

EVALUASI EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SOFTWARE AUTODESK REVIT TERHADAP PERHITUNGAN QUANTITY TAKE OFF (Studi Kasus Proyek Perancangan Rekonstruksi Kantor Gubernur Sulawesi Barat Pasca Gempa Mamuju-Majene)

Jon Putra

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
jonputra@gmail.com*

Abstrak

Kejadian gempa bumi di Sulawesi Barat pada 15 Januari 2021 memberikan dampak kerusakan pada beberapa bangunan-bangunan negara, salah satunya yaitu Kantor Gubernur Sulawesi Barat sehingga perlu dilakukan pekerjaan pembongkaran dan rekonstruksi yang tergolong dalam penanganan proyek tanggap darurat yang dijadwalkan untuk selesai dalam kurun waktu kurang dari satu tahun, maka dari itu diperlukan efektifitas waktu dan tingkat keakurasian yang tepat dalam penanganannya baik dalam tahap perencanaan maupun pelaksanaannya. Adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat dan berbanding lurus dengan kebutuhan penggunaannya dalam bidang pembangunan salah satunya yaitu penerapan konsep *Building Information Modelling* (BIM) yang membuat proses perencanaan, pelaksanaan hingga pemeliharaan sebuah bangunan lebih efektif dan efisien. Penelitian ini meninjau efektifitas penggunaan *Software Autodesk Revit* sebagai salah satu aplikasi BIM terhadap perhitungan *quantity take off* pada proyek perancangan Kantor Gubernur Sulawesi Barat.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif, dimana data yang digunakan berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari konsultan perencana berupa gambar *Detail Engineering Design* (DED) dan Rencana Anggaran Biaya (*Engineering Estimate*) yang mencakup pekerjaan struktur. Gambar DED tersebut digunakan sebagai referensi dalam pemodelan 3D bangunan menggunakan *Software Autodesk Revit* dan RAB *Engineering Estimate* digunakan sebagai komparasi antara perhitungan menggunakan metode konvensional dan perhitungan berbasis BIM menggunakan *Software Autodesk Revit*. Hasil dari penelitian ini yaitu perbandingan perhitungan *bill of quantity* pada pekerjaan beton struktural dan rangka atap baja menggunakan metode manual dengan *Software Autodesk Revit* didapatkan rata-rata sebesar 2,23%, sedangkan terdapat selisih pada *total cost* dari pekerjaan beton struktural dan rangka atap baja sebesar Rp. 310,885,000.00 atau sebesar 2,02%.

Kata kunci : *Autodesk Revit, Quantity Take Off, Bill Of Quantity*

1. PENDAHULUAN

Gempa bumi yang melanda Provinsi Sulawesi Barat berkekuatan 6,2 SR pada tanggal 15 Januari 2021 berpusat di 7 km timur laut Majene, Sulawesi Barat dengan kedalaman 10 km. Guncangan gempa bumi dirasakan di sebagian besar bagian barat Pulau Sulawesi hingga pantai timur Kalimantan. Guncangan gempa ini dirasakan di Kabupaten Majene dan Mamuju dengan skala V–VI MMI, di Mamasa, Polewali Mandar serta di Makassar dengan skala IV–V MMI, serta di Palu dengan skala III–IV MMI. Gempa ini juga dilaporkan dirasakan oleh masyarakat Parepare, Wajo, Tana Toraja, Pangkep bahkan hingga Kotabaru dan Batulicin di Kalimantan Selatan, serta Balikpapan di Kalimantan Timur. Gempa

dirasakan pada skala VIII dalam skala Mercalli di Kecamatan Tapalang, Mamuju.

Berdasarkan informasi tersebut, diketahui bahwa kejadian gempa bumi di Sulawesi Barat memberikan dampak kerusakan pada beberapa bangunan-bangunan negara, salah satunya yaitu Kantor Gubernur Sulawesi Barat sehingga perlu dilakukan pekerjaan pembongkaran dan rekonstruksi. Dalam proses rekonstruksi bangunan tersebut terdapat tahap perencanaan yang diklasifikasikan sebagai proyek tanggap darurat bencana dan dijadwalkan untuk selesai dalam kurun waktu kurang dari satu tahun, maka dari itu diperlukan efektifitas waktu dan tingkat keakurasian yang tepat dalam proses perencanaannya.

Perkembangan teknologi pada bidang teknik sipil saat ini telah menghasilkan sebuah sistem yang dikenal dengan nama *Building Information Modelling* (BIM) yang dapat diterapkan sehingga dapat lebih efisien dalam proses perencanaan, pelaksanaan hingga pemeliharaan sebuah bangunan. Dengan adanya penerapan BIM salah satunya penggunaan *Software Autodesk Revit* dapat meminimalisasi terjadinya *human error* dalam perhitungan *quantity take off* pada item pekerjaan yang akan berdampak pada rencana anggaran biaya. Penggunaan *Software Autodesk Revit* memudahkan dalam perencanaan dikarenakan mampu mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam perhitungan volume dan lebih efisien dalam pengerjaannya.

2. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta kausalitas hubungan-hubungannya. Penelitian kuantitatif didefinisikan sebagai investigasi sistematis terhadap fenomena dengan mengumpulkan data yang dapat diukur dengan melakukan teknik statistik, matematika atau komputasi. Metode penelitian merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti.^[6] (Kasiram; 2008).

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan pada jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif, maka Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan analisis dokumen. Teknik dan cara ini diperlukan untuk mengumpulkan dan mengolah data yang didapat dari lapangan sehingga diharapkan penelitian ini berjalan lancar.

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder Proyek Perancangan Rekonstruksi Kantor Gubernur Sulawesi Barat diantaranya sebagai berikut :

- *Detailed Engineering Design* (DED)
- *Engineering Estimate* (EE)

2.2.2. Metode Analisis Data

a. Metode Analisis Perhitungan Volume Pekerjaan

- Pemodelan 3D menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*;
- Perhitungan *quantities/schedule* didapatkan berdasarkan pemodelan 3D yang telah dibuat menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*;
- Export hasil tabulasi perolehan *quantities/schedule* dalam format .xlsx;

Tabel 2.1 Tabulasi *Quantities/Schedule*

(ITEM PEKERJAAN)		
Level	Count	Volume
A	B	C
Grand Total		

Sumber: Data Analisis

b. Metode Analisis Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

- Tabulasi perolehan *quantities/schedule* dengan metode manual dan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*
- Menghitung RAB dengan *quantities/schedule* yang telah diperoleh berdasarkan pemodelan secara 3D menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* menggunakan AHSP sesuai dengan dokumen *Engineering Estimate*.

2.2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Langkah selanjutnya dari hasil penelitian dan pembahasan adalah menginterpretasikan dan pembahasan hasil penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membandingkan volume/*bill of quantity* dengan metode manual dan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*.

Hasil perolehan *quantities/schedule* dengan metode manual dan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* disajikan dalam bentuk tabulasi sebagai berikut sehingga diketahui selisih rata-rata perbedaan volume.

Tabel 2.2 Tabulasi Perbandingan Volume Pekerjaan

No.	Item Pekerjaan	Volume		Satuan	Selisih (%)
		Manual	Revit		

Sumber: Data Analisis

- b. Membandingkan RAB menggunakan perhitungan volume dengan metode manual dan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*.

Tabel 2.3 Tabulasi Perbandingan RAB

No.	Item Pekerjaan	Harga Total (Rp)		Selisih	
		Manual	Revit	Harga Satuan (Rp)	Persentase(%)

Sumber: Data Analisis

3. PEMBAHASAN

3.1. Data Penelitian

Menurut Soeratno dan Arsyad (2003) data adalah semua hasil pengukuran atau observasi yang sudah dicatat guna suatu keperluan tertentu.^[8] Data penelitian ini merupakan sebuah data yang digunakan sebagai dasar dari penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder Proyek Perancangan Rekonstruksi Kantor Gubernur Sulawesi Barat diantaranya sebagai berikut :

1. Gambar *Autocad Detailed Engineering Design (DED)*.
 - Gambar denah struktur bangunan
 - Gambar tampak dan potongan struktur bangunan
2. Dokumen Rencana Anggaran Biaya (*Engineering Estimate*)
 - Daftar Harga Satuan Bahan, Alat dan Tenaga
 - Analisa Harga Satuan Pekerjaan
 - *Bill of Quantity*

3.2. Analisis Data

Perhitungan *Quantity Take-Off* pada penelitian ini meliputi komponen pekerjaan struktur meliputi pekerjaan beton pada pondasi, kolom, balok, tangga, plat lantai dan *shear wall* serta rangka atap baja yang kemudian divisualisasikan secara 3D dan dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan volume pekerjaan dan rencana anggaran biaya. Tahapan dalam melakukan analisis data dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.1 Tahapan Analisis Data

3.2.1. Pemodelan 3D

Pada penelitian ini, pemodelan 3D menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* dengan langkah-langkah yang akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Membuat file baru dalam *Software Autodesk Revit 2021*.
Tampilan awal *Software Autodesk Revit 2021* setelah dibuka seperti pada gambar 4.2. Pilih “New” dalam opsi Model

kemudian pilih “*Metric-Structural Template*” setelah muncul pilihan template untuk file baru.

Metric-Structural Template digunakan untuk membuat pemodelan struktur dengan satuan metrik, tahapan awal dalam memulai sebuah pemodelan berbeda berdasarkan item yang akan divisualisasikan secara 3D.



Gambar 3.2 Tampilan Awal *Software Autodesk Revit 2021*

Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

2. Mengganti Penggunaan Satuan Unit

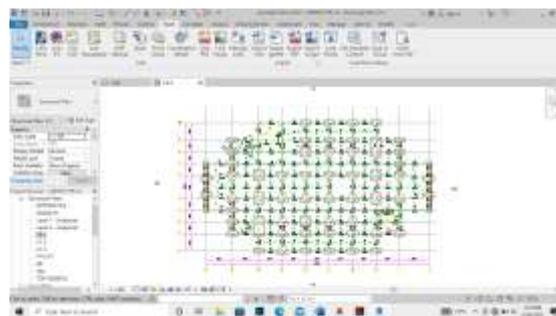
Untuk mengatur satuan unit sesuai yang diinginkan guna mempermudah pengerjaan pemodelan, dapat diatur dengan cara memilih toolbar “*manage*” kemudian pilih “*project units*” atau dengan mengetik *u + n* pada *layer project* baru yang akan dibuat.



Gambar 3.3 *Setting Project Units*

3. Membuat As Bangunan Menggunakan *Grid*

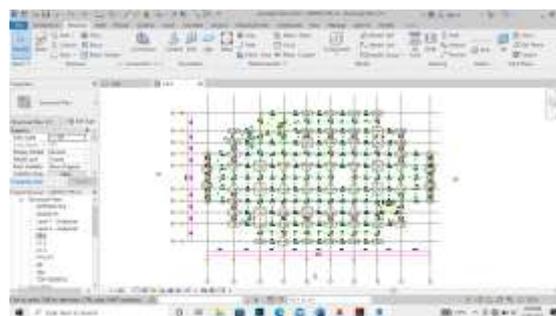
Cara untuk mempermudah pembuatan as bangunan dapat dengan cara import gambar denah dari *AutoCad* ke *Autodesk Revit* sebagai acuan untuk membuat as bangunan pada toolbar “*insert*” kemudian pilih *link cad/import cad*.



Gambar 3.4 *Import Gambar AutoCAD*

Sumber: *Software AutoCAD*

Selanjutnya as bangunan dibuat menggunakan *grid* pada toolbar “*structure*”, mengikuti posisi letak as yang telah diimport dari *AutoCAD*. *Grid* dibuat searah sumbu *y* dan *x*. *Grid* dapat dicopy ke semua level/elevasi sesuai kebutuhan sebagai as atau acuan komponen bangunan di level/elevasi yang lain.



Gambar 3.5 *Membuat Grid*

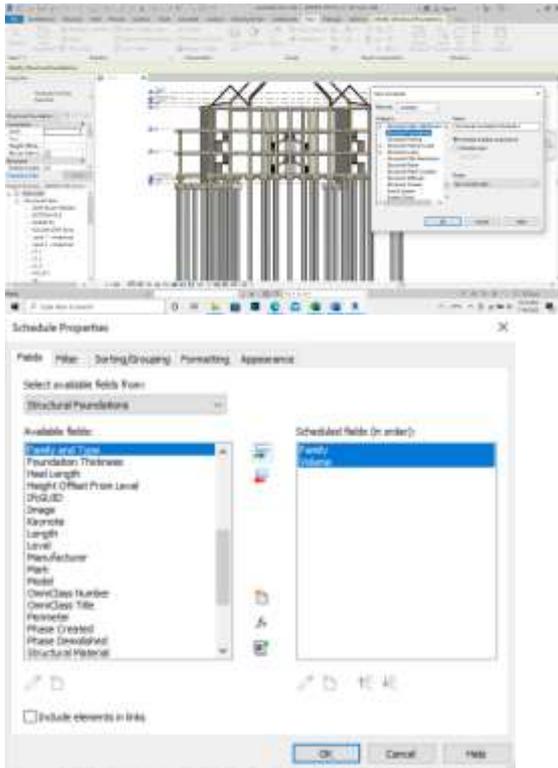
Sumber: *Software AutoCAD*

3.2.2. Perhitungan Volume Pekerjaan

Langkah-langkah dalam perhitungan volume pekerjaan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* adalah sebagai berikut :

1. *Schedule Pondasi*

Pembuatan *schedule* pondasi menggunakan parameter *type* untuk menampilkan jenis pondasi, *count* untuk menampilkan jumlah pondasi dan volume untuk menampilkan volume pekerjaan pondasi.



Gambar 3.6 Tampilan *Schedule/Quantities* Pondasi
Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

Tabel 3.1 *Schedule/Quantities* Pondasi

Structural Foundation Schedule		
Family and Type	Count	Volume
A	B	C
BORPILE	233	2530.46 m ³
PC PITLIFT	2	222.65 m ³
PC1	10	33.3 m ³
PC2	30	224.7 m ³
PC3	23	261.56 m ³
PC4	6	101.1 m ³
PC7	2	64.58 m ³
Grand Total	306	3438.35 m ³

Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

2. *Schedule* Kolom

Pembuatan *schedule* kolom menggunakan parameter *type* untuk menampilkan jenis kolom, *length* untuk menampilkan panjang kolom dan volume untuk menampilkan volume pekerjaan kolom.



Gambar 3.7 Tampilan *Schedule/Quantities* Kolom
Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

Tabel 3.2 *Schedule/Quantities* Kolom

Structural Column Schedule		
Level	Count	Volume
A	B	C
LT. 1	104	208.81 m ³
LT. 2	104	207.84 m ³
LT. 3	32	60.21 m ³
LT. ATAP	16	7.84 m ³
Grand Total	256	484.70 m ³

Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

3. *Schedule* Plat Lantai

Pembuatan *schedule* plat lantai menggunakan parameter *level* untuk menampilkan *level* plat lantai, *area* untuk menampilkan luasan dari plat lantai dan volume untuk menampilkan volume pekerjaan plat lantai.



Gambar 3.8 Tampilan *Schedule/Quantities* Plat Lantai
Sumber: *Software Autodesk Revit 2021*

Tabel 3.3 Schedule/Quantities Plat Lantai

Structural Floor Schedule		
Level	Count	Volume
A	B	C
LT. 1	20	436.46 m ³
LT. 2	19	326.09 m ³
LT. 3	20	358.22 m ³
Grand Total	59	1120.77 m ³

Sumber: Software Autodesk Revit 2021

3.3. Hasil Pembahasan

3.3.1. Perbandingan Perhitungan Bill of Quantity

Perhitungan *quantity takeoff* dari hasil pemodelan menggunakan Software Autodesk Revit yang telah diolah lebih lanjut sehingga didapatkan perbandingan volume/bill of quantity sebagai berikut.

Tabel 3.4 Perbandingan Perhitungan Bill of Quantity

No.	Nama Pekerjaan	Volume		Selisih	Selisih (%)
		Manual	Revit		
PERENCANAAN STRUKTUR					
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 1					
1	Pekerjaan Pondasi Borong	3.523,724	3.523,892	m ³	-0,005%
2	Pekerjaan Ring	3917,823	3917,823	m ³	0,000%
3	Pekerjaan Ties Bar	3.823,433	3.823,433	m ³	0,000%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 2					
4	Pekerjaan Plat Lantai	436,459	436,459	m ³	0,000%
5	Pekerjaan Kolom	326,089	326,089	m ³	0,000%
6	Pekerjaan Tangga	358,219	358,219	m ³	0,000%
7	Pekerjaan Mezz Wall	31,304	31,304	m ³	0,000%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 3					
8	Pekerjaan Plat Lantai	358,219	358,219	m ³	0,000%
9	Pekerjaan Kolom	326,089	326,089	m ³	0,000%
10	Pekerjaan Tangga	358,219	358,219	m ³	0,000%
11	Pekerjaan Mezz Wall	31,304	31,304	m ³	0,000%

Sumber: Data Analysis

3.3.2. Perbandingan Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Setelah didapatkan perbandingan volume/bill of quantity antara perhitungan manual dan menggunakan Software Autodesk Revit kemudian dihitung perbandingan RAB dari total keseluruhan item pekerjaan beton struktural dan rangka atap baja menggunakan AHSP dan harga satuan bahan, alat dan tenaga sesuai dengan dokumen *Estimate Engineering* sebagai berikut.

Tabel 3.5 Perbandingan Perhitungan RAB

No.	Nama Pekerjaan	Volume		Selisih	Selisih (%)
		Manual	Revit		
PERENCANAAN STRUKTUR					
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 1					
1	Pekerjaan Pondasi Borong	3.523,724	3.523,892	m ³	-0,005%
2	Pekerjaan Ring	3.917,823	3.917,823	m ³	0,000%
3	Pekerjaan Ties Bar	3.823,433	3.823,433	m ³	0,000%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 2					
4	Pekerjaan Plat Lantai	436,459	436,459	m ³	0,000%
5	Pekerjaan Kolom	326,089	326,089	m ³	0,000%
6	Pekerjaan Tangga	358,219	358,219	m ³	0,000%
7	Pekerjaan Mezz Wall	31,304	31,304	m ³	0,000%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 3					
8	Pekerjaan Plat Lantai	358,219	358,219	m ³	0,000%
9	Pekerjaan Kolom	326,089	326,089	m ³	0,000%
10	Pekerjaan Tangga	358,219	358,219	m ³	0,000%
11	Pekerjaan Mezz Wall	31,304	31,304	m ³	0,000%
TOTAL					
		11.207,770	11.207,770	m ³	0,000%

No.	Nama Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)		Selisih	Persentase (%)
		Manual	Revit		
PERENCANAAN STRUKTUR					
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 1					
1	Pekerjaan Pondasi Borong	8.175.000,00	8.175.222,00	(222.000,00)	-2,71%
2	Pekerjaan Ring	1.917.000,00	1.917.000,00	0,00	0,00%
3	Pekerjaan Ties Bar	923.000,00	923.000,00	0,00	0,00%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 2					
4	Pekerjaan Plat Lantai	902.000,00	902.000,00	0,00	0,00%
5	Pekerjaan Kolom	408.000,00	408.000,00	0,00	0,00%
6	Pekerjaan Tangga	367.000,00	367.000,00	0,00	0,00%
7	Pekerjaan Mezz Wall	18.000,00	18.000,00	0,00	0,00%

No.	Nama Pekerjaan	Harga Total (Rp)		Selisih	Persentase (%)
		Manual	Revit		
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 2					
1	Pekerjaan Plat Lantai	307.224.000,00	307.224.000,00	0,00	0,00%
2	Pekerjaan Kolom	608.160.000,00	608.160.000,00	0,00	0,00%
3	Pekerjaan Tangga	367.000,00	367.000,00	0,00	0,00%
4	Pekerjaan Balok	408.000,00	408.000,00	0,00	0,00%
5	Pekerjaan Mezz Wall	18.000,00	18.000,00	0,00	0,00%
PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 3					
1	Pekerjaan Plat Lantai	768.000,00	768.000,00	0,00	0,00%
2	Pekerjaan Kolom	1.296.000,00	1.296.000,00	0,00	0,00%
3	Pekerjaan Balok	408.000,00	408.000,00	0,00	0,00%
4	Pekerjaan Mezz Wall	18.000,00	18.000,00	0,00	0,00%

No.	Nama Pekerjaan	Harga Total (Rp)		Selisih	Persentase (%)
		Manual	Revit		
PERENCANAAN STRUKTUR ATAP					
1	Pekerjaan Rangka	17.000.000,00	16.885.000,00	115.000,00	0,68%
2	Pekerjaan Ring Balok	310.000,00	310.000,00	0,00	0,00%
3	Pekerjaan Balok Ring	76.000,00	76.000,00	0,00	0,00%
4	Pekerjaan Rangka Atap Baja	1.000.000,00	1.000.000,00	0,00	0,00%
TOTAL					
		19.086.000,00	19.085.000,00	1.000,00	0,01%

Sumber: Data Analysis

4. KESIMPULAN

Pada penelitian Evaluasi Efektivitas Penggunaan Software Autodesk Revit Terhadap Perhitungan *Quantity Take Off* Proyek Perancangan Rekonstruksi Kantor Gubernur Sulawesi Barat Pasca Gempa Mamuju-Majene dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil perbandingan perhitungan *bill of quantity* pada pekerjaan beton struktural dan rangka atap baja menggunakan metode manual dengan Software Autodesk Revit didapatkan rata-rata sebesar 2,23%.
2. Selisih perhitungan pada *total cost* dari pekerjaan beton struktural dan rangka atap baja sebesar Rp. 310,885,000.00 atau sebesar 2,02% lebih murah dibandingkan dari perhitungan rencana anggaran biaya

dengan metode perhitungan volume secara konvensional yang terdapat pada dokumen *Engineering Estimate*.

DAFTAR PUSTAKA

- Moh. Kasiram. 2008. Metode Penelitian. UIN-Maliki Press Malang.
- Soeratno & Arsyad, L. (2003). Metodologi penelitian: untuk ekonomi dan bisnis. Universitas Yogyakarta. UPP Akademi Manajemen Perusahaan YKPN. Yogyakarta.