



**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME DAN
BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR DENGAN METODE
PERMODELAN BIM DAN KONVENSIONAL
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartement Meruya)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
ESTU NUGROHO
MERCU BUANA
41120110013**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME DAN
BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR DENGAN METODE
PERMODELAN BIM DAN KONVENSIONAL
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen Meruya)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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



Nama : Estu Nugroho

NIM : 41120110013

Pembimbing : Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Estu Nugroho
NIM : 41120110013
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Perhitungan Volume dan Biaya Pekerjaan Struktur Dengan Metode Permodelan BIM dan Konvensional (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartement Meruya)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Estu Nugroho

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Estu Nugroho
NIM : 41120110013
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Perhitungan Volume dan Biaya Pekerjaan Struktur Dengan Metode Permodelan BIM dan Konvensional (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen Meruya)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

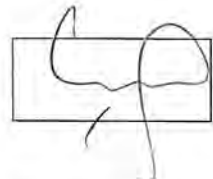
Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.
NIDN/NIDK/NIK : 0314056703

Ketua Penguji : Oties T. Tsarwan, S.T., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 8862011019

Anggota Penguji : Zel Citra, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 8849311019

Tanda Tangan



Jakarta, 27 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



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

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang, penulis mengungkapkan rasa syukur dan terima kasih atas Rahmat, Hidayah, dan BimbinganNya sehingga penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Dan dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Perbandingan Perhitungan Volume dan Biaya Pekerjaan Struktur Dengan Metode Permodelan BIM dan Konvensional Pada Proyek Apartemen Meruya”. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Sylvia Indriany, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. Ernanda Dharmaprihadi, M.M., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Orang tua, istri, anak dan teman-teman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun material.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 12 Juli 2024

Penulis



Estu Nugroho

ABSTRAK

Nama : Estu Nugroho
NIM : 41120110013
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Perhitungan Volume dan Biaya Pekerjaan Struktur Dengan Metode Permodelan BIM dan Konvensional Pada Proyek Apartemen Meruya
Pembimbing : Ir. Ernanda Dharmaprihadi, M.M.

Dalam manajemen konstruksi, perencanaan merupakan tahapan yang krusial dalam menentukan keberhasilan suatu proyek konstruksi. Perencanaan yang baik merupakan panduan untuk melaksanakan proyek secara efektif dan efisien. Dalam suatu proyek konstruksi terdapat masalah yang sering terjadi salah satunya adalah ketidaksesuaian antara rancangan awal dengan realisasi dalam pelaksanaan proyek. Untuk menghindari keterlambatan pekerjaan, maka diperlukan pengendalian proyek yang dapat mencegah adanya perubahan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. *Building Information Modelling* (BIM) adalah sebuah pendekatan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen yang digunakan di bidang konstruksi. Aplikasi BIM yang digunakan pada penelitian ini adalah Revit 2020 untuk perhitungan *Quantity take off* (QTO). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perhitungan volume dan biaya antara metode *Building Information Modeling* dengan konvensional untuk mengetahui manfaat dari penggunaan BIM pada perhitungan volume dan biaya pekerjaan struktur. Terdapat beberapa faktor penyebab perbedaan hasil antara metode konvensional dan BIM, diantaranya beberapa detail standar yang tidak dapat dimasukkan dalam perhitungan volume besi, *human error* dalam perhitungan konvensional, perbedaan input panjang dalam perhitungan volume beton karena sumber yang berbeda. Dari hasil yang didapatkan volume dan biaya pada perhitungan kolom dan shearwall terdapat selisih 1.19 % , untuk perhitungan balok selisih 1.18 % sedangkan perhitungan pada pelat lantai terdapat selisih 1.55 %. Dengan hasil tersebut perhitungan menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) lebih sedikit efisien dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode konvensional.

Kata Kunci: *Building Information Modeling* (BIM); Revit 2020; *quantity take off*; metode konvensional.

ABSTRACT

Name : Estu Nugroho
NIM : 41120110013
Study Program : *Civil Engineering*
Title Internship Report : *Comparative Analysis of Volume and Cost Calculations for Structural Work Using BIM and Conventional Modeling Methods in the Meruya Apartment Project*
Counsellor : Ir. Ernanda Dharmaprihadi, M.M.

In construction management, planning is a crucial stage in determining the success of a construction project. Good planning is a guide to implementing a project effectively and efficiently. In a construction project, there are problems that often occur, one of which is the discrepancy between the initial design and the realization in project implementation. To avoid delays in work, project control is needed that can prevent changes in the implementation of construction projects. Building Information Modeling (BIM) is an approach to building design, construction, and management used in the construction sector. The BIM application used in this study is Revit 2020 for calculating Quantity take off (QTO). This study aims to compare the calculation of volume and cost between the Building Information Modeling method and the conventional one to determine the benefits of using BIM in calculating the volume and cost of structural work. There are several factors that cause differences in results between conventional and BIM methods, including several standard details that cannot be included in the calculation of iron volume, human error in conventional calculations, differences in input length in calculating concrete volume due to different sources. From the results obtained, the volume and cost of the column and shearwall calculations have a difference of 1.19%, for the beam calculation the difference is 1.18% while the calculation of the floor slab has a difference of 1.55%. With these results, calculations using Building Information Modeling (BIM) are less efficient than calculations using conventional methods.

Keywords: Building Information Modeling (BIM); Revit 2020; take-off quantity; conventional method.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Manajemen Proyek.....	II-1
2.1.1 Definisi Proyek	II-3
2.1.2 Siklus Pengelolaan Proyek (<i>Project Life Cycle</i>).....	II-4
2.1.3 Pengetahuan Manajemen Bidang Proyek (<i>Knowledge Areas</i>)	II-6
2.2 Manajemen Biaya Proyek	II-11

2.2.1 Definisi.....	I-11
2.2.2 Biaya Langsung	II-12
2.2.3 Biaya Tak Langsung	II-13
2.2.4 Perhitungan Volume.....	II-13
2.2.5 Analisa Harga Satuan.....	II-15
2.2.6 Rencana Anggaran Biaya.....	II-16
2.3 <i>Building Information Modelling</i>	II-19
2.3.1 Pengertian BIM.....	II-19
2.3.2 Manfaat Pengaplikasian BIM	II-20
2.3.3 Dimensi Dalam BIM.....	II-21
2.4 <i>Bar Bending Schedule (BBS)</i>	II-27
2.5 Kerangka pikir	II-28
2.6 Penelitian Dahulu	II-31
2.7 Research Gap.....	II-40
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Lokasi Studi.....	III-1
3.2 Alat	III-1
3.3 Dokumen	III-1
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.5 Jadwal Penelitian	III-4
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Data Umum Proyek.....	IV-1
4.2 Menghitung volume secara konvensional	IV-1
4.2.1 Denah Kolom.....	IV-2
4.2.2 Detail penulangan kolom.....	IV-2
4.2.3 Perhitungan tulangan kolom dan <i>Shearwall</i>	IV-3

4.2.4 Denah Pembalok	V-5
4.2.5 Detail penulangan balok	IV-7
4.2.6 Perhitungan Tulangan Balok.....	IV-10
4.2.7 Denah Pelat Lantai	IV-13
4.2.8 Detail penulangan pelat	IV-14
4.2.9 Perhitungan Tulangan Pelat	IV-16
4.3 Menghitung volume menggunakan BIM	IV-19
4.3.1 Pembuatan Model dengan BIM	IV-19
4.3.2 Menghitung Volume Kolom menggunakan Revit	IV-25
4.3.3 Menghitung Volume Balok menggunakan Revit.....	IV-28
4.3.4 Menghitung Volume Pelat Lantai menggunakan Revit	IV-32
4.4 Perbandingan perhitungan volume dan biaya menggunakan metode konvensional dan BIM	IV-36
4.4.1 Hasil Perbandingan Volume Besi Konvensional dan Revit.....	IV-36
4.4.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	IV-37
4.4.3 Hasil Perbandingan volume dan Biaya metode konvensional dan Revit	IV-40
4.5 Faktor-faktor terjadinya selisih.....	IV-43
4.6 Validasi Pakar Hasil Penelitian.....	IV-44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR TABEL

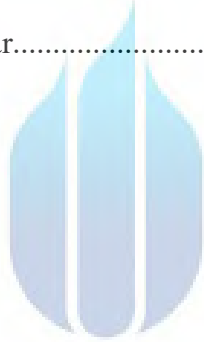
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	I-31
Tabel 2. 2 <i>Research Gap</i>	II-40
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	III-4
Tabel 4. 1 Tabel perhitungan kolom.....	IV-4
Tabel 4. 2 Tabel Rekapitulasi perhitungan kolom.....	IV-5
Tabel 4. 3 Tabel perhitungan Shearwall	IV-5
Tabel 4. 4 Tabel Rekapitulasi perhitungan Shearwall	IV-5
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan Tulangan arah -X.....	IV-10
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Tulangan arah -Y.....	IV-11
Tabel 4. 7 Tabel Rekapitulasi perhitungan Balok	IV-12
Tabel 4. 8 Tabel perhitungan Pelat	IV-16
Tabel 4. 9 Tabel perhitungan Pelat Lantai 2.....	IV-17
Tabel 4. 10 Tabel perhitungan Pelat Lantai Mezzanine 2	IV-18
Tabel 4. 11 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Pelat Lantai.....	IV-19
Tabel 4. 12 Tabel Perhitungan Kolom Menggunakan Revit	IV-26
Tabel 4. 13 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Kolom Menggunakan Revit	IV-27
Tabel 4. 14 Tabel Perhitungan Shearwall Menggunakan Revit	IV-27
Tabel 4. 15 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Shearwall Menggunakan Revit ..	IV-28
Tabel 4. 16 Tabel Perhitungan Tulangan arah -X Menggunakan Revit	IV-28
Tabel 4. 17 Tabel Perhitungan Tulangan arah -Y Menggunakan Revit	IV-30
Tabel 4. 18 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Balok Menggunakan Revit.....	IV-32
Tabel 4. 19 Tabel Perhitungan Pelat Menggunakan Revit	IV-33
Tabel 4. 20 Tabel Perhitungan Pelat Lantai 2 Menggunakan Revit	IV-33
Tabel 4. 21 Tabel Perhitungan Pelat Lantai Mezzanine 2 Menggunakan Revit	IV-35
Tabel 4. 22 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Pelat Lantai Menggunakan BIM	IV-36
Tabel 4. 23 Tabel Rekapitulasi Perbandingan Volume Pembesian Kolom Konvensional & Revit.....	IV-36
Tabel 4. 24 Tabel Rekapitulasi Perbandingan Volume Pembesian Shearwall Konvensional & Revit.....	IV-37

Tabel 4. 25 Tabel Rekapitulasi Perbandingan Volume Pembesian Balok Konvensional & Revit.....	V-37
Tabel 4. 26 Tabel Rekapitulasi Perbandingan Volume Pembesian Pelat Lantai Konvensional & Revit.....	IV-37
Tabel 4. 27 Tabel Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Penulangan Kolom, Balok dan Shearwall	IV-39
Tabel 4. 28 Tabel Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Penulangan Pelat Lantai.....	IV-40
Tabel 4. 29 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Kolom dan Shearwall Konvensional	IV-40
Tabel 4. 30 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Kolom dan Shearwall Revit.....	IV-40
Tabel 4. 31 Tabel Biaya Perbandingan Kolom dan Shearwall	IV-41
Tabel 4. 32 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Balok Konvensional.....	IV-41
Tabel 4. 33 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Balok Revit	IV-41
Tabel 4. 34 Tabel Biaya Perbandingan Balok	IV-42
Tabel 4. 35 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Pelat Konvensional	IV-42
Tabel 4. 36 Tabel Volume dan Biaya Perhitungan Pelat Revit.....	IV-42
Tabel 4. 37 Tabel Biaya Perbandingan Pelat Lantai.....	IV-43
Tabel 4. 38 Validasi Data Pakar diProyek Apartement Meruya.....	IV-44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Manajemen Proyek	I-2
Gambar 2. 2 Fase Proyek Secara Umum	II-6
Gambar 2. 3 Project Integration Management	II-7
Gambar 2. 4 Skema Harga Satuan Pekerjaan.....	II-16
Gambar 2. 5 Perbandingan Konvensional dan Digital.....	II-20
Gambar 2. 6 <i>Bar Bending Schedule</i>	II-28
Gambar 2. 7 Kerangka Berfikir.....	II-30
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Apartemen Meruya.	III-1
Gambar 3. 2 Diagram alir metode penelitian.	III-3
Gambar 4. 1 Proyek Apartement Meruya.	IV-1
Gambar 4. 2 Denah Kolom	IV-2
Gambar 4. 3 Standar Pemasangan Kolom	IV-3
Gambar 4. 4 Detail Tulangan Kolom dan Shearwall	IV-3
Gambar 4. 5 Denah Balok Lantai 2,3,4,5 & 6.....	IV-6
Gambar 4. 6 Denah Balok Lantai Mezz 2,3,4,5 & 6.....	IV-7
Gambar 4. 7 Standar Pemasangan Balok	IV-8
Gambar 4. 8 Standar Sambungan Pembesian	IV-8
Gambar 4. 9 Detail balok Lantai 2,3,4,5 & 6.....	IV-9
Gambar 4. 10 Detail balok Lantai Mezzanine 2,3,4,5 & 6	IV-9
Gambar 4. 11 Denah Pelat Lantai 2,3,4,5 & 6	IV-13
Gambar 4. 12 Denah Pelat Lantai Mezzanine 2,3,4,5 & 6.....	IV-14
Gambar 4. 13 Standar Sambungan Pembesian	IV-15
Gambar 4. 14 Detail Pelat	IV-15
Gambar 4. 15 Denah Pelat	IV-16
Gambar 4. 16 Pemodelan awal Revit 2020, Apartement Meruya.....	IV-20
Gambar 4. 17 Membuat Grid Revit.....	IV-20
Gambar 4. 18 Membuat Level Revit.....	IV-21
Gambar 4. 19 Membuat Kolom Revit.....	IV-21
Gambar 4. 20 Membuat Balok Revit.	IV-22
Gambar 4. 21 Membuat Pelat Lantai Revit.....	IV-22

Gambar 4. 22 Membuat Rebar pada kolom,balok dan pelat Revit	V-23
Gambar 4. 23 Pemodelana BIM denga Revit 2020, Apartement Meruya.	IV-23
Gambar 4. 24 Structure, Revit 2020.	IV-24
Gambar 4. 25 Structural Rebar, Revit 2020.....	IV-24
Gambar 4. 26 Tabel Rebar, Revit 2020.....	IV-25
Gambar 4. 27 Detail kolom tipe K1 menggunakan Revit.....	IV-25
Gambar 4. 28 Denah dan Potongan Pembalokan Tulangan -X	IV-28
Gambar 4. 29 Potongan Pembalokan Tulangan -Y.....	IV-29
Gambar 4. 30 Denah dan Potongan Pelat Lantai	IV-32
Gambar 4. 31 Pembesian Pelat Lantai	IV-38
Gambar 4. 32 Pembesian kolom, balok, Shearwall dan sloof.....	IV-38
Gambar 4. 33 Harga besi beton.....	IV-39
Gambar 4. 34 Standar Gambar.....	IV-43



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Volume Kolom Metode Konvensional.....	L-1
Lampiran 2 Perhitungan Volume Balok Metode Konvensional.....	L-2
Lampiran 3 Perhitungan Volume Pelat Metode Konvensional	L-3
Lampiran 4 Perhitungan Volume Kolom Metode BIM.....	L-4
Lampiran 5 Perhitungan Volume Balok Metode BIM	L-6
Lampiran 6 Perhitungan Volume Pelat Metode BIM.....	L-8
Lampiran 7 Validasi Pakar	L-10
Lampiran 8 Kartu Asistensi.....	L-23

