

**PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)
MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT 2019 PADA
PEKERJAAN STRUKTUR
(Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)**

Skripsi

Oleh

CHINDRIKA KUMARA SINGKAI

NPM 1615011078



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT 2019 PADA PEKERJAAN STRUKTUR (Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)

Oleh

Chindrika Kumara Sungkai

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.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) USING AUTODESK REVIT 2019 SOFTWARE ON STRUCTURAL WORK (Case Study: Building B Faculty of Economics and Business, University of Lampung)

By

Chindrika Kumara Sungkai

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.

**PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)
MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT 2019 PADA
PEKERJAAN STRUKTUR
(Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)**

Oleh

CHINDRIKA KUMARA SINGKAI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT 2019 PADA PEKERJAAN STRUKTUR (Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)

Nama Mahasiswa : Chindrika Kumara Sungkai

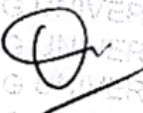
Nomor Pokok Mahasiswa : 1615011078

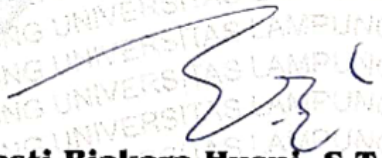
Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

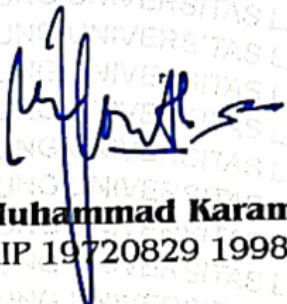
1. Komisi Pembimbing


Bayzoni, S.T., M.T.
NIP 19730514 200003 1 001


Hasti Riakara Husni, S.T., M.T.
NIP 19740530 200012 2 001

2. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

3. Ketua Jurusan Teknik Sipil

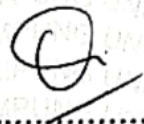

Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19720829 199802 1 001


Ir. Laksmi Irianti, M.T.
NIP 19620408 198903 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Bayzoni, S.T., M.T.



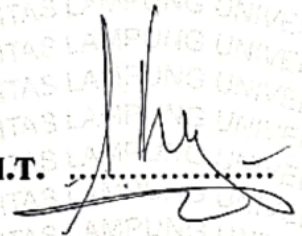
**Anggota
Pembimbing**

: Hasti Riakara Husni, S.T., M.T.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. C. Niken DWSBU, M.T.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }

NIP 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, adalah:

Nama : Chindrika Kumara Sungkai
NPM : 1615011078
Prodi/Jurusan : S1/Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 5 Juni 2023



Chindrika Kumara Sungkai

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi, Lampung Utara, Provinsi Lampung pada tanggal 09 Oktober 1998, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari Bapak Joharsyah dan Ibu Wa'isatun, S.Pd.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Al-Khairiyah Kotabumi, Lampung Utara yang diselesaikan tahun 2004, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Kotabumi Tengah yang diselesaikan tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Kotabumi yang diselesaikan tahun 2013 dan diterima di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Kotabumi, Lampung Utara melalui jalur rapor yang diselesaikan tahun 2016.

Tahun 2016 penulis diterima di Universitas Lampung Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil melalui jalur PMPAP. Tahun 2017-2018 penulis menjadi anggota aktif pada Ikatan Mahasiswa Lampung Utara. Tahun 2017-2018 penulis menjadi anggota aktif dalam Departemen Kesekretariatan dan tahun 2018-2019 menjadi anggota aktif dalam Departemen Keolahragaan dan Kerohanian pada Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Canggu, Kecamatan Batu Brak, Kabupaten Lampung Barat selama 40 hari tahun 2019. Kemudian, melaksanakan Kerja Praktik (KP) pada proyek

Restorasi dan Renovasi Gedung Markas Komando Resort Militer 043 Garuda Hitam di Jl. Teuku Umar No.85, Penengahan, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kota Bandar Lampung selama tiga bulan dari tanggal 19 September 2019 – 19 Desember 2019.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas berkah, rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Karya ini aku persembahkan kepada:

Kedua orang tuaku, Bapak Joharsyah dan Ibu Wa'isatun, S.Pd. yang telah mendidik dan membesarkanku dengan ketulusan dan kerja keras, selalu mendoakan, menyayangi, dan memberikan teladan. Terima kasih untuk semua perjuangan, kesabaran, pengertian dan kepercayaan yang sangat besar dalam mendukung semua pencapaianku.

Kakak dan Adik M. Agung Bhakti Negara, S.E., dan Zakia Putri Zahra yang selalu membantu, menyayangi, mendoakan, dan menguatkan dalam setiap hal.

Dosen Pembimbing Bapak Bayzoni, S.T., M.T., dan Ibu Hasti Riakara Husni, S.T., M.T., yang telah sangat membantu, membimbing dan mengajarkan banyak hal dalam proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Dosen Penguji Ibu Prof. Dr. Ir. Chatarina Niken Dwi Wahyuni Setya Budi Utami, M.T., yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Keluarga Besar Teknik Sipil, Universitas Lampung.

Tetaplah berusaha, karena pada akhirnya sungguh kamu bisa melewati dengan baik setiap takdir yang tertulis untukmu.

(Chindrika Kumara Sungkai)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”.

(QS. Al Baqarah: 216)

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) Menggunakan *Software* Autodesk Revit 2019 pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)”. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.
3. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Lampung.
4. Bapak Bayzoni, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing, memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, pengarahan, saran, semangat dan motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
5. Ibu Hasti Riakara Husni, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing, memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, pengararahan, saran, semangat dan motivasi dalam proses perkuliahan terutama saat penyelesaian skripsi.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Chatarina Niken Dwi Wahyuni Setya Budi Utami, M.T. selaku dosen Penguji yang meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu yang bermanfaat, motivasi, dan saran untuk penyelesaian dan perbaikan skripsi.

7. Bapak Ir. Nur Arifaini, M.S. selaku Pembimbing Akademik yang memberikan dukungan selama proses penyelesaian skripsi.
8. Seluruh dosen Program Studi S1-Teknik Sipil serta jajarannya. Mba Suci, Mba Ida dan Mas Kemi yang telah banyak mengajarkan dan membantu selama proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
9. Papi Joharsyah, Mami Wai'satun, S.Pd., Tengku M. Agung Bhakti Negara, S.E., dan Zakia Putri Zahra atas doa, kasih sayang, kepercayaan, dan motivasi. Maharaja Andini Fetisya Putri, S.Tr.Keb., yang memberikan doa dan semangat untuk terus berusaha menyelesaikan skripsi.
10. Keluarga rumah tinggal penulis, Ajo Irawan, Semuhun Nurlaila, Amd., Syavira, Naila Nasyifa, M. Arkaan Brilian S. Keluarga besar penulis, Halati Hj. Sahyana, Adis Ades Piana, S.Pd.I., yang membantu dan mendoakan selama penulis dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
11. Rekan penulis, Reski Taha, S.T., yang telah membantu dan meluangkan banyak waktu, memberi solusi, dan motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
12. Rekan penulis, Putri Ferira Zumarnis dan Reviana yang telah menjadi rekan pengerjaan skripsi.
13. Rekan penulis, Selvia Noviani, S.H., Fadhilah Faiqoh S.Sos., Hediawan S.T., Nabila Hariana O, S.T., Jeane Ayu Claudia, M. Yuda Cen P.S, M. Al Farabi, dan Chintia Agrefina Brilian, S.T.P., yang membantu, mendoakan, memberi semangat serta motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
14. Rekan angkatan 2016 yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak dan pembaca.

Bandar Lampung, 2023

Penulis

Chindrika Kumara Sungkai

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Bangunan Gedung.....	4
B. <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	6
C. Autodesk Revit.....	7
D. <i>Bill of Quantity</i> (BoQ)	11
III. METODELOGI PENELITIAN	12
A. Lokasi Penelitian.....	12
B. Alat.....	13
C. Jenis Data	13
D. Tahapan Penelitian.....	13
E. Bagan Alir Penelitian.....	15
F. Bagan Alir Pengerjaan Revit Struktur	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Umum	17
B. Data Perencanaan yang Digunakan	17
C. Tahap Pembuatan Pemodelan	21
D. Hasil Pemodelan	69
E. Volume Pekerjaan/BoQ	73
V. PENUTUP	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Deskripsi Menu-Menu pada Tampilan Awal Revit	9
2. Menu dan Fungsi dari Tampilan Revit Struktur	10
3. Menu dan Fungsi dari Bagian <i>Ribbon Modify</i>	10
4 (lanjutan)	11
5. Data <i>Pile cap</i>	17
6. Data Tiang <i>Bore Pile</i>	18
7. Data Kolom <i>Ground Floor</i> -Lantai 1	18
8. Data Kolom Lantai 1- <i>Top Floor</i>	18
9. Data <i>Sloof</i>	19
10. Data Balok.....	20
11. Tabel Volume Pekerjaan Hasil Revit.....	73
12. Perbandingan Volume Data Rencana dan Revit	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fondasi <i>bore pile</i>	4
2. Kolom persegi dan kolom bundar.....	5
3. Tampilan awal Revit.....	8
4. <i>User interface</i> pada Revit.....	9
5. Lokasi penelitian.....	12
6. Bagan alir peneitian.....	15
7. Bagan alir pengerjaan Revit struktur.....	16
8. Tampilan awal Revit 2019.....	22
9. <i>New project</i>	22
10. <i>Project units</i>	23
11. Menambah dan mengubah <i>level</i>	23
12. Membuat <i>grid</i>	24
13. Tampilan <i>grid</i>	24
14. Membuka <i>new family template</i>	25
15. Membuka <i>mectric structural foundation</i>	26
16. Memilih <i>reference plane</i>	26
17. Membuat garis <i>reference plane</i>	27
18. Membuat dimensi <i>pile cap</i>	27
19. Membuat parameter <i>pile cap</i>	28
20. Membuat nama parameter.....	28
21. Memilih <i>extrusion</i>	29
22. Membuat <i>pile cap</i>	29
23. Membuat <i>bore pile</i>	30
24. Membuat <i>bore pile</i> sesuai jari-jari.....	30
25. <i>Template</i> fondasi tipe tiga (3).....	31

26. Tampak depan fondasi tipe tiga (3).....	31
27. Menyimpan <i>file template</i> fondasi.....	32
28. <i>Load family</i>	32
29. Memasukkan <i>file template</i> fondasi.....	33
30. Meletakkan <i>template</i> fondasi.	33
31. Masuk pada detail bagian fondasi.	34
32. Tampak depan detail <i>template</i> fondasi tipe tiga (3).....	34
33. Memilih <i>isolate element</i>	35
34. Membuat <i>cover</i> tulangan.....	35
35. Memilih jenis tulangan sengkang <i>pile cap</i>	36
36. Memilih dimensi tulangan sengkang <i>pile cap</i>	36
37. Memilih jenis dan dimensi tulangan sengkang <i>pile cap</i>	37
38. Memilih <i>select host surface</i>	37
39. Memilih <i>start surface host</i>	38
40. Memilih <i>end surface host</i> dan mengatur <i>layout</i>	38
41. Mengatur <i>view</i> tulangan.....	39
42. Membuat sengkang <i>pile cap</i>	40
43. Tampilan 3D <i>pile cap</i>	40
44. Membuat tulangan <i>bore pile</i>	41
45. Memasang tulangan sengkang.	41
46. Tampilan tulangan sengkang pada detail.	42
47. Tampilan tulangan pada <i>structural plans level 1</i>	42
48. <i>Array</i> tulangan <i>bore pile</i>	43
49. <i>Array</i> tulangan <i>bore pile</i> II.....	43
50. <i>Mirror</i> tulangan <i>bore pile</i>	44
51. <i>Ungroup</i> tulangan.....	44
52. <i>Copy</i> tulangan <i>bore pile</i>	45
53. Tampilan tulangan fondasi pada detail.	45
54. Tampilan tulangan fondasi pada 3D.	46
55. Membuka <i>file</i> Revit.....	46
56. Memilih kolom.....	47
57. Menduplikat kolom.	47

58. Mengubah dimensi kolom.....	48
59. Meletakkan kolom.....	48
60. Mengatur <i>level</i> kolom.	49
61. Membuat potongan kolom.	49
62. Memasang tulangan kolom.	50
63. Memilih jenis tulangan.....	50
64. Meletakkan tulangan utama.	51
65. <i>Array</i> tulangan utama.....	51
66. <i>Copy</i> tulangan utama.....	52
67. <i>Ungroup</i> tulangan utama.....	52
68. Memasang sengkang.	53
69. Detail kolom.....	53
70. Mengatur <i>view</i> tulangan.	54
71. Tampilan kolom 3D.	54
72. Membuka <i>file</i> revit.	55
73. Memilih <i>beam</i>	56
74. Menduplikat <i>template sloof</i>	56
75. Mengubah dimensi <i>sloof</i>	57
76. Meletakkan <i>sloof</i> pada garis as.	57
77. Membuat potongan <i>sloof</i>	58
78. Membuat potongan <i>sloof</i> tipe 1.....	58
79. Memasang tulangan sengkang <i>sloof</i>	59
80. Mengatur spasi tulangan sengkang.	59
81. Memilih jenis dan mengatur jumlah tulangan.....	60
82. Mengatur letak tulangan.....	60
83. Detail <i>sloof</i> tipe 1.	61
84. Membuka <i>file</i> revit.	61
85. Memilih <i>floor structural</i>	62
86. Menduplikat <i>floor template</i>	62
87. Mengubah nama pelat.	63
88. Mengubah material.....	63
89. Membuat area pelat.	64

90. Tampilan pelat yang telah dibuat.	64
91. Memilih pelat yang akan dipasang tulangan.	65
92. Membuat tulangan pelat.	65
93. Tampilan pelat pada <i>ground floor</i>	66
94. Tampilan pelat <i>ground floor</i> pada 3D.	66
95. Memilih <i>stair</i>	67
96. Menduplikat dan mengedit <i>template</i> tangga.	67
97. Menggambar tangga.	68
98. Tampilan tangga pada <i>ground floor</i>	68
99. Tampilan tangga pada 3D.	69
100. Pemodelan fondasi pada 2D.	69
101. Pemodelan fondasi pada 3D.	70
102. Pemodelan kolom lantai 1.	70
103. Pemodelan balok lantai 1.	70
104. Pemodelan balok pada 3D.	71
105. Pemodelan pelat pada 3D.	71
106. Denah lantai 1.	72
107. Pemodelan Gedung B Fakultas FEB.	72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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 teknologi digital untuk pembangunan infrastruktur di bidang AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*) yang memasukkan semua informasi dalam model tiga dimensi (3D) (Rayendra, 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 *Building Information Modeling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas lebih dari 2000 m² dan di atas dua (2) lantai. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) membutuhkan perangkat lunak yang dapat mendukung, seperti Autodesk Revit. Autodesk Revit memiliki integrasi harga dengan komponen material bangunan. Dengan memasukkan harga ke dalam informasi material, Autodesk Revit dapat mengeluarkan hitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan.

Pekerjaan struktur pada bangunan merupakan pekerjaan rangka bangunan dengan dua (2) susunan yaitu struktur bawah dan struktur atas. Bentuk komponen struktur bawah berupa fondasi dan bentuk komponen struktur atas

berupa *sloof*, 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, Penulis melakukan penelitian penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 pada pekerjaan struktur. Penelitian ini dilakukan dengan meninjau komponen fondasi, *sloof*, kolom, balok, dan pelat dengan studi kasus gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 pada pekerjaan struktur dalam pembangunan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung?
2. Bagaimana perbandingan perhitungan volume pekerjaan pada pekerjaan struktur antara hasil dari pemodelan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 terhadap hasil dari data perencanaan perhitungan konvensional?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemodelan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.
2. Pemodelan Gedung B fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung berdasarkan data rencana.
3. Peninjauan pekerjaan struktur yaitu pekerjaan fondasi, pekerjaan kolom, pekerjaan balok dan pekerjaan pelat dalam pembangunan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

4. Volume pekerjaan pada pekerjaan struktur dari pemodelan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 dalam pembangunan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mempelajari penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.
2. Menghasilkan pemodelan dari *software* Autodesk Revit 2019 pada pekerjaan struktur dalam pembangunan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Menghasilkan perhitungan volume pekerjaan pada pekerjaan struktur gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi penerapan *Building Information Modeling* (BIM) yang dapat ditampilkan pemodelan pada pekerjaan struktur dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.
2. Menjadi referensi untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan struktur gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Memperluas wawasan bagi pembaca dan menjadi referensi penelitian selanjutnya. Bagi penulis, hasil penelitian ini akan menambah pengalaman, keterampilan dan pengetahuan.

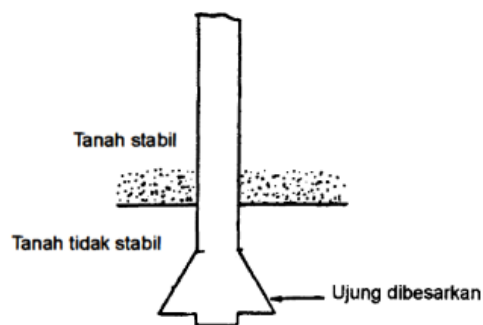
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. 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. Ditinjau dari susunannya, bangunan gedung dapat dibedakan menjadi dua (2), yaitu bangunan bawah dan bangunan atas.

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, 2002). 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 kedalam tanah dan dicor beton (Hendri, 2019). Di bawah ini ditampilkan gambar fondasi pada Gambar 1.

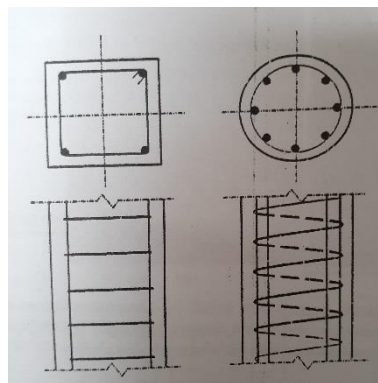


Gambar 1. Fondasi *bore pile*.
(Sumber: Hardiyatmo, 2008)

2. Bangunan Atas

a. Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan atau menyangga beban aksial tekan vertikal dan momen (Dipohusodo, 1994). Beban vertikal dari pelat lantai atau atap diterima kolom yang akan disalurkan ke fondasi (Setiawan, 2016). Pada Gambar 2 ditampilkan kolom persegi dan kolom bundar.



Gambar 2. Kolom persegi dan kolom bundar.
(Sumber: Setiawan, 2016)

Dalam Buku Agus Setiawan yang berjudul “*Perancangan Struktur Beton Bertulang*”, berdasarkan jenis tulangan sengkang yang digunakan, ada dua jenis kolom beton bertulang yaitu:

- 1) Kolom sengkang persegi mengikat tulangan dengan memanjang/vertikal dari kolom, sengkang disusun dengan jarak tertentu sepanjang tinggi kolom.
- 2) Kolom sengkang spiral mengikat tulangan memanjang/vertikal dari kolom.

Tulangan sengkang pada kolom, berbentuk sengkang persegi maupun spiral secara umum berfungsi untuk mencegah tekuk pada tulangan memanjang dan mencegah pecahnya selimut beton akibat beban tekan yang besar serta beban geser.

b. 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.

c. 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).

B. *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 (Saputra, 2019).

C. Autodesk Revit

Autodesk Revit mempunyai tiga komponen yaitu Revit *Architecture*, Revit *Structure*, dan Revit MEP dengan *file* Revit dalam format: .rvt dan .rfa. Revit menggunakan *file* .rvt untuk menyimpan model objek bangunan tiga dimensi (3D) seperti jendela atau pintu. Objek penyusunan dua dimensi (2D) yang disebut family disimpan dalam *file* .rfa.

1. Pengertian Autodesk Revit

Autodesk Revit merupakan *software* yang digunakan untuk mendesain perencanaan dalam model dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D). Autodesk Revit merupakan salah satu desain untuk mendukung penerapan *Building Information Modeling* (BIM). Pengguna dapat merancang suatu bangunan serta komponennya dengan *software* Autodesk Revit.

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, 2010).

2. Manfaat dari Autodesk Revit

a) Berbasis *Building Information Modeling* (BIM)

Autodesk Revit merupakan desain berbasis dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D). Desain tersebut sebagai salah satu desain yang mendukung penerapan *Building Information Modeling* (BIM). Pengguna Autodesk Revit dapat merancang bangunan hingga komponen detailnya.

b) Gambar objek secara virtual

Bangunan yang dibuat secara virtual yang dihasilkan oleh Revit adalah gambar-gambar detail dapat menjadikan desain lebih efisien. Setelah pemodelan tiga dimensi (3D) dibuat gambar seperti tampak dan potongan detail dapat dilihat sesuai kebutuhan.

c) Revisi yang tidak menyita banyak waktu dan tenaga

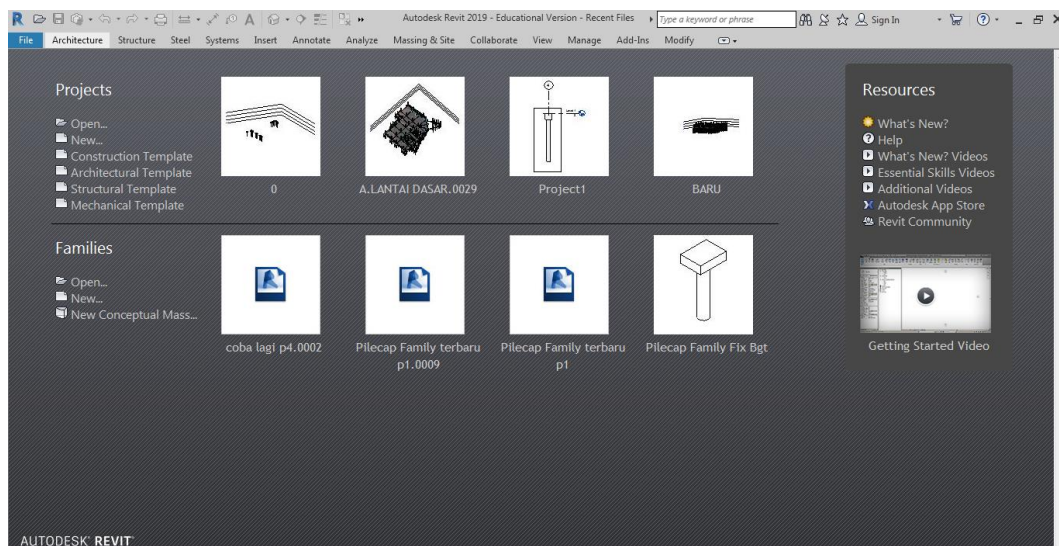
Revit yang merupakan singkatan dari *Revise Instantly* artinya merevisi secara instan. Pada perencanaan proyek revisi akan berpengaruh karena semuanya akan saling berkaitan. Gambar yang dihasilkan merupakan gambar rencana yang terintegrasi satu sama lain sehingga dalam membuat gambar perubahan dalam suatu komponen, Revit secara otomatis akan melakukan perubahan terhadap komponen lainnya yang berkaitan dengan perubahan tersebut.

3. Dasar-dasar pengerjaan menggunakan Revit mengenali peralatan

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 terintegritas dalam pemodelan (Marizan, 2019).

a. Tampilan awal

Tampilan awal Revit merupakan tampilan yang dapat kita lihat saat pertama kali membuka *software* Autodesk Revit yang dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Tampilan awal Revit.

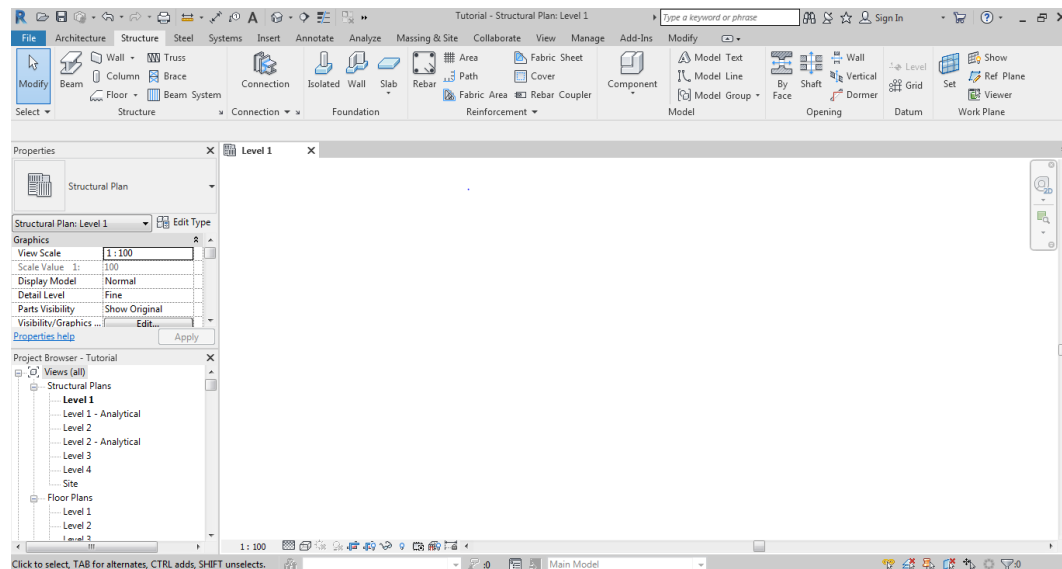
Fungsi menu yang ada pada tampilan awal Revit dideskripsikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Menu-Menu pada Tampilan Awal Revit

Menu	Deskripsi
<i>New Projects</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Membuka <i>file</i> dengan ekstensi Revit yang sudah ada atau sudah pernah dibuat sebelumnya - Membuka atau membuat <i>file</i> proyek baru
<i>Open Families</i>	Membuka <i>file family</i> yang sudah ada
<i>New Families</i>	Membuka atau membuat <i>file family</i> baru
<i>Web Library</i>	Link langsung ke <i>Autodesk seek</i> , link ini akan mengarah pada situs http://seek.Autodesk.com yang bisa membuat kita dengan mudah mengunduh <i>file family</i> , <i>template</i> , maupun <i>file</i> lainnya

b. *User Interface*


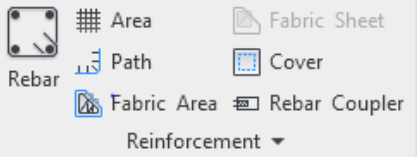
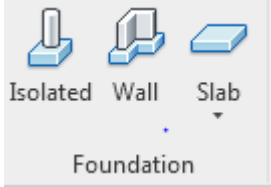

User Interface pada Autodesk Revit 2019 ditampilkan pada Gambar 4 di bawah ini.





Gambar 4. *User interface* pada Revit.

Tabel 2-Tabel 4 menyajikan beberapa menu dan fungsi dari tampilan Revit Struktur dan bagian *Ribbon Modify*.

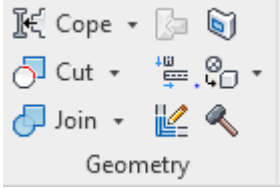




Tabel 2. Menu dan Fungsi dari Tampilan Revit Struktur

Menu	Fungsi
	Membuat atau memasukkan elemen struktur seperti balok, kolom, dan lainnya pada halaman gambar
	Membuat <i>cover</i> dan penulangan pada elemen struktur
	Membuat atau memasukkan elemen struktur seperti pondasi, dinding dan lainnya pada halaman gambar
	Membuat <i>Level</i> dan <i>Grid</i>

Tabel 3. Menu dan Fungsi dari Bagian *Ribbon Modify*

Menu	Fungsi
	Pilihan menu pengaturan elemen (sama seperti yang tampak pada bagian kanan tampilan jendela kerja)
	Menu utama <i>copy</i> , <i>cut</i> dan <i>paste</i>

Tabel 4 (lanjutan)

Menu	Fungsi
	Menu standar geometri
	Fitur-fitur standar untuk memodifikasi seperti <i>align</i> , <i>copy</i> , <i>move</i> dan lainnya
	Mengatur ketebalan garis termasuk menu menyalakan ataupun mematikan <i>layer</i> elemen tertentu
	Pengukuran suatu elemen
	Membuat elemen baru

D. *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 (Badan pengembangan sumber daya manusia, 2017).

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini objek penelitian berupa bangunan gedung perkuliahan gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung, di Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Kota Bandar Lampung, Lampung.



Gambar 5. Lokasi penelitian.
(Sumber: *Google Maps*)

B. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Laptop *processor* Intel Core i5 dengan RAM 12 GB
2. *Mouse*
3. Autodesk Revit 2019

C. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yang digunakan yaitu:

1. *Shop drawing* atau gambar rencana
2. Data volume pekerjaan atau *Bill of Quantity* (BoQ)

D. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan penelitian
Persiapan penelitian ini adalah dengan mempersiapkan laptop untuk menginstal *software* Autodesk Revit 2019.
2. Studi literatur
Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan mencari referensi pada skripsi atau penelitian terdahulu, buku, artikel, jurnal, serta situs internet yang berkaitan dengan penelitian.
3. Identifikasi masalah
Identifikasi masalah dalam melakukan penelitian ini adalah dengan menganalisis gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung untuk dimodelkan ke dalam pemodelan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.
4. Pengumpulan data
Dalam penelitian ini jenis data yang yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa *shop drawing* atau gambar rencana pembangunan gedung B

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung dan data volume pekerjaan atau *Bill of Quantity* (BoQ).

5. Pengolahan data

Setelah data yang diperlukan terkumpul, selanjutnya adalah mengolah data dengan membagi data informasi proyek sesuai dengan jenis pekerjaan yang akan dimodelkan. Pengolahan data yang digunakan dalam pekerjaan struktur yaitu pekerjaan fondasi, pekerjaan kolom, pekerjaan balok dan pekerjaan pelat.

6. Pemodelan

Dalam penelitian ini pemodelan merupakan tahap yang dilakukan dengan memodelkan data rencana dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019. Pemodelan ini dilakukan dari pembuatan *Grid* yang sesuai dengan *shop drawing* atau gambar rencana. Selanjutnya melakukan pemodelan struktur gedung dimulai dari pemodelan struktur fondasi, pemodelan struktur *sloof*, pemodelan struktur kolom, pemodelan struktur balok dan pemodelan struktur pelat.

7. Perbandingan data

Setelah melakukan pemodelan pada pekerjaan struktur selanjutnya dilakukan perbandingan perhitungan volume pekerjaan pada pekerjaan struktur antara hasil dari pemodelan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 dengan data rencana hasil dari perhitungan konvensional.

8. Penyusunan hasil

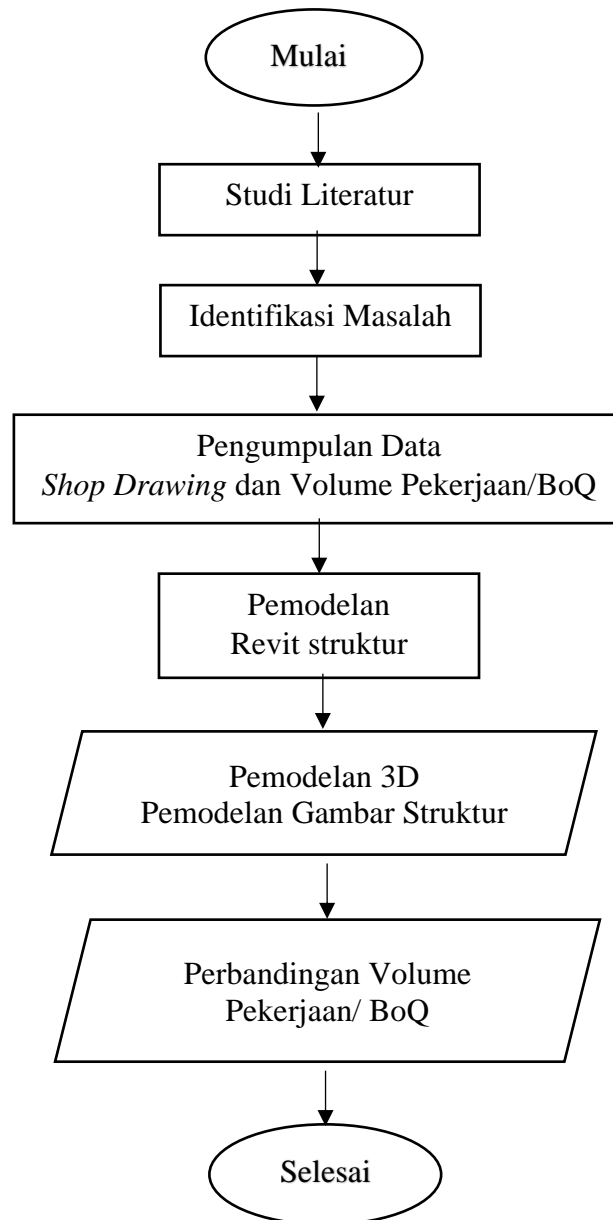
Tahap penyusunan hasil dalam penelitian ini dimulai dengan menganalisis data yang ada sesuai dengan kebutuhan. Kemudian membuat laporan mengenai langkah-langkah pengerjaan, sesuai dengan data-data yang dikumpulkan baik dari literatur maupun contoh pada proyek yang di jadikan bahan penelitian.

9. Kesimpulan dan saran

Tahap terakhir dari rangkaian penelitian ini adalah mengambil kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran-saran untuk dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya.

E. Bagan Alir Penelitian

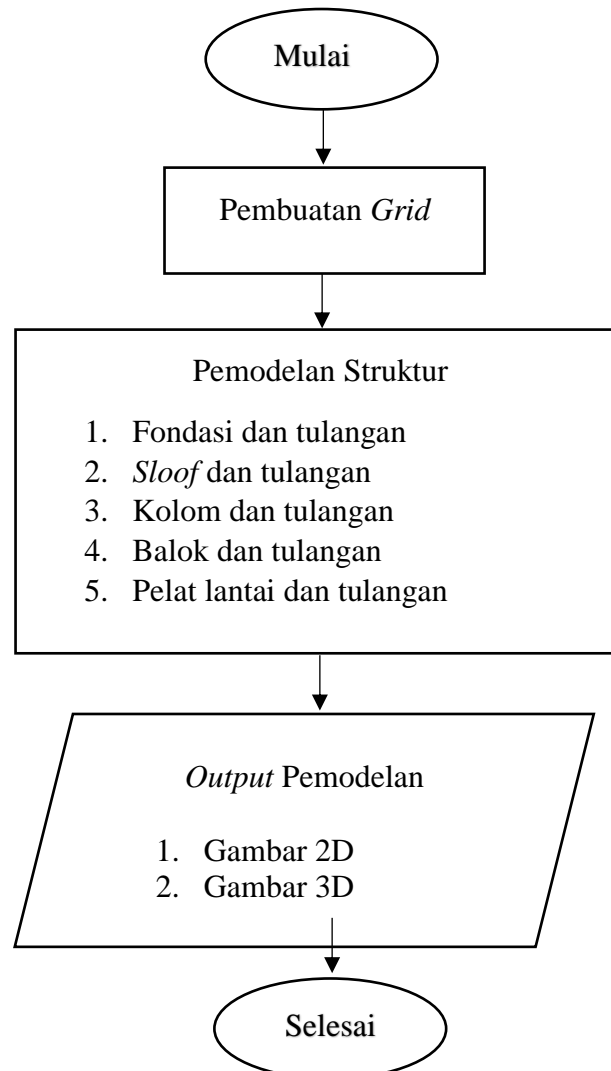
Bagan alir dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Bagan alir penelitian

F. Bagan Alir Pengerjaan Revit Struktur

Bagan alir pengerjaan Revit disajikan dalam Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Bagan alir pengerjaan revit struktur.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pemodelan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan *software* Autodesk Revit didapatkan pemodelan yang dapat digunakan untuk penerapan pelaksanaan pembangunan yang saat ini sedang berlangsung.
2. Pemodelan dan perhitungan volume pekerjaan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan *software* Autodesk Revit lebih efektif dan efisien.
3. Perhitungan volume pekerjaan/BoQ pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan *software* Autodesk Revit didapatkan total volume tulangan sebesar 923850,382 kg. dan total volume beton sebesar 4.424,878 m³.
4. 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. Hal tersebut disebabkan perhitungan Revit lebih detail seperti panjang penyaluran. Volume beton didapatkan selisih lebih kecil 4,108% disebabkan Revit menghitung volume beton bersih tiap elemen yang menyatu.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam penginstalan *software* diperlukan spesifikasi laptop yang memadai, karena sangat mempengaruhi kinerja saat penggunaannya.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan jangkauan pekerjaan yang lebih luas seperti perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dapat dilakukan menggunakan *software* Autodesk Revit, dan lebih mempelajari tentang balok lengkung serta tulangan lengkung.
3. Lebih giat meningkatkan kemampuan atau *skill* dasar untuk menggunakan *software* Revit sebelum dan saat melakukan pemodelan.
4. Teliti dalam melakukan pemodelan untuk menghasilkan perhitungan volume yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. R. 2010. *Studi Literatur Tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Amin, Mawardi. 2015. *Kajian quantity surveyor pada tahap pre-contract dan post-contract study kasus proyek ad-premier office- Jakarta*. Jurnal Rekayasa Sipil. Vol 4. No.1.
- Amir, F. 2017. *Studi Desain Pekerjaan Struktur Pembangunan Gedung P1 dan P2 Universitas Kristen Petra Surabaya Berbasis Teknologi Building Information Modeling (BIM)*. Surabaya: Universitas Narotama.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi. 2017. *Perhitungan Volume, Analisa Harga Satuan dan RAB*. Bandung: Kementerian PUPR.
- Dipohusodo, Istimawan. 1993. *Buku Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Buku Analisis dan Perancangan Fondasi I*. Yogyakarta.
- Hardiyatmo H. C. 2008. *Teknik Fondasi 2 Cetakan Keempat*. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Hendri, M. A. P. 2019. *Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Bored Pile pada Jembatan Jalur Ganda Kereta Api Way Pengubuan Kabupaten Lampung Tengah*. RSDD, Edisi Desember 2019, Vol. 7, No. 4.
- Mariza, Y. 2019. *Studi Literatur Tentang Penggunaan software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih*. Jurnal Ilmiah Bering's. Palembang: Universitas Palembang.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 36 tahun 2005. *Peraturan Pelaksanaan Undang-undang nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*.

- Putri, Farras Faridah. (2019). *Evaluasi Anggaran Biaya Struktur dan Arsitektur Menggunakan Metode Building Information Modeling (BIM)*. Jember: Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Ramadiaprani, Ranti. 2012. *Aplikasi building information modeling (bim) Menggunakan software tekla structures 17 pada Konstruksi gedung kuliah tiga lantai fahutan Ipb, Bogor*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rayendra. 2014. *Studi aplikasi teknologi building information Modeling untuk pra-konstruksi*. Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Saputra, I. K. 2019. *Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) dalam Desain Bangunan Gedung*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Saputri, Febriana. (2012). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) Pada Pembangunan Struktur Gedung Perpustakaan IPB Menggunakan Software TEKLA Structures 17*. Bogor: Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian Bogor.
- Setiawan, A. 2016. *Buku Perancangan Struktur Beton Betulang*. Jakarta. Penerbit Erlangga.