

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 5D, DAN *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEREJA *THE CORE*-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan
Perencanaan Universitas Bung Hatta**

Oleh:

**NAMA : RAFI SHAFWAN MASRI
NPM : 2110015211125**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) 5D DAN, *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR
PROYEK GEREJA THE CORE-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN**

Oleh:

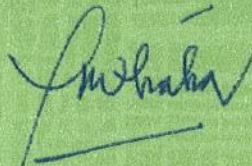
Nama : RAFI SHAFWAN MASRI
NPM : 2110015211125
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 08 September 2025

Menyetujui:

Pembimbing/Penguji



(Dr. Putranesia, S.T, M.T.)

Penguji I



(Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc (Eng.))

Penguji II



(Rita Anggraini, S.T, M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELLING*
(BIM) 5D DAN, *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR
PROYEK GEREJA THE CORE-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN

Oleh:

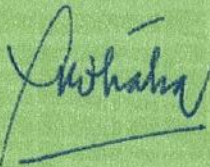
Nama : RAFI SHAFWAN MASRI
NPM : 2110015211125
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 08 September 2025

Menyetujui:

Pembimbing



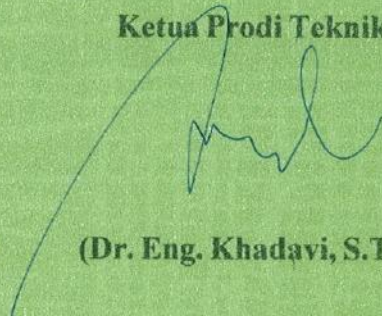
(Dr. Putranesia, S.T, M.T.)

Dekan FTSP

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M. Sc (Eng.))



(Dr. Eng. Khadavi, S.T., M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa di program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : Rafi Shafwan Masri

Nomor Pokok Mahasiswa : 2110015211125

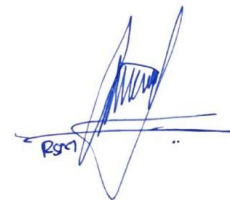
Dengan ini menyatakan bahwa Laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **Implementasi Konsep *Building Information Modeling* (BIM) 5D, dan Schedule Simulation pada Pekerjaan Struktur Proyek Gereja The Core NDC PIK II Tangerang, Banten.** Adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode kesipilan.
2. Bukan merupakan duplikasi yang sudah di publikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Karya Tugas Akhir ini batal.

Padang, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



(Rafi Shafwan Masri)

IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) 5D*, DAN *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEREJA *THE CORE-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN*

Rafi Shafwan Masri^{1a}, Putranesia^{1b}, Rini Mulyani^{1c}, Rita Anggraini^{1d}

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email : rafishafwan57@gmail.com^{1a}, putranesia@bunghatta.ac.id^{1b},
rinihelyani@bunghatta.ac.id^{1c}, rita.anggraini@bunghatta.ac.id^{1d}

Abstrak

Industri konstruksi kerap menghadapi permasalahan keterlambatan proyek, pembengkakan biaya, serta koordinasi antar-stakeholder yang kurang optimal akibat penggunaan metode perencanaan konvensional berbasis gambar 2D. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan konsep Building Information Modeling (BIM) 5D serta simulasi penjadwalan (*schedule simulation*) pada pekerjaan struktur Gereja The Core-NDC PIK II Tangerang, Banten. Metode penelitian meliputi pemodelan struktur menggunakan Tekla Structures untuk menghasilkan model 3D, perhitungan Quantity Take Off (QTO), estimasi biaya melalui Bill of Quantity (BOQ), serta integrasi data penjadwalan proyek menggunakan MS Project dan simulasi visualisasi 4D dengan Autodesk Navisworks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan struktur dengan Tekla Structures mampu menghasilkan visualisasi detail yang akurat serta mempercepat proses QTO secara otomatis. Perhitungan BOQ berdasarkan data QTO memberikan estimasi biaya yang lebih efisien dibanding metode manual. Integrasi model 3D dengan jadwal proyek menghasilkan simulasi konstruksi 4D yang mempermudah analisis durasi, alur pekerjaan, serta deteksi potensi konflik. Secara keseluruhan, penerapan BIM 5D terbukti meningkatkan akurasi perencanaan, efektivitas pengendalian biaya, serta efisiensi penjadwalan proyek. Penelitian ini merekomendasikan penerapan BIM pada proyek konstruksi serupa untuk meminimalkan risiko keterlambatan, meningkatkan transparansi data, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis simulasi.

Kata Kunci: Building Information Modeling, BIM 5D, Quantity Take Off, Bill of Quantity, Schedule Simulation.

Pembimbing



Dr. Putranesia, S.T, M.T

IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) 5D*, DAN *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEREJA *THE CORE-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN*

Rafi Shafwan Masri^{1a}, Putranesia^{1b}, Rini Mulyani^{1c}, Rita Anggraini^{1d}

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email : rafishafwan57@gmail.com^{1a}, putranesia@bunghatta.ac.id^{1b},
riniulyani@bunghatta.ac.id^{1c}, rita.anggraini@bunghatta.ac.id^{1d}

Abstract

The construction industry often faces challenges such as project delays, cost overruns, and poor coordination among stakeholders, largely due to conventional 2D-based planning methods. This research aims to implement the concept of Building Information Modeling (BIM) 5D and schedule simulation in the structural works of The Core-NDC Church Project, PIK II, Tangerang, Banten. The methodology includes structural modeling using Tekla Structures to develop a 3D model, performing Quantity Take Off (QTO), estimating costs through the Bill of Quantity (BOQ), and integrating project scheduling data using MS Project, followed by 4D simulation with Autodesk Navisworks. The results indicate that Tekla Structures enables detailed and accurate 3D modeling while significantly streamlining the QTO process. BOQ calculations derived from the QTO data provide more efficient and reliable cost estimates compared to conventional methods. Furthermore, the integration of the 3D model with the project schedule produces a 4D construction simulation, enhancing analysis of project duration, workflow sequences, and potential conflict detection. Overall, the application of BIM 5D improves planning accuracy, cost control effectiveness, and scheduling efficiency. This study recommends the broader adoption of BIM in similar construction projects to minimize delays, improve data transparency, and support decision-making through simulation-based analysis..

Keywords: *Building Information Modeling, BIM 5D, Quantity Take Off, Bill of Quantity, Schedule Simulation.*

Pembimbing



Dr. Putranesia, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan Syukur kepada Allah SWT, berkat Rahmat dan karunianya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) 5D, DAN *SCHEDULE SIMULATION* PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEREJA *THE CORE*-NDC PIK II TANGERANG, BANTEN”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, laporan Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT, karena berkat Rahmat dan anugerah-nya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
- 2) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc. (Eng) selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Bapak Dr. Eng. Khadavi, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Ibu Zufrimar, S.T. M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
- 5) Bapak Dr. Putranesia, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
- 6) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc. (Eng), dan Ibu Rita Anggraini, S.T, M.T, selaku dosen penguji tugas akhir saya, yang telah memberikan banyak masukan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
- 7) Seluruh Dosen dan Karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

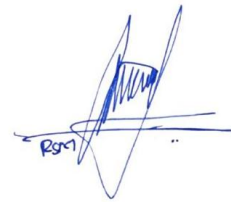
- 8) Kedua Orang Tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dorongan kepada penulis agar dapat menyelesaikan Laporan Tugas akhir tepat waktu.
- 9) Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2021 Universitas Bung Hatta.
- 10) kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam Tugas Akhir ini, namun satu persatu tidak bisa penulis sebutkan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Padang, Agustus 2025

Hormat saya,

Penulis



(Rafi Shafwan Masri)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	6
2.1.1 Sejarah Building Information Modeling	6
2.1.2 Kelebihan dan kekurangan BIM	8
2.2 Dimensi dan <i>software</i> BIM	8
2.2.1 Dimensi BIM.....	10
2.2.2 Software BIM.....	11
2.2.3 <i>Tekla Structure</i>	13
2.2.4 Naviswork Manage	15
2.3 Manajemen Proyek.....	16
2.3.1 Fungsi manajemen proyek	16
2.3.2 Pengendalian dalam manajemen proyek	17
2.4 Penjadwalan Proyek	19
2.5 Definisi <i>Quantity take off</i> (QTO)	21

2.6 Rencana Anggaran Biaya	21
2.7 Penelitian terdahulu.....	22
BAB III	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi Penelitian.....	25
3.2 Data Penelitian	26
3.2.1 Data teknis proyek.....	26
3.2.2 <i>Shop drawing</i>	26
3.2.3 <i>Time Schedule</i>	29
3.3 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Penelitian	30
3.4 Tahapan Penelitian	31
BAB IV	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pemodelan bangunan	35
4.1.1 Pengoperasian <i>Tekla Structures</i>	35
4.1.2 Pembuatan Grid.....	36
4.1.3 Pemodelan Pilecap	38
4.1.4 Pemodelan Kolom.....	42
4.1.5 Pemodelan beam	51
4.1.6 Pemodelan pelat lantai	58
4.1.7 Model Struktur Gereja The Core NDC	62
4.2 <i>Clash check</i>	65
4.3 Quantity Take Off.....	67
4.3.1 QTO per item pekerjaan.....	69
4.4 Bill Of Quantity (BOQ)	71
4.5 Bill Off Quantity Pekerjaan Struktur Gereja The Core NDC	72
4.5 Merencanakan Penjadwalan.....	78
4.5.1 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 1	78
4.5.2 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 2	82
4.5.3 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 3	84
4.5.4 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 4	86
4.5.5 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 5	88

4.5.6 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 6	90
4.5.7 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai 7	92
4.5.8 Penjadwalan Pekerjaan Struktur Lantai Atap.....	94
4.6 Pengolahan Data Penjadwalan Dengan Software MS. Project	97
4.6.1 Perbandingan Jadwal Rencana Dengan Time Schedule Eksisting.....	98
4.7 BIM 4D Dengan Software <i>Autodesk Naviswork</i>	99
4.8 Hasil Tugas Akhir.....	105
BAB V.....	106
PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dimensi BIM.....	9
Gambar 3. 1 Lokasi Pembangunan Gereja The Core NDC	25
Gambar 3. 2 Perspektif 3D Gereja The Core NDC	25
Gambar 3. 3 Tampak Barat dan Utara.....	27
Gambar 3. 4 Potongan Melintang	27
Gambar 3. 5 Denah Pile cap.....	28
Gambar 3. 6 Denah Kolom	28
Gambar 3. 7 Denah Beam	29
Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 3. 9 Tahapan Pemodelan Pilecap.....	31
Gambar 3. 10 Tahapan Pemodelan Tulangan Pilecap	31
Gambar 3. 11 Tahapan Pemodelan Elemen Kolom	32
Gambar 3. 12 Tahapan Pemodelan Tulangan Kolom.....	32
Gambar 3. 13 Tahapan Pemodelan Elemen Beam	32
Gambar 3. 14 Tahapan Pemodelan Tulangan Beam	32
Gambar 3. 15 Tahapan Pemodelan Elemen Pelat Lantai	33
Gambar 3. 16 Tahapan Pemodelan Tulangan Pelat Lantai.....	33
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Tekla Structures.....	35
Gambar 4. 2 Tampilan New Project Tekla Structures.....	36
Gambar 4. 3 Halaman Awal Tekla Structures	36
Gambar 4. 4 Tampilan Grid Line Vertikal Dan Horizontal.....	37
Gambar 4. 5 Tampilan Grid Elevasi.....	37
Gambar 4. 6 Spesifikasi Pilecap SP4	38
Gambar 4. 7 Menu Pad Footing Dan Properties	38
Gambar 4. 8 Penempatan Pilecap Sp5	39
Gambar 4. 9 Denah Pile Cap.....	39
Gambar 4. 10 Rebar Set Properties	40
Gambar 4. 11 Tulangan Pinggang Pilecap SP5.....	41
Gambar 4. 12 Pemodelan Tulangan Utama Atas Pilecap SP5	41
Gambar 4. 13 Pemodelan Keseluruhan Tulangan Pilecap SP5.....	41
Gambar 4. 14 Spesifikasi Kolom K1F	42

Gambar 4. 15 Concrete Coloum Properties	42
Gambar 4. 16 Pemodelan Kolom K1F	43
Gambar 4. 17 Penggunaan Tools Application & Component Untuk Penulangan Kolom K1F	43
Gambar 4. 18 penginputan data tulangan utama kolom K1F.....	44
Gambar 4. 19 Menu Bar Ends Untuk Kolom K1F	44
Gambar 4. 20 Menu Side Bars Untuk Penulangan Kolom	45
Gambar 4. 21 Menu Stirrups Untuk Pembuatan Sengkang Kolom K1F	45
Gambar 4. 22 Penginputan Data Pengait Kolom K1f.....	46
Gambar 4. 23 Penulangan Kolom K1F	46
Gambar 4. 24 Tulangan Lewatan Ke Pilecap	47
Gambar 4. 25 Concrete Coloum Properties Tipe KB1	47
Gambar 4. 26 model kolom KB1	48
Gambar 4. 27 Penggunaan Tools Application & Component Untuk Penulangan Kolom K1F	48
Gambar 4. 28 Tampilan Menu Round Bars Reinforcement.....	49
Gambar 4. 29 Penginputan Data Sengkang Kolom KB1	49
Gambar 4. 30 Penginputan Ukuran Sengkang Kolom KB1	50
Gambar 4. 31 Pemodelan Akhir Tulangan Kolom KB1	50
Gambar 4. 32 Bentuk Tulangan Lewatan Kolom KB1 Ke Pilecap	51
Gambar 4. 33 Denah Beam Lantai 1 Parsial 1	51
Gambar 4. 34 Spesifikasi Beam TBX2	52
Gambar 4. 35 Detail Penulangan Beam TBX2	52
Gambar 4. 36 Menubar Concrete Beam.....	52
Gambar 4. 37 Concrete Beam Properties	53
Gambar 4. 38 Penempatan Beam TBX2	53
Gambar 4. 39 Hasil Penggunaan Tools Part Cut.....	54
Gambar 4. 40 Rebar Properties Sengkang Beam	54
Gambar 4. 41 Sengkang Beam TBX2	54
Gambar 4. 42 Menubar Rebar Set.....	55
Gambar 4. 43 End Detail Properties	55
Gambar 4. 44 Penambahan Hook Pada Tulangan Sengkang	55

Gambar 4. 45 Penulangan Tulangan Utama Beam	56
Gambar 4. 46 Tulangan Utama Beam TBX2	56
Gambar 4. 47 Tulangan Samping Beam TBX2	57
Gambar 4. 48 Sambungan Beam TBX2 Ke Pilecap	57
Gambar 4. 49 Pemodelan Beam Lantai 1	58
Gambar 4. 50 Spesifikasi Pelat Lantai	58
Gambar 4. 51 Potongan Pelat	58
Gambar 4. 52 Concrete Slab Property	59
Gambar 4. 53 Model Pelat Lantai	59
Gambar 4. 54 Rebar Properties Slab	60
Gambar 4. 55 Customize Toolbars Rebar By Face	60
Gambar 4. 56 Penulangan Pelat Bagian Bawah	61
Gambar 4. 57 Customize Toolbars Tulangan Atas Slab	61
Gambar 4. 58 Pemodelan Tulangan Slab Type S2C	61
Gambar 4. 59 Pelat Lantai, Lantai 1	62
Gambar 4. 60 Tampak Depan Struktur Gereja NDC	62
Gambar 4. 61 Perspektif Model Gereja The Core NDC	63
Gambar 4. 62 Pemodelan Tulangan Struktur Gereja The Core NDC	64
Gambar 4. 63 Menu Clash Check	65
Gambar 4. 64 Hasil Clash Cek Model	65
Gambar 4. 65 Menu Clash Cek	66
Gambar 4. 66 Clash Cek Status	66
Gambar 4. 67 Clash Cek Penulangan Balok	66
Gambar 4. 68 Clash Cek Status Pembesian Balok	67
Gambar 4. 69 Menu Organize	67
Gambar 4. 70 Tampilan Property Category	68
Gambar 4. 71 Output Perhitungan Volume	68
Gambar 4. 72 Tampilan Perhitungan Volume Dari Tekla	69
Gambar 4. 73 Export QTO Ke Excel	69
Gambar 4. 74 Pemilihan Komponen Balok Lantai 1	70
Gambar 4. 75 Perhitungan Volume Balok	70
Gambar 4. 76 Perhitungan Volume Balok Lantai 1	71

Gambar 4. 77 Rekapitulasi RAB Proyek Eksisting	77
Gambar 4. 78 Hasil Pengolahan Data Penjadwalan Dengan Ms Project.....	97
Gambar 4. 79 Penginputan Time Schedule Eksisting Ke Software MS. Project..	98
Gambar 4. 80 Pengimporan Model Ke Naviswork.....	99
Gambar 4. 81 Penginputan Time Schedule Rencana Ke Software Naviswork...	100
Gambar 4. 82 Penginputan Model Ke Item Pekerjaan Pada Time Liner	100
Gambar 4. 83 Output Schedule Simulation Dengan Penjadwalan Analisa Penulis	101
Gambar 4. 84 Schedule Simulation Dengan Time Schedule Eksisting	101
Gambar 4. 85 Hasil Schedule Simulation Dengan Jadwal Analisa Penulis.....	103
Gambar 4. 86 Hasil Schedule Simulation Dengan Time Schedule existing	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Implementasi BIM	7
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 3. 1 Data teknis proyek.....	26
Tabel 4. 1 Harga Satuan Pekerjaan Beton K(400)	71
Tabel 4. 2 Harga Satuan Pekerjaan Pembesian	72
Tabel 4. 3 BOQ Struktur Lantai 1	72
Tabel 4. 4 BOQ Lantai 2	73
Tabel 4. 5 BOQ lantai 3.....	73
Tabel 4. 6 BOQ lantai 4.....	74
Tabel 4. 7 BOQ Lantai 5	74
Tabel 4. 8 BOQ Lantai 6	75
Tabel 4. 9 BOQ lantai 7.....	75
Tabel 4. 10 BOQ Lantai Atap.....	76
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Bill Of Quantity.....	76
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Bobot Pekerjaan Eksisting	77
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Rencana Penjadwalan Pekerjaan Struktur.....	95
Tabel 4. 14 Tenaga Kerja Proyek Pembangunan Gereja The Core	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 QTO lantai 1	110
Lampiran 2 QTO lantai 2	148
Lampiran 3 QTO lantai 3	155
Lampiran 4 QTO lantai 4	160
Lampiran 5 QTO lantai 5	164
Lampiran 6 QTO lantai 6	168
Lampiran 7 QTO lantai 7	171
Lampiran 8 QTO lantai atap	174
Lampiran 9 Perhitungan Bill Of Quantity Dan HSP Pekerjaan	177
Lampiran 10 Shop Drawing	183
Lampiran 11 Kurva S proyek	212

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi memainkan peranan penting dalam pengembangan infrastruktur suatu negara, namun kompleksitas suatu proyek konstruksi sering kali dihadapkan dengan berbagai tantangan, seperti adanya keterlambatan penyelesaian proyek, biaya yang tidak sesuai dengan rencana anggaran biaya (RAB), dan kesalahan dalam manajemen sumber daya (Karsono & Olivia, 2022). Masalah ini disebabkan oleh kurangnya koordinasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek, visualisasi rencana proyek yang kurang efektif, dan metode penjadwalan tradisional/*konvensional* yang cenderung sulit untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan.

Metode perencanaan proyek konvensional yang mengandalkan gambar 2D (dua dimensi) dan dokumen terpisah seringkali menghadapi kendala signifikan. Kendala ini meliputi fragmentasi informasi, kesulitan dalam koordinasi antar disiplin ilmu, tingginya potensi kesalahan dan revisi di lapangan, serta terbatasnya kemampuan visualisasi yang komprehensif, yang pada akhirnya dapat berujung pada pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek. Oleh karena itu, diperlukannya suatu metode yang efektif dan efisien dalam merencanakan, mengelola, dan mengendalikan jadwal proyek. Dikutip dari Simatupang dkk. (2020) selama beberapa dekade terakhir perkembangan teknologi telah membawa inovasi besar di berbagai bidang, termasuk industri konstruksi, salah satu inovasi yang sangat membantu di dunia konstruksi ialah teknologi *Building Information Modeling* atau seringkali disebut BIM.

Building information modeling (BIM) adalah suatu teknologi digital yang mempresentasikan karakter fungsional dari suatu bangunan ke dalam bentuk digital, karena itu didalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan tersebut yang digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan selama siklus umur bangunan (Simatupang dkk., 2020). BIM bukan hanya membuat visualisasi bangunan, tetapi juga menyimpan banyak data terkait aspek proyek. Keberadaan BIM mengubah proses konstruksi tradisional, dimana sering terjadi konflik dan kesalahpahaman antar *stakeholder* terkait karena alur

informasi yang kurang jelas dan tidak tercatat dengan baik. Hal ini dapat menghasilkan pengerjaan ulang yang mengakibatkan keterlambatan waktu pelaksanaan pekerjaan karena masalah pelaksanaan baru diketahui setelah proyek berjalan. Secara otomatis biaya membengkak akibat keterlambatan waktu pengerjaan, demikian pula dengan penggunaan software konvensional yang beragam untuk satu proyek berpotensi untuk menghasilkan ketidakakuratan dalam perhitungan material maupun pekerjaan yang secara sistematis berpotensi mengakibatkan kurang baiknya mutu pekerjaan (BIM PUPR, 2018)

Dalam konteks perencanaan proyek, implementasi BIM membawa potensi transformatif yang luar biasa. Model BIM 3D yang kaya informasi dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari visualisasi desain yang realistis, deteksi konflik (*clash detection*) antar sistem, hingga kuantifikasi material otomatis. Lebih jauh lagi, integrasi BIM dengan dimensi waktu (4D) dan biaya (5D) memungkinkan simulasi konstruksi yang dinamis, optimasi jadwal, serta estimasi anggaran yang lebih akurat. Hal ini secara signifikan meningkatkan kualitas perencanaan, mengurangi risiko kesalahan, dan memungkinkan tim proyek untuk membuat keputusan yang lebih tepat sejak tahap awal.

Dengan berbagai keuntungan yang diperoleh dari BIM, tetapi penerapan teknologi BIM masih sedikit, masih ada beberapa proyek konstruksi yang menggunakan metode penjadwalan konvensional, yang dianggap tidak efektif dalam menghadapi kompleksitas proyek modern. Oleh karena itu, penelitian tentang implementasi teknologi BIM, scheduling simulation pada proyek relevan untuk dilakukan.

Penelitian ini ditujukan untuk mengeksplorasi manfaat penerapan teknologi BIM pada proyek konstruksi, khususnya dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas penjadwalan. Untuk mendukung penelitian ini, lokasi studi kasus untuk penelitian implementasi konsep teknologi BIM 5D, schedule simulation pekerjaan struktur proyek Gereja The Core NDC PIK II Tangerang, Banten. Adapun alasan penulis menjadikan pembangunan Gereja The Core NDC sebagai objek penelitian karena, bangunan ini memiliki tinggi bangunan $\pm 40,191$ m, yang mewajibkan perencanaan bangunan ini menggunakan BIM sesuai dengan Peraturan Pemerintah

(PP) no 16 tahun 2021 yang mewajibkan penggunaan BIM pada gedung-gedung sedang hingga sangat tinggi.

Dengan pemahaman yang baik tentang teknologi BIM, ini akan meningkatkan manajemen proyek dalam penjadwalan proyek konstruksi di Indonesia, sehingga penjadwalan tersebut tidak hanya dalam bentuk data, tetapi juga dapat melakukan simulasi visualisasi dari pembangunan gedung tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang dijelaskan maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pemodelan struktur Gereja The Core NDC menggunakan *software Tekla Structure* ?
2. Bagaimana alur kerja (*workflow*) menghitung *Quantity Take Off* dengan *Software Tekla Structure* pada proyek pembangunan struktur Gereja The Core NDC ?
3. Bagaimana cara menghitung BOQ dan estimasi pekerjaan struktur Gereja The Core NDC berdasarkan data yang diperoleh dari QTO ?
4. Bagaimana implementasi teknologi BIM 4D dengan *software autodesk Naviswork* dalam *Scheduling Simulation* pada pekerjaan struktur proyek Gereja The Core NDC ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan penelitian ini dilakukan, yaitu:

1. Melakukan pemodelan struktur Gereja the core NDC menggunakan *software tekla structure* sesuai dengan data proyek.
2. Mengidentifikasi dan menjelaskan alur kerja (*workflow*) perhitungan *Quantity Take Off* (QTO) dengan *Software Tekla Structures*.
3. Menghitung *Bill Of Quantity* (BOQ) dan estimasi pekerjaan struktur, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil *Quantity Take Off*.
4. Mengimplementasikan teknologi BIM 4D dengan *software Autodesk Navisworks* untuk melakukan *Scheduling Simulation* pada pekerjaan struktur proyek Gereja The Core NDC

1.4 Batasan Masalah

Untuk membantu penulis mencapai tujuan penelitian ini dilakukan, maka penulis membatasi ruang lingkup yang akan dibahas, batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Pemodelan dilakukan pada proyek pembangunan Gereja The core NDC PIK II Tangerang, Banten.
2. Pemodelan menggunakan teknologi BIM 3D dilakukan dengan software Tekla Structure.
3. Pemodelan ini dilakukan pada elemen struktur seperti Pile cap, Tie Beam, Kolom, Balok dan Plat lantai pada setiap lantai.
4. Material yang ditinjau pada perhitungan volume pekerjaan yaitu volume beton dan volume pembersian dari komponen struktur yang dimodelkan.
5. Perhitungan biaya dilakukan secara konvensional menggunakan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan Permen PUPR28/PRT/M/2016.
6. Tidak melakukan pemodelan pada struktur tangga.
7. Scheduling simulation pekerjaan struktur Gereja *The Core* dilakukan dengan software *Autodesk Naviswork*.
8. Meninjau penjadwalan pekerjaan struktur.
9. Meninjau biaya pembangunan proyek pada pekerjaan struktur.
10. Desain ulang gedung dilakukan dengan menggunakan data-data proyek yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana cara memodelkan bangunan 3D dengan software BIM yaitu *Tekla Structure*.
2. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana melakukan simulasi penjadwalan dengan software *Autodesk Naviswork*.
3. Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam menggunakan *software Tekla Structure* dan *Autodesk Naviswork*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan penelitian ini dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memberikan informasi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II membahas tentang kajian pustaka dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan serta teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metodologi yang berisikan tentang data-data proyek, diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan tentang tahapan bagaimana memodelkan gereja The Core NDC ke *Software Tekla Structure*, menjelaskan alur kerja menghitung Quantity take off, melakukan perhitungan BOQ, serta melakukan simulasi penjadwalan dengan *Software Autodesk Naviswork*.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan penelitian dan saran dari pembahasan tugas akhir.