



**PEMODELAN DINAMIS *TIME COST TRADE OFF* PADA
PROYEK *DESIGN AND BUILD* GEDUNG KANTOR
BERTINGKAT TINGGI**

TESIS

OLEH
ALWAN DANUMURTI

55720120020

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

2023



**PEMODELAN DINAMIS *TIME COST TRADE OFF* PADA
PROYEK *DESIGN AND BUILD* GEDUNG KANTOR
BERTINGKAT TINGGI**

TESIS

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
OLEH
ALWAN DANUMURTI

55720120020

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

2023

ABSTRACT

Name : Alwan Danumurti
NIM : 55720120020
Study Program : Construction Management
Title : Dynamic Time Cost Trade Off Modeling in Projects
Design and Construct High Rise Office Buildings
Councillor : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

High Rise Building will continue to grow and office buildings will increase by 38%. Implementation of design and build projects can streamline project time and costs, but its implementation encounters many obstacles due to the use of advanced technology, and big risks. In order to make the construction time more efficient, the Time Cost Trade Off method with Dynamic System integration is used. The relationship between variables is tested using Structural Equation Model-Partial Least Square Analysis (SEM-PLS). The results of this study the method of applying the Time Cost Trade Off and System Dynamics to high-rise office building design projects have a positive effect and the most influential factors are Explanation of Dynamic System Models, Dynamic System Modeling, Job Competency, Work Duration Acceleration, Resource Maintenance, Defining Problems, Determining Problem Limitation, Inefficient Use of Technology, Understanding the End Result, and Signing the Agreement. The application of a typical study begins with an analysis of the project schedule followed by System Dynamic (SD) modeling with the Time Cost Trade Off reference theory and ends with a scenario of accelerating project activities, with a Schedule Performance Index (SPI) obtained of 40.6% and a cost efficiency of 4, 80%.

Keywords: *Trade Off Time Costs; Dynamic System; High Rise Office Building; Design and Build; Time & Cost Performance*

ABSTRAK

Nama : Alwan Danumurti
NIM : 55720120020
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul : *Pemodelan Dinamis Time Cost Trade Off* Pada Proyek
Design and Build Gedung Kantor Bertingkat Tinggi
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

Sebagai kantor dengan peningkatan untuk Kantor 38%,. Penerapan *Design and build* pada pekerjaan konstruksi dapat meningkatkan kinerja waktu dan biaya proyek, namun penerapannya banyak mengalami masalah dalam segi design dan pelaksanaan, karena masa perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dapat dilakukan secara terintegrasi dengan memperhatikan besaran pekerjaan atau biaya, penggunaan teknologi canggih, serta risiko besar. Sehingga dalam mengefesienkan permasalahan waktu konstruksi digunakan metode *Time Cost Trade Off* dengan intregrasi Sistem Dinamik, hubungan antara variabel diuji dengan analisa *Structural Equation Model- Partial Least Square* (SEM-PLS). Hasil dari penelitian ini penerapan metode *Time Cost Trade Off* dan Sistem Dinamik pada proyek *design and build* gedung kantor bertingkat tinggi berpengaruh positif dan di dapatkan faktor-faktor yang paling berpengaruh adalah Penjelasan Model Sistem Dinamik, Pembuatan Model Sistem Dinamik, Komentensi Pekerjaan, Percepatan Durasi Pekerjaan, Penentuan Sumber Daya, Mendefinisikan permasalahan, Menentukan batasan Masalah, Penggunaan Teknologi Tidak Efisien, Pemahaman Hasil Akhir, dan Perjanjian Kontrak. Penerapan studi khusus diawali dengan analisa jadwal proyek dilanjutkan dengan pemodelan System Dynamic (SD) dengan acuan teori *Time Cost Trade Off* dan diakhiri dengan skenario hubungan antara akselerasi aktifitas proyek, dengan *Schedule Performance Index* (SPI) didapat 40,6% dan efisiensi biaya 4,80%.

Kata kunci: Time Cost Trade Off; Sistem Dinamis; Gedung Kantor Bertingkat Tinggi; *Design and Build*; *Time & Cost Performance*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Permodelan Dinamis Time Cost Trade Off Pada Proyek Design And Build Gedung Kantor 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. Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., selaku Dosen Penelaah yang telah memberikan saran dan masukan yang konstruktif sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
4. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
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 11 Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
7. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

8. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi yang telah mendoakan penulis dan mendukung secara moril dan materil sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam proses penulisan tesis ini yang perlu diperbaiki. Penulis berharap penelitian selanjutnya lebih menggali konsep time cost trade off dan sistem dinamik lebih dalam dibandingkan proyek lainnya sehingga dapat menjadi bahan pembelajaran bagi semua pihak. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya

Jakarta, 22 Maret 2023

Alwan Danumurti



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Permodelan Dinamis *Time Cost Trade Off* Pada Proyek
Design And Build Gedung Kantor Bertingkat Tinggi

Bentuk Tesis : Penelitian Masalah Konstruksi

Nama : Alwan Danumurti

NIM : 55720120020

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 31 Maret 2023

Mengesahkan
Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

NIDN/NIK. 0309116504/116670547

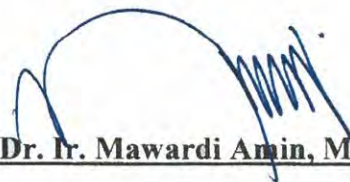
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN/NIK. 0307037202/11372038



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

NIDN/NIK. 0024096701/192670076

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua penyataan dalam Tesis ini:

Judul : Permodelan Dinamis *Time Cost Trade Off* Pada Proyek
Design And Build Gedung Kantor Bertingkat Tinggi
Nama : Alwan Danumurti
NIM : 55720120020
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Tanggal :

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dengan Nomor : 11-I/038/F-STT/I/2021.

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

Jakarta, 31 Maret 2023

D352FAKX394592824

Alwan Danumurti

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua penyarataan dalam Tesis ini:

Judul : Permodelan Dinamis *Time Cost Trade Off* Pada Proyek
Design And Build Gedung Kantor Bertingkat Tinggi

Nama : Alwan Danumurti

NIM : 55720120020

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Telah dilakukan pengecekan similarity dengan system turnitin pada tanggal 26 Januari 2023, diperoleh nilai persentase sebesar 19%.

Jakarta, 26 Januari 2023

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Miyono, S.Kom)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN	vii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.2.1 Deskripsi Masalah	4
1.2.2 Rumusan Masalah	6
1.2.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Bagi Praktisi	8

1.4.2	Bagi Akademisi	9
1.5	Keaslian Penelitian.....	9
1.5.1	<i>Research Gap</i>	9
1.5.2	<i>State Of The Art</i>	10
1.5.3	<i>Research Novelty</i>	11
1.6	Kerangka Berfikir	14
1.7	Hipotesa Penelitian	15
1.8	Sistematika Penelitian.....	16
BAB II	KAJIAN PUSTAKA	17
2. 1.	<i>Design and Build</i>	17
2.1.1	Pengertian <i>Design and Build</i>	17
2.1.2	Dampak <i>Design and Build</i> Terhadap Kinerja Proyek	19
2. 2.	Bangunan Bertingkat Tinggi.....	21
2.2.1	Definisi Bangunan Bertingkat Tinggi	21
2.2.2	Gedung Kantor	22
2. 3.	<i>Time Cost Trade Off</i>	23
2. 4.	Model Dinamis.....	27
2.4.1.	Permodelan Dinamis	29
2.4.2.	Aturan Model Dinamis yang Digunakan.....	31
2.4.3.	Pembuatan Model Dinamis	32
2.4.4.	Konsep Validasi dan Pengujian Model	33

2.4.5. Uji Struktur Model Dinamis.....	34
2.4.6. Uji Parameter Model Dinamis.....	35
2.4.7. Uji Kecukupan Batasan	35
2.4.8. Uji Kondisi Extrem.....	35
2.4.9. Uji Perilaku Model Dinamis.....	36
2. 5. Tinjauan Atas Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1 Desain Penelitian	40
3.2 Objek Penelitian.....	42
3.3 Data Penelitian	43
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	44
3.4.1 Data Primer.....	44
3.4.2 Data Sekunder	45
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.6 Langkah Penelitian.....	49
3.6.1 Studi Literatur.....	49
3.6.2 Variabel Penelitian	49
3.6.3 Perancangan Kuisisioner.....	50
3.6.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	51
3.6.5 Pengujian Kuisisioner	54
3.6.6 Identifikasi Variabel	58
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	65

4.1	Pendahuluan.....	65
4.2	Faktor-Faktor yang Paling Berpengaruh.....	66
4.2.1	Pengumpulan Data.....	67
4.2.2	Input Data	69
4.2.3	Populasi Data.....	71
4.3	Kriteria Penilaian PLS-SEM.....	73
4.4	Analisa Data Pembahasan dengan PLS-SEM.....	75
4.4.1	Evaluasi Model Pengukuran (<i>Outer Model</i>).....	78
	Pengukuran indikator (<i>Outer Model</i>) dilakukan dengan melihat <i>Convergent Validity, Construct Reliability, Average Variance Extracted- AVE, Discriminant Validity, Cross Loading</i> dan <i>Un Dimensionalitas</i> model.....	78
4.4.2	Uji Validitas.....	81
4.4.3	Uji Realibilitas.....	87
4.4.4	<i>R Square</i>	89
4.4.5	Pengukuran <i>Inner Model</i>	90
4.4.6	Faktor-Faktor yang Paling Berpengaruh	94
4.5	Studi Kasus	95
4.5.1	Perhitungan Durasi Proyek.....	96
4.5.2	Analisis Time Cost Trade Off	97
4.5.3	Hasil Analisis <i>Time Cost Trade Off</i>	98
4.5.4	Model <i>Time Cost Trade Off</i> dan Sistem Dinamik.....	99

4.5.5 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi	100
4.5.6 Skenario Percepatan	101
4.6 Diagram Stock and Flow	108
4.7 Simulasi Model Dasar	111
4.8 Simulasi Model	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	113
5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	120



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kegagalan Jadwal dan Biaya Pada Owner dan Kontraktor.....	2
Gambar 1. 2 <i>Research Gap</i>	12
Gambar 1. 3 <i>State Of The Art</i>	13
Gambar 1. 4 <i>Research Novelty</i>	14
Gambar 1. 5 Kerangka Berfikir.....	15
Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya	26
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Waktu, Biaya langsung, Biaya Tak langsung, dan Total Biaya Proyek.....	27
Gambar 2. 3 Proses dalam pemodelan Model Dinamis	28
Gambar 2. 4 Tahapan permodelan Model Dinamis	31
Gambar 3. 1 <i>Siteplan</i>	43
Gambar 3. 2 Rencana Pekerjaan	43
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian.....	47
Gambar 3. 4 Diagram Alur Implementasi.....	48
Gambar 3. 5 Diagram Pengelolaan Data SEM.....	52
Gambar 4. 1 Presentasi Pengembalian Kuisioner	70
Gambar 4. 2 Tingkat Pendidikan Responden.....	72
Gambar 4. 3 Model Penelitian <i>SMART PLS</i>	77
Gambar 4. 4 <i>Outer Loading</i>	81
Gambar 4. 5 Analisa Indikator Refektif.....	85
Gambar 4. 6 Nilai <i>Composite Reability</i>	87

Gambar 4. 7 Nilai <i>Average Variance Extracted</i> (AVE)	87
Gambar 4. 8 Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	89
Gambar 4. 9 Nilai <i>R Square</i>	90
Gambar 4. 10 Hasil <i>Bootstrapping</i>	91
Gambar 4. 11 Garfik Hasil <i>Time Cost Trade Off</i>	99
Gambar 4. 12 <i>Causal Loop Diagram</i>	102
Gambar 4. 13 <i>Causal Loop Diagram</i> Sub Pekerjaan Struktur.....	103
Gambar 4. 14 <i>Causal Loop Diagram</i> Pekerjaan Arsitektur.....	104
Gambar 4. 15 <i>Causal Loop Diagram</i> Pekerjaan Plumbing Luar	105
Gambar 4. 16 <i>Causal Loop Diagram</i> Pekerjaan Eksternal	106
Gambar 4. 17 <i>Causal Loop Diagram</i> Pemodelan Percepatan	106
Gambar 4. 18 Model Sub Skenario Pekerjaan Struktur	108
Gambar 4. 19 Model Sub Skenario Pekerjaan Arsitektur	108
Gambar 4. 20 Model Sub Skenario Pekerjaan Plumbing Luar	109
Gambar 4. 21 Model Sub Skenario Pekerjaan Eksternal	109
Gambar 4. 22 Model Sub Skenario <i>Time Cost Trade Off</i>	109
Gambar 4. 23 Model Skenario Percepatan.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Penelitian Terdahulu (1/3)	37
Tabel 2. 1 Tinjauan Penelitian Terdahulu (1/3)	37
Tabel 2. 2 Tinjauan Penelitian Terdahulu (2/3) Sumber: Olahan Sendiri	38
Tabel 2. 2 Tinjauan Penelitian Terdahulu (2/3)	38
Tabel 2. 2 Tinjauan Penelitian Terdahulu (2/3)	38
Tabel 2. 3 Tinjauan Penelitian Terdahulu (3/3) Sumber: Olahan Sendiri	39
Tabel 2. 3 Tinjauan Penelitian Terdahulu (3/3)	39
Tabel 3. 1 Kriteria dan Jawaban.....	59
Tabel 3. 2 Faktor dan Sub Faktor.....	59
Tabel 4. 1 Tabel minimum ukuran sample untuk perbedaan level dengan minimum path coefficient dan uji kekuatan 80%	69
Tabel 4. 2 Tingkat Pendidikan Responden	71
Tabel 4. 3 Kedudukan Responden dalam Pekerjaan.....	72
Tabel 4. 4 Pengalaman Responden	72
Tabel 4. 5 Kriteria Penilaian Model PLS-SEM	74
Tabel 4. 6 Nilai <i>Outer Loading (Factor Loading)</i>	84
Tabel 4. 7 Nilai <i>Average Variance Extracted & Composite Reability</i>	86
Tabel 4. 8 Nilai <i>Composite Reability & Cronbach's Alpha</i>	87
Tabel 4. 9 Nilai <i>R Square</i>	89
Tabel 4. 10 Nilai <i>Path Coefficient</i>	91
Tabel 4. 11 Tabel <i>Main Factor</i> yang Berpengaruh.....	94

Tabel 4. 12 Tabel Faktor-Faktor yang Berpengaruh.....	95
Tabel 4. 13 Tabel Alokasi Normal Cost	97
Tabel 4. 14 Hasil Implementasi <i>Time Cost Trade Off</i>	112
Tabel 4. 15 Skenario Implementasi <i>Time Cost Trade Off</i>	112

