

PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) PADA PROYEK PEMBANGUNAN STRUKTUR GEDUNG PELAYANAN TERPADU KABUPATEN TEBO, JAMBI

Andika Putra Kelana¹

Univeristas Bung Hatta

andikakelana2002@gmail.com

Indra Khaidir²

Univeristas Bung Hatta

indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan dibidang kontruksi menimbulkan kebutuhan teknologi pendukung yang efisien dan efektif. Perkembangan teknologi dalam sektor kontruksi telah menciptakan sebuah sistem yang dikenal sebagai *Building Information Modeling* (BIM). Di tengah era revolusi industri, penerapan BIM sebagai metode teknologi informasi dalam pengelolaan bangunan gedung dan infrastruktur menjadi salah satu perkembangan dan inovasi yang signifikan dalam industri jasa kontruksi. Salah satu *software Building Information Modeling* (BIM) adalah *Autodesk Revit*. Di Indonesia penerapan *Building Information Modeling* (BIM) telah mulai di gunakan oleh beberapa perusahaan, sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada peraturan PUPR Nomor 22 tahun 2018. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk menerapkan *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan *software Autodesk Revit* dan *Naviswork Manage* pada pemodelan bangunan Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi. Pemodelan Bangunan diambil dari gambar rencana proyek. Selanjutnya, Proses pemodelan 3D struktur bangunan dilakukan menggunakan *Auodesk Revit 2022* dan setelah pemodelan 3D dibuat, dilakukan *class check* dengan fitur *Check Interfance*. Kemudian, perhitungan volume akan dilakukan dengan menggunakan fitur *Quantity Take-Off*. Dari hasil perhitungan *Quantity Take-Off* yang dihasilkan dari *software Autodesk Revit 2022*, diperoleh volume beton sebesar 284,48 m³ dan volume pembesian sebesar 60602 Kg. Selain itu, tampilan visualisasi progres pelaksanaan kontruksi gedung pelayanan terpadu kabupaten Tebo,Jambi dalam format 4D menggunakan *software Autodesk Naviswork Manage 2022*.

Kata Kunci: *Building Information Modeling* (BIM), *Autodesk Revit*, *Naviswork Manage*, *Quantity Take-Off*

ABSTRACT

Progress in the construction sector has created the need for efficient and effective supporting technology. Technological developments in the construction sector have created a system known as Building Information Modeling (BIM). In the midst of the industrial revolution era, the application of BIM as an information technology method in managing building and infrastructure has become one of the significant developments and innovations in the construction services industry. One of the Building Information Modeling (BIM) software is Autodesk Revit. In Indonesia, the application of Building Information Modeling (BIM) has begun to be used by several companies, in accordance with the provisions stated in PUPR regulation Number 22 of 2018. Therefore, the purpose of this study is to apply Building Information Modeling (BIM) using Autodesk Revit and Naviswork Manage software in modeling the Integrated Service Building of Tebo Regency, Jambi. Building modeling is taken from the project plan drawing. Furthermore, the 3D modeling process of the building structure is carried out using Autodesk Revit 2022 and after the 3D modeling is created, a class check is carried out with the Check Interface feature. Then, the volume calculation will be carried out using the Quantity Take-Off feature. From the calculation results of the Quantity Take-Off generated from the Autodesk Revit 2022 software, the concrete volume was obtained as 284.48 m³ and the reinforcement volume was 60602 Kg. In addition, the visualization display of the progress of the construction of the integrated service building in Tebo Regency, Jambi in 4D format using Autodesk Naviswork Manage 2022 software.

Keyword: *Building Information Modeling (BIM), Autodesk Revit, Naviswork Manage, Quantity Take-Off.*

PENDAHULUAN

Dunia konstruksi telah berkembang pesat, sehingga para penyedia jasa konstruksi, dan pihak-pihak lainnya yang terlibat didalamnya, dituntut untuk menemukan solusi yang cepat, efektif dan efisien dalam menyelesaikan proyek konstruksi. Kemajuan teknologi dalam bidang konstruksi menciptakan sebuah sistem yang bernama *Building Information Modelling* (BIM). *Building Information Modelling* (BIM) memberikan manfaat sebagai media komunikasi dalam kolaborasi stakeholders, dengan menggunakan BIM sebagai media komunikasi dalam pencapaian desain terbaik sehingga integrasi data, ide, desain, sehingga persepsi stakeholders akan mudah lebih dicapai (Raflis et al.2019).

Building Information Modeling (BIM) merupakan fondasi transformasi digital dalam industri arsitektur, rekayasa, dan konstruksi (AEC). Menurut *National Institute of Standards and Technology, US Departemen of Commerce* (NIST,2007), BIM merupakan kemajuan terbaik di industri rancang bangun (AEC) yang mampu menyajikan wujud digital dari suatu fasilitas sebagai hasil kolaborasi multi disiplin dari berbagai pihak pada berbagai tahapan penyelenggara dan pelaksanaan konstruksi (Cheng,2015).

Ditengah era revolusi industri, penerapan BIM sebagai metode teknologi informasi dalam penyelenggaraan bangunan Gedung dan infrastruktur menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) merupakan salah satu perkembangan dan inovasi penting dalam industri jasa konstruksi. Salah satu software *Building Information Modelling* (BIM) adalah *Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* digunakan untuk membuat model 3D yang rinci dan akurat, mencakup berbagai aspek bangunan seperti arsitektur, struktur, serta sistem mekanikal, elektrik, dan plumbing (MEP). Keunggulan *Revit* terletak pada kemampuan menyimpan seluruh informasi proyek

dalam satu file model terintegrasi, sehingga mempermudah kalaborasi antara tim dan lainnya. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pemodelan 3D dan mendapatkan perhitungan *Quantity Take-Off* dengan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM) melalui *software Autodesk Revit 2022*. Serta untuk memperoleh scheduling dan sequencing melalui simulasi visualisasi model struktur menggunakan *software Autodesk Naviswork Manage 2022* pada proyek pembangunan Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini berasal dari Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi.

2. Tahapan Penelitian

penelitian ini bertujuan untuk menguasai penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) dalam perhitungan *Quantity Take-Off* serta pemodelan 3D dan 4D dengan memanfaatkan *Software Autodesk Revit 2022* dan *Navisworks Manage 2022*. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang penulis lakukan.

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai buku, artikel, jurnal, dan referensi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik BIM, khususnya mengenai pemodelan dan perhitungan volume dalam suatu hal.

b. Pengumpulan Data

Dalam tahapan pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah gambar kerja atau Detail Engineering Design (DED) dari Pembangunan Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi.

c. Proses Pemodelan Struktur 3D

Pemodelan struktur bangunan gedung menggunakan *software Autodesk Revit 2022*. Model yang dibuat meliputi pekerjaan kolom, balok, dan pelat.

d. Review Model

Model yang telah dibuat kemudian diperiksa apakah terdapat kesalahan (*Clash*) dengan menggunakan *software Autodesk Revit*. Jika terdapat kesalahan maka model tersebut diperbaiki terlebih dahulu. Jika tidak ditemukan kesalahan pada model maka dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya.

e. Perhitungan *Quantity Take Off*

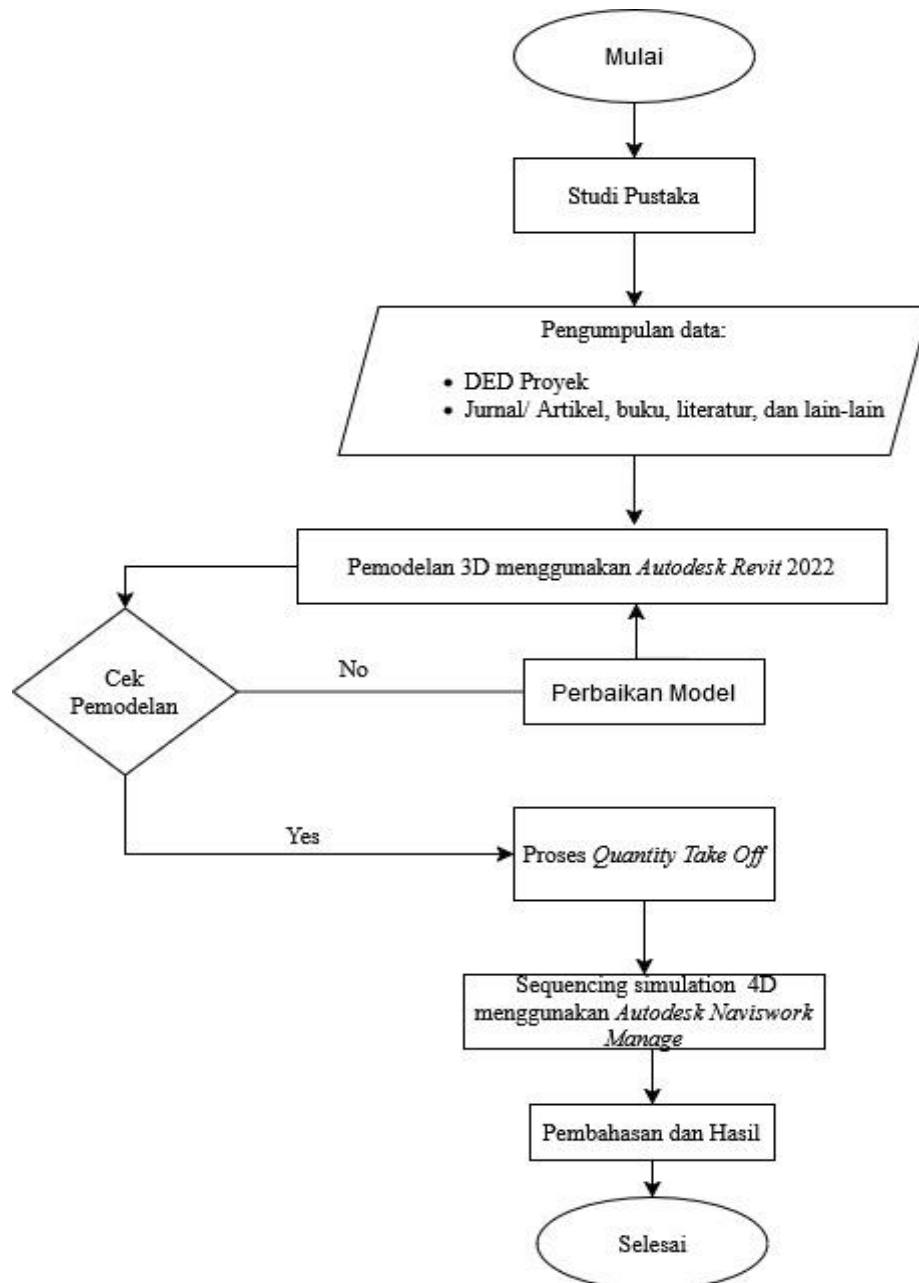
Volume pekerjaan yang akan dihitung menggunakan *Quantification Tools* pada *software Autodesk Revit 2022*.

f. Penerapan BIM 4D *Squencing Simulation* dengan *Autodesk Naviswork Manage*

Pada tahap ini, dilakukan pengintegrasian model 3D dari *software Revit* dengan rencana jadwal yang disusun menggunakan *software Ms. Project*. Kedua data tersebut kemudian diproses ke dalam *software Naviswork Manage 2022* untuk menghasilkan simulasi penjadwalan 4D. Simulasi ini menampilkan visualisasi berbasis waktu yang menggambarkan urutan kerja secara sistematis dalam pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Pelayanan Terpadu.

g. Penyajian hasil

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah penerapan BIM 3D pada pekerjaan struktur dan BIM 4D berupa tampilan demonstrasi pembangunan proyek Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi. Selanjutnya akan disajikan hasil laporan Tugas Akhir dengan mengikuti sistematika penulisan yang ada.



Gambar 1. Bagan Alir Tugas Akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

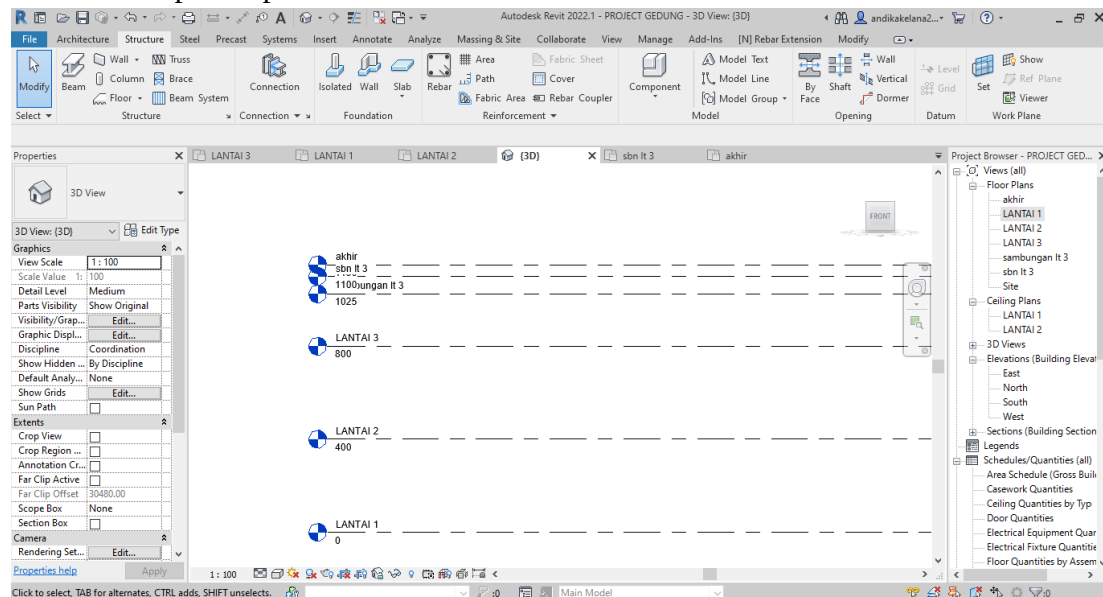
1. Pemodelan 3D Struktur Bangunan

Pemodelan 3D struktur menggunakan *software Autodesk Revit 2022*. Komponen struktur bangunan yang dimodelkan yaitu kolom, balok, dan plat lantai.

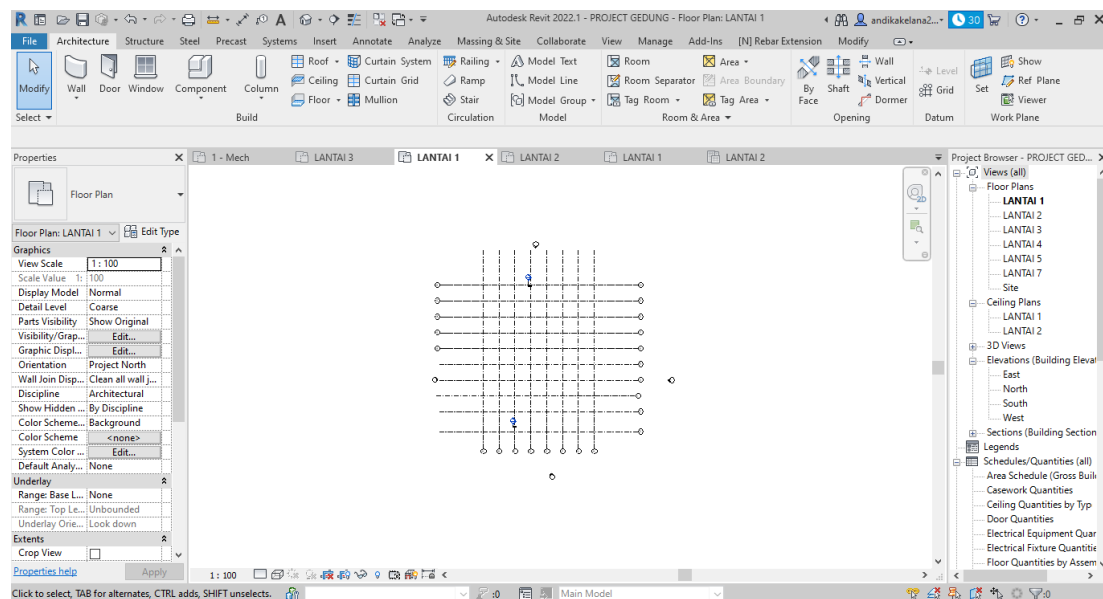
a. Membuat Grid dan Level

Pembuatan level dapat dilakukan dengan memilih tampilan "*Elevation*", kemudian masuk ke Tab "*Architecture*", lalu memilih ikon "*Level*" dan menyesuaikannya dengan level yang dibutuhkan atau sesuai dengan gambar rencana, hasil penggambaran Level ditampilkan pada Gambar 2. Sementara itu, untuk pembuatan grid dilakukan dengan memilih Tab "*Architecture*", kemudian memilih ikon "*Grid*",

lalu melakukan pemodelan grid sesuai gambar rencana, hasil penggambaran grid ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil Elevasi

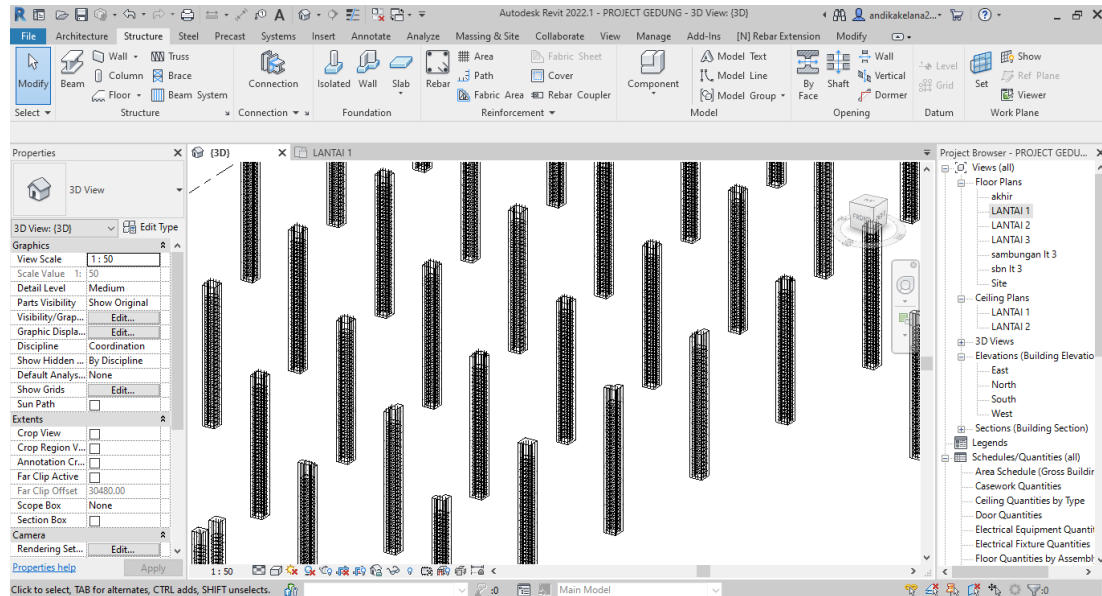


Gambar 3. Hasil Grid

b. Pemodelan Kolom

Proses pemodelan kolom dari bangunan Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi. Dimulai dengan membuat family untuk tiap tipe kolom per lantai dengan cara membuka family kolom pada *US-Metric* lalu pilih bagian struktural kolom. Selanjutnya sesuaikan tipe kolom dan sesuaikan dimensi dan material kolom serta definisikan nama kolom sesuai dengan parameter kolom per lantai dengan cara edit type *family* pada kotak *property*. Setelah selesai semua tipe kolom dibuat, family kolom sudah dapat dimasukkan ke dalam *project*. Setelah pemodelan struktur kolom selesai, selanjutnya dilakukan pemodelan detail tulangan. Langkah pemodelan detail tulangan kolom diantaranya dimulai dengan menyiapkan view

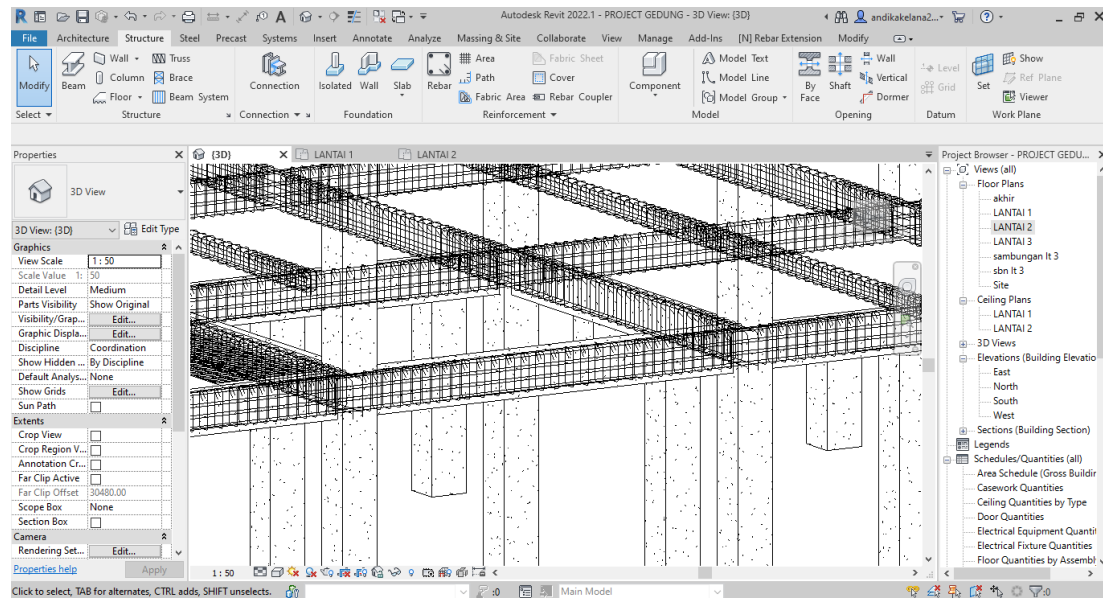
section kolom dengan memilih opsi section pada tab view, selanjutnya pilih salah satu kolom. Kemudian atur *cover* rebar untuk selimut beton dengan memilih cover pada tab struktur. Penulangan dapat dimodelkan dengan memilih jenis rebar yang sesuai. Contoh hasil dari penulangan kolom yang telah dikerjakan terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penulangan Kolom

c. Pemodelan Balok

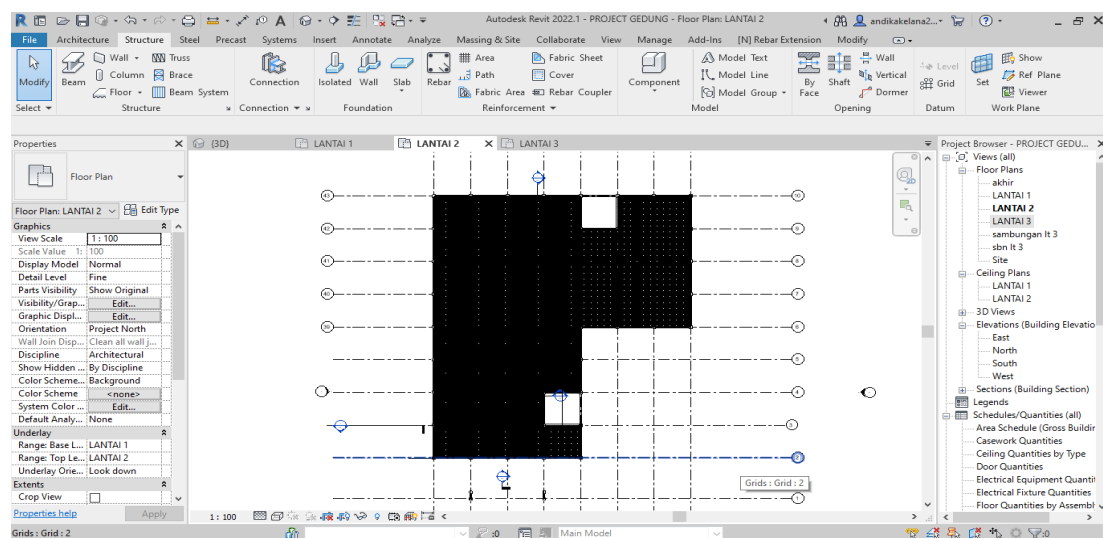
Langkah pemodelan balok dimulai dengan memilih tab '*Structure*' klik *beam*, maka pada *properties* akan muncul *Family Beam*, pilih *Family Beam* yang sesuai. Kemudian atur ukuran balok sesuai desain yang telah direncanakan menggunakan *tab Edit Type* pada *properties* lalu klik '*duplicate family*' lalu ubah dimensi *column*. Dan atur pemodelan balok perlintai sesuai dengan gambar rencana. Selanjutnya dilakukan pemodelan detail tulangan. Langkah pemodelan detail tulangan kolom dimulai dengan pilih opsi *tab Structure*, pilih *Rebar*. Tool ini digunakan untuk menambahkan tulangan baja pada balok beton. Pilih jenis *rebar* yang sesuai diinginkan (misalnya : *Straight Bar* (tulangan lurus), *Spiral Rebar* (tulangan spiral), atau *Ties* (tulangan pengikat)). Klik balok lalu lakukan pembesiran struktur balok sesuai dengan *shop drawing*. Contoh hasil dari penulangan pada balok yang telah dibuat terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penulangan Balok

d. Pemodelan Pelat Lantai

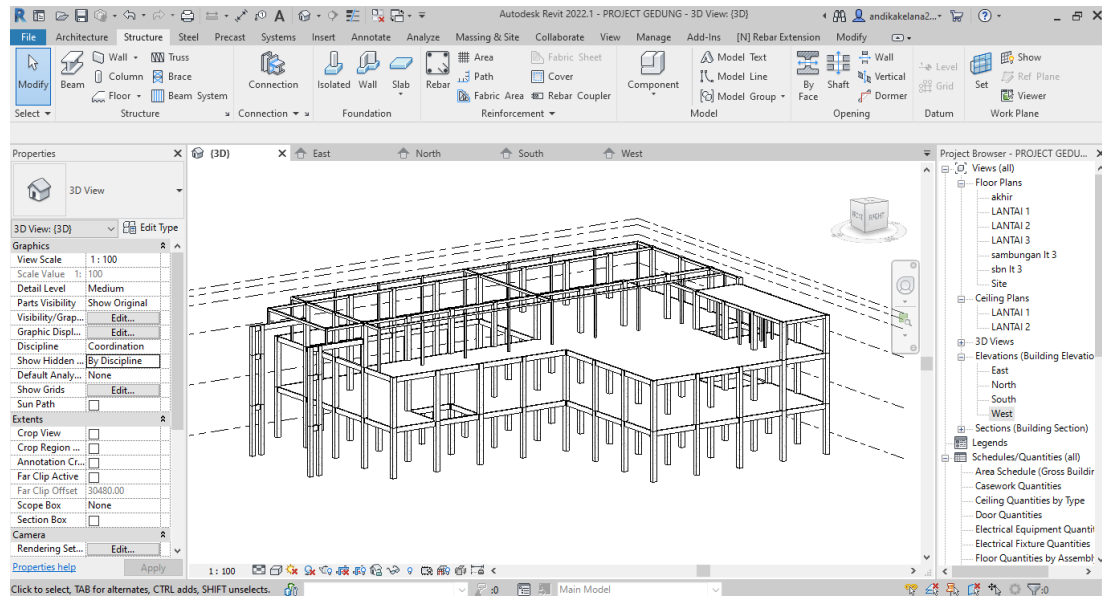
Langkah pemodelan plat lantai diawali dengan pilih opsi Pada tab ‘Structure’ klik ‘Floor’ pilih ‘floor structural’. Setelah itu ubah ketebalan plat lantai sesuai gambar dengan klik ‘edit Type’ pada properties lalu klik ‘duplicate’ dan ubah dimensi pelat. Gunakan *Line* atau *pick line* untuk menggambarkan bidang plat lantai dengan menghubungkan garis setiap bidang plat lantai. Setelah selesai pilih trim untuk menyambungkan setiap sisi dan pilih Finis. Kemudian dilakukan pemodelan detail tulangan. Langkah pemodelan detail tulangan pelat lantai dengan cara Klik pada bagian pelat lantai yang ingin dilakukan pembesian lalu tab *Structure* dan pilih *Rebar*. Tool ini digunakan untuk menambahkan tulangan baja pada pelat lantai beton. Klik pelat lantai lalu lakukan pembesian struktur pelat lantai sesuai dengan *shop drawing*. Berikut contoh hasil penulangan pada pelat lantai yang dikerjakan terdapat pada Gambar 6.



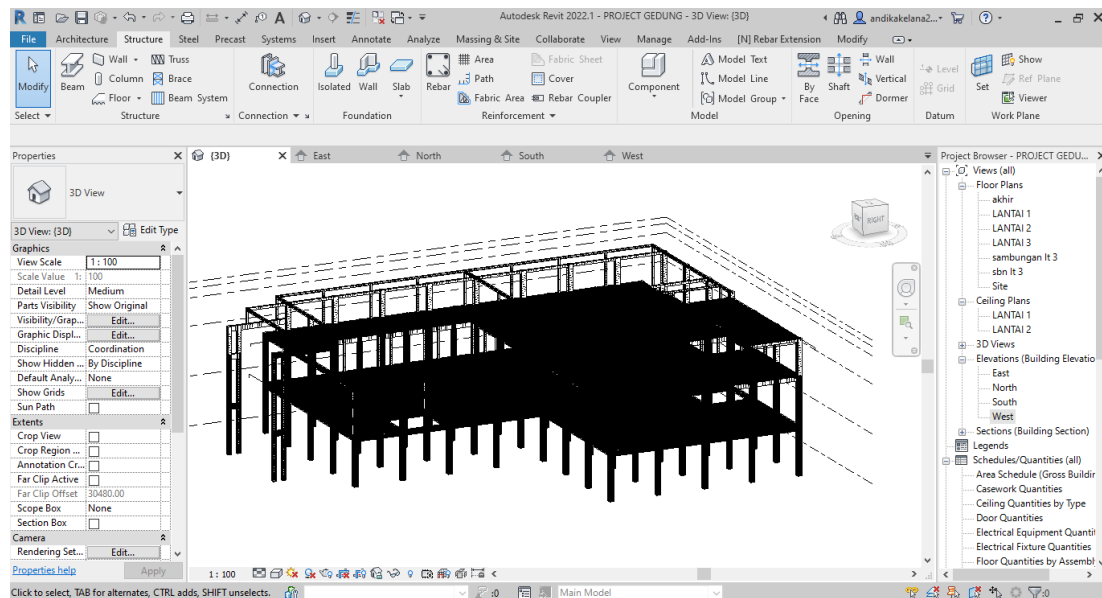
Gambar 6. Penulangan Pelat Lantai

e. Hasil Pemodelan 3D

Berikut adalah hasil pemodelan 3D dari struktur bangunan Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi mengguakan *Software Autodesk Revit 2022*, dapat dilihat tampilan 3D pada gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Hasil Pemodelan 3D



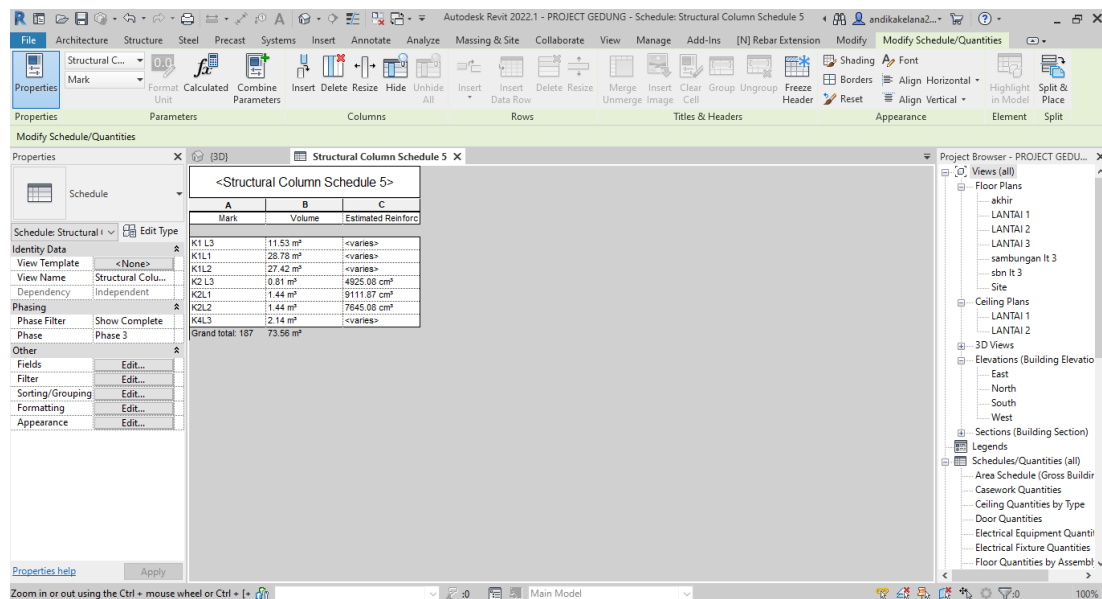
Gambar 8. Hasil Pemodelan Penulangan 3D

f. Class Detection Analysis

Clash Detection Analysis bertujuan untuk mengetahui elemen-elemen bangunan yang mengalami tabrakan dan memastikan semua elemen berada pada posisi yang sesuai. Pada proses ini dilakukan dengan bantuan fitur *Check* pada *Software Autodesk revit 2022*. Pemeriksaan *clash* dilakukan pada elemen model struktur.

2. Proses Quantity Take-Off (QTO)

Quantity Take Off (QTO) atau perhitungan volume pekerjaan biasanya dihitung dengan metode konvensional. Dalam menghitung luas dan volume elemen bangunan, hal ini dapat menghabiskan waktu dan mengakibatkan kekeliruan dalam perhitungan volume. Akibat salahnya dalam menghitung volume maka akan berpengaruh pada perhitungan anggaran biaya menjadi tidak tepat (Mahendra et al,2023). Volume pekerjaan akan secara otomatis diperoleh setelah proses pemodelan bangunan gedung selesai. Langkah mengeluarkan volume pekerjaan dilakukan dengan mengklik tab “View” lalu pilih menu “Schedule/Quantity”. Selanjutnya pada jendela “New Schedule” untuk memilih jenis volume pekerjaan yang akan dikeluarkan. Berikut adalah salah satu hasil tampilan volume yang dihasilkan oleh Autodesk Revit 2022, terlihat pada Gambar 9.



Mark	Volume	Estimated Reinforc
K1 L3	11.53 m³	<varies>
K1 L1	28.79 m³	<varies>
K1 L2	27.42 m³	<varies>
K2 L3	0.81 m³	4925.08 cm³
K2 L1	1.44 m³	9111.87 cm³
K2 L2	1.44 m³	7845.08 cm³
K4 L3	2.14 m³	<varies>
Grand total: 187	73.58 m³	

Gambar 9 Hasil Output Quantity Take-Off

Lakukan langkah-langkah di atas untuk menghitung Quantity take off pada elemen lainnya. Semua hasil perhitungan Quantity Take Off untuk seluruh elemen bangunan telah penulis lampirkan secara lengkap. Tabel rekapitulasi yang penulis sajikan berfungsi sebagai ringkasan yang memudahkan penulis dalam memahami hasil perhitungan secara keseluruhan.

Berikut ini hasil rekapitulasi Quantity Take-Off:

Tabel 1. Rekapitulasi hasil Perhitungan Volume Kolom

Nama Elemen	Dimensi Penampang (cm)	Volume Beton (m³)	Volume Tulangan (Kg)
Kolom Beton K1 L1	35 x 35	28.78	0.7 7850 2
Kolom Beton K1 L2	35 x 35	27	0.52 7850 4082
Kolom Beton K1 L3	35 x 35	11.53	0.27 7850 2119.5
Kolom Beton K2 L1	30 x 30	1.44	0.04 7850 314
Kolom Beton K2 L2	30 x 30	1.44	0.03 7850 235.5
Kolom Beton K2 L3	30 x 30	0.81	0.02 7850 157
Kolom Beton K4 L3	15 x 15	2.14	0.09 7850 706.5

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Balok

Nama Elemen	Dimensi Penampang (cm)	Volume Beton (m³)	Volume Tulangan (Kg)		
Balok Beton B1 L2	20 x 40	22.83	1.04	7850	2
Balok Beton B1 L3	20 x 40	21.1	0.98	7850	7693
Balok Beton B1 elev 1025	20 x 40	0.7	0.02	7850	157
Balok Beton B2 L2	20 x 25	4.15	0.09	7850	706.5
Balok Beton B2 L3	20 x 25	3.46	0.06	7850	471
Balok Beton B2 Elv 1100	20 x 25	1.45	0.07	7850	549.5
Balok Beton B3 Elv 1100	15 x 20	0.13	0.01	7850	78.5
Balok Beton B3 Elv 1150	15 x 20	3.21	0.013	7850	102.05
Balok Beton B4 Elv 1150	10 x 15	0.92	0.04	7850	314

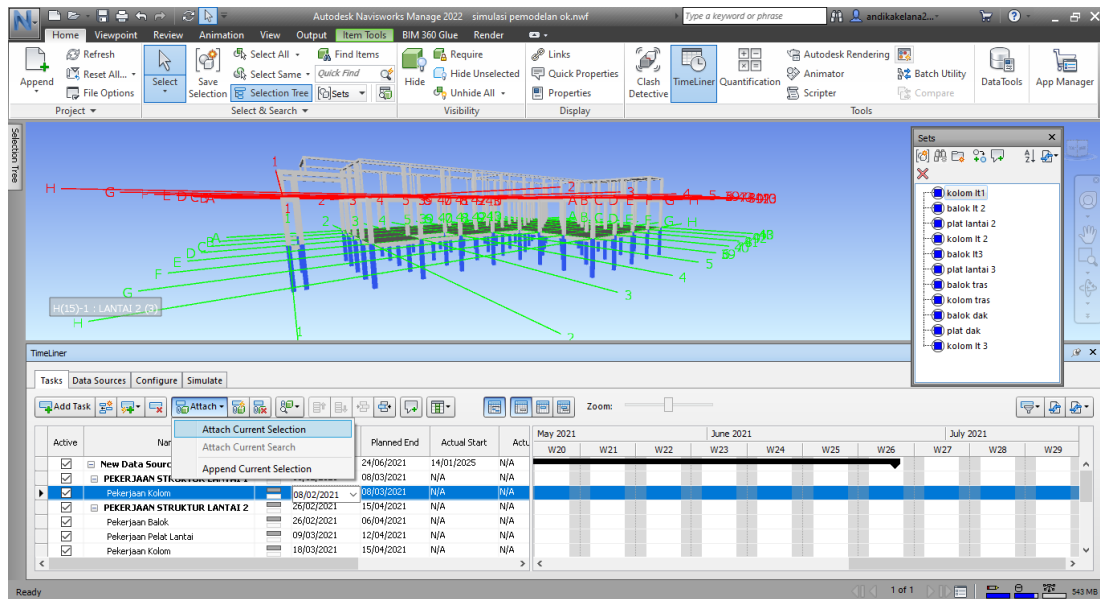
Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Pelat Lantai

Nama Elemen	Dimensi Penampang (cm)	Volume Beton (m³)	Volume Tulangan (Kg)		
Pelat Beton L2	t = 12	80.01	1.89	7850	14836.5
Pelat Beton L3	t = 12	67.2	1.58	7850	12403
Pelat Beton Elv 1100	t = 12	5.76	0.14	7850	1099

Didapatkan hasil rekapitulasi keseluruhan volume beton dan volume tulangan pada tugas akhir ini didapat volume beton sebanyak 284,48 m³ dan volume tulangan sebanyak 60602 Kg.

3. Pemodelan 4D struktur bangunan

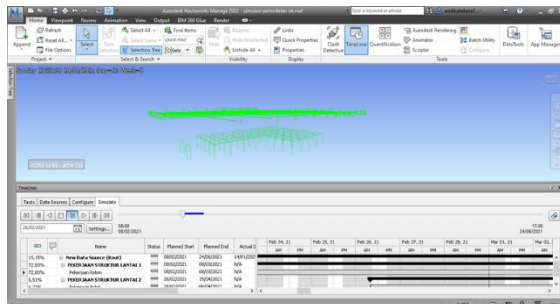
Pemodelan 4D dalam *software Autodesk Naviswork Manage* melibatkan penambahan informasi terkait jadwal pelaksanaan pekerjaan. Penjadwalan pekerjaan dibuat menggunakan *Microsoft Project*. Pembuatan simulasi progres pekerjaan struktur atas menggunakan *Naviswork Manage 2022* menggunakan model dari *Autodesk Revit 2022* yang diintegrasikan dengan jadwal pekerjaan dari *Microsoft Project*. Gambar hasil pembuatan simulasi pekerjaan terdapat pada Gambar 10.



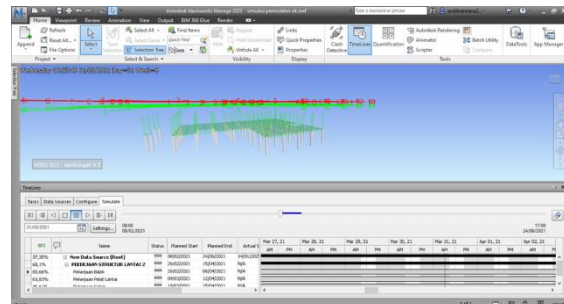
Gambar 10. Simulasi Pekerjaan

4. Tracking Project

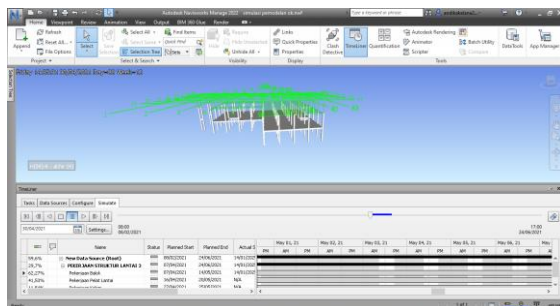
Tracking status proyek bertujuan untuk melihat gambaran visual progres proyek pada kurun waktu tertentu, baik perhari, perminggu atau perbulan. Berikut tampilan kemajuan progress proyek setiap 1 bulan hingga proyek selesai.



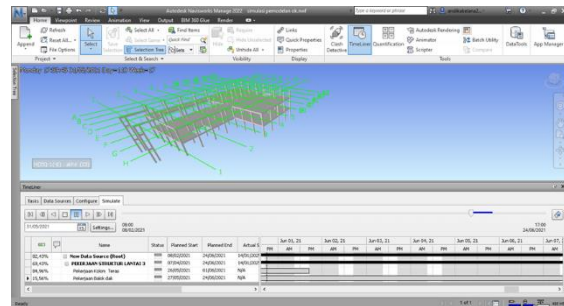
Gambar 11. Hasil progress 15,15 %



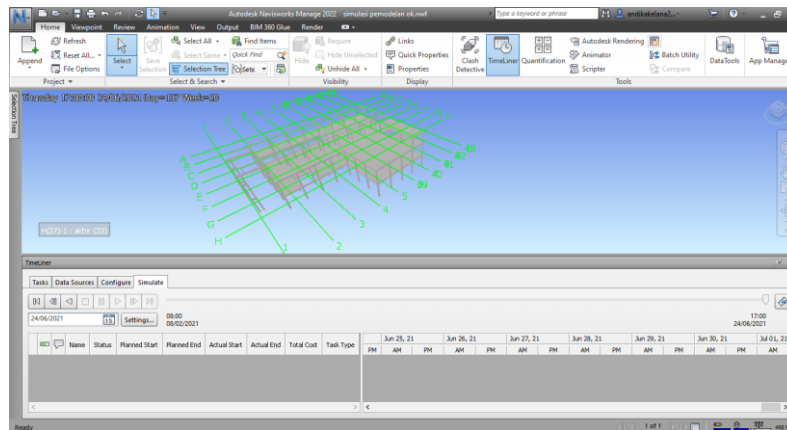
Gambar 12. Hasil progres 37.35%



Gambar 13. Hasil progres 59.60 %



Gambar 14. Hasil progres 82.43 %



Gambar 15. Hasil progres 100 %

KESIMPULAN

Telah dilakukan Pemodelan 3D menggunakan Software Autodesk Revit 2022, Pemodelan 3D struktur yang dimulai dengan memodelkan kolom, balok, dan pelat lantai. Setelah model 3D selesai dilanjutkan dengan Review model dengan pengecekan Clash Check pada model 3D dengan fitur Interference Check. Setelah itu dikeluarkan hasil Quantity Take-Off pada pemodelan struktur Gedung Pelayanan Terpadu Kabupaten Tebo, Jambi yang dikeluarkan dari software Autodesk Revit, diperoleh volume beton sebesar 284,48 m³ dan volume pembesian sebesar 60602 Kg dan Tampilan visualisasi 4D bangunan Gedung Pelayanan terpadu Kabupaten Tebo, Jambi menggunakan software Autodesk Naviswork Manage 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, J. C. (2015). A review of the efforts and roles of the public sector for Bim adoption worldwide. *Journal of Information Technology in Construction*, ISSN 1874-4753, Vol 20 (1015), 422. Retrieved from [2015_27.content.01088.pdf](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ITC.2015.27.2.01088).
- Rafli, R., Yuwono, B.E., and Rayshanda, R., 2019. Manfaat Building Information Modelling (BIM) Pada Proyek konstruksi Sebagai Stakeholders. *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, 1 (2), 62.
- Mahendra, R., Putri, Y. E., & Akhiria, M. G. (2023). Analisis Perbandingan Quantity Take Off (QTO) Dengan Metode Konvensional Dan Metode Building Information Modelling (BIM) Pada Proyek Pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Baturaja Tahun 2023. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 2(2), 71-81.