

**IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING
(BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI
PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN**

SKRIPSI

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. FARHAN SYAHDAR ARRAFI | : 20190010029 |
| 2. MUHAMAD FIKRI SEPTIAN | : 20190010003 |
| 3. MUHAMMAD IHSAN AULIA SUPARA | : 20190010046 |



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2023**

**IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING
(BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI
PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh

Gelar Sarjana Teknik Sipil

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. Farhan Syahdar Arrafi | : 20190010029 |
| 2. Muhamad Fikri Septian | : 20190010003 |
| 3. Muhammad Ihsan Aulia Supara | : 20190010046 |



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN

NAMA : FARHAN SYAHDAR ARRAFI

NIM : 20190010029

NAMA : MUHAMAD FIKRI SEPTIAN

NIM : 20190010003

NAMA : MUHAMMAD IHSAN AULIA SUPARA

NIM : 20190010046

"Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing masing telah dijelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut".

Sukabumi, 9 Agustus 2023



Farhan Syahdar Arrafi

Penulis



M. Fikri Septian

Penulis



M. Ihsan Aulia Supara

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING
(BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI
PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN

NAMA : FARHAN SYAHDAR ARRAFI

NIM : 20190010029

NAMA : MUHAMAD FIKRI SEPTIAN

NIM : 20190010003

NAMA : MUHAMMAD IHSAN AULIA SUPARA

NIM : 20190010046

Skripsi ini telah diperiksa dan di teliti

Sukabumi, 9 Agustus 2023

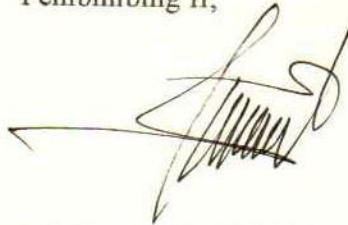
Pembimbing I,



Nadhya Susilo Nugroho, S.T. M.T.

NUP. 9904021404

Pembimbing II,



Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.

NIDN. 040203742

Ketua Program Studi,



Ir. Utamy Sukmayu Saputri, M.T., IPP

NIDN. 0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING
(BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI
PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN

NAMA : FARHAN SYAHDAR ARRAFI
NIM : 20190010029

NAMA : MUHAMAD FIKRI SEPTIAN
NIM : 20190010003

NAMA : MUHAMMAD IHSAN AULIA SUPARA
NIM : 20190010046

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang
Skripsi tanggal 9 Agustus 2023 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai
dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Sukabumi, 9 Agustus 2023

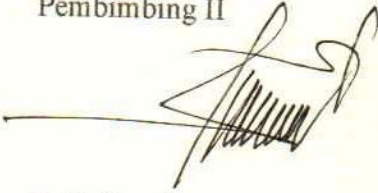
Pembimbing I


Nurdin Susilo Nugroho, S.T. M.T.
NIP. 9904021404

Ketua Penguji


Muhammad Hidayat, S.T., M.Eng
NIDN. 9904214011

Pembimbing II


Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.
NIDN. 040203742

Ketua Program Studi


Ir. Utamy Sukmayu Saputri, M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.
NIDN. 040203742

ABSTRAK

Perkembangan dalam dunia konstruksi di Indonesia beberapa tahun terakhir ini mengalami peningkatan yang cukup signifikan, namun saat ini sebagian besar pembangunan di Indonesia masih menggunakan metode konvensional seperti yang digunakan pada bangunan Asrama Haji Pondok Gede. Salah satu kelemahan metode konvensional adalah estimasi waktu yang lebih lama pengerjaannya dibanding metode *Building Information Modeling (BIM)* sehingga pada penelitian ini dilakukan pemodelan gedung Asrama Haji Pondok Gede dari yang sebelumnya menggunakan metode konvensional akan di implementasikan ke dalam *Building Information Modelling (BIM)* dengan mempertimbangkan *quantity take off* dan pencahayaan. Hasil pengumpulan data yang dilakukan adalah data primer dengan melakukan observasi dan data sekunder berupa gambar kerja konvensional dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Kedua jenis data tersebut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Autocad* dan *Microsoft Excel* yang kemudian diolah menggunakan perangkat lunak *Revit* dan *Dialux*. Setelah proses pengolahan melalui *Revit* selesai, diperoleh hasil pemodelan arsitektur dan struktur serta perhitungan *quantity take off*. Kemudian hasil dari pengolahan perangkat lunak *Dialux* diperoleh hasil pemodelan pencahayaan berupa intensitas jumlah *luminaire*. Berdasarkan hasil pemodelan menggunakan *Revit*, perhitungan sampel volume kolom K1 pada lantai 2 antara BIM dengan factual dilapangan tidak memiliki selisih, sedangkan antara konvensional dengan factual terdapat selisih sebesar 9,53%. Kemudian dalam pemodelan *Dialux*, didapatkan hasil yaitu semua ruangan memiliki rata-rata nilai lux yang sudah sesuai dengan *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* dan *National Environmental Quality Standards (NEQS)*, kecuali pada ruangan kamar lantai 2 dengan rata-rata nilai lux yang diperoleh melebihi standar OSHA sekitar 285 lux.

Kata Kunci: *Building Information Modelling (BIM)*, *Autodesk Revit*, *Quantity Take Off*, *Dialux*, *Luminaire*

ABSTRACT

The development in the world of construction in Indonesia in recent years has increased significantly, but currently most of the construction in Indonesia still uses conventional methods such as those used in the Asrama Haji Pondok Gede building. One of the weaknesses of conventional methods is the estimation of time that takes longer than the Building Information Modeling (BIM) method so that in this research, the Asrama Haji Pondok Gede building modeling from the previous conventional method will be implemented into Building Information Modeling (BIM) by considering quantity take off and lighting. The results of data collection carried out are primary data by making observations and secondary data in the form of conventional working drawings and budget plan cost. Both types of data were then analyzed using Autocad and Microsoft Excel software which were then processed using Revit and Dialux software. After the processing process through Revit is complete, the results of architectural and structural modeling and quantity take off calculations are obtained. Then the results of Dialux processing obtained lighting modeling results in the form of intensity of the number of luminaires. According to the modeling results by revving, the sample volume of the K1 column on the 2nd floor between the BIM and the upward field had no discrepancies, whereas between conventional and discrepancies there was a discrepancy of 9.53%. Then in Dialux modeling, the results obtained for all rooms have an average lux value that is in accordance with the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and National Environmental Quality Standards (NEQS), except for the 2nd floor room with an average lux value obtained exceeding OSHA standards of around 285 lux.

Keywords: Building Information Modelling (BIM), Autodesk Revit, Quantity Take Off, Dialux, Luminaire

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra. Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk memodelkan bangunan dengan menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) di proyek konstruksi Gedung Asrama Haji Pondok Gede Jakarta Timur. Penulis berharap dengan skripsi ini dapat membawa manfaat yang signifikan untuk perusahaan dalam hal mengelola proyeknya. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan.,ST, M. Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Ir.Utamy Sukmayu Saputri, M.T., IPP
3. Dosen Pembimbing I Bapak Nadhya Susilo Nugroho, S.T. M.T. yang telah memberikan dorongan, saran dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
4. Dosen Pembimbing II Ir. Paikun,S.T.,M.T.,IPM.,Asean Eng. atas bimbingan, arahan dan pengajarannya yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini.
5. PT. Atelier Enam Arsitek yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan perhatian atas apapun yang sedang penulis lakukan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil 2019, Himpunan Mahasiswa Rebahan (HMR) dan teman-teman yang sifatnya diluar prediksi BMKG tetapi selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan.

Sukabumi, 9 Agustus 2023

Farhan Syahdar Arrafi

M. Fikri Septian

M. Ihsan Aulia Supara



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Nusa Putra, saya tabf bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: FARHAN SYAHDAR ARRAFI
NIM	: 20190010029
Nama	: MUHAMAD FIKRI SEPTIAN
NIM	: 20190010003
Nama	: MUHAMMAD IHSAN AULIA SUPARA
NIM	: 20190010046
Program Studi	: Teknik Sipil
Jenis Karya	: Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, dengan ini saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa *Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (NonExclusive Royalty-Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) 6D PADA BANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI PONDOK GEDE DENGAN MEMPERTIMBANGKAN QUANTITY TAKE OFF DAN PENCAHAYAAN".

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas *royalty Non-Eksklusif* ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada Tanggal : 9 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Farhan Syahdar Arrafi



M. Fikri Septian



M. Ihsan Aulia Supara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENULIS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	9
2.2.2 <i>Building Information Modelling 3D</i>	9
2.2.3 <i>Building Information Modelling 4D</i>	10
2.2.4 <i>Building Information Modelling 5D</i>	10
2.2.5 <i>Building Information Modelling 6D</i>	11
2.2.6 <i>Autodesk Revit 2020</i>	11
2.2.7 <i>Quantity Take Off</i>	15
2.2.8 <i>Dialux Evo 11.1</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Data Penelitian	17
3.2 Lokasi	18
3.3 Alat dan Bahan	19

3.4	Tahapan Penelitian	19
3.4.1	Memodelkan Gambar Arsitektur dan Struktur.....	19
3.4.2	Analisa <i>Quantity Take Off</i>	19
3.4.3	Analisa Pencahayaan.....	20
3.5	Bagan Alir Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Deskripsi Objek Penelitian dan Lokasi	22
4.2	Pembuatan Model Arsitektur dan Struktur.....	22
4.2.1	Tampilan Awal.....	22
4.2.2	<i>Import File AutoCad</i>	23
4.2.3	Pembuatan <i>Grid</i>	24
4.2.4	Pembuatan <i>Level</i>	25
4.2.5	Pembuatan Pondasi	26
4.2.6	Pembuatan Dinding.....	28
4.2.7	Pembuatan Lantai (<i>Floor</i>)	30
4.2.8	Pembuatan Kolom.....	31
4.2.9	Penempatan Pintu.....	33
4.2.10	Penempatan Jendela	37
4.2.11	Pemodelan Arsitektur.....	38
4.2.12	Pemodelan Struktur.....	39
4.3	<i>Volume Quantity Take Off</i>	40
4.4	Analisa <i>Volume Quantity Take Off</i>	43
4.5	Analisa Pencahayaan	47
4.5.1	<i>Open Dialux app and import plan from Cad/Revit</i>	47
4.5.2	<i>Configuration unit with cm/mm</i>	48
4.5.3	Penyesuaian Lokasi.....	49
4.5.4	Pembuatan Perimeter Bangunan	50
4.5.5	Membuat Ruangan Baru/ <i>New Indoor Room</i>	51
4.5.6	Pembuatan Bukaannya Pintu/ Jendela	51
4.5.7	Menentukan Tinggi Ruangan.....	52
4.5.8	<i>Pemodelan Ceiling</i>	53
4.5.9	Penyesuaian Material Bangunan.....	54
4.5.10	Penempatan Furniture Bangunan	55
4.5.11	Penyesuaian <i>Luminaire</i>	56
4.5.12	Pemodelan <i>Overcast Sky</i>	57

4.5.13	Pengaturan kalkulasi	57
4.5.14	Hasil Kalkulasi	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Lokasi Gedung Asrama Haji Pondok Gede	18
Gambar 4. 1	Tampilan Awal Autodesk Revit 2020	23
Gambar 4. 2	Tampilan “Import File” dari Autocad.....	23
Gambar 4. 3	Tampilan “Grid” pada Panel Datum	24
Gambar 4. 4	Tampilan hasil pembuatan Grid.....	24
Gambar 4. 5	Tampilan hasil pembuatan level	25
Gambar 4. 6	Tampilan “Isolated” pada Tab struktur.....	26
Gambar 4. 7	Tampilan Penyesuaian Pondasi	27
Gambar 4. 8	Tampilan hasil pembuatan pondasi.....	27
Gambar 4. 9	Tampilan wall/ dinding pada panel build.....	28
Gambar 4. 10	Pengaturan dinding	29
Gambar 4. 11	Tampilan hasil pembuatan dinding.....	29
Gambar 4. 12	Pilihan "Floor" pada panel build.....	30
Gambar 4. 13	Hasil pengaturan lantai	31
Gambar 4. 14	Tampilan coloumn pada panel build.....	31
Gambar 4. 15	Hasil pengaturan kolom	32
Gambar 4. 16	Hasil pembuatan kolom	32
Gambar 4. 17	Tampilan "Door” pada panel build	33
Gambar 4. 18	Tampilan "Change Element"	33
Gambar 4. 19	Tampilan "Element Properties"	34
Gambar 4. 20	Tampilan "Type Properties"	34
Gambar 4. 21	"Load Family"	34
Gambar 4. 22	Hasil Pengaturan Pintu Utama	35
Gambar 4. 23	Hasil Pengaturan Pintu Kamar.....	35
Gambar 4. 24	Hasil Pengaturan Pintu WC	36
Gambar 4. 25	Tampilan hasil penempatan pintu	36
Gambar 4. 26	Tampilan Penambahan Jendela.....	37
Gambar 4. 27	Tampilan load family pada Tab modify	37
Gambar 4. 28	Hasil Pengaturan Jendela	38
Gambar 4. 29	Tampilan hasil penempatan jendela.....	38

Gambar 4. 30 Hasil pemodelan arsitektur	39
Gambar 4. 31 Hasil pemodelan struktur	39
Gambar 4. 32 Deskripsi warna pada pemodelan struktur.....	40
Gambar 4. 33 Tampilan create schedule pada tab view	41
Gambar 4. 34 Tampilan schedule category	41
Gambar 4. 35 Tampilan fields pada schedule properties.....	42
Gambar 4. 36 Settingan pengelompokan sesuai dengan tipe kolom	42
Gambar 4. 37 Hasil perhitungan quantity take off pekerjaan kolom.....	43
Gambar 4. 38 Hasil QTO BIM pada pekerjaan kolom K1 lantai 2	44
Gambar 4. 39 Pengukuran kolom K1 lantai 2	46
Gambar 4. 40 Tampilan awal Dialux Evo 11.1	47
Gambar 4. 41 Penyesuaian satuan dimensi unit	48
Gambar 4. 42 Penyesuaian lokasi.....	49
Gambar 4. 43 Penyesuaian tinggi bangunan	50
Gambar 4. 44 Pembuatan ruangan baru	51
Gambar 4. 45 Penempatan pintu dan jendela	52
Gambar 4. 46 Penyesuaian ruangan	52
Gambar 4. 47 Tampak perspektif ruangan	53
Gambar 4. 48 Pemodelan ceiling.....	54
Gambar 4. 49 Penyesuaian material bangunan.....	54
Gambar 4. 50 Memasukkan furniture bangunan	55
Gambar 4. 51 Penentuan luminaire	56
Gambar 4. 52 Hasil pemodelan overcast sky	57
Gambar 4. 53 Pengaturan Kalkulasi	58
Gambar 4. 54 Proses kalkulasi	58
Gambar 4. 55 Hasil kalkulasi	59
Gambar 4. 56 Hasil kontur luminaire jam 08.00	59
Gambar 4. 57 Hasil kontur luminaire pada jam 10.00-14.00	60
Gambar 4. 58 Hasil kontur luminaire pada jam 16.00	60
Gambar 4. 59 Hasil kontur luminaire pada jam 20.00	61
Gambar 4. 60 Hasil visualisasi pada jam 08.00.....	61
Gambar 4. 61 Hasil visualisasi pada jam 12.00.....	62

Gambar 4. 62 Hasil visualisasi pada jam 16.00.....	63
Gambar 4. 63 Hasil visualisasi pada jam 20.00.....	64
Gambar 4. 64 Hasil visualisasi pada jam 08.00.....	65
Gambar 4. 65 Hasil visualisasi pada jam 12.00.....	66
Gambar 4. 66 Hasil visualisasi pada jam 16.00.....	67
Gambar 4. 67 Hasil visualisasi pada jam 20.00.....	68
Gambar 4. 68 Hasil visualisasi pada jam 08.00.....	69
Gambar 4. 69 Hasil visualisasi pada jam 12.00.....	70
Gambar 4. 70 Hasil visualisasi pada jam 16.00.....	71
Gambar 4. 71 Hasil visualisasi pada jam 20.00.....	72
Gambar 4. 72 Denah Lantai 1.....	81
Gambar 4. 73 Denah Lantai 2.....	82
Gambar 4. 74 Denah Struktur Lantai 1	83
Gambar 4. 75 Denah Struktur Lantai 2	84
Gambar 4. 76 Denah Struktur Lantai 3	85
Gambar 4. 77 Denah Pondasi	86
Gambar 4. 78 Denah Tie Beam/ Sloof	87
Gambar 4. 79 Denah Elektrikal Lantai 1	88
Gambar 4. 80 Denah Elektrikal Lantai 2	89
Gambar 4. 81 Tampak Depan.....	90
Gambar 4. 82 Tampak Belakang.....	91
Gambar 4. 83 Tampak Samping Kanan	92
Gambar 4. 84 Tampak Samping Kiri	93
Gambar 4. 85 Potongan C-C	94
Gambar 4. 86 Potongan D-D	95
Gambar 4. 87 Detail Pondasi.....	96
Gambar 4. 88 Detail Pondasi.....	97
Gambar 4. 89 Detail Ukuran Pilecap.....	98
Gambar 4. 90 Bill of Quantity Pekerjaan Kolom	99
Gambar 4. 91 Hasil Pemodelan Arsitektur.....	100
Gambar 4. 92 Hasil Pemodelan Struktur.....	101
Gambar 4. 93 Hasil Perhitungan Quantity Take Off Menggunakan BIM.....	102

Gambar 4. 94 Tampilan Penyesuaian Lokasi	103
Gambar 4. 95 Tampilan Penyesuaian Tinggi Bangunan	104
Gambar 4. 96 Tampilan Pembuatan Ruangan	105
Gambar 4. 97 Hasil Turnitin.....	106
Gambar 4. 98 Sertifikat ICONTENTION	107
Gambar 4. 99 Letter Of Acceptance	108



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terkait.....	6
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan quantity take off BIM	43
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan quantity take off	46
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan luminaire	74



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara berkembang di Asia Tenggara, menghadapi tantangan dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Pembangunan infrastruktur menjadi kunci untuk pertumbuhan tersebut. Namun, sebagian pembangunan infrastruktur masih menggunakan metode konvensional, yang manual dan kurang efisien dalam biaya, mutu, dan waktu. Metode ini cenderung membutuhkan waktu lama, memiliki kontrol kualitas yang kurang baik, dan memakan biaya yang besar. Modernisasi dan adopsi metode lebih efisien menjadi penting untuk mendukung perkembangan konstruksi dan pertumbuhan ekonomi Indonesia [1]. Metode konvensional dalam pengembangan proyek cenderung kurang terintegrasi karena kekurangan sumber informasi lengkap dan terkini. Kurangnya integrasi ini mengakibatkan kehilangan informasi dan nilai dalam setiap tahap proyek. [2]. Dalam industri konstruksi, teknologi canggih, seperti *Building Information Modelling* (BIM), diperlukan untuk efektivitas dan efisiensi. BIM adalah metode dalam bidang AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*) yang mengumpulkan informasi dari semua aspek bangunan dan menggambarkannya dalam bentuk 3D [3]. Di Indonesia, melalui PERMEN PUPR NO 22/PRT/M/2018 menegaskan bahwa Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan luas lebih dari 2000 m² dan diatas 2 lantai wajib menerapkan penggunaan *Building Information Modelling* (BIM). Keluaran dari perancangan tersebut merupakan hasil dari desain menggunakan BIM seperti gambar arsitektur, struktur, utilitas (mekanikal dan elektrik), lansekap, volume pelaksanaan pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) [4]. Metode BIM melibatkan berbagai sektor dalam industri konstruksi. Sebuah proyek BIM tidak hanya mencakup model geometris sebagai bagian yang paling terlihat, tetapi juga mencakup basis data yang lengkap dan menyeluruh yang mencakup bahan yang digunakan dalam bangunan serta sifat mekanis dan karakteristik fisiknya [5]. BIM memiliki pengaruh pada semua aspek yang terlibat dalam proyek konstruksi, mulai dari tahap awal dalam menghasilkan

bentuk (arsitektur), berbagai tahap studi struktural (desain struktural, analisis, dan produksi gambar teknis), perhitungan material dan anggaran, proses perencanaan konstruksi (mendefinisikan model geometris untuk setiap tahap konstruksi), hingga penggunaan dan pengelolaan bangunan (manajemen dan pemeliharaan) pada tahap selanjutnya [6].

Dengan dimensi 6D dalam BIM, informasi dalam model proyek, termasuk geometri, properti material, tata letak ruang, jalur matahari, dan pola angin, terintegrasi untuk perencanaan yang lebih efisien. Hal itu dapat membantu memenuhi kebutuhan bangunan hemat energi dalam industri konstruksi untuk mengurangi dampak pemanasan global [7]. Salah satu faktor yang mempengaruhi kebutuhan energi yaitu pencahayaan. Pencahayaan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman dan dapat menentukan kemampuan dalam melihat seperti menentukan besaran suatu objek baik dalam waktu maupun kecepatan [8]. Dengan begitu untuk menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman pencahayaan harus sesuai standar sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja sekitar 10%-50%. Selain itu pencahayaan yang sesuai standar juga dapat mengurangi kesalahan sekitar 30%-60%. Penurunan kelelahan mata sebesar 1.783 milidetik dapat terjadi jika adanya peningkatan intensitas cahaya sebesar 1 lux. Hal tersebut terbukti bahwa pencahayaan ruangan yang sesuai standar sangat diperlukan [9].

Oleh karena itu, dengan banyaknya manfaat dari menerapkan penggunaan aplikasi-aplikasi berbasis *Buliding Information Modelling* (BIM) dalam sebuah proyek konstruksi. Proyek yang sedang berlangsung baik itu proyek swasta maupun proyek pemerintah tidak mau ketinggalan untuk mengaplikasikan konsep tersebut ke dalam proyek di Indonesia [10]. Objek penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Bangunan Gedung Asrama Haji yang berada di Pondok Gede, Jakarta Timur. Asrama Haji tersebut merupakan proyek bangunan gedung 4 lantai yang di desain oleh PT. Atelier Enam Arsitek pada tahap perencanaan. diharapkan dapat mempercepat proses pemodelan, meminimalisir kesalahan, memaksimalkan penggunaan informasi, dan dapat mengefisiensi waktu, mutu dan biaya dalam proses konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana memodelkan bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede dengan menggunakan *Building Information Modelling*?
2. Bagaimana perbedaan hasil *quantity take off* metode konvensional dengan hasil *quantity take off* berbasis *Building Information Modelling* pada lantai 1 dan 2 bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede?
3. Bagaimana cara memodelkan pencahayaan yang lebih efisien dalam sistem elektrikal (lampu) pada Gedung Asrama Haji Pondok Gede lantai 1 dan 2?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pemodelan bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede dengan menggunakan *Building Information Modelling*.
2. Untuk mengetahui perbedaan hasil antara pekerjaan *quantity take off* menggunakan metode konvensional, *quantity take off* menggunakan metode berbasis *Building Information Modelling* dengan hasil pekerjaan di lapangan pada pekerjaan kolom K1 pada lantai 1 dan 2 bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede.
3. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemodelan pencahayaan agar menghasilkan energi yang paling efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memodelkan bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede dengan *Building Information Modelling*.
2. Dapat mengetahui perbedaan hasil *quantity take off* pada pekerjaan kolom K1 antara metode konvensional, metode *Building Information Modelling* dan dengan hasil pekerjaan di lapangan.
3. Dapat mengurangi dampak dari energi yang ditimbulkan oleh sistem elektrikal (lampu) pada Gedung Asrama Haji Pondok Gede.

1.5 Batasan Masalah

1. *Software* berbasis BIM yang digunakan yaitu *Autodesk Revit 2020* dan *Dialux*.
2. Penelitian yang dilakukan hanya dilakukan pada lantai 1 dan 2 bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede.
3. Untuk pemodelan hanya dilakukan pemodelan arsitektur dan struktur pada lantai 1 dan 2 bangunan Gedung Asrama Haji Pondok Gede.
4. Perbandingan *quantity take off* hanya dilakukan pada pekerjaan kolom K1 di lantai 2.
5. Tidak melakukan perhitungan analisis struktur.
6. Tidak melakukan perhitungan tangga, *ramp* dan *lift*.
7. Peninjauan penggunaan energi pencahayaan lampu dilakukan pada jam 08.00, 12.00, 16.00 dan 20.00 menggunakan *software Dialux*.

1.6 Sistematika Penulisan

Materi-materi yang terdapat dalam skripsi ini, dikelompokkan menjadi beberapa bagian agar lebih mudah dimengerti pembahasannya. Adapun pengelompokan materi dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan bagian awal dari skripsi yang memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian-penelitian terdahulu terkait penelitian ini, dan teori-teori yang mendukung serta kerangka penelitian untuk memudahkan alur pembahasan penelitian ini.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan penelitian, pengumpulan data, dan lokasi penelitian serta alat dan bahan yang mendukung untuk penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas mengenai hasil dan pembahasan yang dilakukan selama penelitian.

BAB V: PENUTUP

Dalam bab ini dibahas mengenai jawaban terhadap tercapai atau tidaknya tujuan penelitian serta temuan- temuan baru yang diperoleh saat penelitian. Bila ada hal yang perlu ditindaklanjuti maka akan ditulis sebagai 'Saran' atau 'Rekomendasi'.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pemodelan yang sudah dilakukan pada Gedung Asrama Haji Pondok Gede dengan menggunakan metode BIM (*Building Information Modeling*) yang melalui tahapan *import CAD*; pembuatan *grid*; pembuatan *level*; pembuatan pondasi; pembuatan dinding; pembuatan lantai; pembuatan kolom; penempatan pintu; dan penempatan jendela. Setelah melalui tahapan-tahapan tersebut didapatkan hasil berupa pemodelan arsitektur dan struktur. Selanjutnya hasil pemodelan tersebut dapat dimanfaatkan untuk melakukan proses perhitungan *quantity take off* dan juga pemodelan pencahayaan.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai selisih sampel perhitungan antara volume kolom K1 pada lantai 2 dengan metode konvensional, metode BIM dan faktual menghasilkan volume kolom K1 masing-masing sebesar 39,43 m³, 35,84 m³ dan 35,84 m³. Maka perhitungan volume kolom K1 pada lantai 2 antara metode BIM dan juga metode konvensional dengan pekerjaan dilapangan terdapat selisih sebesar 3,59 atau 9,53%. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa perhitungan menggunakan metode BIM lebih akurat.
3. Pemodelan pada setiap ruangan menunjukkan bahwa jumlah *luminaire* yang dihasilkan dipengaruhi oleh pencahayaan alami dan buatan. Intensitas cahaya alami tertinggi terjadi saat matahari berada di garis khatulistiwa, dengan nilai rata-rata 500-1000 lux di sekitar bukaan, terutama daerah jendela. Intensitas cahaya alami menurun pada sore hari sekitar jam 16.00 menjadi 300-500 lux, dan mulai stabil pada malam hari sekitar jam 20.00 dengan nilai rata-rata 175-300 lux. Pemilihan dan penempatan komponen *luminaire* juga mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan di dalam ruangan. Berdasarkan kalkulasi pada empat waktu berbeda yaitu jam 08.00, jam 12.00, jam 16.00, dan jam 20.00, dapat disimpulkan bahwa apabila nilai rata-rata

lux memenuhi kriteria Standar *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* yaitu 120-250 lux dan berdasarkan Standar *National Environmental Quality Standards (NEQS)* yaitu 300 lux, maka intensitas pencahayaan di dalam ruangan dianggap memadai sesuai dengan standar yang berlaku kecuali pada ruangan kamar lantai 2 dengan rata-rata nilai lux yang diperoleh melebihi standar OSHA sekitar 285 lux.

5.2 Saran

1. Pada hasil penelitian yang sudah dilakukan ini, pemahaman penggunaan *software* yang mendukung konsep BIM harus dilakukan secara terus-menerus dengan mencari informasi baik dari media internet maupun mengikuti pelatihan-pelatihan tentang penggunaan *software* yang mendukung konsep BIM. Pada pengolahan data yang menggunakan konsep *Building Information Modelling* dapat menggunakan *software* selain dari *Autodesk Revit* dan *Dialux*.
2. Pada perhitungan perbandingan antara metode BIM, konvensional dan faktual dapat ditambahkan dengan hasil perbandingan *quantity take off* item pekerjaan lainnya.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan dengan dimensi seperti *Sustainability* (6D) lainnya serta *Operations Maintenance* (7D) dan *Safety* (8D) untuk memaksimalkan hasil perubahan atau melihat perubahan pada sebuah bangunan yang penulis teliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. Rizqy, N. Martina, and H. Purwanto, “Perbandingan Metode Konvensional Dengan Bim Terhadap Efisiensi Biaya, Mutu, Waktu,” *Constr. Mater. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–24, 2021, doi: 10.32722/cmj.v3i1.3506.
- [2] X. Wang, “Extending Building Information Modelling (BIM): A Review of the BIM Handbook,” *Australas. J. Constr. Econ. Build.*, vol. 12, no. 3, pp. 101–102, 2012.
- [3] S. Huzaini, “Penerapan Konsep Building Information Modelin (BIM) 3D dalam Mendukung Pengestimasian Biaya Pekerjaan Struktur,” *Pros. Kolok. JTS UII*, vol. 7, no. 3, pp. 385–393, 2021.
- [4] K. P. Umum and P. Rakyat, “Pembangunan Bangunan Gedung Negara,” *Peratur. Menteri Pekerj. Umum dan Perumah. Rakyat Nomor 22PRT/M/2018. Jakarta Kementerian. Pekerj. Umum dan Perumah. Rakyat*, 2018.
- [5] D. K. Smith and M. Tardif, *Building information modeling: a strategic implementation guide for architects, engineers, constructors, and real estate asset managers*. John Wiley & Sons, 2009.
- [6] V. Singh, N. Gu, and X. Wang, “A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform,” *Autom. Constr.*, vol. 20, no. 2, pp. 134–144, 2011, doi: 10.1016/j.autcon.2010.09.011.
- [7] V. H. Purohit, “Application of 6D BIM in Designing of Energy Efficient Building.” Pandit Deendayal Energy University, Gandhinagar, 2018.
- [8] G. Yusvita, “Analisis Pencahayaan Ruangan Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1,” *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 2160–2166, 2021, doi: 10.32672/jse.v6i3.3250.

- [9] G. Tsamara, W. Raharjo, and E. A. Putri, “Hubungan Gaya Hidup dengan Kejadian Dismenore Primer pada Mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura,” *J. Nas. Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 3, pp. 130–140, 2020.
- [10] I. P. M. Paikun, A. Rozandi, D. Budiman, I. Ramdani, and K. E. Vladimirovna, “Implementasi Building Information Modeling (BIM) Pada Proyek Perumahan,” *J. TESLINK Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15, 2022.
- [11] M. S. Arif, R. Durrotun Nasihien, and H. Sutowijoyo, “BIM Implementation in Mall Laves Project Construction Surabaya,” *Int. J. Eng. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 13–15, 2021, doi: 10.52088/ijesty.v1i2.49.
- [12] R. Apriansyah, “Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural,” 2021.
- [13] J. Xu, “Research on Application of BIM 5D Technology in Central Grand Project,” *Procedia Eng.*, vol. 174, pp. 600–610, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.01.194.
- [14] F. N. Laily, H. R. Husni, and B. Bayzoni, “Perbandingan Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Revit 2019 Terhadap Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Metode Konvensional pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus: Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung),” *REKAYASA J. Ilm. Fak. Tek. Univ. Lampung*, vol. 25, no. 2, pp. 27–31, 2021, doi: 10.23960/rekrjits.v25i2.30.
- [15] F. Denis, “Building Information Modelling–Belgian Guide for the construction Industry,” *ADEB-VBA, Oct-2015*, 2015.
- [16] C. M. Eastman, *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. John Wiley & Sons, 2011.

- [17] S. Mehrbod, S. Staub-French, N. Mahyar, and M. Tory, "Beyond the clash: Investigating BIM-based building design coordination issue representation and resolution," *J. Inf. Technol. Constr.*, vol. 24, no. October 2017, pp. 33–57, 2019.
- [18] R. Charef, H. Alaka, and S. Emmitt, "Beyond the third dimension of BIM: A systematic review of literature and assessment of professional views," *J. Build. Eng.*, vol. 19, pp. 242–257, 2018, doi: 10.1016/j.job.2018.04.028.
- [19] S. Mehrbod, S. Staub-French, N. Mahyar, and M. Tory, "Beyond the clash: investigating BIM-based building design coordination issue representation and resolution.," *J. Inf. Technol. Constr.*, vol. 24, 2019.
- [20] A. A. Bhusar and A. R. Akhare, "Application of BIM in Structural Engineering," *Int. J. Civ. Eng.*, vol. 1, no. 5, pp. 1–5, 2014, doi: 10.14445/23488352/ijce-v1i5p103.
- [21] Richa Rahmalia Sunhadji, Heru Salasa, Ismail, Imanulhaq, Paikun, and Novohatko Elena Nivolaevna, "The estimated cost of work and K3 construction of retaining walls," *Int. J. Eng. Appl. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 47–56, 2021, doi: 10.52005/ijeat.v5i1.59.
- [22] I. Czmocho and A. Pękala, "Traditional design versus BIM based design," *Procedia Eng.*, vol. 91, no. TFOCE, pp. 210–215, 2014, doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.048.
- [23] H. Sun, M. Fan, and A. Sharma, "Design and implementation of construction prediction and management platform based on building information modelling and three-dimensional simulation technology in Industry 4.0," *IET Collab. Intell. Manuf.*, vol. 3, no. 3, pp. 224–232, 2021, doi: 10.1049/cim2.12019.
- [24] C. Eastman, P. Teicholz, R. Sack, and K. Liston, *BIM Handbook, a Guide to Building Information Modelling 2nd ed.* 2011.

- [25] Y. N. Dhou and A. Susanto, “Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional dan Building Information Modelling (BIM) terhadap Volume serta Biaya Pekerjaan Konstruksi,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS*, 2023, pp. 489–496.
- [26] D. Metode, B. I. M. Pada, and G. Lantai, “Issn: 2459-9727,” pp. 0–4, 2023.
- [27] L. Isnaeni, H. H. Santoso, and E. K. Wati, “Optimasi Sistem Pencahayaan Buatan Pada Gedung Olahraga Hoki Di Kota Administrasi Jakarta Selatan. Jurnal ilmiah GIGA, 22(1), pp.33-42.,” *J. Ilm. GIGA*, vol. 22, no. 1, pp. 33–42, 2019.
- [28] P. Satwiko, “Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya,” *J. Arsit. KOMPOSISI*, vol. 9, no. 2, pp. 142–154, 2011.
- [29] D. Purwanto, D. Damas Permadi, Novita Aprilia, and Matrunevich Oksana Viktorovna, “The Influence of Total Quality Management on Physical Facility Development in Sukabumi Area Shoe Company,” *Int. J. Eng. Appl. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2023, doi: 10.52005/ijeat.v6i1.78.
- [30] I. Journal, A. Technology, and C. Engineering, “ESTIMATION OF CONCEPTUAL MODELS AND PROGRAMS,” vol. 2, no. May, pp. 12–28, 2019.
- [31] B. I. Tawwaddud, “Kajian Illuminati pada Laboratorium Teknik Grafika Polimedia Jakarta terhadap Standar Kesehatan Kerja Industri (K3),” *J. Nas. Ilmu Kesehat*, vol. 2, no. 3, pp. 141–150, 2020.
- [32] G. Gegana, *Autodesk Revit Master Builder*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=kIsDvgAACAAJ>