

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM UNTUK MENCAPAI EFEKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)



Disusun oleh :
MOH YANI RAMAWAN
19.21.171

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI BIM UNTUK MENCAPAI EFEKTIVITAS BIAYA DAN
WAKTU PADA PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU
KESEHATAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

Disusun Oleh:

Moh Yani Ramawan

19.21.171

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada Tanggal 5 Juli 2023

Pembimbing I

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

NIP. Y. 1030800419

Pembimbing II

Ir. Vega Aditama, ST., MT., IPM.

NIP. P. 1031900559

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 103030038

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI BIM UNTUK MENCAPAI EFEKTIVITAS BIAYA DAN
WAKTU PADA PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU
KESEHATAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

*Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang
S-1 pada tanggal 29 Agustus 2023 dan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1)*

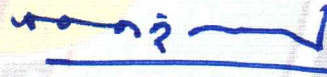
Disusun Oleh:

Moh Yani Ramawan

19.21.171

Penguji I

Penguji II



Ir. Maranatha W., ST., M.MT., PhD., IPU

Ir. Sudirman Indra, M.Sc

NIP. P. 1031500523

NIP. Y. 1018300054

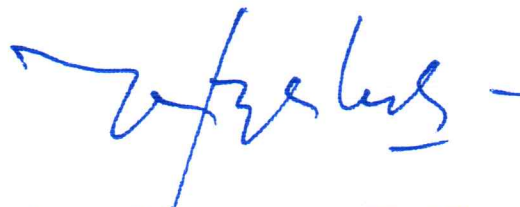
Disahkan Oleh,

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.

Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh Yani Ramawan

NIM : 19.21.171

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

IMPLEMENTASI BIM UNTUK MENCAPAI EFEKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepengetahuan saya, didalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan oleh Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 5 Juli 2023
Yang membuat pernyataan



Moh Yani Ramawan

ABSTRAK

Moh Yani Ramawan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, September 2023, Implementasi BIM Untuk Mencapai Efektivitas Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Brawijaya, Skripsi, Pembimbing : (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT., (II) Ir. Vega Aditama, ST., MT., IPM.

Gedung Bertingkat memiliki lingkup pekerjaan yang luas dan kompleksitas yang tinggi. Estimator memerlukan banyak data isian untuk menganalisis kebutuhan biaya proyek, apalagi jika perhitungan dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan ketelitian dan ketelitian yang tinggi karena banyaknya item pekerjaan yang teridentifikasi. Building Information Modeling berkembang pesat sebagai salah satu teknologi dalam Arsitektur, Teknik dan Konstruksi, yang mampu mensimulasikan semua informasi dalam pembangunan proyek. Namun, perkembangan teknologi ini tidak berjalan optimal ketika implementasinya, khususnya pada pembangunan gedung bertingkat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas penerapan BIM pada bangunan bertingkat tinggi melalui studi kasus proyek. Analisis dimulai dengan pengumpulan data informasi sesuai desain. Kemudian, disusun pemodelan system bangunan untuk ditampilkan dalam 3 dimensi menggunakan software aplikasi yang mengadopsi teknologi BIM. Pemodelan system bangunan ini yang digunakan sebagai dasar monitoring kemajuan pekerjaan proyek. Hasil analisis menunjukkan dalam penerapan 2 jenis jam kerja yaitu jam kerja normal dan 2 shift, diperoleh selisih waktu sebesar 49,64%. Biaya yang dibutuhkan berdasarkan volume yang diambil dari tekla sebesar Rp. 15,854,313,212. Nilai tersebut mereduksi biaya sebesar 6,13% dari perhitungan rencana yang bernilai Rp. 16,890,381,897. Simulasi dilakukan dengan menggunakan skenario jam kerja normal dan memberikan hasil pengamatan pada review date tanggal 17 september 2023 yaitu pekerjaan struktur lantai 2 kecuali balok 1A, struktur lantai 3-atap, tangga, dan rangka atap merupakan pekerjaan yang belum dikerjakan (*not completed*), pekerjaan balok 1 A lantai 2 merupakan pekerjaan yang sedang dikerjakan (*started*), dan pekerjaan struktur bawah beserta struktur lantai 1 merupakan pekerjaan yang telah dikerjakan (*completed*).

Kata kunci: BIM, Efektivitas, Manajemen Konstruksi

ABSTACT

Moh Yani Ramawan, Bachelor of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute Technology Malang, September 2023, Implementation BIM to Achieve Cost and Time Effectiveness in the Faculty of Health Sciences Building Construction at Brawijaya University, Thesis, Advisor : (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT., (II) Ir, Vega Aditama, ST., MT., IPM.

High-rise buildings have a wide scope of work and high complexity. Estimators need a lot of data to analyze project cost needs, especially if calculations are done manually. Therefore, high precision and thoroughness are required due to the large amount of identified work items. Building Information Modeling is developing rapidly as one of the technologies in Architecture, Engineering and Construction, which is able to simulate all information in the construction of projects. However, the development of this technology does not run optimally when its implementation, especially in the construction of high-rise buildings. Therefore, the purpose of this study is to analyze the effectiveness of BIM application in high-rise buildings through project case studies. Analysis begins with the collection of information data according to design. Then, modeling the building system is prepared to be displayed in 3 dimensions using application software that adopts BIM technology. This building system modeling is used as a basis for monitoring the progress of project work. The results of the analysis showed that in the application of 2 types of working hours, namely normal working hours and 2 shifts, a time difference of 49.64% was obtained. The cost required based on the volume taken from tekla is Rp. 15,854,313,212. This value reduces costs by 6.13% from the planner's calculation which is worth Rp. 16,890,381,897. The simulation was carried out using a normal working hours scenario and provided observations on the review date on September 17, 2023, namely the work of the 2nd floor structure except for beam 1A, the 3rd-roof floor structure, stairs, and roof truss is task that has not been done (not completed), beam work 1 A floor 2 is work that is being done (started), and the work of the lower structure along with the 1st floor structure is work that has been done (completed).

Keyword: BIM, Construction Management, Effectiveness

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “IMPLEMENTASI BIM UNTUK MENCAPAI EFEKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA” tepat pada waktunya. Penyusunannya dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
- 2) Dr. Debby Budi Susanti, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
- 3) Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
- 4) Dr. Lila Ayu Ratnawinanda, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I
- 5) Ir. Vega Aditama, ST., MT., IPM., selaku Dosen Pembimbing II
- 6) Tim Perencana Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan studi pada penyusunan tugas akhir ini.
- 7) Orang Tua yang memberikan dukungan moril dan materiil
- 8) Rekan mahasiswa Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusun menyadari bahwa pada penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritikan yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Dengan demikian tugas akhir ini dapat dimanfaatkan untuk dijadikan studi literatur dan referensi akademis khususnya pada bidang teknik sipil.

Malang, 2 September 2023

Moh Yani Ramawan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Terdahulu.....	5
2.2 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	10
2.2.1. Definisi.....	10
2.2.2. 5D BIM	12
2.2.3. Efektivitas BIM.....	16
2.3 <i>Trimble Tekla Structures 2022 Student Version</i>	18
2.3.1. Pengertian	18
2.3.2. Menu Pada <i>Tekla Structures 2022</i>	19
2.4 Volume Pekerjaan (<i>Bill of Quantity</i>).....	27
2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	28

2.6	Penjadwalan (<i>Scheduling</i>).....	29
BAB III METODOLOGI STUDI.....		32
3.1	Gambaran Umum Proyek.....	32
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	32
3.3	Metode Pengolahan Data	33
3.3.1.	Identifikasi Gambar Rencana.....	33
3.3.2.	Identifikasi dan <i>Input Data Resource</i>	34
3.3.3.	Permodelan 3D	36
3.3.4.	<i>Quantity Take Off</i>	37
3.3.5.	Menganalisis Rencana Anggaran Biaya	39
3.3.6.	Menganalisis Waktu atau Penjadwalan	40
3.3.7.	Simulasi Proges Pekerjaan <i>Tekla Structures 2022</i>	43
3.4	Bagan Alir Studi (<i>Flowchart</i>)	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Identifikasi Gambar Rencana.....	46
4.2	Input Data.....	46
4.3	Permodelan 3D.....	49
4.4	<i>Quantity Take Off</i>	69
4.5	Penjadwalan	73
4.6	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	82
4.7	Simulasi Progres Pekerjaan.....	83
4.8	Pembahasan.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN.....		96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis peringkat berdasarkan hasil deskriptif	8
Tabel 2.2 Berbagai Definisi BIM.....	11
Tabel 2.3 Rekapitulasi Volume Bekisting pada Komponen Struktur	17
Tabel 4. 1 Input Data Baja Tulangan	48
Tabel 4. 2 Data Baja Profil.....	49
Tabel 4. 3 Perbandingan Volume Struktur Beton	69
Tabel 4. 4 Perbandingan Volume Struktur Baja Profil	71
Tabel 4. 5 Perbandingan Volume Baja Tulangan	71
Tabel 4. 6 Penerapan Jenis Jam Kerja.....	73
Tabel 4. 7 Ketersediaan Tenaga Kerja	73
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan	74
Tabel 4. 9 Kebutuhan Tenaga Kerja	81
Tabel 4. 10 Analisis Penjadwalan Melalui Microsoft Project.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi BIM menurut <i>Centre Line Studio</i>	13
Gambar 2.2 <i>Profile Catalog</i>	20
Gambar 2.3 <i>Material Catalog</i>	21
Gambar 2.4 <i>Rebar Catalog</i>	22
Gambar 2.5 <i>Toolbars Steel</i>	22
Gambar 2.6 <i>Toolbars Concrete</i>	23
Gambar 2.7 <i>Toolbars Rebar</i>	23
Gambar 2.8 <i>Toolbars Edit</i>	24
Gambar 2.9 <i>Toolbars View</i>	25
Gambar 2.10 <i>Toolbars Drawing and Report</i>	25
Gambar 2.11 <i>Toolbars Manage</i>	26
Gambar 2.12 <i>Toolbars Analysis and Design</i>	26
Gambar 2.13 <i>Toolbars Trimble Connect</i>	27
Gambar 2.14 <i>Toolbars Bridges</i>	27
Gambar 2.15 Contoh Penjadwalan <i>Tekla Structures</i>	30
Gambar 3.1 Lokasi Studi Kasus Pada Tugas Akhir.....	32
Gambar 3.2 Denah Lantai 1	34
Gambar 3.3 Form Isian Grid Standar Tekla.....	35
Gambar 3.4 Form Isian Baja Tulangan	35
Gambar 3.5 Contoh Permodelan 3D pada Tekla	36
Gambar 3.6 Contoh Perhitungan Volume Secara Manual	37
Gambar 3.7 <i>Categories</i> Tekla	38
Gambar 3.8 <i>Object Browser</i> Tekla.....	38
Gambar 3.9 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB)	39
Gambar 3.10 Contoh Kurva S.....	40
Gambar 3.11 Pendjadwalan <i>Microsoft Project</i>	41
Gambar 3.12 <i>Task Manager</i> Tekla.....	42
Gambar 3.13 <i>Project Status</i> Tekla	43
Gambar 3. 14 Bagan Alir (<i>Flowchart</i>).....	45
Gambar 4. 1 Input Data Material Beton.....	47
Gambar 4. 2 <i>Profile Catalog</i> WF 300x150x6,5x9	48

Gambar 4. 3 Pengaturan Komponen Tulangan Pondasi Borepile.....	51
Gambar 4. 4 Tulangan Pondasi Borepile	52
Gambar 4. 5 Permodelan Tulangan Pilecap 1	54
Gambar 4. 6 Permodelan Tulangan Footplat	55
Gambar 4. 7 Pengaturan Komponen Tiebeam	56
Gambar 4. 8 Permodelan Tulangan Tiebeam.....	57
Gambar 4. 9 Pengaturan Komponen Kolom	59
Gambar 4. 10 Permodelan Tulangan Kolom.....	61
Gambar 4. 11 Pengaturan Komponen Balok.....	64
Gambar 4. 12 Permodelan Tulangan Balok	65
Gambar 4. 13 Permodelan Tulangan Plat Lantai	66
Gambar 4. 14 Pengaturan Komponen Plat Tangga.....	67
Gambar 4. 15 Permodelan Tulangan Plat Tangga	67
Gambar 4. 16 Contoh Permodelan Atap Baja Profil.....	68
Gambar 4. 17 Format Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	74
Gambar 4. 18 Tampilan Sebagian <i>Gant Chart</i>	80
Gambar 4. 19 Tampilan Sebagian <i>Resource Graph</i>	81
Gambar 4. 20 <i>Task Manager Tekla Structures 2022</i>	84
Gambar 4. 21 Kondisi 1 <i>Project Status Visualization</i>	85
Gambar 4. 22 Kondisi 2 <i>Project Status Visualization</i>	87
Gambar 4. 23 <i>Resource Graph Leveling Manual</i>	90