



**IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING 5D
PADA *QUANTITY TAKE-OFF* PEKERJAAN STRUKTUR DI
PROYEK PEMBANGUNAN *ELEVATED TOLL ROAD*
(STUDI KASUS : PROYEK TOL HARBOUR ROAD 2 ANCOL –
PLUIT)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Iqbal Maulana

41120010007

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING 5D
PADA *QUANTITY TAKE-OFF* PEKERJAAN STRUKTUR DI
PROYEK PEMBANGUNAN *ELEVATED TOLL ROAD*
(STUDI KASUS : PROYEK TOL HARBOUR ROAD 2 ANCOL –
PLUIT)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1

NAMA : Iqbal Maulana

NIM : 41120010007

Pembimbing : Dr. Ir. Mawardi Amin, MT

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IQBAL MAULANA
NIM : 41120010007
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Implementasi Building Information Modelling (BIM) 5D
Pada Quantity take Off Pekerjaan Struktur di Proyek
Pembangunan Elevated Toll Road (Studi kasus : Proyek Tol
Harbour Road 2 Ancol – Pluit

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir 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 di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 17 Juli 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



IQBAL MAULANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

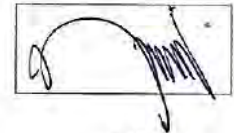
Nama : IQBAL MAULANA
NIM : 41120010007
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Implementasi Building Information Modelling 5D pada Quantity Take-off Pekerjaan Struktur di Proyek Pembangunan Elevated Toll Road (Studi Kasus : Proyek Tol Harbour Road 2 Ancol – Pluit)

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:

Tanda Tangan

Pembimbing : Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0024096701



Ketua Penguji : Ir. Yopi Lutfiansyah, S.T. M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0313127201



6/8/2024

Anggota Penguji : Ir. Panani Kesai, M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 8822350017



Jakarta, 27 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



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



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

ABSTRAK

Judul : Implementasi Building Information Modelling 5D pada *Quantity take-off* Pekerjaan Struktur di Proyek Pembangunan Elevated Toll Road, Nama : Iqbal Maulana, NIM : 41120010007, Dosen Pembimbing : Dr.Ir. Mawardi Amin, MT, 2024.

Adopsi BIM yang didorong oleh Ditjen Bina Marga No.12 tahun 2023 tentang pedoman implementasi Building Information Modelling pada lingkup konstruksi jalan dan jembatan. Tetapi pada kenyataannya penerapan BIM di Indonesia masih minim serta mengalami banyak kendala seperti dibutuhkan kemampuan dan ketelitian yang tinggi dan faktor lainnya. Atas dasar inilah penulis membuat penelitian yang berjudul implementasi Building Information Modelling 5D pada quantity take-off pekerjaan struktur di Proyek Elevated Toll Road. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi metode BIM pada quantity take-off serta mengidentifikasi kendala dan manfaat implementasi BIM untuk pekerjaan quantity take-off di Proyek HBR 2. Implementasi metode BIM, akan dilakukan menggunakan Autodesk Revit. Selain itu untuk pengolahan data primer dilakukan kuesioner untuk mengidentifikasi kendala dan manfaat implementasi BIM 5D pada quantity take-off di Proyek Tol Harbour Road 2. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu pada implementasi BIM untuk QTO, menunjukkan metode BIM lebih efisien daripada konvensional dengan deviasi rata-rata pada volume beton sebesar -0,65% sedangkan untuk volume besi -2,68%. Selanjutnya, untuk variabel kendala dengan nilai TCR tertinggi yaitu dibutuhkan kemampuan dan ketelitian tinggi pengguna BIM, sedangkan untuk variabel manfaat d TCR tertinggi yaitu mengurangi risiko yang berkaitan biaya.

Kata kunci : BIM 5D, kendala, quantity take-off

ABSTRACT

Judul : Implementasi Building Information Modelling 5D pada *Quantity take-off* Pekerjaan Struktur di Proyek Pembangunan Elevated Toll Road, Nama : Iqbal Maulana, NIM : 41120010007, Dosen Pembimbing : Dr.Ir. Mawardi Amin, MT, 2024.

The Directorate General of Highways No. 12 of 2023 encourages BIM adoption for road and bridge construction. However, BIM application in Indonesia remains limited due to high skill requirements and other barriers. This study, titled "Implementation of Building Information Modeling 5D on Quantity take-off Structural Work in the Elevated Toll Road Project," This study aims to evaluate BIM's implementation on quantity take-off and identify related barriers and benefits in the Harbour Road 2 Elevated Toll Road Project. Autodesk Revit will be used for BIM implementation. Primary data will be collected via a questionnaire to assess the obstacles and benefits of BIM 5D in the Harbor Road 2 Toll Project. The study found that BIM for QTO is more efficient than conventional methods, with an average deviation -0.65% in concrete volume and -2.68% in rebar volume. The main barrier with the highest TCR identified was the high capability and accuracy required of BIM users, while the top benefit with highest TCR was the reduction of cost-related risks.

Keywords: BIM 5D, barriers, quantity take-off

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu serta semoga dengan harapan mendapat hasil yang memuaskan. Penelitian ini berjudul “Implementasi Building Information Modelling (BIM) 5D pada *Quantity take-off* Pekerjaan Struktur di Proyek Pembangunan Elevated Toll Road (Studi kasus : Proyek Tol Harbour Road 2 Ancol – Pluit)” yang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik. Penulis berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir, antara lain :

1. Terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan material yang tiada henti.
2. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku dosen pembimbing atas bimbingan, ilmu, serta motivasi yang telah diberikan selama proses penulisan tugas akhir ini.
4. Terima kasih kepada Ibu Lily Khodija selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa studi.
5. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh teman-teman di Teknik Sipil angkatan 20 terutama teman purnawirawan mustang yang telah memberikan semangat, kerja sama, dan kebersamaan yang tak terlupakan selama menjalani masa perkuliahan.
6. Tidak lupa, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Pak Agus, Pak Bisma, Pak Imam, Pak Rizki dan segenap staff di PT. Girder Indonesia yang telah membantu saya baik secara ilmu, dukungan maupun kesempatan selama menjalani praktik kerja lapangan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan dan ruang lingkup masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Manajemen proyek.....	II-1
2.2 Manajemen Konstruksi	II-1
2.3 Manajemen Biaya.....	II-1
2.4 Administrasi Proyek.....	II-2
2.5 Elevated Toll Road.....	II-2

2.6	<i>Quantity take-off</i> (QTO).....	II-3
2.7	Bill of Quantity (BoQ).....	II-3
2.8	Definisi Building Information Modelling (BIM).....	II-4
2.9	BIM Autodesk Revit 2023	II-5
2.10	Metode Konvensional	II-5
2.11	Ketentuan <i>Quantity take-off</i>	II-6
2.12	Kerangka berpikir.....	II-8
2.13	Penelitian relevan	II-9
2.14	Research Gap	II-16
2.15	Penelitian yang diusulkan	II-19
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Tinjauan Umum	III-1
3.2	Data Umum Proyek.....	III-1
3.3	Alur Penelitian	III-3
3.4	Perhitungan <i>Quantity take-off</i> Metode Konvensional.....	III-5
3.5	Perhitungan <i>Quantity take-off</i> Metode BIM	III-6
3.6	Analisis Perbandingan Metode BIM dan Konvensional.....	III-7
3.7	Analisis Kendala dan Manfaat Implementasi BIM untuk QTO.....	III-7
3.7.1	Populasi.....	III-7
3.7.2	Responden.....	III-7
3.7.3	Instrumen Penelitian	III-7
3.7.4	Variabel Penelitian.....	III-8
3.7.5	Teknik Pengumpulan Data.....	III-11
3.7.6	Teknik Analisis data	III-14
3.8	Validasi Pakar	III-19

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Data Umum	IV-1
4.2 Implementasi metode BIM untuk <i>Quantity take-off</i>	IV-1
4.2.1 Pengumpulan data sekunder	IV-1
4.2.2 Pemodelan struktur tiga dimensi.....	IV-5
4.2.3 <i>Quantity take-off</i> Metode BIM	IV-14
4.2.4 Hasil <i>Quantity take-off</i> Metode BIM.....	IV-16
4.2.5 Analisis perbandingan <i>QTO</i> metode BIM dan konvensional ..	IV-17
4.3 Analisis Kendala dan Manfaat Implementasi BIM untuk <i>QTO</i>	IV-20
4.3.1 Analisis Validasi Pakar.....	IV-20
4.3.2 Analisis Responden.....	IV-28
4.3.3 Hasil Kuesioner.....	IV-28
4.3.4 Uji Validitas.....	IV-30
4.3.5 Uji Reliabilitas	IV-33
4.3.6 Analisis Skala Likert.....	IV-34
4.4 Pembahasan Hasil	IV-41
4.4.1 Implementasi BIM untuk <i>quantity take-off</i>	IV-41
4.4.2 Kendala Implementasi BIM untuk <i>Quantity take-off</i>	IV-43
4.4.3 Manfaat Implementasi BIM untuk <i>Quantity take-off</i>	IV-45
4.5 Validasi Pakar	IV-49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	LA-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	II-8
Gambar 3. 1 Gambaran proyek tol Harbour Road 2	III-2
Gambar 3. 2 Gambaran proyek tol Harbour Road 2	III-2
Gambar 3. 3 DIAGRAM PENELITIAN	III-4
Gambar 4. 1 Detail Borepile	IV-2
Gambar 4. 2 Detail Pilecap	IV-2
Gambar 4. 3 Detail Struktur Pier.....	IV-3
Gambar 4. 4 Detail Pierhead	IV-3
Gambar 4. 5 Detail girder.....	IV-4
Gambar 4. 6 Revit New Project	IV-5
Gambar 4. 7 Denah Layout Plan.....	IV-5
Gambar 4. 8 Elevasi struktur di Revit.....	IV-6
Gambar 4. 9 Template Family	IV-7
Gambar 4. 10 Pemodelan family pilecap dan borepile	IV-7
Gambar 4. 11 Model struktur sesuai layout plan	IV-8
Gambar 4. 12 Pilecap dan borepile yang terpasang	IV-8
Gambar 4. 13 Pemodelan struktur pier	IV-9
Gambar 4. 14 gambar section dari CAD.....	IV-9
Gambar 4. 15 Pemodelan pierhead menggunakan Blend	IV-10
Gambar 4. 16 Pemodelan pedestal.....	IV-10
Gambar 4. 17 Pemodelan box tipe S1,SV,DV1,LS	IV-11
Gambar 4. 18 Pemodelan box girder sesuai trase	IV-12
Gambar 4. 19 Hasil akhir pemodelan struktur beton	IV-12
Gambar 4. 20 Model tulangan pilecap	IV-13
Gambar 4. 21 Model tulangan borepile.....	IV-13
Gambar 4. 22 model tulangan pier.....	IV-14
Gambar 4. 23 model tulangan pierhead	IV-14
Gambar 4. 24 Project parameter.....	IV-15
Gambar 4. 25 Schedule properties	IV-15
Gambar 4. 26 Hasil output <i>quantity take-off</i>	IV-16

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel kendala implementasi metode BIM untuk QTO	III-8
Tabel 3. 2 Variabel manfaat implementasi metode BIM untuk QTO	III-10
Tabel 3. 3 Validasi pakar	III-12
Tabel 3. 4 Contoh kuesioner validasi pakar untuk variabel kendala.....	III-12
Tabel 3. 5 Contoh kuesioner validasi pakar untuk variabel manfaat	III-12
Tabel 3. 6 Skala penelitian variabel	III-13
Tabel 3. 7 Contoh kuesioner responden variabel kendala.....	III-13
Tabel 3. 8 Contoh kuesioner responden variabel manfaat	III-14
Tabel 3. 9 Distribusi nilai rtabel.....	III-15
Tabel 3. 10 Skala penilaian skor	III-18
Tabel 3. 11 Kriteria penilaian persentase	III-18
Tabel 3. 12 Validasi pakar tahap akhir.....	III-19
Tabel 4. 1 Rekapitulasi volume beton.....	IV-16
Tabel 4. 2 Rekapitulasi volume besi	IV-17
Tabel 4. 3 Rekapitulasi volume beton konvensional	IV-17
Tabel 4. 4 Rekapitulasi volume besi konvensional.....	IV-18
Tabel 4. 5 Rekapitulasi perbandingan volume beton BIM dan konvensional	IV-18
Tabel 4. 6 Rekapitulasi perbandingan volume besi BIM dan konvensional.....	IV-19
Tabel 4. 7 Profil Pakar	IV-20
Tabel 4. 8 Hasil validasi awal pakar kendala implementasi BIM untuk QTO	IV-21
Tabel 4. 9 Hasil validasi awal pakar manfaat implementasi BIM untuk QTO	IV-23
Tabel 4. 10 Variabel kendala diterima	IV-25
Tabel 4. 11 Variabel manfaat diterima.....	IV-25
Tabel 4. 12 Variabel kendala ditolak	IV-26
Tabel 4. 13 Data responden.....	IV-28
Tabel 4. 14 Rekapitulasi jawaban responden kendala	IV-29
Tabel 4. 15 Rekapitulasi jawaban responden manfaat	IV-29
Tabel 4. 16 Rekapitulasi validitas variabel kendala.....	IV-30
Tabel 4. 17 Rekapitulasi validitas variabel manfaat	IV-31

Tabel 4. 18 Variabel kendala setelah uji validitas.....	IV-31
Tabel 4. 19 Variabel manfaat setelah uji validitas	IV-32
Tabel 4. 20 Hasil uji reliabilitas variabel kendala.....	IV-34
Tabel 4. 21 Hasil uji reliabilitas variabel manfaat	IV-34
Tabel 4. 22 Frekuensi pernyataan X1 pada variabel kendala.....	IV-35
Tabel 4. 23 Rekapitulasi hasil analisis TCR variabel kendala	IV-36
Tabel 4. 24 Frekuensi pernyataan XI pada variabel manfaat.....	IV-37
Tabel 4. 25 Rekapitulasi hasil analisis TCR variabel manfaat.....	IV-39
Tabel 4. 26 Rekapitulasi perbandingan volume beton BIM dan konvensional	IV-41
Tabel 4. 27 Rekapitulasi perbandingan volume besi BIM dan konvensional.....	IV-41
Tabel 4. 28 Hasil analisis TCR variabel kendala tertinggi	IV-43
Tabel 4. 29 Hasil analisis TCR Variabel manfaat tertinggi	IV-45
Tabel 4. 30 Hasil validasi pakar tahap akhir implementasi Metode BIM.....	IV-49
Tabel 4. 31 Hasil validasi pakar tahap akhir variabel kendala.....	IV-51
Tabel 4. 32 Hasil validasi pakar tahap akhir variabel manfaat	IV-52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian	LA-1
Lampiran 1. 1 Shop drawing borepile.....	LA-3
Lampiran 1. 2 Shop drawing pilecap	LA-4
Lampiran 1. 3 Shop drawing kolom pier	LA-6
Lampiran 1. 4 Shop drawing pierhead	LA-9
Lampiran 1. 5 Shop drawing box girder	LA-9
Lampiran 2 Validasi Awal Pakar	LA-13
Lampiran 3 Kuesioner Responden	LA-18
Lampiran 4 Validasi Akhir	LA-22
Lampiran 5 Analisis kuesioner	LA-25
Lampiran 5. 1 Tabulasi Data Kuesioner Variabel kendala	LA-25
Lampiran 5. 2 Tabulasi data variabel manfaat	LA-25
Lampiran 5. 3 Hasil Uji Validitas Variabel kendala	LA-26
Lampiran 5. 4 Hasil uji Validitas Variabel Manfaat	LA-27
Lampiran 5. 5 Uji Reliabilitas Variabel Kendala.....	LA-27
Lampiran 5. 6 Uji Reliabilitas Variabel Manfaat.....	LA-28
Lampiran 5. 7 Analisis Statistik Deskriptif Variabel Kendala.....	LA-29
Lampiran 5. 8 Analisis Statistik Deskriptif Variabel Manfaat.....	LA-29
Lampiran 6 Hasil Validasi Pakar	LA-30
Lampiran 7 Kartu Asistensi.....	LA-32