

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* PADA
PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBING
STUDI KASUS : BANGUNAN LABORATORIUM PUSAT UNGGULAN
TEKNOLOGI (PUT) PNJ**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

**NADIA SEFTIANI
1506520003**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Implementasi *Building Information Modelling* pada Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing Studi Kasus: Bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) PNJ

Penyusun : Nadia Seftiani

NIM : 1506520003

Tanggal Ujian : 17 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Ir. Irika Wideasanti, M.T
NIP. 196505301991032001

Pembimbing II,



Intan Puspa Wangi, M.T
NIP.199305162022032010

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPA

Judul : Implementasi *Building Information Modelling* pada Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing Studi Kasus: Bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) PNJ

Penyusun : Nadia Seftiani

NIM : 1506520003

Tanggal Ujian : 17 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Ir. Irika Widiasanti, M.T
NIP. 196505301991032001

Pembimbing II,



Intan Puspa Wangi, M.T
NIP. 199305162022032010

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,



Lenggogeni, M.T.
NIP. 1973041719999032001

Anggota Penguji I.



Ir. Erna Septiandini, M.T.
NIP. 196309021993032001

Anggota Penguji II.



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 1 Juli 2024



Nadia Seftiani
1506520003

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS+**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nadia Seftiani
NIM : 1506520003
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : seftianinadial@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Implementasi Building Information Modelling pada Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing Studi Kasus : Bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) PNJ

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 06 Agustus 2024

Penulis

(Nadia Seftiani)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Impelementasi *Building Information Modelling* Pada Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing Studi Kasus : Bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) PNJ" dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik dari segi pengajaran, bimbingan, maupun arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Adhi Purnomo, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Irika Wideasanti, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
3. Ibu Intan Puspa Wangi, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah membantu memberikan dorongan semangat serta rasa kasih sayang yang di fokuskan dalam penulisan ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca

Jakarta, 21 Januari 2024
Penyusun



Nadia Seftiani

ABSTRAK

Nadia Seftiani, Irika Wideasanti, Intan Puspa Wangi (2024) “**Implementasi Building Information Modelling pada pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing Studi kasus : Bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Terpadu PNJ**”. Skripsi, Jakarta: Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) di Indonesia terus berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya teknologi ini dalam sektor konstruksi dan infrastruktur. BIM memiliki berbagai fungsi yang sangat bermanfaat dalam proses perencanaan, desain, konstruksi, dan manajemen bangunan, sehingga tidak diterapkannya BIM dalam proyek konstruksi dapat mengakibatkan berbagai masalah serius, seperti kurangnya koordinasi antar disiplin elemen yang berujung pada konflik desain, serta peningkatan risiko kesalahan konstruksi yang mahal dan memakan waktu untuk diperbaiki, seperti salah satunya pada bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) Politeknik Negeri Jakarta yang pada saat perencanaan konstruksi tidak menerapkan BIM sehingga menyebabkan terjadinya konflik desain. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat produk pemodelan 3D MEP serta melakukan perhitungan estimasi biaya dan visualisasi dengan penerapan BIM sebagai upaya untuk membantu pengembangan BIM pada bangunan tersebut. Metode yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah metode 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Penelitian ini menghasilkan produk pemodelan 3D MEP yang detail untuk bangunan Laboratorium Pusat Unggulan Teknologi (PUT) PNJ, model ini mencakup visualisasi semua sistem mekanikal, elektrikal, dan plumbing, yang diintegrasikan dalam satu platform BIM. Selanjutnya yaitu produk perhitungan estimasi biaya pada pekerjaan MEP dengan penerapan BIM dan menghasilkan estimasi biaya sebesar Rp. 5.988.889.931,15. Berdasarkan hasil uji kelayakan yang telah dilakukan, validator menyatakan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria dan sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan BIM pada tahap konstruksi bangunan sangat diperlukan untuk menghindari terjadinya konflik desain dan kesalahan konstruksi lainnya.

Kata kunci: Building Information Modelling, MEP, estimasi biaya, metode 4D, quantity take off

ABSTRACT

Nadia Seftiani, Irika Widiyanti, Intan Puspa Wangi (2024). "**Implementation of Building Information Modelling in Mechanical Electrical Plumbing Works: A Case Study of the PUT Laboratory Building at PNJ.**" Undergraduate Thesis, Jakarta: Construction Building Engineering Technology Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta.

The implementation of Building Information Modelling (BIM) in Indonesia continues to develop in line with the increasing awareness of the importance of this technology in the construction and infrastructure sectors. BIM has various functions that are highly beneficial in the planning, design, construction, and management processes of buildings. The absence of BIM implementation in construction projects can lead to serious issues, such as a lack of coordination among the discipline elements, resulting in design conflicts and increased risk of costly and time-consuming construction errors. An example of this is the Pusat Unggulan Teknologi (PUT) Laboratory building at Politeknik Negeri Jakarta, where the lack of BIM implementation during the construction planning phase caused design conflicts. This study aims to create a 3D MEP modeling product and perform cost estimation and visualization using BIM to assist in the development of BIM for the building. The method used in this research process is the 4D method (Define, Design, Development, Disseminate). This research produces a detailed 3D MEP modeling product for the PUT Laboratory building at PNJ, which includes the visualization of all mechanical, electrical, and plumbing systems integrated into a single BIM platform. Furthermore, it provides a cost estimation product for the MEP work using BIM, resulting in a cost estimate of IDR 5,988,889,931.15. Based on the feasibility tests conducted, the validators stated that the developed product meets the criteria and is suitable for use. From these results, it can be concluded that the implementation of BIM in the construction phase of buildings is essential to avoid design conflicts and other construction errors.

Kata kunci: Building Information Modelling, MEP, estimasi biaya, metode 4D, quantity take off

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPA	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS+.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Fokus Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerangka Teoritik.....	4
2.1.1 <i>Building Information Modelling</i> (BIM).....	4
2.1.2 Teori Estimasi Biaya	15
2.1.3 Metode Pengembangan 4D	20
2.1.4 Instrumen Penelitian.....	22
2.2 Produk yang dikembangkan.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitiann.....	27
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	27
3.3 Bahan dan atau Peralatan yang digunakan.....	28
3.3.1 Bahan yang digunakan	28
3.3.2 Alat yang digunakan	30
3.4 Rancangan Metode Pengembangan	30
3.4.1 Analisis Kebutuhan	33
3.4.2 Sasaran Produk.....	34

3.4.3	Rancangan Produk	34
3.5	Instrumen	38
3.5.1	Kisi-Kisi Instrumen	38
3.5.2	Instrumen Penelitian.....	39
3.5.3	Validasi Instrumen.....	40
3.6	Teknik Pengumpulan Data	40
3.7	Teknik Analisis Data	41
BAB IV	HASIL PRODUK.....	42
4.1	Hasil Pengembangan Desain Produk	42
4.1.1	Rancangan Pemodelan 3D MEP	42
4.1.2	Rancangan Clash Detection	82
4.1.3	Rancangan Perhitungan Estimasi Biaya	85
4.1.4	Rancangan Visualisasi Pemodelan	96
4.1.5	Rancangan Produk	99
4.2	Kelayakan Produk	107
4.2.1	Metode Kelayakan	107
4.2.2	Hasil Uji Kelayakan	109
4.3	Pembahasan.....	110
4.3.1	Evaluasi Produk	110
4.3.2	Hasil Evaluasi Produk	111
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	114
5.1	Kesimpulan	114
5.2	Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA.....		116
LAMPIRAN.....		120
Lampiran 1 instrumen.....		120
Lampiran 1 1 Instrumen Penelitian		120
Lampiran 1 2 Hasil uji kelayakan.....		126
Lampiran 2 Produk Final.....		130
Lampiran 2 1 Perbaikan produk		130
Lampiran 2 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan		138
Lampiran 3 Buku Pedoman Penggunaan.....		160
Lampiran 4 Daftar Riwayat Hidup		167