

**KAJIAN PENERAPAN
BUILDING INFORMATION MODELING
PADA INDUSTRI A/E/C DI INDONESIA**

TESIS

Oleh :

CINDY FAHNI MIESLENNNA

NPM. 2016831029

Dosen Pembimbing :

Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJASAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
FEBRUARI 2019**



HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* PADA
INDUSTRI A/E/C DI INDONESIA**

Oleh :

Cindy Fahni Mieslenna

2016831029

Disetujui Untuk Diajukan Ujian Sidang pada Hari/ Tanggal:

Sabtu, 16 Februari 2019

Pembimbing:

Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJASAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
FEBRUARI 2019**



**KAJIAN PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* PADA
INDUSTRI A/E/C DI INDONESIA**

SIDANG UJIAN TESIS

Hari/ Tanggal : Sabtu, 16 Februari 2019

Cindy Fahni Mieslenna

2016831029

PERSETUJUAN TESIS

1. **Prof. Dr.-Ing.habil. Andreas Wibowo**

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

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



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
KERJASAMA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT
DENGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
FEBRUARI 2019**



PERNYATAAN

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

Nama : Cindy Fahni Mieslenna

Nomor Pokok Mahasiswa : 2016 831 029

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Konsentrasi Manajemen Proyek Konstruksi

Fakultas Teknik

Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul:

KAJIAN PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* PADA INDUSTRI A/E/C DI INDONESIA

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan 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 : 16 Februari 2019

Cindy Fahni Mieslenna

KAJIAN PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* PADA INDUSTRI A/E/C DI INDONESIA

Cindy Fahni Mieslenna (NPM : 2016831029)
Pembimbing : Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo
Magister Teknik Sipil
Bandung
Februari 2019

ABSTRAK

Banyak inovasi teknologi telah dikembangkan dan diperkenalkan untuk industri Arsitektur, Teknik, dan Konstruksi (A/E/C); salah satunya adalah Building Information Modeling (BIM). Teknologi ini menawarkan potensi untuk menghasilkan efisiensi dan perolehan kinerja yang lebih besar selama fase desain dan konstruksi, yang dapat menguntungkan pemangku kepentingan proyek. Ini sebenarnya bukan hal baru tetapi penerapannya dalam industri masih dapat dianggap rendah dengan hanya sedikit perusahaan A/E/C Indonesia yang memiliki pengalaman dengan BIM. Pengalaman praktis mereka layak didokumentasikan secara ilmiah untuk memberikan pemahaman yang lebih baik yang dapat mendorong penerimaan yang lebih luas di industri. Dari sudut pandang akademis, ini juga dapat memperkaya literatur yang ada, yang terbatas ketika menyangkut industri A/E/C Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan ini dengan mengatasi empat masalah utama: pandangan secara umum penerapan BIM, keuntungan, dan kerugian yang dirasakan oleh pengguna, faktor penghalang, dan potensi aplikasi masa depannya. Penelitian ini melakukan pendekatan kualitatif melalui wawancara semi-terstruktur dengan para praktisi dan akademisi BIM yang berpengetahuan dan berpengalaman untuk pengumpulan data. Sebanyak 10 profesional yang mewakili perusahaan kontraktor, pengembang, dan konsultan desain bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini sebagai responden. Responden ini memiliki pengalaman terkait BIM antara 1 dan 17 tahun, rata-rata sekitar 5 tahun dan pengalaman terkait A/E/C antara 5 dan 38 tahun, dengan rata-rata sekitar 16 tahun. Berdasarkan wawancara, responden ini mengkonfirmasi aplikasi BIM terbatas di industri A/E/C Indonesia. Mereka memilih untuk mengadopsi teknologi ini untuk keuntungan yang dirasakan berikut: mengendalikan proyek konstruksi dengan lebih baik, mendeteksi lebih awal konflik selama fase desain, mengurangi permintaan informasi, mengurangi limbah material, memperkirakan biaya, menghindari pengerjaan ulang, menghemat sumber daya manusia, menyederhanakan dokumentasi proyek, dan mendapatkan proyek baru. Menariknya, para responden sampai sekarang tidak mengakui adanya kerugian dalam menggunakan BIM. Meskipun demikian, mereka mengidentifikasi ada faktor penghalang yang dapat menghambat aplikasi BIM, termasuk tidak adanya peraturan, biaya investasi tinggi di awal, perubahan dari budaya kerja tradisional, kebutuhan pelatihan, dan biaya tambahan. Para responden setuju bahwa BIM memiliki potensi besar di masa depan dengan semakin meningkatnya kesadaran industri dan tren pasar yang mendukung implementasi BIM. Penelitian ini juga memberikan beberapa arahan untuk penelitian masa depan.

Kata kunci : *Building Information Modeling* (BIM), Industri A/E/C; wawancara semi-terstruktur; keuntungan; faktor penghalang; Indonesia

THE ASSESSMENT OF BUILDING INFORMATION MODELING IMPLEMENTATION IN THE INDONESIAN A/E/C INDUSTRY

Cindy Fahni Mieslenna (NPM : 2016831029)
Supervisor : Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo
Master in Civil Engineering
Bandung
February 2019

ABSTRACT

Many technological innovations have been developed and introduced for Architecture, Engineering, and Construction (A/E/C) industry; one of which is the Building Information Modeling (BIM). This technology offers the potential to deliver greater efficiency and performance gain during the design and construction phase, which can benefit project stakeholders. It is in fact not new but its application in the industry can be still regarded as low with only a handful of Indonesian A/E/C firms having experiences with it. Their practical experiences are worthy of scholarly documented to give a better understanding that can promote wider acceptance in the industry. From an academic viewpoint, this can also enrich the existing body of literature, which is limited when it comes to the Indonesian A/E/C industry. Therefore, this research aims at filling this gap by addressing four primary issues: the overview of BIM application extent, advantages, and disadvantages of perceived by users, hindrance factors, and the potential of its future application. This research conducted a qualitative approach through semi-structured interviews with knowledgeable and experienced BIM practitioners and academicians for data collection. A total of 10 professionals representing contractor, developer, and design consultant firms were willing to participate in this research as respondents. These respondents had BIM-related experiences of between 1 and 17 years, averaging at about 5 years and A/E/C-related experiences of between 5 and 38 years, averaging at approximately 16 years. Based on the interviews, these respondents confirmed limited BIM application in the Indonesia A/E/C industry. They chose to adopt this technology for the following perceived advantages: better controlling construction projects, earlier detecting conflict during the design phase, reducing the request for information, reducing material waste, estimating cost, avoiding rework, saving human resources, simplifying project documentation, and getting new projects. Interestingly, the respondents hitherto did not acknowledge any disadvantage of using BIM. Nonetheless, they identified there are hindrance factors that can impede the BIM application, including the absence of regulation, high-up front investment cost, a shift from traditional working culture, training need, and extra cost. The respondents concurred that BIM has great potential in the future given growing industry awareness and the market trend that both support BIM implementation. This research also provides some directions for future research.

Keywords: Building Information Modeling; A/E/C industry; semi-structured interviews; advantages; hindrance factors; Indonesia

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas Karunia dan Ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “Kajian Penerapan *Building Information Modeling* Pada Industri A/E/C Di Indonesia”. Tesis ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Program Pascasarjana dalam bidang keahlian Manajemen Proyek Konstruksi, Magister Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penulisan tesis ini:

1. Bapak Prof. Dr. Ing-habil. Andreas Wibowo, selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis untuk berdiskusi selama menjadi dosen pembimbing dan perkuliahan;
2. Bapak Dr. Ir. Anton Soekiman, MT., M.Sc., dan Bapak Agung Yuana Putra, ST., MT. selaku penguji yang memberikan masukan dan saran serta berbagai diskusi yang selalu membangun dari mulai seminar proposal sampai seminar tesis;
3. Seluruh Dosen program Pascasarjana Teknik Sipil khususnya dosen Manajemen Proyek Konstruksi yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk mendalami ilmu Manajemen Proyek Konstruksi;
4. Seluruh Civitas Akademika Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan Bandung, yang telah memfasilitasi kami untuk belajar;
5. Pihak Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi yang telah memberikan kesempatan penulis untuk mengikuti pendidikan;

6. Direktorat Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang telah mengizinkan penulis mengikuti pendidikan ini;
7. Kedua orangtuaku, papah mamah mertua, adik-adikku yang telah membantu dan menyemangati diselesaikannya tesis ini;
8. Keluarga kecilku, suamiku Fajar Reyhanto, anak-anakku Saabira, Safdie dan calon adik bayi yang telah memberikan cinta, pengorbanan, dukungan serta menjadi motivasi dalam penyelesaian studi ini;
9. Rekan-rekan MPK 2016 yang selalu membantu dan memompa semangat untuk segera menyelesaikan tugas ini sampai tuntas;
10. Seluruh rekan-rekan magister di Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan Bandung;
11. Semua pihak yang membantu penulisan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna dan perlu pengembangan lebih lanjut. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran serta masukan bagi penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah ke depan. Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandung, 2019-02-16

Penulis

Cindy Fahni Mieslenna

2016831029

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR SINGKATAN..... v

DAFTAR GAMBAR..... vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR LAMPIRAN..... xi

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 6

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian 6

1.4 Batasan Penelitian 6

1.5 Sistematika Penulisan 7

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... 9

2.1 Pengertian dan Perkembangan BIM..... 9

2.2 Keuntungan Penggunaan BIM 11

2.3 Hambatan Terkait dengan Produk BIM 17

2.4 Hambatan Terkait dengan Proses BIM 19

2.5	Hambatan Terkait Dengan Individu yang Menggunakan BIM	22
2.6	Penelitian yang Relevan	24
BAB 3 METODE PENELITIAN		31
3.1	Pendekatan Penelitian.....	31
3.2	Kerangka Pemikiran	31
3.3	Metasintesis	42
3.4	Demografi Responden	43
3.5	Pengumpulan Data.....	43
3.6	Pengolahan dan Analisis Data	45
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Penerapan BIM di Indonesia	48
4.2	Keunggulan dan Kelemahan BIM Menurut Persepsi Penggunaanya.....	50
4.3	Faktor-Faktor Penghambat Adopsi BIM	53
4.4	Potensi Pemanfaatan BIM Ke Depan	62
4.5	Strategi.....	63
4.6	Konklusi.....	66
BAB 5 PENUTUP		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		75

DAFTAR SINGKATAN

A/E/C	: Architecture, Engineering and Construction
BIM	: Building Information Modeling
CAD	: Computer Aided Design
CFSs	: Critical Success Factors
DB	: Design-Build
DED	: Detailed Engineering Design
GIS	: Geographic Information System
GSA	: General Service Administration
IBIMI	: Institute BIM Indonesia
IAPPI	: Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia
ICT	: Information Communication Technology
LPJKN	: Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional
MEP	: Mechanical Electrical and Plumbing
RFI	: Request for Information
ROI	: Return on Investment
SDGs	: Sustainable Development Goals
SDM	: Sumber Daya Manusia

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.2	Pemetaan Faktor-Faktor Potensi Penerapan BIM Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia	37
Gambar 3.3	Keterkaitan Dalam Proses Analisis Kualitatif.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Manfaat BIM menurut Nanajkar (2014) dalam McGraw Hill Construction (2012).....	16
Tabel 2.2	Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3.1	Faktor-Faktor Potensi Penerapan BIM Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia.....	41
Tabel 4.1	Latar Belakang Responden.....	48
Tabel 4.2	Keunggulan Teknologi BIM Berdasarkan Tahapan Dalam Siklus Hidup Proyek.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Umum.....	75
Lampiran 2. Faktor terkait industri	78
Lampiran 3. Faktor Terkait Proyek.....	79
Lampiran 4. Faktor terkait regulasi.....	80
Lampiran 5. Faktor terkait sumber daya	81
Lampiran 6. Faktor terkait investasi	81
Lampiran 7. Faktor terkait risiko	82
Lampiran 8. Perusahaan yang belum atau akan mengadopsi BIM (sample hanya 2 perusahaan kelas besar).....	83

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan salah satu sektor industri yang relatif tidak banyak mengalami perubahan prosesnya dalam jangka waktu yang cukup lama. Secara umum, sebuah proyek konstruksi dilaksanakan berdasarkan *Detailed Engineering Design* (DED) dan spesifikasi yang disiapkan oleh konsultan arsitektur dan konsultan teknik/perencana sebagai proposal yang nantinya akan disetujui atau tidak disetujui oleh pemilik (Kuehmeier 2008).

Sistem penawaran dengan harga terendah biasanya digunakan untuk menentukan kontraktor yang akan melaksanakan proyek tersebut. Berdasarkan dokumen lelang, pekerjaan konstruksi dapat dimulai dan hubungan antara kontraktor, arsitek serta konsultan teknik/ perencana juga dimulai. Hubungan ini tidak jarang terbatas dan jauh.

Perubahan desain dan gambar kerja biasanya membutuhkan waktu yang lama untuk dikoordinasikan dengan seluruh pihak yang terkait. Selain itu diperlukan surat setiap permohonan data yang biasa disebut *Request for Information* (RFI). Hal ini dapat menurunkan produktivitas dari progres pelaksanaan konstruksi karena pertukaran data dan informasi selalu membutuhkan waktu yang lama (Kuehmeier 2008).

Sepanjang sejarah konstruksi terdapat banyak inovasi teknologi untuk sektor industri *Architecture, Engineering and Construction* (A/E/C). Piranti lunak di

sektor A/E/C ini selalu diperbaharui untuk membantu semua profesi yang bergelut di bidangnya secara spesifik. Di sisi lain, kontraktor harus bergantung pada piranti lunak untuk melakukan estimasi biaya dan jadwal kerja, di mana kedua hal tersebut berintegrasi dalam menentukan apakah proyek tersebut akan mendatangkan profit bagi perusahaan.

Kemajuan di dunia informasi dan teknologi telah diusulkan sebagai alat untuk mengatasi masalah koordinasi ini guna memperbaiki produktivitas industri yang secara historis rendah (Johnson dan Laepple 2003). Selama tiga dekade terakhir industri konstruksi telah mengalami peningkatan drastis dalam penggunaan teknologi dan informatika (Weinberger dan Fischer 2006).

Salah satu solusi digital di sektor konstruksi ialah *Building Information Modeling* (BIM) sebagai seperangkat teknologi, proses dan kebijakan yang seluruh prosesnya berjalan secara kolaborasi dan berintegrasi dalam model digital (“BIM Efisiensikan Sektor Konstruksi,” 2018). BIM dapat digambarkan sebagai alat yang memungkinkan penyimpanan dan penggunaan kembali informasi dan pengetahuan domain selama siklus proyek (Vanlande, Nicolle dan Cruz 2008). Oleh karena itu BIM memiliki peran utama dalam mengkoordinasikan dan mengintegrasikan pertukaran informasi dan pengetahuan antara berbagai disiplin ilmu dan fase dalam proyek.

Penggunaan BIM dalam proyek konstruksi memiliki keuntungan potensial untuk meningkatkan kualitas produk dan memungkinkan desain bangunan yang lebih berkelanjutan (Eastman, Teicholz, Sacks dan Liston 2008). Berdasarkan survei yang dilakukan di AS dan Inggris, manfaat BIM dilaporkan sebagai

kreativitas, keberlanjutan, peningkatan kualitas, mengurangi sumber daya manusia (SDM), serta mengurangi biaya dan waktu (Yan dan Damian 2008).

BIM adalah sumber pengetahuan bersama untuk informasi tentang fasilitas yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan selama siklus hidupnya dari konsepsi hingga pembongkaran (Azhar, Behringer, Sattineni dan Maqsood 2012). Dasar pemikiran BIM adalah kolaborasi oleh pemangku kepentingan yang berbeda pada berbagai fase siklus hidup pelaksanaannya dari mulai memasukan data, mengekstrak, memperbaharui atau memodifikasi informasi dalam BIM untuk mendukung dan mewakili peran dari pemangku kepentingan tersebut. Manfaat paling besar dalam penggunaan BIM adalah pengurangan biaya, penghematan waktu, dan kontrol yang lebih efisien di seluruh siklus hidup proyek (Bryde, Broquetas dan Volm 2013).

Dalam penerapannya, BIM dihadapkan pada tantangan, rintangan dan masalah dalam interoperabilitas di piranti lunak. Literatur yang mengungkapkan sisi negatif dari BIM memang masih terbatas. Mayoritas penelitian mengungkapkan manfaat dari adopsi BIM di industri A/E/C. Meskipun sebagian besar studi dan penelitian menjelaskan manfaat BIM, akan tetapi masih ada penambahan yang harus dilakukan dalam program BIM dan proses aplikasinya. BIM akan memberikan beban sementara berupa tantangan kepada perusahaan yang belum mengadopsi teknologi ini.

Dari perspektif pemilik proyek, ada peningkatan permintaan untuk menggunakan BIM dalam industri A/E/C. Oleh karena itu, perusahaan yang belum mengadopsi BIM akan merasa rugi dalam persaingan kompetensi dengan perusahaan yang telah menerapkan BIM pada proyek-proyek mereka dan

memenuhi persyaratan dari pemilik proyek (Kuehmeier 2008). Tantangan-tantangan ini akan berakhir ketika pengaplikasian BIM menyebar dan menembus di seluruh industri A/E/C.

Meskipun menghadapi tantangan terkait BIM, perusahaan konstruksi di negara maju berusaha keras untuk menyelesaikan masalah ini menggunakan sumber daya internal dan eksternal. Beberapa tantangan yang paling umum termasuk *change orders* yang berlebihan, penjadwalan yang buruk, perkiraan yang tidak akurat, kesenjangan ruang lingkup, desain bangunan yang buruk, dan tenaga kerja yang tidak memenuhi syarat (Caldas, Kim, Haas, Goodrum dan Zhang, 2015).

Serangkaian penelitian yang dilakukan di Kanada, Jerman, dan Australia menunjukkan bahwa perusahaan konstruksi menikmati kemajuan usaha dengan mengadopsi inovasi teknologi dalam menyelesaikan kebutuhan terkait konstruksi (Karen, Steve dan Stephen 2009). Di sisi lain, permasalahan adopsi BIM di negara berkembang antara lain tidak kompetennya desainer/kontraktor, buruknya estimasi, perubahan manajemen, sosial dan isu teknologi, isu konstruksi di lapangan, serta teknik yang tidak tepat (Long, Ogunlana, Quang dan Lam 2004).

Perbedaan proses konvensional dan BIM salah satunya adalah konvensional menggunakan *Computer Aided Design (CAD)* yang menghasilkan dokumentasi 2D sementara BIM menggunakan program yang dapat menghasilkan dokumentasi hingga 7D beserta simulasi dalam pelaksanaan konstruksi. Dengan kata lain BIM dapat menyatukan semua komponen di mana CAD tidak bisa.

BIM dapat membantu proses konstruksi yang berkelanjutan karena prosesnya terintegrasi sejak dari perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian, pemeliharaan,

dan pembongkaran. Arahan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional terkait pencapaian pelaksanaan *Sustainable Development Goals* (SDGs) salah satunya menekankan untuk membangun infrastruktur yang tangguh, meningkatkan industri inklusif dan berkelanjutan, dan mendorong inovasi. Keberlanjutan adalah konsep yang muncul dengan BIM dan penyebarannya dengan cepat diadopsi di sebagian besar negara. Keputusan penting dalam praktik keberlanjutan dibuat di awal tahap desain dan BIM mendukung desain berkelanjutan dan dokumentasi yang diperlukan untuk bangunan hijau (Bynum, Issa dan Olbina 2013).

Di Indonesia BIM sebenarnya sudah dikenal oleh industri A/E/C meski masih terbatas, yang didorong kompleksitas proyek konstruksi yang semakin meningkat. Beberapa pengembang, kontraktor, dan konsultan perancang yang sudah mengadopsi teknologi ini.¹ Secara teoretis, teknologi BIM menawarkan sejumlah keunggulan dan telah banyak kajian yang dilakukan tentang penerapan BIM di sektor konstruksi (e.g., Ozorhon dan Karahan 2017; Yan dan Damian 2008). Namun untuk konteks Indonesia, penelitian yang terkait dengan BIM masih relatif terbatas.² Di sisi lain, ada sejumlah perusahaan konstruksi di Indonesia yang memiliki pengetahuan dan pengalaman secara langsung dengan

¹ Termasuk di antaranya adalah PT. Pandega Desain Weharima, PT. Arkonin, PT. Gistama Intisemesta, PT. Total Bangun Persada Tbk, PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk, PT. Intiland dan PT. Wijaya Karya. Pelaksana konstruksi yang sudah mengadopsi BIM tersebut masuk dalam kategori kualifikasi usaha besar berdasarkan Peraturan Menteri Nomor : 08/PRT/M/2011.

² Beberapa contoh kajian tentang penerapan BIM di Indonesia dari keterbatasan yang ada termasuk Wilis, Larasati dan Suhendri 2017.

teknologi ini yang perlu dikaji dan didokumentasikan untuk memperkaya *body of knowledge* penerapan BIM untuk sektor konstruksi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penulisan tesis ini adalah bagaimana persepsi pengguna tentang penerapan BIM di sektor A/E/C di Indonesia. Rumusan masalah tersebut dijelaskan lebih detail melalui pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Sejauh mana penerapan BIM?
- b. Apakah keunggulan dan kelemahan BIM menurut persepsi penggunanya?
- c. Apakah faktor-faktor yang dapat menghambat adopsi BIM?
- d. Bagaimana potensi penerapan BIM ke depan?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan di atas, tujuan penelitian ini yaitu:

- a. Memahami seberapa jauh penerapan BIM;
- b. Mengidentifikasi faktor-faktor keunggulan dan kelemahan BIM;
- c. Menemukanali faktor-faktor penghambat dalam adopsi BIM;
- d. Menganalisis potensi BIM untuk diterapkan ke depan.

1.4 Batasan Penelitian

Responden pada penelitian ini dibatasi oleh korespondensi dengan perusahaan penyedia jasa yang sudah, akan mengadopsi BIM, dan belum mengadopsi BIM dengan alasan bahwa mereka adalah pengguna atau calon pengguna BIM yang diasumsikan memiliki pengetahuan (*know-how*) dan pengalaman yang relevan

untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang sudah teridentifikasi dalam penelitian ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Tesis ini disusun dalam lima bab sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan yang menjadi dasar dari penelitian potensi penerapan BIM pada proyek konstruksi di Indonesia.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan teori-teori mengenai sejarah BIM, definisi BIM, dampak positif dan negatif BIM dalam proses peningkatan produktivitas di industri A/E/C. Selain itu, terdapat uraian beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan faktor-faktor pengadopsian BIM. Substansi penulisan mengacu pada buku-buku teks, karya ilmiah, jurnal ilmiah, prosiding ilmiah, serta berbagai sumber lain.

Bab 3 Metode

Bab ini memaparkan proses penelitian mulai dari kerangka penelitian berupa diagram alir penelitian, faktor-faktor dalam penelitian, metasintesis metode penelitian berupa kualitatif, demografi responden yang dibagi menjadi 4 (empat) jenis kelompok, pengumpulan data dan pengolahan analisis data.

Bab 4 Analisis dan Pembahasan

Bab ini menguraikan analisis data yang berasal dari responden melalui wawancara dan pembahasan hasil analisis yang telah diperoleh.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari setiap pemaparan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya yang diharapkan dapat menjawab tujuan dari penulisan ini. Selain itu, bab ini juga berisi saran bagi pemerintah (i.e., Kementerian PUPR) untuk BIM dapat lebih diterapkan ke depannya di sektor konstruksi Indonesia.