PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) AUTODESK REVIT DALAM PROSES *QUANTITY TAKE-OFF* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT (STUDI KASUS: PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN BARAT)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil

Oleh:
YOSUA NANDA PRATAMA
NIM D1011211019

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosua Nanda Pratama

NIM : D1011211019

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) Autodesk Revit Dalam Proses *Quantity take-off* Pada Konstruksi Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat)" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 29 Juli 2025

Yosua Nanda Pratama
NIM D1011211019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA +6282152280907
Email ft@untan.ac.id Website http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) AUTODESK REVIT DALAM PROSES *QUANTITY TAKE-OFF* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT (STUDI KASUS: PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN BARAT)

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh

Yosua Nanda Pratama
NIM D1011211032

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada 29 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Lusiana, S.T., M.T. NIP. 197402271999032001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Safaruddin M. Nuh, M.T. NIP. 196506091992021001
Dosen Penguji Utama	: Ir. Syahrudin, M.T. NIP. 196809081997021001
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Rafie, M.Sc., IPM NIP. 196508021990031004

Pontianak, 29 Juli 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Lusiana, S.T., M.T.
NIP. 197005201998021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul "Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) Autodesk Revit Dalam Proses *Quantity Take-Off* Pada Konstruksi Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat)" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, petunjuk dari berbagai pihak, hingga bantuan yang sangat membantu dalam perkembangan penulisan penelitian ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Ibu Dr. Elsa Tri Mukti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Ibu Dr. Lusiana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan, arahan, serta pendapat yang sangat berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Safaruddin M. Nuh, M.T. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, pendapat, serta bimbingan yang berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Syahrudin, M.T. selaku dosen penguji utama, yang telah memberikan saran dan kritik membangun selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Rafie, M.Sc., IPM Selaku dosen penguji kedua, yang telah memberikan saran dan kritik membangun selama proses penyusuan Tugas Akhir ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura yang telah memberikan banyak ilmu baik teori maupun praktisi selama berkuliah.

9. Para Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah membantu dan memudahkan segala urusan penulis selama berkuliah.
10. Kedua Orang Tua saya, Bapak Yakobus dan Ibu Winita yang selalu memberikan dukungan dan bantuan baik secara tenaga maupun materi yang tak terhingga dan yang selalu mendoakan saya.
11. Kedua Saudara saya, Agung dan Olivia yang selalu mendukung saya.
12. Teman-teman SD, SMP, SMA penulis yang luar biasa selalu mendukung selama proses penyusuan Tugas Akhir ini.
13. Tidak lupa kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu hingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukkan guna menambah kesempurnaan dalam tugas akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Pontianak, 29 Juli 2025

Yosua Nanda Pratama
NIM. D1011211019

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi, para profesional konstruksi dituntut menghasilkan infrastruktur yang efisien, berkualitas, akurat, cepat, dan ekonomis. Salah satu tahapan krusial dalam perencanaan proyek adalah proses *quantity take-off* (QTO), yang berpengaruh langsung terhadap estimasi biaya dan penjadwalan. Namun, metode konvensional QTO masih banyak digunakan, meskipun memakan waktu, bergantung pada ketelitian manusia, dan rentan terhadap kesalahan. Sebagai alternatif modern, *Building Information Modelling* (BIM) menawarkan proses perhitungan volume berbasis model 3D yang mampu menghasilkan QTO secara otomatis, cepat, dan akurat.

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Building Information Modelling* (BIM) dengan memanfaatkan perangkat lunak Autodesk Revit dan Autodesk Navisworks untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi perhitungan *quantity take-off* (QTO), serta melakukan simulasi penjadwalan proyek melalui simulasi BIM 4D. Metode yang digunakan mencakup pemodelan elemen struktur dalam Revit, perbandingan volume terhadap dokumen *bill of quantity* (BoQ) dan metode konvensional, serta integrasi penjadwalan di Navisworks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Autodesk Revit mampu menghasilkan QTO yang akurat dengan selisih sangat kecil dibanding metode konvensional, yakni 0,31% pada beton, 1,45% pada pembesian, dan 0,50% pada bekisting, serta dengan waktu pengerjaan yang lebih cepat. Beberapa elemen belum dapat dimodelkan sepenuhnya, dan hasil QTO perlu dikonversi ke format AHSP. Integrasi BIM 4D di Navisworks versi gratis memerlukan dukungan Microsoft Project untuk analisis ketergantungan aktivitas. Simulasi penjadwalan berhasil dilakukan apabila data volume dan hubungan antar pekerjaan telah diinput dengan tepat.

Kata kunci: *Building Information Modelling*, *Quantity take-off*, Autodesk Revit, BIM 4D, Autodesk Navisworks

ABSTRCT

Along with technological advancements, construction professionals are required to deliver infrastructure that is efficient, high-quality, accurate, fast, and cost-effective. One of the crucial stages in project planning is the quantity take-off (QTO) process, which directly affects cost estimation and scheduling. However, conventional QTO methods are still widely used, despite being time-consuming, dependent on human accuracy, and prone to errors. As a modern alternative, Building Information Modelling (BIM**)** offers a 3D model-based volume calculation process that can automatically generate QTO results quickly and accurately.

The purpose of this study is to implement BIM by utilizing Autodesk Revit and Autodesk Navisworks to improve the efficiency and accuracy of quantity take-off (QTO) calculations, as well as to perform project scheduling through BIM 4D simulation. The methods used include modeling structural elements in Revit, comparing volumes with bill of quantity (BoQ) documents and conventional methods, and integrating scheduling in Navisworks.

The results show that Autodesk Revit can produce accurate QTO with very small deviations compared to the conventional method—0.31% for concrete works, 1.45% for reinforcement, and 0.50% for formwork—while significantly reducing processing time. Some elements, however, cannot be fully modeled, and QTO results require conversion to the Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) format. BIM 4D integration in the free version of Navisworks requires the support of Microsoft Project for activity dependency analysis. Scheduling simulation was successfully carried out when volume data and inter-task relationships were accurately input.

Keyword: Building Information Modelling, Quantity take-off, Autodesk Revit, BIM 4D, Autodesk Navisworks

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PERNYATAAN ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

ABSTRAK ..... **vi**

ABSTRCT ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR TABEL ..... **xvi**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Pembatasan Masalah 4

1.5 Manfaat Penelitian 4

1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

2.1 Manajemen Proyek Konstruksi 7

2.1.1 Karakteristik Proyek Konstruksi 7

2.1.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi 7

2.1.3 Pihak Yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi 8

2.2 *Building Information Modelling* (BIM) 9

2.2.1 Definisi dan Konsep BIM 9

2.2.2 Dimensi dan Tingkat Impelentasi Dari BIM (*Maturity Level*) 10

2.2.3 Manfaat dan Hambatan dalam Implementasi BIM 14

2.3 Autodesk Revit 16
2.3.1 Pengenalan Autodesk Revit 16
2.3.2 Fungsi dan Kelebihan Revit 16
2.3.3 Pengunaan Autodesk Revit 18
2.4 Navisworks 28
2.5 *Quantity take-off* 29
2.6 Perhitungan Volume Konvensional 30
2.7 Rencana Penjadwalan 32
2.7.1 *Work Breakdown Structure* (WBS) 33
2.7.2 Perencanaan Waktu Pelaksanaan dan Pengunaan Tenaga Kerja 33
2.8 *Precedence Diagram Method* (PDM) 34
2.8.1 Hitungan Maju 35
2.8.2 Hitungan Mundur 36
2.9 Struktur Bangunan Gedung 36
2.9.1 Jenis Struktur Bangunan Gedung 37
2.9.2 Komponen Struktur Bangunan Gedung 37
2.10 Penelitian Relevan 43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 43
3.1 Desain Penelitian 43
3.2 Data dan Metode Pengumpulan Data 43
3.3 Perangkat lunak Pendukung Penelitian 44
3.4 Metode Analisis 44
3.4.1 Analisis Menggunakan Metode BIM 44
3.4.2 Analisis Menggunakan Metode Konvensional 46
3.4.3 Analisis Perbandingan Metode BIM, Konvensional, dan *Bill of Quantity* (BoQ) 47

3.4.4 Analisis Penjadwalan Pekerjaan 47
3.5 Tahapan Penelitian 49
BAB IV PEMBAHASAN 53
4.1 Data Penelitian 53
4.1.1 Informasi Proyek 53
4.1.2 Lokasi Proyek 53
4.1.3 Gambar Proyek 54
4.1.4 *Bill of Quantity* (BoQ) Proyek 55
4.2 Analisis Dengan BIM 55
4.2.1 Tahapan Pemodelan Dalam Bentuk 3D 55
4.2.2 *Export Quantities* 72
4.2.3 Rekapitulasi *Quantities* 80
4.3 Analisis Dengan Konvensional 85
4.3.1 Perhitungan Volume Manual 85
4.3.2 Rekapitulasi 101
4.4 Analisis Perbandingan 106
4.5 Analisis Penjadwalan (Autodesk Navisworks) 130
4.5.1 Rencana Penjadwalan 130
4.5.2 Simulasi Penjadwalan Dengan Navisworks 173
4.5.3 Perbandingan Visual Simulasi 4D dengan Gantt Chart pada Penjadwalan Proyek 184
4.6 Kelebihan dan Kelemahan Penerapan Konsep BIM Menggunakan Autodesk Revit dan Navisworks 190
4.7 Pembahasan 199
BAB V PENUTUP 208
5.1 Kesimpulan 208

5.2 Saran..... 209

DAFTAR PUSTAKA..... 210

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemangku Kepentingan....9
Gambar 2. 2 Dimensi BIM....11
Gambar 2. 3 Level Implementasi BIM 13
Gambar 2. 4 Tampilan Autodesk Revit 18
Gambar 2. 5 Tampilan Autodesk Revit (Lanjutan) 18
Gambar 2. 6 Tampilan Membuat Proyek Baru di Autodesk Revit....19
Gambar 2. 7 Tampilan Mengatur Pengaturan Awal di Autodesk Revit 20
Gambar 2. 8 Tampilan Membuat Elevasi Level Proyek di Autodesk Revit 20
Gambar 2. 9 Tampilan Membuat Elevasi Level Proyek di Autodesk Revit (Lanjutan)....21
Gambar 2. 10 Tampilan Membuat Denah di Autodesk Revit 22
Gambar 2. 11 Mengintegrasikan File CAD ke dalam Autodesk Revit 22
Gambar 2. 12 Tampilan Membuat Grid di Autodesk Revit 23
Gambar 2. 13 Tampilan Membuat Pondasi Struktur di Autodesk Revit....24
Gambar 2. 14 Tampilan Membuat Kolom Struktur di Autodesk Revit 24
Gambar 2. 15 Tampilan Membuat Kolom Struktur di Autodesk Revit (Lanjutan)25
Gambar 2. 16 Tampilan Membuat Balok Struktur di Autodesk Revit....26
Gambar 2. 17 Tampilan Membuat Balok Struktur di Autodesk Revit (Lanjutan) .26
Gambar 2. 18 Tampilan Membuat Lantai Struktur di Autodesk Revit 27
Gambar 2. 19 Tampilan Membuat Lantai Struktur di Autodesk Revit (Lanjutan) 28
Gambar 2. 20 Tabel Konversi Berat Baja Tulangan....31
Gambar 2. 21 Contoh *Work Breakdown Structure (WBS)*....33
Gambar 2. 22 Contoh AHSP 34
Gambar 2. 23 Lambang kegiatan PDM....34
Gambar 2. 24 Konstrain *Finish to Start* 35
Gambar 2. 25 Konstrain *Start to Start* 35
Gambar 2. 26 Konstrain *Finish to Finish*....35
Gambar 2. 27 Konstrain 35
Gambar 2. 28 (a) pondasi memanjang, (b) pondasi telapak, (c) pondasi rakit, (d) pondasi sumuran, dan (e) pondasi tiang 38
Gambar 2. 29 *Square pile*....38

Gambar 2. 30 Pile cap 39
Gambar 2. 31 Sloof Menapak 39
Gambar 2. 32 Sloof Tidak Menapak 40
Gambar 2. 33 Kolom.....40
Gambar 2. 34 Balok 41
Gambar 2. 35 Plat lantai.....41
Gambar 2. 36 Rangka atap baja ringan 42
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....49
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek.....54
Gambar 4. 2 Kondisi Lokasi Proyek 54
Gambar 4. 3 Tampilan *Template* Autodesk Revit 56
Gambar 4. 4 Tampilan *Project Units* Autodesk Revit.....57
Gambar 4. 5 Membuat *Grid Line* Autodesk Revit 58
Gambar 4. 6 Membuat Elevasi Autodesk Revit 58
Gambar 4. 7 Tampilan Properti Pondasi pada Autodesk Revit 60
Gambar 4. 8 Tampilan Pondasi pada Autodesk Revit 61
Gambar 4. 9 Tampilan Tie Beam pada Autodesk Revit.....61
Gambar 4. 10 Tampilan Kolom pada Autodesk Revit 62
Gambar 4. 11 Tampilan *1st click* dan *2nd click* Pemodelan Kolom pada Autodesk Revit 63
Gambar 4. 12 Tampilan Balok pada Autodesk Revit 63
Gambar 4. 13 Tampilan Plat pada Autodesk Revit 64
Gambar 4. 14 Tampilan Potongan Pondasi TPK1 pada Autodesk Revit 65
Gambar 4. 15 Tampilan 3D Pondasi TPK1 pada Autodesk Revit 66
Gambar 4. 16 Tampilan Potongan Tie Beam pada Autodesk Revit.....66
Gambar 4. 17 Tampilan 3D Tie Beam pada Autodesk Revit 67
Gambar 4. 18 Tampilan Detail Tulangan Kolom pada Autodesk Revit.....67
Gambar 4. 19 Tampilan 3D Tulangan Kolom pada Autodesk Revit.....68
Gambar 4. 20 Tampilan Detail Tulangan Balok pada Autodesk Revit 68
Gambar 4. 21 Tampilan 3D Tulangan Balok pada Autodesk Revit 69
Gambar 4. 22 Tampilan Potongan Plat Lantai 2 Lapis pada Autodesk Revit 69
Gambar 4. 23 Tampilan 3D Potongan Plat Lanta 2 Lapis pada Autodesk Revit ...70

Gambar 4. 24 Tampilan *Section* Arah X pada Balok 71
Gambar 4. 25 Membuat *Project Parameters* 73
Gambar 4. 26 Menambahkan *New Project Parameters* 74
Gambar 4. 27 Membuat *Schedule/Quantities* 75
Gambar 4. 28 Menentukan Kategori Elemen 75
Gambar 4. 29 Memasukkan Data ke Daftar *Schedule* 76
Gambar 4. 30 Membuat *Formula* 77
Gambar 4. 31 Hasil Volume Pemodelan Pondasi 77
Gambar 4. 32 Hasil Volume Pemodelan *Tie Beam* 78
Gambar 4. 33 Hasil Volume Pemodelan Kolom 78
Gambar 4. 34 Hasil Volume Pemodelan Balok 79
Gambar 4. 35 Hasil Volume Pemodelan Lantai 79
Gambar 4. 36 Hasil Volume Pembesian 80
Gambar 4. 37 Detail Pondasi Tapak TPK1 86
Gambar 4. 38 Detail Tie Beam TBP 91
Gambar 4. 39 Detail Kolom K1 93
Gambar 4. 40 Detail Balok G1.1 96
Gambar 4. 41 *Work Breakdown Structure* Proyek 131
Gambar 4. 42 AHSP 2024 Pemasangan Bekissting Pondasi Tapak 132
Gambar 4. 43 Mengatur *Project Options* 167
Gambar 4. 44 Mengatur Hari Libur Nasional 169
Gambar 4. 45 Mengatur Jam Kerja 170
Gambar 4. 46 Mengatur Tanggal Awal Pelaksanaan 170
Gambar 4. 47 Input Uraian Pekerjaan 171
Gambar 4. 48 Input Durasi Pekerjaan 172
Gambar 4. 49 Input Logika Ketergantungan 172
Gambar 4. 50 Tampilan *Website* Autodesk 174
Gambar 4. 51 Tampilan *Product* Revit di *Website* Autodesk 174
Gambar 4. 52 Memilih Versi Revit di *Website* Autodesk 175
Gambar 4. 53 Menginstal *Publish NWC Add-on for Revit* di *Website* Autodesk. 175
Gambar 4. 54 Ekspor NWC Autodesk Revit 176
Gambar 4. 55 Ekspor NWC dari *Add-ins* Autodesk Revit 176

Gambar 4. 56 Tampilan Navisworks.....177
Gambar 4. 57 *Timeliner* Navisworks 177
Gambar 4. 58 Input *Resources* ke Navisworks 178
Gambar 4. 59 Memilih *Resources* ke Navisworks.....178
Gambar 4. 60 Mengatur *Field Selector* Navisworks.....179
Gambar 4. 61 *Refresh* Data Navisworks 179
Gambar 4. 62 *Rebuild Task Hierarchy* Navisworks.....180
Gambar 4. 63 Tampilan Data Sumber di Navisworks.....180
Gambar 4. 64 *Attached* dan *Task Type* di Navisworks 181
Gambar 4. 65 Mencari Model di *Attached* Navisworks.....182
Gambar 4. 66 *Current Attached Selection* di Navisworks 182
Gambar 4. 67 Mengubah *Task Type* di Navisworks.....183
Gambar 4. 68 *Simulation* di Navisworks 183
Gambar 4. 69 *Simulation Settings* di Navisworks.....184
Gambar 4. 70 Simulasi 4D di Navisworks (tanggal 31/12/2023 pukul 08.30)....185
Gambar 4. 71 Gantt Chart durasi pekerjaan kolom (MS Project).....187

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan 43
Tabel 4. 1 Perbedaan Utama Material dan Family 59
Tabel 4. 2 Contoh Pengaturan Material pada Elemen Struktur 59
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Perhitungan Volume Revit 81
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Volume Konvensional 102
Tabel 4. 5 Perbandingan Hasil *Quantity take-off* 108
Tabel 4. 6 Perbandingan Volume Pekerjaan Autodesk Revit 130
Tabel 4. 7 Perhitungan Durasi 134
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Durasi 143
Tabel 4. 9 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan 148
Tabel 4. 10 Hari Libur Nasional 2023 - 2024 168
Tabel 4. 11 Perbandingan Fitur Autodesk Navisworks dan Microsoft Project dalam Manajemen Proyek Konstruksi 189
Tabel 4. 12 Ringkasan Manfaat Penggunaan Autodesk Revit dan Navisworks 192
Tabel 4. 13 Konversi Berat Tulangan D12 ke D13 194
Tabel 4. 14 Contoh Data *Rebar Schedule* dari Revit 196
Tabel 4. 15 Perhitungan Berat Tulangan 196
Tabel 4. 16 Kelemahan Implementasi BIM pada Proyek Konstruksi 198
Tabel 4. 17 Kelebihan Autodesk Navisworks 206
Tabel 4. 18 Kelemahan Autodesk Navisworks 206

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah merambah berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor konstruksi. Dalam menghadapi tuntutan efisiensi dan kualitas yang semakin tinggi, para profesional di bidang konstruksi dituntut untuk menghasilkan infrastruktur yang lebih akurat, cepat, dan ekonomis. Salah satu inovasi yang mendukung pencapaian tersebut adalah *Building Information Modeliing* (BIM). BIM merupakan suatu pendekatan digital yang mencakup seluruh siklus hidup bangunan, dari tahap perencanaan hingga pemeliharaan, dengan mengintegrasikan seluruh informasi bangunan ke dalam satu model virtual [1].

BIM tidak hanya menyediakan visualisasi tiga dimensi, tetapi juga memungkinkan kolaborasi antar seluruh pihak yang terlibat dalam proyek, seperti pemilik, arsitek, konsultan, kontraktor, dan penyedia jasa lainnya, secara lebih efektif dan efisien [2]. Menurut Kementrian PUPR (2018), BIM merupakan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional bangunan, yang digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan selama siklus hidup proyek. Salah satu implementasi utama BIM pada tahap perencanaan adalah proses *quantity take-off* (QTO), yaitu perhitungan volume pekerjaan yang diperlukan dalam suatu proyek konstruksi [2].

Namun, di Indonesia, proses QTO masih banyak dilakukan secara konvensional, yakni menggunakan gambar kerja 2D dari AutoCAD yang dihitung secara manual dan dibantu dengan Microsoft Excel. Metode ini sangat bergantung pada ketelitian manusia dan rentan terhadap kesalahan. Menurut Khosakitchalert (dalam Amri, 2023), perhitungan QTO dengan metode BIM terbukti lebih cepat, akurat, dan andal dibandingkan metode konvensional [1].

Penggunaan metode BIM dalam QTO dapat meminimalkan kekeliruan karena seluruh proses dilakukan secara digital dan terintegrasi menggunakan perangkat lunak yang lebih akurat. Selain itu, BIM juga mendukung koordinasi lintas disiplin dari tahap pra-konstruksi hingga konstruksi, serta memungkinkan

simulasi penjadwalan 4D dan estimasi biaya 5D, sehingga meningkatkan efisiensi waktu dan pengendalian anggaran proyek [3].

Dalam konteks implementasi, salah satu perangkat lunak utama yang digunakan adalah Autodesk Revit, sebuah aplikasi berbasis BIM yang memungkinkan pemodelan bangunan 3D secara detail sekaligus menghasilkan data seperti volume pekerjaan secara otomatis. Revit menyediakan alat yang lengkap dan spesifik untuk setiap lintas disiplin teknik (aristektur, struktur, dan MEP), sehingga memudahkan integrasi data dalam satu model komprehensif. Selain itu, Autodesk Navisworks digunakan untuk mengintegrasikan berbagai model 3D yang telah dibuat di Revit dan melakukan simulasi penjadwalan berbasis waktu (*4D Simulation*) melalui fitur *TimeLiner*. Kombinasi keduanya memungkinkan pengguna tidak hanya untuk merancang dan menghitung volume pekerjaan secara tepat, tetapi juga menvisualisasikan urutan pelaksanaan konstruksi dan mendeteksi potensi konflik desain.

Meskipun pemerintah telah menerbitkan Permen PUPR No. 22 Tahun 2018 sebagai bentuk dorongan terhadap penerapan BIM, implementasinya di Indonesia masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan oleh berbagai kendala, seperti perubahan kebijakan yang belum konsisten, resistensi terhadap perubahan budaya kerja, serta kurangnya sumber daya manusia yang terampil dalam mengoperasikan perangkat lunak BIM. Selain itu, biaya investasi awal yang cukup tinggi juga menjadi hambatan, mencakup lisensi perangkat lunak seperti Autodesk Revit dan Navisworks, serta kebutuhan perangkat keras berkinerja tinggi agar proses pemodelan dan simulasi dapat berjalan secara optimal [4].

Di sisi lain, negara-negara maju seperti Inggris dan Singapura telah mewajibkan penggunaan BIM dalam proyek-proyek pemerintah sebagai bagian dari transformasi digital industri konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa BIM bukan sekedar opsi, melainkan telah menjadi kebutuhan dalam upaya peningkatan efisiensi, transparansi, dan akutanbilitas dalam pelaksanaan proyek infrastruktur [5].

Proyek pembangunan Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat merupakan salah satu upaya pemerintah dalam menyediakan hunian layak bagi aparatur negara. Namun, proyek ini masih menggunakan metode perencanaan dan

pengelolaan data konstruksi secara konvensional, tanpa menerapkan konsep BIM. Hal ini berpotensi menimbulkan kendala seperti koordinasi antar-disiplin yang kurang optimal, keterlambatan penjadwalan, serta risiko kesalahan dalam estimasi volume pekerjaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memperoleh hasil *quantity take-off* dengan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit pada pemodelan Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat?
2. Bagaimana perbandingan hasil *quantity take-off* dengan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, dokumen *bill of quantity* (BoQ), dan metode dengan cara konvensional?
3. Bagaimana proses penerapan konsep *Building Information Modelling* (BIM) dalam merencanakan penjadwalan pekerjaan struktural dengan Autodesk Navisworks?
4. Apa saja kelebihan dan kekurangan dalam penerapan konsep BIM dalam menghasilkan *quantity take-off* dan penjadwalan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dan Navisworks?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan cara memperoleh hasil *quantity take-off* dengan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit pada pemodelan Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat.
2. Mendeskripsikan perbandingan hasil antara *quantity take-off* dari perangkat lunak Autodesk Revit, dokumen *bill of quantity* (BoQ), dan metode dengan cara konvensional.
3. Mendeskripsikan proses penerapan konsep *Bulding Information Modelling* (BIM) pada perencanaan penjadwalan pekerjaan struktural dengan Autodesk Navisworks.

4. Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan penerapan konsep BIM dalam menghasilkan *quantity take-off* dan penjadwalan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dan Navisworks.

1.4 Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan yang ada, maka pada penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pemodelan yang dilakukan adalah gedung utama bagian struktur Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat kecuali rangka atap dan tangga.
2. Hasil *quantity take-off* pada pekerjaan struktur pondasi tapak, sloof, kolom, balok, dan plat lantai Rumah Susun Kejaksaan Tinggi.
3. Tidak melakukan perhitungan analisis struktur dan membuat rencana anggaran biaya.
4. Pemodelan dilakukan menggunakan Autodesk Revit versi pendidikan (*student version*) yang digunakan untuk penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan oleh peneliti dalam penelitian sebagai berikut.

1. Untuk penyedia jasa

   Memberikan pengetahuan mengenai penerapan *Building Information Modelling* pada Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Kalimantan Barat dalam hal menghitung *quantity take-off*, merencanakan penjadwalan, dan mensimulasikan penjadwalan dalam bentuk visual 3D.
2. Untuk peneliti

   Mengetahui hasil *quantity take-off* dari penerapan metode *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, serta mengintegrasikan model 3D ke dalam Autodesk Navisworks untuk melakukan simulasi penjadwalan berbasis 4D.
3. Untuk mahasiswa

   Memberikan pemahaman dan ilmu baru terhadap mahasiswa, terutama dalam pentingnya penerapan konsep *Building Information Modelling* (BIM) pada pekerjaan struktural untuk mendapatkan *quantity take-off* yang lebih efisien,

merencanakan penjadwalan, dan mensimulasikan penjadwalan tersebut dalam bentuk visual 3D.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah memberikan gambaran mengenai keseluruhan bab yang akan dibahas. Adapun sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

   Bab ini menguraikan pembahasan-pembahasan pendahuluan yang mana terdiri dari:

   a. Latar Belakang

      Pada subbab ini, menjelaskan alasan mengapa penelitian dilakukan, memperkenalkan isu yang akan diteliti, menjelaskan mengapa isu penting untuk diteliti, memberikan gambaran situasi terkini terkait isu yang diteliti, dan menyimpulkan pentingnya penelitian ini untuk dilakukan.

   b. Perumusan Masalah

      Pada subbab ini, merumuskan masalah-masalah dari rincian latar belakang yang telah dibahas sebelumnya. Berisikan berbagai masalah yang ingin diteliti oleh peneliti.

   c. Tujuan Penelitian

      Pada subbab ini, menjelaskan tujuan peneliti yang berkaitan dengan perumusan masalah. Berisikan mengenai hal-hal apa saja yang ingin dicapai oleh peneliti.

   d. Pembatasan Masalah

      Pada subbab ini, peneliti memberikan ruang lingkup dalam penelitian yang mana bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup penelitian dan menghindari permasalahan yang terlalu luas. Berisikan secara spesifik batasan topik yang diteliti, menjelaskan kriteria objek yang diteliti, menentukan lokasi penelitian, menyebutkan aspek-aspek tertentu yang menjadi fokus penelitian, dan menjelaskan metode dan alat bantu apa yang akan digunakan.

e. Manfaat Penelitian

Pada subbab ini, peneliti berharap bahwa penelitian bisa bermanfaat bagi proyek yang diteliti, kontraktor dan pengawas agar bisa mengetahui efektivitas BIM 3D pada proyek, menambah wawasan peneliti dalam proses pengerjaan, memberikan pengetahuan tentang *Building Information Modelling* kepada mahasiswa.

f. Sistematika Penulisan

Pada subbab ini, memberikan gambaran tentang struktur dan urutan penyajian isi laporan. Dengan sistematika penulisan, diharapkan pembaca lebih mudah mengikuti alur pemikiran dan hasil penelitian yang disajikan.