

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF*
MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL**

Oleh :

Nama : Andrizal

NPM : 2010015211043



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF* MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL

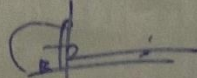
Oleh :

NAMA : ANDRIZAL
NPM : 2010015211043
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,.....2024

Disetujui Oleh :
Pembimbing



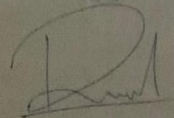
(Dr. Riki Adriadi, ST.,MT)

Penguji I



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

Penguji II



(Redha Arima RM, S.T.,M.T)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF*
MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL

Oleh :

NAMA : ANDRIZAL
NPM : 2010015211043



Disetujui Oleh :
Pembimbing

(Dr. Riki Adriadi, ST.,MT)

Plt Dekan FTSP

(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T.,MSc)

Ketua Prodi Teknik Sipil

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

iii

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF*
MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL**
(Studi Kasus proyek pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang)

Andrizal¹ , Riki Adriadi²

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta, Padang, Sumatera Barat.**

Email : ¹andrizal1230@gmail.com , ²rikiadriadi7@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Building Information Modelling* (BIM) dalam estimasi *quantity take-off* material pada pekerjaan struktural. BIM merupakan teknologi yang memungkinkan integrasi desain dan data informasi dalam model tiga dimensi yang akurat, sehingga membantu dalam visualisasi dan analisis proyek konstruksi. Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit 2023* untuk pemodelan dan perhitungan volume material struktural, seperti pondasi pile head, kolom, balok, dan pelat lantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode BIM memberikan hasil perhitungan volume material yang lebih akurat dibandingkan dengan metode konvensional. Penggunaan BIM juga terbukti efisien dalam mengidentifikasi kesalahan seperti data ganda dan *overlap*, yang dapat mengurangi risiko kesalahan dalam estimasi biaya. Perbandingan antara perhitungan konvensional dan BIM menunjukkan adanya deviasi yang kecil, menegaskan bahwa BIM merupakan alat yang efektif dalam mendukung perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi.

Kata Kunci : *Building Information Modelling* (BIM), *Quantity Take-Off*, *Autodesk Revit*, Pekerjaan Struktural

Pembimbing



(Dr. Riki Adriadi, ST.,MT)

**IMPLEMENTATION BUILDING INFORMATION MODELING
(BIM) IN ESTIMATING THE QUANTITY OF TAKE OFF
MATERIAL FOR STRUCTURAL WORK**

(Case Study of Lunang Sub-district Police Dormitory construction project)

Andrizal¹ , Riki Adriadi²

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

Email : andrizal1230@gmail.com , rikiadriadi7@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze the application of Building Information Modeling (BIM) in estimating the quantity of take-off materials in structural works. BIM is a technology that allows the integration of design and information data in an accurate three-dimensional model, thus helping in the visualization and analysis of construction projects. A case study was conducted on the Lunang Sub-district Police Dormitory construction project using Autodesk Revit 2023 software for modeling and calculating the volume of structural materials, such as pile head foundation, columns, beams, and floor slabs. The results show that the BIM method provides more accurate material volume calculation results compared to conventional methods. The use of BIM also proved to be efficient in identifying errors such as double data and overlap, which can reduce the risk of errors in cost estimation. The comparison between conventional and BIM calculations showed a small deviation, confirming that BIM is an effective tool in supporting the planning and management of construction projects.

Keywords: *Building Information Modeling (BIM), Quantity Take-Off, Autodesk Revit, Structural Works*

Mentor



(Dr. Riki Adriadi, ST.,MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)* DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF* MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL**” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Al Busyra Faudi, S.T., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
3. Bapak Dr. Riki Adriadi, ST.,MT Selaku Pembimbing, Yang Telah Membimbing Dan Memberi Masukan Kepada Penulis.
4. Kedua orang tua, Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan doa dan kesempatan untuk menuntut ilmu di perguruan tinggi dan selalu menjadi motivasi terbesar Penulis untuk segera menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa dengan segala keterbatasan pengetahuan, serta pengalaman, Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu dengan senang hati menerima saran dan kritik untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Tidak ada sesuatu dapat Penulis berikan sebagai tanda terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan jasa baiknya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Semoga Allah memberikan rahmat dan pahala yang berlipat ganda atas kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada Penulis, Amin.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, berharap Tugas Akhir ini dapat menyumbangkan pengetahuan dan memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya Mahasiswa/i Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Padang, September 2024



Andrizal

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	1
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Peraturan Menteri PUPR Nomor 22/PRT/M/2018	8
2.2.2 Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021	8
2.2.3 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	9
2.2.4 Keunggulan BIM.....	10
2.2.5 Kekurangan BIM.....	11
2.2.6 Dimensi Kontruksi BIM.....	11
2.2.7 Informasi yang Diberikan BIM.....	13

2.2.8	Softwera BIM.....	14
2.2.9	<i>Autodesk Revit</i>	15
2.2.9	Cara Kerja <i>Revit</i>	17
2.2.10	Keuntungan Menggunakan <i>Revit</i>	17
2.2.11	Perbedaan <i>Revit</i> dengan <i>Software</i> BIM lainnya seperti Tekla	19
2.2.12	Analisis <i>Quantity take-off</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Lokasi Penelitian	21
3.2	Objek Penelitian	21
3.3	Data Penelitian	21
3.3.1	Data-data Umum Proyek.....	22
3.3.2	Data Teknis Proyek	22
3.4	Mengumpulkan Data	26
3.3.1	<i>Detail Engineering Design (DED)</i>	26
3.3.2	Referensi Jurnal,Buku dan Literatur	26
3.3.3	Data Perhitungan Volume struktur Konvensional.....	26
3.3.4	Data Rencana Anggaran Biaya.....	26
3.4	Metodologi Penelitian	27
3.5	Diagram Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		29
4.1	Pendahuluan	29
4.2	Rencana Anggaran Biaya Proyek	29
4.3	Tahap Pemodelan.....	30
4.3.1	Pemodelan 3D Struktur.....	30
4.3.2	Hasil Pemodelan Struktur 3D	39
4.4	Pemeriksaan Data Input Pemodelan.....	40

4.4.1	Pemeriksaan Data Ganda	40
4.4.2	Pemeriksaan <i>Overlap</i>	41
4.5	Penentuan Data Kuantitas	42
4.5.1	Perhitungan Kuantitas <i>Pire head</i>	43
4.5.2	Perhitungan Kuantitas Kolom	47
4.5.3	Perhitungan Kuantitas <i>Tie Beam</i>	51
4.5.4	Perhitungan Kuantitas Balok.....	59
4.5.5	Perhitungan Kuantitas Pelat Lantai	67
4.5.6	Menghitung Kuantitas Ring balok	73
4.6	Perhitungan Biaya	83
4.6.1	Perhitungan Biaya Volume Konvensional.....	90
4.6.2	Perhitungan Biaya Volume BIM	91
4.7	Hasil Perbandingan.....	91
4.7.1	Pebandingan Volume Pekerjaan Beton dan Pembesian	92
4.7.2	Perbandingan Perhitungan Biaya Konvensional Dan BIM.....	94
BAB V PENUTUP		96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....		98
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Proyek	21
Gambar 3. 2 Tampak Depan.....	24
Gambar 3. 3 Tampak Samping.....	24
Gambar 3. 4 Tampak Belakang.....	24
Gambar 3. 5 Tampak Perpektif Depan	25
Gambar 3. 6 Tampak Perpektif Kanan	25
Gambar 3. 7 Tampak Perpektif Belakang	25
Gambar 4. 1 Tampilan New Project Revit 2023	30
Gambar 4. 2 Tampilan Pembuatan Level Revit 2023	31
Gambar 4. 3 Tampilan Grid line Revit 2023	32
Gambar 4. 4 Pemodelan Struktur Pondasi Revit 2023.....	33
Gambar 4. 5 Detail Struktur Pondasi	33
Gambar 4. 6 Pemodelan Struktur Kolom Revit 2023	34
Gambar 4. 7 Detail Struktur Kolom.....	34
Gambar 4. 8 Pemodelan 3D Struktur <i>Tie Beam</i>	35
Gambar 4. 9 Detail Struktur <i>Tie Beam</i>	35
Gambar 4. 10 Pemodelan Struktur Plat Lantai.....	36
Gambar 4. 11 Detail Pemodelan Struktur Plat Lantai.....	36
Gambar 4. 12 Pelulangan <i>Pire head</i>	37
Gambar 4. 13 Penulangan <i>Tie Beam</i>	37
Gambar 4. 14 Penulangan Kolom	38
Gambar 4. 15 Penulangan Pelat Lantai	39
Gambar 4. 16 Pemodelan Struktur 3D	39

Gambar 4. 17 Keterangan Pemeriksaan Data Ganda	41
Gambar 4. 18 Keterangan Menu Properties	42
Gambar 4. 19 Denah <i>Pire head</i>	43
Gambar 4. 20 Denah Kolom	47
Gambar 4. 21 Detail Kolom	47
Gambar 4. 22 Denah <i>Tie Beam</i>	50
Gambar 4. 23 Detail <i>Tie Beam</i>	51
Gambar 4. 24 Denah Balok	59
Gambar 4. 25 Detail Balok	59
Gambar 4. 26 Denah Pelat Lantai	67
Gambar 4. 27 Denah Ring Balok	74
Gambar 4. 28 Detail Ring Balok	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Software Tools BIM.....	14
Tabel 3. 1 Data-Data Umum	22
Tabel 3. 2 Data Teknis Proyek	23
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Volume <i>Pire head</i>	45
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Volume Kolom.....	50
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Volume Tie Beam	57
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Volume Balok	66
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Volume Pelat Lantai.....	73
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Volume Ring Balok	81
Tabel 4. 7 Daftar Harga Satuan Pekerjaan	83
Tabel 4. 8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton	84
Tabel 4. 9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian	84
Tabel 4. 10 Harga Satuan Pekerjaan beton.....	85
Tabel 4. 11 Harga Satuan Pekerjaan Pembesian	89
Tabel 4. 12 Perhitungan Biaya Volume Konvensional.....	90
Tabel 4. 13 Perhitungan Biaya Volume BIM	91
Tabel 4. 14 Rekapitulasi perbandingan Volume BIM dan Manual	92
Tabel 4. 15 Rekapitulasi perbandingan Biaya BIM dan Manual	94
Tabel 4. 16 Perbandingan Biaya.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	<i>Detail Engineering Design (DED) Pekerjaan Struktur Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang.....</i>	<i>L1</i>
Lampiran 2.	<i>Bill Of Quantity (BOQ) Pekerjaan Struktur Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang.....</i>	<i>L2</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri 4.0 disertai dengan kemajuan teknologi yang bersaing di berbagai sektor industri. Dalam bidang *Architect Engineering Construction* (AEC), terdapat upaya berkelanjutan untuk memanfaatkan perkembangan teknologi digital. Salah satu upaya nyata adalah optimalisasi penggunaan perangkat lunak untuk mendukung penerapan konsep *Building Information Modeling* (BIM). BIM adalah sistem atau alur kerja berbasis digital yang bertujuan untuk mengintegrasikan desain bangunan dengan menyertakan data informasi (material dan sifat komponen) ke dalam model tiga dimensi, sehingga membantu memvisualisasikan hasil pekerjaan tanpa perlu membangunnya terlebih dahulu (Wibowo et al., 2020).

Salah satu software yang mendukung konsep BIM adalah *Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* adalah software BIM oleh Autodesk untuk desain arsitektural, struktural serta mekanikal, elektrikal dan plumbing (MEP). Dengan software ini pengguna dapat merancang bangunan dan struktur dengan pemodelan komponen dalam 3D dan sekaligus menyajikan gambar kerja dalam 2D serta menganalisis *quantity take off* material (5D) dalam tiap – tiap pekerjaan yang masuk.

Estimasi *Quantity take off* konstruksi adalah komponen yang penting dan harus dipertimbangkan dalam penyelenggaraan sebuah proyek konstruksi. Merencanakan *Quantity take off* material konstruksi secara detail membutuhkan akurasi dalam menghitung volume pekerjaan. Oleh sebab itu, penggunaan *software* komputer merupakan solusi alternatif untuk meningkatkan akurasi dalam estimasi *Quantity take off* material agar lebih efektif dan efisien.

Pekerjaan struktural, adalah salah satu pekerjaan yang sangat penting dalam pekerjaan konstruksi yang dimungkinkan dapat dimodelkan dengan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM) dengan menggunakan software *Revit* guna mendapatkan pemodelan dalam bentuk tampilan 3D serta mampu menyajikan hasil analisis estimasi *quantity take off* material pekerjaan struktural secara lebih mendetail.

Penggunaan software komputer yang lebih efektif dan efisien serta mendukung konsep lean construction menjadi solusi alternatif dalam dunia konstruksi, salah satunya yaitu *software Autodesk Revit*. Membandingkan hasil *quantity take off* yang didapatkan menggunakan *software Autodesk Revit 2023* dengan dibantu menggunakan software pendukung yaitu *Microsoft Excel* pada analisa estimasi *quantity take off* material yang dibandingkan dengan perhitungan secara konvensional diharapkan dapat memberikan gambaran bahwa dalam menggunakan software komputer lebih efektif dan efisien serta dapat meminimalisasi *waste* dan meningkatkan nilai *value* pada suatu proyek konstruksi.

Pada penelitian kali ini akan menggunakan program Autodesk yaitu *Autodesk Revit* sebagai perangkat lunaknya. *Autodesk Revit* adalah suatu teknologi berbasis BIM yang memiliki beberapa jenis, diantaranya Revit Structure, Revit Architecture, dan Revit MEP. Revit sendiri selain menghasilkan suatu perbandingan antara kebutuhan volume berdasarkan gambar DED (*Detail Engineering Detail*) dan disesuaikan dengan item pembayaran dalam *Bill of Quantity* (BOQ) juga dapat menghasilkan gambar 2D untuk pelaksanaan di lapangan serta visualisasi 3D. Penerapan BIM di suatu proyek tentu akan mempermudah pengawasan dalam setiap bidang pekerjaan sehingga akan mempengaruhi terhadap Biaya, Mutu dan Waktu. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan membuat suatu perbandingan antara volume perhitungan manual dengan hasil dari *Autodesk Revit*.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) DALAM ESTIMASI *QUANTITY TAKE OFF* MATERIAL PEKERJAAN STRUKTURAL”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pemodelan struktur menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) *software Autodesk Revit*.
2. Bagaimana perbedaan hasil *Quantity take-off* berbasis *Building Information Modelling* (BIM) dengan hasil *Quantity take-off* secara manual.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pemodelan struktur menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) dengan *software Autodesk Revit*.
2. Menganalisis perbedaan hasil *Quantity take-off* berbasis *Building Information Modelling* (BIM) dengan hasil *Quantity take-off* secara manual.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan diteliti agar lebih terarah, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Hanya menggunakan *software Autodesk Revit 2023* untuk pemodelan Proyek Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang.
2. Peninjauan yang dilakukan mencakup pekerjaan struktur berupa pondasi, *Pire head*, kolom, balok, ring balok, dan pelat lantai dari Proyek Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang yang terintegrasi menggunakan *software Autodesk Revit 2023*.
3. Pemodelan struktur bangunan Proyek Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang dibuat sesuai tingkatan atau level BIM dan pada pemodelan ini sudah mencapai level 5D
4. Pemodelan struktur bangunan Proyek Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang dibuat sesuai dengan *Detail Engineering Design*

(DED) dan *Bill of Quantity* (BOQ) yang telah ada dan dapat dimodelkan menggunakan *software Autodesk Revit 2023*.

5. Perhitungan *quantity take-off* yang dilakukan adalah perhitungan volume pekerjaan pengecoran beton dan volume pekerjaan pembesian dari komponen struktur yang dapat dimodelkan menggunakan *software Autodesk Revit 2023*.
6. Perhitungan biaya per item pekerjaan dilakukan dengan mengalikan hasil volume *quantity take-off* menggunakan *Autodesk Revit 2023* dengan harga satuan pekerjaan yang diperoleh dari proyek Pembangunan Asrama Polisi Kecamatan Lunang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pentingnya menerapkan konsep *Building Information Modeling* (BIM) dalam pekerjaan struktural yang efisien dan akurat.
2. Memberikan wawasan tentang keuntungan BIM di era Revolution Industri 4.0.
3. Memiliki keterampilan atau keahlian sebagai modal untuk terjun ke dalam dunia konstruksi dimasa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
4. Memenuhi tugas akhir untuk mencapai gelar sarjana.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 : 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 dasar-dasar *Building Information Modeling* (BIM).

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi, berisi tentang 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 konvensional.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil perencanaan