

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA
METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN
PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN
STRUKTUR GEDUNG**

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : HERMA PEBRI ALMUTAKABBIR
NPM : 2110015211131



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

Agustus 2024

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

**PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA
METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN
PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN
STRUKTUR GEDUNG**

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Oleh :

Nama : HERMA PEBRI ALMUTAKABBIR
NPM : 2110015211131
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 21 Agustus 2024

Pembimbing I



(Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))



Pt, DEKAN FTSP



(Dr. Al Busyrah Fuadi, ST, M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Indra Khaidir, S.T, M.Sc)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA
METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN
PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN
STRUKTUR GEDUNG

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

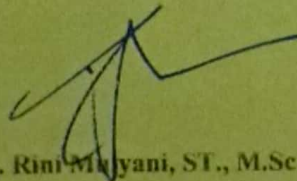
Oleh :

Nama : HERMA PEBRI ALMUTAKABBIR
NPM : 2110015211131
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 21 Agustus 2024

Pembimbing I



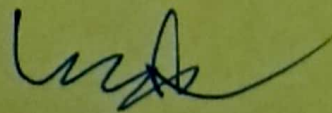
(Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))

Plt. DEKAN FTSP



(Dr. Al Busyra Fnadi, ST, M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Indra Khaidir, S.T, M.Sc)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

**PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA
METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN
PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN
STRUKTUR GEDUNG**

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Oleh :

Nama : HERMA PEBRI ALMUTAKABBIR
NPM : 2110015211131
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 21 Agustus 2024

Pembimbing I



(Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))

Penguji I



(Ir. Afrizal Naumar, M.T. Ph.D)

Penguji II



(Dr. Ir. Lusi Utama, MT)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA
METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN
PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN
STRUKTUR GEDUNG

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Oleh :

Nama : HERMA PEBRI ALMUTAKABBIR

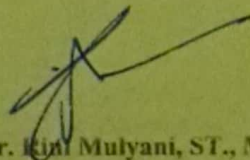
NPM : 2110015211131

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

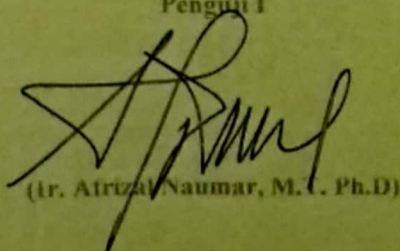
Padang, 21 Agustus 2024

Pembimbing I



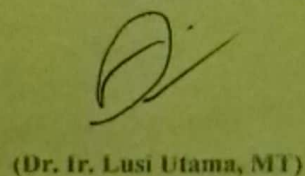
(Dr. Ika Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))

Penguji I



(Dr. Afrizal Naumar, M. C. Ph.D)

Penguji II



(Dr. Ir. Lusi Utama, MT)

PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Herma Pebri Almutakabbir¹⁾, Rini Mulyani²⁾

¹⁾ Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.

Email: hermapebrialmutakabbir2000@gmail.com, rini@mulyani@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Dalam industri konstruksi, efisiensi biaya merupakan salah satu faktor krusial yang mempengaruhi keberhasilan proyek. Pembangunan struktur gedung sering kali melibatkan biaya yang signifikan, baik dalam hal mutu, waktu, dan biaya. Pada revolusi industri 4.0 saat ini penyelenggaraan pembangunan infrastruktur, salah satu teknologi pada bidang AEC (Architecture, Engineering, Construction) adalah Building Information Modeling (BIM). Dengan kemajuan teknologi, *Building Information Modelling* (BIM) telah muncul sebagai metode yang inovatif. BIM memungkinkan integrasi dan koordinasi yang lebih baik dari berbagai informasi proyek dalam satu model digital yang komprehensif. *Software Revit*, sebagai salah satu alat utama dalam BIM, menawarkan kemampuan untuk mengembangkan model 3D yang rinci, serta simulasi dan analisis yang dapat membantu dalam estimasi biaya yang lebih akurat dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung *Quantity* pekerjaan struktur, menghitung biaya serta membandingkannya. Metode yang digunakan adalah BIM untuk mengetahui efisiensi biaya pekerjaan dibandingkan dengan metode perhitungan manual. Perhitungan dilakukan dengan memodelkan kembali gambar Detailed Engineering Design (DED) ke gambar 3D dengan menggunakan software *Revit Structures*. Model 3D tersebut menghasilkan data volume dan biaya pada setiap item pekerjaan. Hasil penelitian didapatkan efisiensi volume beton pada BIM dengan selisih 0,39% dari nilai BOQ, sedangkan volume pembersian didapatkan efisiensi pada BIM dengan selisih 0,51% dari nilai BOQ, dan biaya yang dihasilkan menggunakan volume BIM memiliki nilai selisih lebih kecil dari pada biaya nilai BOQ yaitu sebesar 0,47%. Diantara kedua metode tersebut, metode BIM mempunyai tingkat akurasi lebih baik daripada metode manual. Disarankan untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penyempurnaan *software Revit Structures* dengan menambahkan pekerjaan bekisting dan perencanaan *time schedule*.

Kata Kunci: Biaya, *Building Information Modelling* (BIM), *Quantity*, BOQ, *Revit Structures*.

Pembimbing



(Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))

PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG

(Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)

Herma Pebri Almutakabbir¹⁾, Rini Mulyani²⁾

¹⁾ Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.

Email: hermapebrialmutakabbir2000@gmail.com, rinimulyani@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

In the construction industry, cost efficiency is one of the crucial factors that affect the success of a project. The construction of building structures often involves significant costs, both in terms of quality, time, and cost. With the advancement of technology, Building Information Modeling (BIM) has emerged as an innovative method. BIM allows for better integration and coordination of various project information in one comprehensive digital model. Revit software, as one of the main tools in BIM, offers the ability to develop detailed 3D models, as well as simulations and analysis that can help in more accurate and efficient cost estimation. This study aims to calculate the Quantity of structural work, calculate the cost and compare it. The method used is BIM to determine the efficiency of the cost of work compared to the manual calculation method. The calculation is done by re-modeling the Detailed Engineering Design (DED) drawing into a 3D drawing using Revit Structures software. The 3D model produces volume and cost data for each work item. The results of the study obtained the efficiency of concrete volume in BIM with a difference of 0.39% from the BOQ value, while the volume of reinforcement obtained efficiency in BIM with a difference of 0.51% from the BOQ value, and the costs generated using the BIM volume had a smaller difference value than the cost of the BOQ value, which was 0.47%. Between the two methods, the BIM method has a better level of accuracy than the manual method. It is recommended for further research to improve the Revit Structures software by adding formwork work and time schedule planning.

Keywords: Cost, Building Information Modeling (BIM), Quantity, BOQ, Revit Structures.

Pembimbing


(Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.))

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penulisan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat umum.....	6
1.5.2 Manfaat khusus.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB I : PENDAHULUAN	7
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III : METODE PENELITIAN	7
BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN	7
BAB V : PENUTUP.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Pengertian <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	9
2.3 Sejarah <i>Buiding Information Modelling</i> (BIM)	9

2.4	Regulasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM) di Indonesia.....	12
2.5	Keuntungan dan kerugian menggunakan <i>Building Information Modeling</i>	13
2.5.1	Keuntungan Menggunakan <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	13
2.5.2	Kekurangan Menggunakan <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	14
2.6	<i>Software Building Information Modeling</i> (BIM)	14
2.7	<i>Autodesk Revit</i>	16
2.8	<i>Quantity Take-Off</i>	19
2.9	<i>Bill of Quantity</i>	19
2.10	Biaya Konstruksi.....	20
2.10.1	Koefesien.....	21
2.10.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	24
2.10.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	25
2.11	Implementasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM) di Indonesia.....	27
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Tahapan Penelitian.....	31
3.2	Flowchart Prosedur Penelitian	33
3.3	Objek Penelitian.....	34
3.4	Lokasi Penelitian.....	34
3.5	Alat dan Bahan.....	37
3.5.1	Penelitian ini menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak (Software) yang digunakan adalah <i>Autodesk Revit 2021</i> . Perangkat keras (Hardware) yang digunakan berupa laptop dengan spesifikasi processor Core Intel i5 dengan kapasitas RAM sebesar 8GB dan SSD 1 Terabyte VGA <i>Nvidia Geforce 5</i>	37
3.6	Jenis Data	37
3.6.1	Rencana Anggaran Biaya	38
3.6.2	<i>As built drawing</i>	38
3.6.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	38
3.6.4	Harga Satuan Upah dan Bahan.....	38
3.6.5	Data Umum Proyek	38
3.6.6	Data Teknis Proyek	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		40

4.1 Penerapan BIM Pada Proyek Pembangunan Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman	40
4.2 Permodelan Bangunan.....	40
4.2.1 Login <i>Revit Structure</i>	40
4.2.2 Memasukkan <i>Reference Model</i>	42
4.2.3 Pembuatan Level dan Grid	44
4.2.4 Permodelan Pondasi	46
4.2.5 Permodelan struktur kolom	46
4.2.6 Permodelan balok dan pelat.....	47
4.2.7 Permodelan Pembesian struktur	49
4.3 Koreksi Input Data Permodelan pada BIM	52
4.3.1 Koreksi Overlap.....	52
4.3.2 Koreksi Data Ganda	53
4.4 Perhitungan Volume <i>Revit</i>	53
4.5 Analisa Hasil Perhitungan.....	56
4.5.1 Perhitungan Kuantitas Bore Pile	58
4.5.2 Perhitungan Kuantitas Pile Cap.....	61
4.5.3 Perhitungan Kuantitas Balok	64
4.5.4 Perhitungan Kuantitas Kolom	68
4.6 Hasil Perbandingan Biaya Antara Metode BIM dengan BoQ Proyek.....	78
4.7 Perhitungan Biaya	79
4.8 Perhitungan Biaya Volume BOQ.....	80
4.9 Perhitungan Biaya Volume BIM.....	85
4.10 Hasil Perbandingan	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
1.1 Kesimpulan	91
1.2 Saran.....	92
BAB VI DAFTAR PUSTAKA.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dimensi BIM (Sumber: Paparan Direktur Jendral Bina Konstruksi dalam Workshop/Seminar BIM 2019)	12
Gambar 2. 2 BIM Maturity Level (Sumber: Paparan Direktur Jendral Bina Konstruksi dalam Workshop/Seminar BIM 2019)	12
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman. (Sumber: Google Maps 2023) ..	34
Gambar 3. 2 Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman (Sumber: Google).....	35
Gambar 3. 3 Denah Bored Pile (Sumber: DED Proyek)	35
Gambar 3. 4 Denah Lanscape (Sumber: DED Proyek)	36
Gambar 3. 5 Tampak Depan (Sumber: DED Proyek)	36
Gambar 3. 6 Tampak Samping Kiri (Sumber: DED Proyek).....	37
Gambar 3. 7 Flowchart Alur Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 <i>Web Student Version Autodesk</i>	40
Gambar 4. 2 <i>Web Autodesk Revit Structure</i>	41
Gambar 4. 3 Tampilan awal Autodesk <i>Revit Structure</i>	41
Gambar 4. 4 Denah Pondasi dan Slof sebagai Acuan Posisi.....	42
Gambar 4. 5 Import CAD	43
Gambar 4. 6 <i>Import CAD Format</i>	43
Gambar 4. 7 Tampilan Acuan Model	43
Gambar 4. 8 Tampilan Tools Grid.....	44
Gambar 4. 9 Tools line untuk menggambarkan grid acuan.....	44
Gambar 4. 10 Tampilan pemodelan as grid.....	45
Gambar 4. 11 Tools level datum panel dalam <i>Revit Structure</i>	45
Gambar 4. 12 Cara menarik garis level agar rata dengan garis level lain	46
Gambar 4. 13 <i>Isolated Foundation (kiri), Wall Foundation (tengah) dan Slab Foundation (kanan)</i>	46
Gambar 4. 14 Menu properties dan edit type pada <i>Revit</i>	47
Gambar 4. 15 File DWG yang dimasukan ke aplikasi <i>Revit Structure</i>	48
Gambar 4. 16 Permodelan balok gedung pasar rakyat pariaman kota pariaman.....	48
Gambar 4. 17 Permodelan Plat Lantai gedung pasar rakyat pariaman kota pariaman	49
Gambar 4. 18 Contoh model penulangan di <i>Revit</i>	50
Gambar 4. 19 Penulangan Bore Pile dan Pile Cap	50
Gambar 4. 20 Penulangan Kolom K2.....	51
Gambar 4. 21 Penulangan Kolom B-1.....	51
Gambar 4. 22 Menu tab Structure Area Reinforcement	52
Gambar 4. 23 Contoh gambar penulangan pelat lantai.....	52
Gambar 4. 24 <i>Selection Structural</i> Rebar Kolom	54
Gambar 4. 25 Pengisian “ <i>Identities</i> ” Data Volume.....	54

Gambar 4. 26 Menu <i>Schedules / Quantities</i>	55
Gambar 4. 27 Schedule Properties	55
Gambar 4. 28 Hasil Volume Pembesian K2	56
Gambar 4. 29 Hasil Volume Beton Kolom K2.....	56
Gambar 4. 30 Detai Bore Pile Kedalaman 22m.....	58
Gambar 4. 31 Detai Pile Cap F1	61
Gambar 4. 32 Bentang Balok 8,4m Type B1.....	64
Gambar 4. 33 Detail Penulangan Plat Lantai.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Implementasi BIM (<i>Sumber: Tim BIM PUPR Institut BIM Indonesia, 2018</i>)	11
Tabel 2. 2 Klasifikasi Software Tools BIM.....	15
Tabel 2. 3 Implementasi BIM di Indonesia	28
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Volume BOQ dan Volume Revit	57
Tabel 4. 2 Perhitungan Manual Volume Bore Pile Kedalaman 22m.....	59
Tabel 4. 3 Revit Volume Beton Bore Pile Kedalaman 22m.....	60
Tabel 4. 4 Revit Volume Tulangan Ø10 Bore Pile Kedalaman 22m	60
Tabel 4. 5 Revit Volume Tulangan D19 Bore Pile Kedalaman 22m	60
Tabel 4. 6 Hasil Perbandingan Volume Bore Pile Kedalaman 22m.....	60
Tabel 4. 7 Perhitungan Manual Pile Cap F1	62
Tabel 4. 8 Revit Volume Beton Pile Cap F1	63
Tabel 4. 9 Revit Volume Beton Pile Cap F1	63
Tabel 4. 10 Hasil Perbandingan Kuantitas Pile Cap F1	63
Tabel 4. 11 Detail Penulangan Balok B1	64
Tabel 4. 12 Perhitungan Manual Balok Bentang 8,4 Type B1	65
Tabel 4. 13 Revit Volume Beton Balok Bentang 8,4 Type B1	67
Tabel 4. 14 Revit Volume Pembesian Balok Bentang 8,4 Type B1	67
Tabel 4. 15 Hasil Perbandingan Volume Pembesian Balok B1, Bentang 8,4m	67
Tabel 4. 16 Tabel Penulangan K1	68
Tabel 4. 17 Perhitungan Manual Kolom K1, Tinggi 4m.....	69
Tabel 4. 18 Revit Volume Beton Kolom K1, Tinggi 4m	70
Tabel 4. 19 Revit Volume Tulangan Utama Kolom K1, Tinggi 4m	70
Tabel 4. 20 Revit Volume Tulangan Sengkang Kolom K1, Tinggi 4m	71
Tabel 4. 21 Revit Volume Tulangan Sepihak (H) Kolom K1, Tinggi 4m	71
Tabel 4. 22 Revit Volume Tulangan Sepihak (V) Kolom K1, Tinggi 4m	72
Tabel 4. 23 Hasil Perbandingan Volume Kolom K1, Tinggi 4m	73
Tabel 4. 24 Perhitungan Manual Plat Lantai Ukuran 8.4m x 7m x 0,2m.....	75
Tabel 4. 25 Revit Volume Tulangan Plat Lantai	77
Tabel 4. 26 Hasil Perbandingan Volume Plat Lantai.....	77
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Perbandingan Volume BIM dan Manual Per Item Pekerjaan	78
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Perbandingan Volume BIM dan Manual Secara Global ...	79
Tabel 4. 29 Rekapitulasi harga satuan pokok kegiatan (HSPK).....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri konstruksi, efisiensi biaya merupakan salah satu faktor krusial yang mempengaruhi keberhasilan proyek. Pembangunan struktur gedung sering kali melibatkan biaya yang signifikan, baik dalam hal material, tenaga kerja, maupun waktu. Oleh karena itu, metode yang efektif dalam perencanaan dan pengendalian biaya sangat diperlukan untuk memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai anggaran yang telah ditetapkan.

Tradisionalnya, perhitungan biaya konstruksi dilakukan melalui metode manual, yang melibatkan pengumpulan data secara terpisah, estimasi biaya, dan perhitungan manual berdasarkan gambar teknik dan spesifikasi proyek. Meskipun metode ini telah digunakan secara luas, ia sering kali menghadapi tantangan terkait akurasi, efisiensi, dan potensi kesalahan manusia yang dapat mempengaruhi hasil akhir proyek.

Dengan kemajuan teknologi, Building Information Modelling (BIM) telah muncul sebagai metode yang inovatif untuk perencanaan, desain, dan manajemen proyek konstruksi. BIM memungkinkan integrasi dan koordinasi yang lebih baik dari berbagai informasi proyek dalam satu model digital yang komprehensif. Software Revit, sebagai salah satu alat utama dalam BIM, menawarkan kemampuan untuk mengembangkan model 3D yang rinci, serta simulasi dan analisis yang dapat membantu dalam estimasi biaya yang lebih akurat dan efisien.

Penggunaan BIM dengan Software Revit berpotensi untuk meningkatkan efisiensi biaya proyek dengan meminimalkan kesalahan perhitungan, meningkatkan akurasi estimasi, dan mengoptimalkan penggunaan material. Namun, meskipun banyak penelitian telah menunjukkan manfaat BIM dalam berbagai aspek proyek konstruksi, perbandingan langsung antara efisiensi biaya menggunakan BIM dan metode perhitungan manual dalam konteks pekerjaan struktur gedung masih perlu dikaji lebih lanjut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi biaya antara metode BIM menggunakan Software Revit dan perhitungan manual dalam pekerjaan struktur gedung. Dengan memahami perbedaan dan keuntungan masing-masing metode, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai potensi implementasi BIM dalam proyek konstruksi serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih informasional terkait metode perhitungan biaya yang optimal.

Dalam proses konstruksi adanya berbagai macam konflik yang terjadi, pada umumnya disebabkan karena ketidak pahaman, kurangnya koordinasi, kekurangan biaya, kekurangan waktu, dan sebagainya. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan adanya pendekatan teknologi dan inovasi yang bernama *Building Information Modelling* (BIM). Dengan BIM, pekerjaan konstruksi dapat dikerjakan dengan lebih mudah, efisien, dan tepat sasaran (Sangadji, Kristiawan, & Saputra, 2019).

BIM merupakan suatu system, manajemen, metoda atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan kedalam 3 dimensi (Kementrian PUPR, 2018).

Dengan menerapkan BIM akan mampu menghemat waktu pengerjaan, biaya yang dikeluarkan serta tenaga kerja yang dibutuhkan dalam dunia konstruksi, baik bagi developer, konsultan maupun kontraktor (Binus University, 2019).

Perkembangan BIM di Indonesia sendiri jauh tertinggal dibandingkan dengan negara-negara lain (Gegana & Widjanarso, 2015). Di negara lain seperti amerika, para praktisi besar maupun menengah sudah akrab dengan BIM. Pengaplikasian BIM harus menggunakan software-software seperti *Autodesk Revit Structure*, *ArchiCad*, *Tekla Structure* dan software lainnya. Di Indonesia sendiri, hanya praktisi besarlah yang sudah akrab dengan BIM dan software tersebut. sehingga perlu pengenalan dan edukasi lebih lanjut kepada praktisi kecil hingga menengah (Putri Dwiza Arinda, 2021).

Salah satu yang sangat mempengaruhi suatu pekerjaan konstruksi adalah dari segi biaya. Biaya dari pembangunan suatu proyek konstruksi didapatkan dari Rencana

Anggaran Biaya (RAB) proyek tersebut. Perhitungan RAB didapatkan dari hasil analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) yang sudah mencakup biaya material dan tenaga kerja serta biaya-biaya tidak langsung lainnya yang dikalikan dengan volume (kuantitas) pekerjaan konstruksi tersebut. Dan secara umum RAB dipengaruhi oleh volume pekerjaan (kuantitas) dan harga satuan pekerjaan (HSP).

Quantity Take-Off (QTO) merupakan pekerjaan perhitungan volume secara detail yang nantinya digunakan dalam tender pada perhitungan BoQ. Dimana *Bill of Quantity* (BoQ) digunakan untuk mengestimasi biaya dalam proyek konstruksi. Oleh sebab itu diperlukan perhitungan volume yang akurat bagi kontraktor untuk mendapatkan keuntungan dalam pengefisienan material yang dibutuhkan agar sesuai dengan actual (Laorent, Nugraha, & Budiman, 2019).

Saat ini di Indonesia, sebagian besar volume pekerjaan dilakukan dengan menghitung volume menggunakan gambar dari Autocad dan dengan bantuan Microsoft Excel. Hal tersebut memungkinkan terjadinya kesalahan-kesalahan akibat ketidak telitian dari operator (Alghiffari, 2017).

Autodesk Revit Structure merupakan salah satu aplikasi berbasis *Building Information Modelling* (BIM) yang mampu melakukan *Quantity Take-Off*. Saat ini penggunaan Software *Autodesk Revit* sangat jarang dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan analisis hasil keluaran QTO dari penggunaan software *Autodesk Revit* dan membandingkannya dengan data BoQ Proyek.

Ada beberapa keunggulan dalam pemodelan menggunakan software *Revit* dibandingkan dengan aplikasi bim lainnya seperti software Tekla, Tekla berspesialisasi dalam pemodelan struktural, detailing, dan dokumentasi. Sedangkan *Revit*, di sisi lain, melayani berbagai layanan seperti perancangan, pemodelan arsitektur *Revit*, pemodelan struktur *Revit*, pemodelan *Revit* MEP, dan dokumentasi.

Pemodelan *Revit* memungkinkan keterlibatan rantai pasokan lebih awal dan mitigasi risiko. Berikut adalah beberapa manfaat menggunakan BIM untuk pemodelan menggunakan software *Revit*:

1. **Analisis komprehensif:** Memungkinkan analisis menyeluruh dan terperinci terhadap komponen struktural terlepas dari ukuran atau kompleksitasnya.
2. **Estimasi biaya yang akurat:** Detail dan presisi dalam pemodelan memungkinkan prediksi biaya yang andal dengan memperkirakan komponen struktur tulangan dan kuantitasnya.
3. **Manajemen proyek yang efektif:** Kemudahan koordinasi dan kolaborasi memungkinkan pelacakan dan pengelolaan komponen struktur dan tulangan dengan mudah.
4. **Visualisasi 3D:** Berbeda dengan gambar 2D, model BIM 3D memungkinkan visualisasi di lokasi dan kejelasan komponen tulangan.
5. **Presisi & Kualitas:** BIM dapat menyediakan model untuk kemudahan fabrikasi, perakitan, dan eksekusi yang akurat.

Autodesk Revit merupakan aplikasi building information modeling (BIM). Karena kita membuat model bangunan sesungguhnya, kita dapat mengambil data apapun yang kita butuhkan dari model tersebut. Denah, tampak, potongan, schedule (*bill of quantity*) adalah sebagian dari data yang dapat kita gunakan. *Revit* juga mendukung penggunaan aplikasi analisis seperti analisis struktur, analisis green building, heat load (beban pendingin/pemanas ruangan), dan berbagai analisis lain (Yosi Marizan 2019)

Di Indonesia, penerapan BIM diatur dalam Peraturan Menteri 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Diterangkan bahwa penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2.000 m² dan diatas 2 lantai (Peraturan Menteri nomor 22/PRT/M/2018, 2018)

Objek pada penelitian ini yaitu menggunakan Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman. Menurut Peraturan Menteri 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara, bahwasanya penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib diterapkan pada bangunan gedung pasar Pasar Rakyat Pariaman Kota

Pariaman karena Gedung ini terdiri dari 4 lantai menggunakan struktur beton bertulang dengan total luas bangunan 10.800 m².

Bagunan ini diresmikan oleh Wakil Presiden (Wapres) Ma'ruf Amin didampingi Menteri Perdagangan Muhammad Lutfi dan Wakil Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Wamen PUPR) John Wempi Wetipo di Pariaman, Selasa (6/4/2021).

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana cara menghitung *Quantity* pekerjaan struktur dan anggaran biaya pada pembangunan gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman menggunakan metode *Building Information Modeling* dengan menggunakan bantuan *Software Autodesk Revit Structure*?
- b. Bagaimana perbedaan hasil *Quantity* pekerjaan struktur dan Biaya berbasis *Building Information Modelling* dengan data *Bill Of Quantity* (BoQ) Perhitungan manual.

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu media untuk mengevaluasi ketercapaian program pendidikan dan proses pembelajaran serta tercapainya keterampilan dan keahlian mahasiswa. Penulisan Tugas Akhir juga merupakan syarat lulus pendidikan Strata 1 (S1) Universitas Bung Hatta.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mampu menghitung *Quantity* pekerjaan struktur dan anggaran biaya pada pembangunan Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman menggunakan metode *Building Information Modeling* dengan bantuan *software Autodesk Revit Structure*.
- b. Menganalisis hasil perhitungan *Quantity* pekerjaan struktur dan Biaya pembangunan berbasis *Building Information Modeling* dengan perhitungan manual.

1.4 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan dalam pembahasan Tugas Akhir adalah “**PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA ANTARA METODE *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE REVIT* DAN PERHITUNGAN MANUAL TERHADAP PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG (Studi Kasus: Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman)**” pada aspek teknik sipil dan mengingat terbatasnya waktu, biaya dan kemampuan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas secara rinci sebagai berikut:

1. Layout Gedung ini yang digunakan merupakan Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman.
2. Pemodelan yang dilakukan menggunakan perangkat lunak (*software*) *Autodesk Revit*.
3. Permodelan mengacu pada gambar *As Built Drawing* struktur proyek ini.
4. Data RAB proyek diperoleh dari data final proyek.
5. Perhitungan kuantitas struktur yang akan ditinjau yaitu beton, dan pembesian.
6. Objek penelitian pada bangunan hanya pondasi dan struktur atas.
7. Tidak memodelkan struktur tangga, Ram dan dinding.
8. Tidak memodelkan pekerjaan Arsitektur dan MEP.
9. Rencana anggaran biaya dibatasi sesuai perhitungan struktur yang dihitung.
10. Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) yang digunakan Permen PUPR No 1 tahun 2022.
11. Harga satuan upah dan bahan menggunakan harga satuan kota Padang tahun 2024.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat umum

Manfaat umum yang dapat diambil dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai referensi untuk kegiatan serupa selanjutnya.

1.5.2 Manfaat khusus

Manfaat khusus yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menerapkan metode *Building Information Modeling* (BIM) pada Gedung Pasar Rakyat Pariaman Kota Pariaman dengan menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) *Autodesk Revit*.
2. Mengetahui pentingnya konsep *Building Information Modeling* (BIM) pada pekerjaan struktural untuk menghasilkan kuantitas dan biaya yang efisien dan akurat.
3. Memberikan wawasan tentang keuntungan BIM di era *Revolution Industri 4.0*.
4. Memiliki keterampilan atau keahlian sebagai modal untuk terjun ke dalam dunia konstruksi dimasa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
5. Memenuhi tugas akhir untuk mencapai gelar sarjana.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu, *quantity* pekerjaan, rencana anggaran biaya dan dasar-dasar *Building Information Modeling* (BIM).

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi, berisi tentang lokasi penelitian, tahapan persiapan, diagram penelitian dan tahap perencanaan.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang perhitungan dan pembahasan dari data yang telah dikumpulkan sehingga mendapatkan hasil akhir dalam perbandingan antara *quantity* struktur *Revit* terhadap *quantity* dengan perhitungan manual.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil perencanaan.