

**SKRIPSI**

**ASESMEN PENERAPAN STANDAR *BIM EXECUTION PLAN* PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA**



**WILLIAM NATHANAEL  
NPM : 6101901056**

**PEMBIMBING : ANDREAS F. VAN ROY, S.T., M.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

**SKRIPSI**

**ASESMEN PENERAPAN STANDAR *BIM EXECUTION PLAN* PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA**



**WILLIAM NATHANAEL  
NPM : 6101901056**

**PEMBIMBING :**

**ANDREAS F. VAN ROY, S.T., M.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

# SKRIPSI

## ASESMEN PENERAPAN STANDAR BIM EXECUTION PLAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA






**WILLIAM NATHANAEL**  
**NPM : 6101901056**

**PEMBIMBING:** Andreas F. V. Roy, Ph.D.

**PENGUJI 1:** Ir. Yohanes L. D. Adianto, M.T.

**PENGUJI 2:** Dr. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
**BANDUNG**  
**AGUSTUS 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : William Nathanael

NPM : 6101901056

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul: **“ASESMEN PENERAPAN STANDAR BIM EXECUTION PLAN PADA PROYEK 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 resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Bandung, 05 Agustus 2023



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'William Nathanael', is written over a white background.

William Nathanael  
6101901056

# **ASESMEN PENERAPAN STANDAR *BIM EXECUTION PLAN* PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA**

**WILLIAM NATHANAEL  
NPM : 6101901056**

**PEMBIMBING : ANDREAS F. VAN ROY, S.T., M.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

## **ABSTRAK**

Dalam dunia konstruksi saat ini, penggunaan Building Information Modelling telah mulai diterapkan dalam beberapa pekerjaan konstruksi. Building Information Modelling mengintegrasikan berbagai komponen pekerjaan dalam dunia konstruksi. Namun, setiap individu maupun konsentrasi keilmuan dalam proses konstruksi memiliki standar yang beragam seperti luasan lingkup kerja, tingkat kedetailan, biaya yang direncanakan, hingga perbedaan sarana pendukung seperti penggunaan *hardware* dan *software* yang beragam. BIM Execution Plan merupakan dokumen panduan untuk mengatur dan menelaraskan prosedur penggunaan BIM dalam suatu proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat kelengkapan elemen BIM Execution Plan (BEP) pada proyek yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling dan mengidentifikasi penerapan BIM Execution Plan (BEP) pada pelaku konstruksi yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling. Tingkat kelengkapan dari dokumen BEP diukur dengan membandingkan dengan beberapa panduan penyusunan BEP di dunia seperti dari United State General Service Administration, Building SmartAlliance, hingga panduan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR Republik Indonesia. Pembatasan masalah pada penelitian ini hanya dilakukan pada pihak kontraktor dan konsultan yang mengimplementasikan Building Information Modelling serta berdomisili pada daerah DKI Jakarta dan Bandung. Penelitian dilakukan menggunakan kuesioner yang disebar kepada 14 pelaku konstruksi yang mengerjakan proyek gedung yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kelengkapan elemen BEP responden sebesar 69,39% serta sebesar 79% dari responden memiliki seluruh kategori elemen dalam dokumen BIM Execution Plan.

Kata Kunci : BIM Execution Plan, Building Information Modelling, Tingkat kelengkapan BEP.

# **ASSESSMENT OF IMPLEMENTATION OF THE “BIM EXECUTION PLAN” STANDARD ON CONSTRUCTION PROJECTS IN INDONESIA**

**WILLIAM NATHANAEL  
NPM : 6101901056**

**ADVISOR : ANDREAS F. VAN ROY, S.T., M.T., Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
BACHELOR PROGRAM  
(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AUGUST 2023**

## **ABSTRACT**

In today's construction world, the use of Building Information Modeling has begun to be applied in several construction works. Building Information Modeling integrates various work components in the world of construction. However, each scientific concentration in the construction process has various standards such as the extent of the scope of work, the level of detail, the planned costs, to the differences in supporting facilities such as the use of various hardware and software. The BIM Execution Plan is a guidance document for managing and aligning procedures for using BIM in a project. The purpose of this research is to identify the level of completeness of BIM Execution Plan (BEP) elements in projects that have applied Building Information Modeling and to identify the application of BIM Execution Plan (BEP) to construction actors who have applied Building Information Modeling. The level of completeness of the BEP document is measured by comparing it with several guidelines for preparing BEP in the world, such as from the United State General Service Administration, Building SmartAliance, to guidelines issued by the Ministry of PUPR of the Republic of Indonesia. The limitations of the problem in this study are only carried out on contractors and consultants who implement Building Information Modeling and are domiciled in the DKI Jakarta and Bandung areas. The research was conducted using a questionnaire distributed to 14 construction actors working on different building projects. The results showed that the average percentage of completeness of the BEP elements of the respondents was 69.39% and 79% of the respondents had all of the elements in the BIM Execution Plan document.

Keywords : BIM Execution Plan, Building Information Modelling, BEP completeness level.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan perkuliahan hingga terbentuknya skripsi yang berjudul “Asesmen Penerapan Standar BIM Execution Plan pada Proyek Konstruksi di Indonesia”. Penyusunan dan penulisan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Saya sangat bersyukur telah dipertemukan dengan orang-orang yang luar biasa yang memberikan pelajaran berharga serta senantiasa memberikan dukungan penuh sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Andreas F. V. Roy, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran maupun arahan kepada saya selama proses penulisan skripsi ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen Manajemen Proyek Konstruksi selaku Dosen Penguji selama pengerjaan laporan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan asisten dosen Teknik Sipil UNPAR yang telah mengajar dan memberikan ilmu berharga kepada saya selama masa kuliah.
4. Seluruh responden dari berbagai kalangan telah bersedia mengisi kuesioner dari penelitian ini.
5. Papi, Mami, Angel yang selalu mendoakan dan menyemangati dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Raina, Bagio, Kanya, Faldi, Pepen, Thomas, dan WN selaku teman seperbimbingan yang senantiasa berjuang dan saling menyemangati bersama-sama dari awal hingga skripsi ini selesai.
7. Melvita Raphael yang selalu mendoakan, memberikan dorongan kepada saya untuk mengerjakan yang terbaik, tetap berintegritas walaupun dalam situasi yang tidak mudah.
8. Alvin, Callista, Cheryl, Jordan, Rivana, Stephen, Stephanie, Valent, Yuli yang senantiasa mendukung ditengah kesibukan dalam berkarya semasa kuliah hingga saat ini.

9. Teman-teman dari Legacy & Nextgen yang terus menjadi wadah saya untuk berkembang hingga menyelesaikan masa perkuliahan ini.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, 05 Agustus 2023



William Nathanael

6101901056





## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Building Information Modelling .....	5
2.1.1 Sejarah Building Information Modelling .....	5
2.1.2 Pengertian Building Information Modelling .....	6
2.1.3 Tujuan Konsep Building Information Modelling .....	8
2.1.4 Tingkat Kedewasaan Building Information Modelling .....	10
2.2 BIM Execution Plan .....	13
2.2.1 Pengertian BIM Execution Plan .....	13
2.2.2 Tujuan Penggunaan BIM Execution Plan .....	14
2.2.3 <i>Stakeholders</i> dalam Perencanaan BEP .....	14
2.2.4 Isi dokumen BIM Execution Plan .....	15
2.2.5 Proses Perancangan BIM Execution Plan .....	20
2.3 Project Delivery Method .....	21
2.3.1 Jenis <i>Delivery Method</i> .....	22
2.3.2 Pengaruh Pemilihan <i>Project Delivery Method</i> terhadap Konsep BIM .....	27

2.4	Level of Development .....	28
2.4.1	LOD 100 – Concept or Pre-Design .....	30
2.4.2	LOD 200 – Developed or Schematic Design .....	30
2.4.3	LOD 300 – Detailed Design & Design Development.....	30
2.4.4	LOD 350 – <i>Construction Documentation</i> .....	30
2.4.5	LOD 400 – <i>Fabrication, Construction, and Assembly Stage</i> .....	30
2.4.6	LOD 500 – As Built .....	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Tahapan Penelitian .....	32
3.2	Variabel dan Pembuatan Kuesioner .....	34
3.2.1	Susunan Pertanyaan Kuesioner .....	35
3.2.2	Detail Diagram Alir dan Analisis Pertanyaan.....	40
BAB 4 DATA DAN ANALISIS .....		52
4.1	Potret Responden.....	52
4.1.1	Karakter Responden.....	52
4.2	Kualifikasi Penggunaan BIM pada Proyek .....	58
4.2.1	Jenis Kontrak yang diterapkan dalam Proyek.....	59
4.2.2	Level Penggunaan BIM pada Proyek.....	61
4.2.3	<i>Level of Development</i> pada Proyek .....	63
4.2.4	Tingkat ketersediaan dokumen BEP .....	67
4.3	Analisis Penerapan Standar BIM Execution Plan. ....	68
4.3.1	<i>Overview &amp; Rangkuman Awal</i> mengenai BEP. ....	69
4.3.2	<i>BIM Project Information</i> .....	69
4.3.3	Posisi / <i>Roles</i> .....	70
4.3.4	<i>BIM Objectives</i> .....	72
4.3.5	Prosedur Kolaborasi .....	72
4.3.6	<i>Quality Control</i> .....	73
4.3.7	Prosedur Teknologi .....	74
4.3.8	<i>Model Structure</i> .....	75
4.3.9	<i>Project Deliverables</i> .....	76
4.3.10	<i>Attachment</i> .....	77
4.3.11	Persentase Kelengkapan Kategori Elemen BEP .....	78

4.3.12	Tanggapan Responden mengenai Penggunaan BIM Execution Plan. .....	79
4.3.13	Perbedaan standar elemen BIM Execution Plan dari GSA US dan Panduan Kementerian PUPR .....	80
4.3.14	Persentase Kelengkapan Elemen BIM Execution Plan.....	81
4.4	Pembahasan .....	86
4.4.1	Hubungan Level Penerapan BIM dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	86
4.4.2	Hubungan Level of Development (LOD) dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan.....	91
4.4.3	Hubungan Kualifikasi Pekerjaan dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	96
4.4.4	Hubungan Jenis Jabatan dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	101
4.4.5	Hubungan Lama Pengalaman Kerja menggunakan BIM dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	106
4.4.6	Hubungan Jenis Kontrak Proyek dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	111
4.4.7	Hubungan Ketersediaan Dokumen BEP dengan Tingkat Kelengkapan Elemen pada Dokumen BIM Execution Plan .....	117
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....		123
5.1	Simpulan.....	123
5.2	Saran .....	125
DAFTAR PUSTAKA .....		126
LAMPIRAN 1 Daftar Pertanyaan Kuesioner .....		131

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Building Life's Cycle</i> (Afsari, 2012) .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Perbandingan metode tradisional ( <i>multiple model</i> ) dengan konsep BIM ( <i>single model</i> ) pada desain konstruksi. (Monarch Innovation, 2023) .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Tujuan dan Manfaat dari Penggunaan BIM (Desai, 2014).....	9
<b>Gambar 2.4</b> Visualisasi linear terhadap Tingkat Kedewasaan BIM (Succar, 2008) .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Visualisasi persyaratan dan langkah pada setiap BIM Stage Level (Succar, 2008) .....	10
<b>Gambar 2.6</b> BIM Stage 1 <i>Timeline</i> (Succar, 2008) .....	12
<b>Gambar 2.7</b> BIM Stage 2 <i>Timeline</i> (Succar, 2008) .....	12
<b>Gambar 2.8</b> BIM Stage 3 <i>Timeline</i> (Succar, 2008) .....	13
<b>Gambar 2.9</b> BIM Essential Guide untuk perancangan BEP (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). .....	21
<b>Gambar 2.10</b> Ilustrasi mengenai <i>Project Delivery System</i> .....	22
<b>Gambar 2.11</b> Level of Development BIM (Das, 2020).....	29
<b>Gambar 2.12</b> Ilustrasi dari tingkatan <i>Level of Development (LOD)</i> (Das, 2020)	29
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	34
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian A .....	41
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian B.....	42
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Analisis Pertanyaan Kuesioner Bagian B .....	42
<b>Gambar 3.5</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian C.....	43
<b>Gambar 3.6</b> Diagram Analisis Pertanyaan Kuesioner Bagian C .....	44
<b>Gambar 3.7</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian D .....	45
<b>Gambar 3.8</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian D .....	46
<b>Gambar 3.9</b> Diagram Alir Pertanyaan Kuesioner Bagian E.....	47
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Persentase Kualifikasi Perusahaan .....	53
<b>Gambar 4.2</b> Persentase Jenis Jabatan/Pekerjaan Responden.....	54
<b>Gambar 4.3</b> Lama pengalaman kerja Anda menggunakan Building Information Modelling .....	55

<b>Gambar 4.4</b> Persentase tingkat pemahaman individu responden terhadap Building Information Modelling.....	56
<b>Gambar 4.5</b> Persentase frekuensi penggunaan BIM secara individu. ....	57
<b>Gambar 4.6</b> Persentase frekuensi penggunaan BIM secara individu. ....	58
<b>Gambar 4.7</b> Contoh Analisis Jenis Kontrak Proyek untuk responden R2.....	60
<b>Gambar 4.8</b> Persentase Analisis Jenis Kontrak Proyek Konstruksi .....	60
<b>Gambar 4.9</b> Grafik penggunaan <i>software</i> berbasis BIM oleh responden.....	62
<b>Gambar 4.10</b> Contoh Analisis Level Penggunaan BIM untuk responden R2. ....	62
<b>Gambar 4.11</b> Persentase Level Penggunaan BIM pada Proyek .....	63
<b>Gambar 4.12</b> Contoh Analisis Level of Development BIM untuk responden R4. .....	65
<b>Gambar 4.13</b> Persentase Level of Development BIM pada Proyek .....	66
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Responden Persebaran Level of Development BIM.....	66
<b>Gambar 4.15</b> Persentase Ketersediaan Dokumen BEP pada Proyek.....	67
<b>Gambar 4.16</b> Contoh Analisis Pengarahan Bagian Kuesioner untuk responden R4. .....	68
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan <i>Overview/Rangkuman Awal</i> pada BEP .....	69
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan BIM Project Information pada BEP.....	70
<b>Gambar 4.19</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan Posisi/ <i>Roles</i> .....	71
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan BIM <i>Objectives</i> .....	72
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan– Prosedur Kolaborasi .....	73
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan <i>Quality Control</i> .....	74
<b>Gambar 4.23</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan Prosedur Teknologi .....	75
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan <i>Model Structure</i> .....	76

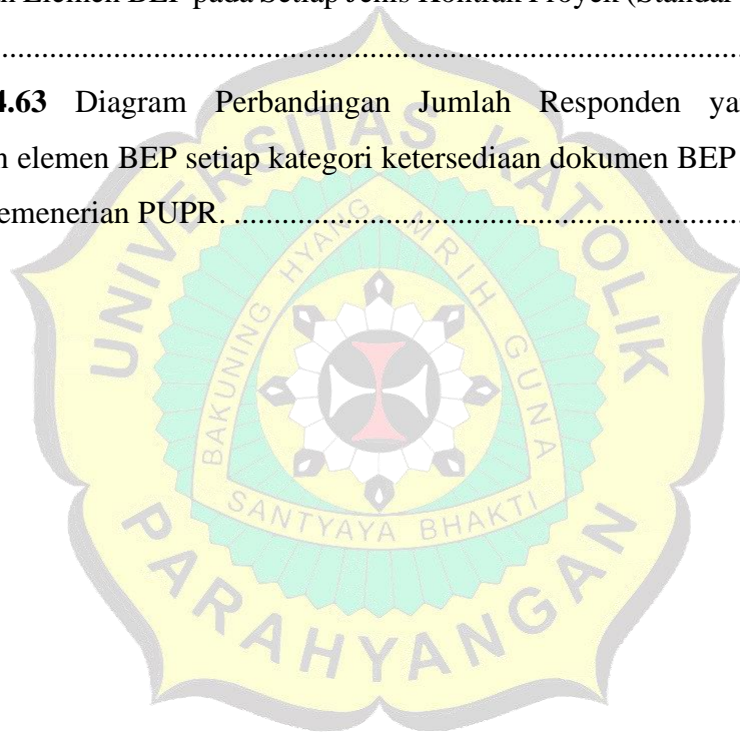
<b>Gambar 4.25</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan <i>Project deliverables</i> .....	77
<b>Gambar 4.26</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan <i>Attachment</i> .....	78
<b>Gambar 4.27</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai Ketersediaan Keseluruhan Bagian/Bab Elemen BIM Execution Plan.....	79
<b>Gambar 4.28</b> Grafik Tanggapan Responden mengenai apakah penggunaan BEP membantu dalam pelaksanaan penggunaan BIM dalam proyek konstruksi. ....	80
<b>Gambar 4.29</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP diatas dan dibawah nilai median pada setiap level BIM (Standar GSA).....	87
<b>Gambar 4.30</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap level BIM (Standar GSA).....	88
<b>Gambar 4.31</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP diatas dan dibawah nilai median pada setiap level BIM (Standar Panduan Kementerian PUPR) .....	89
<b>Gambar 4.32</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap level BIM (Standar Panduan Kementerian PUPR) .....	90
<b>Gambar 4.33</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap level BIM standar GSA dan Kemenerian PUPR.....	91
<b>Gambar 4.34</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP diatas dan dibawah nilai median pada setiap level LOD (Standar GSA).....	92
<b>Gambar 4.35</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap level BIM (Standar GSA).....	93
<b>Gambar 4.36</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP diatas dan dibawah nilai median pada setiap level LOD (Standar Panduan Kementerian PUPR) .....	94

<b>Gambar 4.37</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap level BIM (Standar Panduan Kementerian PUPR) .....	95
<b>Gambar 4.38</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP pada setiap LOD standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	96
<b>Gambar 4.39</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kualifikasi Pekerjaan (Standar GSA) .....	97
<b>Gambar 4.40</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Kualifikasi Pekerjaan (Standar GSA)....	98
<b>Gambar 4.41</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kualifikasi Pekerjaan (Standar Kementerian PUPR).....	99
<b>Gambar 4.42</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Kualifikasi Pekerjaan (Standar Kementerian PUPR) .....	100
<b>Gambar 4.43</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP setiap kategori subkualifikasi Perusahaan pada standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	101
<b>Gambar 4.44</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Jenis Jabatan (Standar GSA).....	102
<b>Gambar 4.45</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Jabatan (Standar GSA).....	103
<b>Gambar 4.46</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Jenis Jabatan (Standar Kementerian PUPR) .....	104
<b>Gambar 4.47</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Jabatan (Standar Kementerian PUPR) .....	105

<b>Gambar 4.48</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP setiap kategori jenis jabatan pada standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	106
<b>Gambar 4.49</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Lama Pengalaman Kerja menggunakan BIM (Standar GSA) .....	107
<b>Gambar 4.50</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Kategori Lama Pengalaman Kerja Menggunakan BIM (Standar GSA) .....	108
<b>Gambar 4.51</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Lama Pengalaman Kerja menggunakan BIM (Standar Kementerian PUPR).....	109
<b>Gambar 4.52</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Kategori Lama Pengalaman Kerja Menggunakan BIM (Standar Kementerian PUPR).....	110
<b>Gambar 4.53</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP setiap kategori lama pengalaman kerja pada standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	111
<b>Gambar 4.54</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Jenis Kontrak Proyek (Standar GSA) .....	112
<b>Gambar 4.55</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Kontrak Proyek (Standar GSA)..	113
<b>Gambar 4.56</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Jenis Kontrak Proyek (Standar Kementerian PUPR).....	114
<b>Gambar 4.57</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Kontrak Proyek (Standar Kementerian PUPR) .....	115
<b>Gambar 4.58</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP setiap kategori jenis kontrak pada standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	116



<b>Gambar 4.59</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Jenis Kontrak Proyek (Standar GSA) .....	118
<b>Gambar 4.60</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Kontrak Proyek (Standar GSA) ..	119
<b>Gambar 4.61</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP Diatas dan Dibawah Nilai Median pada Setiap Kategori Jenis Kontrak Proyek (Standar Kementerian PUPR).....	120
<b>Gambar 4.62</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang Rata-rata Kelengkapan Elemen BEP pada Setiap Jenis Kontrak Proyek (Standar Kementerian PUPR) .....	121
<b>Gambar 4.63</b> Diagram Perbandingan Jumlah Responden yang rata-rata kelengkapan elemen BEP setiap kategori ketersediaan dokumen BEP pada standar GSA dan Kemenerian PUPR. ....	122



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2-1</b> Elemen kunci dari setiap standar BEP (Bakar, Haron, & Rahman, 2020) (Bagian 1).....	16
<b>Tabel 3-1</b> Susunan Bagian Kuisisioner .....	35
<b>Tabel 3-2</b> Tampilan sebagian Kuisisioner .....	36
<b>Tabel 3-3</b> Daftar Pertanyaan bagian E.....	47
<b>Tabel 3-4</b> Daftar Pertanyaan bagian F.....	48
<b>Tabel 3-5</b> Daftar Pertanyaan bagian G .....	50
<b>Tabel 4-1</b> Contoh Data Karakter Responden.....	52
<b>Tabel 4-2</b> Daftar Pertanyaan untuk Identifikasi Jenis Kontrak Proyek.....	59
<b>Tabel 4-3</b> Contoh Data Identifikasi Jenis Kontrak Proyek.....	59
<b>Tabel 4-4</b> Daftar Pertanyaan untuk Identifikasi level tingkatan penggunaan BIM .....	61
<b>Tabel 4-5</b> Contoh Data Identifikasi level tingkatan penggunaan BIM.....	61
<b>Tabel 4-6</b> Daftar Pertanyaan untuk Identifikasi <i>level of development</i> BIM.....	64
<b>Tabel 4-7</b> Contoh Data untuk Identifikasi <i>level of development</i> BIM.....	64
<b>Tabel 4-8</b> Tabel Perbandingan Elemen Prosedur Kolaborasi pada Standar GSA US dan Kementerian PUPR RI. ....	81
<b>Tabel 4-9</b> Tabel Perbandingan Elemen Dokumen Penunjang pada Standar GSA US dan Kementerian PUPR RI. ....	81
<b>Tabel 4-10</b> Hasil Pengolahan Data Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP secara Individual menurut standar GSA (Bagian 1) .....	82
<b>Tabel 4-11</b> Hasil Pengolahan Data Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP secara Individual menurut standar Panduan Kementerian PUPR (Bagian 1).....	83
<b>Tabel 4-12</b> Tabel Perbandingan Persentase Kelengkapan Elemen BEP dengan indikator standar GSA dan Panduan Kementerian PUPR RI.....	85
<b>Tabel 4-13</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Level Penggunaan BIM dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA). ....	87

<b>Tabel 4-14</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Level Penggunaan BIM dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Panduan Kementerian PUPR). .....	89
<b>Tabel 4-15</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Level of Development dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA). ....	92
<b>Tabel 4-16</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Level of Development dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Panduan Kementerian PUPR) .....	94
<b>Tabel 4-17</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Kualifikasi Pekerjaan dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA).....	97
<b>Tabel 4-18</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Kualifikasi Pekerjaan dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Kementerian PUPR). .....	99
<b>Tabel 4-19</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Jabatan dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA). ....	102
<b>Tabel 4-20</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Jabatan dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Kementerian PUPR). ....	104
<b>Tabel 4-21</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Lama Pengalaman Kerja menggunakan BIM dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA). ....	107
<b>Tabel 4-22</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Lama Pengalaman Kerja menggunakan BIM dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Kementerian PUPR).....	109
<b>Tabel 4-23</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Kontrak Proyek dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA).....	112
<b>Tabel 4-24</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Kontrak Proyek dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Kementerian PUPR). .....	114
<b>Tabel 4-25</b> Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Kontrak Proyek dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar GSA).....	117

**Tabel 4-26** Hasil Pengolahan Data Perbandingan Kategori Jenis Kontrak Proyek dengan Nilai Rata-Rata Kelengkapan Elemen BEP (Standar Kementerian PUPR).

..... 119



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Daftar Pertanyaan Kuesioner .....	131
--	-----



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era abad ke-20 ini, disrupsi teknologi telah mempengaruhi hampir keseluruhan aspek kehidupan insan manusia. Teknologi bertumbuh secara eksponensial dari masa ke masa akan memberikan dampak pada beberapa proses kehidupan menjadi semakin lebih cepat dan efisien. Seperti contoh pada pembayaran yang saat ini dapat menggunakan *QR code* tanpa menggunakan uang tunai, efisiensi pengguna dan pengemudi ojek melalui sistem aplikasi terpadu, proses komunikasi baik melalui tulisan, audio, dan video yang prosesnya dapat dilakukan dalam hitungan detik, dan berbagai contoh efisiensi lainnya. Proses disrupsi teknologi pada setiap aspek kehidupan manusia dipengaruhi oleh meningkatnya tingkat efisiensi dan efektivitas dari setiap kegiatan yang dibantu oleh kehadiran teknologi tersebut.

Dunia teknik sipil tentu saja akan menghadapi disrupsi teknologi untuk dapat meningkatkan tingkat efisiensi dan menambah nilai akurasi dalam setiap prosesnya. Penggunaan teknologi tentu saja akan membantu praktisi lapangan dalam meningkatkan akurasi dan waktu pengerjaan pekerjaan dalam mengumpulkan, mengolah, dan menentukan keputusan dari data yang didapatkan. Penggunaan teknologi pada bidang teknik sipil dapat mengoptimalkan proses manajerial, pengurangan tingkat kesalahan akibat ketidakteelitian manusia terutama pada pekerjaan rutin, integrasi antar elemen dan pemangku kepentingan, hingga akurasi dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan jadwal hingga kontrol performa produksi (Alvares & Costa, 2019).

Dalam dunia konstruksi saat ini, penggunaan Building Information Modelling telah mulai diterapkan dalam beberapa pekerjaan konstruksi berskala besar. Building Information Modelling atau yang sering disebut dengan “BIM” akan mengintegrasikan berbagai komponen pekerjaan dalam dunia konstruksi dimulai dari proses perancangan (*designing*), pembangunan (*constructing*), hingga perawatan (*maintenance*) yang berasal dari berbagai pemangku kepentingan seperti arsitek, konsultan konstruksi, konsultan QS, kontraktor, pemilik, dan beberapa

pihak lainnya. BIM memiliki beberapa tingkatan yang dimulai dari tingkat 2D untuk perancangan datar, 3D untuk perancangan dengan ketinggian, 4D untuk perancangan dengan mempertimbangkan elemen waktu, 5D untuk proses yang terintegrasi dengan anggaran/aliran biaya, 6D yang mengintegrasikan analisis energi pada bangunan, hingga 7D yang memasukkan elemen operasional dan pemeliharaan dalam suatu bangunan maupun kawasan (Ilmuproyek.com, 2019). Kondisi ideal penggunaan BIM dalam pekerjaan konstruksi adalah integrasi antara konsep BIM, semua data material, metode konstruksi, dan progres penjadwalan yang saling terkoneksi (Braun, et al., 2018).

Namun, setiap individu maupun konsentrasi keilmuan dalam proses konstruksi memiliki standar yang beragam seperti luasan lingkup kerja, tingkat kedetailan, biaya yang direncanakan, hingga perbedaan sarana pendukung seperti penggunaan *hardware* dan *software* yang beragam (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). Proses perancangan hingga pelaksanaan dengan prinsip Building Information Modelling memerlukan keselarasan baik dalam tahapan pengerjaan, prosedur teknis, hingga kesamaan elemen-elemen dasar dalam membangun suatu pemodelan bersama. Diperlukannya sebuah pengaturan untuk dapat mengidentifikasi lingkup dan keluaran implementasi BIM pada proses perancangan, eksekusi lapangan, hingga perawatan kedepan. Dokumen pegangan untuk mengatur perencanaan detail dalam pengaplikasian BIM antar konsentrasi ilmu maupun jabatan disebut dengan BIM Execution Plan (BEP).

Penerapan konsep BIM di Indonesia dinilai terbatas dan hanya digunakan pada fase desain maupun teknik pada beberapa proyek besar dikarenakan kurangnya pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep BIM serta belum adanya regulasi untuk implementasi BIM di Indonesia (Pantiga & Soekiman, 2021). Hal ini dapat dicerminkan dalam standarisasi, penggunaan dan pengaplikasian BIM Execution Plan (BEP) pada setiap proyek konstruksi. Kelengkapan dari elemen BIM Execution Plan akan mempengaruhi keselarasan dalam integrasi model bersama antar *stakeholders*. Semakin lengkap panduan BEP, maka semakin terstruktur, terarah, dan mengurangi potensi terjadinya kesalahan maupun ketidakcocokan dalam penggunaan BIM pada suatu proyek. Untuk itu, Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana penggunaan BEP dalam proyek yang

mengadopsi BIM serta menganalisa kelengkapan dan dampak penggunaan BEP berdasarkan beberapa standar yang telah dikembangkan di Indonesia maupun dunia konstruksi internasional.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Belum adanya regulasi spesifik terhadap implementasi BIM Execution Plan di Indonesia serta belum meratanya pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep BIM secara menyeluruh akan mempengaruhi implementasi yang dituangkan dalam BIM Execution Plan (BEP). Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat kelengkapan elemen BIM Execution Plan (BEP) pada proyek yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling?
2. Sejauh mana penerapan BIM Execution Plan (BEP) pada pelaku konstruksi yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, penelitian ini memiliki tujuan untuk:

1. Mengidentifikasi tingkat kelengkapan elemen BIM Execution Plan (BEP) pada proyek yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling.
2. Mengidentifikasi penerapan BIM Execution Plan (BEP) pada pelaku konstruksi yang telah mengaplikasikan Building Information Modelling.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berikut merupakan batasan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada pihak kontraktor dan konsultan yang mengaplikasikan Building Information Modelling pada proyek konstruksi.
2. Penelitian ini dilakukan pada pelaku konstruksi di Indonesia yang direpresentasikan pada daerah DKI Jakarta dan Bandung.



## **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penelitian ini, terdapat sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini akan membahas mengenai permasalahan yang menjadi dasar dari penelitian yang akan dilakukan serta pencapaian yang akan dihasilkan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas mengenai dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan berdasarkan studi literatur maupun proses wawancara. Hasil dari tinjauan pustaka akan digunakan dalam menyusun proses penelitian selanjutnya.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai metode penelitian yang digunakan serta langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini.

### **BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil analisis dan pengolahan dari data yang diperoleh serta pembahasan terkait hasil analisis dengan tujuan penelitian.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan hasil analisis, pengolahan data, dan pembahasan yang telah dilakukan.