

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA**  
**MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN BIM**  
**PADA PEKERJAAN STRUKTUR PENAMBAHAN LANTAI**  
**PROYEK RSIA SANGLAH DENPASAR**



**Disusun Oleh :**  
**Andre Fadillah Akbar**  
**20190110138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2023**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA**  
**MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN BIM**  
**PADA PEKERJAAN STRUKTUR PENAMBAHAN LANTAI**  
**PROYEK RSIA SANGLAH DENPASAR**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**  
**Andre Fadillah Akbar**  
**20190110138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andre Fadillah Akbar  
NIM : 20190110138  
Judul : Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Menggunakan Metode Konvensional dan BIM Pada Pekerjaan Struktur Penambahan Lantai Proyek RSIA Sanglah Denpasar

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 31 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Andre Fadillah Akbar

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memberikan dukungan moral, kasih sayang serta doa yang tiada hentinya.
2. Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah kebersamai selama masa perkuliahan.
3. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Terima kasih kepada Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. yang telah membimbing penulis dalam menyusun tugas akhir ini.

## PRAKATA



*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perbandingan estimasi biaya menggunakan metode BIM dan metode konvensional.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga saya yang telah membantu dalam proses saya menyelesaikan studi di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil UMY yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
6. Rekan-rekan Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama menempuh perkuliahan.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 21 Oktober 2023

  
Penyusun

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR ISTILAH .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<i>ABSTRAK</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori .....	12
2.2.1. Manajemen Proyek .....	12
2.2.2. Estimasi Biaya dalam Proyek .....	13
2.2.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	14
2.2.4. Volume Pekerjaan .....	15
2.2.5. Detail Penulangan .....	17
2.2.6. <i>Building Information Modelling</i> (BIM) .....	20
2.2.7. <i>Software Autodesk Revit</i> .....	22
2.2.8. <i>Quantity Take-Off</i> Berbasis BIM .....	23

BAB III METODE PENELITIAN .....	24
3.1. Umum .....	24
3.2. Alat dan <i>Software</i> .....	25
3.3. Lokasi Penelitian .....	25
3.4. Pengumpulan Data.....	25
3.5. Tahap Penelitian .....	26
3.6. Analisis Data .....	26
3.6.1. Pemodelan dengan <i>Autodesk Revit 2023</i> .....	26
3.6.2. Analisis <i>Quantity Take-Off</i> Pekerjaan Struktur .....	27
3.6.3. Perhitungan Estimasi Biaya Secara Konvensional .....	27
3.6.4. Analisis Perbandingan Estimasi Biaya .....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Data Penelitian.....	29
4.1.1. <i>Detail Engineering Design</i> Proyek .....	29
4.1.2. Rencana Anggaran Biaya.....	29
4.1.3. Data Teknis Struktur .....	29
4.2. Perhitungan Estimasi Biaya Menggunakan BIM .....	31
4.2.1. Pemodelan Struktur Bangunan.....	31
4.2.2. <i>Output Quantity Take-Off</i> Material.....	39
4.2.3. Hasil Perhitungan Estimasi Biaya.....	44
4.3. Perhitungan Estimasi Biaya Konvensional .....	47
4.3.1. Perhitungan Volume Pekerjaan.....	47
4.3.2. Penyusunan RAB Konvensional.....	48
4.4. Analisis Perbandingan .....	51
4.4.1. Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan.....	51
4.4.2. Analisis Perbandingan Estimasi Biaya .....	55
4.5. Pembahasan .....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	xviii



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang .....	9
Tabel 2.2 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos (SNI 2052:2014) .....	15
Tabel 2.3 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip (SNI 2052:2014).....	16
Tabel 2.4 Panjang penyaluran batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi Tarik (SNI 2847:2019) .....	18
Tabel 4.1 Spesifikasi Struktur Pondasi .....	30
Tabel 4.2 Spesifikasi Struktur <i>Tie Beam</i> .....	30
Tabel 4.3 Spesifikasi Struktur Balok .....	30
Tabel 4.4 Spesifikasi Struktur Kolom.....	31
Tabel 4.5 Spesifikasi Struktur Pondasi .....	31
Tabel 4.6 Rekapitulasi <i>quantity take-off</i> material pekerjaan struktur .....	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi RAB Berdasarkan Perhitungan <i>Autodesk Revit 2023 Student Version</i> .....	45
Tabel 4.8 Rekapitulasi volume pekerjaan metode konvensional.....	47
Tabel 4.9 Rekapitulasi RAB Berdasarkan Perhitungan Konvensional.....	48
Tabel 4.10 Selisih volume pekerjaan beton .....	51
Tabel 4.11 Selisih volume pekerjaan bekisting.....	51
Tabel 4.12 Selisih volume pekerjaan penulangan.....	52
Tabel 4.13 Selisih panjang tulangan area pertemuan balok dan kolom sudut .	53
Tabel 4.14 Selisih panjang tulangan area pertemuan balok dan kolom eksterior	53
Tabel 4.15 Selisih panjang tulangan area pertemuan balok dan kolom interior	54
Tabel 4.16 Selisih RAB.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan tiga Batasan dalam manajemen konstruksi (Soeharto, 1995) .....	13
Gambar 2.2 Dimensi BIM dari 3D sampai 7D (PUPR, 2018).....	22
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	24
Gambar 3.2 Lokasi proyek.....	25
Gambar 3.3 Contoh hasil pemodelan pada <i>software Autodesk Revit</i> .....	26
Gambar 3.4 Contoh <i>output quantity take-off</i> pada <i>software Autodesk Revit</i> ...	27
Gambar 4.1 Pemodelan pondasi tiang pancang .....	32
Gambar 4.2 Tampilan <i>rebar</i> pada <i>tab structure</i> .....	32
Gambar 4.3 Tampilan <i>tab properties</i> .....	33
Gambar 4.4 Pemodelan penulangan pondasi .....	33
Gambar 4.5 Pemodelan <i>tie beam</i> .....	34
Gambar 4.6 Pemodelan penulangan <i>tie beam</i> .....	34
Gambar 4.7 Pemodelan Kolom.....	35
Gambar 4.8 Pemodelan tulangan pada kolom.....	35
Gambar 4.9 Pemodelan balok .....	36
Gambar 4.10 Pemodelan tulangan balok .....	36
Gambar 4.11 Tampilan <i>rebar hook lengths</i> .....	37
Gambar 4.12 Pemodelan Plat Lantai.....	37
Gambar 4.13 Pemodelan penulangan plat lantai.....	38
Gambar 4.14 Tampilan pemodelan 3D struktur bangunan .....	39
Gambar 4.15 Tampilan <i>project parameter</i> .....	39
Gambar 4.16 Tampilan <i>parameter properties</i> .....	40
Gambar 4.17 Tampilan memasukkan harga satuan pekerjaan.....	40
Gambar 4.18 Tampilan menu <i>new schedule</i> pada <i>toolbar schedule/quantities</i> .....	41
Gambar 4.19 Tampilan menu <i>fields</i> pada <i>toolbar schedule properties</i> .....	41
Gambar 4.20 Tampilan <i>add calculated parameter</i> .....	42
Gambar 4.21 Tampilan menu <i>sorting/grouping</i> .....	42
Gambar 4.22 Tampilan menu <i>formatting</i> .....	43
Gambar 4.23 <i>Output quantity take-off</i> struktur balok .....	43
Gambar 4.24 Diagram selisih panjang tulangan .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Shop Drawing</i> .....	60
Lampiran 2. <i>Report Material Take-Off</i> .....	71
Lampiran 3. Rencana Anggaran Biaya .....	77
Lampiran 4. Gambar <i>Detail Engineering Design</i> .....	83

## DAFTAR SINGKATAN

- BIM : *Building Information Modelling*
- AEC : *Architecture, Engineering and Construction*
- DED : *Detail Engineering Design*
- LOD : *Level of Development*
- QTO : *Quantity Take-Off*
- RAB : Rencana Anggaran biaya
- BOQ : *Bill of Quantity*
- SNI : Standar Nasional Indonesia

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
S	[%]	Selisih
L	[L <sup>2</sup> ]	Luas
K	[L]	Keliling
P	[L]	Panjang
<i>l</i>	[L]	Lebar
T	[L]	Tinggi
Ø	[L]	Diameter
$F_c'$	[M] [L] <sup>-2</sup>	Kuat tekan
$F_y$	[M] [L] <sup>-2</sup>	Tegangan leleh

## DAFTAR ISTILAH

- RAB : Perhitungan estimasi biaya proyek
- BoQ : Daftar susunan pekerjaan
- QTO : Perhitungan volume material
- AHS : Perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan untuk suatu pekerjaan
- Shop Drawing : Gambar kerja yang digunakan untuk pelaksanaan proyek di lapangan
- Cost Overrun : Pembengkakan biaya suatu proyek