

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada Bab IV mengenai penerapan konsep *Building Information Modeling* (BIM) 3D dan *Quantity Take Off* (QTO) pekerjaan struktur pada Proyek Gedung *NU Mart & Food Station*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemodelan BIM 3D pada elemen pondasi, *sloof*, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga menggunakan *Autodesk Revit 2027* terbukti akurat terhadap perhitungan konvensional, dengan selisih volume/berat seluruh elemen struktur berada di bawah 0,5% (pondasi 0,01%, *sloof* 0,02%, kolom baja -0,02%, balok baja 0,32%, pelat lantai 0,08%, dan tangga -0,10%). Kontrol tulangan menunjukkan tingkat kesesuaian yang sama tingginya, dengan selisih total pembesian pondasi hanya 0,09%. Hasil ini membuktikan bahwa metode BIM 3D melalui *Autodesk Revit* dapat diandalkan sebagai alat perhitungan kuantitas pekerjaan struktur yang presisi, konsisten, dan efisien, sehingga mampu menggantikan pendekatan konvensional dalam proses estimasi volume pekerjaan struktur.
2. Hasil *Quantity Take Off* (QTO) menggunakan fitur *Schedule/Quantities* pada *Autodesk Revit 2027* menunjukkan bahwa perangkat lunak ini mampu menghitung dan merekapitulasi volume serta berat seluruh elemen struktur secara otomatis (Tabel 4.9), dengan total kebutuhan baja kolom dan balok masing-masing 15.491,08 kg dan 11.816,82 kg, total volume beton pelat lantai, tangga, *sloof*, dan pondasi masing-masing 92,95 m³, 2,15 m³, 23,81 m³, dan 34,72 m³, serta total kebutuhan pembesian 18.506,33 kg. Hasil kontrol terhadap perhitungan konvensional (Tabel 4.16) menunjukkan akurasi tinggi, dengan selisih seluruh elemen struktur di bawah 0,5% dan selisih rata-rata pembesian 7,86%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya maupun bagi pihak-pihak yang akan menerapkan konsep BIM pada proyek konstruksi, yaitu sebagai berikut.

1. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembanding pada penelitian ini masih menggunakan estimasi harga satuan pekerjaan secara umum. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data harga satuan pekerjaan (HSP) riil dari proyek atau

daftar harga satuan yang berlaku di wilayah proyek agar hasil perbandingan biaya antara metode BIM dan metode konvensional lebih akurat dan dapat merepresentasikan kondisi RAB pelaksanaan yang sesungguhnya.

2. Penelitian ini masih dibatasi pada pekerjaan struktural berupa pondasi, *sloof*, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas ruang lingkup penerapan BIM pada elemen pekerjaan lain, seperti pekerjaan arsitektural dan Mechanical, Electrical, and Plumbing (MEP), sehingga manfaat penerapan BIM dapat dikaji secara lebih menyeluruh.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan BIM dimensi lain, seperti BIM 4D untuk penjadwalan proyek dan BIM 5D untuk estimasi biaya secara terintegrasi, sehingga manfaat BIM yang diperoleh tidak hanya terbatas pada aspek *Quantity Take Off* saja.
4. Bagi pihak penyedia jasa konstruksi, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk mulai mengadopsi konsep BIM 3D dalam proses *Quantity Take Off* pekerjaan struktural, mengingat metode ini terbukti mampu menghasilkan volume pekerjaan yang lebih detail, presisi, dan efisien dari segi waktu dibandingkan metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, F. F., & Fransisco, T. (2025). *Pengaruh BIM Dalam Percepatan Proyek Konstruksi*. *II*(01), 16–21.
- Anggaraini, N. L., Sat, D., Yuwana, A., & Rafi, A. (2022). *Perbandingan Volume Pada Pekerjaan Struktural Antara Perhitungan Dengan Building Information Modeling*. *6*(2), 78–84.
- Aryadi, S. M. P., & Herzanita, A. (2024). *Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan Konvensional*. *6*(1).
- Asih, W. R., Husni, H. R., & Niken, C. (2022). *Perbandingan Quantity Take Off (QTO) Material Berbasis Building Information Modeling (BIM) Terhadap Metode Konvensional pada Struktur Pelat*. *10*(4), 563–574.
- Azizi, M., Taheripour, S., & Faghihi, V. (2022). *Cost-Benefit Analysis of Building Information Modeling Implementation in Construction Projects: Evidence from Iran*. 1–13.
- Bangun, S., Pohan, A. H., & Indriasari. (2022). *Metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi struktur bawah pada perkantoran danayasa tower*. *11*(01), 1–19.
- Chaowarat, W., Shafiq, M., Ali, S., Nawaz, M. J., & Nazeer, S. (2024). *Journal of Project Management*. *9*, 73–84. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2023.8.002>
- Fadillah, M., & Nofriadi. (2022). *Quantity Take-Off Pekerjaan Struktur Berbasis Building Information Modeling (Bim) Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama Balige*. *2*(1).
- Fauzi, R. N., Hendriyani, I., Pratiwi, R., & Revit, A. (2024). *Implementasi Building Information Modeling (Bim) 5d Dalam Estimasi Quantity Take Off*. *8*(2), 245–258.
- Fiany, K. A., & Putranesia. (2024). *Quantity Take-Off (QTO) Pekerjaan Struktur Atas Berbasis Building Information Modelling (Bim) Menggunakan Software Tekla Structures 2024*. *c*, 4–9.
- Harefa, M. B. (2020). *Implementasi Manajemen Pengolahan Limbah Konstruksidalam Mewujudkan Green Construction (Studi Kasus : Pembangunan Transmart Carrefour Padang)*. *4*(1), 20–30.

Mounir. (2022). *Levels of BIM Maturity*.

Olaiya, B. C., Fadugba, O. G., & Lawan, M. M. (2024). *Building Information Modeling (BIM) Implementation and Practices in Construction Industry: A Review*.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1006363>

Panjaitan, N., Suranto, & Nurmaidah. (2023). *Manajemen Proyek*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang *Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat* (2022).

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang *Pendataan Bangunan Gedung* (2021).

Peraturan Mentri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/Prt/M/2018 Tentang *Pembangunan Gedung Negara* (2018).

Rahmayuni, M., & Apdeni, R. (2025). *Penerapan Konsep Building Information Modelling (Bim) Estimasi Quantity Take-Off Material Dan Scheduling Pada Pekerjaan Struktur Beton Bertulang* (Vol. 6, Number 1).

Reista, I. A., Ilham, & Annisa. (2022). *Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural*. 2(1), 13–22.

Retno Asih, W., Riakara Husni, H., & Niken, C. (2022). *Perbandingan Quantity Take Off (QTO) Material Berbasis Building Information Modeling (BIM) Terhadap Metode Konvensional pada Struktur Pelat* (Vol. 10, Number 4).

Rugas, Z., Waluyo, R., & Purwantoro, A. (2024). *Analisis Quantity Take Off Menggunakan Building Information Modeling Pada Pekerjaan Struktur Gedung Poltekkes Palangka Raya Quantity Take Off Analysis Using the Building Information Modeling in the Palangka Raya Health Polytechnic Building Structural Work*.
[https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24\(01\).16561](https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24(01).16561)

Sabil, D., & Erizal. (2023). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) 5D pada Proyek Gedung Simpang Temu Dukuh Atas, Jakarta Pusat*. 08(02), 95–104.
<https://doi.org/10.29244/jsil.8.2.95-104>

- Sungkai, C. K., Husni, H. R., & Niken, C. (2023). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2019 pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus : Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)*. 11(1), 179–188.
- Suwarni, A., & Anondho, B. (2021). *Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling Dengan Metode Konvensional*. VI(Ii), 75–83.
- Syafitri, D. A., & Apdeni, R. (2025). *Implementasi Bim Dalam Analisis Quantity Take Off Dan Scheduling Simulation Dan Pekerjaan Plumbing Pada*. 6.
- Thoengsal, Dr. J. (2023). *Konstruksi Ramping (Lean Construction) Pada Proyek Konstruksi*.
- Tigauw, F. M., Aprilianto, F., & Santoso, H. T. (2023). *Analisa Perhitungan Quantity Material Take-Off (QMT0) Struktur Bawah Jembatan Tipe Skew dengan Menggunakan BIM Autodesk Revit*. *Jurnal Inovasi Konstruksi*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.56911/jik.v2i2.44>
- Utama, W., & Syairudin, B. (2020). *Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi dengan Metode Critical Chain Project Management dan Root Cause Analysis (Studi Kasus : Proyek Pengadaan Material*. 9(2).
- Aditya, I. K. K., Triswandana, E., & Agustini, N. K. A. (2024). *Enhanced Accuracy in Construction Cost Estimates Using BIM*. *UKaRsT*, 8(2), 95–108. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v8i2.5771>
- Anggaraini, N. L., Sat, D., Yuwana, A., & Rafi, A. (2022). *Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural antara Perhitungan dengan Building Information Modeling*. 6(2), 78–84.
- Ansori, N. R., Andardi, F. R., & Septiropa, Z. (2022). *Penggunaan BIM Pada Proyek Pembangunan Ditreskrimsus Polda Jawa Timur Untuk Merencanakan Biaya dan Waktu*. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 20(2), 45–52. <https://doi.org/10.22219/jmts.v20i2.28967>
- Arissaputra, S., Anjani Rahmada Putri, C., & Adien Fahrezy, F. (2023). *EVALUASI QUANTITY TAKE OFF PEKERJAAN ARSITEKTUR PROYEK CSR MASJID*

- JAMI MEDAN SATRIA MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT 2020. *Technologic*, 13(2). <https://doi.org/10.52453/t.v13i2.407>
- Bangun, S., Pohan, A. H., & Indriasari. (2022). *Metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi struktur bawah pada perkantoran danayasa tower*. 11(01), 1–19.
- Chandra, N. (2022). Studi Literatur Penggunaan Metode BIM Pada Software Autodesk Revit Structure. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi*, 8(1). <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v8i1.4555>
- Govalkar, A. U. B., & Rao, D. R. (2024). STRUCTURAL AND NON-STRUCTURAL COMPONENTS. In *HABITATS: HOLISTIC APPROACHES TO BUILDING, INTERIORS AND TECHNICAL SYSTEMS*. NOBLE SCIENCE PRESS. <https://doi.org/10.52458/9788196897444.nsp2024.eb.ch-04>
- Jia, Y., & Liu, D. (2022). Framework of Automatic Cycle Schedule Management Based on BIM Technology. *Construction Research Congress 2022*, 322–329. <https://doi.org/10.1061/9780784483978.034>
- Kalayarasan, Rahul, Dinesh, Sachin, & Kumar, V. (2025). BIM-Based 4D and 5D Construction Planning Techniques: A Systematic Review. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(12), 2725–2727. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.76585>
- Kassim, A. S. A., Sarman, A. M., Mazlan, E. M., Manggi, J., & Chin, Y. M. (2025). *IJIE Optimising The Implementation of Building Information*. 17(3), 172–183.
- Kaur, R., Mwambegele, B. J., Abraham, A. G., Basheer, S. A., & Garia, S. (2025). A comprehensive review on building information modelling (BIM), its implementations and applications. *Discover Civil Engineering*, 2(1), 177. <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00342-5>
- Khungar, H. P., & Bhandari, H. (2023). Interoperability Between Building Information Modeling (BIM) and Structural Engineering. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1193(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1193/1/012023>
- Nor Layyinatul Anggaraini, Sat Agus Yuwana, D., & Rafi'ud Darajat, A. (2023). Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural dengan Building Information

Modeling. *Reviews in Civil Engineering*, 6(2), 78–84.
<https://doi.org/10.31002/rice.v6i2.347>

PERATURAN MENTRI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22/PRT/M/2018 TENTANG
PEMBANGUNAN GEDUNG NEGARA (2018).

Piter, M. A., & Sucita, I. K. (2024). PERBANDINGAN ANALISIS QUANTITY
TAKEOFF BERBASIS BIM DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA
PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN UNDERPASS. *CIVeng: Jurnal Teknik
Sipil Dan Lingkungan*, 5(2), 83. <https://doi.org/10.30595/civeng.v5i2.19126>

Pranata, A. A., Yuliani, U., & Ellysa. (2024). ANALISIS PELAKSANAAN DAN
PERHITUNGAN KEBUTUHAN BETON PEKERJAAN KOLOM PADA
PROYEK X CIBUBUR. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 3(2), 82–91.
<https://doi.org/10.56127/juit.v3i2.1434>

Purnama, G. (2025). Implementasi Teknologi BIM 5D pada Struktur Beton Bertulang
Gedung Kantor Bupati Lombok Utara. *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Mataram*.

Rugas, Z., Waluyo, R., & Purwantoro, A. (2024). *Analisis Quantity Take Off
Menggunakan Building Information Modeling Pada Pekerjaan Struktur Gedung
Poltekkes Palangka Raya Quantity Take Off Analysis Using the Building
Information Modeling in the Palangka Raya Health Polytechnic Building Structural
Work*. [https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24\(01\).16561](https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24(01).16561)

Sabil, D., & Erizal. (2023). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) 5D pada
Proyek Gedung Simpang Temu Dukuh Atas , Jakarta Pusat*. 08(02), 95–104.
<https://doi.org/10.29244/jsil.8.2.95-104>

Saputra, I. H., Erina, Y., & Rodhi, N. N. (2024). Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya
Proyek Konstruksi dengan Metode CPM (Critical Path Method). *Journal Of Social
Science Research*, 4, 7797–7807.

Shi, K. (2023). Application of 3D Visualization Technology in the Design of Building
Construction Models. *2023 International Conference on Computer Simulation and
Modeling, Information Security (CSMIS)*, 281–286.
<https://doi.org/10.1109/CSMIS60634.2023.00057>

- Simatupang, F. J., Hasibuan, G. C. R., Jaya, I., Syahrizal, Dewi, R. A., & Syafridon, G. G. A. (2024). Quantity Take Off Comparison Using Building Information Modelling (BIM) with Autodesk Revit Software and Traditional Method. *International Journal of Architecture and Urbanism*, 8(2), 184–190. <https://doi.org/10.32734/ijau.v8i2.16146>
- Sungkai, C. K., Husni, H. R., & Niken, C. (2023). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2019 pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus : Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)*. 11(1), 179–188.
- Syafitri, D. A., & Apdeni, R. (2025). *IMPLEMENTASI BIM DALAM ANALISIS QUANTITY TAKE OFF DAN SCHEDULING SIMULATION DAN PEKERJAAN PLUMBING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG X*. 6.
- Uday Shankar Patil, Mane, S. C., Phatak, U. J., Kakade, S. A., Bhardwaj, S., & Patkar, U. C. (2024). High Performance Computing for Large Scale Civil Engineering Simulations. *Advances in Nonlinear Variational Inequalities*, 27(4), 131–148. <https://doi.org/10.52783/anvi.v27.1497>
- Utama, W., & Syairudin, B. (2020). *Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi dengan Metode Critical Chain Project Management dan Root Cause Analysis (Studi Kasus : Proyek Pengadaan Material*. 9(2).
- Yadi, S., Yusuf, E., & Soebandono, B. (2023). Quantity Take Off pada Perencanaan Gedung Apartemen Menggunakan BIM Revit. *Jurnal TeKLA*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.35314/tekla.v5i1.3422>
- Yuvita, R. L., & Budiwirawan, A. (2022). Analysis of the Advantages and Disadvantages of Using Autodesk Revit for the Dean Building of the Faculty of Education, Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 24(2), 91–98. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v24i2.36613>