

SINTESIS GAMBAR KERJA, PERHITUNGAN STRUKTUR, DAN
ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN BIM DENGAN
PENYAJIAN VIRTUAL REALITY

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Program Studi Teknik Sipil



oleh

Fauzan Nur Zamil

NIM 1500789

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2020

**SINTESIS GAMBAR KERJA, PERHITUNGAN STRUKTUR, DAN
ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN BIM DENGAN
PENYAJIAN VIRTUAL REALITY**

Oleh

Fauzan Nur Zamil

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Fauzan Nur Zamil 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2020

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari peneliti.

**FAUZAN NUR ZAMIL
LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
SINTESIS GAMBAR KERJA, PERHITUNGAN STRUKTUR, DAN
ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN BIM DENGAN
PENYAJIAN VIRTUAL REALITY**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Iskandar Muda P, MT.

NIP. 19641018 199101 1 001

Pembimbing II



Dr. Rina Marina, MP.

NIP. 19650530 199101 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen
Pendidikan Teknik Sipil



Dr. Rina Marina, MP.

NIP. 19650530 199101 1 001

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Nanang Dalil Herman, S.T.

NIP. 19640424 1991 1 1001

**SINTESIS GAMBAR KERJA, PERHITUNGAN STRUKTUR, DAN
ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN BIM DENGAN PENYAJIAN
VIRTUAL REALITY**

Fauzan Nur Zamil, Iskandar Muda Purwaamijaya¹, Rina Marina Masri²
*Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia
Email : fauzannurzamil@gmail.com*

ABSTRAK

Building Information Modelling (BIM) sudah mulai diterapkan dalam proses konstruksi bangunan di Indonesia yang menjadi bagian dari program Indonesia 4.0 karena *Building Information Modelling* sendiri bisa mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu yang ada pada proses konstruksi. Berkembangnya teknologi tersebut, perencanaan sebuah bangunan secara umum dapat dikategorikan sebagai pekerjaan yang dapat menerapkan teknologi *Virtual Reality* (VR). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diagram alir pada proses pembuatan *Building Information Modelling*, standar operasional prosedur *Building Information Modelling* serta implementasi fungsi *Building Information Modelling* dalam penyajian *virtual reality*. Penelitian ini menggunakan beberapa aplikasi *Building Information Modelling* diantaranya yaitu Revit, Naviswork, dan Robot Structural Analysis. Berdasarkan hasil yang dikeluarkan dari aplikasi *Building Information Modelling* tersebut adalah gambar kerja, perhitungan struktur, dan anggaran biaya yang saling terintegritas.

Kata Kunci: Building Information Modelling (BIM), Gambar Kerja, Perhitungan Struktur, Anggaran Biaya, *Virtual Reality*.

¹Dosen Penanggung Jawab Kesatu

²Dosen Penanggung Jawab Kedua

***SYNTHESIS OF SHOP DRAWING, STRUCTURE CALCULATIONS, AND
BUDGET OF COST USING BIM WITH VIRTUAL REALITY
PRESENTATION***

Fauzan Nur Zamil, Iskandar Muda Purwaamijaya¹, Rina Marina Masri²

*Major of Civil Engineering Bachelor, Faculty of Technology and Vocational
Education, Indonesia University of Education*

Email : fauzannurzamil@gmail.com

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) has begun to be applied in the building construction process in Indonesia which is part of the Indonesia 4.0 program because Building Information Modeling itself can integrate several existing disciplines in the construction process. With the development of this technology, planning a building in general can be categorized as a job that can apply Virtual Reality (VR) technology. This study aims to determine the flow chart in the process of making Building Information Modeling, the standard operating procedures for Building Information Modeling and the implementation of the Building Information Modeling function in presenting virtual reality. This study uses several Building Information Modeling applications including Revit, Naviswork, and Robot Structural Analysis. Based on the results issued from the Building Information Modeling application are integrated shop drawings, structural calculations, and budgeting.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Shop Drawing, Structural Calculations, Budget, Virtual Reality.

¹*First responsible lecturer*

²*Second responsible lecturer*

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Sintesis.....	5
2.2 Gambar Kerja.....	5
2.2.1 Penyiapan Dokumen Teknis dan Gambar Kerja.....	5
2.3 Struktur.....	10
2.3.1 Pengertian Struktur.....	10
2.3.2 Desain Komponen Struktur Beton Bertulang.....	10
2.3.3 Jenis Pembebanan.....	12
2.3.4 Kombinasi Pembebanan.....	15

2.4	Rencana Anggaran Biaya	16
2.4.1	Pengertian Rencana Anggaran Biaya.....	16
2.4.2	Kegunaan Rencana Anggaran Biaya.....	18
2.4.3	Komponen Penyusun Rencana Anggaran Biaya.....	19
2.4.4	Volume / Kubikasi Pekerjaan	21
2.4.5	Harga Satuan Pekerjaan	21
2.5	<i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	22
2.5.1	Pengertian <i>Building Information Modeling</i>	22
2.5.2	Evolusi dan Pengembangan BIM.....	23
2.5.3	Intergrasi dalam alur kerja BIM.....	24
2.5.4	Manfaat <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	25
2.5.5	Dimensi pada BIM	25
2.5.6	Aplikasi dan Penyedia Layanan BIM dalam Industri Konstruksi... 26	
2.5.7	Diagram Open BIM.....	42
2.6	Virtual Reality (VR).....	42
2.6.1	Konsep Pengembangan Simulator VR.....	43
2.6.2	Perangkat Virtual Reality	44
BAB III		45
METODOLOGI PENELITIAN.....		45
1.1	Lokasi Penelitian	45
1.2	Waktu Penelitian	46
1.3	Metode Penelitian.....	46
1.4	Instrumen Penelitian.....	46
1.5	Populasi dan Sampling Technique	47
1.6	Data dan Sumber Data.....	47
1.7	Teknis Analisis	47

1.8	Kerangka Berpikir	49
1.9	Diagram Alir	50
BAB IV		52
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Diagram Alir untuk SOP pemodelan BIM Gedung Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	52
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP) pemodelan BIM Gedung Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	55
4.2.1	Data Awal.....	55
4.2.2	Pemodelan 3 dimensi menggunakan Revit 2017	58
4.2.2	Pemodelan 2 dimensi menggunakan Revit 2017	85
4.2.4	Pemodelan 4 dimensi menggunakan Revit 2017	87
4.2.5	Penyajian <i>Virtual Rality</i> menggunakan Enscape	90
4.3	Implementasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM) dengan penyajian <i>Virtual Reality</i>	92
BAB V.....		97
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		97
a.	Simpulan.....	97
b.	Implikasi	97
c.	Rekomendasi	97
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN.....		102

DAFTAR PUSTAKA

- A. Soedrajat Sastraatmaja, (1984). *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Nova, Bandung.
- Anonim, (1987). *Pedoman Perencanaan Pembebanan Indonesia untuk Rumah dan Gedung* (PPPURG) 1987, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Afif, T. (2018). *Rancangan Bangun Aplikasi Bergerak Berbasis Virtual Reality Interaktif untuk Jasa Rancangan dalam Ruangan*. (Tugas Akhir). Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Autodesk. Inc. (2010). *Metric Getting Started Guide*. Autodesk Robot Structural Analysis
- Autodesk. Inc. (2011). *User Guide*. Autodesk Navisworks Manager 2012
- Azhar, S., et.al. (2008). Building Information Modeling (BIM): A New Paradigm for Visual Interactive Modeling and Simulation for Construction Projects. *First International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-I)*. 435-446.
- Cahyadi, Anggit B. (2019). “Sintesis: Pengertian, Fungsi, Cara Membuat, dan Contoh Lengkap”. <https://bahasa.foresteract.com/sintesis/> Diakses pada 1 Juli 2020 jam 17.40 WIB.
- Christenson, Mike. (2008). Capabilities and Limitations of Autodesk Revit in a Construction Technology Course. Building Technology Educators' Symposium Proceedings (ISBN 9780615249117), pp. 55-62.
- Czmoch, I., Pekala, A. (2014). Traditional Design versus BIM Based Design. *Procedia Engineering : ScienceDirect*. 210-215. Doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.048.
- Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2018) *Memahami Gambar Kerja & Spesifikasi Teknis 2018*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Fauzy, B., et.al. (2013). “Sintesis Langgam Arsitektur Kolonial Pada Gedung Restoran ‘Hallo Surabaya’ Di Surabaya”. Lembaga Penelitian dan

- Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung
- Istigfar, J.N., (2013). “Studi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pada Proyek Konstruksi”. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- James, K., et.al. (2002). “Active” And “Passive” Learning Of Threedimensional Object Structure Within An Immersive Virtual Reality Environment. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*. 383-390.
- Kurniawan, K. (2018). Aplikasi Building Informasi Modeling (BIM) Tekla Structure pada Konstruksi Atap Dome Gedung Olahraga UTP Surakarta. *Juteks - Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 3 No. II. 273 – 281.
- Lumape, F., Tumanduk, M. (2019). Pkm Pelatihan Menghitung Anggaran Biaya Bangunan Kepada Tim Tpk Dana Desa Dan Tukang Di Desa Wanga Amongena Kecamatan Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal ABDIMAS*, Vol. 12, No. 3, Desember 2019. ISSN: 1979-0953.
- Megilinskas, D., et.al. (2013). The Benefits, Obstacles and Problems of Practical Bim Implementation. *Procedia Engineering : SciVerse ScienceDirect*. 767-774. doi: 10.1016/j.proeng.2013.04.097
- Mukomo, J.A., (1987). *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Nugroho, A., et.al. (2009). Perancangan Aplikasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) (Studi Kasus Pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Salatiga). *Jurnal Informatika* Vol. 10, No. 1, Mei 2009: 10 -18
- O, Nawari. (2012). BIM Standard in Off-Site Construction. *Journal Of Architectural Engineering*. 107-113.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung
- Rinaldi, Z., et.al. (2015). Analisa Konstruksi Tahan Gempa Rumah Tradisional Suku Besemah Di Kota Pagaralam Sumatera Selatan. Jakarta. ISSN 2407-1846.

- Shi, Y., et.al. (2016). A Multiuser Shared Virtual Environment for Facility Management. *Procedia Engineering : ScienceDirect*. 120-127. doi: 10.1016/j.proeng.2016.04.029
- Stefan, B. (2011). Using 3D Design Software, BIM and Game Engines for Architectural Historical Reconstruction. 493-509.
- Stevan, J., Pour, F., Wang, X. (2014). Virtual Reality-Based Cloud Bim Platform For Integrated AEC Projects. *Journal of Information Technology in Construction*. Vol. 19. 308-325. ISSN 1874-4753.
- Sugiyono. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung:CV. Alfabeta.
- Syazwani, WN., Rofdzi, M., Ismail, S. (2018). Understanding the Concept of Building Information Modeling: A Literature Review. *International Journal of Academic Reaserch in Business & Social Sciences*. Vol 8, No I. 958-963. doi: 10.6007/IJARBSS/v8-i1/4069.
- Wangsaputra. (2019). Diagram Open BIM Collaboration level 2-3
- Zhang, S., et.al. (2013). Building Information Modeling (BIM) and Safety: Automatic Safety Checking of Construction Models and Schedules. Elsevier, Automation in Construction. Doi:10.1016/j.autcon.2012.05.006