

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

(Skripsi)

Oleh

**REVIANA
1615011007**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

APPLICATION OF BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) USING SOFTWARE AUTODESK REVIT 2019 ON NON STRUCTURE WORK (CASE STUDY: BUILDING B FACULTY OF ECONOMICS AND BUSINESS, UNIVERSITY OF LAMPUNG)

By

REVIANA

Indonesia's development in the construction sector is progressing very rapidly. With the increasing number of developments in Indonesia, the scale and types of work projects in the field of civil engineering are also increasingly varied. In infrastructure development there needs to be a good system and management. This good system and management can be found in the implementation of Building Information Modeling (BIM) in project implementation. BIM is a process of generating and managing building data in 3D in its project cycle where it can help human limitations in managing data and managing large resources and complex work systems so that errors can be minimized and projects can be analyzed in more depth (Succar , 2008).

The purpose of this study was to conduct a study on the use of Building Information Modeling (BIM) in non-structural modeling of Building B, Faculty of Economics and Business, University of Lampung using the Autodesk Revit 2019 software. From the results of the research conducted, non-structural modeling in the form of modeling windows, walls, ceramics , doors and ceilings can be done quickly and well. Then the results of the BoQ comparison between the conventional and Revit methods show a significant difference, this is shown in the difference in brick wall work of -3.91%, the comparison of plastering and plastering work of 6.61%, the difference in the calculation of tiles and bathroom ceilings respectively respectively 3.29% and 4.69%, this is due to differences in calculating the area of brick walls using the conventional method using Revit 2019.

Key words : BIM, Bill of Quantity, REVIT

ABSTRAK

PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) MENGUNAKAN *SOFTWARE* AUTODESK REVIT 2019 PADA PEKERJAAN NON STRUKTUR (STUDI KASUS: GEDUNG B FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS LAMPUNG)

Oleh

REVIANA

Perkembangan Indonesia pada sektor konstruksi berjalan dengan sangat pesat. Dengan semakin banyaknya pembangunan di Indonesia maka semakin bervariasi pula skala dan jenis dari proyek pekerjaan di bidang teknik sipil. Dalam pembangunan infrastruktur perlu adanya sistem dan manajemen yang baik. Sistem dan manajemen yang baik tersebut dapat ditemukan pada implementasi *Building Information Modelling* (BIM) pada pelaksanaan proyek. BIM adalah salah satu proses menghasilkan dan mengelola data bangunan secara 3D dalam siklus proyeknya dimana hal ini dapat membantu keterbatasan manusia dalam mengelola data dan mengatur sumber daya yang banyak dan sistem kerja yang rumit sehingga kesalahan dapat di minimalisir dan proyek dapat dianalisis secara lebih mendalam (Succar, 2008).

Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan studi tentang penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) pada pemodelan non struktur Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019. Dari hasil penelitian yang dilakukan, pemodelan non struktur berupa pemodelan jendela, dinding, keramik, pintu dan plafon dapat dilakukan dengan cepat dan baik. Kemudian hasil perbandingan BoQ antara metode konvensional dan Revit terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini ditunjukkan pada perbedaan pekerjaan dinding bata sebesar -3,91%, perbandingan pekerjaan plesteran dan acian sebesar 6,61%, perbedaan pada perhitungan keramik dan plafon kamar mandi masing-masing sebesar 3,29% dan 4,69% hal ini disebabkan karena adanya perbedaan perhitungan luas dinding bata menggunakan metode konvensional dengan menggunakan Revit 2019.

Kata kunci : BIM, *Bill of Quantity*, REVIT.

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

Oleh

REVIANA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

**Program Studi S1 Teknik Sipil
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 NON STRUKTUR (Studi Kasus: Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung)**

Nama Mahasiswa : **Reviana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1615011007

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik



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

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

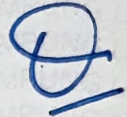
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

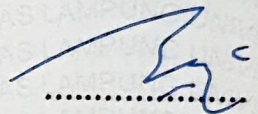
Pembimbing Utama : **Bayzoni, S.T., M.T.**



.....

Anggota
Pembimbing

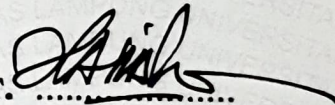
: **Hasti Rlakarta Husni, S.T., M.T.**



.....

Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.**



.....

2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, adalah:

Nama : Reviana
NPM : 1615011007
Prodi/Jurusan : SI/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, 14 Juni 2023



Reviana

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Padang Cahya, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada tanggal 12 Desember 1999, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari Bapak Suryanto dan Ibu Aminah.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Kartika Jaya, Lampung Barat yang diselesaikan pada Tahun 2004, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Hanakau, Lampung Barat yang diselesaikan pada Tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 5 Bandar Lampung yang diselesaikan pada Tahun 2013 dan diterima di Sekolah Menengah Atas (SMA) YP Unila, Bandar Lampung yang diselesaikan pada Tahun 2016.

Pada Tahun 2018-2019 penulis menjadi anggota aktif dalam Departemen Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pekon Susuk, Kecamatan Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamus, selama 40 hari tahun 2020. Kemudian, melaksanakan Kerja Praktik (KP) pada Proyek Pembangunan *Reservoir* Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Kota Bandar Lampung, selama tiga bulan dari tanggal 28 Agustus 2019 – 28 November 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 Suryanto dan Ibu Aminah. 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 Kakakku Sugandiny dan Murina 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 Bapak Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S. T., M.T.yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Keluarga Besar Teknik Sipil, Universitas Lampung.

Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi. Tidak ada mimpi yang patut untuk diremehkan. Lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selayaknya yang kamu harapkan.

(Reviana)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J Habibie)

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 Non 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 Prof. 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 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 membimbing, memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, pengarahan, saran, semangat dan motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
6. Bapak Ir. Amril Ma’ruf Siregar, S.T., M.T. selaku dosen Penguji yang memberikan ilmu yang bermanfaat, motivasi, kritik dan saran untuk penyelesaian dan perbaikan skripsi.
7. Bapak Ta’san Junaedi, S.T., M.T. 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. Bapak Suryanto, Ibu Aminah, Sugandiny, Murina atas doa, kasih sayang, kepercayaan, dan motivasi. Kakak Ipar Kusriadi, Adrian Salmon Pelletimu yang memberikan semangat untuk terus berusaha menyelesaikan skripsi.
10. Rekan penulis, Aditya Preja yang telah membantu, mendoakan, meluangkan banyak waktu, memberi solusi, dan motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
11. Rekan penulis, Putri Ferira Zumarnis S.T. dan Chindrika Kumala Sungkai S.T yang telah membantu dan mendoakan penulis dalam proses penyelesaian skripsi.
12. Rekan penulis, Jeane Ayu Claudia S.T., Tri Makmur Prasetyo S.T., Aurel Trystasafira, Tamara Jusia S.E., Inti Ria Mega S.H., Ayu Wulandari S.E., yang membantu, mendoakan, memberi semangat serta motivasi dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
13. Seluruh rekan-rekan angkatan 2016 yang telah membantu, memberikan ilmu pengetahuan, dan semangat dalam proses perkuliahan dan 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, Juni 2023

Penulis

Reviana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Sistematika Penulisan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Terdahulu	5
B. Bangunan Gedung	6
C. Pengertian BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	8
D. Autodesk Revit 2019	10
E. Autodesk Revit <i>Architecture</i>	14
F. <i>Bill of Quantity</i>	17
III. METODE PENELITIAN	19
A. Lokasi Penelitian	19
B. Jenis Data	20
C. Tahapan Penelitian	22
D. Hasil Penelitian	23
E. Diagram Alir	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25

A. Tahapan Pemodelan Elemen Non Struktur dengan Menggunakan Revit 2019	25
B. Menghitung Volume Non Struktur Menggunakan Metode Konvensional	62
C. Perhitungan Menggunakan <i>Software</i> Autodesk Revit 2019	67
D. Perbandingan BoQ	68
V. KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Macam-macam <i>software Building Information Modeling</i>	10
4.1 Jenis-Jenis Pintu.....	26
4.2 Jenis-Jenis Jendela	37
4.3 Perhitungan Volume Pintu Menggunakan Metode Konvensional.....	63
4.4 Perhitungan Volume Dinding Menggunakan Metode Konvensional	65
4.5 Perhitungan Volume Keramik Menggunakan Metode Konvensional	66
4.6 Perhitungan Volume Plafon Menggunakan Metode Konvensional.....	67
4.7 Perhitungan Volume Jendela Menggunakan Metode Konvensional	67
4.8 Perhitungan Volume Menggunakan Autodesk Revit 2019	67
4.9 Perbandingan Volume Revit 2019 dengan Volume Metode Konvensional	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tampilan layar awal Revit 2019.....	15
2.2 Tampilan lembar kerja Revit 2019	16
2.3 Memilih <i>schedule</i>	17
2.4 Mengklik <i>family and type</i> pada revit	18
2.5 Hasil BoQ dinding	18
3.1 Denah lokasi penelitian.....	19
3.2 Denah <i>Ground Floor</i>	20
3.3 Denah Lantai 1.....	20
3.4 Denah Lantai 2.....	21
3.5 Denah Lantai 3.....	21
3.6 Denah Lantai 4.....	22
3.7 Denah <i>Top Floor</i>	22
3.8 Diagram alir penelitian	24
4.1 <i>User Interface</i> Revit 2019	25
4.2 <i>New project</i>	27
4.3 <i>Metric door</i>	27
4.4 Mengubah satuan unit.....	28
4.5 Mengubah detail tinggi pintu.....	28
4.6 Mengubah detail lebar pintu	29
4.7 Mengubah skala gambar	29
4.8 Menghapus <i>frame</i> bawaan dari <i>family</i> Revit	30
4.9 Membuat acuan baru untuk kusen pintu	30
4.10 <i>Opening cut</i> untuk ventilasi pintu.....	31
4.11 Membuat dimensi profil pintu	31
4.12 <i>Frame</i> ventilasi pintu.....	32
4.13 Membuat <i>frame</i> pintu	32

4.14	Mengunci <i>frame</i> dengan pintu	33
4.15	Klik <i>mirror</i> untuk membuat <i>frame</i> pada pintu lainnya.....	33
4.16	Memilih bagian yang akan menggunakan material kaca.....	34
4.17	Membuat ventilasi pintu	34
4.18	Memilih bagian material kaca	35
4.19	Membuat kategori material kaca	35
4.20	Membuat kategori <i>frame</i>	36
4.21	Membuat material <i>frame</i>	36
4.22	Pintu tipe P1.....	37
4.23	<i>New Project</i> Revit.....	38
4.24	Membuka <i>template metric window</i>	38
4.25	Mengubah satuan ukuran pada jendela.....	39
4.26	Mengubah ukuran lebar jendela.....	39
4.27	Mengubah ukuran tinggi jendela	40
4.28	Membuat <i>frame</i> pada jendela	40
4.29	Garis bantu untuk membuat <i>frame</i> jendela.....	41
4.30	Membuat <i>opening</i> pada jendela	41
4.31	Membuat <i>extrusion</i> pada jendela	42
4.32	Pilih <i>pick lines</i>	42
4.33	Memotong bagian <i>frame</i> yang tidak diperlukan.....	43
4.34	<i>Frame</i> pada jendela.....	43
4.35	Mengunci bagian <i>frame</i> jendela.....	44
4.36	Memilih bagian untuk kaca jendela.....	44
4.37	Membuat profil pada jendela	45
4.38	Membuat garis bantu untuk profil jendela.....	45
4.39	Mengunci profil jendela.....	46
4.40	Memilih bagian yang akan menggunakan kaca.....	46
4.41	Membuat kategori material kaca	47
4.42	Membuat kategori <i>frame</i> jendela.....	47
4.43	Memilih material kaca dan aluminium	48
4.44	Jendela tipe J1.....	48
4.45	Membuka <i>file project</i> yang akan di <i>design</i>	49

4.46	Membuat <i>duplicate</i> pada denah <i>level 1</i>	49
4.47	Mengaktifkan <i>discipline Architecture</i>	50
4.48	Mengedit tipe dinding.....	50
4.49	Mengedit material dinding.....	51
4.50	Mengubah <i>location line</i> pada dinding	51
4.51	Mengubah <i>top constrain</i>	52
4.52	Menggambar dinding sesuai <i>grid</i>	52
4.53	Menggambar dinding seluruh area lantai 1	53
4.54	Tampilan 3D bagian dinding lantai 1	53
4.55	Mengubah <i>mode view</i> dinding.....	54
4.56	Mengaktifkan <i>level 1</i>	54
4.57	Memilih <i>floor architectural</i>	55
4.58	Memilih jenis lantai	55
4.59	Membuat lantai <i>custom</i>	56
4.60	Menambahkan ketebalan keramik	56
4.61	Memilih <i>boundary line</i>	57
4.62	Menampilkan keramik pada <i>view floor plan</i>	57
4.63	Memilih <i>pattern</i> keramik.....	58
4.64	Hasil pemodelan keramik pada Revit 2019	58
4.65	Memilih <i>reflected ceiling plan</i>	59
4.66	Menambahkan <i>level ground floor</i>	59
4.67	Memilih <i>ceiling</i> pada <i>tab ribbon architecture</i>	60
4.68	Memberi nama jenis <i>plafon</i>	60
4.69	Mengatur ketebalan <i>plafon</i>	61
4.70	Mengubah material <i>gypsum</i>	61
4.71	Memilih <i>sketch ceiling</i>	62
4.72	Tampilan <i>plafon view 3D</i>	62
4.73	Dimensi Pintu P1	63
4.74	Dimensi Pintu P2	64
4.75	Dimensi Pintu P3	64

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Indonesia pada sektor konstruksi berjalan dengan sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari anggaran yang diberikan Negara untuk kementerian Pekerjaan dan Perumahan Rakyat (PUPR). Anggaran yang diberikan meningkat dari angka Rp 121,9 triliun pada tahun 2019 menjadi Rp 123,17 triliun pada tahun 2020 (pu.go.id, 2020).

Dengan semakin banyaknya pembangunan di Indonesia maka semakin bervariasi pula skala dan jenis dari proyek pekerjaan di bidang teknik sipil. Salah satu jenis pekerjaan di bidang teknik sipil yang memegang peranan penting dalam perkembangan perekonomian di Indonesia adalah pembangunan infrastruktur. Proyek konstruksi umumnya mempunyai tingkat kompleksitas yang semakin tinggi. Dengan meningkatnya kompleksitas proyek-proyek konstruksi, perencanaan dan pengendalian yang tepat pada aktivitas proyek sekarang menunjukkan hal-hal penting dalam manajemen penjadwalan konstruksi.

Perencanaan dan penjadwalan yang baik pada proyek konstruksi tentunya bukan hal yang mudah untuk dilakukan, oleh karena itu dibutuhkan sistem, manajemen, metode serta runtutan pekerjaan yang baik sehingga keseluruhan aspek dari pembangunan dapat dikelola dengan maksimal. Dengan demikian maka kesalahan dan kelalaian dapat dikurangi, keuntungan dapat ditingkatkan, serta durasi proyek dapat dikurangi (Wong, 2010).

Sistem dan manajemen yang baik tersebut dapat ditemukan pada implementasi *Building Information Modelling* (BIM), pada pelaksanaan proyek konstruksi (Wong, 2010). BIM sendiri adalah salah satu proses menghasilkan dan mengelola data bangunan secara 3D dalam siklus proyeknya, dimana hal ini dapat membantu keterbatasan manusia dalam mengelola data dan mengatur sumber daya yang banyak dan sistem kerja yang rumit sehingga kesalahan dapat di minimalisir dan proyek dapat dianalisis secara lebih mendalam (Succar, 2008). Konsep BIM membayangkan konstruksi visual sebelum konstruksi fisik yang sebenarnya, untuk mengurangi ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan menganalisis dampak potensial (Smith, Deke 2007).

Di Indonesia istilah BIM sendiri masih termasuk baru (Tempo, 2013), oleh karena itu penelitian ini akan difokuskan pada investigasi tentang sejauh mana proyek-proyek konstruksi di Indonesia yang telah, sedang, dan akan dilaksanakan, penulis mencoba untuk melakukan studi mengenai peluang BIM terhadap tantangan di dunia konstruksi di Indonesia terutama pada perencanaan sebuah bangunan gedung dengan menggunakan *software* Revit 2019, sehingga hasilnya bisa digunakan untuk analisis penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan penggunaan BIM pada proyek-proyek yang akan dilaksanakan pada waktu mendatang. Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk melakukan studi tentang penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) pada pemodelan non struktur Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung dengan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan pekerjaan arsitektural pada bangunan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan bantuan *software* Autodesk Revit 2019.

2. Bagaimana cara membandingkan perhitungan volume pekerjaan pada pekerjaan non struktur menggunakan menggunakan *software* Autodesk Revit 2019 dengan perhitungan volume dengan metode konvensional Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pemodelan non struktur Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila dalam bentuk 3D menggunakan *software* Revit 2019.
- b. Membandingkan perhitungan BoQ pada pekerjaan arsitek Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila dengan metode konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Menghasilkan *model* non struktur Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila dalam bentuk 3D menggunakan *software* Revit 2019.
- b. Memberikan tambahan acuan dan pengetahuan baru mengenai *software* Revit 2019 kepada mahasiswa.
- c. Menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk kegiatan serupa selanjutnya.

E. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pemodelan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila hanya menggunakan *software* Revit 2019.
- b. Pemodelan dilakukan hanya pemodelan non struktur bangunan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari landasan teori dari berbagai literatur yang mendukung pembahasan mengenai studi kasus yang dilakukan penulis.

BAB III : METODE PENELITIAN

Terdiri dari hal-hal yang berkaitan dengan pemodelan struktur gedung kuliah menggunakan *software* Revit 2019.

BAB IV :HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdiri dari hasil penelitian dan pembahasan dari pemodelan struktur yang telah dilakukan.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari hal-hal yang dapat disimpulkan dari perencanaan yang telah dilakukan dan saran-saran yang ingin disampaikan berdasarkan data-data yang dihasilkan dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Terdiri dari referensi-referensi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian pertama berjudul “Penerapan *Building Information Modelling* terhadap pemeliharaan fasilitas gedung (Studi Kasus Gedung PPAG tahap pertama)“, dilakukan oleh Regina Priscilla Anastasia tahun 2019. Studi ini bertujuan untuk merancang system informasi pemeliharaan fasilitas gedung berbasis BIM (*Building Information modelling*), dan membandingkan maupun menganalisis system informasi pemeliharaan fasilitas eksisting gedung dengan sistem informasi pemeliharaan berbasis BIM.

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu studi kasus, pembuatan dan pemeliharaan fasilitas berbasis BIM menggunakan dua perangkat lunak yakni Autodesk Revit dan Autodesk BIM 360 Ops. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan dari aspek pembanding, system informasi pemeliharaan fasilitas berbasis BIM lebih unggul terhadap dibandingkan dengan sistem informasi berbasis kertas.

Penelitian kedua berjudul “Aplikasi *Building Information Modeling* (BIM) dalam Perancangan Bangunan Beton Bertulang 4 Lantai”, dilakukan oleh Christian dari Universitas Kristen Maranatha. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangunan 4 lantai dengan menggunakan perangkat lunak Revit untuk pemodelan penggambaran untuk analisis desain. Hasil dari penelitian ini adalah menunjukkan penggunaan aplikasi berbasis BIM dalam merancang sebuah bangunan dapat mempermudah proses analisis desain. Setelah melalui proses yang terintegrasi, model akhir yang dibuat memiliki semua informasi

dari denah arsitektur, struktur, penulangan dengan *output* volume secara otomatis.

Penelitian ketiga berjudul “Perancangan Modul Gambar dan Volume Konstruksi Bangunan Menggunakan Perangkat Lunak Berbasis BIM (*Building Information Modeling*)”, dilakukan oleh M.Ridhatama J.Litmanen tahun 2019. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan hasil penelitian yang didapatkan dari penelitian ini adalah media pembelajaran berupa modul yang akan digunakan sebagai pedoman menggambar konstruksi bangunan berbasis BIM dengan perangkat lunak Autodesk Revit serta menjadi acuan untuk menghitung kebutuhan volume pada bangunan.

B. Bangunan Gedung

Menurut undang-undang UU 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung mengatur ketentuan tentang bangunan gedung yang meliputi fungsi, persyaratan, penyelenggaraan, peran masyarakat, dan pembinaan. Pengaturan bangunan gedung dalam UU 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung memiliki tujuan untuk:

1. Mewujudkan bangunan gedung yang fungsional dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya.
2. Mewujudkan tertib penyelenggaraan bangunan gedung yang menjamin keandalan teknis bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.
3. Mewujudkan kepastian hukum dalam penyelenggaraan bangunan gedung.

Definisi Bangunan Gedung dalam UU 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan di dalam tanah maupun air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan

kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Bangunan gedung sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pembentukan watak, perwujudan produktivitas, dan jati diri manusia. Oleh karena itu, penyelenggaraan bangunan gedung perlu diatur dan dibina demi kelangsungan dan peningkatan kehidupan serta penghidupan masyarakat, sekaligus untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional, andal, berjati diri, serta seimbang, serasi, dan selaras dengan lingkungannya.

Jenis bangunan gedung dibagi menjadi dua, yaitu bangunan struktur dan arsitektur. Berikut adalah macam-macam bangunan gedung arsitektur :

1. Dinding

Dinding adalah suatu struktur padat yang membatasi dan melindungi suatu area. Umumnya, dinding membatasi suatu bangunan dan menyokong struktur lainnya, membatasi ruang dalam bangunan menjadi ruangan-ruangan, atau melindungi atau membatasi suatu ruang di alam terbuka. Tiga jenis utama dinding struktural adalah dinding bangunan, dinding pembatas (*boundary*), serta dinding penahan (*retaining*).

Dinding memiliki beberapa fungsi yaitu:

- a) Pembatas antara bagian dalam, luar, samping, depan dan belakang.
- b) Pembentuk daerah fungsi (*zoning*) dalam bangunan
- c) Pelindung dari pengaruh lingkungan luar tempat kita tinggal dan beraktifitas.
- d) Menambah keindahan pada bangunan. Pada rumah dan bangunan *modern* seringkali menampilkan dinding luar di ekspose sedemikian rupa untuk menambah daya tarik suatu bangunan tersebut.
- e) Pada struktur bangunan bawah tertentu dinding berfungsi sebagai pemikul beban (*shear wall*). Umumnya terdapat pada bangunan dengan denah yang tidak teratur dan bertingkat. Hal ini untuk mengurangi gaya geser berlebihan yang akan diterima struktur bangunan sehingga bangunan tersebut aman terhadap bahaya roboh.

2. Lantai

Pengertian lantai adalah bagian dasar sebuah ruang, yang memiliki peran penting untuk memperkuat eksistensi objek yang berada di dalam ruang. Fungsi lantai secara umum adalah: menunjang aktivitas dalam ruang dan membentuk karakter ruang. Ketika orang berjalan di atas lantai, maka karakter yang muncul adalah tahan lama, tidak licin dan berwarna netral (tidak dominan). Lantai rumah digunakan untuk meletakkan barang-barang seperti kursi, meja, almari, dan sebagainya serta mendukung berbagai aktivitas seperti berjalan, anak-anak berlari, duduk di lantai, dan lain-lain.

Dilihat dari struktur, beban yang diterima oleh lantai kadang cukup besar, misalnya ketika kita memindahkan benda berat seperti almari dengan cara menyeretnya. Dengan demikian lantai memiliki peran penting mendukung beban-beban langsung dari barang-barang dan aktivitas di atasnya.

3. Kusen

Kusen merupakan bagian dari konstruksi pada dinding bangunan yang mempunyai fungsi perletakan dan duduknya daun pintu dan daun jendela.

Kusen juga memiliki beberapa fungsi antara lain:

- a) Sebagai tempat perletakan daun pintu maupun jendela.
- b) Sebagai bagian konstruksi bangunan.
- c) Sebagai penyekat dinding bangunan.

Begitu pula dapat dibagi menjadi beberapa jenis menurut kategorinya:

- a) Berdasarkan fungsinya dapat dibedakan antara kusen pintu dan kusen jendela.
- b) Berdasarkan lokasinya dapat dibedakan antara kusen dalam dan kusen luar, yang terutama disebabkan oleh pengaruh iklim setempat.
- c) Berdasarkan yang dipergunakan dibedakan antara kusen kayu, kusen logam, kusen PVC dan kusen beton.

C. Pengertian BIM (*Building Information Modelling*)

Menurut Andy K. D. Wong, Francis K. W. Wong, Abid Nadeem tahun 2010 (*Attributes of Building Information Modelling Implementations in Various Countries*) konsep BIM (*Building Information Modelling*) adalah konstruksi virtual sebelum konstruksi fisik dibangun, untuk mengurangi ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan mensimulasikan serta menganalisis dampak potensial.

Teknologi BIM (*Building Information Modeling*) sendiri sudah dikenal dari tahun 2003 di Amerika Serikat. BIM di Amerika Serikat dimulai dengan meluncurkan 9 proyek percobaan yang dilakukan oleh *General Service Administration (GSA)*, organisasi pemerintahan utama yang mengimplementasikan BIM di sektor fasilitas umum. Kemudian di tahun 2006, GSA kembali meluncurkan 3 proyek percobaan lainnya menggunakan alat pemindai laser terhadap bangunan dan menggunakan data yang diperoleh untuk membuat model BIM *as-built* dari bangunan tersebut. Hasil yang diperoleh digunakan untuk merencanakan pengembangan kedepannya dari bangunan tersebut. Kontraktor pembangun terus menerus ditantang untuk memberikan proyek yang berhasil terlepas dari anggaran yang ketat, tenaga kerja yang terbatas, jadwal dipercepat, dan informasi yang terbatas. Disiplin ilmu yang signifikan seperti desain arsitektur, *structural* dan MEP harus dikoordinasikan dengan baik, karena dua hal tidak dapat terjadi di tempat dan waktu yang sama. BIM (*building information modeling*) membantu dalam deteksi konflik pada tahap awal, mengidentifikasi masalah perbedaan konsep antara arsitek, *structural*, dan pelaksana. BIM merupakan suatu metodologi digital yang memanfaatkan data kedalam sebuah model. Dengan memanfaatkan data digital sebagaimana kondisi fisik sebenarnya, proyek dapat mengidentifikasi resiko dengan optimal. Adapun keuntungan BIM yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi melalui koordinasi antar *stakeholder* konstruksi, proses desain dan konstruksi menjadi lebih mudah

dan jelas, akurasi dalam perhitungan, menghindari kesalahan-kesalahan selama perencanaan hingga pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan lebih cepat.

1. Sejarah BIM (*Building Information Modeling*)

Menurut Eastman (1975), konsep BIM ketika pertama kali diluncurkan dengan pendekatan untuk mengubah proses didalam industri bangunan. Teknologi BIM ternyata menyebabkan perubahan paradigma dan persepsi mendasar bagaimana merancang dan membangun sebuah gedung. *Software* yang mampu merancang bentuk 3D sudah ada sejak tahun 1973, kemudian pada tahun 1975 Eastman memprediksikan bahwa teknologi baru ini mampu membuat industri bangunan jauh lebih efektif (Janni Tjell, 2010).

2. BIM (*Building Information Modelling*) Tools

Salah satu upaya pemerintah untuk mensosialisasikan penggunaan BIM yaitu dengan menerapkan BIM sebagai kompetensi keahlian di tingkat SMK. Hal ini untuk meningkatkan jumlah tenaga kerja yang telah paham mengenai konsep BIM. Ada banyak *tools* dalam *Building Information Modeling* antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1 Macam - macam *software Building Information Modeling*

<i>Manufacturer</i>	<i>Product name</i>	<i>Primary function</i>
<i>Autodesk</i>	<i>Revit</i>	<i>3D Architecture Modelling and Parametric Design</i>
	<i>AutoCad Architecture</i>	<i>3D Archicture Modelling and Parametric design</i>
	<i>AutoCad MEP</i>	<i>3D MEP Modelling</i>
	<i>Autocad Civil 3D</i>	<i>Site Development</i>
<i>Graphisoft</i>	<i>ArchiCad</i>	<i>3D Architecture Modelling</i>
<i>Tekla</i>	<i>Tekla Structure</i>	<i>3D Detailed Structural Modelling</i>

D. Autodesk Revit

Sejak awal, Revit dimaksudkan untuk memungkinkan arsitek dan ahli bangunan lainnya merancang bangunan dengan menciptakan model 3D parametrik yang mencakup desain geometri dan nongeometris serta informasi konstruksi, yang juga dikenal sebagai informasi pemodelan bangunan. Istilah *Parametric Building Model* digunakan untuk menggambarkan fakta bahwa perubahan pada parameter akan mengubah keseluruhan model bangunan, bukan hanya komponen individual.

Autodesk Revit adalah perangkat lunak pemodelan informasi bangunan untuk arsitek, insinyur struktur, insinyur mekanik, kelistrikan, dan perpipaan (MEP), desainer dan kontraktor. Perangkat lunak ini dikembangkan oleh Charles River Software, didirikan pada tahun 1997, berganti nama menjadi *Revit Technology Corporation* pada tahun 2000, dan diakuisisi oleh Autodesk pada tahun 2002. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk merancang bangunan dan struktur serta komponennya dalam 3D, membubuhi keterangan model dengan penyusunan 2D elemen, dan mengakses informasi bangunan dari database model bangunan. Revit adalah pemodelan informasi bangunan 4D yang mampu dengan alat untuk merencanakan dan melacak berbagai tahapan dalam siklus hidup bangunan, mulai dari konsep hingga konstruksi dan kemudian pemeliharaan dan pembongkaran.

Autodesk Revit adalah sebuah program grafis 3D berbasis BIM (*Building Information Modelling*) Program ini memberikan hasil utama yang berupa gambar sketsa grafik 3D, bukan hanya gambar 3D saja program ini dapat mensimulasikan berbagai kebutuhan informasi proyek dalam bentuk pemodelan gambar 3D. Perangkat lunak ini sangat tepat digunakan untuk membuat atau mendesain objek dengan perbandingan panjang, lebar, maupun tinggi. Pengeditannya lebih mudah dibandingkan bila menggunakan perangkat lunak grafis lain. Autodesk Revit juga memiliki kelebihan pada

kemudahan penggunaan dan kecepatan dalam melakukan desain, berbeda dengan program sejenis CAD (*Computer Aided Design*) lainnya, program ini dilengkapi *tools* yang disederhanakan, disertai sistem penggambaran dan tampilan yang tidak rumit. Baik desain rancangan rumah, peta, ataupun bangunan. Perangkat lunak Autodesk Revit cukup fleksibel karena dapat menerima atau membaca data dari format *.dwg atau *.dxf dari *file* AutoCAD, *.jpg, dan *.ddf. Sedangkan kekurangan perangkat lunak Autodesk Revit ini hanya tidak terdapat setting posisi antara objek gambar dengan bidang kertas.

1. Permodelan Revit

Revit memungkinkan pengguna untuk menggambarkan seluruh bangunan atau rancangan berbentuk 3D terbagi ke dalam tiga kelompok, yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem *Family*, secara otomatis telah tersedia dalam system Revit, system *family* merupakan elemen-elemen dasar yang membentuk suatu bangunan.
- b. *Loadable Family*, merupakan elemen bangunan sebagai pelengkap bangunan itu sendiri seperti pintu, jendela, furniture, tanaman dan lainnya. Tersimpan sebagai *file external* dengan ekstensi rfa.
- c. *In-Place Family*, elemen yang unik karena dibuat berdasarkan kebutuhan hanya pada bangunan tertentu.

2. Cara Kerja

Revit menggunakan *file* RVT untuk menyimpan model objek parametrik objek bangunan 3D (seperti jendela atau pintu) atau objek penyusunan 2D disebut *Family* dan disimpan dalam *file* RFA, dan diimpor ke dalam basis data RVT sesuai kebutuhan.

3. Keuntungan Menggunakan Revit dalam Mendesain Bangunan

a. *Virtual Building*

Desainer tidak membuat garis untuk menjelaskan ini dinding. Tapi membuat dinding bangunan secara virtual dan gambar – gambar detail 2D akan didapat dengan sendirinya.

b. Objek yang Sarat akan Informasi Teknis

Sistem *virtual building* membuat kita harus menginput banyak penyetelan pada setiap objek yang kita buat. Dalam proses selanjutnya ini sangat menghemat waktu karena perbedaan jenis elemen selama proses mendesain akan mengacu kepada tipe-tipe yang di buat sebelumnya. Dengan demikian berapa kalipun objek tersebut kita gunakan dalam desain, data-data akan terangkum dalam sistem Revit seperti jumlah, total berat, total kebutuhan material.

c. Kemudahan Membentuk Objek

Dengan menggunakan konsep mass ini, arsitek dapat bereksperimen dengan bentuk-bentuk bangunan yang tidak umum, Revit akan mengkonversi bentuk tersebut menjadi dinding, lantai dan atap sehingga efektivitas bangunan akan langsung dapat dianalisis tanpa harus melalui proses penggambaran manual yang memakan waktu.

d. Berkurangnya Kendala dalam Kerja Tim

Worksharing yang diusung Revit untuk kemudahan bekerja dalam tim sangat berguna untuk proyek berskala menengah maupun skala besar. Dengan menggunakan fitur ini disertai jaringan komputer, semua tugas masing-masing disiplin dapat terintegrasi secara virtual. Perubahan-perubahan yang dibuat oleh satu orang akan terupdate di unit kerja lainnya.

e. Revisi yang Tidak Menyita Banyak Waktu & Tenaga

Sesuai namanya, Revit yang merupakan singkatan dari *Revise Instantly* berarti merevisi secara instan. Revisi akan berdampak banyak dalam proyek besar karena semuanya akan saling berkaitan. Lembar-lembar gambar (*Sheets*) yang dihasilkan Revit bukanlah lembar-lembar terpisah, melainkan lembar-lembar yang terintegrasi satu sama lain.

f. Produksi Gambar dengan Cepat & Presisi

Setelah objek-objek telah terbentuk, pengambilan gambar dapat dilakukan. Gambar-gambar tampak, potongan, tampilan 3D dan detail-detail dapat dikeluarkan sesuai kebutuhan. Kita hanya perlu

menyiapkan *sheet* dan mengisi *sheet* tersebut dengan *view* yang sudah ada. Yang masih perlu dilakukan adalah memberikan dimensi dan notasi untuk kejelasan nanti ditahap konstruksi. Lembar-lembar beserta data-data nomor lembar, *desainer*, *drafter*, *owner* hingga tanggal akan terinput secara otomatis pada lembar gambar setelah di *setting*.

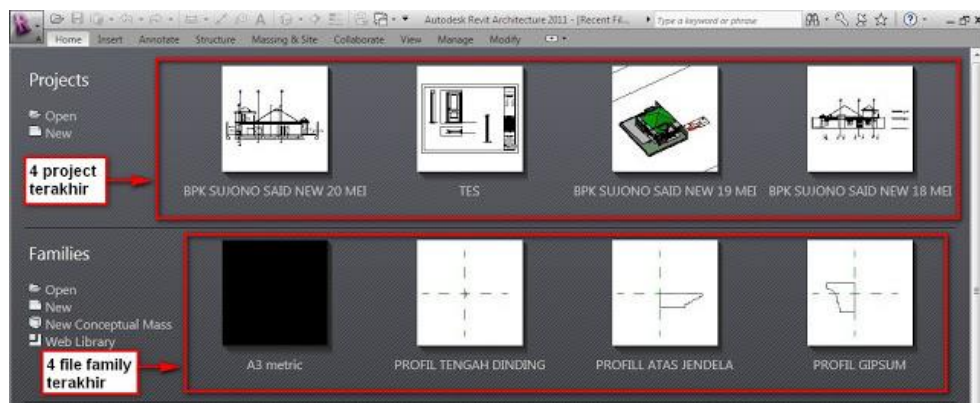
E. Autodesk Revit Architecture

Autodesk telah dikenal dengan jajaran produk AutoCAD, membeli Revit *Technology Corporation* yang berbasis di Massachusetts dengan harga US \$133 juta pada tahun 2002, berdasarkan sumber Wikipedia. Pada tahun 2005 Revit *Structure* berganti nama menjadi Revit *Architecture*. Pada tahun 2013, Autodesk merilis fitur terbatas Revit untuk pasar *entry level* bersama dengan fitur lengkap Revit 2013. Pada tahun yang sama Autodesk memperkenalkan lisensi sewa untuk beberapa prodek mereka, termasuk Revit. Menurut Aniendhita R.A., dalam model Revit, setiap halaman gambar, 2D maupun 3D, dan penjadwalan adalah presentasi dari setiap informasi dari setiap database model bangunan yang sama, seperti ketika kita bekerja penggambaran dan penjadwalan. Revit *Structure* mengumpulkan semua informasi tentang proyek pembangunan dan mengkoordinasikan informasi dari setiap pihak yang terlibat dalam proyek, parameter Revit mengubah secara otomatis pengkoordinasian perubahan yang dibuat dimanapun pada gambar tampak model, lembar gambar, penjadwalan, potongan dan perencanaan.

Amir M.I, (2011) menjelaskan mengenai kelebihan dan kelemahan program bantu Autodesk Revit *Architecture*, dengan komponen parametrik, dalam perancangan, pengguna dapat langsung menggunakan komponen-komponen yang sudah tersimpan dalam Revit, seperti misalnya pintu, tekstur bahan, dan furnitur, sehingga pengguna Revit tidak perlu memasukan kode baru lagi, atau memprogram ulang untuk bahan yang ingin didapat. Jadi pengguna

cukup memilih bahan atau bentuk yang telah tersedia di pengelompokkan (*family*) dalam Revit.

Revit *Architecture* memiliki kemampuan menciptakan desain bangunan dengan tingkat kerumitan yang tinggi, namun tetap berusaha memberikan tampilan yang dinamis dan mudah dimengerti. Kemudahannya akan terasa ketika kita telah sering dan terbiasa menggunakannya. Tampilan awal ketika kita memulai program revit *Architecture* dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



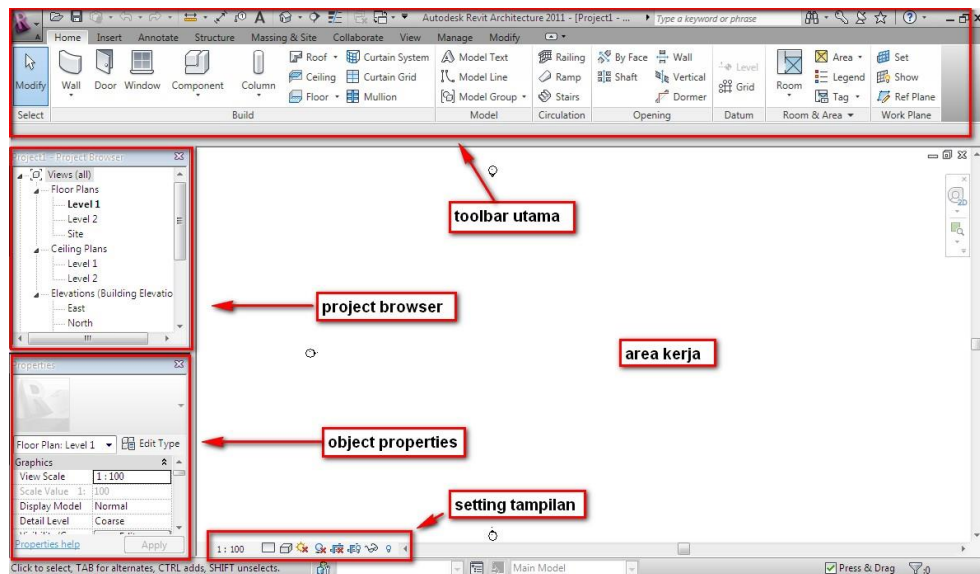
Gambar 2.1 Tampilan layar a

wal Revit 2019.

Pada tampilan pembuka dapat ditemukan tombol *open* dan *new*, namun ada dua klasifikasi *file* yaitu *projects* dan *family*. *Projects* merupakan *file* utama untuk mendesain sebuah proyek. *File* inilah yang disimpan ketika kita membuat suatu proyek skala kecil maupun besar. Ukuran *filenya* akan tergantung pada banyak atau tidaknya dan rumit atau sederhananya proyek bangunan yang di buat.

Sedangkan *family* adalah *file* yang digunakan sebagai pendukung *file project*. *Family* dapat berupa komponen seperti jendela, pintu, atau furnitur. Dapat juga berupa garis profil, gubahan massa, bahkan anotasi sekalipun. Karakter *family* akan berbeda-beda sesuai *template* yang di pilih.

Kehadiran *family* sangat penting terlebih jika kita menggunakan Revit untuk beberapa proyek, karena *file family* terpisah dari *file* proyek maka dapat digunakan dan selalu tersedia untuk proyek-proyek lain. Berikut adalah gambar layar kedua ketika kita membuka *project* dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Tampilan lembar kerja Revit 2019.

Toolbar Utama : Dominan berada dibagian atas. Disinilah seluruh perangkat utama pemodelan bangunan dapat kita temukan. Penyusunannya cukup sistematis sesuai dengan hirarki proyek. Dapat terlihat ukuran icon ada yang besar dan ada yang kecil karena beberapa *tools* sangat sering digunakan sehingga ditampilkan lebih besar.

Project Browser : Merupakan basis data untuk proyek, berisikan seluruh *view*, *sheet*, *family*, bahkan animasi. Jendela inilah yang sangat berperan mengelola seluruh produk yang bisa kita hasilkan dari *file project*.

Object Properties : Jendela ini akan berubah-ubah sesuai komponen apa yang akan kita buat. Didalamnya berisi setingan mengenai komponen seperti dinding, lantai, jendela, ataupun *family*.

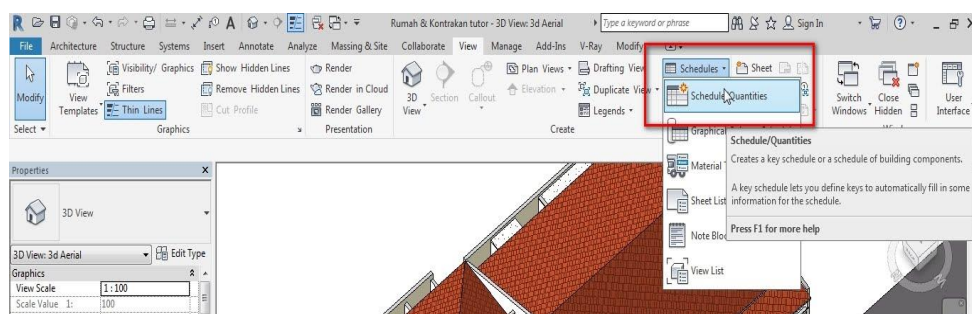
Setting Tampilan : Disini kita dapat mengontrol tampilan yang berada di area kerja, terutama untuk tampilan 3d. Disini dapat di setel tipe *shading*

mulai dari *wireframe*, *hidden line*, sampai *realistik*. Selain itu ada fasilitas untuk mengisolasi objek agar mudah dimodifikasi.

Area Kerja : Tampilan area kerja akan sangat tergantung pada *Project Browser*. Karena di *project browser* terdapat seluruh *view* yang mengendalikan area kerja. Di *project browser* terdapat *view* lantai/level bangunan, potongan, tampak, 3d, hingga daftar material atau *schedule*.

F. *Bill of Quantity* (BoQ)

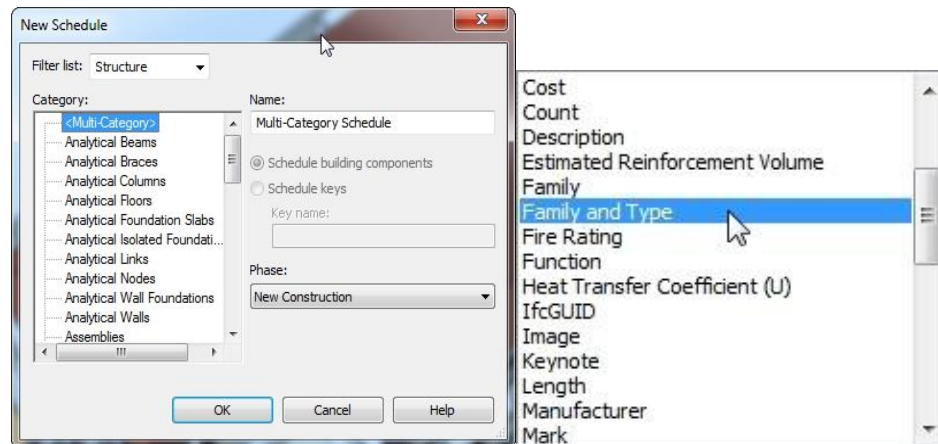
Bill of Quantity (BoQ) adalah rincian kebutuhan bahan perkerjaan yang disusun secara sistematis menurut bagian pekerjaan, disertai dengan keterangan volume dan satuan tiap jenis pekerjaan. Pada program Revit, kita dapat memunculkan *Bill of Quantity* (BoQ) untuk semua elemen bangunan yang telah dibuat. Dalam Revit istilah BoQ tidak digunakan melainkan menggunakan istilah *schedule*. Perlu dipahami bahwa istilah *schedule* disini bukanlah berarti jadwal seperti yang sering kita gunakan selama ini. Pada Revit *schedule* berarti *list* atau daftar yang bisa kita munculkan terkait dengan berbagai hal terutama penggunaan bahan bangunan. Berikut cara memunculkan BoQ pada Revit (*schedule*) dengan mengklik *tab view*, *schedule*, *schedule quantities* seperti pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.3 Memilih *schedule*.

Pada jendela pemilihan *field* atau kolom kita dapat memilih informasi apa yang akan dikeluarkan dari kategori dinding. Biasanya untuk dinding penulis

memilih kolom *family and types*, *width*, *area*, & *base constraint*. Dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.4 Mengklik *family and type* pada revit.

Setelah itu akan muncul jendela hasil BoQ dinding seperti Gambar 2.3 di bawah ini.

<BQ Dinding>			
A	B	C	D
Family and Type	Width	Area	Base Constraint
Basic Wall: Dinding 15	4,08		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	4,65		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	40,22		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	40,47		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	6,12		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	36,20		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	36,20		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	36,20		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	36,20		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	36,20		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	8,23		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,57		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,57		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,57		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,91		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,94		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	7,57		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	10,18		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	12,95		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	5,59		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	6,40		Lantai 1
Basic Wall: Dinding 15	49,95		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	31,60		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	31,60		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	31,60		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	6,73		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	7,31		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	6,73		Lantai 2
Basic Wall: Dinding 15	7,31		Lantai 2

Gambar 2.5 Hasil BoQ dinding.

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini mulai dilakukan pada bulan Juni 2020 dengan melakukan studi literature dan pengambilan data. Selanjutnya, pemodelan pada proyek ini dilakukan pada bulan Juli 2020 hingga selesai. Lalu, objek dalam penelitian ini yaitu pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang berlokasi di Jalan Soemantri Brojonegoro I, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

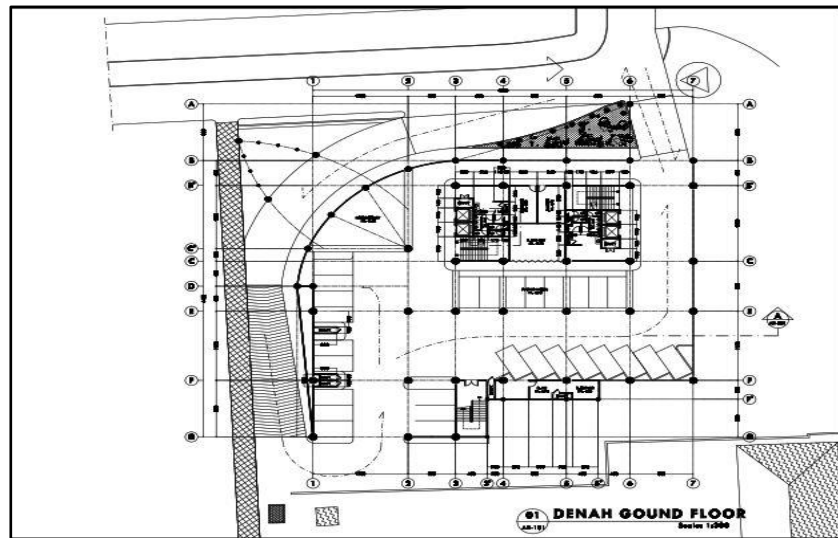


(sumber; google earth)

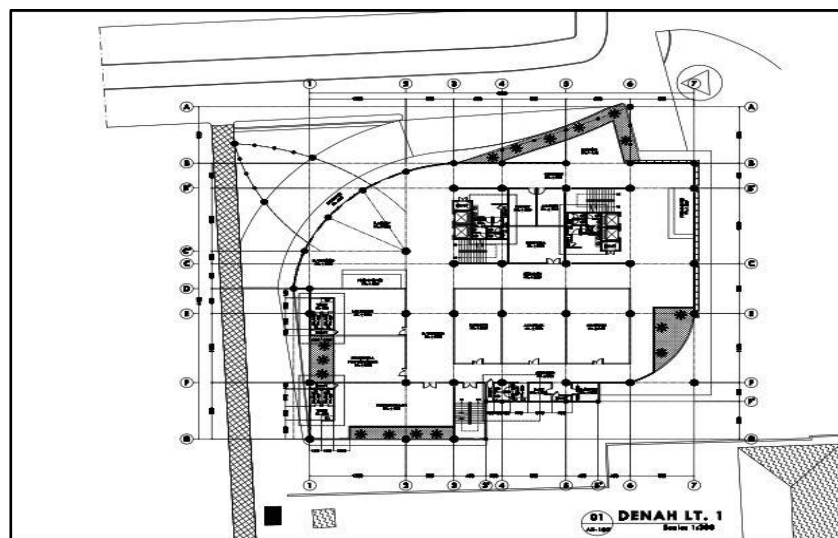
Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian

B. Jenis Data

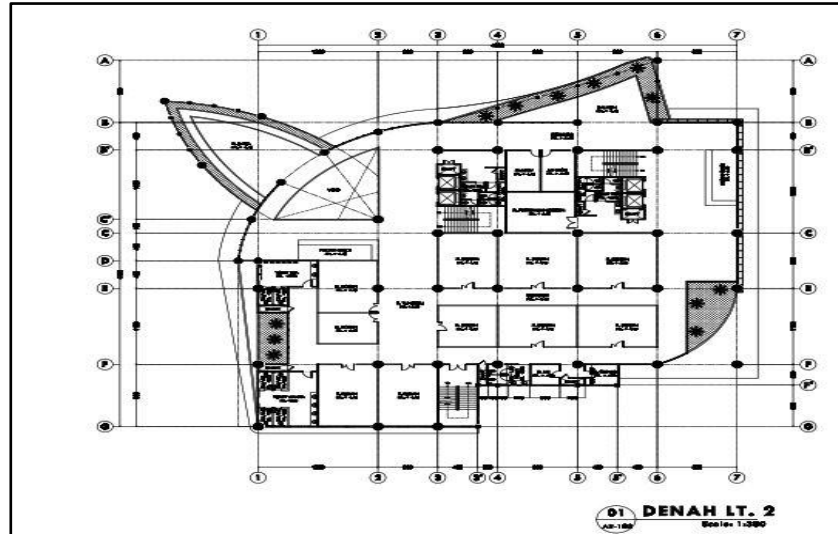
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar *shop drawing* khususnya pekerjaan non struktur pada proyek pembangunan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung. Data ini nantinya akan digunakan dalam pemodelan pada *Software* Autodesk Revit 2019. Berikut merupakan denah lantai Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila.



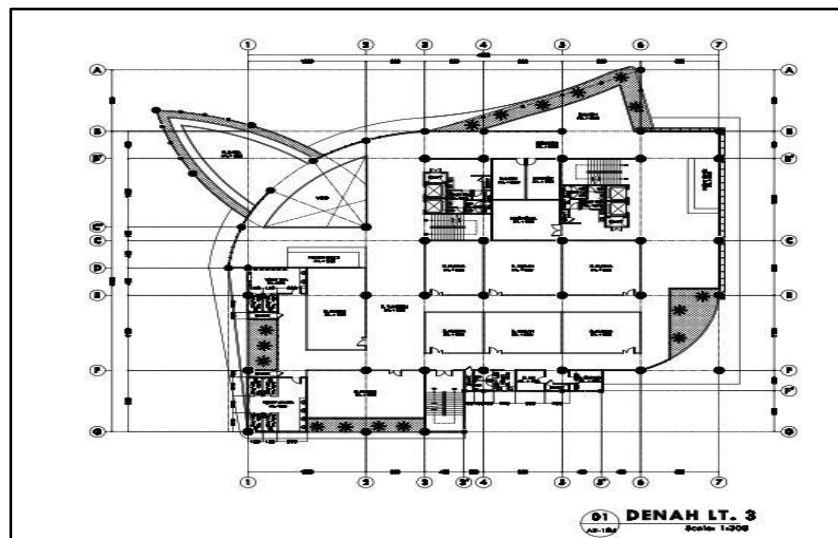
Gambar 3.2 Denah *Ground Floor*.



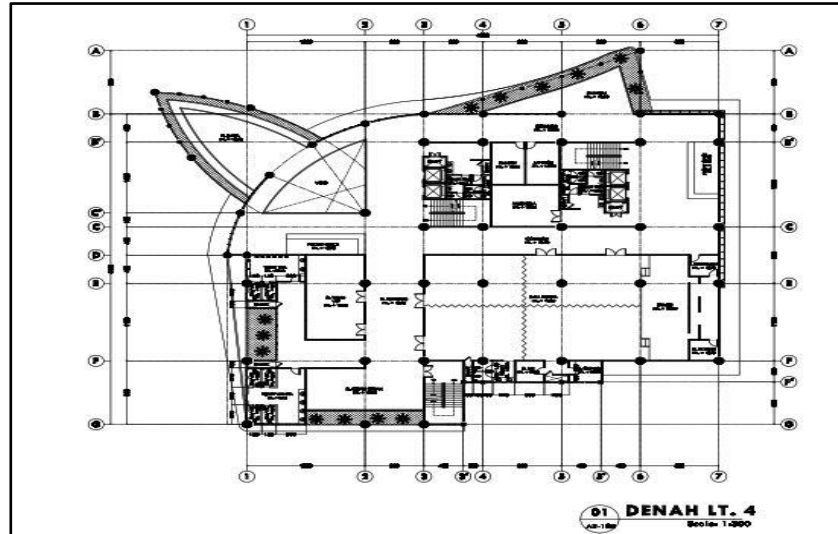
Gambar 3.3 Denah Lantai 1.



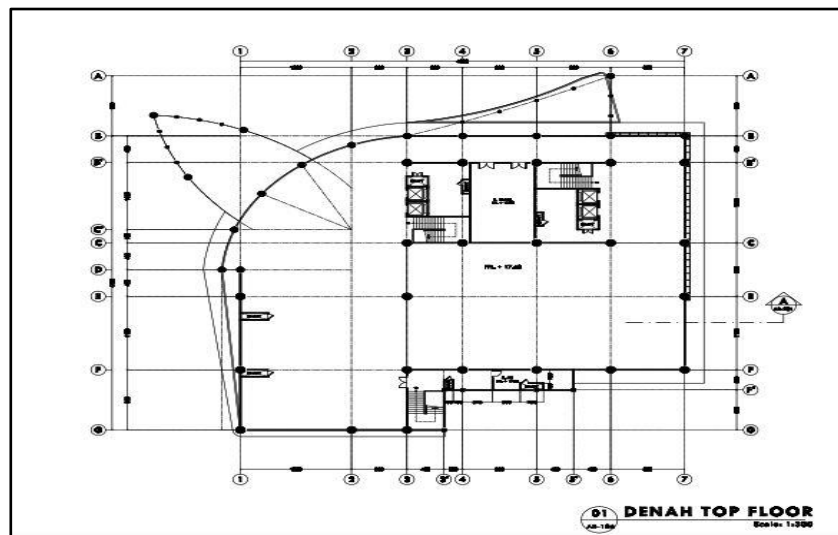
Gambar 3.4 Denah Lantai 2.



Gambar 3.5 Denah Lantai 3.



Gambar 3.6 Denah Lantai 4.



Gambar 3.7 Denah Top Floor.

C. Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini dimulai dari:

1. Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan penelitian dilakukan studi literatur dilakukan dengan mencari beberapa referensi seperti buku, skripsi, maupun jurnal yang membahas tentang konsep BIM (*Building Information Modeling*) ataupun Autodesk Revit 2019.

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam pemodelan ini berupa *shop drawing* dari perencanaan pembangunan Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

3. Pengolahan Data

Setelah dilakukan studi literatur dan pengumpulan data kemudian dilakukan pengolahan data dengan cara membagi jenis pekerjaan yang akan dimodelkan. Pada penelitian ini jenis pekerjaan yang akan dimodelkan merupakan pekerjaan non struktur pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yaitu pekerjaan arsitektur gedung.

4. Pemodelan 3D

Setelah melakukan studi literatur dan pengumpulan data kemudian dilakukan pemodelan 3D non struktur Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung menggunakan *Software Autodesk Revit 2019*. Berikut tahapan dalam pemodelan non struktur menggunakan Autodesk Revit 2019:

- 1) Pemodelan Arsitektural pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung, meliputi:
 - a. Pembuatan dinding berdasarkan dari data yang dibuat pada *grid*.
 - b. Pemodelan pintu dan jendela sesuai dengan *template* pada *shop drawing*.
 - c. Pemodelan lantai keramik sesuai *template*.
 - d. Pemodelan plafon dan atap sesuai *template* gambar yang ada di *shop drawing*.

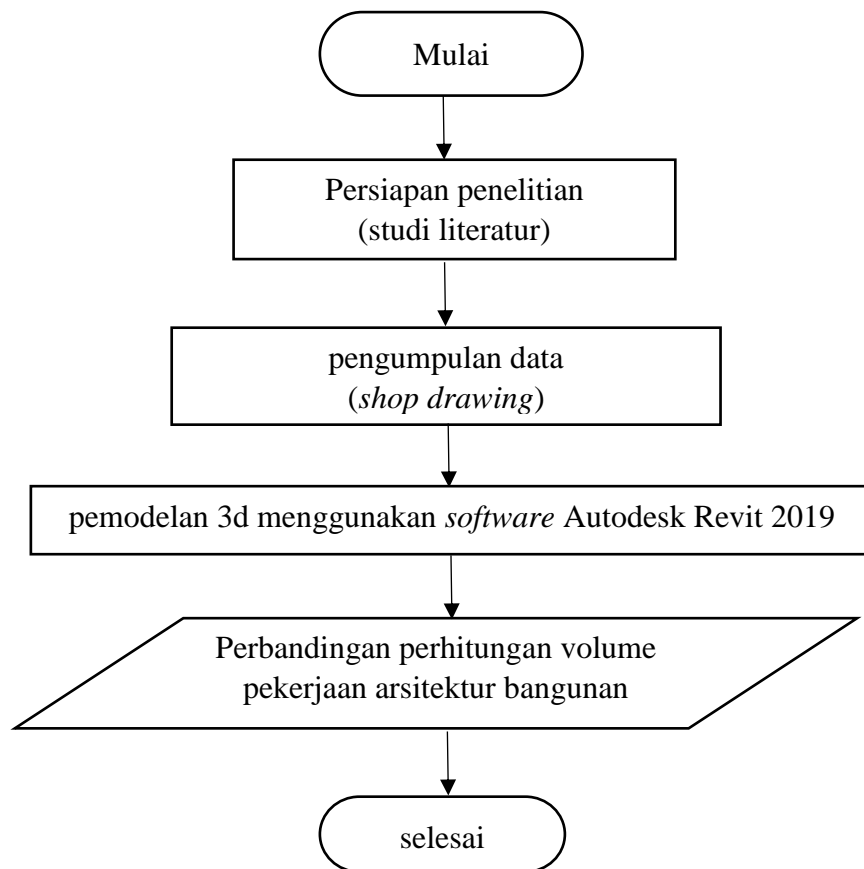
D. Hasil Penelitian

Hasil dari pemodelan ini akan ditampilkan secara lengkap dengan langkah-langkah pengerjaannya pada bab 4. Dari hasil penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini.

E. Diagram Alir

Tahapan dari penelitian ini juga disajikan secara skematis dalam bentuk diagram alir. Diagram alir ini bertujuan untuk memperjelas dan meringkas tahapan penelitian.

a. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemodelan arsitektural pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila dapat dilakukan dengan baik.
2. Perhitungan volume arsitektural pada Gedung B Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unila dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.
3. Dengan menggunakan BIM dapat meminimalisir kesalahan akibat *human error* dan dapat membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.
4. Adanya perbedaan pada perhitungan dinding bata yang dihitung menggunakan metode konvensional dengan volume dari hasil Revit yaitu sebesar -3,91% dikarenakan adanya perbedaan perhitungan luas dinding bata antara metode konvensional dengan Revit 2019.
5. Didapat juga selisih dari volume pekerjaan plesteran dan acian antara metode konvensional dan Revit yaitu sebesar 6,61%, hal ini juga disebabkan oleh perbedaan perhitungan volume menggunakan metode konvensional dengan menggunakan Revit 2019.
6. Terdapat perbedaan pada perhitungan keramik dan plafon kamar mandi masing-masing sebesar 3,29% dan 4,69% hal disebabkan karena adanya perbedaan perhitungan luasan antara metode konvensional dan Revit.

B. SARAN

Berikut merupakan saran-saran dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Diperlukan ketelitian dalam menghitung volume menggunakan metode konvensional maupun menggunakan Revit agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Untuk menggunakan Autodesk Revit dibutuhkan spesifikasi *hardware* yang tinggi.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat menjangkau pekerjaan MEP dan pemodelan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, MI., 2011. *Peranan Google Sketch-up dan Autodesk Revit Architecture terhadap pendidikan Architecture*. Depok (ID): Jurnal Universitas Indonesia 2011.
- Andy, K.D.W., Francis K. W. Wong. 2010. *Attributes of Building Information Modelling Implementations in Various Countries*. Abid Nadeem 2010.
- Ary Wibowo, 2021. *Evaluasi Penerapan Building Information Modeling (BIM) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia*. Jurnal Universitas Islam Sultan Agung 2021.
- Berlian P., Chinthia Ayu, Et Al. *Perbandingan Efisiensi waktu, biaya dan sumber daya manusia antara metode building information modelling (BIM) dan konvensional*. Jurnal Karya Teknik Sipil S1 Undip Vol. 5 No. 2 Tahun 2016 PP. 220-229.
- Christian. *Studi Literatur tentang Aplikasi Building Information Modeling (BIM) dalam Perancangan Bangunan Beton Bertulang 4 Lantai*. Jurnal Universitas Kristen Maranatha.
- Eastman, C. M., Teicholz, P., Sacks R, R., and Liston K 2008.. *A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. BIM Handbook 2008.
- M. Ridhatama, J.L. 2019. *Perancangan Modul Gambar dan Volume Konstruksi Bangunan Menggunakan Perangkat Lunak Berbasis BIM (Building Information Modeling)*. Jurnal Universitas Negeri Semarang 2019.
- Regina, P.A. 2019. *Penerapan Building Information Modelling terhadap pemeliharaan fasilitas gedung (Studi Kasus Gedung PPAG tahap pertama)*. Jurnal Rekayasa Sipil 2019.

- Smith, Deke 2007. *Perbandingan efisiensi waktu, biaya dan sumber daya manusia antara metode Building Information Modelling (BIM) dan konvensional*. Jurnal Karya Teknik Sipil. Vol. 5 No. 2 Tahun 2016.
- Succar, 2008. *Investigasi penerapan konsep Building Information Modelling (BIM.)* Research Gate Tahun 2013.
- Tjell, J. 2010. *Building Information Modelling (BIM)-in Design Detailing with Focus on Interior Wall Systems*. Journal University of California at Berkeley 2010.
- Wong, A. K., Wong, F. K., & Nadeem, A. 2010. *Attributes of building information modelling Implementations in various countries*. Jurnal Architectural Engineering and Design Management, 6(4), 288-302.