

Perancangan Struktur Pada Bangunan Bertingkat Menggunakan Metode *Building Information Modeling*

*Zakaria Rugas & Almuntofa Purwantoro

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

*)zrugas95@gmail.com

Received: 14 Agustus 2023, Revised: 28 Agustus 2023, Accepted: 28 Agustus 2023

Abstract

The increasingly advanced development of the world of construction requires all parties involved in the project to complete construction projects effectively and efficiently. Prior to the existence of the building information modeling method, construction project planners used conventional methods with the help of AutoCAD software in planning project drawings, but this method was considered to be inefficient both in terms of time, quality and cost. One of the effective and efficient methods for planning is to use the Building Information Modeling method. The BIM method has advantages such as being able to save costs and time as well as costs because in the process this method allows planners to manage data with precision and detail in 3D modeling of buildings. This study aims to design a 3D structural model of the Poltekkes Building of Palangka Raya City, which is located on Jalan George Obos, Palangka Raya City. The data from this study are secondary data, namely detailed engineering design drawings. The results of the design of the structural model using the building information modeling method produce a structural model and detailed explanation in the form of a 3D model.

Keywords: Design, Building Information Modeling, Autodesk Revit.

Abstrak

Perkembangan dunia konstruksi yang semakin maju menuntut semua pihak yang terlibat dalam proyek untuk menyelesaikan proyek konstruksi secara efektif dan efisien. Sebelum adanya metode building information modeling, para perencana proyek konstruksi menggunakan metode konvensional dengan bantuan software AutoCAD dalam merencanakan gambar proyek, namun metode ini dinilai kurang efisien baik secara waktu, kualitas, maupun biaya. Salah satu metode yang efektif dan efisien untuk melakukan perencanaan adalah dengan menggunakan metode Building Information Modeling. Metode BIM memiliki kelebihan seperti dapat menghemat biaya maupun waktu dan juga biaya karena dalam prosesnya metode ini memungkinkan perencana mengelola data secara presisi dan detail dalam permodelan 3D bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan model struktur 3D bangunan Gedung Poltekkes Kota Palangka Raya yang berada di Jalan George Obos Kota Palangka Raya. Data dari penelitian ini adalah data sekunder yaitu gambar detailed engineering design. Hasil perancangan model struktur menggunakan metode building information modeling menghasilkan model struktur dan penjelasan detail dalam bentuk model 3D.

Kata kunci: Perancangan, Building Information Modeling, Autodesk Revit.

Pendahuluan

Perkembangan dunia konstruksi yang terus berkembang menuntut pelaksanaan proyek konstruksi secara efektif dan efisien oleh seluruh peserta proyek konstruksi.

Proyek konstruksi adalah suatu bentuk kegiatan dimana waktu, sumber daya dan biaya dibatasi dan diperhitungkan untuk mencapai hasil berupa bangunan atau infrastruktur.

Pada umumnya, para perencana proyek konstruksi masih merencanakan gambar proyek seperti Detailed Engineering Drawing, menggunakan metode konvensional dengan software AutoCAD. (Jatmiko, et al., 2023). Namun metode ini dinilai kurang efisien baik secara waktu, kualitas, maupun biaya. (Rizky, 2021).

Salah satu metode yang efektif dan efisien yang digunakan dalam perencanaan proyek konstruksi adalah dengan menggunakan metode *Building Information Modeling*. Penggunaan metode BIM dalam proyek konstruksi memiliki kelebihan seperti dapat menghemat waktu dan juga biaya. (Lestari, et al., 2021).

Di dalam penerapannya, BIM dibagi menjadi beberapa level yang dapat divisualisasikan yaitu 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, dan 8D. BIM 3D adalah sebuah visualisasi permodelan seperti bangunan, kondisi eksisting, animasi dan rendering, 4D mencakup urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, dan waktu. 5D mencakup estimasi biaya, detailing, value engineering serta MEP dan lain-lain. 6D memiliki fokus pada operasional atau fokus pada fasilitas manajemen. 7D memiliki fokus pada biaya siklus hidup. Dan yang terakhir adalah 8D yang mencakup safety building pada bangunan. (Suhadi & Hakim, 2022)

Dengan BIM, perencana proyek konstruksi dapat mengelola data secara akurat dan detail serta membuat model bangunan 3D.

BIM adalah konsep atau proses untuk mengelola data konstruksi proyek dalam model 3D yang dinamis dan meningkatkan produktivitas dalam desain bangunan konstruksi. Proses ini menghasilkan data model bangunan (Baskoro, 2019)

Penerapan BIM di Indonesia diatur dalam peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat nomor 22/PRT/M/2018 tentang pembangunan gedung negara Pasal 13. Metode BIM ini juga dapat membantu para perencana dalam proyek konstruksi dalam merencanakan *smart building* serta dapat

menambah efektifitas dan efisiensi pada pembangunan suatu proyek konstruksi (Angraini, 2023).

Penerapan BIM pada kementerian PUPR dilakukan pada bangunan dengan luas di atas 2000 m² dan di atas 2 lantai. BIM dapat digunakan mulai dari perencanaan, selama proses konstruksi, bahkan dalam tahap pemeliharaan bangunan. BIM dapat meminimalisir terlambatnya pekerjaan, pembengkakan biaya, bahkan kegagalan dalam proyek konstruksi (Reista, et al., 2022)

Keunggulan BIM yaitu menciptakan proses yang lebih kolaboratif yang bisa memberikan visualisasi serta evaluasi yang memudahkan untuk dipahami oleh pihak proyek konstruksi (Suhadi & Hakim, 2022).

BIM juga menawarkan keunggulan dalam penerapannya yaitu meningkatkan efisiensi dan efektifitas konstruksi. BIM dapat meningkatkan keuntungan dan membantu para perencana merancang *smart building* (Pratiwi & Budiwirawan, 2022).

Berdasarkan kondisi yang ada dan semakin berkembang serta meluasnya penggunaan BIM dalam proyek konstruksi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai implementasi BIM dalam permodelan sebuah bangunan proyek konstruksi.

Autodesk Revit digunakan sebagai perangkat lunak BIM dalam penelitian ini. Autodesk Revit adalah perangkat lunak yang secara akurat mengelola semua informasi yang terlibat dalam proses proyek konstruksi. Autodesk Revit dapat membuat gambar detail rencana, bagian, perspektif, dan bahkan jadwal dengan memproses rencana proyek dalam format 3D dalam satu file. (Gegana, 2014).

Penelitian ini penting dilakukan karena pengaplikasian metode BIM masih jarang digunakan dalam proyek konstruksi.

Pekerjaan Struktural merupakan salah satu pekerjaan yang penting dalam pekerjaan proyek konstruksi yang dapat dianalisis menggunakan konsep BIM dengan menggunakan software Autodesk Revit untuk mendapatkan model dalam bentuk 3D (Enda & Destriyana, 2022).

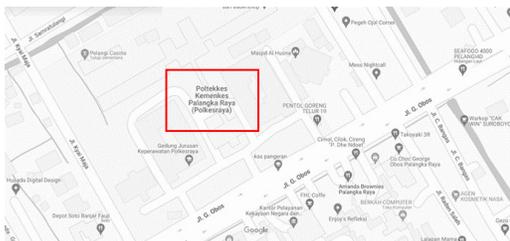
Pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa perancangan bangunan dengan metode BIM mengubah konsep 2D menjadi 3D sehingga dapat memudahkan perancangan suatu proyek karena pada model 3D yang telah dibuat berisi berbagai informasi secara detail (Ganidyatama, et al., 2023)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model struktur gedung bertingkat dengan menggunakan metode *Building Information Modeling*.

Metode

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Gedung Layanan Poltekkes Palangka Raya yang berlokasi di Jalan George Obos Kota Palangka Raya yang menjadi acuan penelitian ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data Bangunan

Berikut adalah data bangunan Gedung Poltekkes Palangka Raya:

1. Luas Total Bangunan : 1.857 m²
2. Jumlah Lantai : 3 Lantai
3. Struktur Bangunan : Beton Bertulang
4. Panjang Bangunan : 38.9 m
5. Lebar Bangunan : 25,2 m

Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa beberapa literatur dan penelitian terdahulu yang diambil dari berbagai sumber di internet.

Adapun data tersebut meliputi :

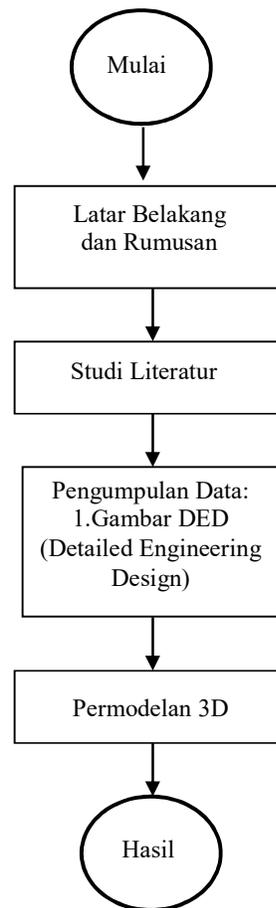
1. Gambar DED (Detail Engineering Design)

Alat dan Bahan

- a. Alat
 1. Satu unit Laptop
 2. Mouse
- b. Bahan
 1. *Software* Autodesk Revit

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Building Information Modelling* melalui salah satu software BIM yaitu Autodesk Revit. Tahapan dimulai dengan membuat gambar 2D rencana bangunan kemudian memodelkan bangunan dengan pemodelan 3D yang mencakup pondasi, kolom dan balok. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Hasil Penelitian

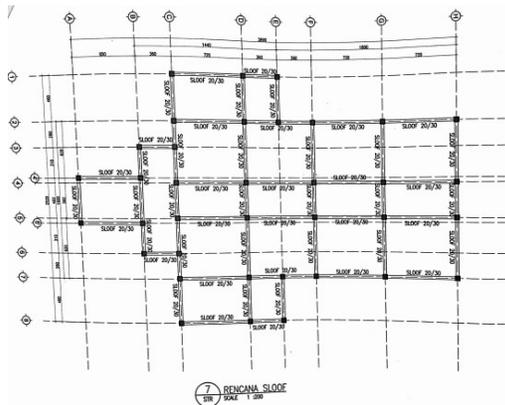
Data Perencanaan

Data perencanaan yang digunakan adalah bangunan Gedung Poltekkes Palangka Raya dengan data sebagai berikut :

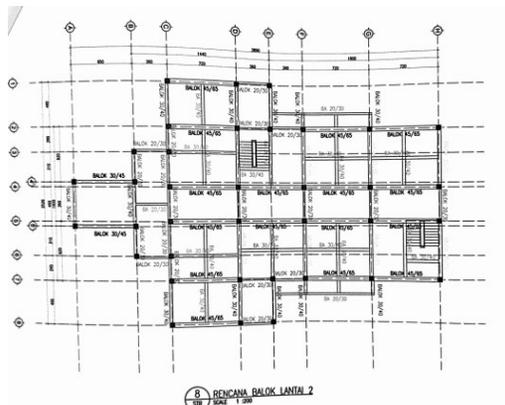
- a. Luas Total Bangunan : 1.857 m²
- b. Jumlah Lantai : 3 Lantai
- c. Tinggi Antar Lantai
 - Lantai 1 ke lantai 2 : 420 cm
 - Lantai 2 ke lantai 3 : 420 cm
 - Lantai 3 ke ring balk : 420 cm

Data Sekunder

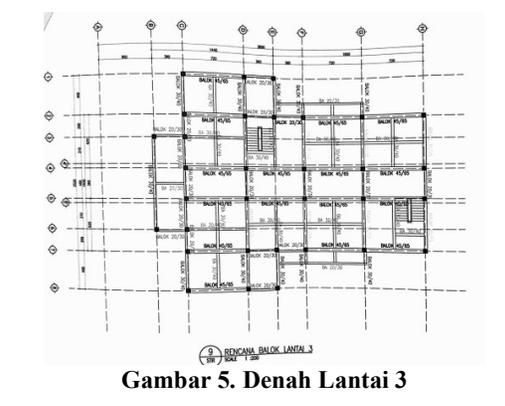
a. Gambar *Detail Engineering Design* (DED)
Pada penelitian ini yang digunakan adalah data sekunder berupa gambar DED dari proyek Gedung Poltekkes Palangka Raya yang berada di Jalan George Obos Kota Palangka Raya. Denah lantai pada bangunan dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 4. dan Gambar 5.



Gambar 3. Denah Lantai 1



Gambar 4. Denah Lantai 2



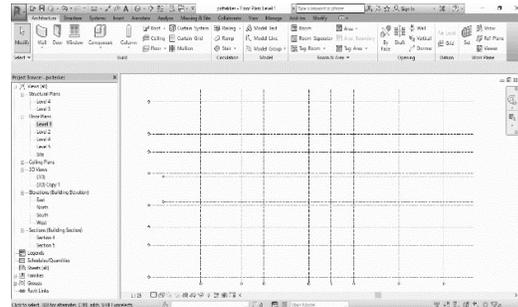
Gambar 5. Denah Lantai 3

Permodelan 3D Struktur

Permodelan struktur pada penelitian ini menggunakan software Autodesk Revit. Permodelan ini bertujuan untuk mendapatkan gambar 3D bangunan.

Pembuatan Grid

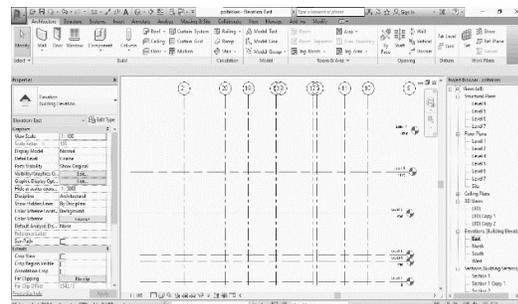
Tahapan pembuatan grid ini bertujuan untuk mempermudah peletakan komponen model bangunan yang akan dibuat. Pembuatan *Grid* dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih menu *grid*, lalu setelah itu menggunakan *tool line* untuk membuat grid. Hasil *grid* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pembuatan Grid

Pembuatan Level

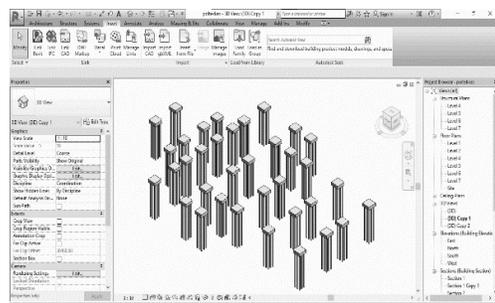
Pembuatan *level* bertujuan untuk memberikan elevasi pada setiap lantai pada model bangunan yang akan dibuat. Tahapan ini dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih *level*, setelah itu elevasi dapat dimodifikasi sesuai keperluan. Hasil pembuatan *level* dapat dilihat pada gambar 7.



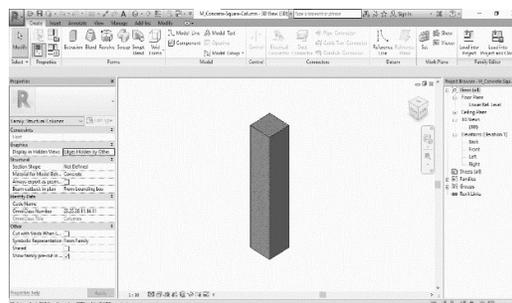
Gambar 7. Pembuatan Level

Pembuatan Struktur Pondasi

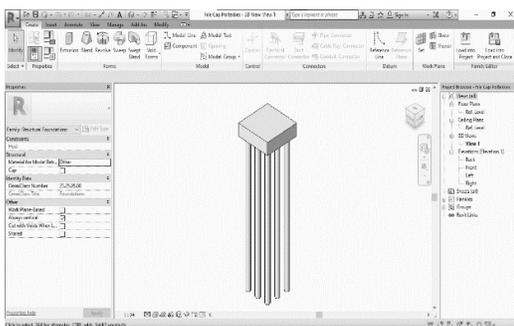
Pembuatan model 3D struktur pondasi pada bangunan Gedung Poltekkes Palangka Raya menggunakan pondasi *pile cap*. Tahapan permodelan dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih *structural foundations* : *isolated*, setelah itu memilih menu *load family* pada *family library*. Model pondasi yang digunakan adalah *M_Pile_Cap_9-Pile*. Setelah itu pilih menu *properties* untuk mengatur ukuran pondasi sesuai keperluan. Hasil permodelan pondasi dapat dilihat pada Gambar 8. Dan Gambar 9.



Gambar 8. Hasil Permodelan Struktur Pondasi *Pile Cap*



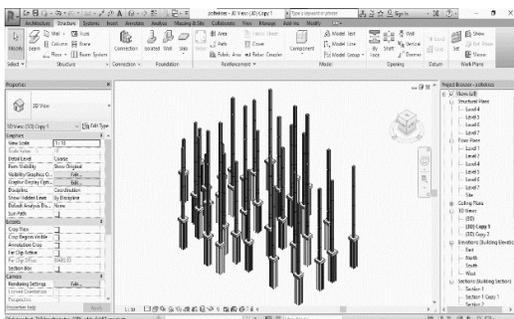
Gambar 11. Detail Struktur Kolom



Gambar 9. Detail Struktur Pondasi *Pile Cap*

Pembuatan Struktur Kolom

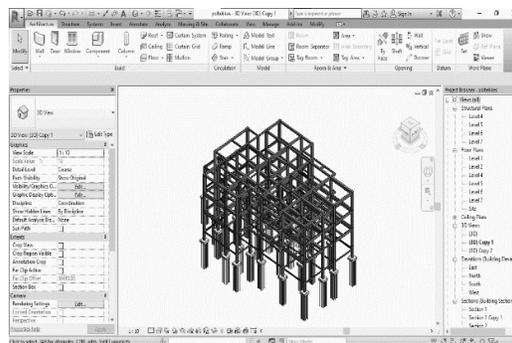
Pembuatan struktur kolom dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih menu *column*. Pemilihan model kolom dapat dipilih melalui menu *load family* pada *file library*. Jenis model kolom yang digunakan adalah *M_Concrete-Square-Column*. Setelah itu mengubah ukuran model kolom sesuai keperluan dan meletakkan model pada denah yang telah dibuat sebelumnya. Hasil permodelan kolom dapat dilihat pada Gambar 10. Dan Gambar 11.



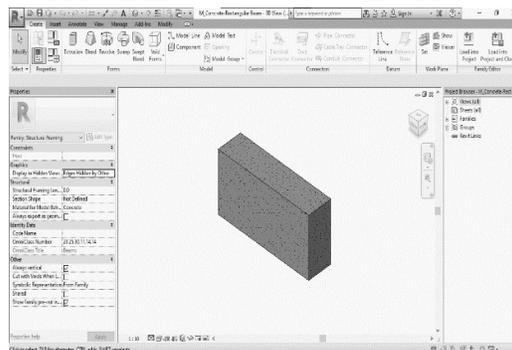
Gambar 10. Hasil Permodelan Struktur Kolom

Pembuatan Struktur Balok

Pembuatan struktur balok diawali dengan memilih *tab structure* lalu memilih menu *beam*. Pemilihan model balok yang digunakan dipilih melalui menu *load family* dalam *file library*. Jenis model balok yang digunakan adalah *M_Concrete-Rectangular-Beam*. Setelah itu mengubah ukuran balok sesuai keperluan dan meletakkan model pada denah yang telah dibuat. Hasil permodelan balok dapat dilihat pada Gambar 12. Dan Gambar 13.



Gambar 12. Hasil Permodelan Struktur Balok

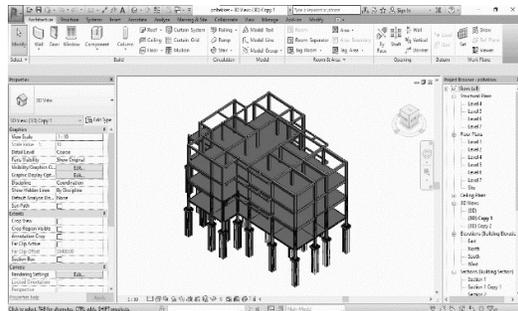


Gambar 13. Detail Struktur Balok

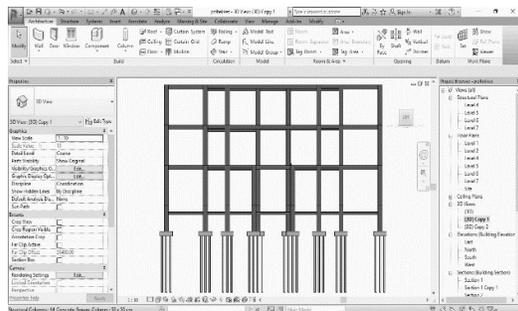
Pembuatan Struktur Plat Lantai

Pembuatan struktur lantai dimulai dengan memilih *tab structure* lalu memilih menu *floor*. Pembuatan struktur plat lantai menggunakan *boundary line*. Kemudian mengubah ukuran plat lantai sesuai keperluan. Setelah itu meletakkan plat lantai pada

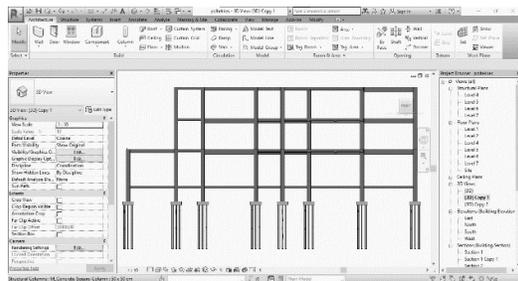
denah yang telah dibuat sebelumnya. Hasil permodelan plat lantai dan gambar tampak dapat dilihat pada Gambar 14. , Gambar 15, Gambar 16. Dan Gambar 17.



Gambar 14. Hasil Permodelan Struktur Plat Lantai



Gambar 15. Tampak Depan



Gambar 16. Tampak Samping

Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan dan pemodelan bangunan menggunakan BIM dengan bantuan software Autodesk Revit dapat mempermudah perancangan dibandingkan metode konvensional di mana gambar rencana hanya terbatas pada gambar 2D saja. Model yang dibuat dengan metode BIM juga memuat informasi dan detail tentang bangunan. Metode BIM ini juga memfasilitasi pemodelan yang akurat baik dalam 2D maupun 3D. Metode pemodelan data ini juga dapat dilakukan secara efisien dibandingkan dengan metode konvensional.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini berhasil dengan bantuan berbagai pihak, maka peneliti mengucapkan terima kasih 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

- Anggraini, D. F., 2023. Pemodelan Struktur Gedung Apartemen Gunawangsa Gresik Menggunakan Software Autodesk Revit. *ViTeks*, Volume 1, pp. 33-42.
- Baskoro, I., 2019. *Penerapan Aplikasi Building Information Modelling Menggunakan Tekla Structures Dalam Perhitungan Volume Besi Tulangan dan Bar Bending Schedules*. Jakarta: PT: Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk.
- Enda, D. & Destriyana, E., 2022. Penerapan Metode Building Information Modeling (BIM) Pada Pekerjaan Struktural Gedung Kuliah Terpadu III (GKT III) Politeknik Negeri Bengkalis. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, pp. 193-202.
- Ganidyatama, Y. J., Waluyo, R. & Kittie Aidon Uda, S. A., 2023. Perancangan Model Struktur Bangunan Ruko Bertingkat di Lahan Gambut Menggunakan Metode Building Information Modelling. *Jurnal Basement*, Volume 1, pp. 67-73.
- Gegana, G., 2014. *Autodesk Revit 2015 - Project Completion*. s.l.:s.n.
- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- Jatmiko, A. D. et al., 2023. Permodelan Building Information Modeling Bangunan Rumah Sakit Untuk Pengecekan Volume dan Bentrokan. *Jurnal Arsitekta*, Volume 5, pp. 1-7.
- Lestari, R. T., Yufrizal, A. H. & Andreas, A., 2021. Kelebihan dan Kekurangan BIM Untuk Estimasi Biaya Berdasarkan Studi Literatur.

- Development Engineering of University Journal*, pp. 1-8.
- Pratiwi, S. S. & Budiwirawan, A., 2022. Eksplorasi Pemodelan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Menggunakan Software Autodesk Revit. *Dinamika Teknik Sipil*, Volume 15, pp. 8-17.
- Reista, I. A., A. & I., 2022. Implementasi Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Volue Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. *Journal of Sustainable Construction*, Volume 2, pp. 13-22.
- Rizky, S., 2021. Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. *Prestasi Pustakaraya*.
- Suhadi, I. & Hakim, E. A., 2022. Efektifitas Penggunaan Software Revit Untuk Desain Gedung Tingkat Tinggi. *Seminar Keinsiyuran 2022*, pp. 430-438.
- Suhadi, I. & Hakim, E. A., 2022. Efektifitas Penggunaan Software Revit Untuk Desain Gedung Tingkat Tinggi. *Seminar keinsiyuran 2022*, pp. 430-438.