



**ANALISA PENERAPAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING (BIM)* TERHADAP PENINGKATAN
CONSTRUCTABILITY PADA PROYEK KONSTRUKSI
DENGAN METODE SISTEM DINAMIK**

TESIS

**UNIVERSITAS
OLEH
MIRU BUANA
MIRA WIDYANINGSIH SUMINTO**

55716110014

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PASCA SARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**



**ANALISA PENERAPAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING (BIM)* TERHADAP PENINGKATAN
CONSTRUCTABILITY PADA PROYEK KONSTRUKSI
DENGAN METODE SISTEM DINAMIK**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik Sipil**

MERCU BUANA

OLEH

MIRA WIDYANINGSIH SUMINTO

55716110014

PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS PASCA SARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020

i

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Penerapan *Building Information Modelling (BIM)* terhadap Peningkatan *Constructability* Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Sistem Dinamik

Nama : Mira Widyaningsih Suminto

NIM : 55716110014

Program : Fakultas Pasca Sarjana – Magister Teknik Sipil

Tanggal : 28 Februari 2020

Mengesahkan

Pembimbing



Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil

Prof. Dr. -Ing Mudrik Alaydrus

Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisa Peningkatan *Constructability* Menggunakan *Building Information Modelling (BIM)* Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Sistem Dinamik

Nama : Mira Widyaningsih Suminto

NIM : 55716110014

Program : Fakultas Teknik – Magister Teknik Sipil

Tanggal : 20 Januari 2020

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 20 Januari 2020



Mira Widyaningsih Suminto

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

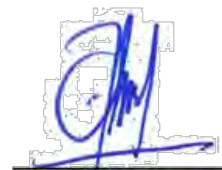
Nama : Mira Widyaningsih Suminto
NIM : 55716110014
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Dengan judul

“Analisa Penerapan Building Information Modelling (BIM) terhadap Peningkatan Constructability Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Sistem Dinamik”, Telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem *Turnitin* pada tanggal 14 Maret 2022, didapatkan nilai persentase sebesar 23%.

Jakarta, 17 Maret 2020

Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik UMB.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul *Analisa Penerapan Building Information Modelling (BIM) terhadap Peningkatan Constructability Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Sistem Dinamik*

Tesis ini dibuat dalam rangka memenuhi sebagian syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. Ing- Mudrik Alaydrus, selaku Direktur Program Pascasarjana beserta Segenap jajarannya,
2. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T, Ketua Jurusan Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng, IPM , selaku dosen pembimbing kesatu yang telah memberikan arahan selama periode bimbingan sampai Sidang Tesis ini.
4. Dr. Ir. Bambang Purwoko Kusumo Bintoro, MBA, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan selama
5. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T, selaku Dosen Penguji pada ujian Tesis

6. Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, M.S; Dr. Ir. Albert Eddy Husin M.T; Dr. Sarwani Hasibuan, M.T; Dr. Hendra Adiyatna., M.Si; Dr. Adi Nurmahdi, MBA selaku Dosen Pengajar.
7. Almarhum papa saya tercinta serta mama dan kakak-kakak saya yang selalu memberi dukungan dan doa tiada henti kepada penulis,serta memberikan semangat dalam penyusunan tesis ini.
8. Anak-anak saya tercinta *Adi Pradana* dan *Cahyo Ponco Wicaksono* yang selalu menjadi inspirasi, semangat dan sumber kekuatan saya dalam penyelesaian Tesis ini
9. Rekan - rekan Mahasiswa Angkatan 2 Magister Teknik Sipil UMB yang selalu berkontribusi positif selama proses masa studi di Universitas Mercu Buana.
10. Rekan – rekan kerja di PT Surya Toto Indonesia, Tbk yang telah memberikan dukungan dan toleransi waktu selama proses pembuatan Tesis ini
11. Segenap Staff Sekretariat/ Tata Usaha Program Studi Magister Teknik Sipil UMB,

Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian penyusunan tesis ini.

Penulis sangat berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama bagi penulis sendiri, dan kiranya hasil penulisan ini dapat berkontribusi positif bagi pengembangan ilmu Manajemen Konstruksi.

Jakarta, 20 Januari 2020



Mira Widyaningsih Suminto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.2.1 Identifikasi Masalah	5
1.2.2 Rumusan Masalah	5
1.2.3 Batasan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Keaslian Penelitian.....	8
1.5.1 Research Gap.....	8
1.5.2 <i>State Of The Art</i>	9
1.6 Rancangan Penelitian.....	10
1.7 Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Kajian Teori	13
2.1.1 Pengertian Constructability	13
2.1.2 Konsep-konsep Constructability	14
2.1.3 Tujuan Constructability.....	30
2.2 Pengertian Building Information Modelling (BIM)	33

2.3	Pengertian Sistem Dinamik.....	39
2.4	Penelitian Terdahulu	45
2.4.1	Constructability	45
2.4.2	Proses Building Information Modelling.....	48
2.5	Kerangka Pemikiran.....	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		52
3.1	Konsep dan Metode Penelitian	52
3.2	Rancangan Kuisisioner	52
3.3	Penyebaran Kuisisioner	55
3.4	Uji Normalitas dan Reliabilitas.....	56
3.5	Tahapan Penelitian.....	57
3.6	Pengolahan dan Analisa Data Sistem Dinamik	59
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		71
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	71
4.2	Karakteristik Responden.....	71
4.2.1.	Pengalaman Kerja	71
4.2.3.	Tingkat Pendidikan	73
4.3	Uji Instrumen Penelitian	74
4.3.1	Uji Normalitas	74
4.3.2	Uji Realibilitas (Croncbach's Alpha).....	76
4.3.3	Variabel BIM.....	78
4.3.4	Konseptualisasi Model	79
4.3.5	<i>Causal Loop</i> Diagram (CLD).....	79
4.3.6	Identifikasi Variabel Pada Model.....	81
4.3.7	Diagram Stok Dan Flow.....	82
4.3.8	Pengolahan Data Pemodelan.....	84
4.3.9	Verifikasi Model	88
4.3.10	Tinjauan dan Analisis Grafis.....	89
4.3.11	Validasi Model	92
4.3.12	Validasi Data Testing.....	92
4.3.13	Structure Verification Test.....	94
4.3.14	Parameter Verification Test	95

4.3.15	Extreme Policy Test	96
4.3.16	Behaviour Sensitivity	97
4.3.17	Skenario Pemodelan	98
4.4	Diskusi Dan Pembahasan.....	112
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		116
DAFTAR PUSTAKA		118
LAMPIRAN.....		127



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Realisasi penghematan biaya dan waktu pada penerapan constructability	3
Gambar 1.2 <i>Research Gap</i>	9
Gambar 1.3 <i>State of the Art</i>	10
Gambar 1.4 Rancangan Penelitian	11
Gambar 2.1 Manfaat Implementasi <i>Constructability</i> (Motsa dkk, 2008).....	25
Gambar 2.2 Pengaruh Kurva Biaya	29
Gambar 2.3 Tujuan <i>Constructability</i> (Wong dkk, 2007).....	30
Gambar 2.4. Proses Pemodelan Sistem Dinamik di Seluruh Literatur Klasik.....	40
Gambar 2.5 Diagram Kerangka Pemikiran.....	51
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	59
Gambar 3.2 Diagram Alir Permodelan Sistem Dinamik	61
Gambar 3.3 CLD Awal / Sementara.....	63
Gambar 3.4 merupakan contoh pembobotan pada variabel desain.....	67
Gambar 4.1 Diagram Responden Berdasarkan Pengalaman Bekerja.....	72
Gambar 4.2 Diagram Responden Berdasarkan Jabatan.....	73
Gambar 4.3 Diagram Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan	74
Gambar 4.4 Model SFD Awal	80
Gambar 4.5 Grafik Hasil Simulasi Model Awal Constructability.....	91
Gambar 4.6 Grafik Hasil Simulasi Awal terhadap Maintainability.....	92
Gambar 4.7 Model Grafik Hubungan Skenario 1 terhadap Model Awal	101
Gambar 4.8 Model Grafik Hubungan Skenario 2 terhadap Model Awal	104

Gambar 4.9 Model Grafik Hubungan Skenario 3 terhadap Model Awal	106
Gambar 4.10 Model Grafik Hubungan Skenario 4 terhadap Model Awal	108
Gambar 4.11 Model Grafik Hubungan Skenario 5 terhadap Model Awal	111
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Hasil Simulasi.....	115



DAFTAR TABEL

Table 2.1. Konsep-konsep <i>Constructability</i>	16
Table 2.2 Perbandingan konsep-konsep <i>Constructability</i>	20
Tabel 2.3. Prinsip <i>Constructability</i>	27
Tabel 3.1 Skala Pengukuran Kuisisioner Bagian Pertama	54
Tabel 3.2 Skala Pengukuran Kuisisioner Bagian Kedua.....	54
Tabel 3.3 Hubungan kausatik	63
Tabel 3.4 Persamaan Pembobotan	65
Table 4.1 Hasil Skewness dan Kurtosis	75
Table 4.2 Hasil Uji Realibilitas.....	77
Table 4.3 Kesimpulan Hasil Uji Realibitas Cronbach's Alpha	78
Table 4.4 Interpretasi Skor Variabel BIM	78
Table 4.5 Identifikasi Model Variabel BIM	81
Table 4.6 Nilai Pembobotan pada Variabel Proses Desain.....	85
Table 4.7 Pengolahan Data Regresi Linier Berganda.....	87
Table 4.8 Hasil Simulasi Model Awal Terhadap <i>Constructability</i>	89
Table 4.9 Hasil Simulasi Model Awal Terhadap <i>Maintainability</i>	91
Table 4.10 Hasil Validasi Data Testing Terhadap <i>Constructability</i>	93
Table 4.11 Hasil Simulasi Skenario 1	100
Table 4.12 Hasil Simulasi Skenario 2.....	102
Table 4.13 Hasil Simulasi Skenario 3.....	105
Table 4.14 Hasil Simulasi Skenario 4.....	107
Table 4.15 Hasil Simulasi Skenario 5.....	110
Table 4.16 Perbandingan Hasil Simulasi Skenario <i>Constructability</i>	114

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Survey	127
2. Kuesioner Penelitian.....	124
3. Variabel Penelitian	138
4. Key Succes Faktor	140
5. Realibilitas Faktor.....	146
6. Interpretasi Skor Variabel BIM	147
7. Pembobotan Sub Variabel	147
8. Hasil Skewness dan Kurtosis.....	148
9. Hasil Simulasi Model Awal Terhadap Constructability.....	149
10. Hasil Simulasi Model Awal Terhadap Maintainability	150
11. Hasil Validasi Testing Terhadap Constructability	151
12. Hasil Validasi Testing Terhadap Maintainability	151
13. Hasil Extreme Policy Test	152
14. Hasil Skenario Parameter Terhadap Maintainability.....	152
15. Hasil Simulasi Skenario 1	153
16. Hasil Simulasi Skenario 2.....	155
17. Hasil Simulasi Skenario 3	157
18. Hasil Simulasi Skenario 4.....	159
19. Hasil Simulasi Skenario 5.....	161
20. Perbandingan Hasil Simulasi Skenario.....	162