



**MODEL DINAMIS MODULAR *CONSTRUCTION*
RESIDENTIAL HIGH-RISE BUILDING BERBASIS *RISK*
MANAGEABILITY UNTUK MENINGKATKAN KINERJA
WAKTU PROYEK**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Sipil

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

OLEH

DINAL AULIA

55720110022

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : “Model Dinamis Modular *Construction Residential High-Rise Building* Berbasis *Risk Manageability* Untuk Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”

Nama : Dinal Aulia

NIM : 55720110022

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 26 Agustus 2022

Mengesahkan,
Pembimbing



(Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.)
NIDN/NIK: 0309116504/116650547

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN/NIK: 0024096701/192670076

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T.
NIDN/NIK: 0329116201/190620035

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : Dinal Aulia
NIM : 55720110022
Program Studi : Magister Teknik Sipil

dengan judul

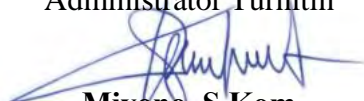
“Model Dinamis Modular *Construction Residential High-Rise Building* Berbasis *Risk Manageability* Untuk Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”

telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tgl/bln/thn, didapatkan nilai persentase sebesar 26%.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 6 Agustus 2022

Administrator Turnitin



Miyono, S.Kom

PERNYATAAN KEASLIAN (ORISINALITAS)

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

Judul : **“Model Dinamis Modular *Construction Residential High-Rise Building* Berbasis Risk Manageability Untuk Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”**

Nama : Dinal Aulia

NIM : 55720110022

Tanggal : 26 Agustus 2022

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: 12-I/030/F-STT/VIII/2021

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

Jakarta, 26 Agustus 2022



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Esa karena atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian Thesis yang berjudul “Model Dinamis Modular *Construction Residential High-Rise Building* Berbasis *Risk Manageability* Untuk Meningkatkan Kinerja Waktu proyek”. Penyusunan Laporan Penelitian Thesis ini dilakukan sebagaisalah 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. Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T., selaku Dosen yang telah mendidik dan memberikan bimbingan hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., selaku Ketua program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
3. Dr. Ir. Agus Suroso, M.T., selaku Ketua Sidang yang telah memberikan masukan sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh staff dan karyawan Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Teknik Sipil Angkatan 10, alumni dan junior Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
6. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
7. Yang mulia untuk Orangtua yang saya sayangi yang telah memberikan doa, dukungan baik secara moril dan materil hingga tesis ini dapat diselesaikan.
8. Spesial untuk Istri dan anak-anak yang selalu mendukung dan membantu secara moral. Meskipun telah berusaha menyelesaikan tesis ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa tesis ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan tesis ini.

Jakarta, 26 Agustus 2022

(Dinal Aulia)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR SIMILARITY CHECK	iii
PERNYATAAN KEASLIAN (ORISINALITAS)	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan, dan Batasan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Kerangka Berfikir.....	9
1.6 Hipotesa.....	10
1.7 Sistematika Penelitian.....	10
BAB 2	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 High-Rise Building	11
2.1 Sejarah Bangunan Modular Bertingkat Tinggi	12

2.2	Hotel Modular Dan Proyek <i>Residential</i>	14
2.3	Pengaruh Modular Terhadap Kinerja Biaya Proyek	16
2.4	<i>Manufacture</i> Produksi <i>Modules</i>	17
2.5	<i>Structural Action</i> Dari <i>Group Module</i>	20
2.7	Pengaruh Toleransi Konstruksi Modular	21
2.8	Penerapan Gaya Horizontal Ekuivalen Dalam Konstruksi Modular	24
2.9	Kekokohan System Modular	25
2.10	Koneksi Antar Modul Menggunakan Baut	26
2.11	<i>Smart Joining Techniques Modular</i>	27
2.12	<i>Alat Komputasi Modular</i>	28
2.13	Ketentuan Desain Modular	29
2.14	Manajemen Risiko	30
2.15	Identifikasi Risiko Proyek	31
2.16	Metode Dan Perangkat Identifikasi Risiko	32
2.17	<i>Risk Manageability</i>	34
2.18	Sistem Dinamik	35
2.19	Definisi Sistem	35
2.20	Jenis-Jenis Sistem	36
2.21	Variabel-Variabel Sistem	37
2.22	Variabel keputusan	38
2.23	Variabel respon	38
2.24	Variabel Statis	38

2.25	Optimasi Sistem	39
2.26	Uji Parameter Model	49
2.27	Uji kecukupan batasan	50
2.28	Uji Kondisi ekstrim	50
2.29	Uji Perilaku Model	50
2.30	Uji kecukupan batasan	50
2.30	Penelitian terdahulu	51
2.31	Keaslian Penelitian	55
2.32	Research Gap (Celah Penelitian)	55
2.33	State Of The Art	55
2.34	Research Novelty	56
BAB 3	.....	60
METODE PENELITIAN	.....	60
3.1	Desain Penelitian.....	60
3.2	Objek Penelitian	60
3.3	Data Penelitian.....	62
3.4	Jenis dan Sumber Data	62
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	64
3.6	Langkah Penelitian.....	66
3.7	Penjelasan langkah Penelitian	68
3.2	Studi Literatur.....	68
3.2	Variabel penelitian	68
3.2	Survey Pendahuluan	68
3.2	Survey Utama	69

3.2	Perancangan Kuisisioner.....	69
3.2	Metoda Pengolahan dan Analisis Data.....	70
3.2	Analisis Kuantitatif.....	70
3.2	Pengujian Kuisisioner.....	72
BAB 4	.....	78
ANALISA DAN PEMBAHASAN	.....	78
4.1	Pendahuluan.....	78
4.2	Faktor-faktor Berpengaruh.....	78
4.3	Hasil analisa statistik.....	111
4.4	Diagram Implementasi.....	112
4.5	Studi Kasus.....	114
4.6	Analisa <i>risk manageability</i> pada studi kasus.....	115
4.7	Model dinamis analysis pada studi kasus.....	117
BAB 5	.....	143
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	143
5.1	Kesimpulan.....	143
5.2	Saran.....	144
DAFTAR PUSTAKA	.....	146
DAFTAR LAMPIRAN	.....	153

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

Gambar 1. 1 Hubungan Ketersediaan Hunian	3
Gambar 1. 2 Diagram Ketergantungan Antar Pihak.....	4
Gambar 1. 3 Kerangka Berpikir.....	9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1 Proyek Paragon, London.....	13
Gambar 2.2 Residential Pelajar di Wolverhampton.....	14
Gambar 2.3 Pemasangan Modul Dengan Lantai	15
Gambar 2.4 Contoh Garis Semi-Otomatis Untuk Dinding Dan Panel	19
Gambar 2.5 Modul Berkerumun Di Sekitar Inti Beton.....	21
Gambar 2.6 Simpangan Maksimum Fabrikasi Module	23
Gambar 2.7 Teknik <i>joint</i> parimeter dengan bolt.....	27
Gambar 2.8 Berbagai pelat sambungan untuk konfigurasi sambungan.....	28
Gambar 2.9 Cara Mempelajari sistem.....	39
Gambar 2.10 Proses dalam pemodelan Sistem Dinamik	43
Gambar 2.11 Tahapan pemodelan Sistem Dinamik	45
Gambar 2.12 Research Gap	57
Gambar 2.13 State Of The Art	58
Gambar 2.14 Research Novelty	59

BAB III METODE PENELITIAN

Gambar 3.1 Letak Residential High-Rise Building	61
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	67
Gambar 3. 4 Alur Analisis Data SPSS.....	77

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Gambar 4.1 Persentasi Pengembalian Kuesioner	82
Gambar 4.2 Tingkat Pendidikan Responden	83
Gambar 4.3 Tingkat Kedudukan Responden	84
Gambar 4.4 Pengalaman responden di pekerjaan	85
Gambar 4.5 Proyek yang dikerjakan responden di pekerjaan	85

Gambar 4.6 Normality Test Data-data X1	97
Gambar 4.7 Normality Test Data-data X2	97
Gambar 4.8 Normality Test Data-data X3	98
Gambar 4.9 Normality Test Data-data X4	98
Gambar 4.10 Histogram Normalitas Data	108
Gambar 4.11 Sebaran Distribusi Normal	108
Gambar 4.12 Diagram Alir Implementasi	113
Gambar 4.13 Proyek residential high-rise building apartemen urbano beaksi ..	115
Gambar 4.14 Tahapan dari Risk Manageability	116
Gambar 4.15 Diagram alur Sistem Dinamik	118
Gambar 4.16 CLD <i>Modular Construction</i>	121
Gambar 4.17 CLD <i>High-Rise Building</i>	122
Gambar 4.18 CLD <i>Risk Manageability</i>	123
Gambar 4.19 CLD <i>Model Dinamis Analysis</i>	124
Gambar 4.20 <i>Stock Flow Diagram</i> Proyek Modular konstruksi <i>residential High-Rise Building</i>	126
Gambar 4.21 Grafik total time actual vs simulasi system dinamik (days)	128
Gambar 4. 22 <i>Summary time overrun</i> sub factor yang ditinjau	131
Gambar 4. 23 STF Skenario #1	132
Gambar 4. 24 STF Skenario #2	113
Gambar 4. 25 STF Skenario #3	114
Gambar 4. 26 STF Skenario #4	135
Gambar 4. 27 STF Skenario #5	136
Gambar 4. 28 Hasil scenario Implementasi	138

DAFTAR TABEL

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu no #1- #3	52
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu no #4- #5	53
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu no #6- #9	54

BAB III METODE PENELITIAN

Tabel 3.1 Faktor dan Sub Faktor	75
---------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Distribusi Angket Kuesioner	81
Tabel 4.2 Tingkat Pendidikan Responden	83
Tabel 4.3 Kedudukan Responden di Pekerjaan	84
Tabel 4.4 Pengalaman Responden di Pekerjaan	84
Tabel 4.5 Proyek yang dikerjakan Responden	85
Tabel 4.6 Nilai Cronbach"s Alpha X1 Modular Construction	87
Tabel 4.7 Nilai Cronbach"s Alpha X2 High-Rise Building	88
Tabel 4.8 Nilai Cronbach"s Alpha X3 Risk Manageability	89
Tabel 4.9 Nilai Cronbach"s Alpha X4 Model Dinamis Analysis	89
Tabel 4.10 Nilai r hitung X1 Modular Construction	92
Tabel 4.11 Nilai r hitung X2 High-Rise Building	93
Tabel 4.12 Nilai r hitung X3 Risk Manageability	94
Tabel 4.13 Nilai r hitung X4 Model Dinamis Analysis	95
Tabel 4.14 Nilai r hitung Y1 Kinerja Waktu	96
Tabel 4 15 Parameter Uji Durbin-Watson	102
Tabel 4 16 Tabel Durbin-Watson	102
Tabel 4.17 Uji Durbin-Watson	102
Tabel 4.18 Uji Multikolinieritas	103
Tabel 4.19 Uji T	104
Tabel 4.20 Tabel Distribusi T	105
Tabel 4.21 Uji F	107

Tabel 4.22 Tabel Distribusi F	107
Tabel 4.23 Mean & Ranking	109
Tabel 4.24 Ranking Hasil Uji Statistik	110
Tabel 4.25 Analisa Risk manageability pada studi kasus	117
Tabel 4.26 Keterangan dari simbol yang ada pada <i>software Powersim</i>	
<i>Studio 10</i>	127
Tabel 4.27 Time Overrun	127
Tabel 4.28 Summary Time overruns items yang ditinjau	137
Tabel 4.29 Persentase perubahan skenario	137
Tabel 4.30 Hasil Scenario Implementasi	139
Tabel 4.31 Perbandingan durasi before dan after scenario	140

