

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENYEBAB *VARIATION ORDER* YANG BERDAMPAK

PADA KINERJA BIAYA DAN WAKTU

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen *Urban Signature*, Ciracas – Jakarta Timur)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



UNIVERSITAS
Di susun oleh:
Saeful Syahmi (41118110139)
MERCU BUANA

Pembimbing:

Retna Kristiana, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2023



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

Q

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisis Penyebab *Variation Order* Yang Berdampak pada Kinerja Biaya dan Waktu
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen *Urban Signature*, Ciracas – Jakarta Timur)

Disusun oleh:

Nama : Saeful Syahmi
NIM : 41118110139
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 17 Februari 2023

UNIVERSITAS

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Retna Kristiana, S.T., M.T

Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Saeful Syahmi

NIM : 41118110139

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

Jakarta, 03 Februari 2023

Yang memberikan pernyataan



Saeful Syahmi

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Motivasi dan bantuan dari dosen, teman dan keluarga sangat berarti bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sylvia Indriyani, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
2. Ibu Retna Kristiana, ST, MT., selaku pembimbing Tugas Akhir.
3. Keluarga beserta saudara yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
4. PT. Adhi Persada Gedung yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam penelitian tugas akhir.
5. Teman-teman mahasiswa teknik sipil Universitas Mercubuana.
6. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis Menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada di masa datang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-5
1.3. Perumusan Masalah.....	I-5
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-6
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-6
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-7
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Proyek Konstruksi.....	II-1
2.2. Manajemen Konstruksi	II-1
2.3. Perencanaan Proyek	II-2
2.4. Kinerja Proyek.....	II-2
2.5. Cause Breakdown Structure (CBS).....	II-3
2.6. SEM-SmartPLS.....	II-4
2.7. Vensim PLE	II-5
2.8. Variation Order.....	II-5
2.6. Penelitian Terdahulu	II-7
2.7. Tabel <i>Research Gap</i>	II-16
2.8. Kerangka Berfikir.....	II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2. Latar Belakang Masalah.....	III-2

3.3.	Rumusan Masalah dan Tujuan	III-2
3.4.	Studi Pustaka	III-2
3.5.	Pengumpulan Data	III-2
3.6.	<i>Cause Breakdown Structure</i> (CBS).....	III-3
3.7.	Validasi Pakar Tahap Awal.....	III-5
3.8.	Kuesioner responden	III-8
3.9.	Analisis Data	III-10
3.10.	Hasil dan Pembahasan.....	III-16
3.11.	Validasi Pakar Tahap Akhir	III-16
3.12.	Kesimpulan dan Saran.....	III-16
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1	Data Umum Proyek	IV-1
4.2.	Struktur Organisasi Proyek	IV-2
4.3.	<i>Cause Breakdown Structure</i> (CBS).....	IV-2
4.4.	Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal	IV-5
4.5.	Kuesioner Responden.....	IV-10
4.6.	Profil Responden Berdasarkan Jabatan.....	IV-12
4.7.	Profil Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	IV-12
4.8.	Profil Responden Berdasarkan Pendidikan	IV-13
4.9.	Rekapitulasi Hasil Kuesioner Responden	IV-14
4.10.	Analisis Menggunakan Software SEM- <i>SmartPLS</i>	IV-16
4.11.	Analisis Menggunakan Software Vensim PLE.....	IV-32
4.11.1.	Uji <i>Mean Rank</i>	IV-32
4.11.2.	Pemodelan Sistem Dinamik	IV-33
4.11.3.	Koefisien Regresi	IV-42
4.11.4.	Pengembangan Loop Kausal.....	IV-44
4.11.5.	Variabel dan Fungsi Dalam Model Sistem Dinamik	IV-46
4.11.6.	Simulasi Skenario dan Analisis Sensitivitas	IV-55
4.12.	Validasi Pakar Tahap Akhir	IV-71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-5
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Variation orders analysis</i> of CBS-C.1, C.2, C.3 and C.4	II-3
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	II-7
Tabel 2. 3 <i>Research Gap</i>	II-16
Tabel 3. 1 CBS Penyebab <i>variation order</i>	III-3
Tabel 3. 2 CBS dampak <i>variation order</i>	III-5
Tabel 3.3 Format kuesioner validasi pakar tahap I untuk penyebab <i>variation order</i>	III-5
Tabel 3. 4 Format kuesioner validasi pakar tahap I untuk dampak <i>variation order</i>	III-8
Tabel 3. 5 Format kuesioner responden	III-9
Tabel 3. 6 Kategori Jawaban Berdasarkan Nilai Bobot	III-10
Tabel 3. 7 Format kuesioner validasi pakar tahap akhir	III-16
Tabel 4. 1 CBS Penyebab <i>Variation Order</i>	IV-3
Tabel 4. 2 CBS Penyebab <i>Variation Order</i> (Lanjutan)	IV-4
Tabel 4. 3 Jumlah awal variabel penyebab dan dampak <i>variation order</i>	IV-5
Tabel 4. 4 Profil Pakar (Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal)	IV-6
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Pakar Tahap Awal	IV-6
Tabel 4. 6 Rangkuman Hasil Validasi Pakar Tahap Awal	IV-7
Tabel 4. 7 Penyebab dan Dampak <i>Variation Order</i> Hasil Validasi Pakar	IV-8
Tabel 4. 8 Profil Responden	IV-11
Tabel 4. 9 Hasil Kuesioner Responden	IV-14
Tabel 4. 10 Hasil Uji <i>Convergent Validity (Outer Loading)</i>	IV-25
Tabel 4. 11 Hasil Uji <i>Outer Loading</i>	IV-27
Tabel 4. 12 Hasil <i>Discriminant Validity</i> (HTMT)	IV-29
Tabel 4. 13 <i>Average Variance Extracted</i> (AVE)	IV-30

Tabel 4. 14 <i>Composite Reliability</i> dan <i>Cronbach Alpha</i>	IV-32
Tabel 4. 15 Uji <i>Mean Rank</i> Penyebab <i>Variation Order</i>	IV-33
Tabel 4. 16 Uji <i>Mean Rank</i> Dampak <i>Variation Order</i>	IV-33
Tabel 4. 17 Koefisien Jalur dan Bobot yang Sesuai.....	IV-43
Tabel 4. 18 Variabel dan Persamaan Dalam Model System Dinamik	IV-46
Tabel 4. 19 Profil Pakar Terhadap Penilaian Awal Dalam Sistem Dinamik	IV-48
Tabel 4. 20 Hasil Penilaian Pakar Terhadap Nilai Awal Dalam Sistem Dinamik	IV-49
Tabel 4. 21 Skenario Masukan Perbaikan di Tiap Aspek dari Penyebab <i>Variation Order</i>	IV-56
Tabel 4. 22 <i>Current</i> dan Hasil Skenario Satu Sampai Dengan Empat.....	IV-58
Tabel 4. 23 Hasil Tingkat Konversi Masing-Masing Penyebab <i>Variation Order</i>	IV-65
Tabel 4. 24 Pemeringkatan Penyebab Utama <i>Variation Order</i> yang Berdampak pada Kinerja Biaya dan Waktu	IV-66
Tabel 4. 25 Hasil Analisis Dampak <i>Variation Order</i>	IV-70
Tabel 4. 26 Profil Pakar (Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal)	IV-71
Tabel 4. 27 Rekomendasi Perbaikan Hasil Validasi Pakar Tahap Akhir.....	IV-73

MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian	I-2
Gambar 1. 2 Kurva S.....	I-2
Gambar 1. 3 Data Pekerjaan Tambah Kurang.....	I-3
Gambar 1. 4 Berita Acara Persetujuan	I-4
Gambar 1. 5 Petunjuk Kerja Manajemen Perubahan	I-4
Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir.....	II-21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	III-1
Gambar 3. 2 Menu <i>New Model</i>	III-11
Gambar 3. 3 Variabel VO	III-12
Gambar 3. 4 Rate Penyebab <i>Variation Order</i> Terhubung dengan Variabel VO	III-12
Gambar 3. 5 Menambah Fraksi dari Penyebab <i>Variation Order</i>	III-13
Gambar 3. 6 Menambahkan Fraksi dari Dampak <i>Variation Order</i>	III-14
Gambar 3. 7 Model <i>Stock and Flow Variation Order</i> Sederhana Sudah Lengkap	III-14
Gambar 3. 8 Mendefinisikan dan Menuliskan Persamaan.....	III-15
Gambar 3. 9 Hasil Simulasi	III-15
Gambar 4. 1 <i>Overview</i> Proyek	IV-1
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Proyek	IV-2
Gambar 4. 3 Profil Responden Berdasarkan Pengalaman kerja	IV-12
Gambar 4. 4 Profil Responden Berdasarkan Pengalaman kerja	IV-13
Gambar 4. 5 Profil Responden Berdasarkan Pendidikan	IV-13
Gambar 4. 6 Memulai Project Baru	IV-16
Gambar 4. 7 Input data CSV	IV-17
Gambar 4. 8 <i>Import Data</i>	IV-17
Gambar 4. 9 <i>Create Model</i>	IV-18

Gambar 4. 10 Input Model Variabel	IV-18
Gambar 4. 11 Memindahkan Item Pengukuran	IV-19
Gambar 4. 12 Menyambungkan Variabel Laten	IV-19
Gambar 4. 13 <i>Run Model</i>	IV-20
Gambar 4. 14 Hasil <i>Run Model</i>	IV-21
Gambar 4. 15 Model awal SEM SmartPLS	IV-22
Gambar 4. 16 Hasil Run Model <i>Loading Factor</i>	IV-23
Gambar 4. 17 List Hasil <i>Run Model Loading Factor</i>	IV-24
Gambar 4. 18 <i>Run Model Tahap Dua</i>	IV-26
Gambar 4. 19 Tampilan <i>Outer Loading</i>	IV-27
Gambar 4. 20 Hasil HTMT	IV-28
Gambar 4. 21 Tampilan Hasil AVE.....	IV-30
Gambar 4. 22 Hasil Uji Reliabilitas	IV-31
Gambar 4. 23 Model <i>Setting</i>	IV-34
Gambar 4. 24 Menambahkan <i>Level (Stok) Variation Order</i>	IV-35
Gambar 4. 25 Menambahkan <i>Rate</i> Penyebab <i>Variation Order</i> Aspek <i>Owner</i>	IV-35
Gambar 4. 26 Menambahkan <i>Auxialary</i> Penyebab <i>Variation Order</i> Aspek <i>Owner</i>	IV-36
Gambar 4. 27 Menghubungkan <i>Level, Rate, Auxialary, Penyebab Variation Order</i> ..	IV-36
Gambar 4. 28 <i>Level, Rate, Auxialary, Penyebab Variation Order</i> Aspek <i>Owner</i>	IV-37
Gambar 4. 29 <i>Level, Rate, Auxiliary, Penyebab Variation Order</i> Aspek <i>Konsultan</i> ..	IV-38
Gambar 4. 30 <i>Level, Rate, Auxiliary, Penyebab Variation Order</i> Aspek <i>Kontraktor</i> ..	IV-38
Gambar 4. 31 <i>Level, Rate, Auxiliary, Penyebab Variation Order</i> Aspek <i>Eksternal</i>	IV-39
Gambar 4. 32 <i>Rate, Auxiliary, Dampak Variation Order</i> Aspek <i>Waktu</i>	IV-39
Gambar 4. 33 <i>Rate, Auxiliary, Dampak Variation Order</i> Aspek <i>Biaya</i>	IV-40
Gambar 4. 34 Pemodelan Awal Menggunakan Vensim PLE	IV-41

Gambar 4. 35 Lingkaran Kausal Proses <i>Variation Order</i>	IV-44
Gambar 4. 36 <i>Stok and Flow Diagram</i> dari sistem Dinamik.....	IV-45
Gambar 4. 37 Memasukan Nilai Awal.....	IV-49
Gambar 4. 38 <i>Initial Value</i> Aspek <i>Owner</i>	IV-50
Gambar 4. 39 Dokumen Persamaan.....	IV-50
Gambar 4. 40 Tampilan Perangkat Dokumen pada Variabel <i>Constant</i>	IV-51
Gambar 4. 41 Tampilan Perangkat Dokumen Pada Model <i>Setting</i>	IV-52
Gambar 4. 42 Hubungan Dinamis Antara Masukan Perbaikan dan <i>Variation Order</i> .IV-53	
Gambar 4. 43 Tabel Hubungan Dinamis Masukan Perbaikan dan <i>Variation Order</i> ...IV-53	
Gambar 4. 44 <i>Menu Tool Equation</i> pada Vensim PLE.....	IV-54
Gambar 4. 45 Tampilan <i>Check Syntax</i>	IV-55
Gambar 4. 46 Input Nilai Skenario Satu.....	IV-56
Gambar 4. 47 Hasil Skenario Satu	IV-57
Gambar 4. 48 Hasil Skenario Satu Sampai Dengan Empat	IV-57
Gambar 4. 49 Tampilan <i>Equation Tool</i>	IV-61
Gambar 4. 50 Hasil Tingkat Konversi X4.1.....	IV-62
Gambar 4. 51 Hasil Tingkat Konversi Penyebab <i>Variation Order</i> X1.4 & X1.5.....	IV-62
Gambar 4. 52 Hasil Tingkat Konversi Penyebab <i>Variation Order</i> X2.2,X2.4&X2.5 .IV-63	
Gambar 4. 53 Hasil Tingkat Konversi Penyebab <i>Variation Order</i> X3.5,X3.6&X3.7 .IV-64	
Gambar 4. 54 Hasil Tingkat Konversi Penyebab <i>Variation Order</i> X4.1& X4.2.....	IV-64
Gambar 4. 55 Rate Penambahan Waktu yang Sudah di Pilih.....	IV-67
Gambar 4. 56 Tabel Penambahan Waktu.....	IV-68
Gambar 4. 57 Gambar Grafik Penambahan Waktu.....	IV-68
Gambar 4. 58 Grafik Kenaikan Biaya Perbelanjaan	IV-69
Gambar 4. 59 Grafik Kenaikan Biaya Proyek	IV-70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kurva S Adendum V	LAMPIRAN-1
Lampiran 2 Data Umum Proyek	LAMPIRAN-2
Lampiran 3 Data Umum Proyek	LAMPIRAN-3
Lampiran 4 Validasi Pakar Tahap I	LAMPIRAN-4
Lampiran 5 Kuesioner Responden	LAMPIRAN-5
Lampiran 6 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Responden.....	LAMPIRAN-6
Lampiran 7 Penilaian Pakar Terhadap Aspek Penyebab Variation Order	LAMPIRAN-7
Lampiran 8 Validasi Tahap Akhir.....	LAMPIRAN-8

