

SKRIPSI

ANALISIS KOMPARASI ANTARA METODE *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DENGAN METODE KONVENSIONAL TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN STRUKTUR

**(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar
Universitas Pendidikan Ganesha)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I GEDE BAYU RICKARDO WIZANGGENI

2115124037

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2025**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KOMPARASI ANTARA *METODE BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)* DENGAN METODE KONVENSIONAL TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN STRUKTUR (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PASCASARJANA DENPASAR UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA)

Oleh:

I Gede Bayu Rickardo Wizangeni

2115124037

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2025

Ketua Program Studi S.Tr - MPK,

Dr. Ir. Putu Hermawati, M.T.
NIP. 196604231995122001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni
NIM : 2115124037
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : ANALISIS KOMPARASI ANTARA METODE BUILDING
INFORMATION MODELING (BIM) DENGAN METODE
KONVENSIONAL TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA
PEKERJAAN STRUKTUR (Studi Kasus : Proyek Pembangunan
Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha)

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 06 Juli 2025
Dosen Pembimbing 1



I Wayan Suasira, ST.,M.T.
NIP. 197002211995121001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni
NIM : 2115124037
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : ANALISIS KOMPARASI ANTARA METODE BUILDING
INFORMATION MODELING (BIM) DENGAN METODE
KONVENSIIONAL TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA
PEKERJAAN STRUKTUR (Studi Kasus : Proyek Pembangunan
Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha)

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 09 Juli 2025
Dosen Pembimbing 2



Ir. Made Mudhina, M.T.
NIP. 196203021989031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni
NIM : 2115124037
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2024/2025
Judul : Analisis Komparasi Antara Metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan Metode Konvensional Terhadap Biaya dan Waktu Pada Pekerjaan Struktur
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya.

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2025



I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni

ANALISIS KOMPARASI ANTARA METODE *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DENGAN METODE KONVENSIONAL TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN STRUKTUR

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar
Universitas Pendidikan Ganesha)

I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni

Program Studi S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung,
Bali

Email: bayurickardo@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya pembangunan pada sektor industri konstruksi menuntut pelaku yang terlibat dalam sektor tersebut perlu bekerja lebih cepat dan efisien untuk mencapai tujuan yang ditargetkan dari pihak *owner*. Dalam mengatasi tantangan tersebut peran dalam perkembangan teknologi dapat membantu dalam perencanaan biaya dan waktu, salah satunya dengan menerapkan *Building Information Modeling* (BIM).

Pada penelitian ini membahas komparasi antara menggunakan Metode BIM dan metode Konvensional pada proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha terhadap biaya dan waktu pada pekerjaan struktur. Pada metode BIM dibantu menggunakan *software* Autodesk Revit untuk analisis volume dan Biaya dari setiap item pekerjaan struktur. Untuk perhitungan durasi dan penjadwalan baru, dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft project.

Hasil dari penelitian ini didapatkan total biaya dari seluruh item untuk pekerjaan struktur dengan metode BIM sebesar Rp. 2.215.783.314,49 sedangkan untuk metode konvensional pada eksisting sebesar Rp. 2.296.090.298,51 sehingga terjadi selisih sebesar Rp. 80.306.984,03 dengan persentase penurunan sebesar 3,50%. Dalam perencanaan durasi menggunakan bantuan *software* Microsoft project untuk pekerjaan struktur dengan menggunakan metode BIM mendapatkan durasi sebesar 53 hari sedangkan durasi eksisting sebesar 49 hari terjadi penambahan durasi sebesar 4 hari dikarenakan oleh faktor adanya selisih antara kuantitas volume pekerjaan metode BIM dengan Metode konvensional.

Kata Kunci: BIM, Autodesk Revit, Biaya, Waktu

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) METHOD AND THE CONVENTIONAL METHOD ON THE COST AND TIME OF STRUCTURAL WORK

(Case Study: Denpasar Postgraduate Building Construction Project, Ganesha Education University)

I Gede Bayu Rickardo Wizanggeni

Study Program S.Tr. Construction Project Management, Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

Email: bayurickardo@gmail.com

ABSTRACT

The increasing development in the construction industry sector requires actors involved in the sector to work faster and more efficiently to achieve the targeted goals of the owner. In overcoming these challenges, the role in technological development can help in cost and time planning, one of which is by applying Building Information Modeling (BIM).

This study discusses the comparison between using BIM Methods and Conventional methods in the Construction of the Denpasar Postgraduate Building project of Ganesha Education University to the cost and time of structural work. In the BIM method, it is assisted by using Autodesk Revit software to analyze the volume and cost of each item of structural work. For the calculation of the duration and new scheduling, it is done with the help of Microsoft project software.

The results of this study were obtained that the total cost of all items for structural work with the BIM method amounted to Rp. 2.215.783.314,49 while for the existing conventional method amounted to Rp. 2,296,090,298.51 so that there was a difference of Rp. 80.306.984,03 with a percentage decrease of 3.50%. In duration planning, using Microsoft project software assistance for structural work using the BIM method gets a duration of 53 days, while the existing duration of 49 days has an additional duration of 4 days due to the factor of difference between the quantity of work volume of the BIM method and the conventional method.

Keywords: *BIM, Autodesk Revit, Cost, Time*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan yang Maha Esa atas anugrahNya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Komparasi Antara Metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan Metode Konvensional Terhadap Biaya dan Waktu Pada Pekerjaan Struktur” (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha) dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun guna untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali dan memberikan manfaat bagi penulis secara akademis maupun non akademis.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis mengalami berbagai hambatan yang ditemukan. Hal ini tidak lepas dari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Akan tetapi, berkat adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi. Untuk itu, melalui kesempatan yang baik ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
3. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, M.T. selaku Ketua Program Studi S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak I Wayan Suasira, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
6. Bapak Ir. Made Mudhina, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

7. Orang Tua penulis yang memberikan fasilitas dan senantiasa memberi motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan sebagai penyemangat selama penulis menyusun skripsi ini dan yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga dengan kesempatan ini pula penulis sangat terbuka akan saran dan kritikan yang bersifat membangun sebagai evaluasi agar kedepannya dalam proses pengerjaan skripsi ini bisa menjadi lebih baik. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan mohon maaf jika terdapat kata-kata yang kurang berkenan.

Jimbaran, 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR LAYAK UJIAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING 1.....	iv
LEMBAR LAYAK UJIAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING 2.....	v
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LEMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Proyek Konstruksi	6
2.2 Manajemen Konstruksi.....	6
2.3 Pekerjaan Struktural.....	7
2.4 Volume Pekerjaan.....	7
2.5 Rencana Anggaran Biaya	8
2.6 Penjadwalan Proyek.....	10
2.6.1 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	10
2.6.2 Durasi Pekerjaan.....	11

2.7 <i>Microsoft Project</i>	12
2.7.1 Hubungan Ketergantungan Kegiatan.....	12
2.8 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	14
2.8.1 Manfaat BIM	16
2.8.2 Tingkatan BIM.....	16
2.8.3 <i>Software BIM</i>	19
2.9 <i>Autodesk Revit</i>	20
2.9.1 Manfaat <i>Autodesk Revit</i>	21
2.9.2 Kelebihan <i>Autodesk Revit</i>	22
2.10 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Rancangan Penelitian.....	27
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2.1 Lokasi Penelitian	27
3.2.2 Waktu Penelitian.....	28
3.3 Sumber Data	28
3.4 Pengumpulan Data.....	28
3.5 Instrumen <i>Software</i>	28
3.6 Analisis Data.....	29
3.7 Bagan Alir Penelitian.....	29
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Data Penelitian.....	32
4.1.1 Identitas Proyek	32
4.1.2 <i>As Built Drawing</i>	33
4.1.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB) MC 100	33
4.1.4 Laporan Mingguan Proyek	33
4.2 Pemodelan Menggunakan <i>Software BIM Autodesk Revit</i>	33

4.2.1	Settingan Awal <i>Software Autodesk Revit</i>	33
4.2.2	<i>Modelling</i> Pekerjaan Struktur Beton	35
4.2.3	<i>Modelling</i> Penulangan Struktur	46
4.2.4	<i>Modelling</i> Bekisting.....	50
4.2.5	Proses Hasil Perhitungan dari <i>Software Autodesk Revit</i>	52
4.2.6	Validasi Perhitungan <i>Software Autodesk Revit</i>	58
4.3	Komparasi Terhadap Kuantitas Volume Struktur	61
4.4	Komparasi Terhadap Biaya pekerjaan Struktur.....	62
4.5	Komparasi Terhadap Waktu Pekerjaan Struktur	64
4.5.1	Menentukan produktifitas pekerjaan	65
4.5.2	Menentukan Durasi Baru dari item Pekerjaan Struktur.....	66
4.5.3	Membuat WBS dan Hubungan Antar Pekerjaan Struktur	69
4.5.4	Penjadwalan dengan durasi baru dalam <i>Microsoft project</i>	72
4.6	Pembahasan	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Logis <i>Finish to Start</i>	12
Gambar 2. 2 Hubungan Logis <i>Finish to Finish</i>	13
Gambar 2. 3 Hubungan Logis <i>Start to Start</i>	13
Gambar 2. 4 Hubungan Logis <i>Start to Finish</i>	13
Gambar 2. 5 Hubungan <i>Lag Time</i> Negatif.....	14
Gambar 2. 6 Hubungan <i>Lag Time</i> Positif.....	14
Gambar 2. 7 Siklus Bangunan dengan menggunakan BIM.....	15
Gambar 2. 8 Dimensi BIM	19
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Pascasarjana	27
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian.....	32
 Gambar 4. 1 Tampilan Awal <i>Software Autodesk Revit</i>	 34
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Project Information</i>	34
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Project Units</i>	35
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Grid</i>	36
Gambar 4. 5 Tampilan Elevasi	36
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Family Pondasi</i>	37
Gambar 4. 7 Tampilan hasil pemodelan 2D pondasi.....	37
Gambar 4. 8 Tampilan 3D <i>View Pondasi</i>	38
Gambar 4. 9 Tampilan <i>Family Kolom</i>	39
Gambar 4. 10 Tampilan hasil pemodelan 2D kolom.....	39
Gambar 4. 11 Tampilan 3D <i>View Kolom</i>	39
Gambar 4. 12 Tampilan <i>Family Tie beam</i>	40
Gambar 4. 13 Tampilan hasil pemodelan 2D <i>Tie Beam</i>	40
Gambar 4. 14 Tampilan 3D <i>Tie Beam</i>	41
Gambar 4. 15 Tampilan <i>Family Balok</i>	42
Gambar 4. 16 Tampilan 3D <i>Balok</i>	42
Gambar 4. 17 Tampilan <i>Family Plat lantai</i>	43
Gambar 4. 18 Tampilan hasil pemodelan 2D Plat lantai 1	43

Gambar 4. 19 Tampilan 3D <i>Plat Lantai 1</i>	44
Gambar 4. 20 Tampilan Profil Bondex.....	45
Gambar 4. 21 Tampilan Family Plat lantai Bondex	45
Gambar 4. 22 Tampilan 3D Plat lantai Bondex.....	45
Gambar 4. 23 Tampilan <i>Properties Palette</i>	46
Gambar 4. 24 Tampilan Potongan Pondasi	47
Gambar 4. 25 Tampilan 3D Penulangan Pondasi	47
Gambar 4. 26 Tampilan Potongan Kolom.....	48
Gambar 4. 27 Tampilan 3D Penulangan Kolom	48
Gambar 4. 28 Tampilan Potongan Balok	49
Gambar 4. 29 Tampilan 3D Penulangan Balok	49
Gambar 4. 30 Tampilan Potongan Plat Lantai.....	50
Gambar 4. 31 Tampilan 3D Penulangan Plat Lantai	50
Gambar 4. 32 <i>Family</i> Bekisting Kayu	51
Gambar 4. 33 <i>Family</i> Bekisting Batako	51
Gambar 4. 34 Tampilan 3D Bekisting.....	51
Gambar 4. 35 <i>Ribbon View-Schedule Quantity</i>	52
Gambar 4. 36 <i>Menu New Schedule</i>	52
Gambar 4. 37 <i>Schedule Properties</i>	53
Gambar 4. 38 <i>Output Schedule Quantity</i> Elemen Struktur.....	53
Gambar 4. 39 Posisi Kolom K5	59
Gambar 4. 40 Dimensi Kolom K5.....	59
Gambar 4. 41 Tinggi Kolom K5.....	59
Gambar 4. 42 Proses Pembuatan Kolom K5	60
Gambar 4. 43 Volume Beton K5 Output Autodesk Revit.....	60
Gambar 4. 44 Tampilan Awal Microsoft Project	72
Gambar 4. 45 Setting hari kerja.....	72
Gambar 4. 46 Setting waktu mulai Proyek.....	73
Gambar 4. 47 Setting <i>Gantt Chart format</i>	73
Gambar 4. 48 input WBS dan <i>Predecessors</i>	74
Gambar 4. 49 Total Durasi penjadwalan dengan Volume BIM	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Software</i> BIM	19
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	28
Tabel 4. 1 Rekapitulasi kuantitas Beton Dengan <i>Software</i> BIM.....	54
Tabel 4. 2 Rekapitulasi kuantitas Tulangan Dengan <i>Software</i> BIM	55
Tabel 4. 3 Rekapitulasi kuantitas Dengan <i>Software</i> BIM.....	57
Tabel 4. 4 Komparasi Pada Volume Beton	61
Tabel 4. 5 Komparasi Pada Volume Pembesian.....	61
Tabel 4. 6 Komparasi Pada Volume Bekisting.....	62
Tabel 4. 7 Komparasi Pada Biaya Beton	63
Tabel 4. 8 Komparasi Pada Biaya Pembesian	63
Tabel 4. 9 Komparasi Pada Biaya Bekisting	64
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Durasi baru Pekerjaan Struktural.....	67
Tabel 4. 11 Hubungan Antar pekerjaan Struktur.....	69

DAFTAR LEMPIRAN

Lampiran I	Proses Asistensi Mahasiswa
Lampiran II	Analisis Data
Lampiran III	Data-Data Proyek
Lampiran IV	Pemodelan Software BIM Autodesk Revit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah suatu pekerjaan di mana beberapa orang atau beberapa kelompok bekerja sama untuk mencapai tujuan dengan hasil yang maksimal, khususnya bangunan sipil dengan batasan waktu, mutu dan biaya tertentu [1]. Meningkatnya pembangunan pada sektor industri konstruksi menuntut pelaku yang terlibat dalam sektor tersebut perlu bekerja lebih cepat dan efisien untuk mencapai tujuan yang ditargetkan dari pihak *owner*. Pembangunan yang kompleks dari sektor swasta dan pemerintah tentunya juga dituntut dalam perencanaan biaya dan manajemen waktu yang optimal sehingga dapat memperkecil adanya permasalahan atau penyimpangan dalam pelaksanaannya. Dalam mengatasi tantangan tersebut peran dalam perkembangan teknologi dapat membantu dalam perencanaan biaya dan waktu, salah satunya dengan menerapkan *Building Information Modeling* (BIM).

Teknologi di bidang AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*) yang dikenal sebagai BIM adalah suatu proses yang dimulai dengan membuat model digital 3D yang didalamnya berisi semua informasi terkait bangunan yang direncanakan. BIM juga membantu orang-orang yang terlibat dalam proyek seperti konsultan, owner, dan kontraktor merencanakan, merancang, melaksanakan, dan memelihara bangunan beserta infrastrukturnya [2]. Pemerintah Negara Republik Indonesia telah mengeluarkan Permen PUPR nomor 22 tahun 2018 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Permen tersebut menyatakan bahwa “*Penggunaan Building Information Modeling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan di atas 2 (dua) lantai” [3]. Akan tetapi, masih banyak perusahaan jasa konstruksi yang tetap menggunakan perangkat lunak manual dengan satu aplikasi untuk satu sub-pekerjaan perencanaan, seperti *Autocad* untuk perencanaan desain gambar 2D, *Microsoft Excel* untuk perencanaan biaya, volume serta penjadwalan dan *Sketchup* untuk pemodelan 3D. Penggunaan

software tersebut membutuhkan waktu yang lebih banyak daripada BIM karena antar *software* tidak saling terintegrasi satu sama lain. Sehingga jika terjadi perubahan terhadap desain akan sedikit memakan waktu, bahkan akan menimbulkan masalah baru. Mulai dari butuh waktu yang cukup lama untuk merubah rencana hingga berdampak terhadap pekerjaan di lapangan yang menjadi terhambat akibat menunggu perubahan dan dapat menyebabkan turunnya kualitas dari suatu konstruksi tersebut.

Prinsip dasar dari pemodelan BIM adalah mendesain bangunan tiga dimensi (3D) untuk mendapatkan semua informasi proyek yang diperlukan secara visual, termasuk estimasi biaya, kuantitas volume, gambar tampak, potongan, detail bangunan serta *rendering*. Jika suatu saat ada suatu perubahan yang terjadi pada suatu elemen yang termodel maka hal tersebut akan otomatis mempengaruhi semua gambar, perhitungan kuantitas serta estimasi harga [4]. Untuk menerapkan BIM pada tahap perencanaan dan desain, ada banyak *software* yang dapat digunakan, salah satunya adalah *Autodesk Revit*. *Software Revit* membantu memodelkan sekaligus mengeluarkan kuantitas volume pekerjaan dan biaya dari tiap-tiap elemen yang dimodelkan, sehingga sangat membantu dan memudahkan selama perencanaan ataupun pelaksanaan semasa konstruksi.

Selain perencanaan desain dalam bentuk visual, proyek konstruksi juga berkaitan penting terhadap penjadwalan durasi dari setiap item pekerjaan. Dalam proyek konstruksi, penjadwalan yang baik akan mencegah kerugian seperti keterlambatan terhadap penyelesaian proyek dan pembengkakan terhadap biaya. Pada tahap penjadwalan salah satu aplikasi yang dapat membantu BIM adalah *Microsoft project*. Adapun output yang akan dihasilkan adalah berupa *time schedule* [5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada proyek Pembangunan Gedung DRC PT Bank BPD DIY mengenai Metode BIM dengan *Software Autodesk Revit*, mendapatkan biaya dengan volume permodelan sebesar Rp5.184.786.595 sedangkan estimasi biaya pekerjaan struktural dengan volume *existing* sebesar Rp5.570.066.588. Maka dari itu permodelan dengan *Autodesk Revit* mendapatkan biaya lebih murah yaitu Rp385.279.993 atau 6,917% lebih hemat [6].

Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha yang terletak di Jalan Raya Sesetan No. 196, Sesetan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali. Pembangunan ini didanai oleh PNPB BLU Undhiksa sebesar Rp. 14.049.201.040 dengan jadwal pembangunan berlangsung 31 Oktober 2022 sampai 19 Februari 2022. Dalam perencanaan perhitungan volume untuk menyusun Rencana Anggaran Biaya serta perencanaan penjadwalan proyek pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar ini masih menggunakan metode konvensional sehingga jika terjadi perubahan desain dalam pelaksanaan akan membutuhkan waktu dalam perhitungan ulang serta riskan terhadap kesalahan karena belum terintegrasi satu sama lain. Maka dari itu, dengan adanya teknologi tersebut, penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian mengenai metode BIM dengan menggunakan *software Autodesk Revit* yang akan dibandingkan dengan perhitungan eksisting yang menggunakan metode konvensional untuk memperhitungkan biaya proyek serta waktu dalam Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha, agar kedepannya penulis dapat bersaing dalam kemajuan teknologi di dunia konstruksi Indonesia di masa mendatang. Diharapkan juga bahwa penelitian ini akan memberikan pengetahuan BIM kepada mahasiswa Teknik Sipil lainnya sehingga dapat memaksimalkan perhitungan volume, efisiensi biaya, dan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian kali ini adalah:

1. Berapa hasil perhitungan kuantitas struktural yang dihasilkan dengan metode BIM menggunakan *software Autodesk Revit*?
2. Berapa hasil dari perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur yang dapat dihasilkan dengan metode BIM menggunakan *software Autodesk Revit*?
3. Berapa durasi pekerjaan Struktur yang dihasilkan *software Autodesk Revit* dengan bantuan *software Microsoft Project*.
4. Sejauh mana selisih antara biaya dan waktu pekerjaan struktur metode BIM dengan biaya dan waktu pekerjaan struktur konvensional.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui hasil perhitungan kuantitas struktural melalui *modeling* yang dihasilkan dari metode BIM menggunakan *software Autodesk revit*.
2. Untuk Mengetahui hasil perhitungan Biaya pekerjaan Struktur melalui *modeling* yang dihasilkan dari metode BIM menggunakan *software Autodesk Revit*.
3. Untuk Mengetahui durasi pekerjaan Struktur yang dihasilkan melalui *software Autodesk Revit* dengan bantuan *Microsoft Project*.
4. Mengetahui selisih antara biaya dan waktu pekerjaan Struktur metode BIM dengan biaya dan waktu metode konvensional pekerjaan struktur pada eksisting

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan memberi manfaat kepada pembaca sebagai berikut:

1. Untuk Institusi, dapat digunakan sebagai media informasi akademik bagaimana penggunaan *Autodesk Revit* pada proses *modeling* Gambar dan perhitungan kuantitas pekerjaan dengan menerapkan Metode *Building Information Modeling* (BIM)
2. Untuk Penulis, dapat meningkatkan ataupun memperluas wawasan, pengetahuan, serta pengalaman penulis terkait penggunaan *Building Information Modeling* (BIM).
3. Untuk Pihak Penyedia Jasa Konstruksi, dapat dijadikan referensi dalam menerapkan Metode *Building Information Modeling* (BIM) dengan menggunakan *software* BIM.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Dengan tujuan agar penelitian ini terfokus dan tidak menyimpang dari topik, maka perlu dilakukan pembatasan penelitian sebagai berikut:

1. Pemodelan yang dilakukan adalah meninjau Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Denpasar Universitas Pendidikan Ganesha berupa gedung 3 lantai dan luas 28,5 m x 17,4 m
2. Analisis pemodelan dengan *software Autodesk Revit 2024* dilakukan pemodelan 3D hanya meninjau kuantitas beton (m^3), tulangan (kg) dan bekisting (m^2) elemen struktur meliputi pondasi *bore pile*, *pile cap*, sloof, kolom, balok, ring balok dan pelat lantai.
3. Pemodelan detail pembesian menggunakan acuan pada BOQ proyek.
4. Pada penelitian ini output yang dikeluarkan oleh *Software Autodesk Revit* hanya mengenai kuantitas volume item pekerjaan Struktur, untuk analisis biaya dibantu dengan *Microsoft Excel*.
5. Volume pekerjaan struktur dengan metode konvensional menggunakan volume dari RAB proyek pembangunan Gedung Pascasarjana UNDHKSA
6. Tidak memperhitungkan analisis struktur.
7. Tinjauan Waktu yang dimaksud dalam penelitian ini adalah durasi item pekerjaan dalam *time schedule* yang didapat dari hasil pengolahan kuantitas volume yang dikeluarkan *Software Autodesk Revit*.
8. Penjadwalan hanya meninjau pekerjaan struktur dan dibantu dengan *software Microsoft Project*.
9. Penjadwalan dilakukan tanpa *resource leveling* dan durasi item pekerjaan eksisting diambil dari laporan mingguan proyek.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan terhadap setiap item pekerjaan struktur yang ditinjau dapat disimpulkan bahwa komparasi antara metode BIM menggunakan software Autodesk Revit dengan metode konvensional diperoleh hasil:

Untuk Metode BIM:

1. Kuantitas volume pekerjaan pembesian 74.055,91 kg dengan biaya total Rp.1.098.462.570,97.
2. Kuantitas volume pekerjaan bekisting 2.607,92 m² dengan biaya total Rp. 658.638.253,10.
3. Kuantitas volume pekerjaan beton 429,74 m³ dengan biaya total Rp. 458.682.490,43.

Dari hasil tersebut jumlah total biaya dari seluruh item untuk pekerjaan struktur dengan metode BIM sebesar Rp. 2.215.783.314,49 sedangkan untuk metode konvensional sebesar Rp. 2.296.090.298,51 sehingga terjadi selisih sebesar Rp. 80.306.984,03 dengan persentase penurunan sebesar 3,50% lebih hemat dengan metode BIM.

Dalam perencanaan durasi menggunakan bantuan *software* Microsoft project untuk pekerjaan struktur dengan menggunakan metode BIM mendapatkan durasi sebesar 53 hari sedangkan durasi eksisting sebesar 49 hari terjadi penambahan durasi sebesar 4 hari dikarenakan oleh faktor adanya selisih antara kuantitas volume pekerjaan metode BIM dengan Metode konvensional.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pemodelan dengan software BIM Autodesk Revit, perlu memahami dasar-dasar pengetahuan tentang pekerjaan konstruksi.

2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menambah item pekerjaan seperti pekerjaan Arsitektural dan *Mechanical Electrical* dan *Plumbing* (MEP)
3. Untuk penjadwalan (5D) masih belum terintegasi dengan biaya (4D) diharapkan penelitian selanjutnya menambahkan *software* yang bisa terintegrasi langsung terhadap BIM 4D dan BIM 5D.
4. Untuk tinjauan waktu dalam penelitian ini tidak menggunakan metode percepatan diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan metode- metode percepatan dalam penjadwalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Aziz *et al.*, *MANAJEMEN PROYEK (Tinjauan Teori dan Praktis)*, vol. 1. 2022. [Online]. Available: www.penerbitwidina.com
- [2] I. W. Suasira, I. M. Tapayasa, I. M. A. Santiana, and I. G. S. Wibawa, "Analisis Komparasi Metode Building Information Modeling (Bim) Dan Metode Konvensional Pada Perhitungan Rab Struktur Proyek (Studi Kasus Pembangunan Pasar Desa Adat Pecatu)," *J. Tek. Gradien*, vol. 13, no. 1, pp. 12–19, 2021, doi: 10.47329/teknikgradien.v13i1.737.
- [3] KEMENPUPR, "simantu.pu.go.id," 2018. [Online]. Available: https://simantu.pu.go.id/epel/edok/29a17_MODUL_3-PRINSIP_DASAR_SISTEM_TEKNOLOGI_BIM.pdf
- [4] F. Ferry and I. Indrastuti, "Penerapan Building Information Modelling (Bim) Pada Proyek Pembangunan Workshop (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Workshop Kapal Di Sekupang)," *J. Civ. Eng. Plan.*, vol. 1, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.37253/jcep.v1i1.721.
- [5] I. G. D. E. Ngurah and P. Surya, "Skripsi implementasi building information modeling (bim) 5d pada pekerjaan struktur terhadap perencanaan time schedule dan biaya," 2024.
- [6] P. Studi, T. Sipil, F. Teknik, S. Dan, and U. I. Indonesia, "Tugas akhir," 2022.
- [7] I. K. N. Nudja S, "Perencanaan Kebutuhan Dan Penjadwalan Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi," *Paduraksa*, vol. 5, no. 2, pp. 13–23, 2016.
- [8] I. N. D. Ardiyasa, I. N. Suardika, and I. N. Ardika, "Analisis Komparasi Quantity Take Off Menggunakan Software Autodesk Revit Dengan Metode Konvensional(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai)," 2022.
- [9] I. P. T. Budihartha, "Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Metode Building Information Modeling (Bim) Dengan Metode Konvensional," 2023.
- [10] A. Nugroho, Y. R. Beeh, and H. Astuningdyas, "Perancangan Aplikasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)," *J. Inform.*, vol. 10, no. 01, pp. 10–18, 2009.

- [11] Aridho, Muhammad (2024) *Evaluasi Rencana Anggaran Biaya Struktur Menggunakan Konsep Building Information Modeling Menggunakan Aplikasi Revit (Studi Kasus: Proyek Gedung Aesthetic Center RSUP Prof. Dr. I G.N.G Ngoerah)*.
- [12] Fahrian, B. Haryanto, and M. Jamal, “Perbandingan Penjadwalan Proyek Dengan Metode PDM (Precedence Diagram Method) & CPM (Critical Path Method) (Studi Kasus: Lanjutan Pembangunan Proyek Gedung SD Islamic Center Samarinda),” *J. Teknol. Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 17–25, 2021.
- [13] P. Penjadwalan and D. A. N. Pemodelan, “Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember,” 2019.
- [14] I. Soeharto, “Manajemen Proyek,” *Manaj. Proy.*, vol. 60, no. 5, pp. 674–679, 1999, doi: 10.3938/jkps.60.674.
- [15] D. M. Crashing, “DENGAN METODE CRASHING . JURNAL,” 2022.
- [16] H. S. W. Antonius Nahak, Nawir Rasidi, “Perencanaan dan Pengendalian Jadwal dengan Menggunakan Program Microsoft Project Profesional 2013 (Studi Kasus : Struktur Gedung Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang),” *Semin. Nas. Teknol. Ind. Lingkung. dan Infrastruktur*, vol. 2, no. 2010, pp. 1–7, 2019.
- [17] Anggreni, Ni Wayan Dessy Suta (2024) *Implementasi Building Information Modeling (BIM) pada Perhitungan Kuantitas Tulangan dan Beton Proyek Gedung SMPN 7 Mengwi*.
- [18] R. Apriansyah, “Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural,” *Univ. Islam Indones.*, p. 126, 2021.
- [19] Nelson and J. Sekarsari, “Faktor Yang Memengaruhi Penerapan Building Information,” *J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 2, no. 4, pp. 241–248, 2019, [Online]. Available: <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmts/article/view/6305>
- [20] K. P. Sari, A. Suraji, D. Irawan, and A. Halim, “Efektivitas Penggunaan Teknologi Building Information Modelling (BIM) Dalam Desain Rumah 3 Lantai,” *J. Apl. Dan Inov. Ipteks “Soliditas,”* vol. 7, no. 1, p. 51, 2024, doi: 10.31328/js.v7i1.5682.

- [21] Layyinatusshefah, A. Purnomo, and R. B. Yasinta, “Analisa Quantity Take Off Arsitektur dalam Penerapan Metode Building Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2023 Pada Pembangunan Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta,” *J. Pendidik. Sej.*, vol. 7, no. 3, pp. 26300–26306, 2023.
- [22] Y. Marizan, “Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih,” *J. Ilm. Bering’S*, vol. 6, no. 01, pp. 15–26, 2019, doi: 10.36050/berings.v6i01.154.