

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM) UNTUK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU
PEKERJAAN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG
(Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok)**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh:

Muhamad Gandung Prasetya

201910340311069

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) UNTUK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok)

NAMA : MUHAMAD GANDUNG PRASETYA

NIM : 201910340311069

Pada hari Selasa, 15 Oktober 2024, Telah diuji oleh Tim Penguji:

- 1. Dr. Ir. Samin, MT. Dosen Penguji I.....
- 2. Sandi Wahyudiono, ST., MT. Dosen Penguji II.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yunan Rusdianto, MT.

Lintang Satifi Mahabella, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Rusdianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Nama : Muhamad Gandung Prasetya
NIM : 201910340311069
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tugas akhir ini berjudul : *IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) UNTUK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG* (Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok) merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 25 Oktober 2024



Muhamad Gandung Prasetya

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohim

Asalamu'alaimum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji Syukur terhadap kehadiran Allah, dengan segala keagungan Skripsi yang diajukan penulis untuk memenuhi salah satu persyaratan Akademik dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik yang berjudul “Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Untuk Perencanaan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Struktur Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok)”

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya.
2. Yth. Orang tua saya bapak Zainur Rofik dan ibu Wiwin Sunarmi, yang mana selama penulis melakukan Studi Pendidikan Strata satu (S-1) Teknik Sipil senantiasa memberi doa, dukungan, motivasi maupun finansial.
3. Kepada ibu Sudji, bapak Kateni, ibu Endah Dwi Lestari, bapak Haryoko serta kedua adikku Fernanda Lucky Alviano dan Aszahra Ledy Avistha senantiasa memberi doa, dukungan, motivasi.
4. Segenap Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan perencanaan dalam tugas akhir ini.
5. Segenap jajaran Dosen, dan Staff Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta pengalaman yang tak terhingga untuk penulis.
6. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

7. Ir. Yunan Rusdianto, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
8. Lintang Satiti Mahabella, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
9. Kepada Amalia Febriani Putri, S.T. yang selalu kebersamai penulis selama penyusunan dan pengerjaan skripsi dalam kondisi apapun.terimakasih ikut serta mendo'akan, memberikan semangat, menemani, dan memotivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Kepada kawan kawan Singa Teknik Dinun, Robi, Derry, Rahman, dan Ivan atas semangat dan kegigihan yang selalu dikumandangkan kepada satu sama lain.
11. Keluarga besar Teknik Sipil yang telah menjadi wadah dan rumah bagi penulis sebagai mahasiswa Teknik selama jenjang perkuliahan. Jangan ragu, trus melaju, oh sipilku. FORZA SIPIL!.

Demikian tugas akhir ini diselesaikan, penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, mengingat keterbatasan wawasan penulis. Oleh karena itu, adanya saran dan masukan yang membangun bisa memperbaiki kesalahan yang ada di dalam Tugas Akhir ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang bersangkutan guna meningkatkan ilmu serta bagi para pembaca lainnya dapat menambah wawasan.

Aamiin aamiin Ya Robbal Alamin

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Malang, Oktober 2024

Muhamad Gandung Prasetya

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) UNTUK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG

(Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok)

**Muhamad Gandung P.¹, Ir. Yunan Rusdianto, MT.², Lintang Satiti M, ST.,
MT.³**

¹²³Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144- Telp. (0341)464318
e-mail: muhamadgandung.p1@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di sektor konstruksi menciptakan sebuah terobosan sistem pemodelan digital yang disebut *Building Information Modeling* (BIM). Salah satu solusi dalam mengatasi efisiensi biaya dan waktu adalah penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) untuk meningkatkan produktivitas di perusahaan konstruksi. Penggunaan BIM di proyek konstruksi telah memberikan manfaat besar dalam meningkatkan produktivitas proyek. Adapun manfaat yang diperoleh ketika BIM diimplementasikan pada proyek konstruksi yaitu menekan pengeluaran biaya, meningkatkan produktivitas, mengurangi terjadinya kesalahan kerja, dan meningkatkan kualitas pengerjaan proyek penggunaan BIM memanfaatkan model digital 3 dimensi (3D) untuk merepresentasikan suatu proyek konstruksi. Model 3D tersebut berisi geometri yang merupakan perwakilan dari setiap lebar, tinggi dan panjang bangunan dalam proyek konstruksi. Selain model 3D, BIM juga memuat informasi yang telah diklasifikasikan menjadi beberapa dimensi seperti penjadwalan (4D), estimasi biaya (5D), keberlanjutan (6D), dan manajemen fasilitas (7D). Berdasarkan implementasi *Building Information Modeling* (BIM) didapatkan total biaya sebesar Rp 59.867.665.052,79. dan total durasi pekerjaan struktur selama 198 hari.

Kata Kunci: *Building Information Modeling* (BIM), Efisiensi, Analisis Biaya dan Durasi, Penjadwalan, Pemodelan Digital.

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM) UNTUK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU
PEKERJAAN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG
(Studi Kasus: Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok)**

**Muhamad Gandung P.¹, Ir. Yunan Rusdianto, MT.², Lintang Satiti M, ST.,
MT.³**

¹²³Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144- Telp. (0341)464318
e-mail: muhamadgandung.p1@gmail.com

ABSTRACT

Technological developments in the construction sector have created a breakthrough digital modeling system called Building Information Modeling (BIM). One solution to overcome cost and time efficiency is the use of Building Information Modeling (BIM) to increase productivity in construction companies. The use of BIM in construction projects has provided great benefits in increasing project productivity. The benefits obtained when BIM is implemented in construction projects are reducing costs, increasing productivity, reducing the occurrence of work errors, and improving the quality of project work. Using BIM utilizes 3-dimensional (3D) digital models to represent a construction project. The 3D model contains geometry which is a representation of each width, height and length of the building in the construction project. Apart from 3D models, BIM also contains information that has been classified into several dimensions such as scheduling (4D), cost estimation (5D), sustainability (6D), and facilities management (7D). Based on the implementation of Building Information Modeling (BIM), the total cost is obtained at IDR 59.867.665.052,79. and the total duration of structural work is 198 days.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Efficiency, Cost and Duration Analysis, Scheduling, Digital Modeling.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Masalah.....	3
1.5. Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Proyek	5
2.2. Manajemen Proyek.....	5
2.3. Pekerjaan Struktur.....	6
2.3.1. Jenis Pekerjaan Struktur	7
2.3.2. Komponen Struktur Bangunan.....	7
2.4. Quantity Take-Off.....	8
2.5. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	10
2.6. Manajemen Waktu	12
2.7. <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	14
2.7.1. Sejarah <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	15
2.7.2. Karakteristik dan Prinsip <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	16
2.7.3. Manfaat <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	18
2.7.4. Dimensi <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	21
2.7.5. Software <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	24

2.8. Autodesk Revit.....	26
2.8.1.Kelebihan Autodesk Revit.....	26
2.8.2.Pemodelan dan Cara Kerja Autodesk Revit	28
2.9. Microsoft Project.....	28
2.10. Autodesk Naviswork.....	29
2.11. Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODE PERENCANAAN	36
3.1. Lokasi Perencanaan.....	36
3.2. Objek Perencanaan.....	36
3.3. Data Perencanaan	36
3.4. Prosedur Perencanaan	36
3.4.1.Studi Literatur.....	37
3.4.2.Pengumpulan Data.....	37
3.4.3.Pemodelan 3D	38
3.4.4.Pemodelan 5D	39
3.4.5.Pembuatan Jadwal Proyek.....	39
3.4.6.Pemodelan 4D	40
3.4.7.Tahap Penyajian Hasil.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1. Gambaran Umum.....	42
4.2. Data Penelitian	42
4.3. Pemodelan Struktur 3D dengan Autodesk Revit 2024	42
4.3.1.Menjalankan Software Autodesk Revit 2024.....	43
4.3.2.Melakukan Pengaturan Dasar Project Units.....	44
4.3.3.Pemodelan Pile Cap dengan Material Beton	45
4.3.4.Pemodelan Bore Pile dengan Material Beton.....	46
4.3.5.Pemodelan Sloof dengan Material Beton	46
4.3.6.Pemodelan Kolom dengan Material Beton.....	47
4.3.7.Pemodelan Balok dengan Material Beton	48
4.3.8.Pemodelan Plat Lantai dengan Material Beton	48
4.3.9.Pemodelan Tangga dengan Material Beton.....	49

4.3.10.Pemodelan Shear Wall dengan Material Beton.....	49
4.3.11.Pemodelan Struktur Beton 8 Lantai Gedung RSUD Anugrah Sehat Afiat.....	50
4.3.12.Pemodelan Tulangan Bore Pile	51
4.3.13.Pemodelan Tulangan Pile Cap.....	51
4.3.14.Pemodelan Tulangan Sloof.....	52
4.3.15.Pemodelan Tulangan Kolom	53
4.3.16.Pemodelan Tulangan Balok.....	53
4.3.17.Pemodelan Tulangan Plat Lantai.....	54
4.3.18.Pemodelan Tulangan Tangga	54
4.3.19.Pemodelan Tulangan Shear Wall	55
4.3.20.Pemodelan Tulangan Struktur Gedung 8 Lantai	56
4.3.21.Pemodelan BIM 5D Schedule/Quantities.....	56
4.4.1.Clash Detection (Autodesk Revit 2024).....	60
4.3.22.Analisis Perhitungan Volume.....	85
4.4. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	111
4.5. Pemodelan BIM 4D (Time Schedule).....	165
4.5.1.Penjadwalan pada Microsoft Project 2019	187
4.5.2.Pemodelan BIM 4D dengan Autodesk Naviswork 2024	193
4.5.3.Hasil dari Pemodelan BIM 4D	198
4.6. Rekapitulasi Penelitian.....	203
4.6.1.Hasil dari Pemodelan BIM 5D	203
4.6.2.Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	205
BAB V KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN.....	206
5.1. Kesimpulan	206
5.2. Saran	206
DAFTAR PUSTAKA	207
LAMPIRAN	211

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Perbandingan Volume Clash dan Tanpa Clash.....	62
Tabel 4. 2 Tabel clash detection.....	85
Tabel 4. 3 Perbedaan Volume Clash dan Clash yang sudah diperbaiki.....	85
Tabel 4. 4 Contoh Perhitungan Volume manual	86
Tabel 4. 5 Perbandingan Volume Tanpa Clash dan VolumePerhitungan Manual	88
Tabel 4. 6 Rekapitulasi volume pekerjaan BIM	110
Tabel 4. 7 Standarisasi Harga Barang Dan Jasa.....	111
Tabel 4. 8 AHSP Pemasangan Bekisting Pile Cap	112
Tabel 4. 9 AHSP Penulangan Pile Cap	112
Tabel 4. 10 AHSP Pengecoran Beton Pile Cap	113
Tabel 4. 11 AHSP Penulangan Bore Pile.....	113
Tabel 4. 12 AHSP Pengecoran Beton Bore Pile	114
Tabel 4. 13 AHSP Pemasangan Bekisting Kolom	114
Tabel 4. 14 AHSP Penulangan Kolom.....	115
Tabel 4. 15 AHSP Pengecoran Beton Kolom	115
Tabel 4. 16 AHSP Pemasangan Bekisting Shear wall	116
Tabel 4. 17 AHSP Penulangan Shear wall.....	116
Tabel 4. 18 AHSP Pengecoran Beton Shear Wall	117
Tabel 4. 19 AHSP Pemasangan Bekisting Tie Beam	117
Tabel 4. 20 AHSP Penulangan Tie Beam	118
Tabel 4. 21 AHSP Pengecoran Beton Tie Beam	118
Tabel 4. 22 AHSP Pemasangan Bekisting Plat.....	119
Tabel 4. 23 AHSP Penulangan Plat.....	119
Tabel 4. 24 AHSP Pengecoran Beton Plat	120
Tabel 4. 25 AHSP Pemasangan Bekisting Tangga	121
Tabel 4. 26 AHSP Penulangan Tangga.....	121
Tabel 4. 27 AHSP Pengecoran Beton Tangga	122
Tabel 4. 28 AHSP Pemasangan Bekisting Balok.....	122

Tabel 4. 29 AHSP Penulangan Balok	123
Tabel 4. 30 AHSP Pengecoran Beton Balok.....	124
Tabel 4. 31 RAB Struktur RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok.....	125
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Biaya Pembangunan struktur RSUD ASA Depok...	165
Tabel 4. 33 Rekapitulasi penjadwalan	165
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Total Volume Beton.....	203
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Total Volume Baja Tulangan.....	203
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Total Kebutuhan Bekisting	204
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	205



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Penyusunan RAB.....	11
Gambar 2. 2 Gambar BIM dari 3D sampai 7D	21
Gambar 2. 3 Pemodelan 3D (3D Model)	21
Gambar 2. 4 Pemodelan 4D (4D Time/Scheduling)	22
Gambar 2. 5 Pemodelan 5D (5D Estimasi Biaya).....	23
Gambar 2. 6 Pemodelan 6D (6D Energy Analysis)	23
Gambar 2. 7 Software BIM dan Fungsi Utama.....	25
Gambar 3. 1 Lokasi RSUD Anugrah Sehat Afiat Depok Jawa Barat.....	36
Gambar 3. 2 Flowchart Prosedur Perencanaan	37
Gambar 4. 1 Tampilan awal <i>software</i> Autodesk Revit 2024	43
Gambar 4. 2 Tampilan Pemilihan Template	43
Gambar 4. 3 Project Units.....	44
Gambar 4. 4 Tampilan Grid pada Autodesk Revit 2024.....	45
Gambar 4. 5 Tampilan Grid pada Autodesk Revit 2024.....	45
Gambar 4. 6 Pemodelan Pile Cap pada Autodesk Revit 2024.....	46
Gambar 4. 7 Pemodelan Bore Pile pada Autodesk Revit 2024.....	46
Gambar 4. 8 Pemodelan Sloof pada Autodesk Revit 2024	47
Gambar 4. 9 Pemodelan Kolom pada Autodesk Revit 2024	47
Gambar 4. 10 Pemodelan Balok pada Autodesk Revit 2024.....	48
Gambar 4. 11 Pemodelan Plat Lantai pada Autodesk Revit 2024.....	49
Gambar 4. 12 Pemodelan Tangga pada Autodesk Revit 2024.....	49
Gambar 4. 13 Pemodelan <i>Shear Wall</i> pada Autodesk Revit 2024.....	50
Gambar 4. 14 Pemodelan Struktur RSUD ASA Depok pada Autodesk Revit 2024	50
Gambar 4. 15 Pemodelan Tulangan <i>Bore Pile</i> pada Autodesk Revit 2024	51
Gambar 4. 16 Pemodelan Tulangan <i>Pile Cap</i> pada Autodesk Revit 2024	52
Gambar 4. 17 Pemodelan Tulangan Sloof pada Autodesk Revit 2024.....	52
Gambar 4. 18 Pemodelan Tulangan Kolom pada Autodesk Revit 2024	53
Gambar 4. 19 Pemodelan Tulangan Balok pada Autodesk Revit 2024.....	54
Gambar 4. 20 Pemodelan Tulangan Pelat Lantai pada Autodesk Revit 2024 .	54

Gambar 4. 21 Pemodelan Tulangan Tangga pada Autodesk Revit 2024	55
Gambar 4. 22 Pemodelan Tulangan <i>Shear Wall</i> pada Autodesk Revit 2024...	56
Gambar 4. 23 Pemodelan Tulangan Struktur RSUD ASA Depok pada Autodesk Revit 2024	56
Gambar 4. 24 <i>Schedule properties</i> Tulangan	57
Gambar 4. 25 Tampilan Fields Tulangan.....	57
Gambar 4. 26 Tampilan Fields Beton	58
Gambar 4. 27 Tampilan Sorting/Grouping penulangan.....	58
Gambar 4. 28 Tampilan Sorting/Grouping beton	59
Gambar 4. 29 Tampilan hasil Schedule/Quantities Tulangan.....	59
Gambar 4. 30 Tampilan hasil Schedule/Quantities Beton	60
Gambar 4. 31 Hasil Clash Detection.....	60
Gambar 4. 32 <i>Clash</i> antar komponen gedung.....	61
Gambar 4. 33 <i>Clash</i> antar komponen gedung yang sudah dibenahi	61
Gambar 4. 34 Tampilan Work Breakdown Structure pada Microsoft Project 2019	188
Gambar 4. 35 Contoh perhitungan produktivitas pekerja	189
Gambar 4. 36 Durasi tiap-tiap pekerjaan	190
Gambar 4. 37 Hubungan antar pekerjaan.....	191
Gambar 4. 38 Tanggal dimulainya pekerjaan	192
Gambar 4. 39 Jam kerja dan hari	192
Gambar 4. 40 Hasil dari durasi	193
Gambar 4. 41 Tampilan units Autodesk Naviswork Manage 2024.....	194
Gambar 4. 42 Tampilan panel Selection Tree.....	195
Gambar 4. 43 Tampilan panel Sets	196
Gambar 4. 44 Rincian Pekerjaan pada penjadwalan struktur gedung RSUD ASA Depok	197
Gambar 4. 45 Tanggal tiap item pekerjaan	197
Gambar 4. 46 Total Durasi pekerjaan struktur RSUD ASA Depok	198
Gambar 4. 47 Progres Minggu ke-4.....	198
Gambar 4. 48 Progres Minggu ke-8.....	199
Gambar 4. 49 Progres Minggu ke-12.....	199

Gambar 4. 50 Progres Minggu ke-16.....	200
Gambar 4. 51 Progres Minggu ke-20.....	200
Gambar 4. 52 Progres Minggu ke-24.....	201
Gambar 4. 53 Progres Minggu ke-28.....	201
Gambar 4. 54 Progres Minggu ke-32.....	202



DAFTAR PUSTAKA

- Ariestadi, Dian. 2008. *Teknik Struktur Bangunan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Enda, Dedi dan Destriyana, Elvira. 2022. Penerapan Metode *Building Information Modeling* (BIM) pada Pekerjaan Struktural Gedung Kuliah Terpadu III (GKT III) Politeknik Negeri Bengkalis. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis*.
- Endom, Saryo Theo dkk. 2023. Rencana Anggaran Biaya Menggunakan Metode AHSP 2016 dan SNI 2018 pada Proyek Pembangunan Gedung Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Kabupaten Maluku Tengah. *Journal Agregate*, Vol. 2, No. 2.
- Febriana, Wahyudin dan Aziz, Umar Abdul. 2021. Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016. *Jurnal Surya Beton*, Vol. 5, No. 1.
- Fitriani, Heni dkk. 2021. Analisis Persepsi Perusahaan *Architecture, Engineering, Construction* (AEC) terhadap Adopsi *Building Information Modeling* (BIM). *Media Teknik Sipil*, Vol. 19, No. 1, Hal. 25-32.
- H, Syahrul. Penerapan Konsep *Building Information Modelling* (BIM) 3D dalam Mendukung Pengestimasian Biaya Pekerjaan Struktur TA 2021. (*Online*).
- Hakim, Muhammad Sultan. Analisis Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Pembangunan Koperasi TKBM Pelabuhan Belawan TA 2022 (*Online*).
- Huzaini, Syahrul. Penerapan Konsep *Building Information Modeling* (BIM) 3D dalam Mendukung Pengestimasian Biaya Pekerjaan Struktur (Studi Kasus Proyek Pembangunan Kos 3 Lantai, Sadonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta) TA 2021 (*Online*).
- I, Alwan dan Irika W. Pengaruh Clash Detection pada Proses Perencanaan Biaya Pada Laboratorium PUT TA 2024 (*Online*).

- Jumadil. Analisis Manajemen Waktu Studi Kasus Pembangunan Gedung Layanan Akademik dan Digital Pembelajaran Syariah Terpadu IAIN Palopo TA 2023 (*Online*).
- Kombih, Zainuddin. Desain Aplikasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Berbasis Web Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP (Studi Kasus: Proyek /Pekerjaan Pos Jaga Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Kota Subulussalam) TA 2016 (*Online*).
- Laorent, Danny dkk. 2019. Analisa Quantity Take-Off dengan Menggunakan Autodesk Revit. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, Vol. 6 No.1.
- M Rifqi, R. Dkk. Analisis Clash Detection Dan Quantity Take Off Berbasis Building Information Modelling (BIM) pada Perencanaan Ulang Struktur Atas Gedung Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika TA 2022 (*Online*).
- Marizan, Yosy dkk. 2019 Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, Vol. 9, No.1.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2018. Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2005. Tentang Pedoman Umum Sistem Pengendalian Manajemen Penyelenggaraan Pembangunan Prasarana dan Sarana Bidang Pekerjaan Umum.
- Murphy, Wan Kasali dan Al Athas, Syarifah Ismailiyah. 2020. Penggunaan Clash Detection Untuk Efisiensi Biaya Dan Waktu Pada Perencanaan Bangunan Industrial Berbasis IPD Studi Kasus Perencanaan Kantor dan Pengelolaan Aval PT. Sarihusada Generasi Mahardhika, Klaten. *Jurusan Arsitektur*.

- P. Ariani, A. Clash Detection In Structural Design Of Medium Rise Building Using Revit and Navisworks Manage Software TA 2021 (*Online*).
- Pamungkas, Arya Prio. Analisis Optimalisasi Perhitungan RAB Menggunakan Revit (Studi Kasus Pembangunan Gedung Bank BRI Jl. Sisingamangraja-Medan Kota) TA 2022 (*Online*).
- Pantiga, Januar dan Anton Soekiman. 2021. Kajian Implentasi *Building Information Modeling* (BIM) Di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, Vol 15, No.2.
- Presiden Republik Indonesia. UU Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi.
- S, Hardian W. Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) dalam Merencanakan Pengestimasian Biaya dan Penjadwalan Pekerjaan Struktural TA 2022 (*Online*).
- S. Khusnul A. Analisis Clash Detection dan Quantity Take Off Struktur Atas Gedung B RSUD Krian Menggunakan Metode BIM TA 2023 (*Online*).
- Saputra, Ardo. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM pada Bangunan Gedung Menggunakan Software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung) TA 2022 (*Online*).
- Septiana, Rachmawati. Implementasi Konsep BIM 4D Dalam Perencanaan Time Schedule Dengan Analisis Resources Levelling TA 2022 (*Online*).
- Setiawan, Andre Feliks dkk. 2022. Analisis Komparasi perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Berdasarkan Metode SPMI dan BIM. *Jurnal Rab Contruction Research*.
- Suasira, Wayan dkk. 2021. Analisis Komparrasi Metode *Building Information Modeling* (BIM) dan Metode Konvensional Pada Perhitungn RAB Struktur Proyek (Studi Kasus Pembangunan Pasar Desa Adat Pecatu). *Jurnal Teknik Gradien*, Vol. 13, No. 01 Hal. 12-19.

Travis, Karina. Analisis Quantity Take-Off dengan Menggunakan BIM (*Building Information Modeling*) pada Proyek Jalan Tol Ruas Prabumulih-Muaraenim Zona 7 TA 202 (*Online*).

Widiasanti, Irika dan Lenggogeni. 2013. *Manajemen Konstruksi*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.

Zahra, Kania dkk. 2023. Implementasi BIM Dalam Perhitungan Quantity Take-Off Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Proyek RTCT Pertamina. *Jurnal Deformasi*, Vol. 8-2.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Muhamad Gandung Prasetya

NIM : 201910340311069

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 4 % $\leq 10\%$

BAB 2 22 % $\leq 25\%$

BAB 3 28 % $\leq 35\%$

BAB 4 6 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 13 % $\leq 20\%$

Malang, 23 Oktober 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT