

**Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) Menggunakan Software
Autodesk Revit 2019 pada Pekerjaan Struktur
(Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)**

Chindrika Kumara Sungkai¹

Bayzoni²

Hasti Riakara Husni³

Chatarina Niken⁴

Abstract

Building Information Modeling (BIM) is a digital technology in the field of Architecture, Engineering, and Construction (AEC) that includes all information in a three-dimensional model. One of the software that can support the implementation of BIM is Autodesk Revit. This research was conducted to study the application of BIM using Autodesk Revit 2019 software, produce modeling on structural work, and analyze the results of work volume calculations. This research uses Building B as research material to be modeled. The result of this research is the modeling of Building B of the Faculty of Economics and Business, University of Lampung on structural work using Autodesk Revit 2019 software so that it can be applied in the implementation of ongoing construction to be more effective and efficient. The modeling results obtained a total reinforcement volume of 923850.382 kg and a total concrete volume of 4424.878 m³. Comparison of the calculation of the volume of work on structural work between the results of modeling using Autodesk Revit 2019 software and the results of planning data obtained a greater difference of 18.221% for reinforcement, due to more detailed calculations in Revit such as channeling length. Concrete volume is obtained smaller by 4.108% due to Revit calculating the net volume of each element that is integrated.

Key words: BIM, Revit 2019, Modeling, Volume.

Abstrak

Building Information Modeling (BIM) merupakan teknologi digital di bidang Architecture, Engineering, and Construction (AEC) yang memasukkan semua informasi dalam model tiga dimensi. Perangkat lunak yang dapat mendukung penerapan BIM salah satunya adalah Autodesk Revit. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari penerapan BIM menggunakan software Autodesk Revit 2019, menghasilkan pemodelan pada pekerjaan struktur, dan menganalisis hasil perhitungan volume pekerjaan. Penelitian ini menggunakan Gedung B sebagai material penelitian untuk dimodelkan. Hasil dari penelitian ini adalah pemodelan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung pada pekerjaan struktur menggunakan software Autodesk Revit 2019 sehingga dapat diterapkan dalam pelaksanaan konstruksi yang sedang berlangsung untuk menjadi lebih efektif dan efisien. Hasil pemodelan didapatkan nilai total volume tulangan 923850,382 kg dan total volume beton 4424,878 m³. Perbandingan perhitungan volume pekerjaan pada pekerjaan struktur antara hasil dari pemodelan menggunakan software Autodesk Revit 2019 terhadap hasil dari data perencanaan didapatkan selisih lebih besar 18,221% untuk tulangan, disebabkan pada perhitungan Revit lebih detail seperti panjang penyaluran. Volume beton didapatkan lebih kecil 4,108% disebabkan Revit menghitung volume bersih tiap elemen yang menyatu.

Kata Kunci: BIM, Revit 2019, Pemodelan, Volume.

¹ Mahasiswa S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
Surel: c.kumarasungkai@gmail.com

² Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

³ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

⁴Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, pengaruh kecanggihannya semakin banyak dirasakan, salah satunya di bidang konstruksi. Saat ini, industri konstruksi banyak menerapkan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai alat bantu yang digunakan untuk mempercepat dan mempermudah proses konstruksi pembangunan gedung dan bangunan. *Building Information Modeling* (BIM) merupakan salah satu *software* teknologi digital untuk pembangunan infrastruktur di bidang *Architecture, Engineering, and Construction* (AEC) yang memasukkan semua informasi dalam model tiga dimensi (Rayendra & Soemardi, 2014). Informasi tersebut digunakan sebagai sarana komunikasi bagi semua pihak yang terkait di dalam proyek.

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) diatur dalam peraturan menteri PUPR Nomor 22/PRT/M/2018 bahwa penggunaan BIM wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas lebih dari 2000 m dan di atas dua (2) lantai (*Peraturan Menteri PUPR*, 2018). Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) membutuhkan perangkat lunak yang mendukung, seperti Autodesk Revit. Autodesk Revit memiliki integritas harga dengan komponen material bangunan. Dengan memasukkan harga ke dalam informasi material, Autodesk Revit dapat mengeluarkan hitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan. Perubahan yang dibuat pada setiap gambar dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dalam Revit seperti gambar tampak model, lembar gambar, potongan, serta penjadwalan dikordinasikan secara terintegrasi dalam pemodelan (Marizan, 2019)

Pekerjaan struktur pada bangunan merupakan pekerjaan rangka bangunan dengan dua (dua) susunan yaitu struktur bawah dan struktur atas. Bentuk komponen struktur bawah berupa fondasi dan bentuk komponen struktur atas berupa kolom, balok dan pelat. Memanfaatkan potensi *Building Information Modeling* (BIM) yang diterapkan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019, pembangunan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang sedang berlangsung saat ini dapat menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, dilakukan penelitian penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 pada pekerjaan struktur. Penelitian ini dilakukan dengan meninjau komponen fondasi, kolom, balok dan pelat dengan studi kasus gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bangunan Gedung

Dalam UU nomor 28 tahun 2002 tertulis bahwa bangunan gedung merupakan wujud fisik dari suatu pekerjaan konstruksi yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan banyak kegiatannya, sebagai hunian atau kegiatan khusus. (UU RI Nomor 28, 2002).

2.1.1. Bangunan Bawah

Fondasi adalah komponen struktur bagian terendah dari bangunan sebagai bagian untuk meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang ada di bawahnya (Hardiyatmo, 2008). Fondasi *bored pile* adalah fondasi tiang yang dibuat dengan cara mengebor tanah lebih dahulu pada proses pemasangannya. Proses pengeboran tanah diselesaikan lalu tulangan yang telah dirangkai diisi ke dalam tanah dan dicor beton (Hendri et al., 2019).

2.1.2. Bangunan Atas

2.1.2.1. Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan atau menyangga beban aksial tekan vertikal dan momen (Dipohusodo, 1993). Berdasarkan

jenis tulangan sengkang yang digunakan, ada dua jenis kolom beton bertulang yaitu kolom dengan sengkang persegi dan kolom dengan sengkang spiral (Setiawan, 2016).

2.1.2.2. Balok

Balok adalah komponen struktur berupa batang horizontal sebagai pemikul beban tegak lurus sepanjang batang (biasanya beban berasal dari dinding, pelat atau atap bangunan) dan beban disalurkan pada tumpuan atau struktur di bawahnya.

2.1.2.3. Pelat

Pelat adalah komponen struktur yang memiliki ketebalan yang relatif kecil dibandingkan lebar dan panjangnya. Pelat difungsikan untuk mendapatkan permukaan yang rata. Pelat beton bertulang biasanya dipakai sebagai lantai, atap dan dinding (Dipohusodo, 1993)

2.2. Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) merupakan salah satu dari teknologi digital di bidang AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*) pada pembangunan infrastruktur yang memasukkan informasi dalam model tiga dimensi (3D). Informasi yang dimiliki BIM terkoordinasi dalam suatu pemodelan seperti model arsitektur, struktural, MEP, dan volume kebutuhan material. BIM dapat membantu mengetahui apabila terjadi ketidakcocokan informasi dalam suatu proyek. BIM juga membantu untuk mempercepat proses perencanaan proyek dan proses pelaksanaan di lapangan (Rayendra, 2014).

Building Information Modelling (BIM) digunakan untuk membantu tim proyek dalam mencapai tujuannya. Proses manajemen dalam suatu proyek biasanya terjadi ketidakcocokan antara tujuan tim proyek dengan pemilik proyek, sehingga proses penyelesaian proyek harus cenderung lebih transparan. Model tiga dimensi (3D) yang ada pada BIM menjadi karakteristik yang menarik dari proses suatu proyek yang menerapkan BIM karena BIM dapat mendeteksi bagian yang sudah atau belum terselesaikan pada proyek dari model tiga dimensi (3D) dengan cepat (Sangadji, 2019).

2.3. Autodesk Revit

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) membutuhkan perangkat lunak yang mendukung, seperti Autodesk Revit. Autodesk Revit adalah salah satu *software* yang digunakan untuk mendesain dengan berbasis dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D).

Semua informasi tentang proyek pembangunan dikumpulkan Autodesk Revit yang akan dikoordinasikan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proyek. Autodesk Revit dapat mengubah cepat secara otomatis apabila terjadi perubahan dalam perencanaan yang dibuat pada gambar denah, tampak model, penjadwalan, atau potongan detail gambar perencanaan (Amalia, 2011).

Manfaat Autodesk Revit:

- a. Berbasis *Building Information Modeling* (BIM)
- b. Gambar objek secara virtual
- c. Revisi yang tidak banyak menyita waktu dan tenaga

2.4. Bill of Quantity (BoQ)

Bill of Quantity (BoQ) merupakan rincian dari kebutuhan bahan pekerjaan menurut jenis pekerjaan, disertai keterangan mengenai volume dan satuan setiap jenis pekerjaan, harga satuan, hasil kali volume dengan harga satuan dan total harga pekerjaan yang disusun secara sistematis. Beberapa hal yang mempengaruhi rincian *Bill of Quantity* (BoQ) yaitu spesifikasi teknis, gambar kerja, dan semua dokumen yang tertuang dalam kontrak (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, 2017)

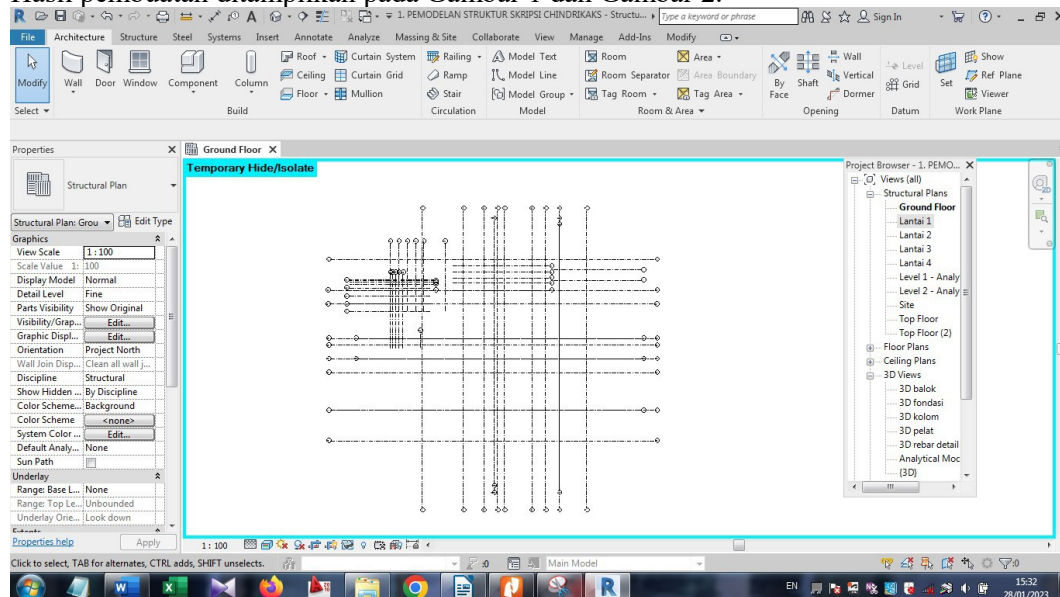
III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu dengan menerapkan BIM menggunakan Autodesk Revit pada gedung perkuliahan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung, di Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Kota Bandar Lampung, Lampung. Penerapan BIM ini diperoleh pemodelan yang menghasilkan volume pekerjaan. Hasil dari Revit dibandingkan dengan data perencanaan yang didapatkan sebagai data sekunder dalam penelitian.

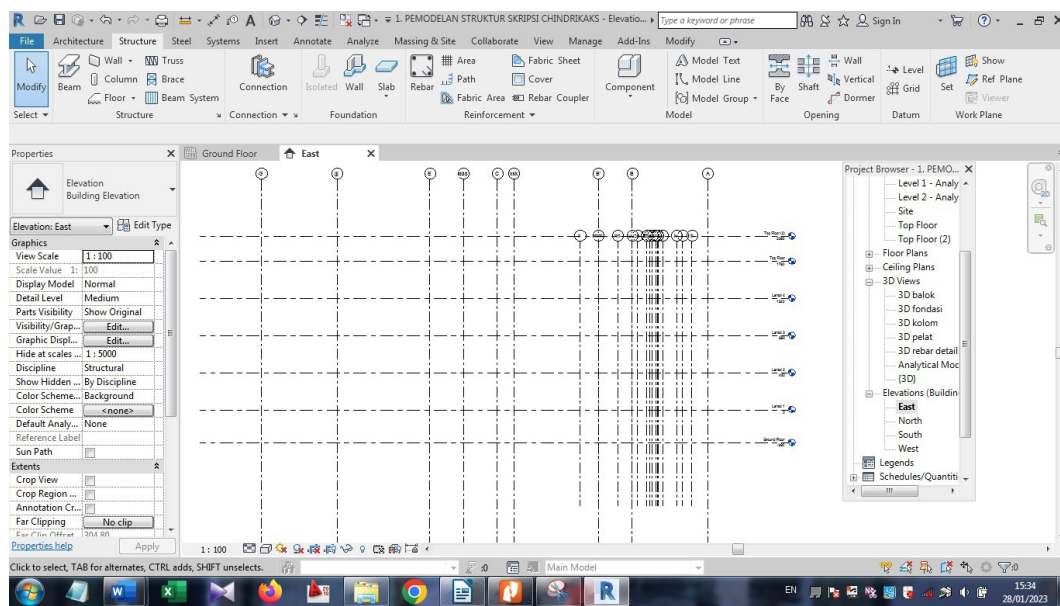
Tahap penelitian ini diawali dengan melakukan pemodelan dan penulangan pada elemen fondasi, *sloof*, kolom, balok serta pelat. Untuk memulai pemodelan digunakan *Structural Analysis-Default Metric* sebagai *template* pemodelan Revit dengan tahapan sebagai berikut:

3.1. Pembuatan Level dan Grid

Revit menyediakan dua *Level* yaitu *Level 1* dan *Level 2*. Untuk menambah *Level* pilih *Structure* pada *Structure Ribbon* dan klik *Level*, elevasi disesuaikan pada gambar rencana. Pembuatan *Grid* menggunakan *Grid Tool* yang terdapat pada *Structure Ribbon*. Hasil pembuatan ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



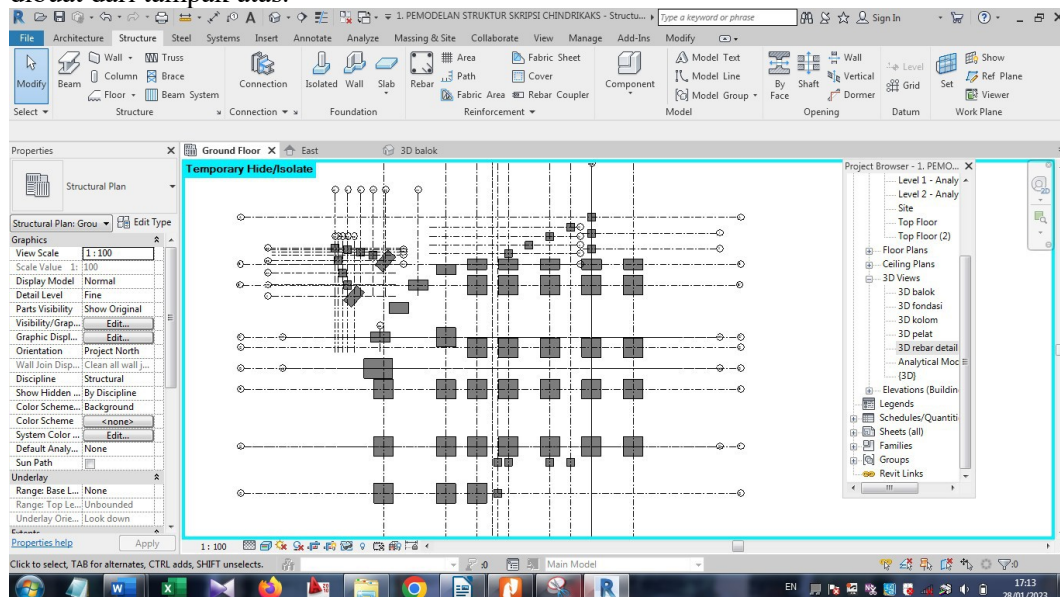
Gambar 1. Tampilan *grid*.



Gambar 2. Tampilan level.

3.2. Pemodelan Fondasi dan Tulangan

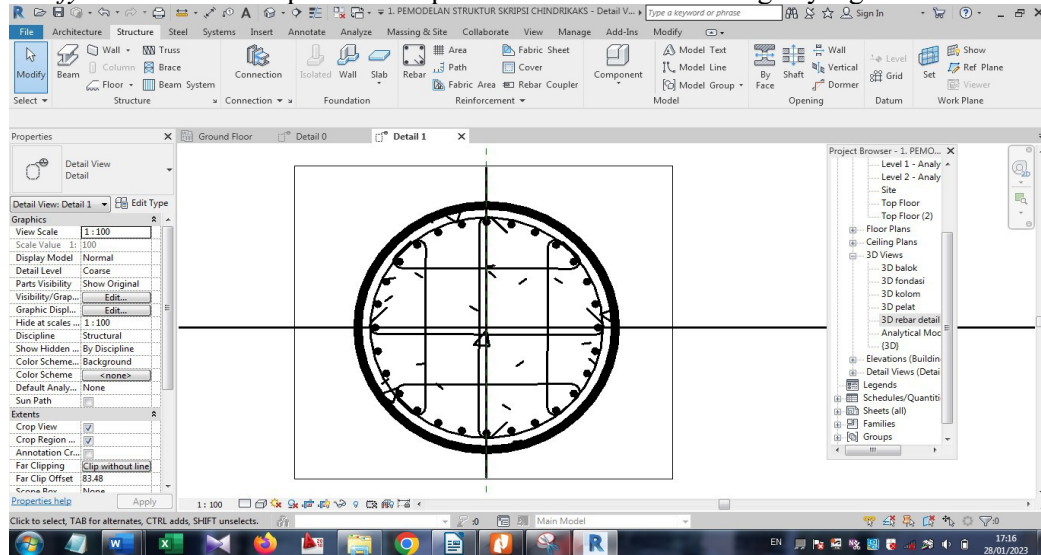
Jenis fondasi yang digunakan yaitu *bore pile*. Langkah pertama yaitu membuat family fondasi dengan memilih menu *New-File-Family* lalu membuat *Family Template-English-Metrics Structural Foundation*. Family fondasi dibuat dengan *Extrusion Tools* yang terdapat pada *Create Ribbon*. Setelah *Family* dibuat selanjutnya *Load* pada file *Project* yang telah dibuat *Level* dan *Grid* dan meletakkan pada garis as sesuai dengan gambar rencana. Untuk memasang tulangan digunakan *Rebar Tools* yang terdapat pada *Structure Ribbon-Modify*. Gambar 3 ditampilkan hasil pemodelan fondasi dan tulangan yang telah dibuat dari tampak atas.



Gambar 3. Pemodelan fondasi.

3.3. Pemodelan Kolom dan Tulangan

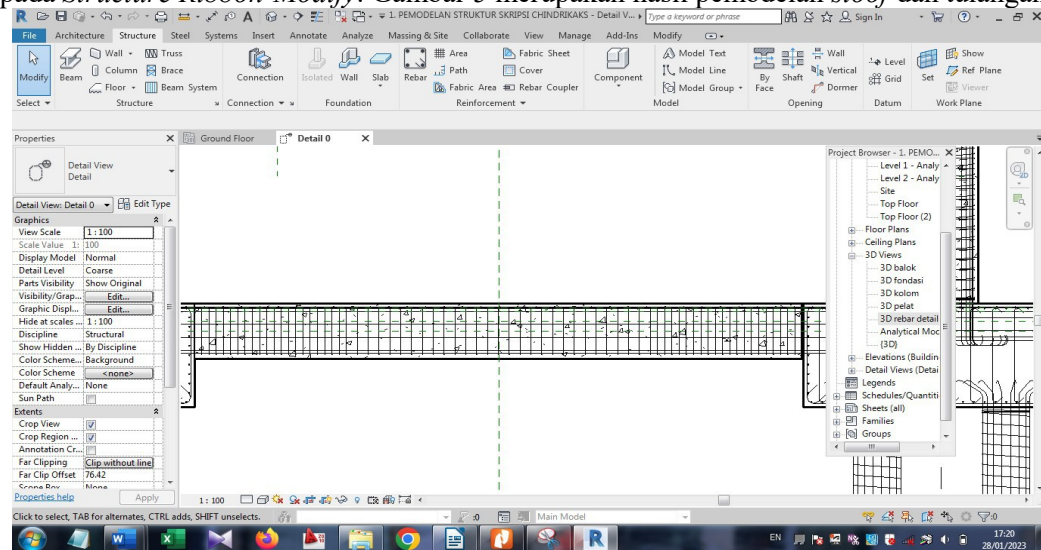
Pemodelan kolom menggunakan *Structural-Column* yang terdapat pada *Structure Ribbon*. Untuk memasang kolom dipilih opsi *Vertical Column* dan pilih jenis kolom *M-Concrete-Rectangular-Column* pada *Libraries*. Duplikasi dan modifikasi dimensi kolom menggunakan *Edit Type-Duplicated* pada *Properties* lalu *Load Template*. Untuk memasang tulangan kolom digunakan *Rebar Tools* yang terdapat pada *Structure Ribbon-Modify*. Gambar 4 ditampilkan hasil pemodelan kolom dan tulangan yang telah dibuat.



Gambar 4. Pemodelan kolom.

3.4. Pemodelan Sloof dan Tulangan

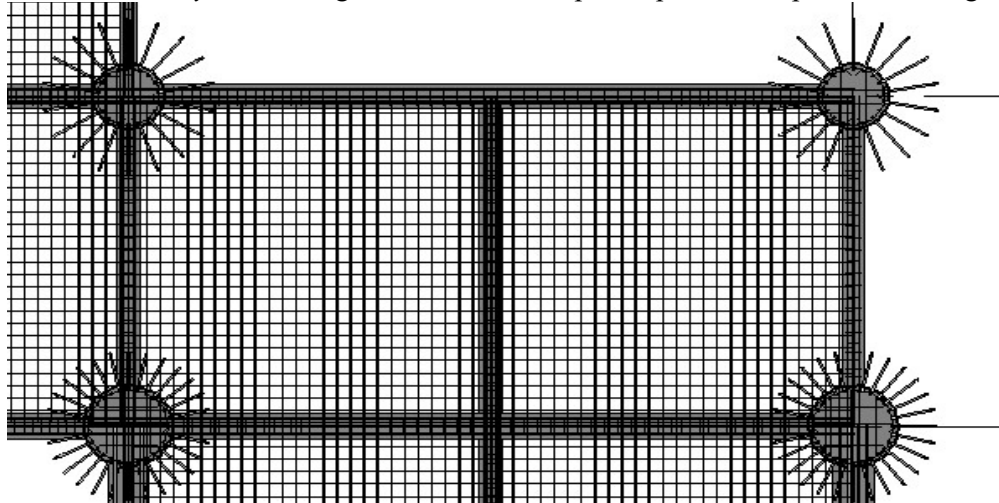
Pemodelan *sloof* menggunakan *Structural-Beam* pada *Structure Ribbon*. Untuk memasang *sloof* pilih tipe *M-Concrete-Rectangular-Beam* pada *Libraries*. Untuk menduplikasi dan modifikasi dimensi digunakan *Edit Type-Duplicated* pada *Properties* lalu *Load Template*. Untuk memasang tulangan digunakan *Rebar Tools* yang terdapat pada *Structure Ribbon-Modify*. Gambar 5 merupakan hasil pemodelan *sloof* dan tulangan.



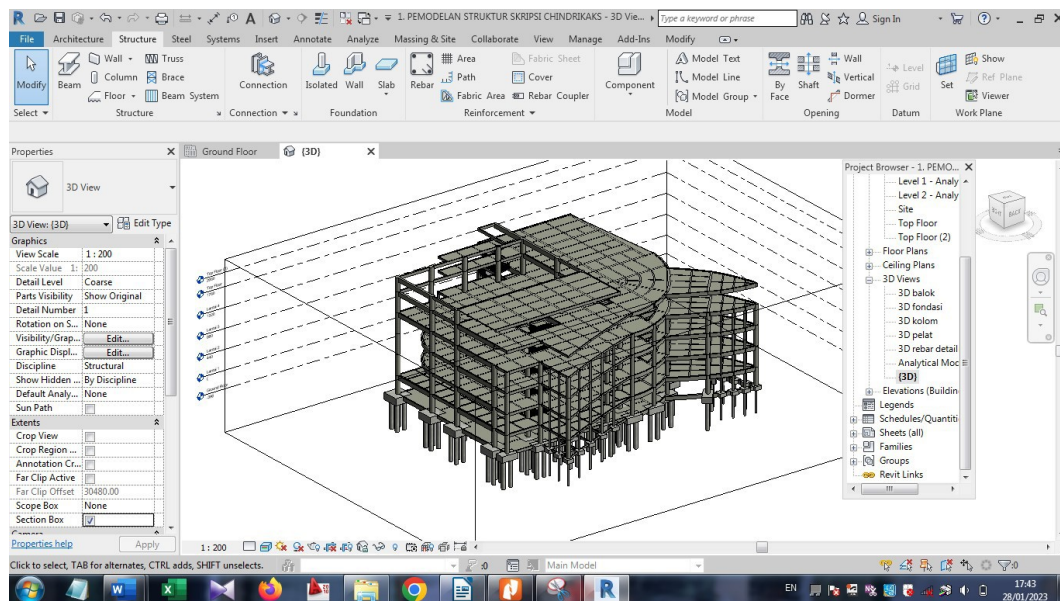
Gambar 6. Pemodelan sloof.

3.5. Pemodelan Pelat dan Tulangan

Pemodelan pelat menggunakan *Structural-Floor-Floor Structural*. Selanjutnya menduplikasi dan modifikasi dimensi pelat digunakan *Edit Type-Duplicated* pada *Properties* lalu membuat *Boundary Line* menggunakan *Tine Tools*. Untuk memasang tulangan digunakan *Area* pada *Structure Ribbon-Modify*. Digunakan *Line Tool* untuk membuat *Boundary Line* tulangan Gambar 6 ditampilkan pemodelan pelat dan tulangan.



Gambar 6. Pemodelan pelat.



Gambar 7. Pemodelan 3D gedung B.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian pemodelan yang telah dilakukan, didapatkan hasil perhitungan volume pekerjaan struktur dengan menggunakan Autodesk Revit seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Volume Pekerjaan Struktur Menggunakan Revit

Pekerjaan	Volume			
	Beton (m ³)		Tulangan (Kg)	
	Data	Revit	Data	Revit
Fondasi	1288,970	1209,230	103950,784	232627,955
Kolom	737,916	721,178	203107,147	200847,453
Balok	1203,997	1120,910	326488,747	364294,337
Pelat	1375,752	1373,560	121964,661	126080,637
Jumlah	4606,635	4424,878	755511,339	923850,382
Selisih (%)	4,108		18,221	

Perbandingan perhitungan antara volume pekerjaan struktur menggunakan Autodesk Revit terhadap data perencanaan ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan Total Volume Perhitungan

Volume	Data	Revit	Selisih (%)
Beton (m ³)	4.606,635	4424,878	4,108
Tulangan (Kg)	755511,339	923850,382	18,221

Dari hasil analisis perhitungan volume pekerjaan struktur gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan Revit didapatkan volume beton sebesar 4424,878 m³ dan volume tulangan sebesar 923850,637 Kg. Perhitungan tersebut dibandingkan terhadap data rencana yang didapatkan selisih lebih kecil 4,108% untuk volume beton dan lebih besar 18,221% untuk volume tulangan. Perbedaan selisih volume paling signifikan terletak pada elemen beton fondasi dan elemen tulangannya. Hal ini disebabkan karena perhitungan pada Revit lebih lengkap untuk volume beton dihitung dengan volume bersih tiap elemen yang menyatu dan volume tulangan dihitung sampai detail penulangan seperti panjang penyaluran.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemodelan dan perhitungan volume pekerjaan struktur gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan Autodesk Revit dapat dilakukan dengan efektif, efisien serta menghasilkan hasil perhitungan yang akurat. Perhitungan volume beton didapatkan sebesar 4424,878 m³ dan volume tulangan sebesar 923850,637 Kg. Perhitungan tersebut dibandingkan terhadap data rencana yang didapatkan selisih lebih kecil 4,108% untuk volume beton dan lebih besar 18,221% untuk volume tulangan. Perbedaan selisih volume paling signifikan terletak pada elemen beton fondasi dan elemen tulangannya. Hal ini disebabkan karena perhitungan pada Revit lebih lengkap untuk volume beton dihitung dengan volume bersih tiap elemen yang menyatu dan volume tulangan dihitung sampai detail penulangan seperti panjang penyaluran.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, A. R. (2011). *Studi Literatur tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure*. Its, 16.

- Dipohusodo, I. (1993). *Struktur Beton Betulang*. 271.
- Hardiyatmo, H. C. (2008). *Teknik Fondasi 2*. Gadjah Mada University Press, 316.
https://www.academia.edu/download/57492139/Hardiyatmo_____-1996_-_Teknik_Pondasi_1.pdf
- Hendri, M., Arifaini, N., & Adha, I. (2019). *Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Bored Pile pada Jembatan Jalur Ganda Kereta Api Way Pengubuan Kabupaten Lampung Tengah*. *Jrsdd*, 7(4), 2303-2314.
- Marizan, Y. (2019). *PENGUNAAN SOFTWARE AUTODESK REVIT*. 06(01), 15-26.
- Peraturan Menteri PUPR. (2018).
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. (2017). *Modul Perhitungan Volume , Analisa Harga Satuan Dan Rab*. 12, 1-15.
https://simantu.pu.go.id/epel/edok/24ca6_
- Rayendra, & Soemardi, B. W. (2014). Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi. *Simposium Nasional RAPI XIII*, 13, 14-21.
- Senot Sangadji, S.A. Kristiawan, & Inton Kurniawan. (2019). *Pengaplikasian Building Information Modeling*. Online, 381.
<https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/view/38475>
- UU RI Nomor 28. (2002). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung*. Undang-Undang, 1-53.