

PENGEMBANGAN REST AREA DESA KEMANTREN BERBASIS TEKNOLOGI BIM UNTUK Mendukung PEMBERDAYAAN EKONOMI UMKM LOKAL

Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi^{1*}, Deviany Kartika², Lila Ayu Ratnawinanda³,
Mohammad Erfan⁴

^{1,2,3,4} Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia
e-mail: ^{2*} hadiwibawanto@lecturer.itn.ac.id

Abstract

Building Information Modeling (BIM) is a leading approach in the modern construction industry, enabling the integration of various disciplines into a single, information-rich digital model. This technology supports realistic visualization, effective interdisciplinary coordination, precise cost estimation, and efficient project management. Moreover, BIM contributes to sustainability by reducing environmental impact and optimizing energy efficiency, making it highly relevant in the era of construction digitalization. This article discusses the implementation of BIM in a community service program to support the development of the Rest Area in Desa Kemantren, designed as a strategic tourist facility for visitors to Bromo National Park while also serving as a center for local economic empowerment through SMEs. Through intensive mentoring with partners, this program has produced BIM-based planning documents that comply with Indonesia's National Standards (SNI) for construction and support digital data management. The results demonstrate that BIM enhances partners' understanding of construction standards, improves planning quality, and offers a strategic solution to regulatory challenges and the efficiency demands of the modern construction industry.

Keywords: BIM, Construction Digitalization, Revit

Abstrak

Building Information Modeling (BIM) telah menjadi pendekatan penting dalam industri konstruksi modern karena kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai disiplin dalam satu model digital kaya informasi. Teknologi ini memungkinkan visualisasi yang realistis, koordinasi lintas disiplin yang lebih baik dan efektif, estimasi biaya yang akurat, dan pengelolaan proyek yang efisien. Selain itu, BIM mendukung keberlanjutan dengan meminimalkan dampak lingkungan dan mengoptimalkan efisiensi energi, menjadikannya relevan di era digitalisasi konstruksi. Jurnal ini membahas implementasi BIM dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk menghasilkan dokumen perancangan berbasis BIM sesuai dengan aturan Standar Nasional Indonesia (SNI) konstruksi. Kegiatan ini dilakukan untuk mendukung pembangunan gedung Masjid di salah satu institusi pendidikan vokasional di Kabupaten Malang. Melalui pendampingan intensif kepada mitra, program ini mencakup pengembangan sistem database konstruksi berbasis digital, serta simulasi penerapan dokumen perancangan struktur. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa implementasi BIM membantu mitra memahami penerapan standar konstruksi yang lebih baik dan meningkatkan kualitas perencanaan proyek. Digitalisasi konstruksi berbasis BIM ini menjadi langkah strategis dalam menjawab tuntutan regulasi dan tantangan industri modern.

Kata Kunci: BIM, Digital Konstruksi, Revit

Submitted: 2025-02-25

Revised: 2025-03-13

Accepted: 2025-03-22

Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur, khususnya Rest Area di Desa Kemantren tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas publik untuk mendukung kebutuhan wisatawan, tetapi juga menjadi pusat pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui integrasi fasilitas UMKM. Salah satu fokus pengabdian ini adalah pembangunan Rest Area di lokasi strategis menuju Taman Nasional Bromo, yang bertujuan mendukung aktivitas wisata sekaligus mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal.

Namun, proses perencanaan dan pembangunan sering menghadapi tantangan, seperti kurangnya koordinasi antar pihak terkait, visualisasi desain yang kurang optimal, serta estimasi biaya yang tidak akurat.

Kegiatan abdimas haruslah mampu mengatasi permasalahan yang muncul pada mitra (Iskandar et al., 2022). Tantangan utama yang dihadapi mitra dalam pembangunan Rest Area ini adalah keterbatasan dalam mengadopsi teknologi modern untuk perencanaan konstruksi yang efisien dan akurat. Pendekatan tradisional yang masih digunakan dalam perencanaan seringkali menyebabkan kurangnya koordinasi antar disiplin, meningkatnya risiko kesalahan desain, serta estimasi biaya yang tidak presisi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini menerapkan teknologi Building Information Modeling (BIM) sebagai solusi digitalisasi konstruksi. BIM menyediakan pendekatan terintegrasi yang mendukung koordinasi lintas disiplin, visualisasi 3D yang realistis, perhitungan biaya yang akurat, dan analisis efisiensi energi yang mendukung keberlanjutan.

Pemilihan Desa Kemantren sebagai mitra pengabdian didasarkan pada kebutuhan nyata untuk meningkatkan kapasitas teknologi dalam perencanaan pembangunan infrastruktur. Penerapan BIM tidak hanya diharapkan dapat menghasilkan dokumen perencanaan yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), tetapi juga memberikan dampak positif berupa peningkatan kemampuan mitra dalam memanfaatkan teknologi digital secara efektif untuk mendukung pengelolaan proyek di masa mendatang. Tujuan utama dari pengabdian ini adalah mendukung pembangunan masjid melalui desain yang terintegrasi, efisien, dan berkelanjutan, dengan luaran berupa sistem database digital dan panduan implementasi BIM yang dapat digunakan pada proyek serupa di masa depan. Pemanfaatan teknologi pada sektor konstruksi adalah mutlak diperlukan, seperti strategi pembuatan aplikasi untuk memantau proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi (Sunarwadi et al., 2023).

Kajian literatur menunjukkan bahwa BIM telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi perencanaan dan pembangunan. Sebagai contoh (Zain dkk., 2022), penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan BIM mampu mengurangi kesalahan perhitungan volume material hingga 8,664% pada elemen balok dibandingkan metode konvensional, yang berkontribusi pada efisiensi biaya dan waktu. Perbedaan hasil perhitungan volume antara metode konvensional dan BIM akan semakin jelas terlihat ketika volume pekerjaan yang dihitung berjumlah besar. Hal ini terjadi karena metode konvensional memiliki risiko terjadinya tumpang tindih (*overlap*) dalam perhitungan volume, yang dapat memengaruhi hasil akhir secara signifikan. Sebaliknya, BIM telah dirancang untuk secara otomatis menghindari tumpang tindih volume pada bidang yang sama, sehingga menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dan terkoreksi dengan baik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi langkah strategis dalam menghadapi tantangan pembangunan infrastruktur berbasis teknologi serta memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi mitra dan masyarakat. Salah satu parameter yang membuat bangunan itu tidak efektif dari segi biaya konstruksi adalah disebabkan oleh perencanaan yang tidak matang, dan gambar kerja serta metode kerja yang tidak dapat diterapkan (Ratna Winanda et al., 2024).

Menurut (Bolshakov et al., 2023) Building Information Modelling (BIM) tidak hanya berperan dalam tahap perencanaan dan konstruksi, tetapi juga dapat diintegrasikan ke dalam tahap operasi dan pemeliharaan bangunan (*maintenance*). Dengan menghubungkan BIM dengan teknologi Digital Twin serta berupa pendekatan Model-Based System Engineering (MBSE), informasi dari model digital yang kaya akan data (BIM) dapat digunakan untuk menciptakan representasi digital yang dinamis dari aset fisik. Selain itu, fungsi lain BIM adalah terhadap penilaian bangunan hijau. Dari hasil riser (Guo et al., 2021) menjelaskan bahwa Peran BIM dalam evaluasi gedung hijau adalah menyediakan data terintegrasi untuk menilai Tingkat keberlanjutan bangunan, seperti efisiensi energi dan material yang ramah lingkungan. Model digital 3D yang dihasilkan BIM mempermudah analisis kinerja dampak lingkungan, mempercepat proses evaluasi dan penilaian, dan mendukung standarisasi penilaian. Selain itu, BIM memungkinkan simulasi skenario keberlanjutan sebelum pembangunan, menjadikannya alat penting untuk pengembangan gedung hijau secara efisien dan berkelanjutan. Selain pemantauan, diperlukan juga langkah-langkah preventif untuk memberikan rekomendasi perbaikan terhadap potensi kerusakan yang mungkin terjadi pada bangunan selama masa operasionalnya. (Nugroho & Sunarwadi, 2023).

Penerapan pada sektor proyek konstruksi membutuhkan sistem manajemen yang direncanakan dan dirancang secara matang untuk mencapai hasil yang optimal. Keberhasilan sebuah

proyek konstruksi diukur dari kemampuan untuk mengelola biaya, waktu, dan kualitas konstruksi dengan tepat. Sehingga pengendalian proyek diperlukan dalam tahap penyelesaian suatu proyek (Dewi et al., 2023).

(Szalai & Ajtayné Károlyfi, 2024) Salah satu tantangan yang dihadapi dalam tahap desain adalah perubahan data yang sering terjadi dan format data yang kurang terstruktur. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan alat BIM untuk mendukung kolaborasi lintas disiplin, dengan fokus pada pengelolaan perubahan desain dan penyediaan data beban sejak awal proses. Revit menjadi salah satu alat yang efektif karena kemampuannya untuk melakukan pembaruan semi-otomatis terhadap data pembebanan struktur berdasarkan material yang digunakan dan fungsi ruang, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam desain berbasis BIM.

Metode

Kegiatan Pengabdian masyarakat ini berjalan multitalun, dan didalam jurnal ini adalah penerapan pendampingan pada tahun ke 2. Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan berbasis Building Information Modeling (BIM) untuk menghasilkan dokumen perancangan yang sesuai dengan aturan Standar Nasional Indonesia (SNI) Konstruksi. Tahapan metode yang digunakan dijelaskan secara rinci berdasarkan diagram alur berikut:

a. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Tahap awal dimulai dengan proses pengumpulan data sekunder yang meliputi analisis struktur sesuai dengan hasil pendampingan tahun pertama (Kartika et al., 2024), gambar kerja, spesifikasi teknis, analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) PUPR 2022, perhitungan volume pekerjaan, studi literatur, rencana kerja dan syarat teknis (RKS), serta laporan hasil penyelidikan tanah. Data tersebut kemudian diproses untuk digunakan sebagai dasar dalam pemodelan struktur bangunan pada tahap selanjutnya. Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan secara terstruktur untuk memastikan bahwa data yang diperoleh relevan dan mendukung kebutuhan analisis serta perancangan struktur.

b. Pemodelan Struktur Atas dan Bawah Bangunan

Tahap berikutnya melibatkan pemodelan struktur atas menggunakan perangkat lunak ETABS dan pemodelan struktur bawah menggunakan Autodesk Revit. Pemisahan pemodelan ini bertujuan untuk memastikan bahwa analisis struktur dapat dilakukan dengan lebih fokus, mendalam, dan efisien. Pemilihan perangkat lunak disesuaikan dengan fungsi analisis dan kebutuhan desain masing-masing bagian struktur untuk menghasilkan hasil yang optimal.

c. Analisis Struktur

Pemodelan struktur atas yang telah selesai akan dianalisis menggunakan CSI Etabs, di mana tahap ini melibatkan pengecekan terhadap persyaratan teknis yang diatur dalam SNI 1726:2019. Analisis ini mencakup pengendalian simpangan struktur dengan membandingkan hasil perhitungan simpangan (Δ) dengan batas izin simpangan (Δ_{ijin}). Jika hasil analisis menunjukkan bahwa struktur memenuhi persyaratan ($\Delta \leq \Delta_{ijin}$), maka proses dilanjutkan ke tahap desain struktur. Jika tidak, dilakukan revisi pada parameter struktur hingga memenuhi persyaratan.

d. Desain Elemen Struktur

Output dari analisis gaya-gaya dalam, termasuk gaya lintang (D), gaya normal (N), dan gaya momen (M), digunakan sebagai acuan untuk mendesain dimensi elemen struktur seperti balok, kolom, plat lantai, dan pondasi. Desain elemen struktur dilakukan sesuai dengan hasil analisis gaya yang diperoleh, dengan memastikan bahwa dimensi elemen memenuhi standar keamanan dan efisiensi.

e. Ekspor Pemodelan ke Revit

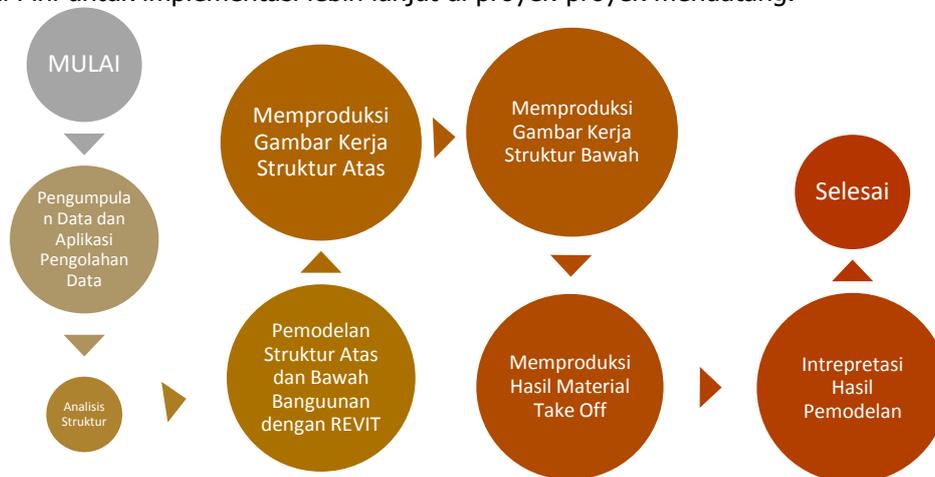
Setelah desain elemen struktur selesai, kemudian dilanjutkan pemodelan struktur pada Autodesk Revit. Proses ini bertujuan untuk desain struktur atas dengan model struktur bawah sehingga seluruh elemen bangunan dapat dikoordinasikan dalam satu platform yang terintegrasi.

f. Analisis Volume Pekerjaan dan Penyusunan Bill of Quantities (BoQ)

Pada tahap ini, pemodelan terintegrasi yang telah selesai digunakan untuk melakukan analisis volume pekerjaan struktur. Hasil analisis volume pekerjaan ini kemudian dimanfaatkan untuk menyusun Bill of Quantities (BoQ), yaitu dokumen perhitungan biaya yang rinci untuk kebutuhan volume pekerjaan proyek. Penyusunan BoQ dilakukan dengan memperhatikan setiap elemen yang telah didesain sebelumnya.

g. Kesimpulan dan Saran

Setelah semua tahapan selesai, hasil dari setiap tahap dikaji untuk menyusun kesimpulan yang menggambarkan keberhasilan penerapan BIM dalam mendukung efisiensi konstruksi. Selain itu, saran diberikan untuk membantu mitra memahami cara memanfaatkan hasil dokumen perancangan berbasis BIM ini untuk implementasi lebih lanjut di proyek-proyek mendatang.



Gambar 1. Flowchart Penyusunan Dokumen Perancangan Berbasis BIM

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan koordinasi dengan mitra	█											
2	Perancangan desain dan analisis Struktur		█	█									
3	Koordinasi Antar Tenaga Ahli pada BIM				█	█							
4	Intrepretasi Hasil, Implementasi dan pendampingan				█	█	█	█					
5	Membuat Luaran Abdimas							█	█				

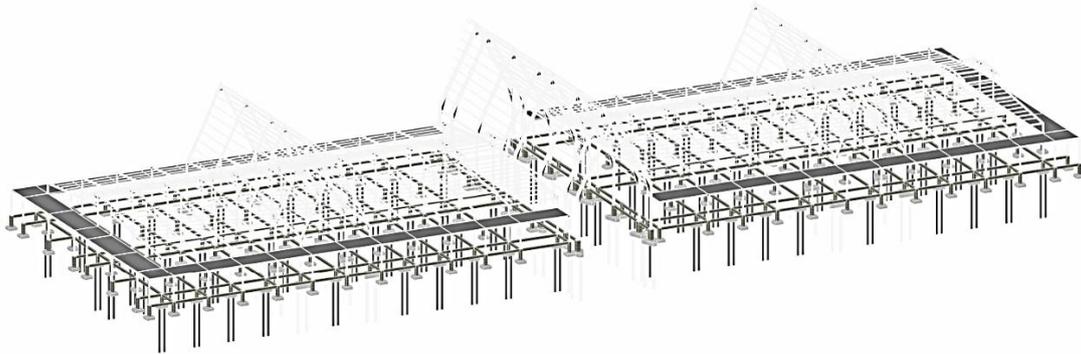
Hasil dan Pembahasan

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas perencanaan pembangunan Rest Area di Desa Kemantren. Pengumpulan data awal, seperti gambar kerja, spesifikasi teknis, dan laporan penyelidikan tanah, dilakukan secara terstruktur untuk memastikan akurasi informasi yang digunakan dalam proses desain. Pemodelan struktur atas menggunakan perangkat lunak ETABS dan struktur bawah menggunakan Autodesk Revit menghasilkan desain yang memenuhi standar teknis, termasuk batas simpangan struktur yang sesuai dengan SNI 1726:2019. Model 3D yang dihasilkan memberikan visualisasi yang realistis, mempermudah mitra dalam memahami hubungan antar elemen desain yang kompleks.

Pemanfaatan BIM juga digunakan untuk menyusun Bill of Quantities (BoQ), menghasilkan dokumen perhitungan volume pekerjaan yang lebih akurat dibandingkan metode manual. Proses otomatisasi ini mengurangi potensi kesalahan hingga 8%, memungkinkan mitra merencanakan sumber daya dengan lebih efisien. Selain itu, integrasi sistem database digital dengan model BIM mendukung pengelolaan data proyek secara real-time, sehingga pembaruan data dapat dilakukan secara semi-otomatis saat terjadi perubahan desain. Proses ini tidak hanya memangkas waktu revisi hingga 30%, tetapi juga secara signifikan meningkatkan produktivitas proyek secara keseluruhan.

Melalui pendampingan intensif, mitra berhasil memahami implementasi teknologi BIM untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi. Teknologi ini tidak hanya membantu mitra memenuhi standar teknis dan regulasi nasional, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka

dalam mengadopsi teknologi modern untuk proyek serupa di masa depan. Hasil ini menegaskan bahwa BIM adalah alat strategis untuk mengatasi tantangan di industri konstruksi modern, dengan mendorong efisiensi, keberlanjutan, dan kolaborasi lintas disiplin yang lebih efektif.



Gambar 2. Hasil pemodelan Gedung Rest Area Desa Kemantren

Gambar diatas merupakan representasi visual hasil pemodelan menggunakan teknologi Building Information Modeling (BIM) yang menampilkan struktur bangunan secara keseluruhan. Model ini mengintegrasikan elemen-elemen struktural seperti kolom, balok, plat lantai, dan pondasi, yang dirancang untuk memenuhi persyaratan teknis dan efisiensi dalam konstruksi. Dengan model BIM, kolaborasi antar-disiplin menjadi lebih efektif, karena semua elemen terintegrasi dalam satu platform digital yang mendukung visualisasi mendetail, perencanaan yang presisi, serta pengelolaan data secara real-time. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih komprehensif dan meminimalkan risiko kesalahan dalam implementasi lapangan.

Simpulan dan Rekomendasi

Kegiatan Abdimas ini menyimpulkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) berhasil meningkatkan efisiensi dalam perencanaan pembangunan Rest Area di Desa Kemantren. Melalui pendampingan intensif, mitra diharapkan mampu memahami dan menerapkan teknologi BIM untuk menghasilkan dokumen perancangan berbasis digital yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil dari kegiatan ini tidak hanya mendukung keberlanjutan pembangunan Rest Area tetapi juga memperkuat kapasitas mitra dalam memanfaatkan teknologi konstruksi modern untuk proyek-proyek serupa di masa mendatang.

Penghargaan

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITN Malang atas dukungan dana, bantuan, serta panduan yang diberikan selama pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini. Arah dan fasilitasi yang diberikan oleh LPPM sangat berperan penting dalam keberhasilan program ini. Penulis juga menyampaikan penghargaan dan apresiasi kepada seluruh mitra, khususnya Desa Kemantren sebagai lokasi kegiatan, serta para pemangku kepentingan yang telah memberikan kerja sama dan kontribusi berharga. Dedikasi, dukungan, dan sinergi yang diberikan menjadi faktor utama dalam mewujudkan keberhasilan program ini.

Kami berharap bahwa kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat bagi mitra dan masyarakat setempat, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan teknologi konstruksi yang lebih efisien dan berkelanjutan di Indonesia. Semoga kolaborasi ini dapat menjadi langkah awal untuk inovasi dan kemajuan yang lebih besar di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Bolshakov, N., Celani, A., & Azhimova, L. (2023). Integrating BIM in Operation and Maintenance Stage. In P. Akimov, N. Vatin, A. Tusnin, & A. Doroshenko (Eds.), *Proceedings of FORM 2022* (pp. 489–496). Springer International Publishing.
- Dewi, W. L., Ayu, L., Winanda, R., Sunarwadi, H. S. W., Sebayang, N., & Kurniawati, L. (2023). *Seminar Nasional Teknik Sipil Analisa Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Konstruksi Gedung Pada Gereja*, 1, 96–101. <https://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/sintesi/article/download/705/554>
- Guo, K., Li, Q., Zhang, L., & Wu, X. (2021). BIM-based green building evaluation and optimization: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128824. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621030213?via%3Dihub>
- Iskandar, T., Kartika, D., Sunarwadi, H. S. W., & Pangestuaji, W. B. (2022). Pendampingan Perencanaan Renovasi Desain Sekolah PAUD Nurul Hikmah Kabupaten Pamekasan. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT BORNEO*, 6(3), 194–197. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/jpmb>
- Kartika, D., Sunarwadi, H. S. W., & Erfan, M. (2024). PENDAMPINGAN TEKNIS PERENCANAAN STRUKTUR DAN DRAINASE BESERTA RENCANA ANGGARAN BIAYA PADA GEDUNG MASJID. *PROFICIO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5, 1. <https://ejournal.utp.ac.id/index.php/JPF/article/view/3320/520522062>
- Nugroho, D. H., & Sunarwadi, H. S. W. (2023). Studi Pemicu Kerusakan Pada Beton Dan Upaya Preventif. *Daktilitas*, 3(1), 35–42. <http://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas/>
- Ratna Winanda, L. A., Dewi, W. L., Wibawanto, H. S., & Manaha, Y. P. (2024). Optimization of Cost Performance Index in Construction Project Based on Influencing Factors. *E3S Web of Conferences*, 476. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447601019>
- Sunarwadi, H. S. W., Afdholy, A. R., Rudhistiar, D., Sugiantara, I. P., & Naufal, F. (2023). Strategi Efektif Dalam Estimasi Biaya Konstruksi Rumah Tinggal Dengan Aplikasi Halo Rumah. *Semsina*, 4(2), 214–223. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/semsina/index>
- Szalai, D., & Ajtayné Károlyfi, K. (2024). Integration of structural designers' workflows into BIM. *Journal of Building Engineering*, 98, 111141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111141>
- Zain, H. A., Bagyo Mulyono, & Gathot Heri Sudiby. (2022). Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Konvensional Dan Bim Pada Elemen Struktur Beton (Studi Kasus Gedung Pelayanan Pendidikan Fisip Unsoed). *Jurnal DISPROTEK*, 13(1), 37–44. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v13i1.3078>