

IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) 4D & 5D DALAM ESTIMASI QUANTITY TAKE OFF DAN SCHEDULE PROYEK

Ganang Muzaqi¹, Edison Manurung Hutagoan²

Abstrak: Building Information Modeling (BIM) merupakan sistem teknologi yang mendukung perkembangan dunia Konstruksi. Dengan menggunakan BIM proses pelaksanaan konstruksi dapat memberikan efisiensi waktu dan biaya, Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapat output BIM 3D dalam penerapan estimasi rencana anggaran biaya pekerjaan struktur maupun arsitektur menggunakan software Cubicost TRB & TAS serta mengetahui hasil selisih perhitungan volume BIM dengan konvensional, dan mengetahui schedule pelaksanaan proyek dengan visualisasi 3D menggunakan software Revit & Naviswork untuk mengetahui tracking rencana dan realisasi pekerjaan proyek. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Presisi Polri Tahap II 10 lantai T.A 2023, Jakarta Selatan, DKI Jakarta. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data Perhitungan Volume menggunakan Software Cubicost dan Scheduling Proyek dengan Software Revit & Naviswork.

Kata Kunci: Building Information Modeling (BIM), efisiensi waktu dan biaya, software Cubicost, Revit & Naviswork.

***Abstract:** Building Information Modeling (BIM) is a technology system that supports the development of the world of construction. By using BIM the construction implementation process can provide time and cost efficiency. This research aims to find out and obtain 3D BIM output in the implementation of structural and architectural work cost budget estimates using Cubicost TRB & TAS software and find out the results of the difference between BIM and conventional volume calculations. and knowing the project implementation schedule with 3D visualization using Revit & Naviswork software to track plans and realization of project work. This research was conducted using a case study on the 10-story 10-story National Police Precision Building Phase II FY 2023, South Jakarta, DKI Jakarta. The data used in this research is Volume Calculation data using Cubicost Software and Project Scheduling with Revit & Naviswork Software.*

***Keywords:** Building Information Modeling (BIM), time and cost efficiency, Cubicost, Revit & Naviswork software.*

PENDAHULUAN

Industri Konstruksi di Indonesia berkembang sejalan dengan aplikasi perkembangan teknologi digital. Namun, dalam Kondisinya dilapangan ukuran tentang kualitas pekerjaan terhadap spesifikasi proyek masih ada yang belum memenuhinya. Situasi ini bisa mengakibatkan pengendalian proyek menjadi kurang baik sehingga dapat mengakibatkan menurunnya produktifitas tenaga kerja, kualitas terhadap pekerjaan dan terlambatnya waktu pelaksanaan.

Menurut (Azhar, Nadeem.2008) Industri Arsitektur, Engineering dan konstruksi (AEC) sudah lama mencari teknik guna mengurangi biaya proyek, meningkatkan produktifitas dan kualitas serta mengurangi waktu proyek, dengan adanya Building Information Modeling (BIM) mampu mensimulasikan proyek konstruksi dalam bentuk 3D modelling, sebelum adanya BIM telah dikenal Autocad, SAP, Ms. Project yang sering digunakan dalam perencanaan suatu proyek. Penggunaan Software tersebut membutuhkan waktu yang lebih banyak karena tidak terintegrasi satu sama lain, sedangkan dengan adanya teknologi BIM semua semua dapat terintegrasi dalam 1

lingkup

Terdapat software pendukung BIM yang dikenal dengan Revit, Naviswork, dan Cubicost, dengan adanya software ini pengguna dapat merancang bangunan dan struktur dengan permodelan 3D yang sekaligus menyajikan data seperti Quantity Take off, Schedule Proyek termasuk gambar kerja/Shopdrawing. Estimasi biaya konstruksi dan Schedule Proyek merupakan komponen penting dalam merencanakan sebuah konstruksi. Ketelitian dalam estimasi biaya konstruksi sangat dibutuhkan agar didapat nilai yang efisien dalam perencanaan. Oleh sebab itu dibutuhkan solusi alternatif agar ketelitian tersebut didapatkan. Menggunakan software komputer merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan agar dicapai ketelitian yang lebih akurat.

Pekerjaan Struktur merupakan komponen pekerjaan yang membutuhkan ketelitian lebih ketika perencanaan dan pelaksanaan. Pekerjaan ini harus dihitung sedemikian rupa dari Segi Quantity dan Waktu Perlaksanaannya agar Proyek tersebut dapat berjalan sesuai dengan Rencana Biaya dan waktu yang di schedule kan . Pada umumnya pekerjaan pembangunan Gedung Presisi Tahap II di Jakarta sangat detail pada perhitungan Quantity take off / volume pekerjaan dan schedule proyek dalam pekerjaan struktur sangat dibutuhkan konsep building information modelling dalam tahap pelaksanaan guna sebagai acuan perhitungan dan monitoring pekerjaan pada tahap struktur

Dengan pertimbangan hal-hal tersebut, maka dibutuhkan penelitian pada pekerjaan struktur proyek pembangunan Gedung Presisi Tahap II di Jakarta menggunakan software komputer seperti Cubicost agar lebih efektif dan efisien. Analisis estimasi dan Waktu Proyek menggunakan Revit, Cubicost dan Naviswork akan dibandingkan dengan analisis secara konvensional, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran hasil bahwa penggunaan software komputer merupakan solusi alternatif untuk memberikan hasil yang lebih efektif dan efisien dalam estimasi biaya dan Schedule Pelaksanaan konstruksi.

METODE PENELITIAN

Bentuk Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dimana peneliti kuantitatif merupakan jenis penelitian yang sistematis, terencana dan terukur dari awal penelitian hingga pembuatan desain penelitian. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan secara kuantitatif karena penelitian ini dilakukan dengan analisis pada Proyek konstruksi desain & Build yang nantinya digunakan untuk menentukan beberapa alternatif strategi yang paling optimal terkait penerapan Building Information Modeling (BIM) dengan analisis Schedule dan Perhitungan yang bisa dimanfaatkan pada proyek konstruksi di Indonesia.

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan pada Proyek yang menerapkan Building Information Modelling (BIM) pada Proyek Design and Build antara lain:

1. Proyek Pembangunan Gedung Terintegrasi Rancang & Bangun (Design and Buid) Gedung Div-Tik Polri & Pusdokes Presisi 1
2. Proyek Pembangunan Gedung Terintegrasi Rancang & Bangun (Design and Buid) Gedung Presisi Polri Tahap 2

Objek dan Subjek Penelitian

Menurut Sugiono (2009). "Objek penelitian yaitu suatu atribut atau sifat dan nilai orang, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik Kesimpulan

Adapun penelitian ini objek penelitian menggunakan data pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Presisi Polri tahap 2 – Jakarta Selatan DKI Jakarta. Data-data yang tersedia adalah

dokumen Schedule dan Monitoring Pekerjaan dengan Menggunakan Model BIM & Quantity Take off dari Cubicost

Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan untuk menunjang penelitian ini menggunakan software Revit & Cubicost. Pemilihan software Revit pada penelitian ini dikarenakan software tersebut merupakan salah satu software yang dapat terintegrasi dengan konsep Building Information Modelling (BIM) dan dapat menghasilkan hasil berupa kebutuhan bahan yang digunakan yang dapat dihubungkan dengan Quantity Take off pada Software terintegrasi BIM lainnya seperti Cubicost sebagai Software Quantity yang dimana aplikasi ini jarang digunakan pada analisis material dan bisa juga digunakan pada Software Naviswork yang digunakan sebagai schedule rencana proyek dengan real time yang dimunculkan dengan model 3D. Software Revit ini dapat terintegrasi dengan lainnya dan lebih meringankan pada beberapa aspek pekerjaan Konstruksi. Oleh sebab itu kajian ini dapat lebih mendalam dan perlu dilakukan penelitian

Tahap Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan Software Revit dan Cubicost untuk mengetahui konsep Building Information Modelling dalam mengestimasi Schedule dan Quantity Take Off pada suatu proyek Konstruksi, Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 tahapan penelitian yaitu Studi Literatur, Pengumpulan data dan analisis Schedule dan Quantity

Studi Literatur

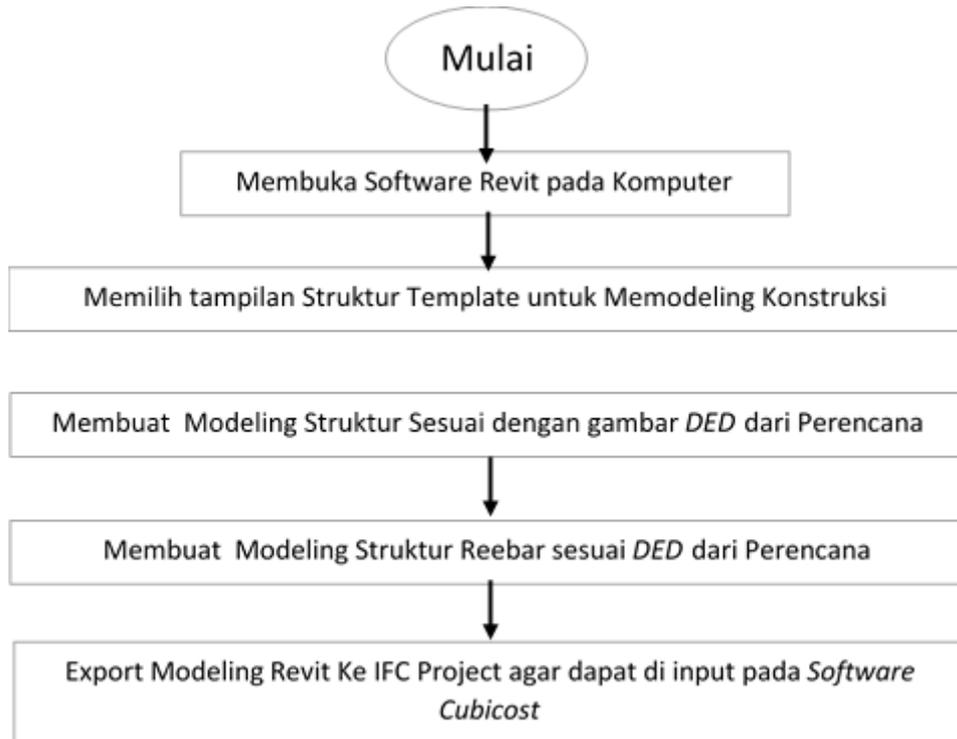
Adapun studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara membaca literatur yang berkaitan dengan penulisan penelitian dan juga menggunakan buku panduan software Revit yang digunakan untuk mempelajari secara mendalam kegunaannya.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang berupa detail engineering design pada perencanaan Proyek dan data estimasi rencana Schedule pekerjaan Struktur dan Quantity Kebutuhan Bahan/ Material struktur. Selanjutnya data yang telah dikumpulkan dimodelkan dan di Implementasikan pada proyek dengan menggunakan software Revit dan Cubicost sesuai dengan data proyek tersebut

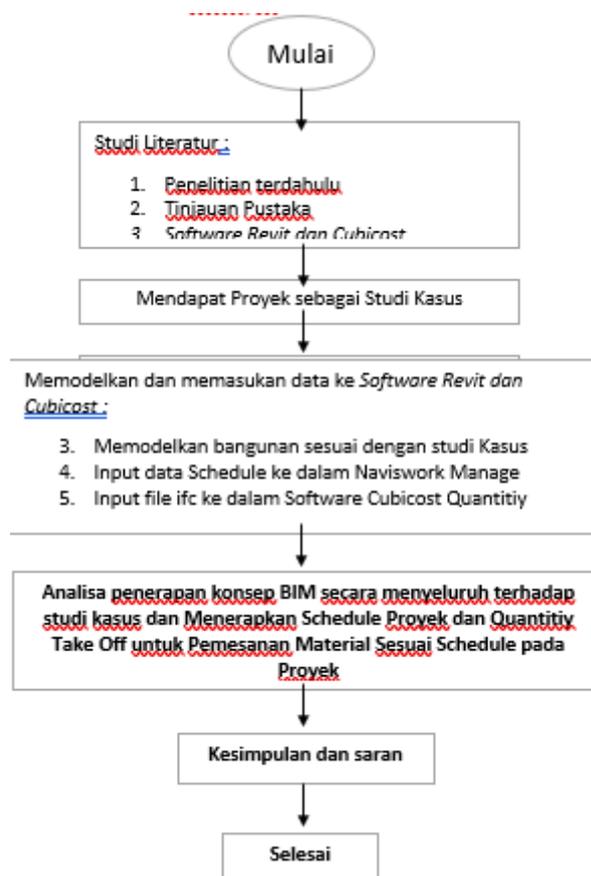
Permodelan dan analisis Estimasi Biaya

Penelitian dan analisis estimasi biaya pada Revit dilakukan dengan cara menggunakan data detail engineering design yang sudah didapatkan dimodelkan ulang dalam software Revit dengan mempertimbangkan beberapa aspek meliputi Struktur template, kemudian memasukkan seluruh data rancangan pekerjaan Struktur. Flowchart permodelan menggunakan Struktur template dapat dilihat pada Gambar berikut:



Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu studikasus, studi literatur, serta pemodelan dan estimasi biaya. Bagan alir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar di bawah ini



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Umum

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder dari Proyek Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) Gedung Presisi Polri Tahap 2. Data yang didapatkan dari proyek tersebut didapatkan langsung dari kontraktor pelaksana. Data yang didapatkan adalah sebagai berikut.

a) Informasi Data Proyek

Nama Proyek :Proyek Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) Gedung Presisi Polri Tahap 2

Lokasi Proyek :Jl. Trunojoyo , Jakarta Selatan DKI JAKARTA

Pemilik Proyek :Slog Polri

Manajemen Konstruksi :Cirijasa Cipta Mandiri (CCM)

Kontraktor Pelaksana :PT. Adhi Karya – Departemen Gedung

b) Detail Engineering Design Proyek

Data detail engineering design yang dapat dari konsultan perencana sebagai acuan untuk digunakan pemodelan kedalam 3D adalah sebagai berikut:

1. Denah Struktur
2. Detail Struktur (Pembesian)
3. Potongan Portal

c) Schedule Proyek dan Quantity Take Off

Data rencana anggaran biaya proyek yang didapatkan dari konsultan perencana digunakan sebagai acuan untuk menginput informasi kedalam model 3D adalah sebagai berikut:

1. Schedule Ms. Project
2. Gambar Struktur DED

Analisa Data

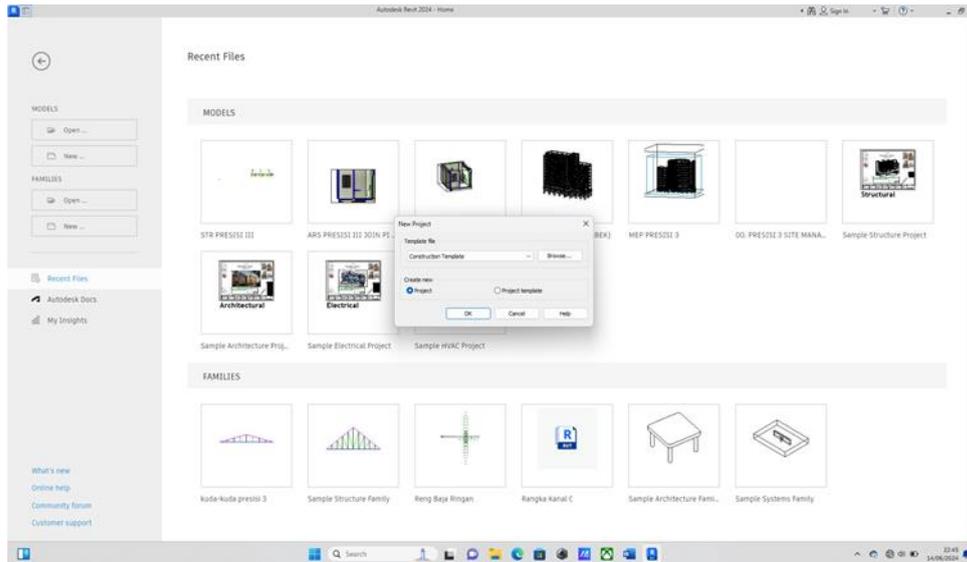
Analisis data dikerjakan setelah mendapatkan data yang kita perlukan Adapun langkah-langkah analisis data sebagai berikut

1) Memodelkan Informasi kedalam model 3D

Adapun tahapan proses untuk memasukkan nilai dari analisa harga satuan pekerjaan dan spesifikasi komponen rangka atap yang ada pada modelling 3D menggunakan software Revit Struktur 2024 adalah sebagai berikut ini

1. Membuka software Revit 2024

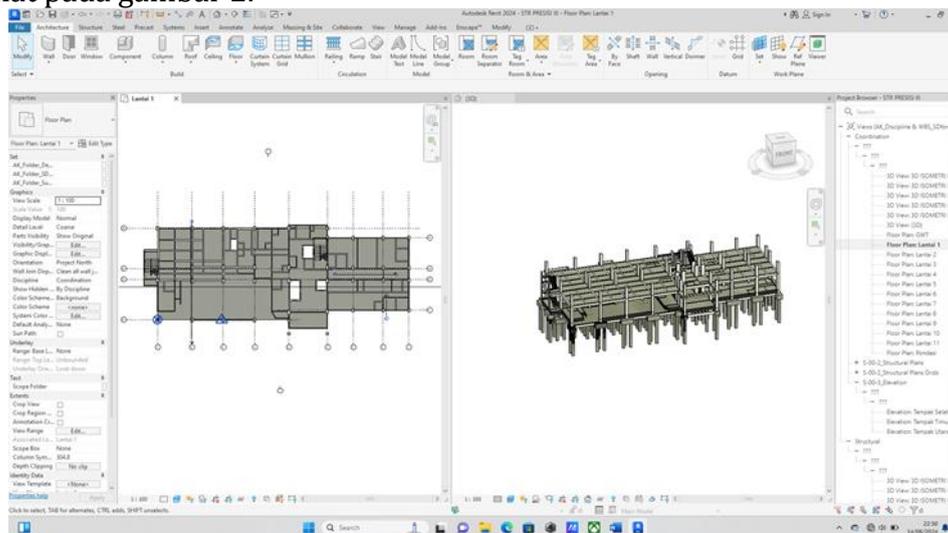
Membuka Software Revit 2021 kemudian memilih new project dan memilih metric construction template untuk membuat file project server. Adapun tampilan dari metric construction template pada software Revit 2024 dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1 Tampilan Awal Revit 2024
(Sumber : Screen capture Autodesk Revit 2024, diakses 2024)

2. Membuat Modeling Struktur

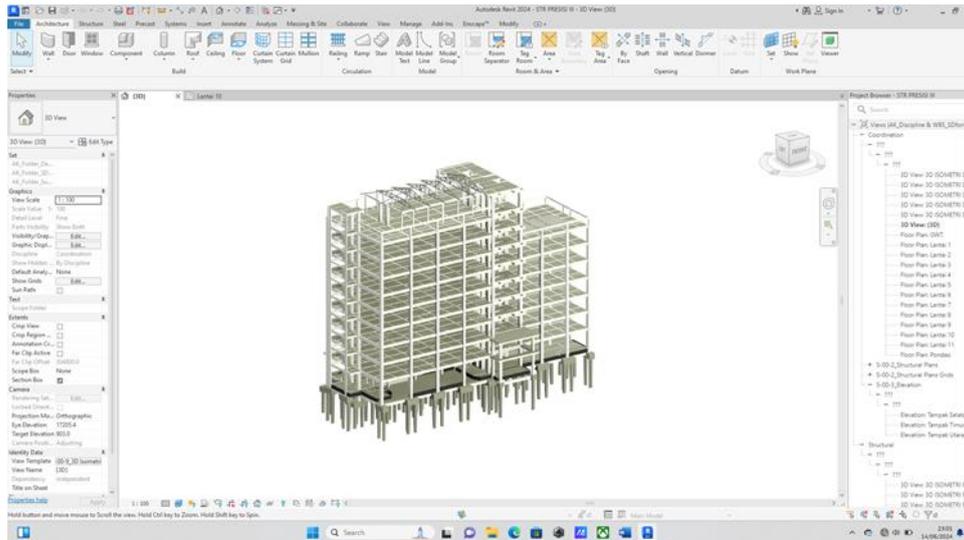
Membuka File dan import gambar DED dari perencanaan, kemudian modelling 3D-nya sesuai dengan gambar dan Spek teknis yang ada pada gambar DED, Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Tampilan Proses Pembuatan Model Struktur
(Sumber : Screen capture Autodesk Revit 2024, diakses 2024)

3. Menampilkan Gambar 3D

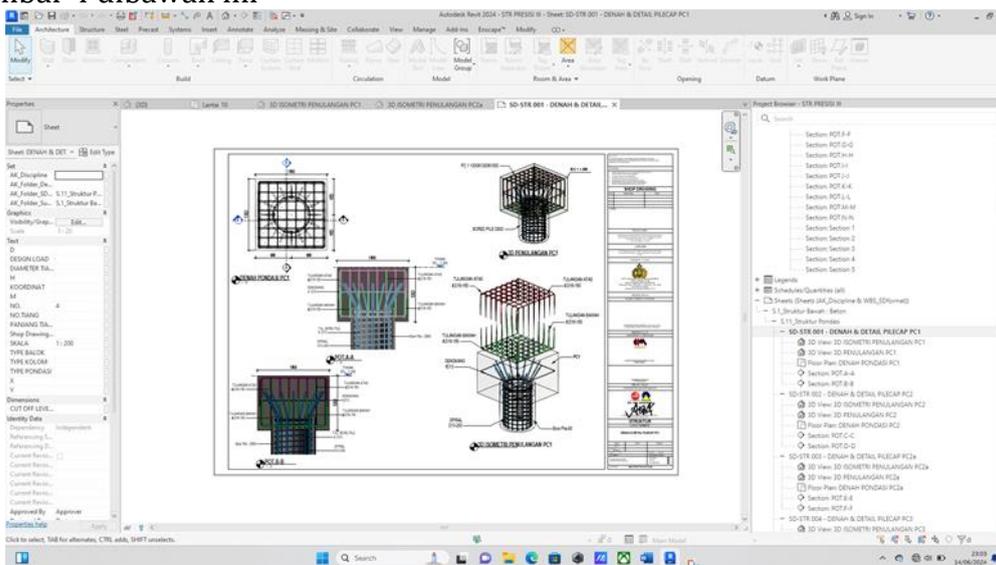
Memilih icon rumah kemudian kita bisa melihat langsung gambar Struktur sesuai pada gambar proyek. Adapun tampilan 3D dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3 Tampilan 3d Model Struktur
(Sumber : Screen capture Autodesk Revit 2024, diakses 2024)

4. Menampilkan Bentuk Model Pembesaran

Memilih icon rumah dan Perspektif detail kemudian kita bisa melihat langsung gambar Struktur Reebar sesuai pada gambar proyek . Adapun tampilan 3D dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini

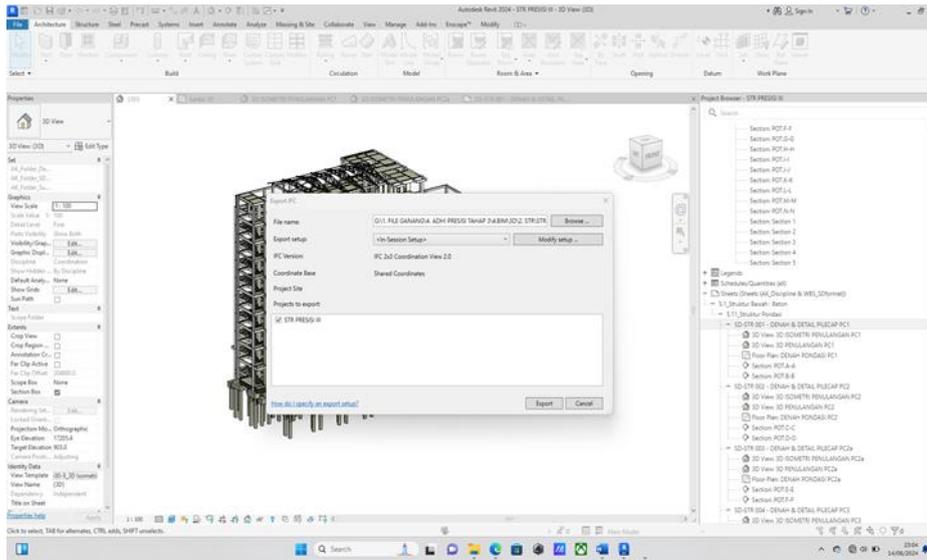


Gambar 4 Tampilan 3d Model Pembesaran
(Sumber : Screen capture Autodesk Revit 2024, diakses 2024)

5. Export Model Revit ke IFC

Memilih icon File dan export scroll ke bawah dan pilih Export ifc . tunggu beberapa menit sampai export selesai. Adapun tampilan 3D dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini

Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dalam Pengencer Beltsville Thawing Solution Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace



Gambar 5 Tampilan Export IFC model

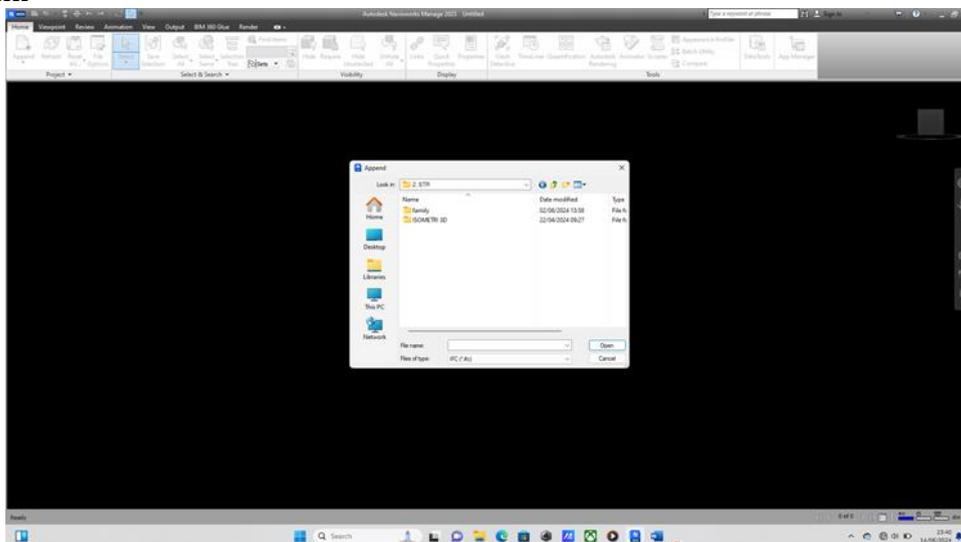
(Sumber : Screen capture Autodesk Revit 2024, diakses 2024)

Memasukan Model 3D ke dalam Monitoring Schedule dan Software Naviswork

Setelah export berhasil kemudian data yang telah diambil kemudian di input ke dalam Software Naviswork, sebagai Berikut :

1. Membuka Software Naviswork 2023

Membuka Software Naviswork 2023 kemudian memilih Append + dan memilih Import Model ifc, kemudian tunggu sampai Proses selesai .dapat dilihat pada gambar 4.2.1 dibawah ini

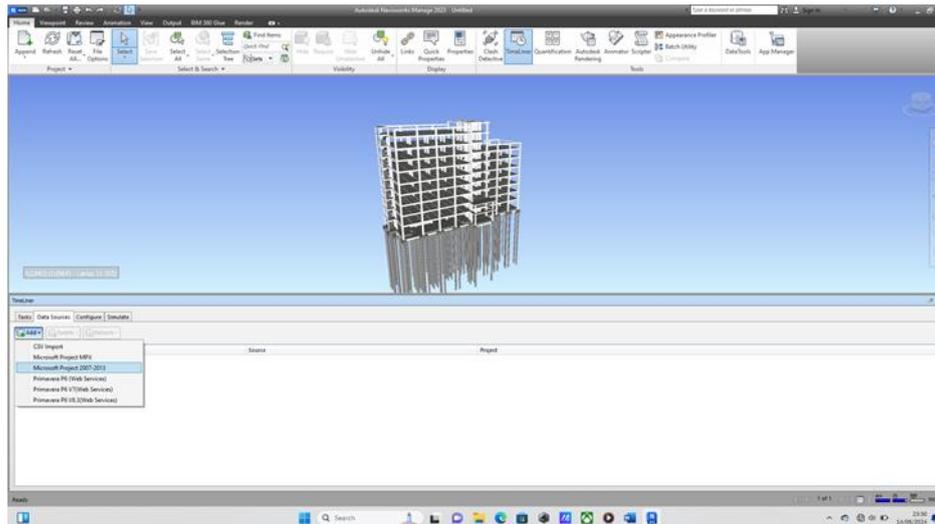


Gambar 6 Tampilan import ifc Model

(Sumber : Screen capture Autodesk Naviswork 2023, diakses 2024)

2. Menginput file Ms. Project

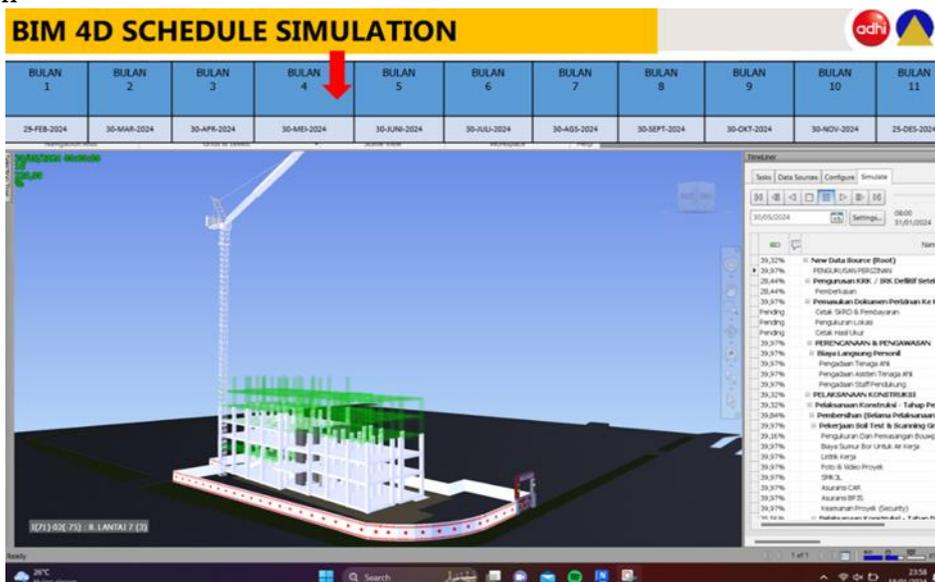
Pilih menu timeliner pada Toolbar dan pilih tambah data, kemudian input File Ms. Project yang telah disetujui. dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini



Gambar 7 Tampilan import ms. project
(Sumber : Screen capture Autodesk Naviswork 2023, diakses 2024)

3. Mengidentifikasi Material dan Tracking Schedule

Membuka Software Naviswork 2023 kemudian memilih new project dan memilih Import Model ifc, kemudian tunggu sampai Proses selesai .dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini



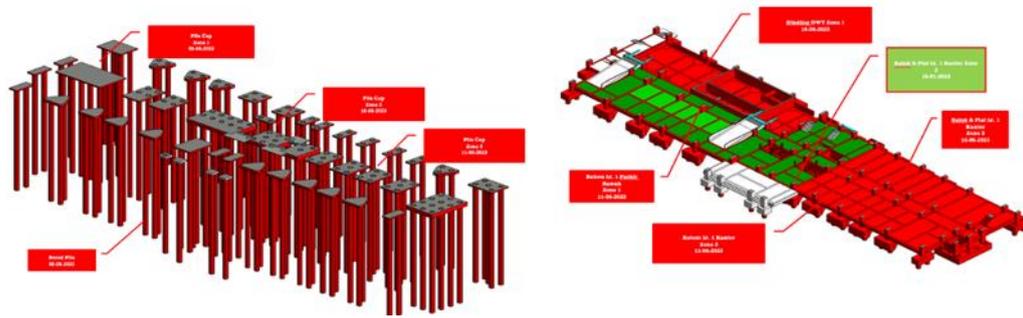
Gambar 8 Tampilan tracking Schedule
(Sumber : Screen capture Autodesk Naviswork 2023, diakses 2024)

Memasukan Model 3D ke dalam Monitoring Schedule dan Software Cubicost

Setelah export berhasil kemudian data yang telah diambil kemudian di input ke dalam Software Cubicost dan kemudian dibuat Monitoring Schedule dengan Model 3d, sebagai Berikut :

1. Membuat Modeling 3D dan analisis Material sesuai Schedlue

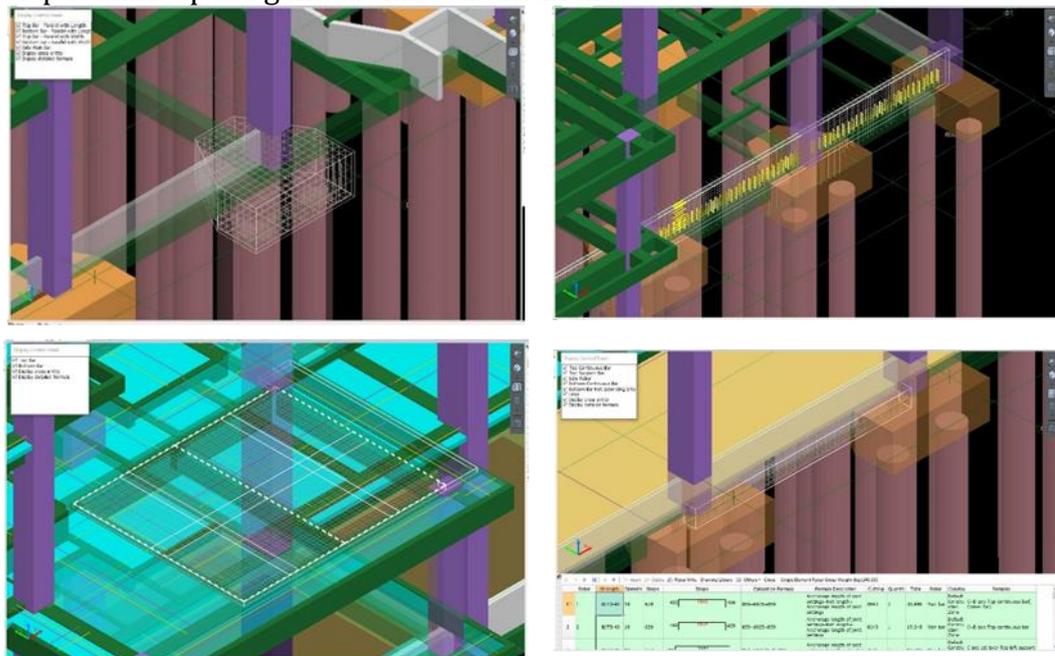
Membuat Monitoring Rencana Cor dengan menganalisis material pada model , dengan Inovasi metode cor 4 hari, dengan ketentuan Set begisting 3 lantai dan begisting boleh dibongkar pada hari ke 13 (dengan catatan beton telah layak dan begisting dapat dilepas). Monitoring dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini



: telah dicor
 : Rencana pengecoran

Gambar 9 Tampilan monitoring Pengecoran
 (Sumber : Screen capture, diakses 2024)

2. Membuka Model 3d pada Software Cubicost dan analisis Material sesuai Schedlue
 Membuka model pada software cubicost dan sesuaikan material dengan Monitoring schedule, dapat dilihat pada gambar 4.2.5 dibawah ini



Gambar 10 Tampilan Cubiost TRB quantity
 (Sumber : Screen capture Software Cubicost, diakses 2024)

3. Hasil Quantiity Sesuai Schedule
 Membuka Software Cubicost yang telah dimport model 3D Kemudian Klik material yang akan diinput hasil perhitungannya .dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini

kesatuan. Pada saat terjadi perubahan pada model juga akan terhubung dengan nilai estimasi rencana anggaran biaya yang direncanakan secara langsung. Dengan begitu komunikasi antara pihak – pihak terkait dapat lebih mudah dan efisien. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan 3D BIM dapat menunjang dimensi 5D BIM karena model berpengaruh terhadap estimasi biaya secara realtime

Dalam manajemen proyek yang mempertimbangkan pada unsur biaya proyek, mutu, waktu serta peningkatan value dan meminimalisir waste, dalam proses modelling informasi dapat menjadi suatu metode untuk meningkatkan value dan meminimalisir waste, yang akan membuat biaya proyek lebih efisien. Indikator keberhasilan proses dari konsep Building Information Modelling (BIM) dalam penerapan estimasi rancangan anggaran biaya dalam pekerjaan Struktur dapat dilihat proses modelling kedalam bentuk 3D. Hal tersebut membuat pekerjaan struktur lebih detail, dikarenakan pada modelling 3D tersebut desain pekerjaan rangka atap bajaranan dapat ditampilkan secara vertikal sehingga bisa mendapatkan nilai yang lebih akurat. Dalam modelling dalam bentuk 3D ini juga dilakukan proses input informasi yaitu dengan cara melakukan pemberian segala informasi sesuai spesifikasi yang terdapat pada dokumen proyek dari informasi mengenai merk, dimensi, elevasi, analisa harga satuan upah pekerja dan material yang dipakai dalam proyek studi kasus, semua mengacu pada dokumen proyek yang didapat dari proyek studi kasus, yang mana pihak proyek dapat dipastikan telah mengikuti kaidah-kaidah peraturan yang berlaku dalam mendesain dan peraturan yang berlaku. Dalam segi implementasinya, penerapan konsep BIM ini membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien. Dikarenakan, apabila adanya sebuah perubahan dari segi harga dan spesifikasi barang atau material yang digunakan atau upaya dalam perubahan satu informasi pada satu model, maka harga total material akan berubah secara otomatis dikarenakan setiap model yang telah dibuat memuat informasi yang terhubung dalam perhitungan volume dan bill of quantity, Dilihat dari Autodesk Revit 2021 sebagai software pendukung yang digunakan untuk proses modelling informasi. Software Revit ini mampu memberikan output berupa bill of quantity beserta dengan informasi sesuai dengan spesifikasi teknis dari sistem rangka atap baja ringan yang sudah di input sesuai dokumen proyek. Software Revit juga mampu menerapkan OpenBIM yang memungkinkan hasil dari proses modelling dapat diintegrasikan ke semua disiplin dengan menggunakan satu objek (shared object), karena format file tersebut dapat dibuat menjadi IFC (Industry Foundation Classes) yang berfungsi sebagai penghubung antar Software Building Information Modelling yang mempunyai format data sendiri.

Konsep Building Information Modelling (BIM) juga banyak memberikan manfaat seperti, proses desain menjadi lebih cepat, proses koordinasi dan kolaborasi menjadi lebih mudah, ketepatan dalam evaluasi desain untuk mengetahui clash yang terjadi, manajemen resiko, menyajikan penjadwalan (scheduling) dan biaya (costing) dalam satu paket sehingga memberikan kemudahan dalam proses pengambilan keputusan. Pada dasarnya melaksanakan pekerjaan Autodesk Revit 2021 dibutuhkan sumber daya manusia yang dapat mengelola data dan mengintegrasikan segala data yang ada pada suatu proyek yang lebih dikenal dengan BIM Expert.

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian dari proses implementasi BIM pada Schedule Proyek dan Quantity take off pada proyek Design and Build. Dapat disimpulkan bahwa konsep Building Information Modelling (BIM) dapat mempermudah pekerjaan dalam suatu

pengelompokan informasi yang dibutuhkan pada pekerjaan Struktur keefektifan dan efisien dalam memanfaatkan material, dan meminimalisir waste dan monitoring pekerjaan sesuai dengan schedule. Hal tersebut didapatkan dengan cara menggunakan software pendukung yaitu Autodesk Revit 2024, Naviswork Manage, dan Cubicost. Dapat di implementasikan dengan baik terkait dengan waktu pelaksanaan proyek dan perhitungan material agar berjalan sesuai dengan schedule waktu yang telah ditentukan. Adapaun kegunaan 5D cubicost, untuk meminimalisir over material pada pekerjaan struktur dan menjadi bahan material take off untuk pemesanan PO material

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2012). Building information modeling (BIM): Now and beyond. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 12(4), 1528. <https://doi.org/10.5130/ajceb.v12i4.3032>
- Pertama, R. S., Abma, V., Program, M., Teknik, S., Islam, U., Program, D., Teknik, S., & Indonesia, U. I. (n.d.). Pengaruh software ibuild dalam penerapan konsep lean construction. *Pengaruh Software Ibuild Dalam Penerapan Konsep Lean Construction*
- Waktu, P. E., Sumber, D. A. N., P, C. A. B., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (Bim) Dan Konvensional (Studi Kasus : Perencanaan Gedung 20 Lantai). *Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (Bim) Dan Konvensional (Studi Kasus : Perencanaan Gedung 20 Lantai)*, 5, 220–229.
- Suermann, P. C., & Issa, R. R. A. (2009). Evaluating industry perceptions of building information modeling (BIM) impact on construction. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 14(December 2007), 574–594
- Hergunsel Mehmet F. 2011. Benefit Of Building Information Modeling For Construction Manager BIM Based Scheduling. *Civil Engineering*. Worcester Polytechnic Institute. United States Of America
- Smith, D., 2007. An introduction to Building Information Modeling (BIM). *Journal of Building Information Modeling*
- Ahn, Y.H., Y.H. Kwak, dan S.J. Suk. 2016 Contractor Transformation Strategies For adapting Building Information Modeling . *Journal Of Management Engineering*