



ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKE OFF* BERBASIS BIM TERHADAP METODE KONVENSIONAL PADA STRUKTUR ATAS GEDUNG MA *BOARDING SCHOOL* SALAREH AIA

Tiara Putri Widodo¹, Masril², Muhammad Taufiq³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Bukittinggi, Indonesia

Email korespondensi: Tiara201203@gmail.com

Abstrak

Banjir bandang (galodo) yang melanda Salareh Aia, Kecamatan Palembang, pada 27 November 2025 merusak total gedung Madrasah Aliyah (MA) *Boarding School* sehingga diperlukan rekonstruksi yang cepat, akurat, dan efisien. Estimasi volume material dan biaya pada praktik konvensional masih bertumpu pada gambar 2D dan perhitungan manual berbasis Excel yang rentan terhadap kesalahan hitung. Penelitian ini bertujuan membuat model 3D struktur atas (kolom, balok, dan pelat lantai) menggunakan Autodesk Revit 2026 berbasis *Building Information Modeling* (BIM), menghitung volume beton dan penulangan melalui fitur *Quantity Take Off* (QTO), serta membandingkannya dengan metode konvensional. Penelitian menggunakan metode studi kasus dengan data gambar *Detailed Engineering Design* (DED), spesifikasi material, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari konsultan perencana. Hasil menunjukkan volume beton metode BIM sebesar 184,79 m³, sedangkan metode konvensional 213,67 m³, dengan selisih 28,88 m³ (13,52% terhadap metode konvensional). Biaya penulangan metode BIM sebesar Rp592.022.539, sedangkan RAB konvensional Rp623.957.149, dengan selisih Rp31.934.610 (5,12%). Penerapan BIM dengan Autodesk Revit 2026 terbukti lebih rinci dan efisien dalam menghitung volume struktur dan anggaran biaya, sehingga dapat meminimalkan risiko kerugian anggaran pada proyek konstruksi.

Kata kunci: *Building Information Modeling*, Autodesk Revit, *Quantity Take Off*, metode konvensional, struktur atas

Abstract

A flash flood (galodo) struck Salareh Aia, Palembang Subdistrict, on 27 November 2025 and destroyed the Madrasah Aliyah (MA) *Boarding School* building, creating an urgent need for fast, accurate, and efficient reconstruction. Material volume and cost estimation is still commonly done from 2D drawings and manual spreadsheet calculations, which are prone to counting errors. This study develops a 3D model of the upper structure (columns, beams, and floor slabs) in Autodesk Revit 2026 using *Building Information Modeling* (BIM), extracts concrete and reinforcement quantities through the *Quantity Take Off* (QTO) feature, and compares them with the conventional method. A case study approach was used, drawing on *Detailed Engineering Design* (DED) drawings, material specifications, and the *Bill of Quantities* (RAB) provided by the design consultant. The BIM-based concrete volume was 184.79 m³ against 213.67 m³ for the conventional method, a difference of 28.88 m³ (13.52% relative to the conventional value). The BIM-based reinforcement cost was IDR 592,022,539 against IDR 623,957,149 for the conventional RAB, a difference of IDR 31,934,610 (5.12%). BIM with Autodesk Revit 2026 proved more detailed and efficient for estimating

Article History

Received: Oktober 2026
Reviewed: Oktober 2026
Published: Oktober 2026

Plagiarism Checker
No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



structural quantities and cost, and can reduce the risk of budget losses in construction projects.

Keywords: *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Quantity Take Off, conventional method, upper structure*

1. PENDAHULUAN

Pada Kamis sore, 27 November 2025, banjir bandang (galodo) berintensitas tinggi melanda Salareh Aia, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam. Bangunan utama Madrasah Aliyah (MA) *Boarding School* di kawasan tersebut tersapu arus hingga rata dengan tanah dan hanya menyisakan bagian fondasi, sehingga seluruh kegiatan pembelajaran terhenti. Kondisi ini menuntut rehabilitasi dan rekonstruksi yang tidak hanya cepat, tetapi juga akurat dalam menentukan kebutuhan material dan anggaran, karena kesalahan kuantitas akan langsung berdampak pada biaya proyek.

Dalam praktik konvensional, estimator menghitung kebutuhan material dari gambar cetak biru dan dokumen rencana 2D. Setiap lembar gambar harus dikaji dengan teliti agar tidak ada volume yang terlewat atau terhitung ganda, termasuk memperhitungkan faktor limbah material. Proses yang panjang ini rawan kesalahan dan mendorong berkembangnya perangkat bantu seperti *on-screen take-off*, hingga akhirnya perangkat lunak pemodelan 3D memungkinkan estimasi berbasis model yang lebih terintegrasi (Olsen & Taylor, 2017).

Building Information Modeling (BIM) merupakan pendekatan yang memadukan pemodelan 3D dengan informasi teknis elemen bangunan dalam satu model terpadu (Eastman et al., 2018; Succar, 2009). Pemanfaatannya memungkinkan penyedia jasa konstruksi merancang dan membangun secara terintegrasi (Katami et al., 2022) serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan proyek (Juan et al., 2017). Salah satu keunggulannya adalah fitur *Quantity Take Off* (QTO), yaitu pengambilan kuantitas material langsung dari model sehingga perubahan desain dapat tercermin pada volume secara otomatis.

Sejumlah penelitian telah menerapkan BIM pada gedung di Indonesia. Saputra et al. (2022) menunjukkan bahwa Autodesk Revit mampu menghasilkan model 3D yang detail serta perhitungan volume pekerjaan yang lebih cepat dan akurat pada gedung rumah sakit. Katami et al. (2022) menerapkan BIM pada struktur kantor dinas perpustakaan dan arsip menggunakan Tekla Structures, Muchlas Adi et al. (2024) memodelkan gedung asrama pondok pesantren, dan Trisnawan & Nadiar (2026) memodelkan serta menghitung volume pekerjaan struktur gedung menggunakan Revit. Penelitian ini melengkapi kajian tersebut dengan membandingkan hasil QTO berbasis BIM terhadap perhitungan konvensional dan RAB resmi konsultan pada gedung sekolah yang direkonstruksi pascabencana, mencakup volume beton serta biaya penulangan.

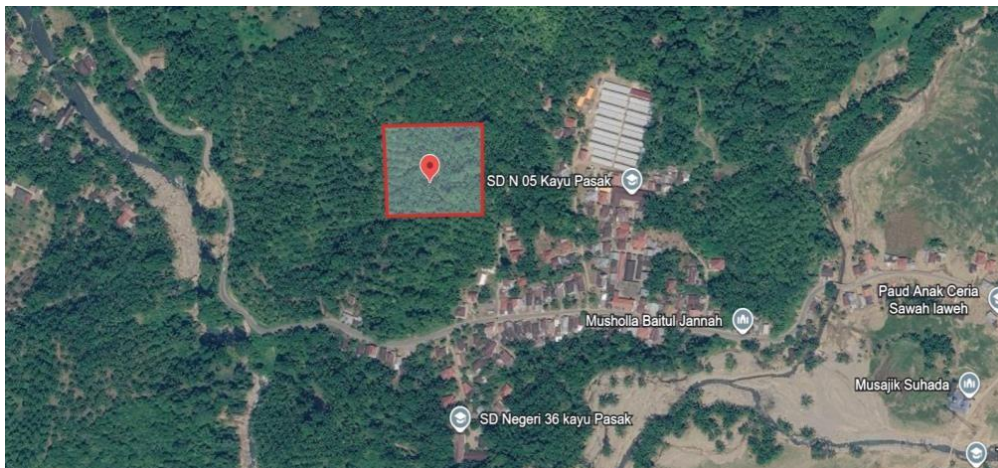
Tujuan penelitian ini adalah (1) membuat model 3D struktur atas gedung MA *Boarding School* Salareh Aia menggunakan Autodesk Revit 2026; (2) menghitung volume beton dan penulangan kolom, balok, dan pelat lantai menggunakan fitur QTO; dan (3) membandingkan volume beton, penulangan, dan anggaran biaya hasil metode BIM dengan metode konvensional berbasis Excel.

2. METODE PENELITIAN

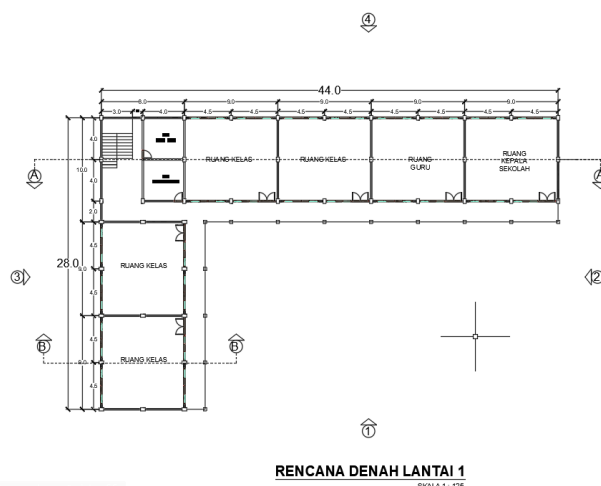
2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah proyek Rehab Rekon MA *Boarding School* di Salareh Aia, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, Sumatera Barat (Gambar 1). Gedung berfungsi sebagai ruang kelas (10 ruang), 1 ruang guru, dan 1 ruang kepala sekolah, terdiri atas 2 lantai dengan luas total sekitar 1.240 m² dan denah berbentuk L (Gambar 2). Data teknis proyek

disajikan pada Tabel 1. Penelitian dibatasi pada struktur atas yang meliputi kolom, balok, dan pelat lantai, serta rangka atap sebagai pembanding luasan.



Gambar 1. Lokasi penelitian (sumber: Google Maps, 20 April 2026)



RENCANA DENAH LANTAI 1
SKALA 1:125

Gambar 2. Rencana denah lantai 1 gedung (sumber: dokumen DED konsultan perencanaan)

Tabel 1. Data teknis proyek

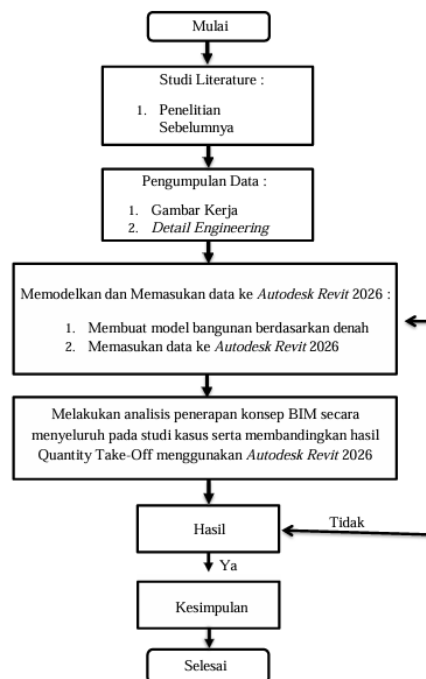
Parameter	Keterangan
Nama proyek	Rehab Rekon MA <i>Boarding School</i> Salareh Aia
Lokasi	Salareh Aia, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam
RAB proyek	Rp4.485.215.000,00
Luas total / jumlah lantai	± 1.240 m ² / 2 lantai
Kolom	K1a = 300 × 450 mm; K1b = 300 × 300 mm
Balok	B2a = 300 × 650 mm; B2b = 300 × 400 mm; B3a (ring balok) = 300 × 400 mm
Jenis pondasi	Pondasi sumuran
Mutu beton	K-250
Tebal pelat lantai	120 mm

2.2 Data dan Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui dokumentasi teknis dari konsultan perencana, berupa gambar *Detailed Engineering Design* (DED) sebagai acuan geometri struktur, spesifikasi material, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) resmi sebagai pembandingan kuantitas. Seluruh dokumen ditransformasikan ke dalam model BIM untuk diekstraksi kembali volumenya, sehingga hasil analisis dapat divalidasi langsung terhadap data perencanaan profesional yang digunakan di lapangan (Pratama & Setiawan, 2022).

2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan sebagai studi kasus dengan tahapan pada Gambar 3: studi literatur, pengumpulan data (gambar kerja dan DED), pemodelan serta pemasukan data ke Autodesk Revit 2026, analisis penerapan konsep BIM dan hasil QTO beserta perbandingannya, evaluasi hasil, dan penarikan kesimpulan. Apabila hasil belum sesuai, proses kembali ke tahap pemodelan.



Gambar 3. Bagan alir penelitian

2.4 Pemodelan 3D dan *Quantity Take Off*

Pemodelan menggunakan Autodesk Revit 2026 pada tingkat BIM 3D. Tahapannya meliputi: (1) pengaturan awal proyek (*template* dan *project units*); (2) pembuatan *grid* dan *level* sesuai *shop drawing*; (3) pemodelan kolom, balok, dan pelat lantai melalui fitur *Column*, *Beam*, dan *Floor* pada tab *Structure* dengan mengatur *type* dan dimensi pada *Edit Type*; serta (4) pemodelan penulangan menggunakan fitur *Rebar* dengan pengaturan selimut beton (*rebar cover*) sesuai detail penulangan, dengan K1a dan B2a sebagai contoh elemen kolom dan balok.

Volume beton diambil melalui *Schedule/Quantities* pada tab *View* untuk kategori *Structural Column*, *Structural Framing*, dan *Floor*. Parameter yang ditampilkan meliputi *family and type*, *volume*, dan *mark*; pengelompokan dilakukan berdasarkan *mark* dengan opsi *Grand Total*, dan pada *Formatting* parameter volume diatur ke *Calculate Totals*. Hasil *schedule* kemudian dipindahkan ke Excel. Kebutuhan tulangan diambil melalui *Rebar Schedule* yang memuat diameter, panjang total, berat, dan biaya penulangan. Pembandingan konvensional adalah perhitungan volume berbasis Excel dan RAB resmi dari konsultan perencana.

2.5 Analisis Perbandingan

Perbandingan dilakukan per elemen dan secara total dengan rumus berikut:

$$\text{Selisih} = V_{\text{konvensional}} - V_{\text{BIM}}$$

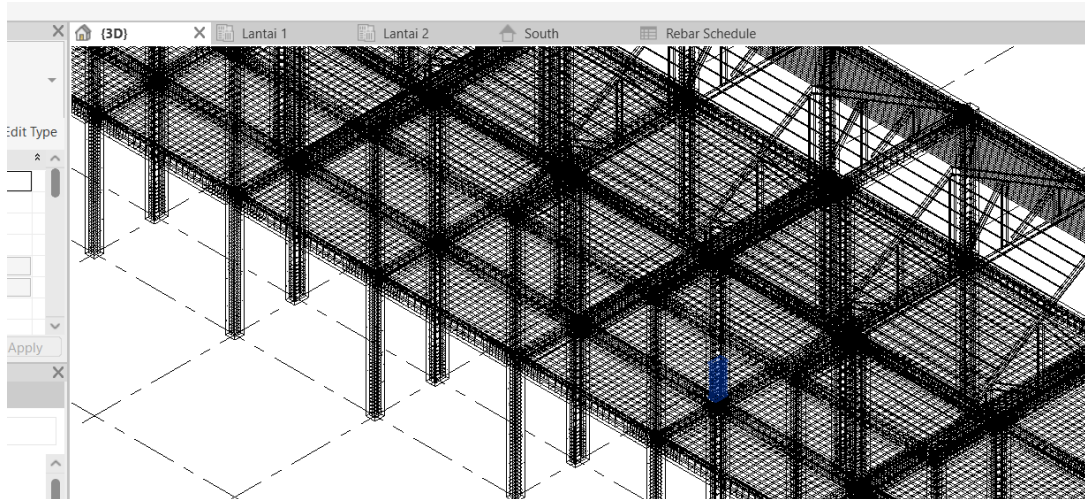
$$\text{Persentase selisih (\%)} = (\text{Selisih} / V_{\text{konvensional}}) \times 100\%$$

dengan V adalah volume beton (m^3) atau biaya penulangan (Rp). Persentase selisih dinyatakan terhadap nilai metode konvensional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pemodelan 3D Struktur Atas

Pemodelan menghasilkan model struktur 3D terintegrasi yang memuat kolom, balok, pelat lantai, rangka atap, beserta penulangannya (Gambar 4). Selain sebagai dasar QTO, visualisasi 3D berfungsi sebagai sarana pemeriksaan silang untuk mendeteksi diskontinuitas atau komponen struktur yang belum terdefinisi sebelum volume diekstraksi.



Gambar 4. Model 3D struktur atas beserta penulangan pada Autodesk Revit 2026

3.2 Perbandingan Volume Beton

Rekapitulasi volume beton hasil QTO Revit dan perhitungan konvensional disajikan pada Tabel 2. Total volume beton metode BIM sebesar $184,79 \text{ m}^3$, sedangkan metode konvensional sebesar $213,67 \text{ m}^3$, sehingga terdapat selisih $28,88 \text{ m}^3$ atau 13,52% terhadap metode konvensional.

Tabel 2. Perbandingan volume beton metode BIM dan konvensional

Elemen	BIM (m^3)	Konvensional (m^3)	Selisih (m^3)	Selisih (%)
Kolom K1a (300×450)	44,37	45,36	0,99	2,18
Kolom K1b (300×300)	9,29	9,36	0,07	0,75
Balok B2a (300×650)	8,40	10,31	1,91	18,53
Balok B2b (300×400)	21,71	39,04	17,33	44,39
Balok B3a (300×400)	30,47	39,04	8,57	21,95
Pelat lantai ($t = 120 \text{ mm}$)	70,55	70,56	0,01	0,01
Total	184,79	213,67	28,88	13,52

Selisih antarelemen sangat bervariasi. Pelat lantai hampir identik (0,01%) dan kolom berbeda kecil (0,75-2,18%), sedangkan balok menunjukkan selisih terbesar (18,53-44,39%) dan menyumbang sebagian besar selisih total (27,81 dari $28,88 \text{ m}^3$). Untuk rangka atap, model Revit menghasilkan luasan $649,93 \text{ m}^2$, sedikit lebih besar daripada perhitungan konvensional 640 m^2 .

(selisih sekitar 1,55%); elemen ini dibandingkan dalam satuan luas sehingga tidak masuk ke total volume beton.

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa faktor yang melatarbelakangi perbedaan tersebut. Pertama, ketepatan pengukuran: BIM mengambil dimensi dari data digital yang presisi, sedangkan metode konvensional bergantung pada pengukuran dan perhitungan manual yang berpotensi mengandung kesalahan manusia (*human error*). Kedua, perubahan desain lebih mudah dan konsisten diakomodasi pada model BIM, sedangkan pada metode konvensional setiap perubahan menuntut perhitungan ulang. Ketiga, kesalahan hitung pada lembar kerja manual lebih sulit ditelusuri. Selain itu, besarnya selisih pada balok diduga berkaitan dengan pertemuan elemen: model BIM tidak menghitung ganda volume yang saling tumpang tindih di pertemuan kolom, balok, dan pelat, sedangkan perhitungan manual cenderung menghitung setiap elemen secara penuh. Dugaan ini perlu diuji lebih lanjut dengan penelusuran perhitungan konvensional per segmen balok.

3.3 Penulangan dan Anggaran Biaya

Rebar Schedule pada Revit menghasilkan tabel tulangan yang memuat diameter, panjang total, berat, dan biaya penulangan untuk setiap elemen. Total panjang tulangan yang terpasang pada model adalah 8.440,84 m untuk kolom (596 elemen tulangan), 14.006,07 m untuk balok (1.007 elemen tulangan), dan 12.577,98 m untuk pelat lantai. Perbandingan biaya penulangan keseluruhan dengan RAB konvensional disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan biaya penulangan struktur atas

Komponen	Nilai
Biaya penulangan metode BIM (Revit 2026)	Rp592.022.539
Biaya penulangan RAB konvensional	Rp623.957.149
Selisih	Rp31.934.610
Persentase selisih	5,12%

Biaya penulangan metode BIM lebih rendah 5,12% (Rp31.934.610) daripada RAB konvensional. Selisih ini menunjukkan bahwa estimasi konvensional berpotensi melebihi kebutuhan yang diturunkan dari model geometri aktual, sehingga penggunaan QTO berbasis BIM dapat membantu mencegah pembengkakan anggaran. Namun, biaya penulangan juga dipengaruhi harga satuan dan tingkat detail pemodelan (misalnya kait, panjang penyaluran, dan sambungan lewatan), sehingga selisih yang diperoleh mencerminkan kombinasi perbedaan kuantitas dan asumsi pemodelan.

3.4 Implikasi dan Keterbatasan

Bagi rekonstruksi pascabencana, model BIM memberikan basis kuantitas yang dapat diperbarui cepat ketika terjadi perubahan desain atau penyesuaian lapangan, serta mempermudah pemeriksaan keterpaduan elemen struktur sebelum pelaksanaan. Penelitian ini memiliki keterbatasan: cakupan hanya struktur atas (tanpa pondasi dan sloof), tingkat BIM terbatas pada 3D, dan tidak tersedia pengukuran *as-built* sehingga keakuratan dinilai dari konsistensi terhadap geometri DED, bukan dari pengukuran lapangan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan BIM dengan Autodesk Revit 2026 pada struktur atas gedung *MA Boarding School Salareh Aia* memungkinkan pemodelan 3D serta perhitungan QTO yang rinci dan efisien.



2. Volume beton hasil QTO Revit sebesar 184,79 m³, sedangkan metode konvensional sebesar 213,67 m³, dengan selisih 28,88 m³ (13,52%). Selisih terbesar terdapat pada balok, sedangkan pelat lantai dan kolom relatif sama.
3. Biaya penulangan hasil *Rebar Schedule* Revit sebesar Rp592.022.539, sedangkan RAB konvensional sebesar Rp623.957.149, dengan selisih Rp31.934.610 (5,12%). Metode BIM lebih tepat dan efisien serta dapat meminimalkan risiko kerugian anggaran biaya proyek konstruksi.

Saran. Penelitian lanjutan disarankan mencakup struktur bawah (pondasi dan sloof), pekerjaan bekisting, arsitektural, dan MEP, serta meningkatkan tingkat BIM ke 4D, 5D, dan seterusnya. Penyedia jasa konstruksi disarankan mengadopsi BIM untuk perhitungan kuantitas guna menghemat waktu dan sumber daya manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S. (2011). *Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. Leadership and Management in Engineering*, 11(3).
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Juan, Y. K., dkk. (2017). Hybrid approach to optimize BIM implementation in existing buildings. *Sustainability*.
- Katami, A. M., Yermadona, H., & Masril. (2022). Penerapan BIM pada pembangunan struktur kantor dinas perpustakaan dan arsip Kabupaten Lima Puluh Kota menggunakan *software* Tekla Structures. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1, 223-230.
- Muchlas Adi, P., dkk. (2024). Pemodelan struktur BIM, gedung asrama Pondok Pesantren Hibatullah Kasiman. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 10(2).
- Olsen, D., & Taylor, J. M. (2017). Quantity take-off using building information modeling. *International Journal of Construction Management*.
- Pratama, & Setiawan. (2022). *Optimalisasi estimasi biaya konstruksi menggunakan teknologi BIM*.
- Saputra, A., dkk. (2022). Penerapan BIM pada Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain (JRSDD)*, 10(1).
- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357-375.
- Trisnawan, A., & Nadiar, F. (2026). Pemodelan serta perhitungan volume pekerjaan struktur pada bangunan gedung Desain Komunikasi Visual (DKV) menggunakan *software* Autodesk Revit. *Global Research and Innovation Journal (GREAT)*, 2(1).