

PEMODELAN MENGGUNAKAN SOFTWARE *AUTODESK REVIT* PADA *QUANTITY TAKE OFF* PEKERJAAN STRUKTURAL PROYEK GEDUNG TOWER 2 ITS SURABAYA

Achmad Fatchurrozi Zanuvar¹, Feriza Nadiar^{2*}

D4 Teknik Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

E-mail: [*Rozizanuvar@gmail.com](mailto:Rozizanuvar@gmail.com)¹

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Building Information Modeling (BIM) mendorong perubahan dalam proses perencanaan dan pengelolaan informasi proyek konstruksi, khususnya pada kegiatan *Quantity Take Off* (QTO). Autodesk Revit sebagai salah satu perangkat lunak BIM mampu menghasilkan pemodelan tiga dimensi dan perhitungan kuantitas secara terintegrasi, namun akurasi hasilnya perlu dikaji dibandingkan dengan metode konvensional yang masih banyak digunakan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemodelan struktur Gedung Tower 2 ITS Surabaya menggunakan Autodesk Revit, memperoleh nilai QTO pekerjaan struktural, serta menganalisis perbedaan hasil QTO antara metode BIM dan metode konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan tahapan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan model, dan evaluasi hasil. Data diperoleh dari dokumen Detail Engineering Design (DED) proyek. Pemodelan struktur dilakukan menggunakan Autodesk Revit untuk menghasilkan model 3D dan QTO pekerjaan struktural, kemudian hasilnya dibandingkan dengan perhitungan metode konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Autodesk Revit mampu merepresentasikan seluruh elemen struktur, meliputi pondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai, tangga, shear wall, dan atap, dalam bentuk model 3D dan gambar kerja 2D. Total volume beton yang dihasilkan metode BIM sebesar 5.997,81 m³, lebih kecil dibandingkan metode konvensional sebesar 6.670,26 m³, dengan selisih 10,08%. Pada pekerjaan tulangan, sebagian besar diameter menunjukkan hasil yang lebih rendah pada metode BIM, kecuali diameter D16 dan D19 yang sedikit lebih tinggi akibat pemodelan detail panjang penyaluran dan pembengkokan. Hasil ini menunjukkan bahwa BIM Revit mampu memberikan estimasi kuantitas material yang lebih akurat dan merepresentasikan kondisi geometris aktual struktur dibandingkan metode konvensional.

Kata kunci

Autodesk Revit, Building Information Modeling, Estimasi Volume, Struktur Gedung.

ABSTRACT

The development of Building Information Modeling (BIM) technology has transformed planning and information management processes in construction projects, particularly in Quantity Take Off (QTO) activities. Autodesk Revit, as one of the widely used BIM software, enables integrated three dimensional modelling and quantity calculation. However, its accuracy still needs to be evaluated in comparison with conventional methods that remain prevalent in Indonesia. This study aims to analyze the structural modeling results of Tower 2 ITS Building using Autodesk Revit, obtain the structural QTO values, and compare the QTO results between the BIM method and the conventional method. This research employs a Research and Development (R&D) approach consisting of data collection, planning, model development, and result evaluation stages. The data are derived from the project's Detail Engineering Design (DED) documents. Structural modeling is performed using Autodesk Revit to produce a 3D model and structural QTO, which are subsequently compared with conventional calculation results. The results indicate that Autodesk Revit successfully represents all structural elements, including foundations, tie beams, columns, beams, slabs, stairs, shear walls, and roof structures, in the form of a 3D model and 2D working drawings.

The total concrete volume generated by the BIM method is 5,997.81 m³, which is lower than the conventional method result of 6,670.26 m³, with a difference of 10.08%. For reinforcement works, most bar diameters show lower quantities in the BIM method, except for D16 and D19, which are slightly higher due to detailed modeling of anchorage lengths and bends. These findings demonstrate that BIM Revit provides more accurate material quantity estimates and more realistically represents the actual geometric conditions of structural elements compared to conventional methods.

Keywords

Autodesk Revit, Building Information Modeling, Volume Estimation, Building Structure.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Computer-Aided Drafting* (CAD) dalam bidang arsitektur, rekayasa, dan konstruksi telah mendorong penerapan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai sistem terintegrasi untuk pengelolaan informasi proyek (Sacks et al., 2004). BIM memungkinkan sinkronisasi data dari tahap prakonstruksi hingga operasional bangunan secara digital sehingga meningkatkan efisiensi, akurasi, dan konsistensi perencanaan (Rice & Becerik-Gerber, 2010). Salah satu perangkat lunak BIM yang banyak digunakan adalah *Autodesk Revit* yang mendukung pemodelan parametrik, pembuatan gambar kerja, dan analisis kuantitas secara terpadu. Di Indonesia, BIM terbukti meningkatkan efektivitas pekerjaan konstruksi, meskipun masih menghadapi kendala seperti adaptasi organisasi dan keterbatasan kompetensi tenaga ahli (Fakhruddin et al., 2019; Pantiga et al., 2021).

Autodesk Revit mampu menghasilkan pemodelan 3D, gambar 2D, penjadwalan material, dan *Quantity Take Off* (QTO) dalam satu basis data terintegrasi (Gegana, 2015). Sistem parametriknya mendukung estimasi volume pekerjaan secara lebih cepat dan konsisten, meskipun penggunaannya memiliki keterbatasan seperti biaya lisensi tinggi dan kebutuhan plug-in tambahan (Marizan et al., 2019). Akurasi hasil QTO perlu dikaji lebih lanjut terutama jika dibandingkan dengan metode konvensional yang masih banyak digunakan dalam proyek konstruksi di Indonesia (Apriansyah, 2021).

Rumusan masalah penelitian ini yaitu: (1) bagaimana hasil pemodelan struktur Gedung Tower 2 ITS menggunakan *Autodesk Revit*; (2) berapa hasil *Quantity Take Off* (QTO) pekerjaan struktural yang diperoleh melalui pemodelan tersebut; dan (3) bagaimana perbandingan hasil QTO antara metode BIM *Autodesk Revit* dengan metode konvensional. Tujuan penelitian adalah mengetahui hasil pemodelan dan QTO struktural Gedung Tower 2 ITS dengan *Autodesk Revit* serta menganalisis perbandingan kuantitasnya terhadap metode konvensional.

Penelitian ini dibatasi pada pemodelan BIM 3D pekerjaan struktural Gedung Tower 2 ITS Surabaya menggunakan *Autodesk Revit*, mencakup elemen kolom, balok, shearwall, pelat lantai, pondasi, sloof, tangga, dan atap baja. Studi tidak membahas elemen non-struktural, rencana anggaran biaya, metode pelaksanaan, maupun analisis struktur. Hasil yang diharapkan berupa model 3D struktural, gambar kerja, dan QTO. Berdasarkan penelitian terdahulu (Rugas et al., 2024; Zen et al., 2024; Anggraini, 2023), *Autodesk Revit* dinilai efektif dalam pemodelan dan estimasi QTO, namun kajian perbandingan QTO antara BIM dan metode konvensional untuk kasus Gedung Tower 2 ITS masih terbatas, sehingga penelitian ini diharapkan memberi kontribusi bagi pengembangan penerapan BIM di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan objek pemodelan bangunan Gedung Tower 2 ITS Surabaya yang terdiri dari 11 lantai berlokasi di kampus ITS Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60117. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) karena menghasilkan produk berupa model BIM 3D struktur dan output *Quantity Take Off* (QTO) yang dikembangkan, divalidasi, dan dianalisis secara kuantitatif. Model R&D yang digunakan mengacu pada tahapan yang dikemukakan oleh Gall dan Borg (1983) yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian teknik sipil, meliputi tahap pengumpulan data, perencanaan, pengembangan model, dan evaluasi hasil.

2.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Data

Tahap penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui studi literatur dan informasi pendukung yang relevan untuk pemodelan 3D menggunakan *Autodesk Revit*. Pengumpulan data dilakukan melalui studi arsip, yaitu pemanfaatan dokumen proyek yang telah tersedia seperti *Detail Engineering Design* (DED) dan data volume pekerjaan struktural sebagai dasar pembuatan model

2.2 Tahap Perencanaan (*Planning*)

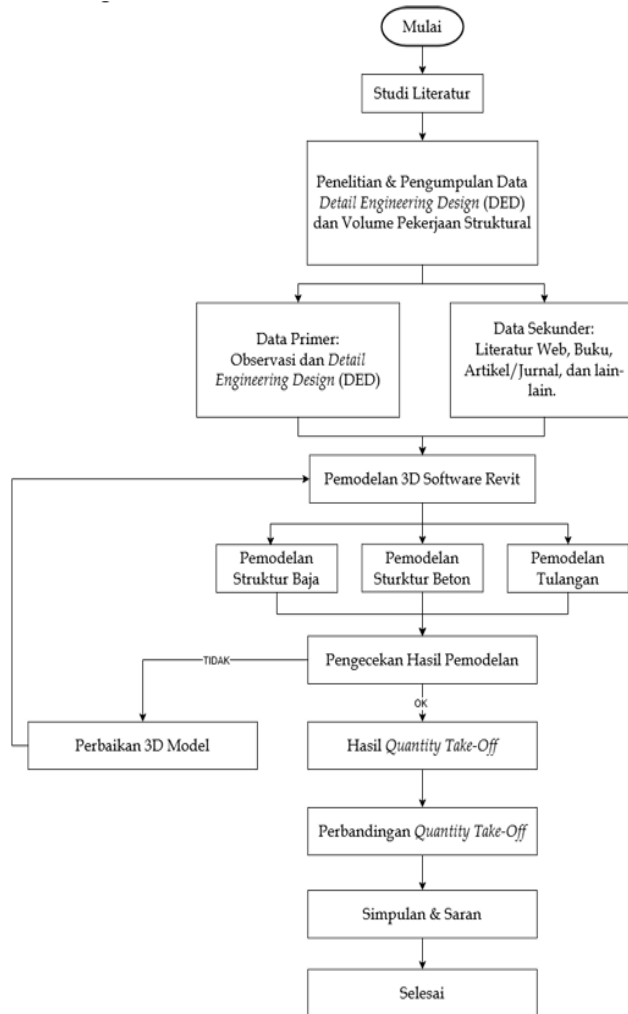
Pada tahap ini meliputi penyusunan langkah kerja pemodelan, penentuan tujuan penelitian, dan persiapan parameter yang akan diuji, khususnya terkait akurasi *Quantity Take Off* (QTO). Pada tahap ini ditetapkan alur pemodelan struktur, penyiapan *software Autodesk Revit*, dan penentuan metode perbandingan hasil QTO dengan metode konvensional.

2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model 3D struktur Gedung Tower 2 ITS Surabaya berbasis data 2D-DED, dilanjutkan dengan perhitungan *Quantity Take Off* menggunakan *Revit*. Hasil QTO kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan metode konvensional untuk melihat perbedaan volume pekerjaan struktural.

2.4 Tahap Evaluasi Hasil

Pada tahap ini yaitu menentukan hasil akhir berdasarkan perbandingan QTO, sekaligus memastikan bahwa pemodelan dan perhitungan dapat menjadi solusi yang aplikatif untuk proyek konstruksi. Luaran utama penelitian ini berupa model 3D struktur Gedung Tower 2 ITS dan data *Quantity Take Off* yang dihasilkan dari *Autodesk Revit*. Tahapan-tahapan penelitian (*flowchart*) seperti pada Gambar 1 berikut.



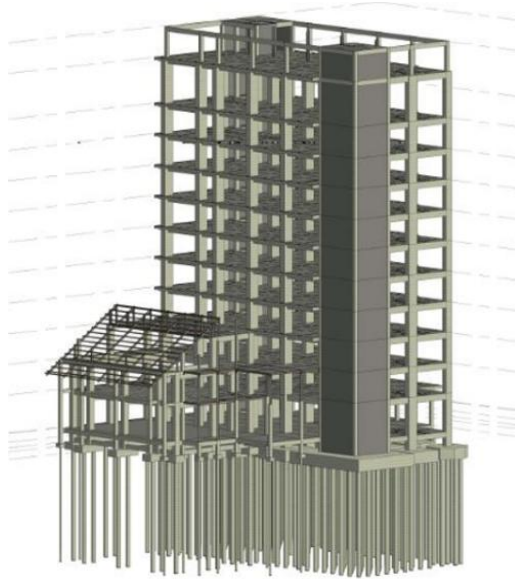
Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan melalui serangkaian tahap yang terstruktur sehingga dihasilkan hasil sesuai dengan kajian.

3.1 Pemodelan 3D

Pemodelan 3D untuk Dokumen *Engineering* Detail (DED) bangunan dilakukan dengan mengacu pada spesifikasi teknis dan data perencanaan yang tercantum dalam gambar DED menggunakan aplikasi *Autodesk Revit*. Model 3D yang dihasilkan merepresentasikan elemen struktur bangunan dan menghasilkan output tampilan 2D. Struktur bawah berupa pondasi tiang pancang dimodelkan sesuai gambar perencanaan, terdiri atas 10 tipe dengan kedalaman 20 m. Struktur atas meliputi kolom, balok, pelat lantai, tangga, shear wall, dan sloof, dengan variasi tipe dan dimensi yang disesuaikan dengan material serta gambar perencanaan. Seluruh hasil pemodelan struktur ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan Struktur

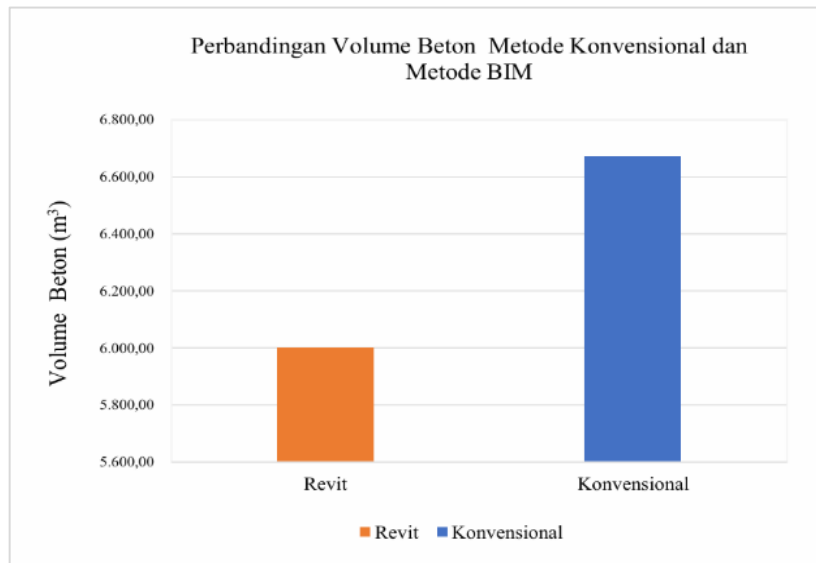
3.2 Perbandingan QTO Pekerjaan Struktural antara Metode Konvensional dengan Metode BIM

Rekapitulasi volume hasil perhitungan menggunakan metode konvensional dan metode BIM selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dengan hasil pada Tabel 1. Rekapitulasi QTO pekerjaan struktural meliputi pekerjaan beton dan pekerjaan tulangan. Seluruh volume pekerjaan dijumlahkan dan dianalisis untuk memperoleh nilai perbedaan antara kedua metode. Perhitungan selisih dilakukan menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Selisih} = [(\text{Konvensional}-\text{BIM})/\text{Konvensional}] \times 100\% \quad (1)$$

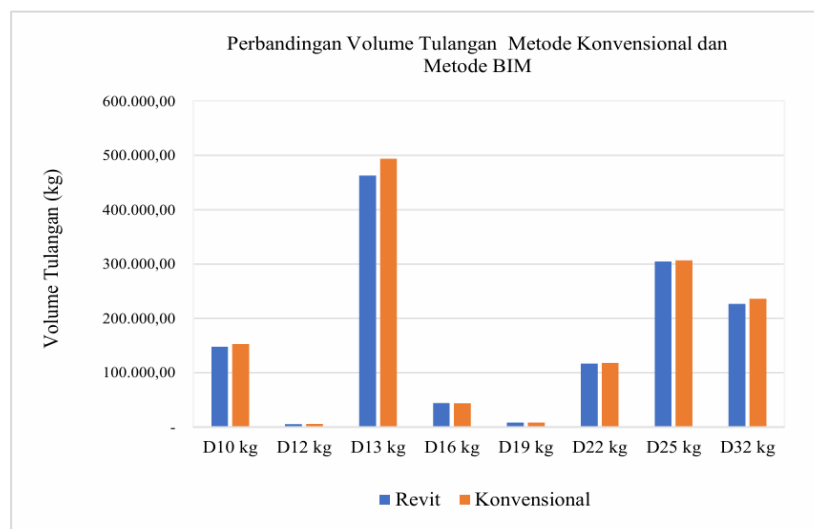
Tabel 1. Perbandingan QTO Pekerjaan Struktural (Metode BIM Vs Metode Konvensional)

Jenis	Konvensional	Volume BIM	Selisih (%)
Beton	6.670,26	5.997,81	10,08
D10 kg	152.632,89	147.448,04	3,40
D12 kg	5.587,02	5.284,30	5,42
D13 kg	493.493,54	462.437,68	6,29
D16 kg	43.438,76	44.022,96	-1,34
D19 kg	7.804,65	8.047,32	-3,11
D22 kg	117.877,54	116.711,06	0,99
D25 kg	306.557,01	304.579,36	0,65
D32 kg	235.712,77	226.724,34	3,81



Gambar 3. Perbandingan Volume Beton Metode Konvensional dan Metode BIM

Berdasarkan hasil perbandingan *Quantity Take Off* (QTO) pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Gedung Tower 2 ITS Surabaya, terdapat perbedaan hasil antara metode BIM *Revit* dan metode konvensional. Perbandingan Total volume beton yang dihasilkan oleh BIM *Revit* (lihat Gambar 3) sebesar 5.997,81 m³, sedangkan metode konvensional sebesar 6.670,26 m³, sehingga terdapat selisih 672,45 m³ atau sebesar 10,08 % lebih kecil dari nilai perhitungan konvensional. Nilai volume beton pada BIM *Revit* lebih kecil karena perhitungan dilakukan secara otomatis berdasarkan model tiga dimensi yang merepresentasikan bentuk aktual elemen struktur dan bentang bersih, sehingga meminimalkan terjadinya perhitungan ganda.



Gambar 4. Perbandingan Volume Tulangan Metode Konvensional dan Metode BIM

Berdasarkan Gambar 4, hasil volume tulangan menggunakan BIM *Revit* juga menunjukkan nilai yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional. Dari hasil tersebut (lihat Tabel 1) terlihat bahwa metode BIM *Revit* menghasilkan berat besi yang lebih rendah, kecuali pada tulangan diameter D16 dan D19, yang sedikit lebih tinggi akibat perbedaan asumsi panjang penyaluran dan pembengkokan. Secara keseluruhan, hasil dari BIM menggambarkan kondisi aktual secara lebih realistis karena memperhitungkan posisi tulangan, panjang efektif, dan koneksi antar elemen secara detail, sementara konvensional masih bergantung pada perkiraan dan pembulatan dimensi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa kesimpulan utama:

- a. Pemodelan struktur menggunakan *Autodesk Revit* berhasil merepresentasikan seluruh elemen struktur, meliputi pondasi, sloof, pelat lantai, balok, kolom, tangga, shear wall, dan atap beserta pembesannya, serta menghasilkan model 3D dan gambar kerja 2D.
- b. Hasil QTO menggunakan metode BIM *Revit* menunjukkan total volume beton sebesar 5.997,81 m³, dengan estimasi berat tulangan yang terdistribusi pada berbagai diameter, mulai dari D10 hingga D32.
- c. Perbandingan hasil QTO menunjukkan bahwa metode BIM *Revit* menghasilkan volume beton yang lebih kecil dibandingkan metode konvensional dengan selisih sebesar 10,08%. Pada pekerjaan tulangan, sebagian besar diameter menunjukkan nilai yang lebih rendah pada metode BIM, namun pada diameter D16 dan D19 diperoleh nilai yang lebih tinggi akibat pemodelan detail pembesian yang lebih komprehensif. Hal ini membuktikan bahwa BIM *Revit* mampu memberikan estimasi kuantitas material yang lebih akurat dan merepresentasikan kondisi geometris aktual struktur.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ali Asroni. (2010). Kolom fondasi & Balok Beton Bertulang.

Anggraini, D. F. (2023). Pemodelan Struktur Gedung Apartemen Gunawangsa Gresik Menggunakan *Software Autodesk Revit*. *Jurnal ViTeks*, 1(1), 33–42.

Ani, A. I. C., Johar, S., Tawil, N. M., Razak, M. Z. A., & Hamzah, N. (2015). *Building Information Modeling (BIM)-Bades Condition Assessment: A Survey Of Water Ponding Defect On A Flat Roof*. *Jurnal Teknologi*, 25–31.

Annisa Putri, M. E. B. (2021). Analisis Struktur Pasca Kebakaran Gedung Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Apriansyah, R. (2021). Implementasi Konsep *Building Information Modelling (BIM)* Dalam Estimasi *Quantity Take Off* Material Pekerjaan Struktural. Universitas Islam Indonesia, 126.

Bazhenov, V. (2023). *BIM dimensions: example of air blower station at wastewater treatment plant*. E3S Web of Conferences.

Charef, R., Alaka, H., & Emmitt, S. (2018). Beyond the third dimension of BIM: A systematic review of literature and assessment of professional views. *Journal of Building Engineering*.

- Ding, L., Zhou, Y., & Akinci, B. (2014). Building Information Modeling (BIM) application framework: The process of expanding from 3D to computable nD. *Automation in Construction*. 46, 82 - 93.
- Dipohusodo, I. (1994). *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2008). A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Architects, Engineers, Contractors, and Fabricators. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Eastman, Teicholz, S. & L. (2008). A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Architects, Engineers, Contractors, and Fabricators. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Fakhrudin, Parung, H., Tjaronge, M. W., Djamaluddin, R., Irmawaty, R., Amiruddin, A. A., Djamaluddin, A. R., Harianto, T., Muhiddin, A. B., Arsyad, A., & St Nur, dan H. (2019). Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia.
- Gall, J. P., & Borg, W. R. (1983a). *Educational Research*.
- Gall, J. P., & Borg, W. R. (1983b). *Educational Research*.
- Gegana, G. (2015). *Autodesk Revit*.
- Ilmi Izzul Haq Zen, H., & Nadiar, F. (2024). Integrasi Model Struktur *Autodesk Revit* Gedung Rumah Sakit Mitra Keluarga Dengan Penjadwalan *Microsoft Project* Menggunakan *Autodesk Naviswork* (Vol. 2, Issue 2).
- Indra Surharyanti, S. (2017). Analisis Pondasi Dalam Pada Bangunan Kantor 7 Lantai.
- Jaya, A. P. (2024). Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Menggunakan *Autodesk Revit* Dengan Metode Konvensional. Politeknik Negeri Bengkalis.
- Marizan, Y., Purwanto, SS., & Yunanda, M. (2019a). Studi Literatur Tentang Penggunaan *Software Autodesk Revit* Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. 9, 61–75.
- Marizan, Y., Purwanto, SS., & Yunanda, M. (2019b). Studi Literatur Tentang Penggunaan *Software Autodesk Revit* Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. *Teknik Sipil*, 9(1).
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110.
- Patel, K., & Patel, T. (2018). *Application of Building Information Modeling in Construction Management with 5D Modeling*.
- Rayendra, & Soemardi, B. W. (2014). Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi. 14–21.
- Rice, S., & Becerik-Gerber, B. (2010). *The Perceived Value Of Building Information Modeling In The U.S Building Industry*. *Journal of Information Technology in Construction* (ITcon), 15, 185–201. <http://www.itcon.org/2010/15>
- Sacks, R., Eastman, C. M., & Lee, G. (2004). *Parametric 3D modeling in building construction with examples from precast concrete*. *Automation in Construction*, 13(3), 291–312. [https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(03\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0926-5805(03)00043-8)
- Saleh, A. Y., & Meinarno, E. A. (2023). Penelitian Arsip/Dokumen (Archival Study) dalam Penelitian Psikologi. 9(11).
- Sampaio, A. (2018). *Building Information Modeling (BIM) Applications in an Education Context*. 414–428.
- Saputri, M. (2023). Penerapan *Building Information Modeling (BIM) Quantity Take Off* (Studi Kasus: Penulangan Kolom Zona B Gedung Perawatan Bedan Terpadu RSUD Dr. H. Abdul Moeloek).

Sudarmadji. (2014). Analisa Sisi Positif Dan Negatif Pemilihan Bentuk Atap Berpenutup Genteng Untuk Rumah Tinggal. *PILAR Jurnal Teknik Sipil*, 10(1).

Vilventhan, A., & Rajadurai, R. (2020). 4D BIM *for the Management of Infrastructure Projects*. 63–82.

Wibisono, A., Hidayat dan Resi Aseanto, A., Meruya Selatan No, J., Selatan, M., Barat, J., & Jakarta, D. (2018). Analisis Tinggi Efektif Shearwall Pada Sistem Ganda Pembangunan Gedung Beton Bertulang Berlantai Banyak Pada Tanah Lunak Lokasi Jakarta Studi Kasus Denah Persegi.

Wibowo, A., Adi, H. P., & Poedjiastoeti, H. (2022). Evaluasi Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) Pada Proyek Gedung *Workshop* Politeknik Pekerjaan Umum di Semarang. 7(5).

Zakaria Rugas, Waluyo, R., & Almuntofa Purwantoro. (2024). Analisis *Quantity Take Off* Dengan Metode *Building Information Modeling* Pada Pekerjaan Struktur Gedung Poltekkes Palangka Raya. *JURNAL SAINTIS*, 24(01),29–38.
[https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24\(01\).16561](https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24(01).16561)