

**MENGUKUR TINGKAT MATURITAS *BUILDING
INFORMATION MODELING* (BIM) PERUSAHAAN
KONSTRUKSI DI INDONESIA**

TESIS

Oleh:

**Januar Pantiga
8101801013**

Pembimbing:

Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJA SAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
JULI 2021**



**MENGUKUR TINGKAT MATURITAS *BUILDING
INFORMATION MODELING* (BIM) PERUSAHAAN
KONSTRUKSI DI INDONESIA**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Dapat Mengikuti Sidang
Penelitian Tesis**

Oleh:

**Januar Pantiga
8101801013**

Pembimbing:

Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJA SAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
JULI 2021**



HALAMAN PERSETUJUAN

MENGUKUR TINGKAT MATURITAS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PERUSAHAAN KONSTRUKSI DI INDONESIA



Oleh:

**Januar Pantiga
8101801013**

Persetujuan Untuk Sidang Tesis Pada Hari/Tanggal:

Selasa, 13 Juli 2021

Pembimbing:

Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJA SAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
JULI 2021**



LEMBAR PENGUJI

MENGUKUR TINGKAT MATURITAS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PERUSAHAAN KONSTRUKSI DI INDONESIA

SIDANG UJIAN TESIS
Hari/Tanggal : Selasa, 13 Juli 2021

Oleh:
Januar Pantiga
8101801013

PERSETUJUAN TESIS

1. **Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.**
Pembimbing



2. **Andreas Franskie Van Roy, S.T., M.T., Ph.D.**
Penguji



3. **Agung Yuana Putra, S.T., M.M.**
Penguji





PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJA SAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2021



PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Januar Pantiga

NPM : 8101801013

Program studi : Magister Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Proyek Konstruksi

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa tesis dengan judul:

Mengukur Tingkat Maturitas *Building Information Modeling* (BIM)

Perusahaan Konstruksi di Indonesia

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala risiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 6 Juli 2021



Januar Pantiga

MENGUKUR TINGKAT MATURITAS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PERUSAHAAN KONSTRUKSI DI INDONESIA

Januar Pantiga (NPM: 8101801013)
Pembimbing: Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.
Magister Teknik Sipil
Bandung
Juli 2021

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Permen PUPR Nomor 22 Tahun 2018 yang menjadi payung hukum mengenai kewajiban penerapan BIM pada pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m² dan di atas dua lantai. Namun adopsi BIM pada perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia baru dimulai dan terbatas. Tujuan penelitian ini yaitu mengukur tingkat maturitas implementasi BIM agar dapat mengidentifikasi kinerja pemanfaatan BIM pada perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia yang telah menggunakan BIM, mengidentifikasi faktor utama pendorong dan faktor utama penghambat implementasi BIM berdasarkan opini dari para praktisi BIM, dan mengidentifikasi isu-isu yang menjadi tantangan saat implementasi BIM. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan model pengukuran maturitas BIM yang dibuat oleh Liang *et al.* dan *Relative Importance Index*. Hasil penelitian ini diketahui bahwa pada umumnya tingkat maturitas BIM perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia berada pada tahap 2. Peringkat variabel yang paling mempengaruhi faktor pendorong implementasi BIM yaitu mengintegrasikan validasi desain (*clash detection*), mengkolaborasikan desain, konstruksi, teknik & manajemen fasilitas *stakeholder*, dan memastikan komunikasi yang efektif antara peserta proyek. Lalu peringkat variabel yang paling mempengaruhi faktor penghambat implementasi BIM yaitu perubahan (transisi) budaya kerja, masih terbatasnya perusahaan perencana, desain, kontraktor, sub-kontraktor yang mengadopsi BIM, belum ada hukum, regulasi, standar, aturan. Terdapat 7 tantangan implementasi BIM yaitu biaya investasi perangkat pendukung BIM, perubahan alur kerja proyek & organisasi, beragamnya pemahaman & keahlian BIM, interoperabilitas antar *software* pendukung sistem BIM, standar & aturan BIM, standar remunerasi & insentif, dan beragamnya ketersediaan data & informasi dalam tender proyek.

Kata Kunci: Tingkat Maturitas BIM, *Multifunctional BIM Maturity Model*, *Relative Importance Index*

MEASURING THE MATURITY LEVEL OF BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) ON CONSTRUCTION COMPANIES IN INDONESIA

Januar Pantiga (NPM: 8101801013)
Adviser : Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.
Master Degree in Civil Engineering
Bandung
Juli 2021

ABSTRACT

The Indonesian government has issued PUPR Ministerial Regulation Number 22 of 2018 which is the legal protection regarding the obligation to implement BIM in the implementation of non-simple state building construction projects with criteria for an area of over 2000 m² and over two floors. However, the adoption of BIM in construction companies in Indonesia has only just begun and is limited. The purpose of this study is to measure the maturity level of BIM implementation to identify the performance of BIM utilization in construction companies in Indonesia that have used BIM, identify the main driving factors and main factors obstructing BIM implementation based on the opinions of BIM practitioners, and identify issues that become a challenge when implementing BIM. The method used in this study is the BIM maturity measurement model created by Liang et al. and the Relative Importance Index. The results of this study indicate that in general, the BIM maturity level of construction companies in Indonesia is at stage 2. The ranking of the variables that most influence the driving factors for BIM implementation are integrating design validation (clash detection), collaborating on design, construction, engineering & facility management stakeholders, and ensuring effective communication between project participants. Then the ranking of the variables that most influence the obstructing factors for BIM implementation are the transition of work culture, still limited planning, design, contractor companies, sub-contractors that adopt BIM, there are no laws, regulations, standards, rules. There are 7 challenges of BIM implementation, those are investment costs for BIM support equipment, changes in project & organizational workflows, various BIM understanding & expertise, interoperability between BIM system supporting software, BIM standards & rules, remuneration standards & incentives, and various data & information availability in project tenders.

Keywords : BIM Maturity Level, Multifunctional BIM Maturity Model, Relative Importance Index

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW. Berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan tesis ini, dengan judul “Mengukur Tingkat Maturitas *Building Information Modeling* (BIM) Perusahaan Konstruksi di Indonesia”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Pascasarjana Manajemen Proyek Konstruksi, Magister Teknik Sipil di Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang mendukung dan membantu terlaksananya penulisan tesis ini:

1. Bapak Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, saran, arahan, dukungan, ilmu dan kesediaan waktu kepada penulis dalam melaksanakan penyusunan tesis;
2. Bapak Andreas Franskie Van Roy, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Agung Yuana Putra, S.T., M.M. selaku pembahas yang memberikan masukan, saran, dan waktunya untuk menyempurnakan hasil akhir tesis ini;
3. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan *civitas academia* Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh beasiswa kedinasan dan memfasilitasi dari awal sampai akhir perkuliahan;

4. Kedua orang tua saya Ir. H. Moh. Iwan Safuan dan Hj. Dedeh Djulaeha serta kedua mertua saya Bapak H. R. Wahyu Ahmad dan Ibu Imas yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa untuk penulis dalam penyelesaian tesis ini;
5. Istriku tercinta Nani Martini dan anak-anakku tersayang Ka' Cinta N. G. Anjani, Aa Alkhalifi Naufal G. Anjana, dan De' C. Khalilula Anjani.
6. Ua Nanan H. yang mengizinkan agar saya dapat tinggal di rumahnya juga Mang Andi dan Teh Popon yang senantiasa membantu dan menemani dalam keseharian di Bandung;
7. Rekan-rekan MPK 2018 yang selalu memberikan semangat untuk segera menyelesaikan tesis ini;
8. Semua pihak yang membantu penulisan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu.

Akhir kata, penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terutama untuk pengembangan BIM di Indonesia.

Bandung, Juli 2021

Penulis

Januar Pantiga

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB II KAJIAN LITERATUR | 7 |
| 2.1 Definisi BIM | 7 |
| 2.2 Konsep BIM | 8 |
| 2.2.1 BIM Sebagai Teknologi | 8 |
| 2.2.2 BIM Sebagai Proses | 9 |
| 2.3 Tujuan Penggunaan BIM | 10 |
| 2.4 Manfaat BIM | 13 |

| | | |
|----------------------------------|--|-----------|
| 2.5 | <i>BIM Maturity Level</i> | 15 |
| 2.6 | Model-Model Pengukuran Maturitas BIM | 17 |
| 2.6.1 | <i>Capability Maturity Model (CMM)</i> | 17 |
| 2.6.2 | <i>BIM Maturity Index (BMI)</i> | 18 |
| 2.6.3 | <i>BIM Proficiency Matrix (BPM)</i> | 18 |
| 2.6.4 | <i>BIM QuickScan</i> | 19 |
| 2.6.5 | <i>Virtual Design and Construction (VDC) Scorecard</i> | 20 |
| 2.6.6 | <i>Multifunctional BIM Maturity Model (MBMM)</i> | 21 |
| 2.7 | Perbandingan Antar Model Maturitas BIM | 22 |
| 2.8 | Penelitian Mengenai Pengukuran Maturitas BIM | 25 |
| 2.9 | Faktor Pendorong dan Faktor Penghambat BIM | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 35 |
| 3.1 | Tahapan Penelitian | 35 |
| 3.2 | Subjek Penelitian | 36 |
| 3.3 | Variabel Penelitian | 38 |
| 3.3.1 | Maturitas BIM | 38 |
| 3.3.2 | Faktor Pendorong Implementasi BIM | 40 |
| 3.3.3 | Faktor Penghambat Implementasi BIM | 48 |
| 3.4 | Instrumen Penelitian | 51 |
| 3.5 | Penyebaran Kuesioner | 55 |
| 3.6 | Sasaran Responden | 55 |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------|
| 3.6.1 | Karakteristik Responden | 56 |
| 3.6.2 | Target Responden | 57 |
| 3.7 | Analisis Data | 57 |
| 3.7.1 | Pengujian Validitas dan Reliabilitas | 57 |
| 3.7.2 | <i>Relative Importance Index</i> | 58 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | | 61 |
| 4.1 | Karakteristik Responden | 61 |
| 4.1.1 | Perusahaan Konstruksi | 61 |
| 4.1.2 | Perusahaan Responden | 63 |
| 4.1.2 | Data Responden | 65 |
| 4.2 | Penilaian Maturitas BIM Perusahaan Konstruksi di Indonesia | 69 |
| 4.2.1 | Pengolahan Data dan Analisis Penilaian Tingkat Maturitas BIM | 70 |
| 4.2.1.1 | Domain Teknologi (T) | 70 |
| 4.2.1.2 | Domain Proses (PS) | 76 |
| 4.2.1.3 | Domain Protokol (PT) | 83 |
| 4.2.2 | Tingkat Maturitas Berdasarkan Badan Usaha | 89 |
| 4.2.2.1 | Perusahaan Konstruksi BUMN | 89 |
| 4.2.2.2 | Perusahaan Konstruksi Swasta-Nasional | 92 |
| 4.2.3 | Tingkat Maturitas Berdasarkan Jenis Usaha | 96 |
| 4.2.3.1 | Jasa Pelaksana Konstruksi | 96 |
| 4.2.3.2 | Jasa Perencana Konstruksi | 99 |

| | | |
|-----------------------------------|--|------------|
| 4.2.3.3 | Jasa Konstruksi Terintegrasi | 102 |
| 4.3 | Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Faktor Pendorong dan Faktor Penghambat Implementasi BIM | 105 |
| 4.3.1 | Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Faktor Pendorong | 106 |
| 4.3.2 | Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Faktor Penghambat | 109 |
| 4.4 | Analisis Faktor Pendorong Implementasi BIM | 110 |
| 4.4.1 | RII Faktor Pendorong Perusahaan Konstruksi | 110 |
| 4.4.2 | RII Faktor Pendorong Berdasarkan Badan Usaha | 112 |
| 4.4.3 | RII Faktor Pendorong Berdasarkan Jenis Usaha | 118 |
| 4.5 | Analisis Faktor Penghambat Implementasi BIM | 126 |
| 4.5.1 | RII Faktor Penghambat Perusahaan Konstruksi | 127 |
| 4.5.2 | RII Faktor Penghambat Berdasarkan Badan Usaha | 128 |
| 4.5.3 | RII Faktor Penghambat Berdasarkan Jenis Usaha | 132 |
| 4.6 | Tantangan Implementasi BIM Perusahaan Konstruksi di Indonesia | 137 |
| 4.7 | Pembahasan | 142 |
| 4.7.1 | Maturitas BIM Perusahaan Konstruksi di Indonesia | 142 |
| 4.7.2 | Faktor Pendorong dan Faktor Penghambat Implementasi BIM | 153 |
| 4.7.3 | Tantangan Implementasi BIM | 157 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 163 |
| 5.1 | Kesimpulan | 163 |
| 5.2 | Saran | 167 |

| | |
|--|------------|
| DAFTAR PUSTAKA | 169 |
| LAMPIRAN A | 173 |
| I. Penilaian Maturitas BIM | 176 |
| II. Faktor pendorong implementasi BIM | 187 |
| III. Faktor penghambat implementasi BIM | 189 |
| LAMPIRAN B | 191 |
| I. Tabel Perusahaan Responden | 191 |
| II. Tabel Responden | 192 |
| III. Penilaian Maturitas BIM Keseluruhan | 195 |
| IV. Penilaian Maturitas BIM BUMN | 196 |
| V. Penilaian Maturitas BIM Swasta | 197 |
| VI. Penilaian Maturitas BIM Pelaksana | 198 |
| VII. Penilaian Maturitas BIM Perencana | 199 |
| VIII. Penilaian Maturitas BIM Terintegrasi | 200 |
| IX. Faktor Pendorong | 201 |
| X. Faktor Penghambat | 202 |
| XI. Uji Validitas dan Reliabilitas Faktor Pendorong | 203 |
| XII. Uji Validitas dan Reliabilitas Faktor Penghambat | 204 |
| XIII. RII Pendorong BUMN | 205 |
| XIV. RII Pendorong Swasta-Nasional | 206 |
| XV. RII Pendorong Pelaksana | 207 |

| | | |
|--------|--------------------------------|-----|
| XVI. | RII Pendorong Perencana | 208 |
| XVII. | RII Pendorong Terintegrasi | 209 |
| XVIII. | RII Penghambat BUMN | 210 |
| XIX. | RII Penghambat Swasta-Nasional | 211 |
| XX. | RII Penghambat Pelaksana | 212 |
| XXI. | RII Penghambat Perencana | 213 |
| XXII. | RII Penghambat Terintegrasi | 214 |
| XXIII. | Pendapat Responden | 215 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.1 - Konsep BIM Sebagai Teknologi (Kymmel, 2008) | 9 |
| Gambar 2.2 - Perbandingan Proses Tradisional dan BIM (Azhar <i>et al.</i> , 2008) | 10 |
| Gambar 2.3 - Tujuan Penggunaan BIM (Messner <i>et al.</i> , 2013) | 11 |
| Gambar 2.4 - BIM <i>Maturity Level</i> (Mark Bew dan Marvyn Richards, 2008) | 15 |
| Gambar 2.5 - BIM <i>Proficiency Matrix</i> | 19 |
| Gambar 3.1 - Diagram Alir Penelitian | 37 |
| Gambar 3.2 - Tiga Domain Pengukuran Maturitas (Liang <i>et al.</i> , 2016) | 39 |
| Gambar 3.3 - N-Dimensi BIM | 46 |
| Gambar 4.1 - Jabatan Responden | 67 |
| Gambar 4.2 - Pengalaman Responden | 68 |
| Gambar 4.3 - <i>Software</i> Pendukung | 69 |
| Gambar 4.4 - Tingkat Maturitas BIM | 144 |
| Gambar 4.5 - Proporsi Perusahaan Konstruksi BUMN | 145 |
| Gambar 4.6 - Tingkat Maturitas Perusahaan Konstruksi BUMN | 146 |
| Gambar 4.7 - Proporsi Perusahaan Konstruksi Swasta-Nasional | 147 |
| Gambar 4.8 - Tingkat Maturitas Perusahaan Konstruksi Swasta-Nasional | 148 |
| Gambar 4.9 - Tingkat Maturitas Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi | 150 |
| Gambar 4.10 - Tingkat Maturitas Perusahaan Jasa Perencana Konstruksi | 151 |
| Gambar 4.11 - Tingkat Maturitas Perusahaan Jasa Konstruksi Terintegrasi | 152 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 - Tujuan Penggunaan BIM | 11 |
| Tabel 2.2 - Ringkasan Model Maturitas BIM | 23 |
| Tabel 2.3 - Faktor Keberhasilan Kritis Implementasi BIM | 31 |
| Tabel 3.1 - Domain dan Sub-domain Pengukuran Maturitas | 39 |
| Tabel 3.2 - Daftar Elaborasi Variabel-Variabel Pendorong Implementasi BIM | 40 |
| Tabel 3.3 - N-Dimensi Pendorong Implementasi BIM | 47 |
| Tabel 3.4 - Daftar Elaborasi Variabel-Variabel Penghambat Implementasi BIM | 48 |
| Tabel 3.5 - Tiga Domain Penghambat Implementasi BIM | 50 |
| Tabel 3.6 - Rubrik Pengukuran Sub-domain Teknologi | 52 |
| Tabel 3.7 - Rubrik Pengukuran Sub-domain Proses | 52 |
| Tabel 3.8 - Rubrik Pengukuran Sub-domain Protokol | 52 |
| Tabel 3.9 - Ringkasan Pengukuran Sub-domain Model Maturitas | 53 |
| Tabel 3.10 - Skala Pengukuran Kuesioner | 54 |
| Tabel 3.11 - Sasaran Perusahaan Responden | 56 |
| Tabel 3.12 - Tingkat Kepentingan RII | 59 |
| Tabel 4.1 - Karakteristik Usaha Jasa Konstruksi | 62 |
| Tabel 4.2 - Kualifikasi Usaha Jasa Konstruksi | 63 |
| Tabel 4.3 - Perusahaan Responden | 63 |
| Tabel 4.4 - Data Responden | 65 |
| Tabel 4.5 - Rekapitulasi Penilaian Domain Teknologi | 70 |
| Tabel 4.6 - Rekapitulasi Penilaian Domain Proses | 77 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.7 - Rekapitulasi Penilaian Domain Protokol | 83 |
| Tabel 4.8 - Penilaian Tingkat Maturitas BUMN | 89 |
| Tabel 4.9 - Penilaian Sub-Domain Teknologi Perusahaan BUMN | 90 |
| Tabel 4.10 - Penilaian Sub-Domain Proses Perusahaan BUMN | 91 |
| Tabel 4.11 - Penilaian Sub-Domain Protokol Perusahaan BUMN | 91 |
| Tabel 4.12 - Penilaian Tingkat Maturitas Swasta-Nasional | 92 |
| Tabel 4.13 - Penilaian Sub-Domain Teknologi Perusahaan Swasta-Nasional | 93 |
| Tabel 4.14 - Penilaian Sub-Domain Proses Perusahaan Swasta-Nasional | 94 |
| Tabel 4.15 - Penilaian Sub-Domain Protokol Perusahaan Swasta-Nasional | 95 |
| Tabel 4.16 - Penilaian Tingkat Maturitas Jasa Pelaksana Konstruksi | 96 |
| Tabel 4.17 - Penilaian Sub-Domain Teknologi Jasa Pelaksana Konstruksi | 97 |
| Tabel 4.18 - Penilaian Sub-Domain Proses Jasa Pelaksana Konstruksi | 97 |
| Tabel 4.19 - Penilaian Sub-Domain Protokol Jasa Pelaksana Konstruksi | 98 |
| Tabel 4.20 - Penilaian Tingkat Maturitas Jasa Perencana Konstruksi | 99 |
| Tabel 4.21 - Penilaian Sub-Domain Teknologi Jasa Perencana Konstruksi | 100 |
| Tabel 4.22 - Penilaian Sub-Domain Proses Jasa Perencana Konstruksi | 100 |
| Tabel 4.23 - Penilaian Sub-Domain Protokol Jasa Perencana Konstruksi | 101 |
| Tabel 4.24 - Penilaian Tingkat Maturitas Jasa Konstruksi Terintegrasi | 102 |
| Tabel 4.25 - Penilaian Sub-Domain Teknologi Jasa Konstruksi Terintegrasi | 103 |
| Tabel 4.26 - Penilaian Sub-Domain Proses Jasa Konstruksi Terintegrasi | 103 |
| Tabel 4.27 - Penilaian Sub-Domain Protokol Jasa Konstruksi Terintegrasi | 104 |
| Tabel 4.28 - Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Faktor Pendorong | 106 |
| Tabel 4.29 - Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Faktor Penghambat | 109 |
| Tabel 4.30 - RII Variabel-Variabel Faktor Pendorong Implementasi BIM | 110 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.31 - RII Faktor Pendorong Badan Usaha | 112 |
| Tabel 4.32 - RII Faktor Pendorong Badan Usaha N-Dimensi BIM | 114 |
| Tabel 4.33 - RII Faktor Pendorong Jenis Usaha | 118 |
| Tabel 4.34 - RII Faktor Pendorong N-Dimensi BIM | 121 |
| Tabel 4.35 - RII Variabel-Variabel Faktor Penghambat Implementasi BIM | 127 |
| Tabel 4.36 - RII Faktor Penghambat Badan Usaha | 128 |
| Tabel 4.37 - RII Faktor Penghambat Badan Usaha Tiga Aspek Utama | 130 |
| Tabel 4.38 - RII Faktor Penghambat Jenis Usaha | 132 |
| Tabel 4.39 - RII Faktor Penghambat Jenis Usaha Tiga Aspek Utama | 135 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 saat ini telah memasuki seluruh aspek kehidupan bangsa, tidak terkecuali juga pada industri konstruksi. Revolusi industri 4.0 ditandai dengan perkembangan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi guna mencapai efisiensi yang tinggi dan kualitas produk yang lebih baik.

Menurut Menteri Perindustrian, Airlangga Hartanto (2018), “Pada revolusi industri keempat, menjadi lompatan besar bagi sektor industri, di mana teknologi informasi dan komunikasi dimanfaatkan sepenuhnya. Tidak hanya dalam proses produksi, melainkan juga di seluruh rantai nilai industri sehingga melahirkan model bisnis yang baru dengan basis digital guna mencapai efisiensi yang tinggi dan kualitas produk yang lebih baik”.

Dukungan teknologi, khususnya pada industri konstruksi, juga turut berperan guna membangun konektivitas yang terintegrasi. *Building Information Modeling* (BIM) pun telah menjadi wajah perkembangan teknologi pada konstruksi yang dulu berbentuk dokumen desain 2D menjadi visualisasi 3D. Tak hanya itu, kemudahan perhitungan biaya, waktu, hingga jadwal juga menjadi nilai tambah dari BIM.

BIM merupakan representasi digital dari karakteristik fisik dan karakter fungsional dari suatu bangunan yang di dalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen sebuah bangunan. Informasi tersebut dapat dijadikan

basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan mulai dari konsep hingga demolisi.

BIM berpotensi memberikan kemudahan dan ketepatan dalam menjalankan pekerjaan. BIM yang sudah sampai 7D dapat mencakup data mengenai biaya, penjadwalan, *quantity*, efisiensi energi, hingga pola pengelolaan operasi dan pemeliharaan sebuah proyek konstruksi.

Telaga (2018) dalam penelitiannya menemukan bahwa artikel pertama tentang BIM di Indonesia diterbitkan pada 2013 yang menjelaskan pengalaman implementasi BIM di beberapa proyek konstruksi di Indonesia, dan penggunaan BIM pertama yang didokumentasikan dalam industri konstruksi Indonesia adalah pada tahun 2012 yang hingga saat ini masih terbatas penggunaannya, hanya BUMN tertentu dan swasta.

Tumiya (2017), Direktur Utama PT. Pembangunan Perumahan (PP), mengungkapkan, perseroan sudah mulai menerapkan BIM sejak tahun 2015 di berbagai proyek, mulai dari Aceh hingga Papua, baik pada proyek gedung maupun infrastruktur. Beberapa proyek gedung yang sudah menerapkan BIM antara lain Menara BNI Pejompongan, Apartemen *Springwood* Serpong, Apartemen Pertamina RU V Balikpapan dan Kantor Perwakilan Bank Indonesia Gorontalo. Sementara, untuk proyek infrastruktur antara lain proyek pengembangan Pelabuhan Sibolga, Tol Bakauheni-Terbanggi Besar, Tol Pandaan-Malang dan Jembatan Teluk Kendari.

Pada sektor publik, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan payung hukum mengenai kewajiban penerapan BIM pada pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m² dan

di atas dua lantai, sebagaimana tertera pada lampiran Permen PUPR Nomor 22 Tahun 2018.

Meskipun adopsi BIM pada perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia masih *infant* ‘bayi’, langkah percepatan adopsi perlu dilakukan untuk mengantisipasi tantangan permintaan pasar yang akan terus meningkat.

Untuk mengatasi tantangan ini, pengguna BIM, yaitu, organisasi di tingkat industri dan pemangku kepentingan di tingkat proyek, pertama-tama harus mengevaluasi kondisi saat ini dalam implementasi BIM untuk mengidentifikasi jalur peningkatan yang sesuai yang paling sesuai dengan karakteristik pengguna (*Computer Integrated Construction Research Program*, 2013). Untuk itu diperlukan suatu pengukuran tingkat maturitas implementasi BIM guna mengukur kinerja pemanfaatan BIM pada perusahaan-perusahaan di Indonesia yang telah menggunakan BIM.

Menurut Paulk *et al.* (1993) dalam Giel dan Issa (2013) *Process Maturity* menggambarkan sejauh mana praktik tertentu secara eksplisit didefinisikan, dikelola, diukur, dikendalikan dan dianggap efektif. Dia ber teori bahwa organisasi menggunakan proses yang didefinisikan berulang yang sering diperbarui dapat menghasilkan hasil yang lebih matang.

Liang *et al.* (2016) mengembangkan *Multifunctional BIM Maturity Model* (MBMM), yang dapat mengukur tingkat maturitas BIM pada suatu proyek, perusahaan dan level industri. Model tersebut dapat menggambarkan tahapan pengembangan BIM pada tiga bidang utama yaitu teknologi, proses, dan protokol. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan BIM tidak hanya berfokus pada teknologi, tetapi berhubungan juga dengan dukungan proses dan protokol. Model

ini digunakan sebagai *benchmark* dan referensi yang berguna bagi manajer atau pembuat kebijakan untuk langkah-langkah strategis yang tepat dalam pengembangan BIM.

1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari gambaran di atas, menarik untuk mengetahui tingkat maturitas penerapan BIM pada perusahaan konstruksi di Indonesia. Rumusan masalah dapat diidentifikasi melalui pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

- a. Bagaimana tingkat maturitas BIM perusahaan konstruksi di Indonesia?
- b. Apa saja faktor pendorong dan faktor penghambat implementasi BIM perusahaan konstruksi di Indonesia?
- c. Tantangan apa saja yang ditemui oleh perusahaan konstruksi di Indonesia saat implementasi BIM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengukur dan mengidentifikasi tingkat maturitas implementasi BIM perusahaan konstruksi di Indonesia.
- b. Mengidentifikasi faktor utama pendorong dan faktor utama penghambat implementasi BIM berdasarkan opini dari para praktisi BIM.
- c. Mengidentifikasi isu-isu yang menjadi tantangan pengimplementasian BIM.

1.4 Manfaat Penelitian

Informasi yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan dapat memotret atau menggambarkan tingkat maturitas BIM, faktor utama pendorong dan faktor utama penghambat yang mempengaruhi implementasi BIM, dan isu-isu yang menjadi tantangan implementasi BIM pada perusahaan-perusahaan konstruksi di Indonesia.

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perusahaan konstruksi di Indonesia sebagai bahan evaluasi untuk mengukur kinerja pemanfaatan BIM. Selain itu diharapkan juga bermanfaat bagi para pelaku industri konstruksi dalam mengadopsi BIM.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penelitian adalah:

- a. Perusahaan-perusahaan yang diteliti adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Karya dan Swasta yang bergerak dalam industri konstruksi di Indonesia.
- b. Pengukuran tingkat maturitas menggunakan model yang dikembangkan oleh Liang *et al.* (2016).
- c. Penilaian dan pendapat responden merupakan representasi organisasi tempat responden bekerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tesis ini terdiri dari lima bab yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- Bab I** Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.
- Bab II** Kajian Literatur yang berisi kajian kepustakaan yang relevan dengan topik penelitian. Literatur yang digunakan berasal dari *textbook* yang bertopik *Building Information Modeling* (BIM), penelitian terdahulu terkait maturitas dan implementasi BIM yang bersumber pada naskah ilmiah yang dipublikasikan dalam bentuk jurnal (nasional dan internasional), naskah ilmiah yang dipresentasikan dalam seminar, modul-modul pelatihan, serta artikel lain yang signifikan dengan penelitian ini
- Bab III** Metode penelitian berisikan kerangka pemikiran dan langkah-langkah penelitian untuk mencapai tujuan penelitian.
- Bab IV** Analisis dan pembahasan menyajikan pengumpulan data, pengolahan data primer yang diperoleh dari survei, analisis data yang dilakukan pengujian statistik, serta pembahasan analisis data.
- Bab V** Kesimpulan dan saran yang berisi tentang kesimpulan dari pengukuran tingkat maturitas BIM, saran dan masukan untuk penelitian mendatang.