



**ANALISIS FAKTOR PENGARUH IMPLEMENTASI
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) 5D
TERHADAP AKURASI BIAYA PADA PEKERJAAN
STRUKTUR PROYEK BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT
TINGGI**

TESIS

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MUHAMMAD KADLI GERIANTO
NIM. 55719110001

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**



**ANALISIS FAKTOR PENGARUH IMPLEMENTASI
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) 5D
TERHADAP AKURASI BIAYA PADA PEKERJAAN
STRUKTUR PROYEK BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT
TINGGI**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi
Magister Teknik Sipil**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
MUHAMMAD KADLI GERIANTO**

NIM. 55719110001

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

ABSTRAK

Salah satu teknologi telah dikembangkan dan diperkenalkan untuk industri Konstruksi adalah *Building Information Modeling* (BIM). Sistem ini menawarkan kemampuan untuk menghasilkan efisiensi dan perolehan kinerja yang lebih besar selama fase desain dan konstruksi, yang dapat menguntungkan pemangku kepentingan proyek. Ini sebenarnya bukan hal baru tetapi penerapannya dalam industri konstruksi masih dapat dianggap rendah dengan hanya sedikit perusahaan konstruksi Indonesia yang memiliki pengalaman dengan BIM.

Dengan meningkatnya kompleksitas proyek dan semakin langkanya sumber daya maka dibutuhkan juga peningkatan sistem pengelolaan proyek yang lebih efisien. Ketidakakurasian perhitungan volume atau tidak akuratnya *quantity take-off* akan mempengaruhi biaya pelaksanaan dan tidak menutup kemungkinan adanya tambahan biaya (*costoverrun*) yang sangat besar akibat ketidakcermatan dalam estimasi penyusunan biaya konstruksi (*BoQ*).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan dapat memberikan gambaran kepada pelaku jasa konstruksi tentang bagaimana mengadopsi dan mengintegrasikan BIM 5D pada proses bisnis konstruksi di perusahaan terkait dan menjadi masukan yang sangat bermanfaat bagi praktisi dalam hal ini estimator untuk ketepatan penyusunan *Bill Of Quantity*.

Penelitian ini menggunakan *Structural Equation Modelling – Partial Least Square* (SEM-PLS) sebagai alat bantu analisisnya. Perangkat lunak yang diaplikasikan dalam penelitian ini menggunakan *SmartPLS 3.2.9*. Dari hasil Uji Hipotesis, dapat disimpulkan bahwa BIM 5D berpengaruh terhadap akurasi Biaya pada pekerjaan struktur bawah proyek bangunan gedung bertingkat tinggi. Pada uji studi kasus, persentase akurasi perhitungan *quantity* pada pekerjaan struktur bawah dengan menggunakan BIM 5D (*Revit v2023*) dalam mengoptimisasi biaya diperoleh sebesar 1,91 %.

Kata kunci: *Building Information Modelling* (BIM), Biaya, Struktur, Konstruksi.

ABSTRACT

One technology that has been developed and introduced for the Construction industry is Building Information Modeling (BIM). This system offers the ability to generate greater efficiency and performance gains during the design and construction phases, which can benefit project stakeholders. It is actually not new but its application in the construction industry can still be considered low with only a few Indonesian construction companies having experience with BIM.

With the increasing complexity of projects and the scarcity of resources, there is also a need for a more efficient project management system. Inaccurate volume calculations or inaccurate quantity take-offs will affect implementation costs and do not rule out the possibility of a very large additional cost (costoverrun) due to inaccuracy in estimating the preparation of construction costs (BoQ).

Therefore, this research aims to provide an overview to construction service actors on how to adopt and integrate BIM 5D in the construction business process in related companies and become a very useful input for practitioners in this case estimators for the accuracy of Bill Of Quantity preparation.

This research uses Structural Equation Modeling - Partial Least Square (SEM-PLS) as an analysis tool. The software applied in this study uses SmartPLS 3.2.9. From the results of the Hypothesis Test, it can be concluded that BIM 5D has an effect on the accuracy of Cost in the lower structural work of high-rise building projects. In the case study test, the percentage of accuracy of quantity calculation on lower structural work using BIM 5D (Revit v2023) in optimizing costs was obtained by 1.91%.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Cost, Structure, Construction.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **“Analisis Faktor Pengaruh Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D Terhadap Akurasi Biaya Pada Pekerjaan Struktur Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi”**


Nama : **Muhammad Kadli Gerianto**

NIM : **55719110001**

Program Studi : **Magister Teknik Sipil**

Tanggal : **15 September 2023**

Mengesahkan,
Pembimbing

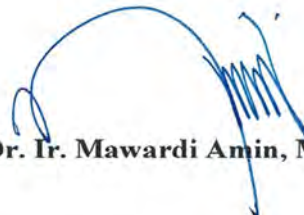
UNIVERSITAS

MERCU BUJANA
Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T.

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : **“Analisis Faktor Pengaruh Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D Terhadap Akurasi Biaya Pada Pekerjaan Struktur Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi”**

Nama : **Muhammad Kadli Gerianto**

NIM : **55719110001**

Program Studi : **Magister Teknik Sipil**

Tanggal : **15 September 2023**

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Nomor: 09/597/F-STT/IX/2020.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program studi sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 15 September 2023



Muhammad Kadli Gerianto

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Muhammad Kadli Gerianto

NIM : 55719110001

Program : Magister Teknik Sipil

Dengan Judul : “Analisis Faktor Pengaruh Implementasi Building Information Modelling (BIM) 5D Terhadap Akurasi Biaya Pada Pekerjaan Struktur Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi” telah dilakukan pengecekan similarity dengan system Turnitin pada tanggal 22 September 2023, dengan presentase sebesar 28 %.



Jakarta, 22 September 2023
Administrator Turnitin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miyono', is written over a faint grid background.

Miyono, S.Kom.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Analisis Faktor Pengaruh Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D Terhadap Akurasi Biaya Pada Pekerjaan Struktur Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi”. Penyusunan Tesis ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Jenjang Strata II (S2) Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi Program Magister Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, kakak dan istri tersayang yang telah mendoakan penulis dan mendukung secara moril dan materil sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
4. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh staff dan karyawan Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
7. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari pada penyusunan tesis ini terdapat berbagai kekurangan yang perlu disempurnakan. Penulis berharap penelitian selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan bagi pelaku dunia konstruksi untuk mendukung penerapan revolusi industri 4.0. serta implementasi metode BIM di perusahaan terkait menjadi masukan yang sangat bermanfaat bagi praktisi dalam hal ini estimator untuk ketepatan penyusunan *Bill Of Quantity* khususnya pada pekerjaan sturktur. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.

Jakarta, September 2023

Muhammad Kadli Gerianto

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi, Perumusan, dan Batasan Masalah.....	6
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	6
1.2.2 Rumusan Masalah.....	6
1.2.3 Batasan Masalah	7
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	8
1.4. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	8
BAB II.....	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	10
2.2. <i>BIM based Quantity Take-Off</i>	14
2.2.1 Pengertian <i>Quantity Take-Off</i>	14
2.2.2 Jenis <i>Quantity Take-Off</i>	15
2.2.3 <i>BIM Based Quantity Take Off</i>	16
2.3. Tinjauan atas Penelitian Terdahulu	18
2.4. Research Gap.....	23
2.5. <i>State Of The Art</i>	24

2.6. Rancangan Penelitian	25
2.7. Hipotesis penelitian	26
2.8. <i>Research Novelty</i>	26
BAB III	28
METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Pendahuluan	28
3.2. <i>Research Question</i> dan Strategi Penelitian.....	28
3.3. Menentukan Hipotesis	30
3.4. Perumusan Variabel Penelitian.....	31
3.4.1. Pengertian Variabel.....	31
3.4.2. Perumusan Variabel.....	31
3.5. Pengumpulan Data.....	37
3.6. Alat Analisis	42
BAB IV	47
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Pendahuluan	47
4.2. Lokasi Penelitian	48
4.3. Tahap Desain Penelitian	48
4.3.1 Informasi Umum Pakar.....	48
4.3.2 Gambaran Umum Responden.....	52
4.3.3 Menentukan Jumlah Responden.....	52
4.4. Tahap Pengumpulan Data.....	53
4.4.1 Proses Pengumpulan Data Kuesioner	53
4.4.2 Penyusunan Instrumen Penelitian.....	53
4.4.3 Data Umum.....	54
4.5. Tahap Pengolahan Data	56
4.5.1 Uji Validitas.....	56
4.5.2 Uji Reliabilitas	59
4.5.3 Uji Hipotesis	60
4.5.4 Analisis Studi Kasus	64
4.6. Pembahasan	75

BAB V	77
KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	84



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bobot pekerjaan pada proyek bangunan gedung	4
Gambar 2.1 Model Dimensi BIM	12
Gambar 2.2. Diagram Comparison process BIM based QTO	17
Gambar 2.3 Open BIM Based Quantity Take-Off Process	18
Gambar 2.5 <i>State Of The Art</i>	25
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir	26
Gambar 2.7 <i>Research Novelty</i>	27
Gambar 3.1 Diagram Alur penelitian	30
Gambar 4.1 Outer Model	62
Gambar 4.2 Original Sample	63
Gambar 4.3 Denah Pembesian Borepile di Revit v2023	65
Gambar 4.4 Potongan Pembesian Borepile di Revit v2023	65
Gambar 4.5 Gambar Detail Penulangan Besi Borepile	66
Gambar 4.6 Perhitungan konvensional (Excel) Volume Besi Borepile	66
Gambar 4.7 Gambar Detail Pembesian Pilecap dari Revit v2023	69
Gambar 4.8 Gambar Detail Penulangan Pilecap Borepile	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Cost Breakdown For Different Building Types	3
Tabel 2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1 Daftar Main Faktor	31
Tabel 3.2 Variabel, Faktor Utama dan Sub Faktor	32
Tabel 3.3 Distribusi “Z”	38
Tabel 3.4 Contoh Kuisisioner oleh Responden	39
Tabel 4.1 Data Umum Pakar.....	46
Tabel 4.2 Validasi Pakar Terhadap Kuesioner	47
Tabel 4.3 Hasil Validasi Pakar	48
Tabel 4.4 Distribusi data pada sebaran kuesioner.....	51
Tabel 4.5 Daftar Jumlah Butir Pertanyaan/Pernyataan	51
Tabel 4.6 Tabel Skala dan Kriteria Jawaban	52
Tabel 4.7 Tingkat Usia Responden.....	52
Tabel 4.8 Jenis Pengalaman Menggunakan Sistem BIM.....	52
Tabel 4.9 Posisi Jabatan Responden.....	53
Tabel 4.10 Nilai <i>Outer Loading</i>	53
Tabel 4.11 <i>Discriminant Validity</i>	55
Tabel 4.12 Nilai <i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	56
Tabel 4.13 Nilai <i>Composite Reliability</i>	57
Tabel 4.14 Nilai <i>Cronbach’s Alpha</i>	57
Tabel 4.15 Nilai <i>R Square (R²)</i>	58
Tabel 4.16 Nilai <i>Path Coefficient, t-Statistics dan P-Values</i>	58
Tabel 4.17 Volume besi dari pekerjaan borepile output Revit v2023	64
Tabel 4.18 Perbandingan <i>Quantity</i> dan Biaya Pekerjaan Besi <i>Borepile</i>	65
Tabel 4.19 <i>Quantity</i> Volume Beton Borepile Menggunakan Revit v2023	65
Tabel 4.20 Hasil <i>Quantity</i> Beton Pekerjaan Borepile dari Perhitungan Konvensional	66
Tabel 4.21 Perbandingan <i>Quantity</i> dan Biaya Pekerjaan Beton Borepile	66
Tabel 4.22 Hasil <i>Quantity</i> Besi Pekerjaan Pilecap dari Perhitungan Revit v2023	67
Tabel 4.23 Hasil <i>Quantity</i> Beton Pekerjaan Pilecap dari Perhitungan Revit v2023	68
Tabel 4.24 Perhitungan konvensional (Excel) Volume Besi Pilecap	69
Tabel 4.25 Perhitungan konvensional (Excel) Volume Beton Pilecap	70
Tabel 4.26 Perbandingan BoQ Perhitungan Konvensional dan Revit	71