ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKE-OFF* (QTO) PEKERJAAN STRUKTUR KOLOM BETON DENGAN METODE KONVENSIONAL DAN AUTODESK REVIT
(Studi Kasus: Perencanaan Hotel Lima Lantai Di Sukabumi)

Sora Kurniawan Zebua[1], Lioba Evita Anikusuma[2]

[1,2]*Universitas Nusa Putra, Sukabumi*
E-mail : sorazebua9@gmail.com

ABSTRAK

Quantity Take-Off (QTO) merupakan tahapan krusial dalam manajemen proyek konstruksi untuk menentukan kuantitas material dan penyusunan anggaran biaya. Ketelitian QTO sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proyek guna menghindari pemborosan biaya atau kekurangan material. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hasil QTO pada pekerjaan struktur kolom beton menggunakan metode konvensional berbasis Microsoft Excel dan metode *Building Information Modeling* (BIM) berbasis Autodesk Revit 2026. Proyek yang dijadikan studi kasus adalah perencanaan gedung hotel lima lantai di Sukabumi dengan total luas bangunan 1.896,12 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan kedua metode menghasilkan nilai kuantitas yang identik tanpa deviasi (selisih 0,00%). Volume total beton kolom yang diperoleh adalah 156,23 m³, luas bekisting kolom sebesar 2.075 m², dan total berat penulangan besi (diameter D19, Ø12, Ø10, Ø8, Ø6) bernilai sama persis untuk kedua metode. Meskipun akurasi kuantitas yang dihasilkan setara, Autodesk Revit memberikan keunggulan signifikan dalam efisiensi waktu pengerjaan, meminimalisasi risiko kesalahan input manual (*human error*), serta memberikan visualisasi model tiga dimensi yang memudahkan deteksi benturan elemen struktur. Kesimpulannya, penerapan BIM melalui Autodesk Revit sangat direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas estimasi biaya konstruksi.

Kata Kunci : Autodesk Revit, *Building Information Modeling*, Kolom Beton, Microsoft Excel, *Quantity Take-Off*

ABSTRACT

Quantity Take-Off (QTO) is a crucial phase in construction project management to determine material quantities and budget allocations. Accuracy in QTO significantly affects project success by preventing cost overruns or material shortages. This study aims to analyze and compare QTO results for concrete column structural works using conventional methods based on Microsoft Excel and Building Information Modeling (BIM) based on Autodesk Revit 2026. The case study is a five-story hotel building design in Sukabumi with a total building area of 1,896.12 m². The results demonstrate that both methods yield identical quantity values with zero variance (0.00% deviation). The total concrete volume is 156.23 m³, the formwork area is 2,075 m², and the reinforcement bar weights (diameters D19, Ø12, Ø10, Ø8, Ø6) are perfectly consistent across both methods. Although the quantity accuracy is equivalent, Autodesk Revit offers a significant advantage in time efficiency, minimizes manual data entry risks (human error), and provides three-dimensional model visualization to detect structural element clashes easily. In conclusion, adopting BIM through Autodesk Revit is highly recommended to improve the productivity of construction cost estimation.

Keywords : *Autodesk Revit, Building Information Modeling, Concrete Column, Microsoft Excel, Quantity Take-Off*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia yang semakin pesat menuntut efisiensi dan ketepatan tinggi dalam setiap tahapan pelaksanaan proyek, khususnya pada pembangunan gedung bertingkat. Salah satu tahapan krusial dalam perencanaan biaya konstruksi adalah proses *Quantity Take-Off* (QTO), yaitu perhitungan kuantitas material dari setiap komponen struktur berdasarkan gambar rencana. Kuantitas ini menjadi landasan utama dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan jadwal pengadaan material proyek (Amri et al., 2023; Perbandingan et al., 1264; Rencana Anggaran Biaya, n.d.).

Pada elemen struktur utama seperti kolom beton bertulang, tingkat ketelitian QTO sangat memengaruhi estimasi finansial proyek. Kesalahan dalam perhitungan kuantitas dapat berdampak pada kerugian finansial akibat kelebihan material, atau keterlambatan jadwal proyek akibat kekurangan pasokan material di lapangan (Puah et al., 2025; Putri Juliani, n.d.). Elemen kolom membutuhkan perhatian khusus karena melibatkan kombinasi perhitungan volume beton, luasan permukaan bekisting, dan detail berat besi tulangan dengan variasi diameter yang kompleks.

Dalam praktiknya, metode konvensional menggunakan bantuan lembar kerja Microsoft Excel masih mendominasi pengerjaan QTO di berbagai instansi konstruksi karena dianggap mudah dioperasikan. Namun, metode konvensional ini memiliki keterbatasan signifikan, antara lain membutuhkan waktu pengerjaan yang relatif lama, rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) saat pemindahan data dari gambar dua dimensi (2D), serta memerlukan proses hitung ulang total secara manual apabila terjadi revisi atau perubahan desain dari pemilik proyek (Ardi Giovani et al., 2025; Sandi et al., 2023).

Perkembangan teknologi konstruksi mendorong penerapan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai alternatif dalam proses estimasi kuantitas pekerjaan. Salah satu perangkat lunak BIM yang banyak digunakan adalah Autodesk Revit, yang memungkinkan pemodelan bangunan secara tiga dimensi (3D) sekaligus menghasilkan data kuantitas material secara otomatis melalui fitur *schedule*. Selain meningkatkan akurasi, penggunaan Autodesk Revit juga memberikan kemudahan dalam memperbarui data ketika terjadi perubahan desain sehingga proses estimasi menjadi lebih efisien (Amri et al., 2023; Defa Milliano & Rizki, n.d.).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan BIM menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan metode konvensional. Penelitian Amri dkk. memperoleh perbedaan hasil QTO sebesar 11,04% akibat adanya perhitungan ganda pada metode manual, sedangkan penelitian lain menunjukkan deviasi yang sangat kecil hingga 0,025%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian hasil QTO dipengaruhi oleh karakteristik proyek serta metode perhitungan yang digunakan (Amri et al., 2023; Erlina Widiastuti, n.d.; Wilona Benita Megawati & Purwanto, 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hasil QTO pekerjaan struktur kolom beton menggunakan metode konvensional berbasis Microsoft Excel dan metode berbasis BIM menggunakan Autodesk Revit pada proyek perencanaan hotel lima lantai di Sukabumi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih metode estimasi kuantitas yang lebih efektif, efisien, dan akurat pada proyek konstruksi gedung (Amri et al., 2023; Puah et al., 2025).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode studi kasus komparatif objektif, membandingkan keluaran volume material hasil perhitungan QTO konvensional dan pemodelan BIM. Objek penelitian yang ditinjau adalah pekerjaan struktur kolom beton pada proyek perencanaan bangunan hotel 5 lantai yang berlokasi di Sukabumi, Jawa Barat. Total luas bangunan tersebut adalah sebesar 1.896,12 m².

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa gambar rencana kerja 2D dengan format *.dwg* (AutoCAD) yang meliputi denah struktur kolom, detail dimensi potongan kolom, dan tabel pembesian tulangan kolom dari lantai 1 hingga lantai dak. Alur pengerjaan QTO dibagi menjadi dua jalur utama untuk dievaluasi secara bersamaan:

1. Perhitungan Metode Konvensional: Proses ini dilakukan dengan menghitung volume fisik elemen kolom berdasarkan rumus geometri matematika standar yang dimasukkan secara manual ke dalam Microsoft Excel. Rumus yang digunakan meliputi perhitungan volume beton (panjang x lebar x tinggi), luas bekisting (keliling kolom x tinggi bersih), serta berat tulangan besi yang mengacu pada tabel berat jenis baja struktural berdasarkan panjang aktual batang tulangan termasuk kait (*hook*) dan penyaluran.
2. Perhitungan Metode Autodesk Revit: Proses pengerjaan diawali dengan konfigurasi *grid*, elevasi level lantai, dan *material browser* pada Autodesk Revit 2026. Gambar kerja 2D kemudian diimpor sebagai acuan pemodelan elemen kolom beton sesuai ukuran aktual (K1, K2, K3, Kp, Ko). Penulangan kolom dimodelkan menggunakan fitur *rebar* secara presisi sesuai diameter rancangan. Luasan bekisting diidentifikasi dengan menerapkan parameter luasan permukaan luar. Kuantitas material akhir diperoleh secara otomatis melalui pembuatan sistem *Material Takeoff* dan *Schedule* pada menu peranti lunak.

Sebagai standarisasi volume kebutuhan riil di lapangan pada kedua metode, hasil perhitungan kuantitas bersih (netto) kemudian ditambahkan faktor kelonggaran kehilangan material (*allowance/wastage factor*) sebesar 10% untuk masing-masing item pekerjaan struktur kolom beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan kedua metode, diperoleh rekapitulasi kuantitas item pekerjaan kolom beton bertulang yang mencakup volume beton, berat besi tulangan, dan luasan bekisting kayu.

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Beton Struktur Kolom

Lantai Elemen	Tipe Kolom Eksisting	Volume Beton Total + 10% *Allowance* (m^3)
Lantai 1	K1, K2, K3, Kp	26,73
Lantai 2 dan 3	K1, K2, K3, Kp, Ko (per lantai)	31,51
Lantai 4 dan 5	K2, K3, Kp, Ko (per lantai)	25,55
Lantai Dak	K3	0,78
Total Volume Akhir	Semua Lantai	156,23

Tabel 2. Rekapitulasi Kuantitas Berat Besi Tulangan Kolom

Diameter Tulangan Besi	Berat Bersih Netto (kg)	Berat Total + 10% *Allowance* (kg)
D19	16.491,30	18.140,43
Ø12	4.594,35	5.053,79
Ø10	9.191,11	10.110,22
Ø8	1.951,54	2.146,69
Ø6	331,19	364,31

Tabel 3. Perbandingan Luasan Kerja Bekisting Kolom

Kategori Perhitungan Luas	Metode Konvensional (m^2)	Metode Autodesk Revit (m^2)
Luas Bersih Elemen Kolom	1.887,00	1.887,00
Luas Total Akhir + 10% *Allowance*	2.075,00	2.075,00
Selisih Deviasi Volume Kuantitas	0,00 (0,00%)	0,00 (0,00%)

Analisis komparatif dari data Tabel 1, 2, dan 3 menunjukkan tingkat kesesuaian nilai kuantitas yang mutlak dengan nilai deviasi sebesar 0,00% antara hitungan konvensional berbasis Excel dan pemodelan otomatis Autodesk Revit. Kesamaan hasil ini membuktikan keandalan logika pemrograman algoritma *schedule* dalam software Revit yang mampu membaca dimensi geometri elemen secara presisi selama input parameter pemodelan dilakukan secara akurat mengikuti batasan gambar rencana 2D (Amri et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menegaskan tingkat akurasi pemodelan BIM pada bangunan gedung bertingkat (Putri Juliani, n.d.; Wilona Benita Megawati & Purwanto, 2022).

Meskipun akurasi kuantitas material bernilai sama, terdapat perbedaan performa proses pengerjaan yang signifikan. Pada metode konvensional, estimator memerlukan ketelitian tinggi serta durasi waktu yang lama untuk mengukur keliling, mengalikan tinggi bersih, dan menginput data satu per satu ke lembar Excel, sehingga memperbesar risiko kesalahan ketik (Ardi Giovani et al., 2025). Sebaliknya, metode Autodesk Revit mengeliminasi proses rekapitulasi manual. Begitu elemen struktur selesai dimodelkan dalam bentuk 3D, kuantitas material langsung tersaji secara otomatis (Defa Milliano & Rizki, n.d.). Selain itu, keunggulan utama Autodesk Revit terletak pada fleksibilitas revisi desain, jika dimensi kolom diubah pada model 3D, seluruh kuantitas pada tabel *schedule* akan diperbarui secara otomatis (*automatic update*) tanpa perlu perhitungan ulang dari awal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis QTO pada struktur kolom beton hotel lima lantai di Sukabumi, dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan metode konvensional berbasis Microsoft Excel dan metode berbasis BIM menggunakan Autodesk Revit 2026 menghasilkan kuantitas material yang sama persis tanpa deviasi (selisih 0,00%). Hasil volume beton kolom yang diperoleh adalah sebesar 156,23 m^3, total kebutuhan bekisting kayu sebesar 2.075 m^2, serta berat besi tulangan yang meliputi diameter D19 (18.140,43 kg), Ø12 (5.053,79 kg), Ø10 (10.110,22 kg), Ø8 (2.146,69 kg), dan Ø6 (364,31 kg) memberikan hasil yang identik pada kedua metode. Perangkat

lunak Autodesk Revit terbukti memiliki tingkat akurasi 100% setara dengan hitungan manual, dengan keunggulan efisiensi waktu pengerjaan yang lebih cepat, meminimalkan faktor kelalaian manusia dalam entri data, serta menyediakan visualisasi model konstruksi interaktif yang mempermudah koordinasi desain teknis dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, S. I., Hardyanti, N., & Sumiyati, S. (2023). Analisis Perbandingan Quantity Take Off (QTO) Beton Menggunakan Metode Building Information Modelling (BIM) dan Metode Konvensional (Studi Kasus : Proyek Kantor PNM Cabang Jember). *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, *1*(6). https://doi.org/10.14710/jpii.2023.19025

Ardi Giovani, Safaruddin M. Nuh, & Lusiana Lusiana. (2025). Penerapan Sistem BIM dengan Autodesk Revit dalam Perhitungan Volume Pekerjaan pada Proyek Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *JURAL RISET RUMPUN ILMU TEKNIK*, *4*(3), 744–765. https://doi.org/10.55606/jurritek.v4i3.8366

Defa Milliano, F., & Rizki, M. A. (n.d.). *Penerapan BIM dengan Autodesk Revit untuk Meningkatkan Efisiensi Proyek Rumah Sakit X*.

Erlina Widiastuti. (n.d.). *ANALISA PERBANDINGAN VOLUME METODE KONVENSIONAL DAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) AUTODESK REVIT 2021 TERHADAP EFEKTIFITAS BIAYA (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah susun Pekerja Industri Batang III Tower 10)*.

Perbandingan, A., Konstruksi, P., Metode, M., Dan, B., Sekar, K., Aryadi, M. P., & Herzanita, A. (1264). Lenteng Agung Raya No.56, RT.1/RW.3, Srengseng Sawah. In *Construction and Material Journal*. http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj

Puah, P. S., Purwantoro, A., Aditama, S., & Uda, K. A. (2025). Transformasi Digital Perencanaan Proyek Konstruksi: Perbandingan BIM dan Metode Konvensional pada Proyek Gedung NICU. *Jurnal Civil Engineering Study*, *5*(2), 233. https://doi.org/10.34001/jces

Putri Juliani, M. (n.d.). *ANALISA PERBANDINGAN VOLUME BETON METODE KONVENSIONAL PADA HASIL BILL OF QUANTITY (BQ) DAN BIM AUTODESK REVIT 2020 TERHADAP EFEKTIFITAS BIAYA*.

Rencana Anggaran Biaya, n. d. (n.d.). *RENCANA ANGGARAN BIAYA (CONTRUCTION COST ESTIMATE) DIKTAT MATERI POKOK PERKULIAHAN (BUKU AJAR)*.

Sandi, P. V., Caling, C. L. B., Teja, A. W., Marianto, V. A., Rahmat, P. R., & Kunang, A. J. (2023). PELATIHAN MICROSOFT EXCEL DALAM MENINGKATKAN PENGETAHUAN PENGOLAHAN DATA DALAM PERENCANAAN KONSTRUKSI BAGI MAHASISWA TEKNIK SIPIL. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(1), 679. https://doi.org/10.31764/jmm.v7i1.12551

Wilona Benita Megawati, & Purwanto, H. (2022). Perbandingan BIM Dengan Konvensional Pada Hasil BQ Proyek X. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, *3*(2), 1–9. https://doi.org/10.52158/jaceit.v3i2.247