UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Multi-Scheme Cash Flow Analysis using Building Information Modeling (BIM) 5D for Building Construction Projects: A Case Study
Farrel Balapradhana Ramadhan, Ir. Tantri Nastiti Handayani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Industri konstruksi menghadapi risiko finansial yang signifikan akibat manajemen *cash flow* yang buruk, yang tetap menjadi salah satu penyebab utama kegagalan kontraktor. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis *cash flow* proyek konstruksi menggunakan *Building Information Modeling* (BIM) 5D, (2) menganalisis *cash flow* proyek konstruksi pada empat skema pembayaran. Penelitian dilakukan sebagai studi kasus pada pembangunan bangunan akademik, dengan menggunakan *Autodesk Revit* untuk pemodelan struktural 3D dan *scripting Dynamo* untuk ekstraksi otomatis parameter elemen struktural ke dalam *spreadsheet* finansial berbasis *Microsoft Excel*. Harga satuan diperoleh dari pedoman harga standar pemerintah daerah dan dilengkapi dengan database biaya konstruksi regional, kemudian dinormalisasi menggunakan *Construction Cost Index*. Empat skema *cash flow* dirumuskan untuk merefleksikan berbagai pengaturan pembayaran kontraktual, dengan menggabungkan variabel seperti interval penagihan progres, ketentuan uang muka, dan alokasi pinjaman bank. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerimaan uang muka dari pemilik proyek dapat meringankan beban finansial kontraktor pada awal proyek, dan frekuensi pembayaran progres tetap menjadi faktor yang lebih krusial dalam menjaga stabilitas *cash flow* selama masa konstruksi. Di antara keempat skema yang dianalisis, yaitu Skema 1 (pendanaan mandiri murni dengan penagihan progres 5% tanpa uang muka maupun pinjaman bank), Skema 2 (pendanaan mandiri dengan penagihan progres 15% dan uang muka 10% dari pemilik), Skema 3 (pinjaman bank sebesar 10% dengan bunga 12% dan penagihan progres 5% tanpa uang muka), serta Skema 4 (strategi gabungan dengan penagihan progres 10%, uang muka 5%, dan pinjaman bank 5% berbunga 12%), strategi pendanaan gabungan (*joint-funding*) yang menggabungkan uang muka dari pemilik dan pinjaman bank muncul sebagai pengaturan pembiayaan yang paling seimbang. Skema ini terbukti paling layak untuk diterapkan, dengan profitabilitas sebesar 9,63% dan cash flow negatif maksimum sebesar 11,47% pada skenario rencana serta 10,26% pada skenario realisasi, sekaligus menjawab tantangan kontraktor dalam memperoleh bantuan finansial di awal proyek. Kerangka kerja BIM 5D terintegrasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menunjukkan potensi yang kuat sebagai alat manajemen *cash flow* yang praktis dan dapat direplikasi untuk diterapkan pada proyek konstruksi.

Kata kunci: BIM 5D, analisis *cash flow*, Autodesk Revit, Dynamo, skema pembiayaan, proyek konstruksi, estimasi biaya

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Multi-Scheme Cash Flow Analysis using Building Information Modeling (BIM) 5D for Building Construction Projects: A Case Study
Farrel Balapradhana Ramadhan, Ir. Tantri Nastiti Handayani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The construction industry faces significant financial risks arising from poor cash flow management, which remains one of the leading causes of contractor failure. This research aims to: (1) To analyze cash flow of the construction project using Building Information Modeling (BIM) 5D, (2) To analyze cash flow of the construction project under four payment schemes.The research was conducted as a case study on the construction of academic building, utilizing Autodesk Revit for 3D structural modeling and Dynamo scripting for automated extraction of structural element parameters into Microsoft Excel-based financial spreadsheets. Unit prices were derived from local government standard pricing guidelines and supplemented by regional construction cost databases, then normalized using the Construction Cost Index. Four cash flow schemes were formulated reflecting different contractual payment arrangements, combining variables such as progress billing intervals, down payment provisions, and bank loan allocations. The results indicate receiving a down payment from the owner able to helps ease the financial burden for the contractor at the start of the project and the frequency of progress payments remains more critical for keeping the cash flow stable during construction. Among the four schemes analyzed, namely Scheme 1 (pure self-funding with 5% progress billing, no down payment and no bank loan), Scheme 2 (self-funding with 15% progress billing and a 10% owner down payment), Scheme 3 (a 10% bank loan at 12% interest with 5% progress billing and no down payment), and Scheme 4 (a combined strategy with 10% progress billing, 5% down payment, and a 5% bank loan at 12% interest), the joint-funding strategy combining an owner down payment and a bank loan emerged as the most balanced financing arrangement. This scheme proved to be the most viable to implement, achieving a profitability of 9.63% and a maximum negative cash flow of 11.47% under the planned scenario and 10.26% under the realized scenario, while addressing the contractor's challenge in securing financial assistance at the early stage of the project. The integrated BIM 5D framework developed in this research demonstrates strong potential as a practical and replicable cash flow management tool applicable to construction projects.

Keywords: BIM 5D, cash flow analysis, Autodesk Revit, Dynamo, financing schemes, construction project, cost estimation