



**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)
TERHADAP PERUBAHAN VOLUME PADA PEKERJAAN
STRUKTUR DAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBING
AKIBAT CLASH DETECTION (STUDI KASUS PROYEK
*DEVELOPMENT AND UPGRADING OF STATE UNIVERSITY OF
JAKARTA PHASE II*)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

SYAFIQ HUMAN MAULANA

41122110050

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)
TERHADAP PERUBAHAN VOLUME PADA PEKERJAAN
STRUKTUR DAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBING
AKIBAT CLASH DETECTION (STUDI KASUS PROYEK
*DEVELOPMENT AND UPGRADING OF STATE UNIVERSITY OF
JAKARTA PHASE II*)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Syafiq Human Maulana

NIM : 41122110050

Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syafiq Human Maulana
NIM : 41122110050
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Terhadap Perubahan Volume Pada Pekerjaan Struktur Dan Mekanikal Elektrikal Plumbing Akibat *Clash Detection*.
(Studi Kasus: *Proyek Development And Upgrading Of State University Of Jakarta Phase II*)

Menyatakan bahwa laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 21 Februari 2024

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Syafiq Human Maulana)

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Syafiq Human Maulana

NIM : 41122110050

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Terhadap Perubahan Volume Pada Pekerjaan Struktur Dan Mekanikal Elektrikal Plumbing Akibat *Clash Detection*.

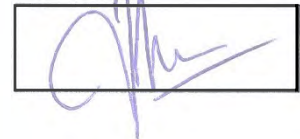
(Studi Kasus: *Proyek Development And Upgrading Of State University Of Jakarta Phase II*)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0324038705



Ketua Penguji : Retna Kristiana, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0314038006



Anggota Penguji : Fahmi, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0322027808



Jakarta, 9 Maret 2024

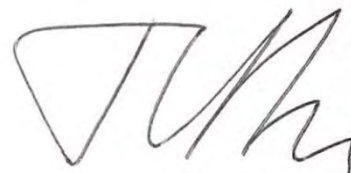
MENGETAHUI,
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Ir. Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat dan pertolongan yang diberikan olehnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian Proposal Tugas Akhir ini dengan judul **"Implementasi *Building Information Modeling (BIM)* Terhadap Perubahan Volume Pada Pekerjaan Struktur Dan Mekanikal, Elektrikal, Plumbing Akibat *Clash Detection (Studi Kasus Proyek Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II)*"** yang diajukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan dikarenakan oleh segala keterbatasan dan kemampuan peneliti. Namun peneliti berusaha untuk mempersembahkan Laporan Tugas Akhir ini sebaik-baiknya agar dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Oleh karena itu peneliti menerima segala kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, peneliti mendapat banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik moral maupun material sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-nya kepada peneliti,
2. Orang tua dan semua saudara yang selalu memberikan dia, semangat serta kasih sayang agar peneliti dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini,
3. Ibu Ir, Sylvia Indriany, MT. selaku Ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

4. Bapak Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing dan semua dosen penguji.
5. Bapak Budi Setiadi selaku *Project Manager* Proyek *Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II* dan semua staff.
6. Bapak Riza Umami selaku Kepala Teknik, Bapak Beriman Juliano selaku *Manager* BIM, Bapak Gusta Eka Wijaya selaku BIM Koordinator, Bapak Kevin selaku Koordinator BIM MEP yang telah menjadi narasumber dan mentor dalam penelitian ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penyusunan laporan penelitian ini.



Jakarta, 02 Maret 2024

Penulis

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syafiq Human Maulana
NIM : 41122110050
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Terhadap Perubahan Volume Pada Pekerjaan Struktur Dan Mekanikal Elektrikal Plumbing Akibat *Clash Detection*.
(Studi Kasus: Proyek *Development And Upgrading Of State University Of Jakarta Phase II*)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/ format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Syafiq Human Maulana

ABSTRAK

Judul : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Terhadap Perubahan Volume Pada Pekerjaan Struktur Dan Mekanikal, Elektrikal, Plumbing Akibat *Clash Detection* (*Studi Kasus Proyek Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II*), Nama : Syafiq Human Maulana, NIM : 41122110050, Dosen Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T., 2024.

Perkembangan teknologi pada dunia konstruksi sudah mulai serba digital, salah satu teknologi ini yaitu *Building Information Modeling* (BIM). BIM merupakan representasi digital dari karakteristik fisik dan karakter fungsional dari suatu bangunan, yang dapat memodelkan, merencanakan dan mengoperasikan bangunan secara digital. Pada proses pembangunan proyek *Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II* ini pada saat perencanaan masih mempergunakan gambar dengan format 2D, yang menyebabkan besar kemungkinan terjadinya konflik antar disiplin, sehingga sangat diperlukan analisa dini untuk mengidentifikasi kemungkinan konflik yang akan terjadi pada fase konstruksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak konflik yang mengalami *clash detection* serta mengetahui selisih volume dan biaya akibat *clash detection*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi kasus, menggunakan program bantu Revit© dengan analisis *design option* serta program Naviswork©. Hasil dari penelitian ini didapatkan 354 konflik, dengan rincian 48 konflik pada struktur dengan elektrikal, 8 konflik pada struktur dengan FPS, 20 konflik pada struktur dengan HVAC, dan 278 konflik pada struktur dengan WSS. Dan didapat pengurangan volume sebesar (-0,76 m³) pada pelat lantai, lalu disiplin elektrikal pada pekerjaan conduit mengalami penambahan total volume sebesar 62,82 m' dan pekerjaan fitting bertambah sejumlah 4 buah. Disiplin HVAC pada volume pekerjaan pipa bertambah sebesar 4,95 m' dan pada fitting bertambah sejumlah 14 buah. Lalu disiplin WSS pada volume pekerjaan pipa bertambah sebesar 53,64 m' dan pada fitting bertambah sejumlah 9 buah. Dari perubahan volume akibat *clash detection* ini, didapat total selisih biaya pada seluruh pekerjaan sebesar Rp. 7.364.922,22.

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, *Revit©*, *Naviswork©*, *Clash Detection*, *Design option*.

ABSTRACT

Title: Implementation of Building Information Modeling (BIM) on Volume Changes in Structural and Mechanical, Electrical, Plumbing Work Due to Clash Detection (Case Study of the Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II Project), Name: Syafiq Human Maulana, NIM: 41122110050, Advisor: Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T., 2024.

Technological developments in the construction world have begun to be completely digital, one of these technologies is Building Information Modeling (BIM). BIM is a digital representation of the physical characteristics and functional characteristics of a building, which can model, plan and operate buildings digitally. In the process of building the Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II project, at the time of planning, it still uses 2D drawings, which causes a high possibility of conflict between disciplines, so it is very necessary to analyze early to identify possible conflicts that will occur in the construction phase.

This study aims to determine how many conflicts experience clash detection and determine the difference in volume and cost due to clash detection. The method used in this research is a case study, using Revit© auxiliary program with design option analysis and Naviswork© program. The results of this study obtained 354 conflicts, with details of 48 conflicts on structures with electrical, 8 conflicts on structures with FPS, 20 conflicts on structures with HVAC, and 278 conflicts on structures with WSS. And obtained a volume reduction of (-0.76 m³) on the floor slab, then the electrical discipline in conduit work experienced an increase in total volume of 62.82 m' and fitting work increased by 4 pieces. HVAC discipline in the volume of pipe work increased by 4.95 m' and fittings increased by 14 pieces. Then the WSS discipline in the volume of pipe work increased by 53.64 m' and the fittings increased by 9 pieces. From the volume change due to clash detection, the total cost difference for all work is Rp. 7,364,922.22.

Key Word : Building Information Modeling, Revit©, Naviswork©, Clash Detection, Design option.

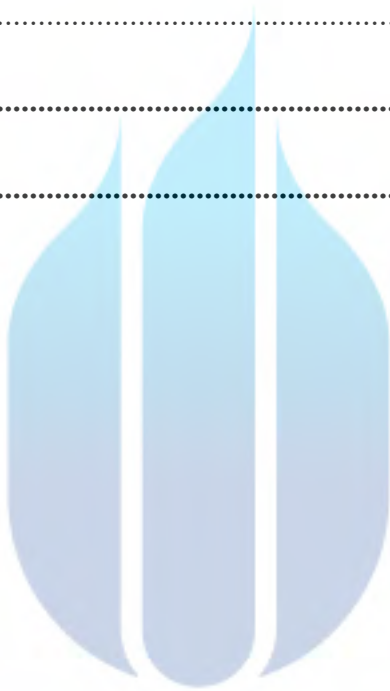
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang Masalah	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Perumusan Masalah.....	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5. Manfaat Penelitian	I-5
1.6. Pembahasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-5
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1

2.1.	Proyek Konstruksi.....	II-1
2.2.	Manajemen Konstruksi.....	II-3
2.3.	Pengelolaan Komunikasi dan Informasi.....	II-6
2.4.	Perencanaan Proyek	II-8
2.4.1.	Gambar <i>Detail Engineering Design</i>	II-9
2.4.2.	Volume Pekerjaan Proyek.....	II-9
2.5.	BIM (<i>Building Information Modeling</i>).....	II-9
2.5.1.	Sejarah BIM.....	II-10
2.5.2.	Peraturan BIM di Indonesia.....	II-11
2.5.3.	Keunggulan Teknologi BIM	II-12
2.5.4.	Level of Development (LOD).....	II-13
2.5.5.	Model Dimensi (D).....	II-16
2.5.6.	Alur kerja Implementasi BIM.....	II-17
2.5.7.	Aplikasi Berbasis BIM	II-19
2.5.8.	<i>Design Option</i> Pada Revit©.....	II-24
2.6.	Kerangka Berfikir.....	II-24
2.7.	Penelitian Terdahulu.....	II-26
2.8.	<i>Research Gap</i>	II-36
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1.	Metode Penelitian.....	III-1
3.2.	Tahapan Penelitian	III-3

3.2.1.	Penulis Memulai Penelitian	III-3
3.2.2.	Identifikasi dan Perumusan Masalah	III-3
3.2.3.	Tujuan Penelitian	III-3
3.2.4.	Tinjauan Pustaka	III-3
3.2.5.	Pengumpulan Data	III-3
3.2.6.	Permodelan BIM.....	III-4
3.2.7.	<i>Clash Detection</i>	III-5
3.2.8.	<i>Analisis Data Report Clash Detection</i>	III-5
3.2.9.	<i>BIM Output Berupa Design Option dan Quantity Take Off</i>	III-5
3.2.10.	Validasi Pakar.....	III-7
3.2.11.	Kesimpulan dan Saran	III-7
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	III-7
3.3.1.	Tempat Penelitian.....	III-7
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1.	Objek Penelitian.....	IV-1
4.2.	Permodelan BIM.....	IV-2
4.3.	<i>Clash Detection</i>	IV-5
4.4.	Analisis Data.....	IV-8
4.4.1.	Report <i>Clash detection</i>	IV-9
4.5.	<i>Output BIM</i>	IV-10
4.5.1.	<i>Design Option</i>	IV-10

4.5.2. Volume.....	IV-18
4.5.3. Biaya.....	IV-26
4.6. Validasi Pakar.....	IV-28
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	II-27
Tabel 2. 2 <i>Research Gap</i> Penelitian	II-36
Tabel 4. 1 Klasifikasi <i>clash detection</i>	IV-7
Tabel 4. 2 Hasil Komulatif Konflik.....	IV-9
Tabel 4. 3 <i>Report clash detection</i>	IV-9
Tabel 4. 4 <i>Design option</i> Elektrikal.....	IV-13
Tabel 4. 5 <i>Design option Fire Protecting System</i>	IV-14
Tabel 4. 6 <i>Design option Heating Ventilation & Air Conditioning</i>	IV-15
Tabel 4. 7 <i>Design option Water Supply System</i>	IV-16
Tabel 4. 8 Tabel Rekapitulasi <i>Output Volume</i>	IV-24
Tabel 4. 9 Rekapitulasi <i>Output Volume</i> Pekerjaan Conduit Elektrikal	IV-25
Tabel 4. 10 Rekapitulasi <i>Output Volume</i> Pekerjaan Pipa WSS	IV-25
Tabel 4. 11 Rekapitulasi <i>Output Biaya</i>	IV-26
Tabel 4. 12 AHS Pengecoran 1m ³ pelat beton bertulang dengan bekisting	IV-27
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Total Selisih Biaya	IV-28

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Level of Development (LOD) BIM</i>	II-13
Gambar 2. 2 <i>Level of Detail (LoD) BIM</i>	II-14
Gambar 2. 3 Model Dimensi (D) pada BIM.....	II-17
Gambar 2. 4 Kerangka berfikir	II-26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian	III-2
Gambar 3. 2 Visual 3D render proyek <i>Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II</i>	III-8
Gambar 3. 3 Lokasi proyek <i>Development and Upgrading of State University of Jakarta Phase II</i>	III-8
Gambar 4. 1 Model BIM Struktur.....	IV-2
Gambar 4. 2 Model BIM Elektrikal	IV-3
Gambar 4. 3 Model BIM <i>Fire Protecting System</i>	IV-4
Gambar 4. 4 Model BIM <i>Heating Ventilation and Air-Conditioning</i>	IV-4
Gambar 4. 5 Model BIM <i>Water Supply System</i>	IV-5
Gambar 4. 6 Komposit Model BIM	IV-6
Gambar 4. 7 Identifikasi <i>clash detection</i>	IV-7
Gambar 4. 8 Hasil <i>clash detection</i>	IV-8
Gambar 4. 9 Tampilan 3D <i>clash detection</i>	IV-8
Gambar 4. 10 <i>Design option Clash detection</i>	IV-11
Gambar 4. 11 <i>Design option Clash detection Solved</i>	IV-11

Gambar 4. 12 Grafik <i>design option</i>	IV-17
Gambar 4. 13 <i>Output BIM Elektrikal Clash detection</i>	IV-18
Gambar 4. 14 <i>Output BIM Elektrikal Clash detection Solved</i>	IV-19
Gambar 4. 15 <i>Output BIM FPS Clash detection</i>	IV-20
Gambar 4. 16 <i>Output BIM FPS Clash detection Solved</i>	IV-20
Gambar 4. 17 <i>Output BIM HVAC Clash detection</i>	IV-21
Gambar 4. 18 <i>Output BIM HVAC Clash detection Solved</i>	IV-22
Gambar 4. 19 <i>Output BIM WSS Clash detection</i>	IV-23
Gambar 4. 20 <i>Output BIM WSS Clash detection Solved</i>	IV-23
Gambar 4. 21 Grafik Parameter Validasi 1	IV-29
Gambar 4. 22 Grafik Parameter Validasi 2	IV-30
Gambar 4. 23 Grafik Parameter Validasi 3	IV-30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Clash Report Summary.....	LA-1
Lampiran 2. Analisa Design Option.....	LA-28
Lampiran 3. Analisa Perbandingan Volume Dan Biaya	LA-46
Lampiran 4. Validasi Pakar Penelitian.....	LA-52

