk Revit 2024, dengan melakukan pembuatan family yang digunakan untuk pemodelan dan memasukkan data-data yang digunakan untuk menunjang proses pemodelan bangunan secara 3D.
 3. Melakukan pemodelan 3D yang mendetail dan presisi, dari pondasi hingga lantai 3, berdasarkan pedoman perencanaan struktur bangunan Gedung, untuk meminimalkan kesalahan dan meningkatkan akurasi dalam pelaksanaan konstruksi.
 4. Mengeluarkan Permodelan 3D bangunan.
 5. Menjelaskan permodelan 3D pekerjaan struktur dan arsitektur yang dihasilkan oleh Autodesk Revit 2024 .
 6. Menyusun kesimpulan dari penelitian yang dilakukan setelah melakukan pemodelan 3D untuk membantu implementasi BIM dan membuat saran untuk penelitian berikutnya.
- Tahapan tersebut dapat dilihat yang berupa bagan alir pada (**Gambar 1**) berikut:





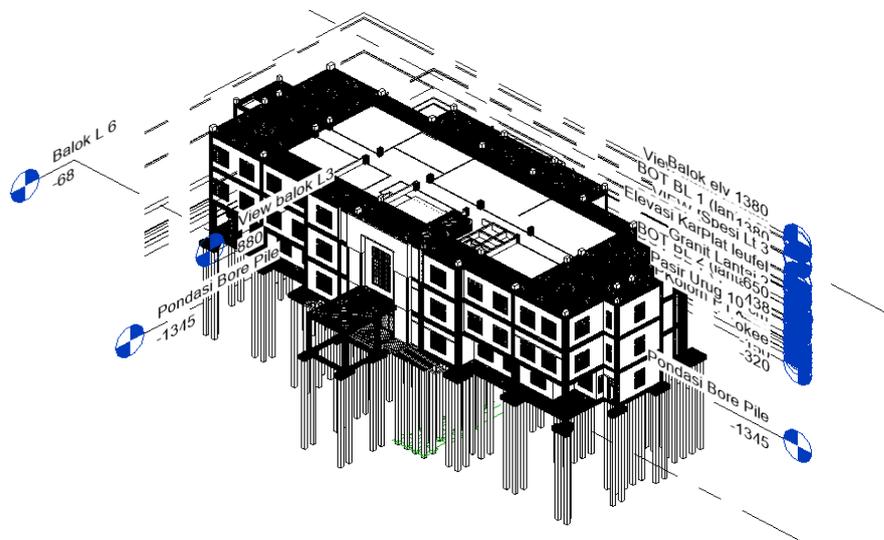
Gambar 1. Bagan alir penelitian

3. DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam penulisan tugas akhir, penulis menggunakan beberapa aplikasi pendukung seperti Autocad dan Revit. Autocad digunakan untuk membaca data sekunder berupa gambar DED Struktur dan Arsitektural, sedangkan Revit digunakan untuk pemodelan objek studi kasus.

Dalam pemodelan menggunakan Revit, penulis dapat memulai dengan beberapa cara, seperti menggunakan Family yang disediakan oleh Revit, meng-edit Family, atau membuat Family baru. Selanjutnya, penulis menentukan parameter yang digunakan dalam pemodelan dan menetapkan level ketinggian tiap lantai untuk menempatkan item pekerjaan.

A. Pemodelan pada Lembar Kerja Revit



Gambar 2. Pemodelan 3D pekerjaan struktur dan arsitektur

Pada Gambar 2 merupakan hasil dari pemodelan 3D pekerjaan struktur dan arsitektur pada lembar kerja Autodesk Revit 2024.

B. Permodelan Struktur dan Arsitekur Gedung

Ada dua jenis pekerjaan yang akan dimodelkan pada studi ini ialah pekerjaan Struktur dan pekerjaan arsitektur.

a) Permodelan Pekerjaan Struktur Gedung

Dalam pemodelan struktur pondasi dan struktur gedung sesuai dengan jenis ukuran dan ketentuan pada data sekunder. Pada studi ini dilakukan pemodelan Pekerjaan Struktur antara lain:

1. permodelan Tiang Pancang

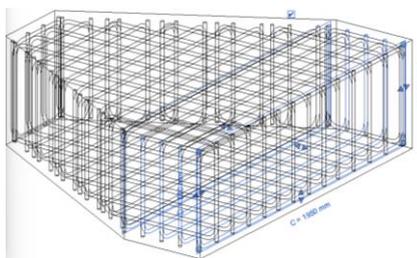
Dalam pemodelan tiang pancang pada pemodelan Gedung menggunakan tiang panjang dengan panjang 12 m terdapat pada **Gambar 3**.



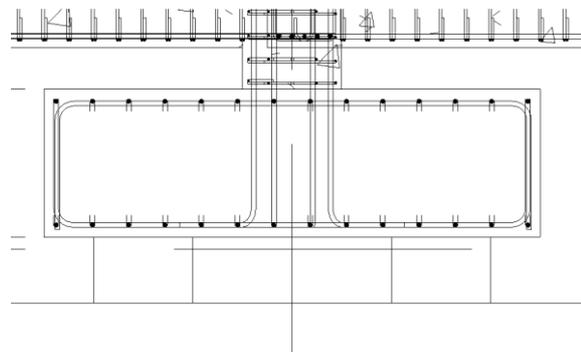
Gambar 3. Permodelan tiang pancang

2. permodelan Beton Poer (Pilecap)

Pada Permodelan Pilecap terdapat beberapa Type pile cap yaitu pile cap tipe P1, P2, P3, P4, P5, P6 menggunakan material beton mutu K-350 berikut permodelan pilecap pada **Gambar 4**, dan detail tampak potongan tulangan pilecap terdapat pada **Gambar 5**.



Gambar 3. Permodelan pilecap

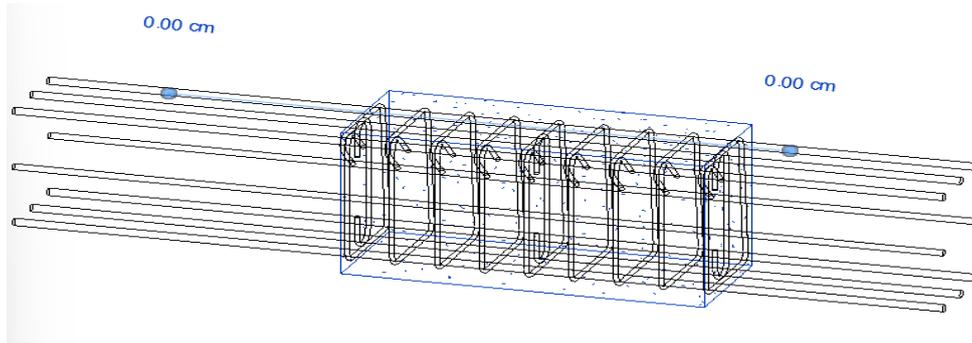


Gambar 4. Tampak potongan tulangan pilecap

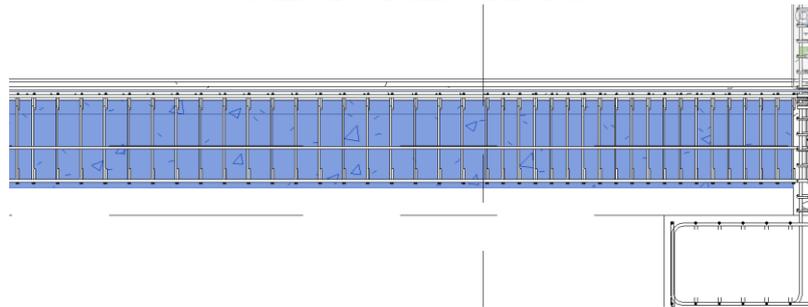
3. permodelan Tiang Pancang

Pada Permodelan sloof terdapat beberapa Type sloof yaitu sloof tipe S1, S2, S3, S4, S5

menggunakan material beton mutu K-350 berikut permodelan balok pada **Gambar 6**, dan detail tampak potongan tulangan sloof terdapat pada **Gambar 7**.



Gambar 5. Permodelan sloof



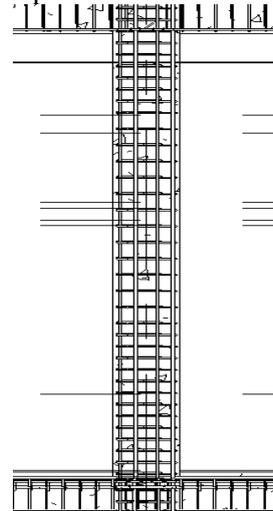
Gambar 6. Permodelan sloof

4. permodelan Kolom

Pada Permodelan kolom terdapat beberapa Tipe kolom yaitu kolom tipe K1, K2, K3, K4, K5 menggunakan material beton mutu K-350 berikut permodelan balok pada **Gambar 8**, dan detail Tampak Potongan Tulangan Kolom terdapat pada **Gambar 9**.



Gambar 7. Permodelan kolom

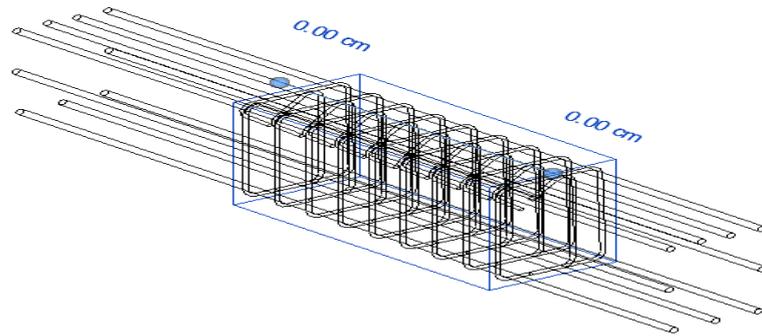


Gambar 8. Tampak potongan tulangan kolom

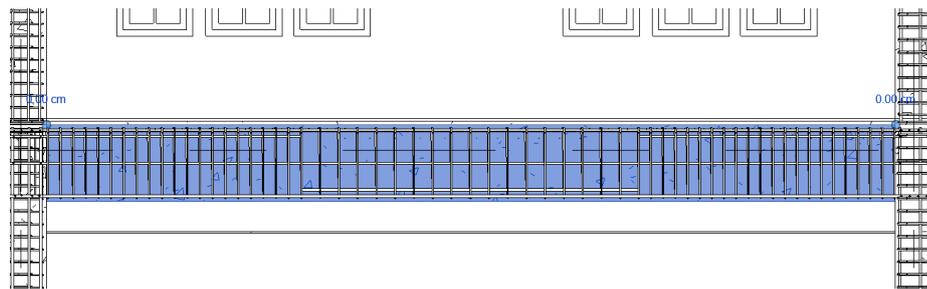
5. permodelan Balok

Pada Permodelan Balok terdapat beberapa Type Balok yaitu tipe B1, B2, B3, B4, B5, BL dan RB menggunakan material beton mutu K-350 berikut permodelan balok pada

Gambar 10, dan detail tampak potongan tulangan balok terdapat pada **Gambar 11**.



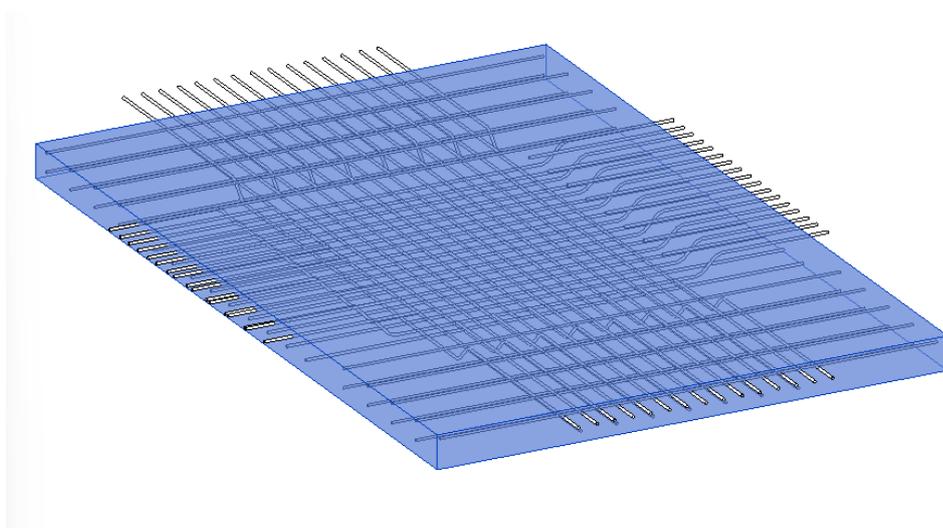
Gambar 9. Permodelan balok



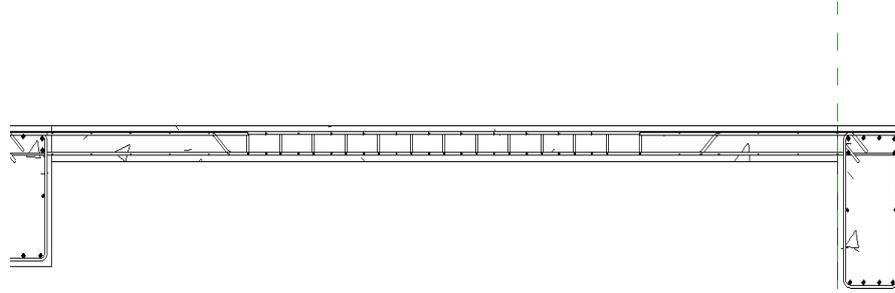
Gambar 10. Tampak potongan tulangan balok

6. Permodelan Balok

Pada permodelan Plat Lantai menggunakan material mutu beton K-350 untuk sebagai contoh permodelan plat lantai terdapat pada **Gambar 12** melalui menu structure menggunakan tab floor, dan detail tampak potongan tulangan plat lantai terdapat pada **Gambar 13**.



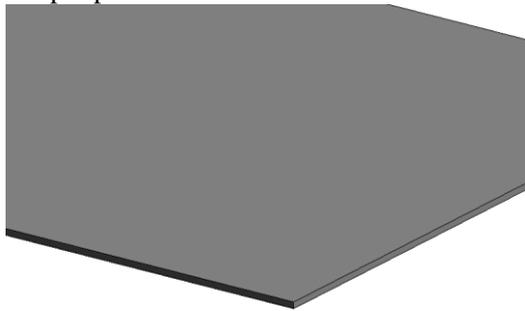
Gambar 11. Permodelan plat lantai



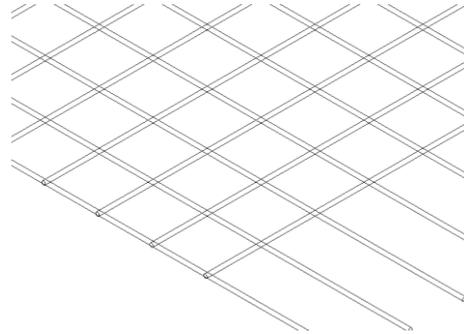
Gambar 12. Tampak potongan tulangan plat lantai

7. Permodelan Rabat Beton

Pada studi ini abut beton mempunyai dimensi ketebalan 7 cm terdapat pada **Gambar 14**. Kemudian dilanjutkan input material sesuai yang digunakan pada data skunder yakni menggunakan beton mutu K-100, dan detail tampak potongan tulangan plat lantai terdapat pada **Gambar 15**.



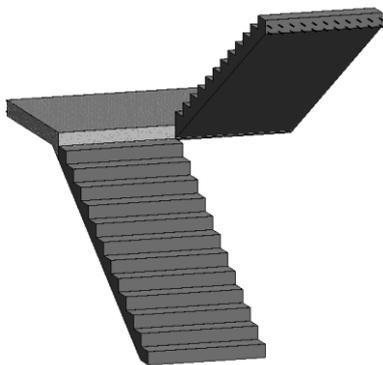
Gambar 13. Rabat beton



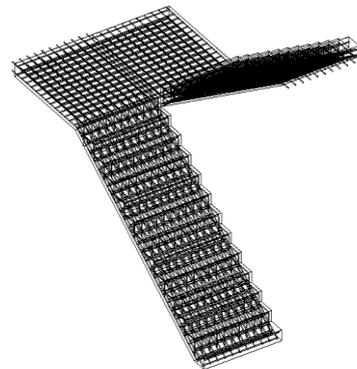
Gambar 14. Penulangan rabat beton

8. Beton Tangga

pada studi ini Pekerjaan Tangga menggunakan material Beton mutu K-350 terdapat pada **Gambar 16**, dan menggunakan tulangan menggunakan besi diameter 13 mm dengan contoh permodelan pada **Gambar 17**.



Gambar 15. Beton TANGGA



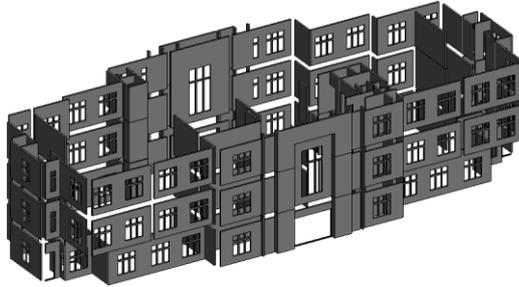
Gambar 16. Penulangan beton tangga

b) Permodelan Pekerjaan Arsitektur Gedung

Dalam pemodelan arsitektur gedung sesuai dengan jenis ukuran dan ketentuan pada data sekunder. Pada studi ini dilakukan pemodelan Pekerjaan arsitektur antara lain:

1. Permodelan pasangan dinding ½ bata merah 1:5

Setelah mengatur dimensi dan jenis material dinding di type properties pada studi ini abat beton mempunyai dimensi ketebalan 15 cm yaitu dengan detail 11 cm untuk material bata merah dan masing-masing 2 cm untuk ketebalan plesteran pada sisi luar dan dalam dinding, permodelan Dinding bisa dilihat pada **Gambar 18**, dan **Gambar 19**.



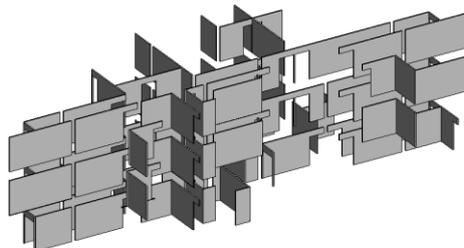
Gambar 17. Permodelan pasangan dinding bata merah kerja



Gambar 18. Permodelan tampak pasangan dinding bata merah

2. Permodelan pasangan Gypsum Board Partisi

Pada studi ini gypsum board partisi mempunyai dimensi ketebalan 10 cm, permodelan gypsum board bisa dilihat pada **Gambar 20**, dan **Gambar 21**.



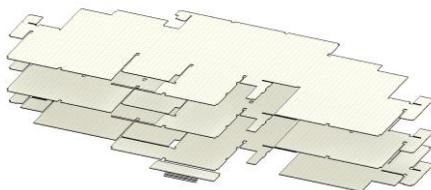
Gambar 19. Permodelan gypsum board partisi pada lembar kerja



Gambar 20. Permodelan gypsum board partisi

3. Permodelan pasangan pekerjaan keramik

Permodelan keramik beberapa Type Keramik Granit lantai 60x60 , Keramik Lantai km/wc 25 x 25 , Keramik Dinding KM/WC 25 x 40, dan sebagai contoh permodelan Keramik menggunakan tipe Granit lantai 60x60, permodelan Granit lantai 60x60 bisa dilihat pada **Gambar 22**, dan **Gambar 23**.



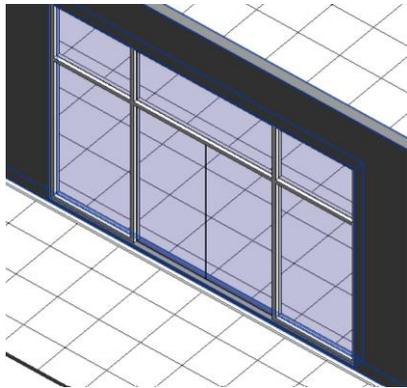
Gambar 21. Permodelan granit lantai 60x60 pada lembar kerja



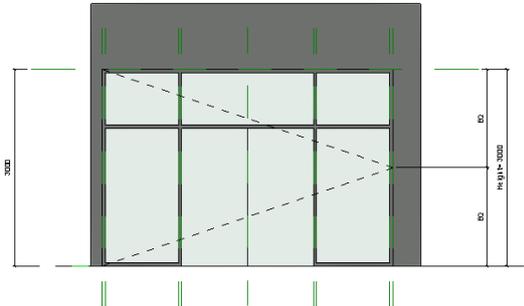
Gambar 22. Permodelan granit lantai 60x60

4. Permodelan Pintu

Pada permodelan pintu terdapat beberapa type pintu yaitu pintu tipe P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8. pada studi ini tipe pintu P1 mempunyai dimensi Lebar 442 cm dan tinggi 300 cm, permodelan pintu bisa dilihat pada **Gambar 24**, dan **Gambar 25**.



Gambar 23. Permodelan pintu pada lembar kerja



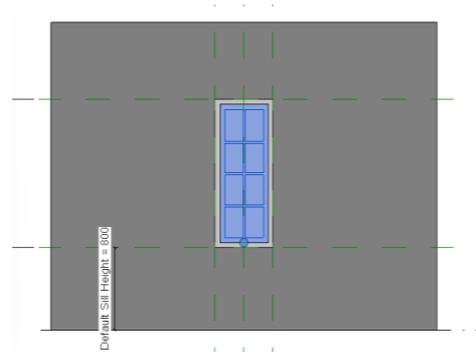
GAMBAR 24. Tampak pada permodelan pintu

5. Permodelan Jendela

Pada permodelan jendela terdapat beberapa type jendela yaitu pintu tipe J1, J2, J3. kusen pada studi ini tipe jendela J1 mempunyai dimensi Lebar 600 cm dan tinggi 1450 cm, permodelan jendela bisa dilihat pada **Gambar 26**, dan **Gambar 27**.



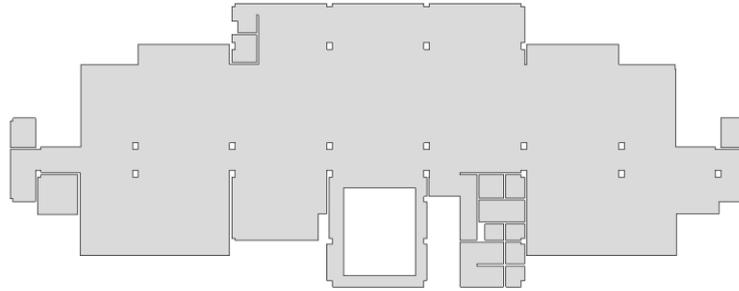
Gambar 25. Permodelan jendela pada lembar kerja



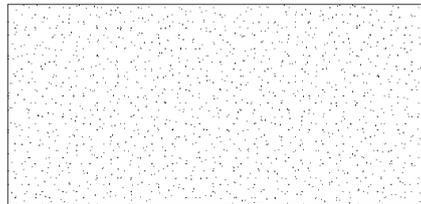
Gambar 26. Tampak pada permodelan Jendela Tipe J1

6. Permodelan Plafond Gypsum

Dalam permodelan plafond gypsum ini kita bisa memilih menu ceiling untuk mengatur dimensi dan jenis material plafond di type properties dan pada studi ini plafond gypsum mempunyai dimensi ketebalan 9 mm, , permodelan plafond bisa dilihat pada **Gambar 28**, dan **Gambar 29**.



Gambar 27. Permodelan plafond gypsum pada lembar kerja



Gambar 28. Permodelan plafond gypsum

Setelah proses pemodelan struktur dan arsitektur bangunan selesai, hasilnya menunjukkan bahwa pemodelan 3D berbasis BIM memiliki banyak keunggulan dalam meningkatkan efisiensi proses desain dan perencanaan konstruksi. Berikut adalah penjelasan tentang bagaimana pemodelan 3D berkontribusi pada peningkatan efisiensi tersebut:

1. Pemodelan 3D memungkinkan pekerja lebih mudah memahami desain dengan cara yang lebih realistis dibandingkan dengan gambar 2D konvensional.
2. Dengan menggunakan pemodelan 3D, revisi desain dapat dilakukan dalam satu platform, sehingga membuat perubahan model lebih cepat dilakukan.
3. Meningkatkan akurasi yang ditawarkan oleh desain pemodelan 3D, desain yang dihasilkan lebih akurat dibandingkan dengan cara konvensional.

4. PENUTUPAN

Pekerjaan struktur dan arsitektur dapat dimodelkan menggunakan aplikasi Revit sebagai bagian dari implementasi BIM dalam bentuk tiga dimensi secara detail. Untuk pekerjaan struktur yang berhasil dimodelkan meliputi pondasi borepile, pilecap, sloof, kolom, balok, rabat beton, plat lantai, dan struktur tangga, dan untuk pekerjaan arsitektur meliputi pasangan dinding, partisi, permodelan granit, permodelan plafond gypsum, permodelan jendela, dan pintu. Rekomendasi untuk penelitian lanjutan dapat menggunakan software lain selain Revit yang memiliki basis penyusunan jadwal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindya, A. A., & Gondokusumo, O. (2020). Kajian Penggunaan Cubicost Untuk Pekerjaan Quantity Take Off Pada Proses Tender. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 4(1), 83.
<https://doi.org/10.24912/jmstkik.v4i1.6718>
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 2847-2019*, 8, 720.
- Hanggara, H. N., & Nurchasanah, Y. (2023). Implementasi Building Information

Modeling (BIM) Dalam Analisis Struktur Menggunakan Autodesk Robot Structural Analysis Professional Untuk Mengoptimalkan Value engineering. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*, 693–698.

- Hasyim, M. N., Ayu Ratna Winanda, L., & Sunarwadi, H. S. W. (2023). Implementasi Robot Structural Analysis Profesional Dalam Optimalisasi Quantity Analysis Proyek Gedung Bertingkat. *Prosiding SEMSINA*, 4(01), 306–313. <https://doi.org/10.36040/semsina.v4i01.8066>
- Irfan, M., Ishak, I., & Eka Priana, S. (2022). Tinjauan Perencanaan Proyek Pembangunan Gedung / Ruang Baru Puskesmas Mandiangin Kota Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 172–178. <https://doi.org/10.33559/err.v1i2.1142>
- PUPR. (2018). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. *JDIH Kementerian PUPR*, 1–20. <https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2594/1>
- Putra, S. A. (2023). *Implementasi Bim Dalam Mendukung Perencanaan Biaya Pekerjaan Struktural Pada Pembangunan Gedung Bpjs Ketenagakerjaan ...* 4247(1), 1–5. <http://eprints.itn.ac.id/13384/%0Ahttp://eprints.itn.ac.id/13384/9/Jurnal.pdf>
- 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>
- Saputra, A., Riakara Husni, H., Bayzoni, & Siregar, A. M. (2022). Penerapan Building Information Modeling (BIM) Pada Bangunan Gedung Menggunakan Software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung). *Journal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)*, 10(1), 15–26. <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/2321>
- Siregar, B. A. S. (n.d.). *Teknologi BIM (Building Information Modeling) dalam Manajemen Proyek Konstruksi Bobby Ahmad Sarmadi Siregar*. 1–8.
- Zahro, P. K., Ratnaningsih, A., & Hasanuddin, A. (2021). Evaluasi Perancangan Anggaran Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Bim. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 507. <https://doi.org/10.29103/tj.v11i2.529>