



**ANALISIS METODE BUILDING INFORMATION MODELING 4D-5D
UNTUK MEMINIMALKAN TERJADINYA VARIATION ORDER
PADA MODEL KONTRAK DESIGN AND BUILD**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

MULYO

55721010002

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2024



**ANALISIS METODE BUILDING INFORMATION MODELING 4D-5D
UNTUK MEMINIMALKAN TERJADINYA VARIATION ORDER
PADA MODEL KONTRAK DESIGN AND BUILD**

TESIS

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

MULYO

55721010002

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2024

ABSTRAK

Mengurangi VO pada model kontrak Design and Build, diperlukan peningkatan koordinasi, komunikasi, dan manajemen perubahan antara tim desain, pelaksana proyek, dan penyedia layanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh BIM 4D dan BIM 5D terhadap *Variation Order* pada model kontrak Desain and Building, serta pengaruh kombinasinya. Penelitian ini menguji efektivitas penerapan metode BIM 4D dan 5D untuk mitigasi perubahan pekerjaan dalam proyek. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan dianalisis dengan SPSS untuk Windows. Hasil penelitian menunjukkan Variabel BIM 4D berpengaruh signifikan terhadap penggunaan *Variation Order* untuk mengurangi perubahan pasca konstruksi. Koefisien $X1$ BIM 4D (β_1) 0,937 menunjukkan bahwa peningkatan $X1$ BIM 4D sebesar 1 meningkatkan $Y1$ *Variation Order* sebesar 0,937. Analisis regresi menunjukkan t-hitung 4,343 yang signifikan pada tingkat 0,05 ($p < 0,05$). Variabel BIM 5D berpengaruh signifikan terhadap *Variation Order* dalam mengurangi perubahan-pertumbuhan setelah konstruksi. Nilai koefisien β_2 $X2$ BIM 5D adalah 0,120 dan positif, yang berarti setiap peningkatan 1 kali $X2$ BIM 5D akan meningkatkan $Y1$ Kinerja Keuangan sebesar 0,120. Hasil analisis regresi $Y1 = 17,920 + 0,937 X1 + 0,120 X2$ menunjukkan nilai t-hitung 3,764 dan signifikansi 0,048. Hasil pengolahan data menunjukkan nilai F-hitung 83,893 dan signifikansi 0,000. H_0 dan H_a diterima. BIM 4D dan BIM 5D berpengaruh signifikan terhadap *Variation Order* sebagai alat untuk meminimalkan perubahan-pertumbuhan pasca konstruksi. Penerapan teknologi BIM 4D dan 5D membantu mitigasi risiko proyek konstruksi melalui simulasi langkah-langkah proyek, pelatihan tim proyek, visualisasi perubahan/permintaan menggunakan BIM, dan penyimpanan informasi spesifikasi material dalam model BIM. Teknologi BIM mengurangi risiko dan meningkatkan efektivitas proyek konstruksi.

Kata Kunci: *BIM 4D dan 5D, Variation Order, Design and Build.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Reducing VO in the Design and Build contract model requires increased coordination, communication, and change management between the design team, project implementers, and service providers. This study aims to analyze the effect of BIM 4D and BIM 5D on the Order of Variations in the Design and Building contract model, as well as the effect of their combinations. This study examines the effectiveness of applying the 4D and 5D BIM methods to mitigate work changes in projects. Data was collected through questionnaires and analyzed with SPSS for Windows. The results showed that the BIM 4D variable had a significant effect on the use of Variation Order to reduce post-construction changes. The X1 BIM 4D coefficient (β_1) is 0.937 indicating that an increase in X1 BIM 4D by 1 increases the Y1 Variation Order by 0.937. Regression analysis showed a tcount of 4.343 which is significant at the 0.05 level ($p < 0.05$). The 5D BIM variable has a significant effect on Variation Order in reducing post-construction-growth changes. The coefficient value of β_2 X2 BIM 5D is 0.120 and is positive, which means that every 1-time increase in X2 BIM 5D will increase Y1 Financial Performance by 0.120. The results of the regression analysis showed a tcount value of 3.764 and a significance of 0.041. The results of data processing show a Fcount value of 83.893 and a significance of 0.000. H_0 and H_a are accepted. BIM 4D and BIM 5D have a significant effect on Variation Order as a tool for minimizing post-construction growth changes. The application of 4D and 5D BIM technologies helps mitigate construction project risks through simulating project steps, training project teams, visualizing changes/requests using BIM, and storing material specification information in BIM models. BIM technology reduces risks and increases the effectiveness of construction projects..

Keywords: BIM 4D and 5D, Variation Orders, Design and Build.

MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Metode Building Building Information Modeling 4D – 5D
Untuk Meminimalkan Terjadinya Variation Order Pada Model
Kontrak Design and Build

Bentuk tesis : Penelitian

Nama : Mulyo

NIM : 55721010002

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 15 Februari 2024

Mengesahkan,
Pembimbing

Dr. Ir. Mawardi Amin, MT

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Magister

UNIVERSITAS Teknik Sipil,

MERCU BUANA

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasi, MT

Dr. Ir. Mawardi Amin, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan Tesis ini :

Judul : Analisis metode *building information modelling* 4D-5D untuk meminimalkan terjadinya *variation order* pada model kontrak *design and build*

Nama : Mulyo
Nim : 55721010002
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Tanggal : 15 Februari 2024

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan karya saya sendiri dengan bimbingan komisi Dosen Pembimbing dengan Surat Tugas Nomor : 11/047/F-STT/IX/2022 yang di tetapkan pada tanggal 1 September 2022 dan di tandatangani oleh Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta 15 Februari 2024



Mulyo

PERNYATAAN SIMILIARTY CHECK

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

Nama : Mulyo
NIM : 55721010002
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Dengan Judul “ANALISIS METODE BUILDING INFORMATION MODELING 4D-5D UNTUK MEMINIMALKAN TERJADINYA VARIATION ORDER PADA MODEL KONTRAK DESIGN AND BUILD” telah dilakukan pengecekan similarity dengan system Turnitin pada tanggal 12 Januari 2023, di dapat presentase sebesar 30%



Jakarta, 12 Januari 2024

Administrator Turnitin,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miyono, S Kom', is written over a faint circular watermark.

Miyono, S Kom

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis sebagai persyaratan memperoleh gelar Magister dari Program Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Terima kasih sebesar-besarnya, penulis haturkan pada:

- Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT yang dengan sangat sabar membimbing, mendampingi penulis serta senantiasa memberikan dorongan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini
- Orang tua ,dan keluarga atas dukungan dan doa yang selalu diberikan selama hidup penulis, terutama dalam pengerjaan penelitian ini
- Dian Farisa, S.Ars, Arsakha Mulya Althaf yang selalu memberikan dorongan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini
- Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, khususnya Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT, Bapak Dr. Ir Agus Suroso MT , Bapak Dr. Ir Budi Susetyo, MT yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis dengan sangat detail
- Seluruh staf Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, yang telah mendukung proses pembelajaran dan administrasi perkuliahan
- Teman-teman seperjuangan
- Dan semua pihak yang telah membantu penyusunan penelitian ini

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan penelitian ini, untuk itu penulis mengharapkan saran, kritik dan masukan konstruktif agar laporan penelitian ini dapat menjadi lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca laporan penelitian ini.

Jakarta 15 Februari 2024

Mulyo

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PERNYATAAN SIMILIARTY CHECK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	6
1.7 Keaslian Penulisan.....	6
1.8 Sistem Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Building Information modelling (BIM).....	8
2.1.2 Building Information Modelling (BIM Level 4D)	10
2.1.3 Indikator BIM 4D	10
2.1.4 Building Information Modelling (BIM Level 5D)	11
2.1.5 Indikator atau faktor - faktor bim 5D	12
2.1.6 Kontrak	13
2.1.7 Kontrak Design and Build	15
2.1.8 Variation Order.....	16
2.1.9 Indikator Variation Order	18
2.2 Hubungan Building Information Modeling 4D dan 5D terhadap Variation Order	19

2.3 Penelitian Terdahulu	20
2.3.1 State Of Art.....	20
2.3.2 Research Gap	20
2.4 Pembaruan Penelitian ini	21
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Pendahuluan.....	28
3.2 Model Penelitian	28
3.3 Hipotesis	31
3.4 Proses Penelitian	32
3.5 Rumusan Masalah dan Strategi Metode Penelitian	34
3.6 Instrumen Penelitian	34
3.7 Angket atau Kuesioner.....	35
3.8 Variabel Penelitian.....	35
3.8 Penyusunan Instrumen Penelitian.....	38
3.9 Pengumpulan Data.....	39
3.10 Instrumen Penelitian	39
3.11 Metode Analisis Data.....	40
3.11.1 Hasil Pilot Survei.....	40
3.12 Metode Analisis Deskriptif.....	41
3.12.1 Uji Validitas.....	42
3.12.2 Uji reliabilitas	42
3.12.3 Uji Normalitas	43
3.12.4 Analisis Regresi Linier Berganda.....	43
3.12.5 Pengujian Hipotesis	43
3.12.5.1 Uji Signifikansi Simultan (Uji Statistik F)	43
3.12.5.2 Uji Signifikasi.....	44
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Profile Responden.....	46
4.2 Uji Kualitas Data	52
4.2.1 Uji Validitas.....	52
4.2.2 Uji Reliabilitas	53
4.2.3 Uji Normalitas	54
4.3 Uji Hipotesis	55
4.3.1 Uji Regresi Linear Berganda & Uji T.....	55

4.3.2 Uji F	57
4.3.3 Koefisien Determinasi	58
4.4 Efektifitas Penerapan BIM 4D & BIM 5D Dalam Mitigasi	58
4.5 Pembahasan Hasil Penelitian	61
4.5.1 Pengaruh Metode BIM 4D Terhadap Variation Order Sebagai Alat Untuk Meminimalkan Terjadinya Perubahan – Perubahan Pasca Konstruksi.....	61
4.5.2 Pengaruh Metode BIM 5D Terhadap Variation Order Sebagai Alat Untuk Meminimalkan Terjadinya Perubahan – Perubahan Pasca Konstruksi.....	62
4.5.3 Pengaruh Metode BIM 4D & BIM 5D Terhadap Variation Order Sebagai Alat Untuk Meminimalkan Terjadinya Perubahan – Perubahan Pasca Konstruksi.	64
4.5.4 Penerapan BIM 4D & BIM 5D Dalam Mitigasi.....	64
4.6 Keterbatasan Penelitian.....	65
4.7 Konsentrasi Penelitian	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	73
Lampiran 1. Tabulasi Data.....	74
Lampiran 2. Profile Responden	83
Lampiran 3. Uji Kualitas Data.....	86
Lampiran 4. Uji Hipotesis.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Building Informstion Modelling Maturity	9
Gambar 2. 2 Researt Gap	20
Gambar 3. 1 Hipotesis Model Penelitian	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir	33
Gambar 3. 3 Hasil Pilot Survei Permasalahan Desain and Build	40
Gambar 4. 1 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Jenis Kelamin	46
Gambar 4. 2 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Umur	47
Gambar 4. 3 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Jenjang Pendidikan	48
Gambar 4. 4 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Lama Bekerja.....	49
Gambar 4. 5 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Jabatan	50
Gambar 4. 6 Grafik Responden Pada Distribusi Respoden Berdasarkan Pengalaman Bekerja.....	51
Gambar 4. 7 Histogram Uji Normalitas.....	54



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Matrik Penelitian State Of Art	20
Table 2. 2 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian	35
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian.....	36
Tabel 4. 1 Uji Validitas pada Variabel.....	52
Tabel 4. 2 Uji Reliabilitas pada Variabel.....	54
Tabel 4. 3 Uji Normalitas.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Regresi Linear Berganda & Uji T	55
Tabel 4. 5 Uji F	57
Tabel 4. 6 Koefisien Determinasi	58
Tabel 4. 7 Efektivitas Penerapan BIM 4D & BIM 5D Dalam Mitigasi	59
Tabel 4. 8 Tabel Konsentrasi	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabulasi Data	74
Lampiran 2. Profile Responden.....	83
Lampiran 3. Uji Kualitas Data	86
Lampiran 4. Uji Hipotesis	89

