

## ABSTRAK

Transformasi digital dalam industri konstruksi telah mengubah paradigma estimasi biaya dari metode konvensional menuju pendekatan berbasis data. *Building Information Modeling* (BIM) hadir sebagai solusi integrasi data spasial yang memungkinkan proses *Quantity Take-Off* (QTO) berjalan lebih presisi. Namun, tantangan muncul ketika data volume tersebut harus dikonversi menjadi estimasi biaya yang adaptif terhadap fluktuasi harga pasar. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan integrasi antara BIM dengan kecerdasan buatan (*Machine Learning*) untuk menciptakan model prediksi biaya dan dimensi struktur yang andal.

Penelitian ini menggunakan basis data sekunder dari 97 proyek gedung bertingkat menengah (5-15 lantai) di Indonesia yang telah divalidasi. Analisis dilakukan menggunakan dua algoritma utama, yaitu *Linear Regression* dan *Random Forest*. Fokus pemodelan disederhanakan menjadi lima model utama yang mencakup prediksi harga material, harga lengkap, dimensi kolom, luas kolom, serta satu model simulasi adaptif.

Salah satu kebaruan dalam riset ini adalah pengembangan model yang mampu mengantisipasi inflasi harga. Melalui skenario simulasi kenaikan harga satuan material (beton, baja, bekisting) sebesar 0% hingga 20%, dihasilkan sebuah persamaan regresi adaptif. Hasil validasi menunjukkan bahwa algoritma *Linear Regression* terpilih sebagai metode terbaik karena menawarkan transparansi rumus matematika yang mudah diaplikasikan oleh praktisi, dengan tingkat akurasi korelasi (R) rata-rata di atas 0,9 untuk model biaya. Model ini terbukti mampu memberikan estimasi cepat (*quick count*) yang akurat pada tahap perencanaan awal, sekaligus meminimalisir risiko *human error* dalam perhitungan anggaran.

**Kata kunci:** *Building Information Modeling, Machine Learning, Linear Regression, Estimasi Biaya, Struktur Gedung, Model Adaptif.*