

TUGAS AKHIR

***QUANTITY MATERIAL TAKE – OFF* PROYEK GEREJA PAROKI
SANTO PAULUS SINGARAJA MENGGUNAKAN SISTEM
*BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I Putu Tito Budihartha

NIM. 1915113006

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2022**

KATA PENGATAR

Segala puji syukur saya panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan anugerah – Nya yang berlimpah Proposal Tugas Akhir dengan judul “*Quantity Material Take – Off* Proyek Gereja Paroki Santo Paulus Singaraja Menggunakan Sistem Building Information *Modelling* (BIM) “ dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan pada Pendidikan Diploma III Teknik Sipil. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, tentu banyak bantuan yang didapat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., McCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali,
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali,
3. Bapak Ir. Nyoman Suardika, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
4. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil
5. Bapak I Wayan Suasira, ST., MT. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini
6. Ibu I G. A. Neny Purnawirati, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini
7. Keluarga yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir ini,
8. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan secara langsung maupun secara tidak langsung pada saat penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir yang telah disusun ini masih banyak kekurangan yang terdapat di dalamnya karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh dari itu, diharapkan permakluman nya, serta berikan kritik dan saran yang

membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak manapun.

Jimbaran, 27 Mei 2022

I Putu Tito Budihartha
NIM. 1915113006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	i
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Proyek Konstruksi	4
2.2.1 Jenis – Jenis Proyek Konstruksi.....	5
2.3 Bangunan Gedung	6
2.4 Pekerjaan Struktural	6
2.5 Manajemen Proyek.....	7
2.6 <i>Lean Construction</i>	8
2.7 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	8
2.7.1 Dimensi dan Pengimplementasian BIM.....	10
2.7.2 Manfaat BIM.....	12
2.8 <i>Autodesk Revit</i>	13
2.9 Quantity Take Off Material	16
2.9.1 Volume Pekerjaan	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Lokasi Penelitian	18
3.3 Alat dan Bahan	18
3.4 Teknis Pengumpulan Data.....	19
3.5 Sumber Data	19

3.6	Tahapan Penelitian	19
3.7	Tahapan <i>Take off Material</i>	20
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Data Penelitian	22
4.1.1	Data Kuantitatif.....	22
4.1.2	Detail Engineering Design Proyek.....	22
4.2	Analisis Data Kuantitatif.....	23
4.2.1	Input spesifikasi teknis material struktur kedalam model 3D	23
4.2.2	Proses Memasukan Informasi Kedalam Model 3D	23
4.2.3	Proses Meng-input hasil volume dari <i>Software</i> Revit.....	33
4.3	Rekapitulasi Perhitungan Material Take Off Metode Revit Dan Konvensional.....	37
4.4	Hasil dan Pembahasan.....	40
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1	Simpulan.....	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Objektif tiga dimensi.....	5
Gambar 2.5.1 Sasaran proyek yang disebut <i>triple constraint</i> (Soeharto, 1999)	8
Gambar 2.7.1 Gambaran System Building Information	9
Gambar 2.7.2 Tahapan (dimensi) implementasi BIM.....	11
Gambar 2.7.3 Bangunan Menggunakan Metode BIM.....	12
Gambar 3.2.1 Lokasi detail proyek pembangunan gereja.....	18
Gambar 3.8.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1.1 Tampilan 3D bangunan gereja	23
Gambar 4.2.1 Tampilan awal revit 2022.....	24
Gambar 4.2.2 Tampilan <i>Project Information</i>	24
Gambar 4.2.3 Tampilan <i>Project Unit</i>	25
Gambar 4.2.4 Tampilan Grid Bangunan	25
Gambar 4.2.5 Tampilan Elevasi Bangunan.....	26
Gambar 4.2.6 Tampilan <i>Input Pondasi Footplat</i>	26
Gambar 4.2.7 Pemasangan tulangan pondasi foot plat	27
Gambar 4.2.8 Tampilan Input Sloof	28
Gambar 4.2.9 Tampilan Pemasangan Tulangan Sloof.....	28
Gambar 4.2.10 Tampilan Input Kolom Struktur	29
Gambar 4.2.11 Tampilan Pemasangan Tulangan Kolom Struktur	30
Gambar 4.2.12 Tampilan Input Balok Struktur	30
Gambar 4.2.13 Tampilan Pemasangan Tulangan Balok Struktur.....	31
Gambar 4.2.14 Tampilan Input Struktur Plat Lantai.....	32
Gambar 4.2.15 Tampilan Pemasangan Tulangan Struktur Plat Lantai	32
Gambar 4.2.16 Tampilan Pemodelan 3D.....	33
Gambar 4.2.17 Tampilan new schedule	33
Gambar 4.2.18 Tampilan field schedule properties	34
Gambar 4.2.19 Tampilan sorting/grouping.....	35
Gambar 4.2.20 Tampilan formating schedule properties.....	35
Gambar 4.2.21 Tampilan dari <i>quantity take off</i> Revit 2022.....	36

Gambar 4.3.1 Tampilan volume pekerjaan pondasi pile cap	37
Gambar 4.3.2 Tampilan volume pekerjaan kolom struktur	37
Gambar 4.3.3 Tampilan volume pekerjaan balok struktur.....	38
Gambar 4.3.4 Tampilan volume pekerjaan plat lantai	39
Gambar 4.3.5 Tampilan volume pekerjaan tulangan	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.3.1 Tampilan rekap perhitungan konvensional.....	40
Tabel 4.3.2 Tampilan rekap Take off material.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki infrastruktur pembangunan cukup pesat, perkembangan ini terjadi akibat pertumbuhan masyarakat yang semakin padat dan kebutuhan masyarakat akan fasilitas yang dibutuhkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pembangunan yang lebih terintegrasi dalam menangani permasalahan tersebut. Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini, permasalahan tersebut bisa diatasi dengan adanya *Building Information Modelling* (BIM) yang dapat memberikan fasilitas *modelling*/desain dalam membangun konstruksi yang lebih efisien dan cepat. Dengan adanya BIM perencanaan dapat dilakukan dengan waktu yang singkat dalam proses perencanaan.

Mendesain bangunan konstruksi dan manajemen proyek dapat direncanakan dengan menggunakan *Building Information Modelling* (BIM). Pemodelan bangunan secara 3D dapat memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap keseluruhan bangunan yang dibuat, konsep inilah yang digunakan BIM dalam merencanakan bentuk bangunan. Bukan hanya bentuk saja, output yang bisa dikeluarkan berupa gambar proyek, *Bill of Quantity* (BQ), Perencanaan kuantitas, dan penjadwalan Proyek.

Metode BIM pada proyek gedung dengan 20 lantai dapat menghemat waktu perencanaan sebesar 50 % dan meminimalisir kebutuhan sumber daya manusia sebesar 26,66 %, sehingga dapat menghemat biaya sebesar 52,25 %. [1]

Penggunaan BIM pada saat ini semakin banyak diminati dan diyakini dapat mempercepat proses perencanaan dan pengerjaan proyek. Bahkan Thom Mayne, beliau yang sudah tergabung dalam *American Institute of Architect* menyatakan bahwa sebuah lembaga perusahaan yang tidak menggunakan metode BIM akan hilang peredarannya dalam waktu kurang lebih 10 tahun ke depan. Pernyataan ini sangat menarik untuk kita sikapi karena kita harus bisa membuka mata dan mempelajari perkembangan perencanaan struktur menggunakan Metode BIM. [2]

Salah satu aplikasi yang menggunakan metode BIM dari salah satu pengembang aplikasi yang telah banyak digunakan pada proses perencanaan

infrastruktur dari *Autodesk*, yaitu *Autodesk Revit*. Autodesk Revit dapat digunakan untuk membuat gambar rencana proyek, pengendalian proyek, pengelolaan proyek, dan menghitung kebutuhan proyek.

Di Indonesia sendiri masih belum banyak penerapannya menggunakan metode BIM pada proyek – proyek Gedung dengan luas kurang dari 2000 m², oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dilakukan perencanaan gedung Gereja Paroki Santo Paulus menggunakan metode BIM dengan aplikasi *Autodesk Revit*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, supaya dapat memberikan arahan yang jelas maka perlu dibuatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah hasil dari *take off material* yang dapat dikeluarkan dengan menggunakan metode BIM *Autodesk Revit*?
2. Berapakah selisih dari volume take off material dari *software* Revit dan perhitungan konvensional dari pihak kontraktor?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang dapat diperoleh dari penulisan tugas akhir ini:

1. Mengeluarkan hasil *take off material* dari *modelling* yang sudah dibuat dari *software Autodesk Revit*
2. Untuk mengetahui selisih dari volume dari perhitungan software Revit dan konvensional dari pihak kontraktor

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pembaca dapat mempelajari sejak dini bagaimana cara menggunakan aplikasi *Autodesk Revit* pada perencanaan sebuah bangunan khususnya pekerjaan struktural dan mendapatkan *Quantity Take Off*
2. Memberi pemahaman terhadap penulis dan pembaca tentang penerapan metode Building Information Project (BIM)
3. Memberi pemahaman bagaimana cara modelling dan take-off material dengan menggunakan aplikasi Autodesk Revit

4. Sebagai referensi bagi pihak yang membutuhkan informasi mengenai penggunaan Autodesk Revit

1.5 Ruang Lingkup

Agar masalah yang dibahas dapat mengarah pada tujuan Tugas Akhir ini dan mempermudah proses perencanaannya, maka perlu adanya pembatasan masalah atau ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pemodelan hanya difokuskan pada perencanaan struktur bangunan seperti kolom, balok, sloof, pelat lantai dan ring balok gedung Gereja Paroki Santo Paulus
2. Penelitian ini hanya dilakukan dengan konsep pemodelan BIM 3D (*Modelling*) dan 5D (Estimasi Volume) menggunakan aplikasi Autodesk Revit
3. Penelitian ini tidak mencakupi pekerjaan atap dan tangga struktural
4. *Quantity Take Off* hanya difokuskan pada struktur bangunan Gereja Paroki Santo Paulus

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan tugas akhir di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode BIM pada *quantity take off material* di atas dapat mempermudah dalam proses Pemodelan dan take off material volume yang akan digunakan dalam pembangunan sebuah proyek bangunan. Penggunaan software Revit 2022 hasil yang didapatkan yakni pada pekerjaan pondasi pile cap 66,71 m³, pekerjaan sloof 44,47 m³, pekerjaan kolom struktur 171,34 m³, pekerjaan balok struktur 110,91 m³, pada pekerjaan plat lantai 75,93 m³, pekerjaan pemasangan wiremesh 1222 m², pekerjaan pemasangan tulangan 93650,55 kg
2. Selisih dari perhitungan konvensional dan perhitungan dari software revit yang didapat adalah pada pekerjaan pondasi pile cap 0,11 m³, pekerjaan sloof 4,7 m³, pekerjaan kolom struktural 2,4 m³, pekerjaan balok struktural 6,37 m³, pekerjaan plat lantai 6.6 m³, pekerjaan pemasangan wiremesh 203,72 m² dan pekerjaan pemasangan tulangan 14927,5 kg

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Pada penelitian ini hanya melibatkan konsep BIM dengan dimensi 3 dan 5 dalam konsep BIM, penelitian ini diharapkan dapat berkembang ke tahap selanjutnya yakni dengan menggunakan konsep BIM dimensi 4,6 dan 7 pada suatu proyek konstruksi.
2. Penelitian lanjutan diharapkan dapat berkembang dengan menggunakan software lainnya yang berbasis *open* BIM sehingga dapat berkolaborasi antara disiplin ilmu yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. A. A. R. P. H. A. & N. H. Berlian, "Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Informasi Modeling (BIM) dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)," *Jurnal Teknik Sipil.*, pp. 5(2): 220-229., 2016.
- [2] R. Ramadiaprani, "Aplikasi Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Tekla 17 Pada Konstruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai.," *Skripsi.*, 2012.
- [3] I. Dipohusodo, *Manajemen Poroyek dan Konstruksi Jilid 1&2*, Kanisus: Yogyakarta, 1996.
- [4] I. Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi Edidi Revisi*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [5] R. Apriansyah, "Implementasi Konsep Building Information Modeling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural," 2021.
- [6] I. Soeharto, "Manajemen Proyek," *Erlangga*, 1999.
- [7] A. C. d. Mudzakir, "Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction (Sutdi Kasus: Proyrk Pengembangan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).," *Jurnal Karya Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Diponogoro.*, pp. 1 145-158 (Vol. 6 No. 2)., 2017.
- [8] S. Rendy Moneta, *Modules Autodesk Revit for Structural Discipline Basic Edition*, 2021.
- [9] L. S. & E. S. T.M. Korman, *How Building Information Modeling Has Changed the MEP Coordination Process*, Caliifornia Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA, USA, 2010.
- [10] J. Tjell, "Building Information Modeling (BIM) in Design Detailing with Focus on Interior Wall System," 2010.
- [11] B. Ibrahim, "Rencana dan Estimate Real of Cost.," *Bumi Aksara*, 1993.
- [12] Sugiono, "Manajemen Proyek," 2010.