



Hubungan Perubahan Pekerjaan Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya Menggunakan Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
RISWANDI

55718120027

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**



Hubungan Perubahan Pekerjaan Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya Menggunakan Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi

TESIS

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

RISWANDI

55718120027

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**

ABSTRAK

Setiap proyek gedung bertingkat tinggi sebagian besar mengalami perubahan setelah kontrak pekerjaan konstruksi disepakati oleh pihak owner dan kontraktor. Perubahan bisa bersumber dari pemilik, konsultan perencana, kontraktor maupun pihak ke 3. Dari hasil tanggapan responden mengenai faktor penyebab change order yang berdampak terhadap kinerja biaya dan waktu pada peroyek bangunan bertingkat tinggi menggunakan Analisa RII dan PLS-SEM, dari 34 faktor yang dianalisa menghasilkan: 3 faktor eksternal yang berpengaruh yaitu terjadinya bencana alam, gempa, dan atau banjir; terjadinya force majeure pada site; perubahan karena krisis ekonomi; 1 faktor internal yang berpengaruh yaitu perencanaan dan penjadwalan proyek yang buruk oleh kontraktor. Dampak change order adalah perubahan anggaran biaya dan waktu pelaksanaan. Melakukan pencegahan dan perbaikan untuk mengurangi terjadinya change order; Sumber daya manusia yang berpengalaman baik administrasi, enjiner dan *project manager*; penguncian desain pada tahap rancangan sebelum melakukan tender konstruksi; survey kondisi site secara teliti dan lingkungan sekitar; dan penggunaan BIM untuk penjadwalan dan estimasi. Besarnya persentase penambahan waktu dominan dalam penelitian ini adalah 10-30% dari kontrak waktu perencanaan. Sedangkan persentase penambahan biaya dominan < 10% dari nilai kontrak.

Kata kunci: *change order*, RII, SEM-PLS, kinerja waktu dan biaya, Gedung bertingkat tinggi

ABSTRACT

Most high-rise building projects undergo changes after the construction work contract is agreed by the owner and contractor. Changes can come from owners, planning consultants, contractors or third parties. From the results of respondents' responses regarding the factors that cause change orders that have an impact on cost and time performance on high-rise building projects using RII and PLS-SEM analysis, of the 34 factors analyzed : 3 influencing external factors, namely the occurrence of natural disasters, earthquakes, and or floods; the occurrence of force majeure at the site; changes due to the economic crisis; 1 influential internal factor, namely poor project planning and scheduling by the contractor. The impact of a change order is a change in the cost budget and execution time. Take precautions and improvements to reduce the occurrence of change orders; Experienced human resources both administration, engineer and project manager; locking the design at the design stage before conducting a construction tender; a careful survey of site conditions and the surrounding environment; and the use of BIM for scheduling and estimation. The percentage of the addition of the dominant time in this study is 10-30% of the planning time contract. Meanwhile, the percentage of additional dominant costs is <10% of the contract value.

Keywords: *change order · RII · SEM-PLS · Time and cost performance, high-rise building*

PENGESAHAN TESIS

Judul : Hubungan Perubahan Pekerjaan Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya Menggunakan Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi

Nama : Riswandi

NIM : 55718120027

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 12 Februari 2021

Mengesahkan
Pembimbing



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Dr. Ir. Budi Susetyo, MT)

Direktur Pasca Sarjana

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)



(Dr. Ir. Budi Susetyo, MT)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini:

Judul : Hubungan Perubahan Pekerjaan Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya Menggunakan Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi

Nama : Riswandi

NIM : 55718120027

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 12 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan 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, data dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 12 Februari 2021



(Riswandi)

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : RISWANDI
NIM : 55718120027
Program Studi : PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK SIPIL

dengan judul
“Internal Factors Cause Change Order in High-rise Building Projects, Case Study: Hotel Projects in Malang”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 22 February 2021, didapatkan nilai persentase sebesar 24 %.

Jakarta, 22 February 2021
Administrator Turnitin


Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas karunia yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul Hubungan Perubahan Pekerjaan Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya Menggunakan Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi. Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil pada Program Studi Magister Teknik Sipil di Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Berkat bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak, tesis ini bisa diselesaikan. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Budi Susetyo, MT selaku Ketua Program dan Pembimbing Tesis yang telah membimbing penulis dengan semua nasihat, semangat dan ilmunya dalam menyusun laporan tesis ini.
2. Dr. Bambang Purwoko Kusumo Bintoro, MBA selaku Penguji Tesis yang telah memberikan saran, masukan dan ilmunya dalam menyusun laporan tesis ini.
3. Para Pakar/Ahli yang sudah membantu dalam penulisan tesis ini.
4. Kedua orang tua yang selama ini telah membesarkan penulis.
5. Istri dan anak-anakku tercinta yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

6. Teman-teman angkatan 7 dan semua pihak yang telah memotivasi dan ikut memberikan bantuannya kepada penulis yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, dan penulis berharap tesis akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Jakarta, 12 Februari 2021



Riswandi



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Kegunaan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Kegiatan Proyek	8
2.1.2 Bangunan bertingkat tinggi	8
2.1.3 Definisi Perubahan (Change)	9
2.1.4 Change Order	9
2.1.5 Penyebab <i>Change order</i>	10
2.1.6 Dampak <i>Change Order</i>	12
2.1.7 Jenis Kontrak Konstruksi	13
2.2 Penelitian Terdahulu.....	15
2.3 Kerangka Pemikiran	17

2.4	Hipotesa.....	18
2.5	Novelty dan Research.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Pendahuluan.....	20
3.2	Rancangan Penelitian.....	20
3.3	Variabel Penelitian	20
3.4	Populasi dan Sampel	24
3.5	Instrumen Penelitian.....	25
3.6	Pengumpulan Data	25
3.6.1	Tahap Pertama.....	26
3.6.2	Tahap Kedua	26
3.6.3	Tahap Ketiga	27
3.7	Metode Analisis Data	28
3.7.1	Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	28
3.7.2	Uji Normalitas.....	28
3.7.3	Relative Importance Index RII.....	29
3.7.4	Partial Least Square SEM (PLS-SEM)	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Studi Kasus.....	31
4.1.1	Perubahan Pekerjaan.....	31
4.2	Pengumpulan data	34
4.3	Gambaran responden.....	34
4.4	Kuesioner Tahap 1.....	35
4.5	Kuesioner Tahap 2.....	35
4.5.1	Pendidikan Responden	36
4.5.2	Posisi perusahaan di Konstruksi	37
4.5.3	Jabatan di perusahaan.....	37
4.5.4	Lama bekerja di bidang konstruksi	38
4.5.5	Jenis Proyek	39
4.5.6	Jumlah Lantai Bangunan.....	40
4.5.7	Jenis Kontrak.....	40
4.6	Analisa Data	41
4.6.1	Uji Validitas dan Reliabilitas	41

4.6.2	Uji Normalitas	43
4.7	Analisa RII	45
4.8	Analisa PLS-SEM	48
4.8.1	Penafsiran Hasil Analisis	50
4.8.2	Outer Loading (Loading bagian luar)	51
4.8.3	<i>Path Coefficients</i> (Koefisien Jalur)	52
4.8.4	Nilai R²	53
4.8.5	Bagian Validitas dan Reliabilitas	53
4.8.6	Nilai Comunality	55
4.8.7	Korelasi antar variabel	56
4.8.8	Bobot Bagian Luar	56
4.8.9	Muatan Silang	57
4.8.10	Reliabilitas Indikator	59
4.8.11	Pengujian Hipotesis PLS-SEM	60
4.8.12	Pengujian Hipotesis bagian dalam	60
4.8.13	Pengujian Hipotesis bagian luar	62
4.8.14	Goodness of Fit Model	63
4.8.15	Hasil PLS-SEM.....	64
4.9	Hasil Analisa Statistik	65
4.10	Wawancara Terstruktur Pakar/Ahli Tahap-2.....	66
4.10.1	Responden Pakar Ahli Tahap 2.....	66
4.11	Pembahasan dan Temuan.....	67
4.12	Analisa Dampak, Pencegahan dan Perbaikan.....	73
4.13	Penambahan Waktu Dan Penambahan Biaya dalam	77
4.14	Pembuktian hipotesis	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran Penulis	81
5.3	Jadwal Penelitian	81
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		86
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		149
JUDUL ARTIKEL ILMIAH.....		150

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Penyebab <i>Change Order</i>	15
Tabel 3. 1 Deskripsi Variabel Bebas Penelitian	22
Tabel 3. 2 Skala Penilaian Tingkat Frekuensi Faktor Penyebab <i>CO</i>	25
Tabel 3. 3 Klarifikasi variabel pakar/ahli.....	26
Tabel 3. 4 Format Kuesioner Responden.....	27
Tabel 4. 1 Penambahan waktu pekerjaan proyek hotel.....	32
Tabel 4. 2 Penambahan waktu pekerjaan proyek hotel.....	33
Tabel 4. 3 Penambahan biaya pekerjaan proyek hotel.....	33
Tabel 4. 4 Data pakar Ahli	35
Tabel 4. 5 Pembagian kategori Pendidikan responden	36
Tabel 4. 6 Pembagian kategori posisi perusahaan dalam konstruksi.....	37
Tabel 4. 7 Jabatan di Perusahaan	38
Tabel 4. 8 Lama bekerja di bidang konstruksi	38
Tabel 4. 9 Tabel Jenis Proyek	39
Tabel 4. 10 Jumlah Lantai Bangunan.....	40
Tabel 4. 11 Jenis kontrak konstruksi.....	41
Tabel 4. 12 Hasil Uji Reabilitas faktor penyebab CO terhadap waktu	42
Tabel 4. 13 Hasil Uji Validitas faktor penyebab CO terhadap waktu.....	42
Tabel 4. 14 Hasil Uji Reabilitas faktor penyebab CO terhadap Biaya.....	42
Tabel 4. 15 Hasil Uji Validitas faktor penyebab CO terhadap biaya.....	43
Tabel 4. 16 Uji normalitas faktor penyebab CO terhadap waktu.....	43
Tabel 4. 17 Uji normalitas faktor penyebab CO terhadap biaya.....	44
Tabel 4. 18 Variabel Analisa RII	45
Tabel 4. 18 Faktor-faktor penyebab CO terhadap kinerja waktu.....	45
Tabel 4. 19 Faktor-faktor penyebab CO terhadap kinerja biaya.....	46
Tabel 4. 20 Faktor-faktor penyebab CO terhadap kinerja waktu & biaya.....	47
Tabel 4. 21 Tabel variabel SEM-PLS	49
Tabel 4. 23 Tabel ukuran sampel minimum.....	49
Tabel 4. 24 <i>Outer Loading</i>	51
Tabel 4. 25 <i>Path Coefficients</i>	52

Tabel 4. 26 Tabel R Square.....	53
Tabel 4. 27 Nilai AVE	54
Tabel 4. 28 Nilai Composite Reliability	54
Tabel 4. 29 Nilai Cronbarch Alpha	55
Tabel 4. 30 Nilai Comunalitiy	55
Tabel 4. 31 Nilai Korelasi antar variabel	56
Tabel 4. 32 Nilai Nilai bobot bagian luar.....	57
Tabel 4. 33 Nilai muatan silang	57
Tabel 4. 33 Nilai perbandingan AVE dengan R square	59
Tabel 4. 35 <i>Outer Loading</i>	59
Tabel 4. 36 Inner model T-Statistic	61
Tabel 4. 37 Outer model T-Statistic.....	62
Tabel 4. 38 hasil Analisa Statistik menggunakan RII dan PLS-SEM.....	65
Tabel 4. 39 Validasi Pakar tahap-2	66
Tabel 4. 40 Faktor Dampak <i>change order</i> terhadap kinerja biaya dan waktu	74
Tabel 4. 41 Pencegahan <i>change order</i> terhadap kinerja biaya dan waktu	75
Tabel 4. 42 faktor Perbaikan <i>change order</i> terhadap kinerja biaya dan waktu.....	76
Tabel 4. 43 Tambahan waktu dalam pengerjaan proyek.....	77
Tabel 4. 40 Tambahan biaya dalam pengerjaan proyek.....	77

MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Konstruksi di Dunia & Indonesia.....	1
Gambar 1.2 Diagram <i>Project Performance Metrics</i>	2
Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pemikiran.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir	21
Gambar 3.2 Diagram variable penelitian	22
Gambar 4. 1 Model hubungan variabel laten	48
Gambar 4. 2 Hasil Diagram jalur	50
Gambar 4. 3 Diagram hasil T-Statistic.....	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penelitian jurnal terdahulu.....	87
Lampiran 2 Kuesioner Wawancara Pakar/Ahli Tahap-1	92
Lampiran 3 Hasil Kuesioner Wawancara Pakar/Ahli Tahap-1	99
Lampiran 4 Kuesioner Responden	104
Lampiran 5 Data responden Kuesioner.....	109
Lampiran 6 Analisa data SPSS	111
Lampiran 7 Diagram Pie data responden dan data bangunan	114
Lampiran 8 Data SPSS.....	117
Lampiran 9 Hasil metode RII.....	124
Lampiran 10 Data PLS-SEM: Indikator Data Original.....	130
Lampiran 11 Quesioner wawancara terstruktur pakar/Ahli tahap 2	132
Lampiran 12 Rangkuman wawancara terstruktur pakar/Ahli tahap 2	138
Lampiran 13 Dokumen Request For Information (RFI)	144
Lampiran 14 Dokumen Site Instruction (SI)	146
Lampiran 15 Penyebab Perubahan Pekerjaan	147
Lampiran 16 Kurva-S.....	148

UNIVERSITAS
MERCU BUANA