



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

***ANALISIS KUALITAS LAYANAN IMPLEMENTASI
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) UNTUK
MENINGKATKAN KEPUASAN PENGGUNA JASA PADA
PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA***



TESIS

FAHRUNREZA ANGGOMAN

NIM: 55722010001

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

***ANALISIS KUALITAS LAYANAN IMPLEMENTASI
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) UNTUK
MENINGKATKAN KEPUASAN PENGGUNA JASA PADA
PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA***

TESIS

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

FAHRUNREZA ANGGOMAN

NIM: 55722010001

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) has transformed the global construction industry, enhancing project efficiency. The success of BIM implementation is measured not only technically but also in user satisfaction. This research analyzes BIM implementation service quality and user satisfaction in Indonesian building construction projects. Using a quantitative descriptive approach with SERVQUAL, a questionnaire was filled out by 100 respondents from 37 projects. Data were analyzed through SEM-PLS and Important Performance Map Analysis (IPMA) to identify areas for improvement. Root Cause Failure Analysis (RCFA) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) were conducted through a Forum Group Discussion (FGD) involving four BIM experts, providing Risk Priority Numbers (RPN) to assess potential failures and improvement impacts on BIM implementation in Indonesia.

Key findings indicate a positive perception of BIM implementation quality, with Tangible and Responsiveness significantly influencing satisfaction. Improvements were identified in seven indicators, including Physical Facilities, BIM Equipment, Visualization Quality, Response to Changes, Communication Processes, Problem-Solving Abilities, and BIM Data Security. Recommendations include adding CDE-Design collaboration accounts, upgrading hardware, improving internet speed, implementing CDE document management SOP, and regularly backing up data. These improvements resulted in a 36.34% increase in BIM implementation service quality performance, significantly impacting user satisfaction in Indonesian construction projects.

Keywords: *BIM, SEM-PLS, FMEA, Service Quality, User Satisfaction, Construction, Indonesia.*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Building Information Modelling (BIM) telah memajukan industri konstruksi global dengan efisiensi proyek yang ditingkatkan. Keberhasilan implementasi BIM tidak hanya dilihat dari aspek teknis, namun juga kepuasan pengguna. Penelitian ini menganalisis kualitas layanan Implementasi BIM dan meningkatkan kepuasan pengguna di proyek konstruksi gedung di Indonesia. Dengan pendekatan kuantitatif deskriptif menggunakan SERVQUAL, kuesioner diisi oleh 100 responden dari 37 proyek di Indonesia. Data dianalisis melalui SEM-PLS dan *Important Performance Map Analysis* (IPMA) untuk mengidentifikasi area perbaikan. Dilakukan juga *Root Cause Failure Analysis* (RCFA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) melalui *Forum Group Discussion* (FGD) yang melibatkan empat ahli BIM. Mereka memberikan nilai *Risk Priority Numbers* (RPN) untuk menilai potensi kegagalan dan dampak perbaikan pada implementasi BIM di Indonesia.

Temuan utama menunjukkan persepsi positif terhadap kualitas implementasi BIM dengan faktor *Tangible* dan *Responsiveness* signifikan terhadap kepuasan. Perbaikan diidentifikasi pada tujuh indikator, melibatkan Fasilitas Fisik, Peralatan BIM, Kualitas Visualisasi, Respon terhadap Perubahan, Proses Komunikasi, Kemampuan Memberikan Solusi, dan Keamanan Data BIM. Rekomendasi termasuk penambahan akun kolaborasi *CDE-Design*, upgrade perangkat keras, peningkatan kecepatan internet, SOP manajemen dokumen CDE, dan *backup data* rutin. Dengan perbaikan, terjadi peningkatan kinerja kualitas layanan implementasi BIM 36,34%, berdampak signifikan pada kepuasan pengguna di proyek konstruksi Indonesia.

Kata Kunci: BIM, SEM-PLS, FMEA, *Service Quality*, *User Satisfaction*, Konstruksi, Indonesia.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : “Analisis Kualitas Layanan Implementasi Building Information Modelling (BIM) untuk Meningkatkan Kepuasan Pengguna Jasa pada Proyek Konstruksi di Indonesia”.

Nama : Fahrur Reza Anggoman

NIM : 55722010001

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 02 APRIL 2024

Mengesahkan
Pembimbing



Dr. Erry Rimawan, MBA.

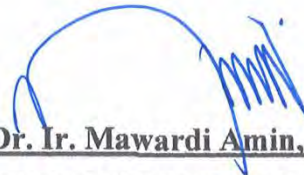
NIDN/NIK 0301095901/188600024

Dekan **UNIVERSITAS** Ketua Program
Fakultas Teknik **MERCU BUANA** Studi Magister Teknik Sipil



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

NIDN/NIK. 0307037202/113720381



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

NIDN/NIK. 0024096701/192670076

LEMBAR PERNYATAAN

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

Judul : “Analisis Kualitas Layanan Implementasi Building Information Modelling (BIM) untuk Meningkatkan Kepuasan Pengguna Jasa pada Proyek Konstruksi di Indonesia”.

Nama : Fahrun Reza Anggoman

NIM : 55722010001

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 02 April 2024

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: 07-09/075/B-Stgs/III/2024.

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 02 April 2024



Fahrun Reza Anggoman

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang beretanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah:

Judul : “Analisis Kualitas Layanan Implementasi Building Information Modelling (BIM) untuk Meningkatkan Kepuasan Pengguna Jasa pada Proyek Konstruksi di Indonesia”.

Nama : Fahrún Reza Anggoman

NIM : 55722010001

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 12 Januari 2024, diperoleh nilai presentase sebesar 9 %.

Jakarta, 17 Januari 2024


UNIVERSITAS
MERCU BUANA


(Miyono, S.KOM)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Puji Syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmatnya mulai dari awal proses pembuatan hingga terselesaikannya penyusunan laporan tesis berjudul “**Analisis Kualitas Layanan Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) untuk Meningkatkan Kepuasan Pengguna Jasa pada Proyek Konstruksi di Indonesia**” dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman yang gelap, kepada zaman yang cerah akan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tesis ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Dukungan pemikiran, motivasi, hingga materi menjadi modal berharga bagi penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas berkah dan rahmatnya yang selalu mengiringi, melancarkan, dan memudahkan setiap langkah saya.
2. Istri, Anak, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, doa, dorongan, dukungan, dan kasih sayang kepada saya selama ini.
3. Bapak Erry Rimawan, Dr. MBA. selaku Pembimbing tesis yaang selalu memotivasi dan membimbing saya dengan sabar selama proses penulisan Tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku dosen penelaah serta ketua program studi Magiser Teknik Sipil yang telah memberikan izin akan pelaksanaan tesis ini.
5. Seluruh dosen Magister Teknik Sipil UMB beserta Rekan satu perjuangan mahasiswa/ mahasiswi Reguler 1 dan 2 angkatan 14, yang telah memberi motivasi dan saling menyemangati dalam penyelesaian perkuliaan dan penulisan Tesis ini.
6. Responden, staff dan karyawan Program Magister Teknik Sipil Universitas MercuBuana yang membantu kelancaran Tesis ini.

Penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan dan kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Serta, penelitian selanjutnya dapat menggali lebih dalam tentang implementasi BIM di Indonesia khususnya dalam industri konstruksi. Semoga penelitian ini memiliki nilai manfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.

Wassalamualiakum warahmatullahi wabarakatuhu

Jakarta, 02 April 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Perumusan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah.....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	10
1.7 Sistemetika Penulisan.....	10
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Istilah dalam Konstruksi & BIM	12
2.2 <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	13
2.2.1 Manfaat BIM	14
2.2.2 Dimensi BIM	15
2.2.3 Level Implementasi BIM.....	20
2.2.4 Open BIM.....	21
2.3 Kepuasan Pelanggan.....	22
2.4 Kualitas Layanan.....	22
2.5 Analisis SEM-PLS	24

2.6	<i>Important Perfomance Map Analysis (IPMA)</i>	25
2.7	<i>Root Cause Failure Analysis (RCFA)</i>	26
2.8	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	27
2.9	Penelitian Terdahulu.....	30
2.10	<i>State of The Art</i> Penelitian.....	36
2.11	Kerangka Penelitian	42
2.12	Variabel Penelitian	43
2.13	Hipotesis Penelitian.....	45
Bab 3 METODE PENELITIAN		48
3.1	Jenis Penelitian	48
3.2	Objek Penelitian	48
3.3	Data Penelitian	50
3.4	Jenis dan Sumber Data	50
3.4.1	Data Primer.....	54
3.4.2	Data Sekunder	55
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	55
3.6	Perencanaan Kuisisioner	57
3.7	Studi <i>Literature</i>	58
3.8	Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	58
3.8.1	Analisis untuk <i>Resaerch Question 1</i>	58
3.8.2	Analisis untuk <i>Resaerch Question 2</i>	59
3.8.3	Analisis untuk <i>Research Question 3</i>	59
3.8.4	Analisis untuk <i>Research Question 4</i>	60
3.9	Langkah- Langkah Penelitian.....	63
Bab 4 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN		64
4.1	Pengumpulan Data	64
4.2	Input Data	65
4.3	Karakteristik Responden	66

4.4	Statistik Deskriptif.....	67
4.4.1	Variabel BIM <i>Implementation Service Quality</i>	68
4.4.2	Variabel BIM <i>Implementation Customer Satisfaction</i>	70
4.5	Analisis SEM-PLS	71
4.5.1	Uji Normalitas Data.....	72
4.5.2	Analisis <i>Measurement Model (Outer Model)</i>	73
4.5.3	Analisis <i>Structural Model (Inner Model)</i>	84
4.5.4	Analisis Pengujian Hipotesis antar Variabel	87
4.5.5	Analisis <i>Important Performance Map Analysis (IPMA)</i>	90
4.6	Analisis RCFA & FMEA	94
4.6.1	Analisis akar Penyebab Kegagalan menggunakan <i>5 Why's</i>	94
4.6.2	<i>Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	96
4.6.3	Hasil Rekomendasi FMEA.....	97
4.6.4	<i>Risk Priority Number</i>	98
4.6.5	Tindakan Perbaikan.....	101
4.6.6	Hasil Perbaikan.....	113
4.7	Hasil Penelitian.....	115
4.7.1	Temuan Utama	115
4.7.2	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	120
4.7.3	<i>Novelty</i>	122
4.7.4	Implikasi Industri.....	122
4.7.5	Keterbatasan Penelitian	124
Bab 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	126
5.1	Kesimpulan.....	126
5.2	Saran.....	127
	DAFTAR PUSTAKA	128
	LAMPIRAN	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	BIM Market Global 2018 – 2013.....	1
Gambar 1.2	Tren Topik BIM di Indonesia	1
Gambar 1.3	Proyek Konstuksi milik Pemerintah dengan BIM	2
Gambar 1.4	Tingkat Kepercayaan Perusahaan AEC di China	3
Gambar 1.5	Tingkat Kepuasan Kontraktor pada kualitas skill BIM sub-kontraktor.....	3
Gambar 1.6	Tingkat Kepuasan Owner pada Implementasi BIM.....	4
Gambar 1.7	Tingkat Kepuasan Pengguna BIM di Firma Desain Interior	4
Gambar 2.1	Output BIM.....	14
Gambar 2.2	Visualisasi BIM 3D – <i>Modelling</i>	15
Gambar 2.3	Visualisasi BIM 4D – <i>Construction Sequence</i>	16
Gambar 2.4	Visualisasi BIM 5D – <i>Quantity & Cost</i>	17
Gambar 2.5	Visualisasi BIM 6D pada Analisis Struktur.....	18
Gambar 2.6	Visualisasi BIM 6D pada Analisis Penghawaan Alami.....	18
Gambar 2.7	Visualisasi BIM 7D – <i>Building Management</i>	19
Gambar 2.8	Level Implementasi BIM	21
Gambar 2.9	<i>Open BIM</i>	21
Gambar 2.10	Pembagian Kuadran IPMA dalam aplikasi Smart-PLS	25
Gambar 2.11	Kerangka model konseptual SEM-PLS.....	43
Gambar 2.12	Hipotesis Penelitian	46
Gambar 3.1	Langkah – Langkah Penelitian.....	63
Gambar 4.1	Jumlah Kuisisioner Tersebar	65
Gambar 4.2	Model Konstruk HCMs Formatif - Formatif	73
Gambar 4.3	<i>Bootstraping</i> Signifikansi <i>Outer Loadings</i>	78
Gambar 4.4	CFA <i>Bootstrapping</i> [<i>Bootstrapping</i> I] – Konstruk HCMs	83
Gambar 4.5	Hasil Uji IPMA Komponen <i>ServQual</i>	91
Gambar 4.6	Hasil Uji IPMA Indikator <i>ServQual</i>	91
Gambar 4.7	Dokumen Pengadaan ACC <i>Build</i>	102
Gambar 4.8	Sosialisasi Pemanfaatan ACC untuk keperluan kolaborasi	102
Gambar 4.9	Dokumen Pengajuan Laptop.....	103
Gambar 4.10	Pemanfaatan Laptop Tambahan untuk BIM	103

Gambar 4.11	Fisik dan Spesifikasi Peningkatan Komputer Eksisting	104
Gambar 4.12	Contoh Hasil Kualitas Visualisasi	105
Gambar 4.13	Bukti Penggunaan ASTINET di Proyek	106
Gambar 4.14	Kondisi Ruang Monitoring BIM.....	107
Gambar 4.15	Pelatihan & Pendampingan BIM 4D & 5D oleh BIM HO	108
Gambar 4.16	Simulasi <i>update Progress</i> konstruksi melalui BIM 4D oleh tim QSHE ...	108
Gambar 4.17	Sertifikasi ISO BIM(Kiri) & Sosialisasi <i>CDE Management</i> (Kanan).....	109
Gambar 4.18	Dokumen SOP BIM Perusahaan.....	110
Gambar 4.19	Sosialisasi <i>Backup Data</i> Proyek	110
Gambar 4.20	Rapat & Pelatihan BEI yang dipimpin MP.....	112
Gambar 4.21	Paparan BIM dalam Rapat Internal Proyek	112
Gambar 4.22	Rapat Penjelasan BIM <i>Kickoff Meeting</i>	113
Gambar 4.23	Penurunan RPN.....	114



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Lima Kontraktor terdepan dalam implementasi BIM di Indonesia	2
Tabel 2.1	Karakteristik data Model SEM-PLS.....	24
Tabel 2.2	Efek kriteria dan ranking <i>Severity</i>	28
Tabel 2.3	Peringkat dan kriteria <i>Occurrence</i>	29
Tabel 2.4	Peringkat dan kriteria <i>Detection</i>	29
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu	30
Tabel 2.6	<i>State of the Art</i>	36
Tabel 2.7	<i>State of the Art (Lanjutan 1)</i>	37
Tabel 2.8	<i>State of the Art (Lanjutan 2)</i>	38
Tabel 2.9	<i>State of the Art (Lanjutan 3)</i>	39
Tabel 2.10	Kerangka Penelitian	42
Tabel 3.1	Daftar Klien PT. AAA Tahun 2020 - 2023.....	48
Tabel 3.2	Operasionalisasi Variabel X	50
Tabel 3.3	Operasionalisasi Variabel Y	53
Tabel 3.4	Skala Likert	57
Tabel 4.1	Karakter Responden.....	66
Tabel 4.2	Statistik Deskriptif BIM <i>Implementation Service Quality</i>	68
Tabel 4.3	Statistik Deskriptif BIM <i>Implementation Customer Satisfaction</i>	70
Tabel 4.4	Uji Normalitas Data	72
Tabel 4.5	Uji <i>Outer VIF</i> – Konstruksi HCMs	74
Tabel 4.6	Uji <i>Inner VIF</i> – Konstruksi HCMs.....	75
Tabel 4.7	Uji Signifikansi <i>Outer Weights</i> dan <i>Loadings</i>	76
Tabel 4.8	Uji <i>Fornell Larcker</i>	79
Tabel 4.9	Uji <i>Cross Loading</i> – Konstruksi HCMs	80
Tabel 4.10	Uji Reliabilitas – Konstruksi HCMs.....	81
Tabel 4.11	Uji Signifikansi Antar Konstruksi – Konstruksi HCMs.....	82
Tabel 4.12	Uji Koefisien Determinasi	85
Tabel 4.13	Uji <i>Predictive Relevance</i>	86
Tabel 4.14	Uji Model Fit.....	87
Tabel 4.15	Uji Hipotesis Hubungan Langsung.....	88

Tabel 4.16	Hasil Uji <i>Path Coefficient</i> IPMA Komponen <i>Servqual</i>	90
Tabel 4.17	Rekapitulasi Uji <i>Path Coefficients</i> IPMA Indikator <i>ServQual</i>	92
Tabel 4.18	Hasil <i>analisis 5why's</i> pada Indikator Terpilih	95
Tabel 4.19	FMEA	96
Tabel 4.20	Ringkasan Rekomendasi FMEA.....	97
Tabel 4.21	<i>Risk Priority Number</i>	99
Tabel 4.22	Hasil Perbaikan RPN	113
Tabel 4.23	Perbandingan Penelitian terdahulu	120



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Similarity Check</i>	136
Lampiran 2	Jurnal Publikasi.....	158
Lampiran 3	Surat Permohonan Responden.....	171
Lampiran 4	Kuisisioner Penelitian.....	172
Lampiran 5	Rekapitulasi Data Kuisisioner.....	181
Lampiran 6	Hasil <i>Forum Group Discussion</i> (FGD) 1 – Sesi 1.....	187
Lampiran 7	Hasil <i>Forum Group Discussion</i> (FGD) 1 – Sesi 2.....	192
Lampiran 8	Hasil <i>Forum Group Discussion</i> (FGD) 2 – Tindakan Perbaikan.....	198
Lampiran 9	Profil Tenaga Ahi BIM.....	199
Lampiran 10	Pedoman Kegiatan FGD 1 dan 2.....	200
Lampiran 11	Pedoman Pengisian RPN.....	204
Lampiran 12	Daftar Hadir & Absensi FGD.....	209
Lampiran 13	Dokumentasi Kegiatan FGD.....	211
Lampiran 14	<i>Curriculum Vitae</i> (CV).....	212

