



**ANALISIS IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION
MODELLING* DAN FOTOGRAMETRI PADA PEKERJAAN
PELEBARAN JALAN TOL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

WAFUL AZMI

41121120019

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



ANALISIS IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* DAN FOTOGRAMETRI PADA PEKERJAAN PELEBARAN JALAN TOL

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Wafaul Azmi

NIM : 41121120019

Pembimbing : Ir. Panani Kesai, M.Sc.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wafaul Azmi
NIM : 41121120019
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* DAN FOTOGRAMETRI PADA PEKERJAAN PELEBARAN JALAN TOL

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, 29 Juli 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Wafaul Azmi
NIM : 41121120019
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* DAN FOTOGRAMETRI PADA PEKERJAAN PELEBARAN JALAN TOL

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.

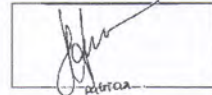
Disahkan oleh:

Tanda
Tangan


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



Ketua Penguji : Patricia Kanicia Djawu, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0327048503



Anggota Penguji : Budi Santosa, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : DTT040040



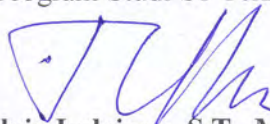
Jakarta, 29 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


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

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil


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

ABSTRAK

Judul: Analisis Implementasi Building Information Modelling Dan Fotogrametri Pada Pelebaran Jalan Tol, Nama: Wafaul Azmi, NIM : 41121120019, Dosen Pembimbing : Ir. Panani Kesai, M.Sc., 2023

Digitalisasi konstruksi gencar diproyeksikan di Indonesia dengan tren revolusi industri 4.0. Pada industri konstruksi, BIM (Building Information Modelling) muncul sebagai salah satu transformasi digital yang ada saat ini. Teknologi BIM tersebut merupakan teknologi yang membantu proses pengerjaan konstruksi bangunan dan dapat memberikan solusi atas permasalahan konstruksi yang ada. BIM dan manajemen konstruksi memiliki hubungan yang erat karena BIM digunakan sebagai alat untuk memudahkan dan memperbaiki manajemen proyek konstruksi. Disisi lain dunia surveying juga mengalami pembaruan teknologi berupa fotogrametri. Fotogrametri / Photogrammetry secara sederhana bisa didefinisikan sebagai ilmu melakukan pengukuran dari foto. Kolaborasi implementasi antar pembaruan teknologi bisa menjadi sangat powerfull jika dilakukan dengan tepat. Selain itu perkembangan teknologi diharapkan mampu mempermudah dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi pekerjaan khususnya industri konstruksi. Dengan menggunakan studi kasus Proyek Penambahan Lajur Ke 3 Segmen Cikande-Serang Timur penelitian tentang implementasi pembaruan teknologi diatas bisa menjadi salah satu sumbangan referensi bagi penelitian selanjutnya maupun memberi manfaat bagi pelaku konstruksi yang ada di Indonesia. Adapun cara pendekatan penelitian ini dilakukan dengan observasi dan wawancara sekaligus mempraktikkan penerapan BIM dengan fotogrametri menggunakan software Autodesk Civil 3D, Autodesk Infraworks, Agisoft Metashape. Sehingga didapatkan hasil penerapan keduanya berupa Visualisasi Proyek, Automatisasi Perhitungan Volume Pekerjaan, Gambar Kerja dan Data Center. Sehingga dengan hasil tersebut bisa digunakan dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi proyek. Selain itu analisis kuantitatif didapat deviasi volume antara hasil dari implementasi BIM dan fotogrametri dengan volume kontrak (konvensional) menghasilkan rata-rata penurunan volume pekerjaan tanah 13,01% dan volume perkerasan 43,48%. Deviasi ini yang didapat bisa menjadi evaluasi internal dalam menentukan langkah terbaik untuk proyek. Faktor pengaruh utama dari terjadinya deviasi diatas karena perbedaan prinsip perhitungan antara BIM dengan konvensional.

Kata Kunci : *Indsutri 4.0, BIM (Building Information Modelling), Manajemen Konstruksi, Fotogrametri, Autodesk Civil 3D, Agisoft Metashape, Deviasi Volume Pekerjaan, Metode Konvensioanl*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat, karunia, rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Implementasi *Building Information Modelling* dan Fotogrametri Pada Pelebaran Jalan Tol”.

Tugas akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Starata 1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Penulis memahami tanpa bimbingan dan bantuan serta do'a dari berbagai pihak sangat sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dari itu penulis ingin menyampaikan terima kasih atas dukungannya terutama kepada:

1. Sylvia Indiriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
2. Ir. Panani Kesai, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan penelitian ini.
3. Kedua orang tua yang tak henti memberikan dukungan, baik moril maupun materil serta doa dalam menyelesaikan studi saya.
4. Seluruh rekan Tim BIM Acset dan semua pihak yang turut membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Sebelumnya penulis sampaikan permohonan maaf apabila ada hal-hal dari tugas akhir ini yang dipandang kurang tepat. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap tugas akhir ini agar kedepannya dapat penulis perbaiki. Demikian tugas akhir ini dibuat dengan harapan dapat bermanfaat atau memberikan informasi positif bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, 29 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan 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 Sistem Informasi Manajemen	II-4
2.4 BIM (Building Information Modelling).....	II-5
2.4.1 Pengertian BIM (<i>Building Information Modelling</i>).....	II-5
2.4.2 Manfaat BIM.....	II-5
2.4.3 Model Dimensi BIM	II-6
2.4.4 <i>Software</i> BIM pada Proyek Infrastruktur.....	II-7
2.4.5 BIM Dalam Manajemen Konstruksi.....	II-12

2.5	Fotogrametri	II-12
2.5.1	Pengertian Fotogrametri	II-12
2.5.2	Foto Udara	II-15
2.5.3	<i>Digital Surface Model</i> (DSM)	II-16
2.5.4	<i>Digital Terrain Model</i> (DTM)	II-17
2.5.5	<i>Software</i> Agisoft Metashape	II-18
2.6	Volume Pekerjaan	II-18
2.7	Penelitian Terdahulu	II-19
2.8	Kerangka Berfikir	II-28
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Deskripsi Umum	III-1
3.2	Metode Penelitian	III-2
3.3	Tahapan Penelitian	III-4
3.1	III-4	
3.2	III-4	
3.3	III-4	
3.3.1	Identifikasi dan Perumusan Masalah	III-4
3.3.2	Tujuan Penelitian	III-4
3.3.3	Tinjauan Pustaka	III-4
3.3.4	Pengumpulan Data	III-4
3.3.5	BIM & Fotogrametri	III-6
3.3.6	Analisis Data	III-6
3.3.7	Validasi Pakar	III-7
3.3.8	Kesimpulan dan Saran	III-7
3.4	Jadwal Penelitian	III-8
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Objek Penelitian	IV-1
4.2	Pengumpulan Data	IV-1
4.2.1	Data Primer	IV-1
4.2.2	Data Sekunder	IV-5
4.3	BIM	IV-7
4.3.1	<i>Setting Layout Drawing</i> Civil 3D	IV-7
4.3.2	Pemodelan 3D Jalan Utama	IV-8
4.4	Fotogrametri	IV-12

4.4.1	Akuisi Data.....	IV-13
4.4.2	Pengolahan Data	IV-17
4.5	Kolaborasi BIM dan Fotogrametri	IV-21
4.6	Analisis Data	IV-29
4.6.1	Analisis Kuantitatif.....	IV-29
4.6.2	Aspek Manajemen Kosntruksi.....	IV-33
4.6.3	Kelebihan dan Kekurangan.....	IV-36
4.6.4	Analisis Resiko	IV-38
4.7	Validasi Pakar	IV-41
4.8	Perbandingan Terhadap Penelitian Terdahulu	IV-50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	PUSTAKA-1	
LAMPIRAN-1	LAMPIRAN-1	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ragam <i>Software</i> Berbasis BIM	II-8
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	II-20
Tabel 2.3 Variabel Gap Penelitian	II-25
Tabel 3.1 Informasi Umum Proyek	III-1
Tabel 3.2 Kualifikasi Pakar	III-7
Tabel 3.III.3 Jadwal Penelitian	III-8
Tabel 4.1 Hasil Wawancara	IV-2
Tabel 4.2 Volume Pekerjaan (Kontrak Awal)	IV-7
Tabel 4.3 Kondisi Aktual BM.....	IV-14
Tabel 4.4 Perbandingan Volume	IV-29
Tabel 4.5 Perbandingan Biaya <i>Manpower</i>	IV-34
Tabel 4.6 Rangkuman Hasil Validasi	IV-43
Tabel 4.7 Perbandingan Variabel Penelitian.....	IV-50
Tabel 4.8 Perbandingan Penelitian	IV-52

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi BIM	II-7
Gambar 2.2 Logo Autodesk Civil 3D	II-9
Gambar 2.3 Zona UTM Indonesia	II-10
Gambar 2.4 Logo Infracore	II-11
Gambar 2.5 Logo ACC	II-12
Gambar 2.6 Metode PPK	II-14
Gambar 2.7 Metode RTK	II-15
Gambar 2.8 <i>Digital Surface Model</i>	II-16
Gambar 2.9 Perbedaan DTM dengan DSM	II-17
Gambar 2.10 Logo Agisoft Metashape	II-18
Gambar 2.11 Kerangka Berfikir	II-28
Gambar 3.1 Layout Proyek	III-2
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	III-3
Gambar 4.1 Proses dan Hasil Implementasi	IV-4
Gambar 4.2 Plan Jalan	IV-5
Gambar 4.3 Plan Jalan STA Awal	IV-6
Gambar 4.4 Plan Jalan STA Akhir	IV-6
Gambar 4.4.5 Tipikal Potongan Melintang 1	IV-6
Gambar 4.6 <i>Setting Layout Drawing</i> Civil 3D	IV-8
Gambar 4.7 Logo <i>tool Subassembly Composer</i>	IV-8
Gambar 4.8 Profil Perkerasan	IV-9
Gambar 4.9 Profil Bahu Jalan	IV-9
Gambar 4.10 Profil <i>Daylight</i> Timbunan	IV-9
Gambar 4.11 Profil DPT	IV-10

Gambar 4.12 Profil Saluran Drainase	IV-10
Gambar 4.13 Tipikal Potongan Melintang Jalan	IV-11
Gambar 4.14 Alinyemen Jalan.....	IV-11
Gambar 4.15 <i>Corridor</i> Jalan.....	IV-12
Gambar 4.16 <i>Set</i> Trimble R8SLT & Sokkia Athlas	IV-12
Gambar 4.17 <i>Quantum Trinity F90+ Evtol Drone</i>	IV-13
Gambar 4.18 <i>Software Metashape</i>	IV-13
Gambar 4.19 Rencana Terbang	IV-14
Gambar 4.20 Rencana Akusisi Data GNSS.....	IV-15
Gambar 4.21 Stasiun CORS Rangkasbitung	IV-15
Gambar 4.22 Stasiun CORS Babakan Tangerang	IV-16
Gambar 4.23 Stasiun CORS Saneja Cilegon.....	IV-16
Gambar 4.24 <i>Setting</i> Drone 1	IV-17
Gambar 4.25 <i>Setting</i> Drone 2	IV-17
Gambar 4.26 Pengolahan Data Drone	IV-18
Gambar 4.27 <i>Ground Resolution</i>	IV-19
Gambar 4.28 Standar Skala Peta Besar	IV-19
Gambar 4.29 <i>Orthophoto</i>	IV-20
Gambar 4.30 DSM.....	IV-20
Gambar 4.31 DTM.....	IV-21
Gambar 4.32 Penggabungan Model jalan dengan DTM	IV-22
Gambar 4.33 Visualisasi 1	IV-23
Gambar 4.34 Visualisasi 2	IV-23
Gambar 4.35 Fitur Perhitungan pada Civil 3D	IV-24
Gambar 4.36 Perhitungan Volume Civil 3D STA Awal	IV-24

Gambar 4.37 Perhitungan Volume Civil 3D STA Akhir.....	IV-25
Gambar 4.38 Gambar Kerja 1	IV-26
Gambar 4.39 Gambar Kerja 2	IV-26
Gambar 4.40 Alur Kerja ACC	IV-27
Gambar 4.41 Dokumen Manager.....	IV-28
Gambar 4.42 <i>Stakeholder</i> Sebagai Member	IV-28
Gambar 4.43 Konsep BIM.....	IV-30
Gambar 4.44 Perpotongan pada BIM	IV-31
Gambar 4.45 Gambaran Perhitungan Konvensional	IV-31
Gambar 4.46 <i>Timeline</i> BIM & Fotogrametri	IV-35
Gambar 4.47 <i>Timeline</i> Konvensional	IV-36

