UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS VOLUME BETON BERDASARKAN METODE KONVENSIONAL DAN BIM SERTA PENYEBAB PERBEDAAN HITUNGAN
DENGAN PENDEKATAN MIXED METHODS Studi Kasus Pembangunan SD Negeri Joglo Surakarta
Alvin Hannan Jusuf Prabowo, Dr. Toriq Arif Ghuzdewan, S.T., M.Sc.E.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Ketepatan perhitungan volume beton merupakan faktor penentu keandalan estimasi biaya pekerjaan struktur pada proyek gedung. Metode konvensional berbasis gambar kerja 2D rentan terhadap inkonsistensi aturan ukur dan kesalahan rekapitulasi, sementara metode *Building Information Modeling* (BIM) berpotensi meningkatkan akurasi kuantitas melalui ekstraksi langsung dari model 3D. Namun, perbandingan kedua metode yang sekaligus mengukur selisih volume, dampak biaya, dan faktor penyebab selisih dalam satu kerangka analisis yang utuh masih terbatas, terutama pada konteks proyek gedung di Indonesia. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan volume beton hasil *quantity take-off* (QTO) antara metode konvensional dan BIM, menilai dampaknya terhadap estimasi biaya, serta mengidentifikasi faktor penyebab selisih berdasarkan perspektif pelaku proyek. Hasil penelitian ini diharapkan memberi gambaran nyata bagi praktisi konstruksi mengenai implikasi pemilihan metode QTO terhadap akurasi estimasi biaya.

Penelitian menggunakan studi kasus Proyek Pembangunan Gedung SD Negeri Joglo Surakarta dengan objek analisis elemen beton struktural meliputi kolom, balok, dan pelat. Desain penelitian menggunakan *explanatory sequential mixed methods*, yang dilaksanakan dalam dua tahap berurutan. Tahap pertama adalah analisis kuantitatif, yaitu perhitungan volume beton metode konvensional berbasis gambar kerja 2D menggunakan Microsoft Excel, pemodelan BIM menggunakan Autodesk Revit, dan ekstraksi volume melalui *material takeoff schedule*. Selisih volume dan dampak biaya dihitung per elemen menggunakan harga satuan beton ready mix fc'25 MPa. Tahap kedua adalah analisis kualitatif, yaitu wawancara semi-terstruktur dengan dua *Quantity Surveyor* proyek yang dipilih berdasarkan temuan kuantitatif, diikuti analisis tematik untuk menyusun tema penyebab selisih. Kedua tahap diintegrasikan melalui *joint display*.

Total volume konvensional sebesar 754,06 m^3 dan volume BIM sebesar 745,91 m^3 menghasilkan selisih total ΔV = 8,15 m^3 (1,09%). Selisih total yang kecil ini bersifat menyesatkan karena merupakan hasil kompensasi parsial antara *overestimate* besar pada Pelat Lantai Struktural (ΔV = +41,86 m^3, +21,83%) dan *underestimate* kumulatif pada seluruh elemen balok, dengan selisih tertinggi −37,35% pada Balok Anak BA1. Selisih biaya total sebesar Rp 6.539.764 (1,08%), dengan Pelat Lantai Struktural menyumbang selisih biaya terbesar sebesar Rp 33.589.511. Dari wawancara diperoleh tujuh tema penyebab selisih (T1–T7), dengan T1 (prinsip *gross vs net* pada pelat) dan T7 (pengurangan tinggi penampang balok sebesar tebal pelat secara menyeluruh) sebagai penyebab dominan. Penelitian ini membuktikan bahwa selisih QTO bersifat sistematis, tidak dapat dideteksi hanya dari angka total, dan BIM menghasilkan volume yang lebih akurat secara geometris pada level elemen individual. Penelitian ini memberi dasar bagi praktisi dan peneliti untuk menerapkan protokol QTO berbasis BIM yang lebih terstandar pada proyek gedung di Indonesia.

Kata kunci: BIM; Autodesk Revit; volume beton; *quantity take-off*; perbedaan kuantitas; estimasi biaya; proyek gedung.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**ANALISIS VOLUME BETON BERDASARKAN METODE KONVENSIONAL DAN BIM SERTA PENYEBAB PERBEDAAN HITUNGAN
DENGAN PENDEKATAN MIXED METHODS Studi Kasus Pembangunan SD Negeri Joglo Surakarta**
Alvin Hannan Jusuf Prabowo, Dr. Toriq Arif Ghuzdewan, S.T., M.Sc.E.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Accurate concrete volume calculation is a key determinant of cost estimation reliability in building construction projects. The conventional method based on 2D working drawings is prone to measurement rule inconsistencies and recapitulation errors, while the Building Information Modeling (BIM) method offers potential improvements in quantity accuracy through direct extraction from a 3D model. However, comparative studies that simultaneously measure volume discrepancy, cost impact, and causative factors within a single analytical framework remain limited, particularly in the context of building projects in Indonesia. This study aims to analyze the difference in concrete volume from quantity take-off (QTO) between the conventional and BIM methods, assess its impact on cost estimation, and identify the causes of discrepancy from the perspective of project practitioners. The findings are expected to provide practical insights for construction professionals regarding the implications of QTO method selection on cost estimation accuracy.

The study uses the SD Negeri Joglo Surakarta Building Construction Project as a case study, with the analysis limited to structural concrete elements comprising columns, beams, and slabs. The study employs an explanatory sequential mixed methods design, executed in two sequential phases. The first phase is quantitative analysis, consisting of conventional concrete volume calculation based on 2D working drawings using Microsoft Excel, BIM modeling using Autodesk Revit, and volume extraction through the material takeoff schedule. Volume discrepancies and cost impacts were calculated per element using the unit price of ready-mix concrete fc'25 MPa. The second phase is qualitative analysis, consisting of semi-structured interviews with two project Quantity Surveyors selected based on the quantitative findings, followed by thematic analysis to construct themes explaining the causes of discrepancy. Both phases were integrated through a joint display.

Total conventional volume of 754.06 m^3 and BIM volume of 745.91 m^3 yield a total discrepancy of $\Delta V = 8.15\ m^3$ (1.09%). This small total discrepancy is misleading because it results from partial compensation between a large overestimate on the Structural Floor Slab ($\Delta V = +41.86\ m^3$, +21.83%) and a cumulative underestimate across all beam elements, with the highest discrepancy of −37.35% on Child Beam BA1. The total cost discrepancy is Rp 6,539,764 (1.08%), with the Structural Floor Slab contributing the largest cost discrepancy of Rp 33,589,511. From the interviews, seven themes were identified as causes of discrepancy (T1–T7), with T1 (gross vs. net principle on slabs) and T7 (uniform reduction of beam cross-section height by slab thickness across all beam types) as the dominant causes. This study proves that QTO discrepancies are systematic in nature, cannot be detected from total figures alone, and that BIM produces geometrically more accurate volumes at the individual element level. These findings provide a basis for practitioners and researchers to adopt more standardized BIM-based QTO protocols in building projects in Indonesia.

Keywords: *BIM; Autodesk Revit; concrete volume; quantity take-off; quantity discrepancy; cost estimation; building project.*