

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN INTEROPERABILITAS ANTAR  
PERANGKAT LUNAK BIM DENGAN DUA BASIS  
YANG BERBEDA**



**STEVEN JUNIARTO  
NPM : 6101901049**

**PEMBIMBING: Andreas Franskie Van Roy, 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  
JULI 2023**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN INTEROPERABILITAS ANTAR  
PERANGKAT LUNAK BIM DENGAN DUA BASIS  
YANG BERBEDA**



**STEVEN JUNIARTO  
NPM : 6101901049**

**BANDUNG, 26 JULI 2023**

**PEMBIMBING:**

**Andreas Franskie Van Roy, 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  
JULI 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : STEVEN JUNIARTO

Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 4 Juni 2001

NPM : 6101901049

Judul skripsi : **PERBANDINGAN INTEROPERABILITAS  
ANTAR PERANGKAT LUNAK BIM DENGAN  
DUA BASIS YANG BERBEDA**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 10 Agustus 2023



Steven Juniarto

# PERBANDINGAN INTEROPERABILITAS ANTAR PERANGKAT LUNAK BIM DENGAN DUA BASIS YANG BERBEDA

Steven Juniarto  
NPM: 6101901049

Pembimbing: Andreas Franskie 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  
JULI 2023

## ABSTRAK

Perkembangan dalam dunia konstruksi terus berkembang. Dalam tahap perencanaan dan konstruksi, telah digunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM). Kemunculan program BIM yang berbeda-beda menimbulkan permasalahan dalam pertukaran informasi antar program BIM. Kesulitan bertukar informasi antar program BIM menyebabkan kurangnya kemampuan interoperabilitas. *Industry Foundation Classes* (IFC) sebagai format standar yang umum digunakan guna meningkatkan kemampuan interoperabilitas antar perangkat lunak BIM. Terdapat integrasi antar program *Revit* dan *Tekla* yang disebut sebagai *Tekla Integration* yang mempercepat dan meningkatkan interoperabilitas program *Revit* dan *Tekla*. Namun kedua format yang digunakan yaitu IFC dan *Tekla Integration* menimbulkan permasalahan interoperabilitas pada indikator geometri dan non geometri. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengetahui permasalahan interoperabilitas yang terjadi pada format IFC dan *Tekla Integration* pada data model struktur, serta mengetahui skema tahapan pemodelan terbaik dari kedua format tersebut. Pemodelan model struktur dilakukan pada kedua program yaitu *Revit* dan *Tekla Structural Designer*. Pada penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa terdapat permasalahan interoperabilitas berupa perubahan dan kehilangan data pada indikator geometri dan non geometri, serta perbedaan jumlah entitas dan ukuran *file* pada format IFC dan *Tekla Integration*. Pemodelan struktur model utama menggunakan program *Tekla Structural Designer* dengan basis *Tekla Integration* menghasilkan skema terbaik dari ketiga skema lainnya.

Kata kunci: *Building Information Modelling* (BIM), *Industry Foundation Classes* (IFC), *Tekla Integration*, Interoperabilitas

# INTEROPERABILITY COMPARISON BETWEEN BIM SOFTWARE WITH TWO DIFFERENT BASES

Steven Juniarto  
NPM: 6101901049

Advisor: Andreas Franskie 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 Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JULY 2023

## ABSTRACT

Developments in the world of construction continue to grow. In the planning and construction stages, the concept of Building Information Modeling (BIM) has been used. The emergence of different BIM programs raises problems in the exchange of information between BIM programs. The difficulty of exchanging information between BIM programs results in a lack of interoperability. Industry Foundation Classes (IFC) as a standard format that is commonly used to improve interoperability between BIM software. There is an *Integration* between *Revit* and *Tekla* programs known as *Tekla Integration* which accelerates and enhances the interoperability of *Revit* and *Tekla* programs. However, the two formats used, namely IFC and *Tekla Integration*, raise interoperability problems for geometric and non-geometric indicators. Therefore, this research was conducted to identify and understand the interoperability problems that occur in the IFC and *Tekla Integration* formats in the data structure model, and find out the best modeling scheme for the two formats. Structural modeling was carried out in both *Revit* and *Tekla Structural Designer* programs. In the research that has been done, it was found that there are interoperability problems in the form of changes and data loss on geometric and non-geometric indicators, as well as differences in the number of entities and file sizes in the IFC and *Tekla Integration* formats. Modeling the main model structure using the *Tekla Structural Designer* program on the basis of *Tekla Integration* produces the best scheme out of the other three schemes.

Keywords: Building Information Modelling (BIM), Industry Foundation Classes (IFC), *Tekla Integration*, Interoperability

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengizinkan penulis menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbandingan Interoperabilitas Antar Perangkat Lunak BIM dengan Dua Basis yang Berbeda” dengan berkat dan rahmat-Nya yang melimpah. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Katolik Parahyangan. Penulisan skripsi ini merupakan petualangan yang luar biasa bagi penulis karena telah melalui banyak fase emosional yang berbeda. Banyak pihak dalam lingkungan pribadi penulis yang telah memberikan bantuan teknis maupun dukungan emosional dalam pembuatan skripsi ini.

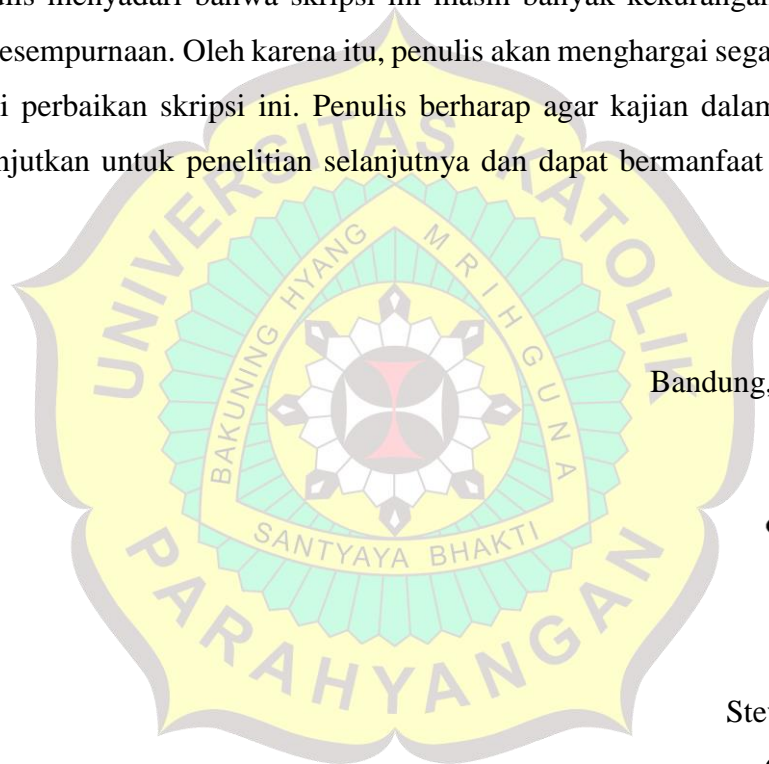
Oleh karena itu halaman ini dibuat khusus untuk mengungkapkan rasa terima kasih kepada individu yang selalu mendukung penulis selama mengerjakan skripsi ini:

1. Andreas Franskie Van Roy, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang selama ini telah memberikan banyak hal berharga kepada penulis seperti masukan, saran, pola pikir, ilmu, nasehat, gagasan, waktu, dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan secara moral, materi, dan doa kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan di Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
3. Dosen penguji dan dosen MRK lainnya yang telah memberikan masukan dan saran.
4. PT. PULAUINTAN BAJAPERKASA KONSTRUKSI, terkhususnya Pak Sugeng Rahardjo, S.T. yang telah memberikan data proyek yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian ini.
5. Antoni, Jason, Maura, Raina, Rifaldi, Temmy, Thomas, Venny, dan William atas kebersamaan dan dukungannya selama proses penulisan skripsi ini.
6. Anita, Beti, Darwin, Enrico, Fiona, Hendrik, Seanna, Timo, Vendry, dan William yang selalu memberikan semangat, hiburan, dan dukungan moral selama penyelesaian skripsi ini.



7. Bryan, Edward, Ezra, dan Jason N. yang telah membantu dan mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Seluruh keluarga Unit Kegiatan Mahasiswa Bola Voli yang selalu memberikan dukungan dan selalu menghibur penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berperan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis akan menghargai segala kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini. Penulis berharap agar kajian dalam skripsi ini dapat dilanjutkan untuk penelitian selanjutnya dan dapat bermanfaat bagi semua pembaca.



Bandung, 6 Juli 2023

Steven Juniarto

6101901049

# DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Inti Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Building Information Modelling</i> (BIM) .....	5
2.1.1 Pengertian BIM .....	5
2.1.2 Implementasi BIM .....	6
2.1.3 BIM <i>Capability Stages</i> .....	8
2.2 BIM <i>Execution Plan</i> (BEP).....	12
2.3 <i>Level of Development</i> (LOD) .....	12
2.4 Interoperabilitas.....	14
2.4.1 Pengertian Interoperabilitas .....	14
2.4.2 Metode Interoperabilitas .....	15



2.5 <i>Industry Foundation Classes (IFC)</i> .....	17
2.5.1 Pengertian IFC .....	17
2.5.2 Implementasi dan Integrasi IFC .....	20
2.6 <i>Tekla Integration</i> .....	23
2.6.1 Pengertian <i>Tekla Integration</i> .....	23
2.6.2 Integrasi <i>Tekla Integration</i> .....	24
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	25
3.1 Tahapan Penelitian .....	25
3.2 Pengumpulan Data Proyek X.....	27
3.3 Pemodelan 3D Model Struktur Proyek X Menggunakan <i>Revit</i> .....	30
3.3.1 Pemilihan <i>Template</i> .....	31
3.3.2 Pembuatan <i>Grid</i> dan <i>Story Level</i> .....	32
3.3.3 Pemodelan Struktur.....	34
3.4 Pemodelan 3D Model Struktur Proyek X Menggunakan <i>Tekla Structural Designer (TSD)</i> .....	36
3.4.1 <i>New Project</i> .....	37
3.4.2 Pembuatan <i>Grid</i> dan <i>Construction Level</i> .....	38
3.4.3 Pemodelan Struktur.....	39
3.5 Ekspor <i>file</i> ke IFC .....	42
3.6 Ekspor <i>File</i> ke <i>Tekla Integration</i> .....	46
3.7 Impor <i>File</i> IFC .....	50
3.8 Impor <i>File Tekla Integration</i> .....	53
3.9 Analisis Masalah Interoperabilitas .....	54
3.10 Analisis Perbandingan Efektivitas Interoperabilitas .....	60
3.11 Kesimpulan dan Saran.....	60
<b>BAB 4 ANALISIS DATA</b> .....	61

4.1 Analisis Masalah Interoperabilitas .....	61
4.1.1 Analisis Masalah Interoperabilitas Model Utama <i>Revit</i> .....	61
4.1.1.1 Model Utama <i>Revit</i> dengan Format IFC.....	61
4.1.1.2 Model Utama <i>Revit</i> dengan Format <i>Tekla Integration</i> .....	68
4.1.2 Perbandingan Masalah Interoperabilitas Model Utama <i>Revit</i> .....	74
4.1.3 Analisis Masalah Interoperabilitas Model Utama TSD .....	76
4.1.3.1 Model Utama TSD dengan Format IFC .....	77
4.1.3.2 Model Utama TSD dengan Format <i>Tekla Integration</i> .....	83
4.1.4 Perbandingan Masalah Interoperabilitas Model Utama TSD .....	88
4.2 Analisis Efektivitas Interoperabilitas .....	90
4.3 Penanganan Permasalahan Interoperabilitas .....	93
4.4 Praktik Interoperabilitas BIM dalam Teknik Sipil.....	94
4.5 Rekomendasi.....	95
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	96
5.1 Kesimpulan .....	96
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA .....	100
LAMPIRAN.....	103

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> BIM <i>Lifecycle</i> .....	6
<b>Gambar 2.2</b> BIM <i>Stages</i> (Succar, 2009).....	8
<b>Gambar 2.3</b> <i>Project Lifecycle Phases at BIM Stage 1</i> (Succar, 2009).....	9
<b>Gambar 2.4</b> <i>Project Lifecycle Phases at BIM Stage 2</i> (Succar, 2009).....	10
<b>Gambar 2.5</b> <i>Project Lifecycle Phases at BIM Stage 3</i> (Succar, 2009).....	11
<b>Gambar 2.6</b> <i>Interoperability Traditional Method</i> .....	16
<b>Gambar 2.7</b> <i>Interoperability BIM-Based Model</i> .....	17
<b>Gambar 2.8</b> Sistem Lapisan <i>Subschema</i> IFC (Eastman et al., 2008) .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Skenario Pertukaran Data Berbasis IFC (Eastman et al., 2008) .....	20
<b>Gambar 2.10</b> Proses Integrasi dalam IFC (See et al., 2012).....	21
<b>Gambar 2.11</b> Aktivitas IDM (See et al., 2012).....	22
<b>Gambar 2.12</b> BIM <i>Validation buildingSmart Standard</i> (Laakso & Kiviniemi, 2012) .....	23
<b>Gambar 2.13</b> <i>Member GUID References</i> (Trimble, 2019).....	24
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir.....	26
<b>Gambar 3.2</b> Denah Pondasi .....	27
<b>Gambar 3.3</b> Denah Balok dan Pelat Rencana Lantai 2.....	27
<b>Gambar 3.4</b> Denah Balok dan Pelat Rencana Lantai 3.....	28
<b>Gambar 3.5</b> Denah Rencana Lantai Atap El. +11,25.....	28
<b>Gambar 3.6</b> Denah Rencana Lantai Atap El. +12,45.....	29
<b>Gambar 3.7</b> Denah Kolom Rencana .....	29
<b>Gambar 3.8</b> Denah Kolom Transfer Rencana .....	30
<b>Gambar 3.9</b> Diagram Alir Pemodelan Struktur dengan <i>Revit</i> .....	31
<b>Gambar 3.10</b> <i>New Project Revit 2023</i> .....	32

<b>Gambar 3.11</b> Pemodelan <i>Grid</i> Proyek X.....	33
<b>Gambar 3.12</b> Pemodelan <i>Story Level</i> - Melintang.....	33
<b>Gambar 3.13</b> Pemodelan <i>Story Level</i> - Memanjang.....	34
<b>Gambar 3.14</b> <i>Type Properties</i> Kolom KA1.....	35
<b>Gambar 3.15</b> <i>Type Properties</i> Balok BA1-1.....	35
<b>Gambar 3.16</b> <i>Type Properties</i> Pelat A.....	36
<b>Gambar 3.17</b> Diagram Alir Pemodelan Struktur dengan TSD.....	37
<b>Gambar 3.18</b> <i>Project Work</i> in TSD.....	38
<b>Gambar 3.19</b> <i>Construction Level</i> pada TSD.....	38
<b>Gambar 3.20</b> Pembuatan <i>Grid</i> pada TSD.....	39
<b>Gambar 3.21</b> <i>Column Properties</i> in TSD.....	39
<b>Gambar 3.22</b> <i>Column Properties Section</i> in TSD.....	40
<b>Gambar 3.23</b> <i>Beam Properties</i> in TSD.....	40
<b>Gambar 3.24</b> <i>Beam Properties Section</i> in TSD.....	41
<b>Gambar 3.25</b> <i>Slab Properties</i> in TSD.....	41
<b>Gambar 3.26</b> Ikon IFC pada Menu <i>File</i> .....	42
<b>Gambar 3.27</b> Tampilan <i>Export IFC</i> in Revit.....	43
<b>Gambar 3.28</b> Ikon IFC pada <i>BIM Integration</i> .....	43
<b>Gambar 3.29</b> <i>Tab Relocate Export Model</i> .....	44
<b>Gambar 3.30</b> <i>Tab Filter</i> Elemen Model.....	45
<b>Gambar 3.31</b> Tampilan <i>Export to IFC</i> pada TSD.....	46
<b>Gambar 3.32</b> Tampilan Awal <i>Tekla Integration</i> .....	47
<b>Gambar 3.33</b> <i>Integration Filter Tekla Integration</i> .....	48
<b>Gambar 3.34</b> <i>Section and Material Mapping</i> .....	48
<b>Gambar 3.35</b> <i>Mapping Check</i> in <i>Tekla Integration</i> .....	49
<b>Gambar 3.36</b> Tampilan Penyimpanan <i>File Tekla Integration</i> .....	49

<b>Gambar 3.37</b> Proses Impor IFC pada <i>Tekla Structures</i> .....	50
<b>Gambar 3.38</b> Model IFC pada <i>Tekla Structures</i> .....	51
<b>Gambar 3.39</b> Hasil Impor <i>Revit – Tekla Structures</i> dengan IFC .....	51
<b>Gambar 3.40</b> Tampilan <i>Open</i> pada <i>Revit</i> .....	52
<b>Gambar 3.41</b> Hasil Impor TSD – <i>Revit</i> dengan IFC .....	52
<b>Gambar 3.42</b> Hasil Impor <i>Revit – TSD</i> dengan <i>Tekla Integration</i> .....	53
<b>Gambar 3.43</b> Hasil Impor TSD – <i>Revit</i> dengan <i>Tekla Integration</i> .....	54
<b>Gambar 3.44</b> Parameter Geometri Kolom dan Balok .....	55
<b>Gambar 3.45</b> Parameter Geometri Pelat .....	55
<b>Gambar 4.1</b> Jumlah Entitas Model Utama <i>Revit</i> .....	66
<b>Gambar 4.2</b> Jumlah Entitas Setelah Ekspor dengan IFC .....	66
<b>Gambar 4.3</b> Jumlah Entitas Setelah Ekspor dengan TI .....	73
<b>Gambar 4.4</b> Jumlah Entitas Objek Model Utama TSD .....	81
<b>Gambar 4.5</b> Jumlah Entitas Objek Setelah Ekspor dengan IFC .....	82
<b>Gambar 4.6</b> Jumlah Entitas Objek Setelah Ekspor dengan <i>Tekla Integration</i> ....	87



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Analisis Perbandingan Permasalahan Interoperabilitas .....	56
<b>Tabel 3.2</b> Jurnal Analisis Permasalahan Interoperabilitas dengan Format IFC ...	58
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Kolom KA1 <i>Revit</i> - IFC.....	62
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Balok BA1 <i>Revit</i> - IFC .....	63
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Pelat Tipe A <i>Revit</i> - IFC .....	64
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Rekap Analisis Interoperabilitas Model Utama <i>Revit</i> – IFC .....	65
<b>Tabel 4.5</b> Perbandingan Jumlah Entitas Model Utama dengan IFC .....	67
<b>Tabel 4.6</b> Perbandingan Ukuran <i>File</i> Model Utama dengan Model Impor – IFC	67
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Kolom KA1 <i>Revit</i> – TI .....	68
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Balok BA1 <i>Revit</i> – TI.....	69
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Pelat Tipe A <i>Revit</i> – TI.....	70
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Rekap Analisis Interoperabilitas Model Utama <i>Revit</i> – TI.....	72
<b>Tabel 4.11</b> Perbandingan Jumlah Entitas Model Utama dengan TI.....	73
<b>Tabel 4.12</b> Perbandingan Ukuran <i>File</i> Model Utama dengan Model Impor – TI	74
<b>Tabel 4.13</b> Perbandingan Masalah Interoperabilitas Model Utama <i>Revit</i> Antara Basis IFC dengan <i>Tekla Integration</i> .....	75
<b>Tabel 4.14</b> Perbandingan Entitas Objek Model Utama <i>Revit</i> Antara Basis IFC dengan <i>Tekla Integration</i> .....	75
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Kolom KA1 TSD – IFC .....	77
<b>Tabel 4.16</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Balok BA1 TSD – IFC .....	78
<b>Tabel 4.17</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Pelat Tipe A TSD – IFC .....	79
<b>Tabel 4.18</b> Hasil Rekap Analisis Interoperabilitas Model Utama TSD – IFC .....	80
<b>Tabel 4.19</b> Perbandingan Jumlah Entitas Model Utama dengan IFC .....	82
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan Ukuran <i>File</i> Model Utama dengan Model Impor – IFC .....	82

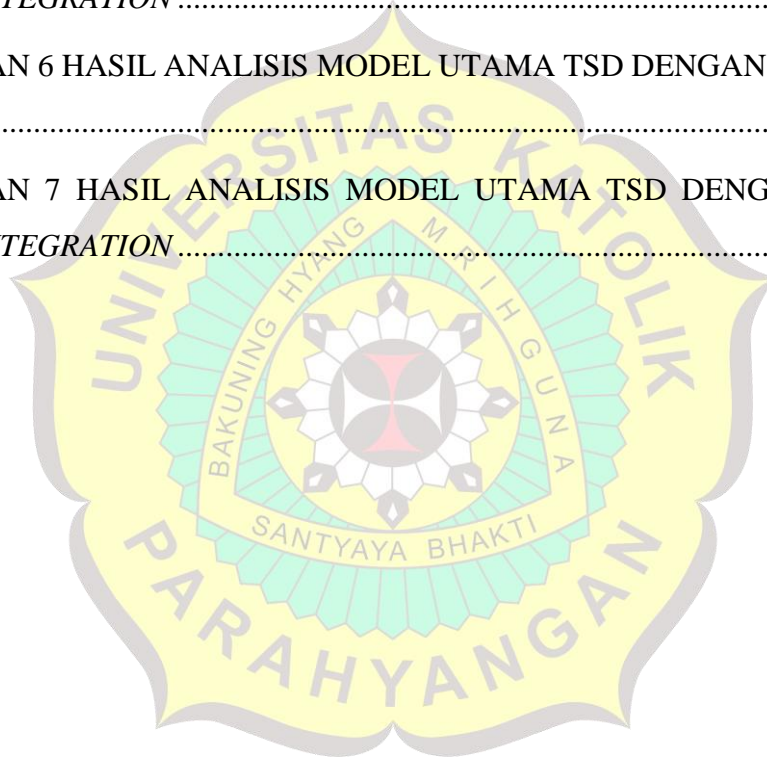


<b>Tabel 4.21</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Kolom KA1 TSD – TI.....	83
<b>Tabel 4.22</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Balok BA1 TSD – TI.....	84
<b>Tabel 4.23</b> Hasil Analisis Interoperabilitas Pelat Tipe A TSD – TI.....	85
<b>Tabel 4.24</b> Hasil Rekap Analisis Interoperabilitas Model Utama TSD – TI.....	86
<b>Tabel 4.25</b> Perbandingan Jumlah Entitas Model Utama dengan <i>Tekla Integration</i> .....	88
<b>Tabel 4.26</b> Perbandingan Ukuran <i>File</i> Model Utama dengan Model Impor – TI	88
<b>Tabel 4.27</b> Perbandingan Masalah Interoperabilitas Model Utama TSD Antara Basis IFC dengan <i>Tekla Integration</i> .....	89
<b>Tabel 4.28</b> Perbandingan Entitas Objek Model Utama TSD Antara Basis IFC dengan <i>Tekla Integration</i> .....	89
<b>Tabel 4.29</b> Rekap Hasil Analisis Interoperabilitas.....	91



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 GAMBAR RENCANA .....	103
LAMPIRAN 2 PEMODELAN <i>AUTODESK REVIT 2023</i> .....	106
LAMPIRAN 3 PEMODELAN <i>TEKLA STRUCTURAL DESIGNER</i> .....	110
LAMPIRAN 4 HASIL ANALISIS MODEL UTAMA <i>REVIT</i> DENGAN BASIS IFC .....	113
LAMPIRAN 5 HASIL ANALISIS MODEL UTAMA <i>REVIT</i> DENGAN BASIS <i>TEKLA INTEGRATION</i> .....	118
LAMPIRAN 6 HASIL ANALISIS MODEL UTAMA TSD DENGAN BASIS IFC .....	123
LAMPIRAN 7 HASIL ANALISIS MODEL UTAMA TSD DENGAN BASIS <i>TEKLA INTEGRATION</i> .....	128



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, perkembangan terus berjalan seiring dengan perkembangan waktu. Jika melihat ke belakang, segala pembangunan masih dilakukan secara manual, tetapi dengan munculnya perkembangan teknologi, bidang konstruksi pun turut mengalami perkembangan yang dapat dilakukan secara digital baik itu dalam tahap perencanaan dan pelaksanaan sebuah proyek. Dalam tahap perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi, telah digunakan sebuah konsep, yaitu *Building Information Modelling* (BIM). Menurut *US National BIM Standard* atau NBIM-US, BIM adalah “*a digital representation of physical and functional characteristics of a facility*” (De Gaetani et al., 2020). Berdasarkan definisi NBIM-US, BIM merupakan sebuah wadah digital yang memproduksi, memvisualisasikan, menganalisa, menukar, membagikan, dan memelihara data dalam industri arsitektur, teknik, dan konstruksi atau *Architect, Engineering, and Construction* (AEC).

Kemunculan beberapa program atau perangkat lunak BIM dalam bidang konstruksi menimbulkan masalah baru, yaitu sulitnya menukar informasi data antar perangkat lunak BIM yang berbeda-beda atau kurangnya kemampuan interoperabilitas antar perangkat lunak BIM. Interoperabilitas artinya kemampuan dari sistem teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan proses bisnis yang mereka dukung untuk proses pertukaran data serta memungkinkan terjadinya penyebaran informasi dan pengetahuan (Van Overeem et al., 2007). Dalam beberapa program terdapat permasalahan interoperabilitas yang masih belum terselesaikan, yaitu masih banyak program yang belum dapat melakukan pertukaran informasi yang meliputi data visual, grafis, maupun non-grafis. Permasalahan ini dapat diatasi dengan munculnya *Industry Foundation Classes* (IFC) yang memiliki domain *dot IFC* (.ifc). IFC pertama kali diperkenalkan pada tahun 1996 dan masih terus dikembangkan dan terdaftar pada ISO 16739. IFC merupakan *non-proprietary exchangeable* format yang paling terkenal dan sering digunakan untuk mewakili

atau merepresentasikan *building information* dan mempercepat pertukaran informasi antara perangkat lunak BIM dalam industri AEC. Dengan kemunculan domain *dot IFC*, pertukaran informasi secara dasar antar perangkat lunak BIM dapat dilakukan melalui tahapan berikut ini:

1. Melakukan *modelling* pada salah satu perangkat lunak BIM
2. Setelah selesai melakukan *modelling*, *file* tersebut di *export* menjadi domain *dot IFC*
3. Kemudian dengan perangkat lunak BIM yang berbeda, *file* dengan domain *dot IFC* tersebut dapat dibuka.

Seiring perkembangan teknologi, banyak perangkat lunak BIM yang dapat menukarkan model informasi tanpa memerlukan domain *dot IFC*. *Autodesk Revit* dan *Tekla Structural Designer* merupakan perangkat lunak BIM yang dapat menukarkan informasi tanpa memerlukan domain *dot IFC*. *Autodesk Revit* merupakan salah satu program yang membantu pihak AEC dalam meningkatkan kualitas bangunan dan infrastruktur, serta memudahkan pihak AEC dalam pertukaran informasi dan dokumen. *Revit* dapat memodelkan informasi bangunan dalam bentuk arsitektur, struktur, dan *mechanical electrical and plumbing* (MEP) dan *Tekla* merupakan program yang membantu pihak AEC untuk menganalisis dan mendesain bangunan struktur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aman Oli, program *Tekla Structures* digunakan untuk memodelkan tampak tiga dimensi (3D) dari pekerjaan struktur dengan fungsi utama adalah model 3D struktur, *detailing*, *fabrication*, and *construction management*, sedangkan program *Revit* lebih digunakan untuk membuat dan merekapitulasi model 3D dari pekerjaan struktur, arsitektur, dan MEP. *Tekla* banyak digunakan di industri AEC dan memungkinkan pekerjaan yang lebih efisien dan akurat, serta dalam pekerjaan beton, *Tekla* dapat mengkalkulasi kuantitas dari kebutuhan beton dan tulangan yang diperlukan (Oli, 2017).

Kedua perangkat lunak diatas tidak memerlukan *dot IFC* untuk menukar informasi. Dengan menggunakan bantuan *Tekla Integration Structural Designer* domain *file Tekla* atau *Autodesk Revit* dapat di *export* maupun *import*. Adanya *Tekla Integration* ini menyebabkan penukaran informasi antara *Revit* dan *Tekla* lebih cepat dan mudah.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan membahas mengenai perbandingan interoperabilitas pertukaran informasi berbasis IFC dengan pertukaran informasi berbasis *Tekla Integration* pada pekerjaan struktur. Penelitian akan dilakukan dengan dua program yaitu *Autodesk Revit* dan *Tekla Structural Designer*. Pemodelan struktur dilakukan dengan bantuan *Tekla Structural Designer* dan *Autodesk Revit*, kemudian model tersebut akan di *export* menuju *Revit* dan *Tekla* menggunakan dua basis interoperabilitas yaitu dengan bantuan IFC dan *Tekla Integration*. Hasil *export* dengan basis IFC akan dibandingkan dengan hasil *export* dengan bantuan *Tekla Integration*.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Setiap program BIM memiliki kemampuan dan fungsinya sendiri dengan format yang berbeda-beda dan hingga saat ini belum terdapat program BIM yang dapat melakukan seluruh fungsi dengan format yang sama. Oleh karena itu, inti permasalahan dari penelitian ini adalah melihat adanya permasalahan interoperabilitas berupa geometri dan non geometri yang terjadi saat melakukan interoperabilitas menggunakan dua format yaitu IFC dan *Tekla Integration*, serta membandingkan permasalahan interoperabilitas antar perangkat lunak BIM yang berbeda.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengetahui permasalahan interoperabilitas dengan dua basis yang berbeda.
2. Membandingkan efektivitas berupa tingkat keberhasilan interoperabilitas dalam bentuk geometri dan non geometri pada dua perangkat lunak BIM yang berbeda dengan basis IFC dan basis *Tekla Integration*.



## 1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah untuk penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan bangunan 3D dilakukan hingga mencapai *Level of Development* (LOD) 300 dengan menggunakan program BIM berupa *Tekla* dan *Revit* berdasarkan data gambar kerja 2D yang diperoleh dalam bentuk pdf.
2. Perbandingan interoperabilitas dilakukan dengan menggunakan *Revit* dan *Tekla* dan hanya mencakup pekerjaan struktur yang terdiri dari kekurangan informasi berupa geometri dan non geometri.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan menjadi acuan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN  
Bab ini berisikan mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA  
Bab ini akan membahas landasan teori yang digunakan untuk mendukung penulisan penelitian yang diambil dari karya tulis, jurnal, dan buku ilmiah.
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN  
Bab ini akan membahas mengenai metode penelitian yang digunakan untuk menghimpun, menyusun, dan mengolah data serta menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini.
4. BAB IV ANALISIS DATA  
Bab ini akan membahas proses analisis dari data yang telah dikumpulkan untuk mencapai tujuan serta menjawab rumusan masalah pada penelitian ini.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN  
Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dari hasil analisis data dan memberikan saran sesuai dengan kesimpulan yang diperoleh.