

SKRIPSI

**PENYUSUNAN ARUS KAS PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING* (BIM) PADA ELEMEN STRUKTUR**



**MARVELL HAWK ELNINO
NPM : 2016410136**

PEMBIMBING: Andreas Franskie Van Roy, S.T, M.T, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

**PENYUSUNAN ARUS KAS PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING* (BIM) PADA ELEMEN STRUKTUR**



**MARVELL HAWK ELNINO
NPM : 2016410136**

PEMBIMBING: Andreas Franskie Van Roy, S.T, M.T, Ph.D

KO-PEMBIMBING: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

**PENYUSUNAN ARUS KAS PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING* (BIM) PADA ELEMEN STRUKTUR**



**MARVELL HAWK ELNINO
NPM : 2016410136**

BANDUNG, 17 JULI 2020

KO-PEMBIMBING:

PEMBIMBING:

Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

Andreas F. Van Roy, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2020**

PERNYATAAN

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

Nama : Marvell Hawk Elnino
NPM : 2016410136
Program Studi : Manajemen Rekayasa Konstruksi (MRK)
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi dengan judul:

Penyusunan Arus Kas Proyek dengan Menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) pada Elemen Struktur 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.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 10 Juli 2020

METERAI
TEMPEL
508CB HF495779038
6000
DAN
Marvell Hawk Elnino

PENYUSUNAN ARUS KAS PROYEK DENGAN MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) PADA ELEMEN STRUKTUR

Marvell Hawk Elnino
NPM: 2016410136

Pembimbing: Andreas F. Van Roy, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

JULI 2020

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dewasa ini telah masuk keberbagai sektor, salah satunya adalah industri konstruksi. Proyek konstruksi yang semakin hari semakin bertambah besar dalam segi ukuran fisik maupun biaya menjadi tantangan bagi setiap pemangku kepentingan. Prestasi keberhasilan dari suatu proyek tidak hanya dilihat secara bentuk fisik apabila sudah jadi tetapi juga pada pelaksanaannya. Perencanaan arus kas yang baik akan membuat perputaran uang pada saat pekerjaan konstruksi dapat lebih optimal. Selain itu apabila arus kas konstruksi direncanakan dengan baik maka keuntungan dari suatu proyek akan bertambah karena sedikitnya perubahan di lapangan. *Building Information Modelling* (BIM) merupakan perangkat lunak yang memungkinkan setiap pemangku kepentingan dalam proyek konstruksi untuk bekerja dalam lingkungan yang sama. Salah satu keuntungan dari penggunaan BIM adalah dari segi penghematan biaya. Autodesk Revit merupakan salah satu perangkat lunak berbasis BIM. Pemodelan pekerjaan struktur dengan BIM berpotensi mengurangi biaya pekerjaan struktur sebesar 5.83% dan pengurangan waktu pekerjaan selama 29 hari. Pemodelan BIM juga menghasilkan sisa material besi sebesar 2.09%. Penggunaan BIM dalam pemodelan juga menyebabkan penghematan arus kas pada proyek pembangunan proyek hingga pekerjaan elemen struktur berakhir.

Kata Kunci: Arus kas, *Building Information Modelling*, Autodesk Revit.

PROJECT CASH FLOW COMPOSING WITH BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) FOR STRUCTURAL ELEMENT

Marvell Hawk Elnino
NPM: 2016410136

Advisor: Andreas F. Van Roy, Ph.D.
Co-Advisor: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG
JULY 2020

ABSTRACT

Today's technological developments have entered various sectors, one of which is the construction industry. Construction projects that are increasingly getting bigger in terms of physical size and cost become a challenge for every stakeholder. Achievement of the success of a project is not only seen in physical form when it is finished but also in its implementation. Good cash flow planning will make money turnover when the construction work can be optimum. In addition, if construction cash flow is well planned, the benefits of a project will increase due to the small changes in the project. Building Information Modeling (BIM) is software that allows every stakeholder in a construction project to work in the same environment. One of the advantages of using BIM is in terms of cost savings. Autodesk Revit is a BIM based software. Structural modelling with BIM has the potential to reduce the cost of structural work by 5.83% and construction time reduction by 29 days. The use of BIM modelling also produces 2.09% of rebar waste. The use of BIM in modeling also led to savings in cash flow on until the structural element work ended.

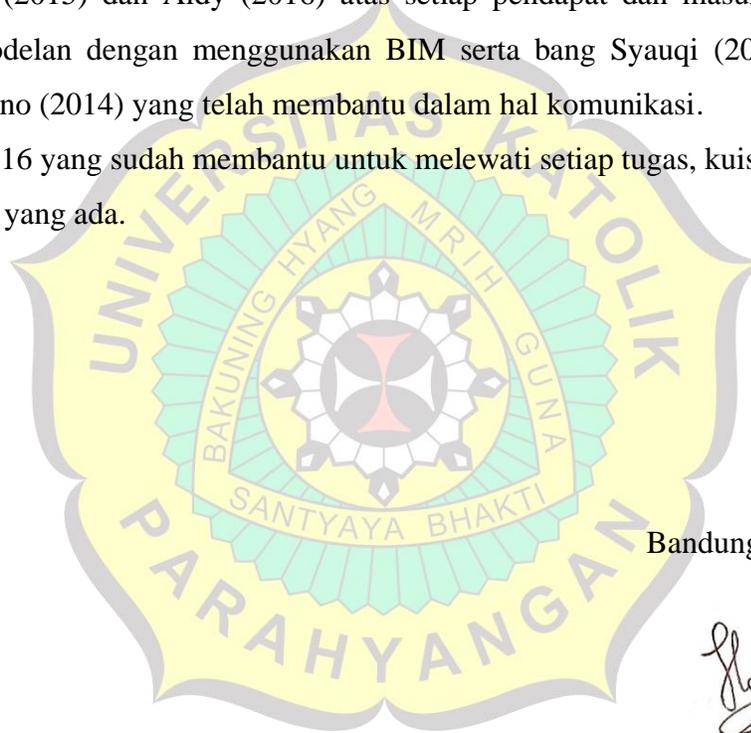
Keywords: Cash flow, building information modelling, Autodesk Revit.

PRAKATA

Puji syukur kepada kepada Tuhan Yang Maha Kasih karena atas kehendak dan rahmat-Nya penulisan skripsi yang berjudul *Penyusunan Arus Kas Proyek dengan Menggunakan Building Information Modelling (BIM) pada Elemen Struktur* ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat akademik dalam menyelesaikan pembelajaran sarjana di Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan. Selama penyusunan skripsi ini penulis memperoleh banyak dukungan, saram, kritik dari berbagai pihak sehingga segala kendala dapat teratasi dan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih disampaikan kepada setiap pihak yang sudah membuat skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, diantaranya:

1. Tuhan Yesus Kristus, atas pertolongan-Nya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan di tengah-tengah kondisi pandemi COVID 19.
2. Keluarga yang selalu memberikan dorongan dan motivasi. Trimakasih buat babeh yang selalu memberikan motifasi serta saran-saran untuk tetap fokus dalam mengerjakan skripsi. Dalam situasi *Work from Home* dan banyak tempat makan yang tidak buka, tetapi umi selalu menyajikan makanan yang lebih enak dari pada hari-hari tanpa WFH. Trimakasih juga buat mamat yang mau mendengarkan cerita baik penting atau tidak penting dan selalu memacu untuk melakukan yang lebih baik lagi.
3. Dosen-dosen Pusat Studi MRK terutama Bapak Andreas Franskie Van Roy dan Bapak Adrian Firdaus yang telah sabar dalam membimbing selama proses penulisan skripsi serta memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga penulisan skripsi ini dapat jauh lebih baik. Pada penulisan skripsi ini banyak kendala yang dihadapi akan tetapi dosen pembimbing maupun ko-pembimbing tetap memberikan masukan dan dorongan untuk tetap mengerjakan skripsi dengan baik. Para dosen MRK yang juga memberikan kritik dan masukan di setiap seminar yang dilewati.
4. Bapak Henry dan Tim yang telah memperbolehkan menggunakan salah satu proyeknya untuk dijadikan bahan skripsi.

5. Binar Umbu Ledi yang sudah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil terutama kosan untuk tempat berteduh saat hujan. Terima kasih juga untuk kesediaannya selama 4 tahun menemani di setiap mata kuliah yang ada maupun *hangout*.
6. UNPAR 9 yang telah mendukung secara spiritual dan meluangkan waktunya untuk mendengarkan cerita-cerita skripsi maupun diluar skripsi.
7. “Dredger” (Kelompok 12) kelompok IS yang dari awal selalu saling *support* walaupun setengah anggota sudah lulus 3.5 tahun.
8. Sisil (2015) dan Aldy (2016) atas setiap pendapat dan masukannya dalam pemodelan dengan menggunakan BIM serta bang Syauqi (2014) dan bang Aldrino (2014) yang telah membantu dalam hal komunikasi.
9. Sipil 16 yang sudah membantu untuk melewati setiap tugas, kuis, responsi dan ujian yang ada.



Bandung, 17 Juli 2020

Marvell Hawk Elnino

2016410136

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Perumusan Masalah	1-3
1.3 Tujuan Penulisan	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penulisan	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Arus Kas Proyek Konstruksi	2-1
2.1.1 Pengertian Arus Kas	2-1
2.1.2 Tujuan Perencanaan Arus Kas Dalam Proyek Konstruksi	2-1
2.1.3 Pentingnya Arus Kas dalam Proyek Konstruksi	2-2
2.1.4 Arus Kas Dilihat dari Pembayaran Perkembangan Proyek	2-3
2.2 Peranan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Arus Kas	2-4
2.3 Siklus Hidup Bangunan	2-5
2.4 Building Information Modelling	2-7
2.4.1 Sejarah Building Information Modelling	2-7
2.4.2 Pengertian <i>Building Information Modelling</i>	2-10
2.4.3 Tujuan Penggunaan Building Information Modelling	2-13
2.4.4 Keuntungan Penggunaan Building Information Modelling	2-14

2.4.5	Tingkatan Tahapan Penggunaan Building Information Modelling	2-16
2.5	Dimensi dalam <i>Building Information Modelling</i>	2-18
2.5.1	BIM 4D.....	2-20
2.5.2	BIM 5D.....	2-20
2.6	Penggunaan Building Information Modelling di Indonesia	2-21
2.7	Autodesk Revit 2019	2-22
2.7.1	Graitec BIM Designer Concrete Series	2-23
2.7.2	SOFiSTiK BIM tools 2019.....	2-24
2.8	Autodesk Naviswork Manage 2019.....	2-25
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.1	Tahapan Penelitian.....	3-1
3.2	Pengumpulan Data.....	3-3
3.3	Identifikasi Arus Kas	3-3
3.3.1	Arus Kas Tanpa Menggunakan BIM.....	3-5
3.3.2	Informasi Tambahan dari Kontraktor.....	3-5
3.3.3	Arus Kas dengan Menggunakan BIM	3-5
3.4	Analisis dan Perbandingan Arus Kas Tanpa Menggunakan BIM dengan Arus Kas dengan Pemodelan BIM.....	3-6
3.5	Kesimpulan dan Saran	3-7
BAB 4	IDENTIFIKASI, ANALISIS, PERBANDINGAN ARUS KAS PEKERJAAN STRUKTUR TANPA DAN DENGAN MENGGUNAKAN BIM	
	4-1	
4.1	Data Proyek	4-1
4.1.1	Uang Muka	4-1
4.1.2	Waktu Pelaksanaan Konstruksi	4-2
4.1.3	Work Breakdown Structure (WBS).....	4-3
4.2	Pemodelan Struktur Berbasis BIM	4-4
4.2.1	Alur pemodelan 3D	4-4
4.2.2	Langkah-langkah pengerjaan pemodelan dalam Autodesk Revit 2019	4-5

4.3	Penggunaan BIM 4D dan 5D	4-9
4.4	Pekerjaan Elemen Struktur Tanpa Menggunakan BIM dan dengan Menggunakan BIM	4-12
4.4.1	Tanpa Menggunakan BIM	4-13
4.4.2	Dengan Menggunakan BIM.....	4-14
4.4.3	Perbedaan Volume dan Biaya Pekerjaan Tanpa Menggunakan BIM dan dengan Menggunakan BIM	4-16
4.4.4	Biaya Elemen Struktur Pada Masing-Masing Lantai Pekerjaan.....	4-18
4.5	Pembahasan Arus Kas.....	4-20
4.5.1	Arus Kas Tanpa Menggunakan BIM	4-21
4.5.2	Arus Kas dengan Menggunakan BIM.....	4-22
4.5.3	Perbandingan Arus Kas.....	4-25
4.5.4	Arus Kas dengan Pemodelan BIM yang Menggunakan Waktu Realisasi.....	4-28
4.5.5	Pengurangan Waktu Pekerjaan Akibat Penggunaan BIM	4-31
4.6	Implementasi BIM.....	4-32
4.6.1	Keuntungan dan Kelemahan Penggunaan BIM dalam Proyek Hotel X Bagi Kontraktor	4-32
4.6.2	Keuntungan Penggunaan BIM dalam Proyek Hotel X Bagi <i>Owner</i>	4-36
4.6.3	Pelatihan BIM (Succar et al, 2012).....	4-37
4.6.4	Pengadaan <i>Software</i> maupun <i>Hardware</i> penunjang BIM.....	4-38
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-3
DAFTAR PUSTAKA	xxiii

DAFTAR GAMBAR

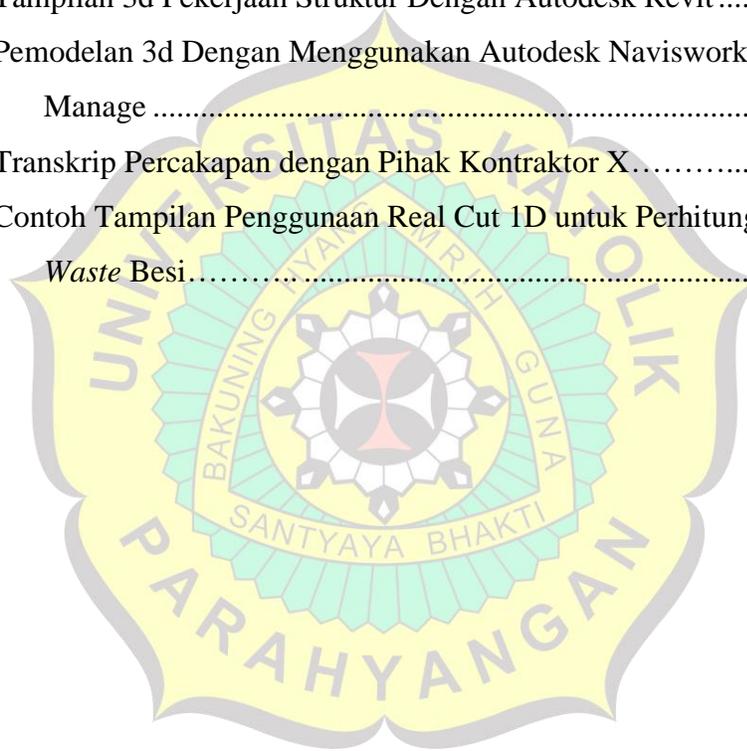
Gambar 2-1 Siklus Hidup Bangunan (Watson, 2003)	2-6
Gambar 2-2 Perkembangan Definisi BIM dari 1975 Hingga 2013 (Fathi 2014)	2-7
Gambar 2-3 Perkembangan Software CAD dan BIM (Wierzbicki 2011)	2-10
Gambar 2-4 Proses Tradisional Vs Proses dengan BIM (Kjartansdottir et al, 2017)	2-14
Gambar 2-5 Siklus Hidup Bangunan Tahap 1 (Succar, 2008).....	2-16
Gambar 2-6 Siklus Hidup Bangunan Tahap 2 (Succar, 2008).....	2-17
Gambar 2-7 Siklus Hidup Bangunan Tahap 3 (Succar, 2008).....	2-18
Gambar 2-8 Dimensi Penggunaan BIM (bimaking.it).....	2-19
Gambar 2-9 Alur Penggunaan Gritec BIM Designer (gritec.com)	2-24
Gambar 3-1 Diagram Alir Penelitian	3-2
Gambar 3-2 Diagram Alir dari Identifikasi Arus Kas.....	3-4
Gambar 4-1 Work Breakdown Structure Elemen Struktur	4-3
Gambar 4-2 Alur Pemodelan 3D dengan Menggunakan Autodesk Revit 2019.....	4-5
Gambar 4-3 Contoh Pemodelan dengan Autodesk Navisworks Manage	4-12
Gambar 4-4 Contoh Pemodelan Balok di Revit.....	4-16
Gambar 4-5 Perbandingan Uang Tunai Tersedia Tanpa BIM – dengan BIM	4-26
Gambar 4-6 Grafik Pengeluaran Elemen Struktur	4-26
Gambar 4-7 Diagram Perbandingan Cash Flow Realisasi Vs Pemodelan BIM dengan Waktu Realisasi	4-30
Gambar 4-8 Pengeluaran Elemen Struktur Pemodelan BIM Menggunakan Waktu Realisasi dengan Realisasi.....	4-30
Gambar 4-9 Diagram Pemotongan Besi	4-35

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Ranking dari Keuntungan Penggunaan BIM (<i>Bryde et al, 2013</i>).....	2-15
Tabel 4-1 Pekerjaan Persiapan, Prasarana, dan Penunjang	4-1
Tabel 4-2 Hal-hal yang Dikerjakan dengan Aplikasi Autodesk Revit	4-6
Tabel 4-3 Hal-hal yang dikerjakan dengan Autodesk Navisworks Manage	4-10
Tabel 4-4 Harga Pekerjaan (Data dari data BoQ)	4-12
Tabel 4-5 Total Volume Pekerjaan Tanpa Menggunakan BIM	4-13
Tabel 4-6 Biaya Elemen Struktur yang Dihasilkan Tanpa Menggunakan BIM	4-13
Tabel 4-7 Total Volume Pekerjaan Dengan Menggunakan BIM.....	4-14
Tabel 4-8 Biaya Pekerjaan Struktur yang Dihasilkan dengan Menggunakan BIM.....	4-15
Tabel 4-9 Perbedaan Volume Karena Penggunaan BIM.....	4-17
Tabel 4-10 Biaya Pekerjaan Struktur Berdasarkan Realisasi	4-19
Tabel 4-11 Biaya Pekerjaan Struktur Berdasarkan Pemodelan BIM	4-19
Tabel 4-12 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Sesuai Kontrak	4-20
Tabel 4-13 Arus Kas Tanpa Menggunakan BIM	4-22
Tabel 4-14 Biaya yang Dikeluarkan Selain Elemen Struktur Selama Pekerjaan Struktur Berlangsung.....	4-23
Tabel 4-15 Arus Kas dengan Pemodelan BIM.....	4-24
Tabel 4-16 Perbandingan Arus Kas Bulanan Pekerjaan Struktur Tanpa BIM dan dengan BIM	4-25
Tabel 4-17 Pemasukan dan Pengeluaran Pemodelan BIM dengan Waktu Realisasi.....	4-29
Tabel 4-18 Perbandingan Arus Kas Realisasi Vs Arus Kas Pemodelan BIM dengan Waktu Realisasi	4-29
Tabel 4-19 Kebutuhan Spesifikasi Hardware Autodesk Revit (knowledge.autodesk.com).....	4-38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Potongan Melintang Dan Memanjang Pemodelan Balok	L1-1
Lampiran 2 Potongan Melintang Dan Memanjang Pemodelan Kolom	L2-1
Lampiran 3 Potongan Melintang Pelat Lantai	L3-1
Lampiran 4 Potongan Melintang Dinding Beton	L4-1
Lampiran 5 Potongan Melintang Tangga	L5-1
Lampiran 6 Tampilan 3d Pekerjaan Struktur Dengan Autodesk Revit	L6-1
Lampiran 7 Pemodelan 3d Dengan Menggunakan Autodesk Navisworks Manage	L7-1
Lampiran 8 Transkrip Percakapan dengan Pihak Kontraktor X	L8-1
Lampiran 9 Contoh Tampilan Penggunaan Real Cut 1D untuk Perhitungan Waste Besi	L9-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Globalisasi telah menciptakan tantangan baru bagi perusahaan saat ini, mulai dari persaingan yang ketat, banyaknya produk baru yang bermunculan, dan seringnya perubahan dalam permintaan produk, hal ini juga terjadi pada perkembangan industri (Veza *et al*, 2015). Perkembangan industri pertama dimulai dari ditemukannya mesin uap. Industri 2.0 berkembang dengan ditemukannya sistem *conveyor belt* dan *assembly line*. Industri 3.0 berkembang setelah diciptakannya sistem robot yang dapat menggantikan peran manusia dalam sebuah manufaktur sehingga pekerjaan yang dilakukan dapat lebih cepat dan teliti. Saat ini bidang industri masuk masa dimana teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), *big data*, *cloud computing* mendominasi setiap lini produksi. (Yin *et al*, 2017). Perkembangan teknologi ini menyebabkan pertukaran informasi dapat dilakukan dengan cepat. (Kagermann *et al*, 2013)

Masuknya teknologi dalam berbagai lini usaha juga berdampak pada perkembangan konstruksi. Proyek konstruksi semakin hari menjadi semakin besar dan kompleks baik dalam hal ukuran fisik proyek, desain maupun biaya. Dengan meningkatnya kompleksitas dan keterbatasan sumber daya maka dibutuhkan sistem manajemen yang baik dan terintegrasi (Ahuja *et al*, 1994). Kementerian PUPR sendiri melalui Peraturan Menteri PUPR No.22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara telah memerintahkan penerapan teknologi *Building Information Modelling* (BIM) dalam setiap proyek pembangunan gedung pemerintah. BIM adalah seperangkat kebijakan, proses, dan teknologi yang saling berinteraksi yang menghasilkan metode untuk mengelola desain bangunan dan data proyek dalam format digital sepanjang siklus hidup proyek (Succar, 2008). Penerapan BIM di Indonesia telah diterapkan oleh sejumlah kontraktor besar seperti PT. Pembangunan Perumahan (PT PP) yang merupakan BUMN dan PT. Total Bangun Persada dari perusahaan

swasta. Metode BIM juga mulai diimplementasikan di sektor pengembangan/*developer* seperti PT. Intiland. Setelah itu, metode BIM juga telah diaplikasikan oleh konsultan perancangan seperti PT. PDW Architects (Binus, 2019). Prinsip BIM terletak pada proses pembuatan model dan data secara bersamaan serta merupakan kolaborasi dalam proses perancangan, perencanaan, fabrikasi, hingga pembangunan dan pemeliharaan (PUPR, 2019).

Perancangan maupun pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian dari manajemen konstruksi secara keseluruhan. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat dinilai dari segi biaya yang dikeluarkan dan waktu yang digunakan. Salah satu ancaman yang dihadapi oleh penyedia jasa akibat kurangnya perencanaan biaya dan jadwal adalah keuntungan proyek yang kecil (Peterson, 2005). Penyimpangan terhadap rencana proyek konstruksi dapat diamati dari biaya yang telah dikeluarkan dan waktu yang telah digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Adanya penyimpangan terhadap biaya dan waktu yang signifikan mengindikasikan pengelolaan proyek yang buruk. Agar pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana maka dibutuhkan indikator prestasi proyek dari segi waktu maupun biaya (Soemardi *et al*, 2007).

Indikator biaya dalam sebuah proyek dapat bersumber dari arus kas. Arus kas adalah hasil pengurangan antara pendapatan dengan pengeluaran (Oxley, 1976). Uang tunai yang dihasilkan dari sebuah proyek konstruksi bersumber dari kas penerimaan dikurangi kas pengeluaran. Jika kas pengeluaran lebih sedikit dibandingkan dengan kas pemasukan, proyek yang dikerjakan dapat menghasilkan uang tunai yang dapat digunakan perusahaan untuk proyek yang lain, untuk menutupi biaya *overhead*, atau menghasilkan keuntungan bagi penyedia jasa. Uang tunai yang dihasilkan pada proyek konstruksi menghasilkan arus kas yang bernilai positif. Jika pada proyek kas pengeluaran melebihi kas pemasukan, maka perusahaan tersebut harus ikut mengeluarkan sebagian kasnya untuk membiayai proyek tersebut dan arus kas akan menjadi negatif (Peterson, 2005). Berdasarkan hal-hal yang telah dijabarkan di atas

maka dalam skripsi ini akan dibahas topik pemanfaatan *Building Information Modelling* (BIM) pada arus kas pekerjaan elemen struktur pada proyek.

1.2 Perumusan Masalah

(Czmoch et al, 2014) menyatakan kolaborasi data yang berbeda dalam sistem BIM menghasilkan pendekatan dimensi yang berbeda. Penggunaan pemodelan 3D akan menghasilkan volume serta biaya pekerjaan struktur, pemberian informasi penjadwalan pada model 3D akan menghasilkan penggunaan BIM dimensi ke-4, kemudian penggabungan antara biaya yang dihasilkan dengan penjadwalan akan menghasilkan penggunaan BIM dimensi ke-5. Sesuai dengan uraian latar belakang yang telah dikemukakan serta pernyataan pada kalimat awal, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, yaitu pemanfaatan *Building Information Modelling* dimensi ke-4 dan dimensi ke-5 pada arus kas pekerjaan struktur.

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan, tujuan penulisan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membandingkan dan menganalisis *cashflow* realisasi pada pembangunan elemen struktur dengan *cashflow* yang dihasilkan dari pemodelan dengan menggunakan aplikasi berbasis BIM yang akan menghasilkan volume dan biaya pekerjaan.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar tujuan yang dibahas menjadi lebih fokus dan tidak melebar. Adapun pembatasan masalah yang dilakukan diantaranya:

1. Objek penelitian yang dimodelkan dalam BIM adalah pembangunan Hotel X di Jakarta.

2. Elemen yang dimodelkan dalam aplikasi adalah elemen struktur (kolom, balok, pelat lantai, dinding beton, tangga, bekisting dan tulangan dari masing-masing elemen).
3. Hal yang akan dikaji dalam pembahasan adalah *cashflow* yang diperoleh tanpa menggunakan BIM dan *cashflow* yang dihasilkan dari pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak berbasis BIM.
4. Penelitian menggunakan aplikasi Autodesk Revit 2019 dan Autodesk Navisworks Manage 2019.

1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk memperoleh sumber-sumber bahasan yang berkaitan dengan BIM dan penggunaan BIM dalam arus kas. Adapun literatur yang digunakan adalah buku, peraturan, jurnal, hasil seminar, maupun karya ilmiah.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi secara langsung. Hal-hal yang dapat diperoleh dengan melakukan wawancara adalah dokumen kontrak, dokumen *shop drawing* maupun *asbuilt drawing*, juga dokumen *Bill of Quantity*.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna memahami lebih jelas penelitian ini, maka materi-materi yang ada dikelompokkan menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan. Pada bab ini dibahas apa saja yang menjadi latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan serta apa saja hasil yang ingin dicapai dalam penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijabarkan kerangka teoritis yang berasal dari literatur maupun wawancara serta membahas hal-hal yang terkait dengan topik yang diangkat. Literatur yang digunakan bersumber dari buku, peraturan, jurnal, maupun karya ilmiah.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjabaran secara terperinci mengenai pembahasan dalam penelitian serta langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan terkait tentang data yang diperoleh, analisis, dan temuan yang didapatkan sehingga memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penulisan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai hasil dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan sesuai dengan hasil analisis dan pembahasan.

