



IMPLEMENTASI KONSEP BIM 5D PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEDUNG

Amalina Farhana^{1*}, Vendie Abma²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584 Indonesia
Telp (0274) 898471
e-mail: 15511088@alumni.uii.ac.id

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima : Oktober 2022
Disetujui : November 2022
Dipublikasikan : Des 2022

Keywords:

5D BIM, Quantity take-off, Bill of Quantity, Cost Estimation, PriMus IFC

Quantity take-off menjadi hal yang sangat krusial karena menjadi dasar perhitungan yang berkelanjutan untuk tahap perencanaan. *Quantity take-off* digunakan untuk perhitungan BoQ atau estimasi biaya. Kesalahan dalam memperkirakan *quantity take-off* akan menyebabkan penyimpangan biaya dan atau adanya penyimpangan pada volume kebutuhan material. Diperlukan adanya perhitungan *quantity take-off* dan rencana anggaran biaya (RAB) yang efektif yang dapat dilakukan dengan metode BIM 5D. Penerapan konsep BIM memudahkan dalam ekstraksi *quantity take-off* langsung dari model 3D hingga kemudian terintegrasi dalam pengolahan estimasi biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan estimasi biaya dengan menerapkan konsep BIM 5D. Menggunakan bantuan *software* PriMus untuk membuat AHSP dan PriMus IFC untuk ekstraksi *quantity take-off*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, bahwa dengan menggunakan konsep BIM 5D estimasi biaya yang dihasilkan terdapat selisih sebesar 7% lebih kecil dari anggaran biaya rencana awal. Hal tersebut terjadi dikarenakan perbedaan detail perhitungan volume pada perencanaan awal secara konvensional yang dihasilkan, serta beberapa diantaranya disebabkan karena data dari perencanaan modeling tidak memodelkan semua elemen konstruksi, yang kemudian muncul tanggung jawab berkelanjutan atas masalah tersebut oleh BIM modeler. Implementasi konsep BIM 5D dapat meningkatkan komunikasi, kolaborasi, dan menciptakan komitmen atau tanggung jawab yang berkelanjutan sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tepat.

Kata Kunci: BIM 5D, Volume Pekerjaan, Estimasi Biaya, RAB, PriMus IFC

Abstract

Quantity take-off becomes a very crucial thing because it serves as the basis for continuous calculations for the planning stage. *Quantity take-off* is used for the calculation of BoQ or cost estimation. Mistakes in estimating the *quantity take-off* will cause cost deviations and/or deviations in the volume of material requirements. It is necessary to effectively calculate the *quantity take-off* and an cost estimate (RAB), which can be done using the 5D BIM method The application of the BIM concept makes it easy to extract the *quantity take-off* directly from the 3D model until it is then integrated in the processing of cost estimates. The application of the BIM concept makes it easy to extract the *take-off* quantity directly from the 3D model until it is then integrated in the processing of cost estimates. This study's aim

is to obtain cost estimates by applying the 5D BIM concept. Using PriMus software to create AHSP and PriMus IFC for take-off quantity extraction. The results obtained from this study, that by using the concept of 5D BIM, the resulting cost estimation has a difference of 7% smaller than the initial planned budget. This happened due to differences in the details of the volume calculation in the conventional initial planning produced, and some of them because the data from the modeling plan did not model all the construction elements, which then emerged the ongoing responsibility for the problem by the BIM modeler. The implementation of the 5D BIM concept can improve communication, collaboration, and create ongoing commitment or responsibility so that the decision-making process becomes faster and more precise.

Keywords: 5D BIM, Quantity take-off, Bill of Quantity, Cost Estimation, PriMus IFC

© 2022

Universitas Abdurrah

Alamat korespondensi:

Jalan Kaliurang Km 14,5 Sleman,
Yogyakarta 55584 Indonesia
Telp (0274) 898471
E-mail: 15511088@alumni.uui.ac.id

ISSN 2527-7073

PENDAHULUAN

Pengembangan konsep BIM saat ini menjadi terobosan yang hangat khususnya pada ranah industri konstruksi. Adopsi konsep BIM terus berkembang terlebih sudah diatur oleh pemerintah Indonesia dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021 [1]. Penerapan konsep BIM dapat meminimalisir permasalahan dan ketidakpastian yang terjadi [2]. Banyak masalah terjadi di proyek konstruksi, salah satunya dalam permasalahan anggaran biaya. Permasalahan anggaran biaya sangat berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung [3]. Perencanaan yang matang dan terperinci akan memudahkan dalam proses pengendalian biaya. Sebaliknya, terjadi peningkatan biaya yang besar dan merugikan bila proses perencanaannya salah. Estimasi biaya yang baik memegang peranan yang sangat penting dalam proses berjalannya sebuah proyek, karena bila terjadi kesalahan dalam estimasi biaya tersebut dapat menyebabkan terhentinya proyek akibat kekurangan dana maupun terjadinya pembengkakan biaya (*cost overrun*) [4].

Untuk itu dalam perencanaan estimasi pada biaya harus dilakukan dengan cermat, baik dan benar agar tidak menyebabkan kerugian. Kerugian bisa saja terjadi akibat penggunaan teknik estimasi yang kurang baik, ketidaktepatan estimasi, data dan informasi proyek kurang lengkap, serta estimasi pada biaya sangat bergantung pada hasil dari perhitungan volume (*quantity take-off*).

Implementasi konsep BIM (*Building Information Modelling*) menjadi salah satu solusi alternatif yang membantu dalam proses ekstraksi *quantity take-off* dalam perencanaan estimasi

biaya, dengan bantuan menggunakan *software*. Selain itu, BIM memungkinkan beberapa analisis dengan mengintegrasikan model 3D terhadap dimensi waktu, biaya, pertimbangan keselamatan, dan lain sebagainya, yang disebut nD BIM [5]. Dengan metode BIM 5D tersebut *quantity* dapat diperoleh dengan mudah dari sebuah model, sehingga membuat proses pengambilan keputusan menjadi lebih tepat dan pada saat yang sama lebih cepat, menguntungkan selama tahap operasi dan pemeliharaan, semua operator yang terlibat dapat mengakses semua informasi tentang gedung melalui model [6].

Penelitian ini dilakukan menggunakan eksperimen alat komputer *PriMus* untuk analisis harga satuan pekerjaan dan *PriMus IFC* yang bertujuan untuk melakukan ekstraksi *quantity take-off* langsung dari model hingga menjadi laporan BoQ yang kemudian berintegrasi dengan elemen model dan dapat dikembangkan ke dimensi BIM lain melalui *software-software openBIM* yang mendukung. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan nilai total rencana anggaran biaya (RAB) pada pekerjaan struktur dengan penerapan implementasi BIM 5D.

TINJAUAN PUSTAKA

1. BIM

BIM (*Building Information Modelling*) adalah proses yang menghasilkan serta mengolah data selama *life cycle* dari bangunan tersebut yang biasanya menggunakan tiga dimensi, *real-time*, dan perangkat lunak pemodelan bangunan yang dinamis untuk meningkatkan produktivitas dalam desain dan konstruksi bangunan. BIM bukan hanya alat menggambar tiga dimensi tapi sebuah cara baru dalam mengelola informasi yang terkait dengan proyek konstruksi secara keseluruhan, mulai dari perencanaan hingga desain, konstruksi dan pelaksanaan [7].

2. *OpenBIM* dan *Closed BIM*

OpenBIM mengidentifikasi pendekatan dan metodologi bekerja berdasarkan interoperabilitas dan kolaborasi antara semua disiplin ilmu spesialis yang terlibat dalam desain, konstruksi dan *commissioning* latihan bangunan. Persyaratan penting untuk *OpenBIM* adalah penggunaan format data yang terbuka dan netral. Oleh karena itu, format *IFC* merupakan solusi ideal untuk *OpenBIM*. Tujuan dari *OpenBIM* adalah untuk memfasilitasi pertukaran data antara semua pemain yang terlibat dalam proyek dan pembuatan model BIM yang berhubungan mencakup semua bidang aplikasi [8].

Sedangkan *ClosedBIM* atau "*BIM Normal*" adalah lingkungan BIM tempat perangkat lunak yang sama. Pendekatan ini dapat mencakup pertukaran data yang berbeda menggunakan aplikasi BIM yang kompatibel dari vendor yang sama, meskipun tidak

terdapat konversi file yang diperlukan dalam metode dan pendekatan BIM tertutup, proses ini terbatas [9].

3. IFC

IFC bertujuan sebagai metode untuk berbagi informasi di industri bangunan. Menggunakan teknologi perangkat lunak berorientasi objek dan komponen. *IFC* menyediakan objek berbasis industri yang dapat disesuaikan yang merangkum informasi tentang elemen bangunan serta konsep desain, konstruksi, dan manajemen [10].

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan (*action research*). Penelitian tindakan menekankan pada kegiatan (tindakan) dengan mengujicobakan sebuah ide ke dalam praktik atau situasi nyata dalam skala mikro yang diharapkan dalam kegiatan tersebut mampu memperbaiki, meningkatkan kualitas, dan melakukan perbaikan sosial [11]. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah, topik yang diambil pada penelitian ini yaitu, implementasi BIM 5D pada proyek Gedung dengan tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan rencana anggaran biaya dengan implementasi konsep BIM 5D pada perencanaan pekerjaan struktural proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Sudirman
2. Studi Literatur, yang dilakukan dengan cara membaca literatur yang berhubungan dengan penulisan penelitian dan juga buku panduan/*manual software PriMus* dan *PriMus IFC* yang akan digunakan untuk mempelajari serta memperdalam kegunaannya.
3. Pengumpulan data
Pengumpulan data, dalam melaksanakan penelitian ini dibutuhkan data yang diperoleh dari proyek dan penelitian terdahulu. Data yang dikumpulkan adalah data berupa estimasi rencana anggaran biaya dan AHS proyek, dan gambar model rencana dalam bentuk file *IFC*. Pada kasus ini dikhususkan pekerjaan struktur gedung. Data yang telah dikumpulkan menjadi bahan untuk diolah di dalam *software PriMus*, dan *PriMus IFC*.
4. Pembuatan daftar harga dengan *PriMus*
Software PriMus adalah *software* dari *ACCA Software* untuk membuat daftar harga, perkiraan biaya, daftar kuantitas dan permintaan tawaran yang mengacu pada satu pekerjaan semuanya terintegrasi dalam satu file [8]. Daftar harga bahan dan upah dibuat dengan *insert new price list* kemudian dibuat AHSP pada *rate analysis*.
5. Ekstraksi QTO hingga BoQ dengan *PriMus IFC*
Software PriMus IFC adalah *software* dari *ACCA software* untuk BIM 5D. *Software* ini berfungsi untuk *quantity take-off* secara otomatis dan menggunakan model BIM yang tersimpan dalam format *IFC* [8]. Dengan cara pilih *Create document from an IFC*

document pada *PriMus IFC*, kemudian buka model *file IFC* yang akan digunakan. Setelah itu, *Insert price list* yang telah dibuat sebelumnya, kemudian klik *entities* untuk diidentifikasi lalu *Define the easurement rule*. Setelah itu disimpan dalam format *DCF*, yang kemudian agar dapat dibuka pada *software PriMus* untuk BoQ.

6. Analisis dan pembahasan

Setelah menerapkan metode BIM mulai ekstraksi *quantity take-off* hingga mendapatkan BoQ maka dilakukan analisis terhadap metode BIM yang diterapkan. Kemudian dilakukan pembahasan terhadap hasil dari analisis tersebut.

7. Penarikan kesimpulan

Kesimpulan dapat ditarik dengan memperhatikan hasil-hasil penelitian yang diteliti. Kemudian menyusun rekomendasi atau saran untuk pembuatan keputusan bila dilaksanakannya lagi penelitian yang serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data penelitian

Data penelitian merupakan data yang digunakan sebagai data penunjang dalam suatu penelitian. Pada penelitian ini terdapat dua data, yaitu primer dan sekunder sebagai berikut. menggunakan pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman.

a. Data primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data Primer Proyek

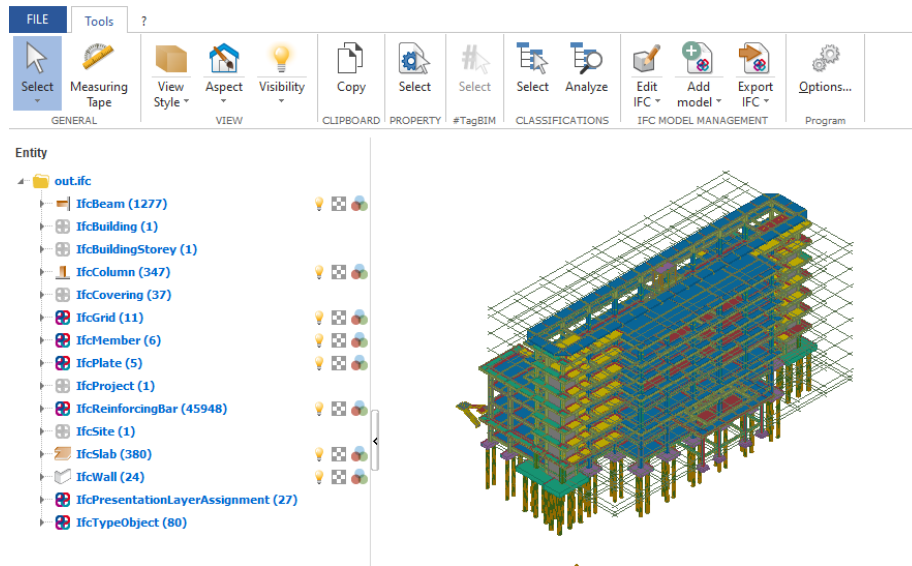
Nama Proyek	Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman
Alamat Proyek	Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Purwokerto, Jawa Tengah.
Struktur bangunan	Beton Bertulang
Tinggi Lantai	+35.250 m (7 lantai dan lantai atap)
Konsultan Perencana	PT Pola Data Consultant
Nilai RAB Pekerjaan Total	RP69,999,998,542.80
Nilai RAB Struktur	Rp16,776,841,895.08

Sumber : PT Pola Data Consultant

b. Data sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berupa model bangunan dalam bentuk *file IFC* dan data RAB yang berisikan daftar harga, koefisien dan analisis

harga satuan pekerjaan yang didapatkan dengan surat permohonan data kepada PT Pola Data Consultant.



Gambar 1 File IFC Pada Software PriMus IFC

2. Hasil Analisis

a. PriMus

Software ini dapat terintegrasi dengan software PriMus lainnya yaitu software PriMus IFC. Hanya saja software PriMus ini tidak dapat memasukkan data dengan file format .xlb. Pada software PriMus dibuat daftar harga material dan bahan, serta dilakukan penyusunan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP). Harga material, bahan, serta AHSP yang disusun ini berdasarkan dari data proyek yang kemudian diinput dalam PriMus. Berikut hasil input dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tariff	ITEM DESCRIPTION	unit of measurement	Rate [1]
> 1.01	Reserved item!!!		
> 1.02	Tukang Batu	OH	84 700.00
> 1.03	Tukang Kayu	OH	84 700.00
> 1.04	Tukang Besi	OH	84 700.00
> 1.10	Kepala Tukang Batu	OH	90 000.00
> 1.11	Kepala Tukang Kayu	OH	90 000.00
> 1.12	Kepala Tukang Besi	OH	90 000.00
> 1.13	Pekerja	OH	73 500.00
> 1.16	Mandor	OH	90 000.00
> 1.17	Pasir Beton	m ³	185 000.00
> 2.1.01	Pasir Pasang	m ³	165 000.00
> 2.1.04	Kerikil beton 2/3 cm	m ³	250 000.00
> 2.1.05	Batu belah 15/20	m ³	175 000.00
> 2.1.10	Semen Portland (PC)	kg	1 050.00
> 2.1.17	Formite	Bh	7 000.00
> 2.2.01	Besi Beton	kg	8 350.00
> 2.2.02	Besi dovel Ø10	kg	8 350.00
> 2.2.03	Kawat sakt beton	kg	11 454.55
> 2.2.05	Paku Besar/Sedang	kg	15 272.73
> 2.2.08	Wiremesh M8 - 150 mm	m ²	57 142.86
> 2.2.17	Pipa tremie	m ³	80 000.00
> 2.4	Beton ready mix f'c 25 MPa	m ³	770 000.00
> 2.5.01	Kayu Papan Kelas III	m ³	1 600 000.00
> 2.5.02	Balok Kayu Kelas III	m ³	1 500 000.00
> 2.5.03	Multiplek, tebal 12 mm	m ³	175 000.00
> 2.6.01	Minyak Beskisting	Liter	36 750.00
> 2.7.01	Scaffolding (sewa)	Unit	25 000.00
> 2.7.10	Alat Bantu Pompa (sewa)	m ³	41 150.00

Gambar 2 Price List Pada Software PriMus

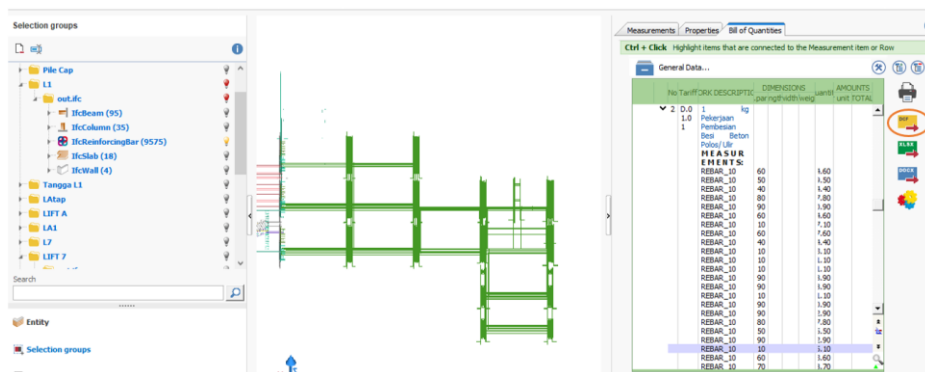
Tariff	ITEM DESCRIPTION	unit of measurement	Rate [1]
D.01.01	1 kg Pekerjaan Pemasangan Besi Beton Polos / Ufir	kg	11 160,29
D.02.03	1 m3 Readymix Fc 25 WPA	m³	1 008 782,59
D.03.08	1 m2 Bongkar bekisting (dipakai 1 x) dan pembersihan	m²	3 300,00
D.03.09	1 m2 Bongkar bekisting (dipakai lebih dari 1 x) dan pembersihan	m²	4 950,00
D.04.01	1 m2 Memasang scaffolding bekisting kolom	m²	64 064,11
D.04.02	1 m2 Memasang scaffolding bekisting balok	m²	31 754,36
D.04.03	1 m2 Memasang scaffolding bekisting plat	m²	31 754,36
D.04.04	1 m2 Memasang scaffolding bekisting dinding beton	m²	36 564,11
D.04.05	1 m2 Memasang scaffolding bekisting tangga	m²	64 064,11
D.04.08.A	1 m2 Pekerjaan bekisting sloof (dipakai 2x)	m²	120 448,70
D.04.09.A	1 m2 Pekerjaan bekisting kolom (dipakai 3x)	m²	159 568,85
D.04.10.A	1 m2 Pekerjaan bekisting balok (dipakai 2x)	m²	109 183,60
D.04.11.A	1 m2 Pekerjaan bekisting plat (dipakai 2x)	m²	186 708,60
D.04.12.A	1 m2 Pekerjaan bekisting dinding beton (dipakai 2x)	m²	197 433,60
D.04.13.A	1 m2 Pekerjaan bekisting tangga (dipakai 2x)	m²	177 908,60
D.04.15.A	1 m2 Pekerjaan bekisting sloof (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	124 078,70
D.04.16.A	1 m2 Pekerjaan bekisting kolom + scaffolding (dipakai 3x) dan bongkar bekisting	m²	184 551,42
D.04.17.A	1 m2 Pekerjaan bekisting balok + scaffolding (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	208 690,78
D.04.18.A	1 m2 Pekerjaan bekisting plat + scaffolding (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	206 215,79
D.04.18.B	1 m2 Pekerjaan bekisting plat (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	190 338,60
D.04.20.A	1 m2 Pekerjaan bekisting dinding beton + scaffolding (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	219 345,65
D.04.21.A	1 m2 Pekerjaan bekisting tangga + scaffolding (dipakai 2x) dan bongkar bekisting	m²	213 570,65

Gambar 3 Tampilan Seluruh AHSP di Dalam Software PriMus

b. PriMus IFC

Pada proses ekstraksi *quantity take-off* dengan *software* ini, prosesnya sudah menerapkan *OpenBIM*. Karena *software* ini dapat memasukkan file format *IFC* (*Industry Foundation Classes*). Format *IFC* ini adalah format terbuka standar internasional (ISO 16739-1:2018) yang bertujuan sebagai metode untuk berbagi informasi dalam sistem *BIM*. *Software* ini dapat terintegrasi dengan *software PriMus* untuk daftar harga dan analisis harga. Seperti contoh bila ada perubahan harga maka tidak perlu lagi melakukan proses *ekstraksi quantity take-off* hingga menjadi laporan BoQ dari awal. Akan tetapi, hanya dengan memperbarui daftar harga di dalam *software PriMus IFC* ini.

Pengolahan data pada *software PriMus IFC* dilakukan ekstraksi *quantity take-off* terlebih dahulu langsung dari model *IFC* (*BIM 3D*). Hasil *take-off* kemudian didapatkan BoQ pekerjaan struktur bawah dan atas yang meliputi pekerjaan bekisting, besi tulangan dan cor beton *ready mix*. Kemudian dilanjutkan dengan *export file to .dcf* untuk memudahkan melihat hasil laporan atau *report cost estimation*. Penerapan konsep *BIM* berbasis model ini sangat memudahkan bagi pengguna atau perencana, karena langsung terintegrasi sehingga dapat langsung dihasilkan estimasi biayanya. Hasil laporan atau *report* dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Export File to DCF File

	2 Struktur Atas 2.8 Lantai Atas 2.8.4 Lift 2.8.4.2 Bekisting				
85 / 29 D.04.16.A	1 m2 Pekerjaan bekisting kolom + scaffolding (dipakai 3x) dan bongkar bekisting				
		SUB TOTAL m ²	62,00	184.551,42	11.442.188,04
86 / 30 D.04.17.A	1 m2 Pekerjaan bekisting balok + scaffolding (dipakai 2x) dan bongkar bekisting				
		SUB TOTAL m ²	24,12	208.690,78	5.033.621,61
		Sub Total 2.8.4.2 Bekisting Rp			16.475.809,65
	2 Struktur Atas 2.8 Lantai Atas 2.8.4 Lift 2.8.4.3 Besi Tulangan				
87 / 78 D.01.01	1 kg Pekerjaan Pembesian Besi Beton Polos/ Ulir				
		SUB TOTAL kg	1.338,40	11.160,29	14.936.932,14
		TO COLLECTION			15.571.074.352,87

CLIENT/EMPLOYER:

Gambar 5. Report Cost Estimation

Didapatkan *Cost Estimation* atau Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan implementasi BIM 5D pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman untuk pekerjaan struktur terdiri dari pekerjaan struktur bawah yaitu borpile dan struktur atas yaitu plat, kolom, balok, dinding geser dan tangga yang meliputi pekerjaan pembesian, bekisting dan cor beton (*readymix*) sebesar Rp15,571,074,352.87, sedangkan nilai RAB yang didapatkan dari konsultan PT Pola Data Consultant sebesar Rp16,776,841,895.08. Berdasarkan hasil perhitungan RAB diperoleh selisih sebesar 7% atau Rp1,205,767,542.21. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor sebagai berikut.

1. Volume yang berbeda, karena bila dengan implementasi konsep BIM 5D perhitungan volume atau *quantity take-off* berasal dari data yang telah diekstrak langsung dari model dalam hitungan *netto*.
2. Pemodelan yang tidak sesuai dan tidak lengkap.
 - a. Pada plat lantai 1

Pada Tabel 2 terlihat bahwa data RAB yang didapat dari konsultan menggunakan plat wiremesh dengan volume 410.00 m², sedangkan pada Gambar 6 yaitu model plat lantai 1 tidak dimodelkan sebagai plat wiremesh. Terlihat dari 1 buah plat memiliki *netarea* sebesar 59.04 m² yang dimana pada plat lantai 1 terdapat 18 buah plat. Jika dikalikan mendapatkan hasil 1,062.72m². volume yang didapatkan dari pemodelan didapatkan dua kali lipat lebih besar dari volume existing. Kemudian pada Gambar 7 yaitu pemodelan plat lantai 2 memiliki *netarea* sebesar 58.32, yang artinya plat lantai 1 dan 2 memiliki jenis plat yang sama. Sedangkan pada umumnya plat wiremesh memiliki volume yang lebih kecil dibandingkan plat biasa. Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan pemodelan pada plat lantai 1 tidak sesuai.

b. Pada tangga

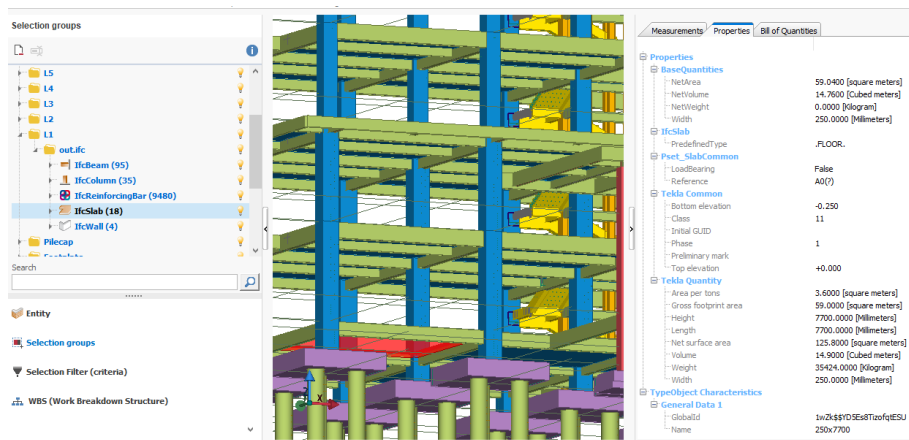
Terlihat pada Gambar 8 terlihat bahwa pemodelan tangga tidak lengkap, yaitu tidak terdapatnya balok miring pada lantai di atas lantai 1.

c. Pada tulangan plat

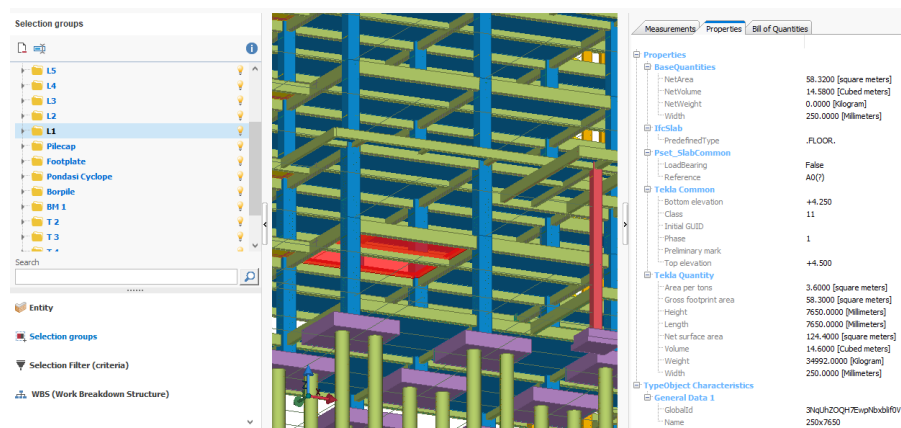
Terlihat pada Gambar 9 terlihat bahwa tidak seluruh plat memiliki pemodelan tulangan.

Tabel 2. Volume Plat Lantai 1 Pada RAB Eksisting

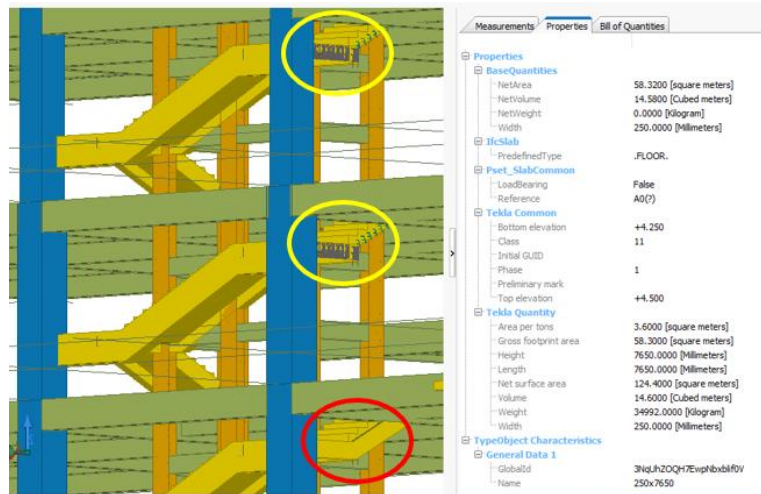
42	Plat beton A0, tebal 120 mm	Elv. -0.0500		
-	Beton ready mix F'c 25 Mpa		24.6	m ³
-	Wiremesh # # M8 – 150 mm		410.00	m ²
-	Besi dowel Ø10		61.61	kg



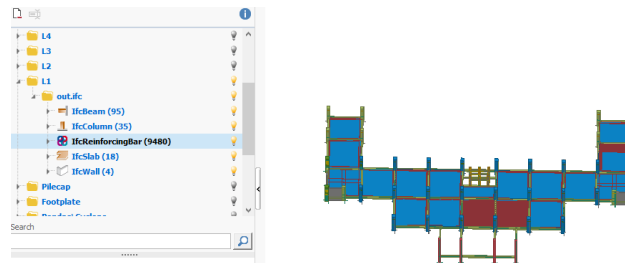
Gambar 6. Volume Plat Lantai 1 Pada Model IFC



Gambar 7. Volume Plat Lantai 2 Pada Model IFC



Gambar 8. Model Tangga



Gambar 9. Model Tulangan Plat

Perbedaan estimasi biaya yang terjadi di antara metode konvensional dan metode BIM telah terjadi juga pada penelitian terdahulu bahwa bila dengan metode konvensional hitungan yang diambil merupakan hitungan pembulatan atau bukan hitungan dalam *netto* [12]. Selain itu telah disebutkan juga bahwa *modeller* tidak memodelkan semua elemen konstruksi, menjadi penyebab permasalahan terkait estimasi biaya pekerjaan konstruksi berbasis metode BIM [13]. Dari masalah tersebut membuktikan bahwa dengan metode BIM menghasilkan adanya tanggung jawab yang harus dilakukan oleh desainer atau BIM *Modeller* terhadap masalah perbaikan desain yang telah dibuat. Konsep BIM menuntut adanya keahlian penggunanya yang harus memiliki *extra skill* agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pemakaian *building information modeling* sendiri, [14].

Sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa BIM menciptakan lebih banyak tanggung jawab terhadap masalah perbaikan berkelanjutan, selain itu BIM dapat mencegah terjadinya masalah dan menetapkan tanggung jawab terhadap kelompok untuk menyelesaikan masalah dan membantu perbaikan proses yang berkelanjutan [15].

Keuntungan dalam implementasi BIM 5D ini dalam ekstraksi *quantity take-off*, yaitu dapat mempermudah dalam pengelompokan entitis pada pekerjaan struktur bawah dan atas yang

meliputi pekerjaan pembesian, bekisting dan *ready mix*, dan juga pembuatan BoQ yang di mana bila terjadi perubahan harga dan model dapat diperbarui tanpa harus mengerjakannya dari awal, memudahkan pengecekan kembali data yang telah diekstrak dengan *software PriMus IFC*, seperti yang telah disebutkan pada penelitian terdahulu bahwa lima manfaat terpenting yaitu perkiraan biaya dan kontrol yang lebih baik, pemahaman desain yang lebih baik, pengurangan biaya konstruksi, perencanaan dan pemantauan konstruksi yang lebih baik, dan peningkatan kualitas proyek [7].

Implementasi BIM 5D untuk pembuatan BoQ dalam proses pengerjaannya juga tidak membutuhkan waktu yang lama, mulai dari pembuatan *price list*, ekstrak *quantity take-off*, pembuatan laporan BoQ. Seperti yang telah disebutkan oleh penelitian terdahulu bahwa secara konvensional, kontraktor menghabiskan waktu berminggu-minggu untuk melakukan *quantity take-off* dan estimasi biaya [16]. Karna dengan BIM dapat menghasilkan BoQ dalam waktu hitungan menit. Kemudian juga *Quantity* dapat diperoleh dengan mudah dari sebuah model sehingga, membuat proses pengambilan keputusan menjadi lebih tepat dan pada saat yang sama lebih cepat, menguntungkan selama tahap operasi dan pemeliharaan, sejak operator akan dapat mengakses semua informasi tentang gedung melalui model [6].

Implementasi konsep BIM 5D dapat meningkatkan komunikasi, kolaborasi, dan menciptakan komitmen atau tanggung jawab yang berkelanjutan sehingga proses dalam pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tepat.

KESIMPULAN

Estimasi Biaya atau Rencana anggaran biaya (RAB) dengan implementasi BIM 5D pada pekerjaan struktur proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman sebesar Rp15,571,074,352.87, diperoleh selisih sebesar 7% atau Rp1,205,767,542.21 terhadap data RAB dari konsultan perencana. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama diantaranya adalah nilai volume yang berbeda. Implementasi konsep BIM 5D perhitungan volume atau *quantity take-off* berasal dari data yang telah terintegrasi dengan 3D model atau elemen model dalam hitungan *netto*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
- [2] Smith, D. (2007). An Introduction to Building Information Modeling (BIM). *Journal of Building Information Modeling*, 12-14.

- [3] Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI Yogyakarta.
- [4] Salim, M. A. (2017). Retrieved Januari 14, 2020, from Academia.edu: https://www.academia.edu/35319944/ESTIMASI_BIAYA_KONSTRUKSI
- [5] Smith, P. (2016). Project Cost Management With 5D BIM. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 226 (pp. 193-200). New South Wales: Elsevier Ltd.
- [6] Katke, M. S. (2020). Time and Cost Control of Construction Project using 5D BIM process. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* Volume: 07 Issue: 08, 3247-3257.
- [7] Chan, D. W., Olawumi, T. O., & M.I, A. (2019). Perceived Benefits of and Barriers To Building Information Modeling (BIM) Implementation In Construction: The case of Hong Kong. *Journal of Building Engineering*.
- [8] ACCA software S.p.A. (2020). *Guida al BIM 2 La rivoluzione digitale dell'edilizia Prima edizione*. Bagnoli Irpino: ACCA software S.p.A.
- [9] BIM Journal. (2017). *Closed BIM Versus openBIM*. Huddersfield: BIM Journal Ltd.
- [10] Arayici, Y. (2015). *Building Information Modeling 1st edition*. bookboon.com.
- [11] Zuriah, N. (2003). *Penelitian Tindakan (Action Research) dalam Bidang Pendidikan dan Sosial*. Malang: Bayumedia Publishing.
- [12] Setiawan, E. B., & Abma, V. (2021). Penerapan Konsep BIM Dari Studi Kasus dan Perspektif Pengguna. *Prosiding CEEDRiMS 2021* (pp. 274-281). Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- [13] Zima, K., & Leśniak, A. (2013). Limitations of Cost Estimation Using Building Information Modeling in Poland. *Journal of Civil Engineering and Architecture, ISSN 1934-7359, Volume 7, No. 5 (Serial No. 66), 545-554*.
- [14] Rayendra, & Soemardi, B. W. (2014). Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi. *Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS*, 14-21.
- [15] Samimpay, R., & Saghatforoush, E. (2020). Benefits of Implementing Building Information Modeling (BIM) in Infrastructure Projects. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 123-140.
- [16] Kim, H., & Grobler, F. (2013). Preparing a Construction Cash Flow Analysis Using Building Information Modeling (BIM) Technology. *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management Vol.3, No.1 (Special Issue)*.