

**IMPLEMENTASI DAN EVALUASI MATURITAS PROSES
KONSTRUKSI DAN PENGELOLAAN FASILITAS DENGAN
MENGINTEGRASIKAN BUILDING INFORMATION
MODELING (BIM)**

TESIS



Oleh:

SATRIO WIBOWO ADI
21.12.1041

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PEBRUARI 2024**

**IMPLEMENTASI DAN EVALUASI MATURITAS PROSES
KONSTRUKSI DAN PENGELOLAAN FASILITAS DENGAN
MENGINTEGRASIKAN BUILDING INFORMATION
MODELING (BIM)**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil
Peminatan Manajemen Konstruksi

Oleh
SATRIO WIBOWO ADI
21121041

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PEBRUARI 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh **SATRIO WIBOWO ADI, 21.121 041** ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 23 Februari 2024

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153

Pembimbing II



Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU ASEAN Eng.
NIP.P. 1031500523

Mengetahui:

Institut Teknologi Nasional
Malang Program Pascasarjana

PPs ITN Malang

Direktur



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153

Magister Teknik Sipil

Ketua Program Studi



Dr. Erni Yulianti, ST, MT.
NIP.P. 1031300469



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : SATRIO WIBOWO ADI

NIM : 21.121.041

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Peminatan : Manajemen Konstruksi

Judul : IMPLEMENTASI dan EVALUASI MATURITAS PROSES KONSTRUKSI dan
PENGELOLAAN FASILITAS dengan MENINGTEGRASIKAN BUILDING
INFORMATION MODELING

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana ITN Malang

Pada hari : Jum'at

Tanggal : 23 Februari 2024

Dengan Nilai : B+

Panitia Ujian Tesis

Ketua

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT
NIP. Y. 1018700153

Sekretaris

Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU, ASEAN Eng.
NIP.P. 1031500523

Penguji I

Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.
NIP.P. 1031500485

Penguji II

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT
NIP.P. 1030800419

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 23 Pebruari 2024



Satrio Wibowo Adi
NIM. 21121041

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya Tesis yang berjudul “Implementasi dan Evaluasi Maturitas Proses Konstruksi dan Pengelolaan Fasilitas dengan Mengintegrasikan Building Information Modeling (BIM)”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Pascasarjana, Program Studi Teknik Sipil, Peminatan Manajemen Konstruksi di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Yth:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I.
3. Ibu Ir. Maranatha Wijyaningtyas, ST., MMT., Ph.D, IPU., Selaku Dosen Pembimbing II Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT. selaku Dosen Penguji I Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Ibu Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT, selaku Dosen Penguji II Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana, Program Studi Teknik Sipil Peminatan Manajemen Konstruksi, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak dan Ibu bagian administrasi Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari tesis ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya tesis ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Akhir kata penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Intitut Teknologi Nasional Malang, dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kita semua. Aamiin

Malang, Pebruari 2024

Penulis

ABSTRAK

Satrio Wibowo Adi. Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Februari 2024. *Implementasi dan Evaluasi Maturitas Proses Konstruksi dan Pengelolaan Fasilitas dengan Mengintegrasikan Building Information Modeling (BIM)*. Tesis. Pembimbing (1) Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT. (2). Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., MMT., PhD., IPU.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk memfasilitasi koordinasi yang lebih baik dalam proses konstruksi adalah *Building Information Modeling* (BIM). Penerapan BIM wajib diterapkan pada bangunan dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan diatas 2 (dua) lantai. Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah terkait dengan kendala implementasi BIM pada proyek konstruksi dan mengetahui pengaruh Technology, Process, Policy, Capability, Organisational terhadap BIM pada proyek pembangunan Rusun Stasiun Rawabuntu.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data dikumpulkan melalui berbagai metode, termasuk wawancara dengan pihak-pihak terkait dalam proyek, observasi langsung, dan analisis dokumen proyek. Berdasarkan hasil evaluasi seluruh evaluator, model evaluasi maturitas digunakan untuk menilai kematangan BIM proyek dan implementasi konsep BIM menggunakan software Autodesk Revit. Selain itu regresi linier berganda digunakan karena kemampuannya untuk menganalisis hubungan yang kompleks antara satu variabel dependen dan beberapa variabel independen secara bersamaan, teknik ini efektif untuk menganalisis hubungan antara variabel dependen (BIM) dan beberapa variabel independen (Technology, Process, Policy, Capability, dan Organisational).

Hasil yang diperoleh adalah (1). Pemodelan pada *Building Information Modeling* (BIM) merepresentasikan 2D dan 3D, 4D, 5D, (2). *Quantity and Cost* memiliki nilai tertinggi, menunjukkan awal yang baik dalam langkah optimalisasi implementasi BIM pada proyek Rusun Stasiun Rawabuntu. Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda diperoleh Technology, Process, Policy, Capability, Organisational baik secara simultan dan parsial mempengaruhi Building Information Modeling.

Kata Kunci: BIM, Optimalisasi, Proses Konstruksi, Rusun Stasiun Rawabuntu.

ABSTRACT

Satrio Wibowo Adi. Study Program of Master of Civil Engineering. Institut Teknologi Nasional Malang. February 2024. *Implementation and Evaluation of Construction Process Maturity and Facility Management by Integrating Building Information Modeling (BIM)*. Thesis. Advisors (1). Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT. (2). Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., MMT., PhD., IPU.

One example of technology that able to be used to facilitate better coordination within construction process is Building Information Modeling (BIM). Application of BIM is mandatory to be applied to non-simple state buildings with the criteria of an area of more than 2000 m² (two thousand square meters) and having more than 2 (two) floors. The problem identified in this research is related to challenges of BIM implementation in construction projects and understanding the impact of Technology, Process, Policy, Capability, and Organisational factors on BIM in Rusun Stasiun Rawabuntu construction project.

The data sources used in this research are primary and secondary data. Data were collected through various methods, including interviews with relevant parties in the project, direct observation, and document analysis. Based on the evaluation results from all evaluators, a maturity evaluation model was used to assess maturity of the BIM project, and implementation of BIM concepts was carried out using Autodesk Revit software. Multiple linear regression was used due to its ability to analyze complex relationships between one dependent variable and several independent variables simultaneously. This technique is effective in analyzing the relationship between the dependent variable (BIM) and several independent variables (Technology, Process, Policy, Capability, and Organisational).

The results obtained are: (1) Modeling in Building Information Modeling (BIM) represents 2D and 3D, 4D, 5D. (2) Quantity and Cost dimension have the highest score, indicating a good start in optimizing the implementation of BIM for Rawabuntu Flat Tower Construction Project. Based on the results of the multiple linear regression calculations, it was found that Technology, Process, Policy, Capability, and Organisational factors both simultaneously and partially influence Building Information Modeling.

Keywords: BIM, Optimalization, Construction Process, Flat Tower of Rawabuntu Train Station

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
BERITA ACARA UJIAN TESIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1. Proyek	6
2.2. Proyek Konstruksi	6
2.2.1 Tahapan Proyek Konstruksi	7
2.2.2 Unsur Pelaksanaan Proyek Konstruks	8
2.3. Building Information Modeling (BIM)	12
2.4. Autodesk Revit	17
2.5. Penelitian Terdahulu	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 23
3.1. Tempat dan Obyek Penelitian	23
3.2. Waktu Penelitian	23
3.3. Sumber Data	24
3.4. Pengambilan dan Penggunaan Data	24
3.5. Metode Analisis	26
3.6. Alat dan Bahan	27
3.7. Langkah-Langkah yang Dilakukan	27
3.8. Kerangka Penelitian	28
3.9. Sistem Indeks BIM	29

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1.	Data Proyek	33
4.2.	<i>Building Information Modeling</i> (BIM)	34
4.3.	Implementasi BIM	35
4.3.1.	Manajemen Proyek Berbasis BIM	35
4.4.	Hasil <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	41
4.4.1	Hasil Pemodelan sesuai Permen PUPR No. 22 2018	41
4.4.2	Pemodelan 3D: Arsitektur	41
4.4.3	Pemodelan 4D: Schedule Simulation	44
4.4.4	Pemodelan 5D: <i>Quantity Take Off</i>	44
4.5.	Hasil Evaluasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	45
4.5.1	<i>Maturity Grade Interval</i> BIM	45
4.5.2	Penilaian Diri BIM Kompetensi Area	49
4.6.	Hasil Analisis Regresi.....	54
4.6.1	Koefisien Determinasi	56
4.6.2	Uji Serempak (Uji F)	56
4.6.3	Uji Parsial (Uji t)	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1.	Kesimpulan	59
5.2.	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

3.1.	Karakteristik Responden	26
3.2.	Kompetensi Area BIM	30
4.1.	<i>Maturity Grade Interval Total Scoring</i>	46
4.2.	Kompetensi Area pada Proyek Rusun Stasiun Rawabuntu	47
4.3.	Evaluasi Indeks Kematangan	49
4.4.	Regresi Technology, Process, Policy, Capability dan Organisational Terhadap Building Information Modeling	54
4.5.	Hasil Uji Koefisien Determinasi	56
4.6.	Hasil Uji F/Uji Serempak	57
4.7.	Hasil Uji Parsial	58

DAFTAR GAMBAR

3.1.	Peta Lokasi Proyek	23
3.2.	Kelayakan Penerapan BIM	28
3.3.	Penilaian Maturitas BIM	32
4.1.	Model 3D Rusun Stasiun Rawabuntu Tangerang	33
4.2.	Site Plan Pembangunan Rusun Stasiun Rawabuntu Tangerang	34
4.3.	Implementasi BIM	35
4.4.	Model <i>Federated</i>	36
4.5.	<i>Review</i> 3D Model Terhadap Kesesuaian Desain	36
4.6.	<i>Virtual Mock-up</i> Pekerjaan Cat Interior dan Exterior	37
4.7.	<i>Virtual Review</i> dan <i>Design Verification</i> Bangunan	37
4.8.	<i>Image</i> 3D <i>Render</i>	38
4.9.	<i>Navisworks</i>	38
4.10.	<i>Action Plan</i>	39
4.11.	Jalur Kritis	40
4.12.	BIM 5D <i>Quantity Take Off</i>	41
4.13.	Pemodelan 3D Model Arsitektur Tower A	42
4.14.	Pemodelan 3D Model Arsitektur Tower B	42
4.15.	Pemodelan 3D Model Struktur Tower A	43
4.16.	Pemodelan 3D Model Struktur Tower B	43
4.17.	Pemodelan 4D Schedule Simulation	44
4.18.	Pemodelan 5D <i>Quantity Take Off</i>	44
4.19.	Kerangka Acuan Penilaian Maturitas	45
4.20.	Proses Penerapan Model <i>Maturity</i>	46
4.21.	Kematangan Indeks Proyek	51