TUGAS AKHIR

PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi
Syarat Mencapai Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil

Disusun Oleh :

RIDWAN SYAPUTRA

NPM. 1707210137



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN

2022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama	: Ridwan Syaputra
Npm	: 1707210137
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Menggunakan Metode Software *Building Informasi Modeling* (Bim) Dengan *Autodesk Revit*
Bidang Ilmu	: Struktur

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 11 April 2022

Dosen Pembimbing

Rizki Efrida S.T, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ridwan Syaputra

Npm : 1707210137

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Menggunakan Metode Software *Building Informasi Modeling* (Bim) Dengan *Autodesk Revit*

Bidang Ilmu : Struktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 April 2022

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing/Penguji.

Rizki Efrida, S.T.,M.T

Dosen Pembanding I/Penguji

Zulkifli Siregar, ST.,MT

Dosen Pembanding II/Penguji

Dr. Ade Faisal

Program Studi Teknik Sipil

Ketua:

Dr. Fahrizal Zulkarnain

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: Ridwan Syaputra
Tempat/Tanggal Lahir	: Bandar Klippa, 13 -Agustus -1999
Npm	: 1707210137
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya,bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

"Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Menggunakan Metode Software *Building Informasi Modeling* (Bim) Dengan *Autodesk Revit* "

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hunungan material dan non material serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuian antara fakta dan kenyataannya saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun, demi menegakkan integritas Akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 April 2022

Yang menyatakan,



Ridwan Syaputra

ABSTRAK

PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE *BUILDING INFORMASI MODELING* (BIM) DENGAN *AUTODESK REVIT*
(Studi Kasus : Proyek *Gedung Kantor MDI* PT. Mark Dinamik Indonesia)

Ridwan Syaputra
1707210137
Rizki Efrida, ST.,M.T

Proyek konstruksi menjadi semakin kompleks dan sulit untuk dikelola menimbulkan permasalahan dalam siklus hidup proyek. oleh karena itu diperlukan penerapan sistem building information modeling (BIM) sesuai perkembangan teknolgi dalam dunia konstruksi di Indonesia. Pada tugas akhir ini dilakukan analisa waktu yang dibutuhkan untuk perencanaan BIM 43.82% lebih cepat atau hampir dua kali lipat dibandingkan dengan menggunakan metode konvesional. hasil mutu atau output dari pembuatan metode kerja, *shopdrawing*, as-built-drawing, dan juga tingkat keamanan data yang menunjukkan bahwa BIM lebih unggul dari metode konvensional, menggunakan aplikasi BIM dapat menghemat waktu perencanaan, penggunaan BIM dapat meminimalisir sumber daya manusia yang lebih efisien, setelah menghitug biaya output dari lantai kayu ke lantai keramik kita bisa lebih cepat melihat hasil perhitungan perbandingan dengan cara melihat tabel di scheadule Revit tanpa melihat rumus rumus manual lagi.

Kata kunci : BIM, Autodesk Revit, Integrasi, Revisi Elevasi, dan RAB.

ABSTRACT

OFFICE BUILDING PLANNING USING SOFTWARE BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) METHOD WITH AUTODESK REVIT (Case Study: PT. Mark Dinamik Indonesia MDI Office Building Project)

Ridwan Syaputra

1707210137
Rizki Efrida, ST.,M.T

Construction projects are becoming increasingly complex and difficult to manage creating problems in the project life cycle. Therefore, it is necessary to implement a building information modeling (BIM) system according to technological developments in the construction world in Indonesia. In this final project, an analysis of the time required for planning BIM is 43.82% faster or almost twice as much as using the conventional method. quality results or outputs from making work methods, shopdrawing, as-built-drawing, and also the level of data security which shows that BIM is superior to conventional methods, using the BIM application can save planning, the use of BIM can minimize more efficient human resources, after calculating the output costs of wooden floors to the tiled floor, we can see the results of the comparison calculations faster by looking at the table in the Revit schedule without looking at the manual formulas again.

Keywords : BIM, Autodesk Revit, Integration, Elevation Revision, and RAB.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan guna melengkapi dan memenuhi syarat-syarat untuk ujian Sarjana Teknik (S.T) pada Fakultas Teknik. Skripsi ini berisikan hasil penelitian yang berjudul "Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Dengan Menggunakan Metode Software Building Informasi Modeling (BIM) Dengan Autodesk Revit". Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umat yang mencintainya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak kesulitan yang dihadapi namun berkat usaha, bantuan dan dukungan, mendapat banyak masukan dan bimbingan moral maupun materil dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih yang setulusnya dan sebesar-besarnya kepada yang teristimewa kedua orang tua penulis yaitu ayahanda tercinta Mulio dan ibunda tercinta Jumini yang dengan jerih payah mengasuh dan mendidik, memberi kasih sayang, do'a yang tak pernah terputus dari lisan ayahanda dan ibunda untuk kebaikan penulis dan nasihat yang tidak ternilai serta bantuan material yang sangat besar pengaruhnya bagi keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tidak lupa pula pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada adik tersayang: Dila Khairani, Reza Prayogi dan Alm. Ikbal Armansyah atas semangat dan dukungannya, serta kepada seluruh keluarga besar tercinta yang telah memberikan dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan rasa penghargaan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Rizki Efrida, ST.,M.T, Terima kasih atas segala bimbingan, saran, pengarahan, ilmu, dan waktu serta motivasi banyak kepada penulis dalam menyelesaikan proposal.

2. Dosen pembanding 1 yang akan memberikan bimbingan, saran, pengarahan, ilmu, dan waktu serta motivasi banyak kepada penulis dalam menyelesaikan proposal.
3. Dosen pembanding 2 yang akan memberikan bimbingan, saran, pengarahan, ilmu, dan waktu serta motivasi banyak kepada penulis dalam menyelesaikan proposal.
4. Bapak Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc, Ph.D.selaku Ketua program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
5. Ibu Irma Dewi, ST., M.Si, selaku Sekertaris program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
6. Sahabat tersayang Siska, Arjuna Bima Sakti dan Fadli Syahputra yang telah memberikan support, kasih sayang dan senantiasa mendengarkan keluh kesah serta memberikan motivasi sampai terselesaikannya proposal ini.
7. Teman-teman seperjuangan selama Kuliah yaitu Agung Ramadhan, Alif Miraza Karo Karo, Niko Febriansyah, dan M.Rustam, yang sudah mendukung segalanya sampai terselesikannya proposal ini.
8. Seluruh mahasiswa teknik serta teman-teman seperjuangan kelas A3 malam Angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Robbal Alamin. Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Medan, Maret 2022

RIDWAN SYAPUTRA

NPM : 1707210137

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING i

HALAMAN PENGESAHAN ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xiiii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Ruang Lingkup Penelitian 5

1.4 Tujuan Penelitian 5

1.5 Manfaat Penelitian 6

1.6 Sistematika Penelitian 6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1 Umum 8

2.2 Pengertian Building Information Modeling (BIM) 12

2.3 Kelebihan dan Kekurangan dari BIM 16

2.3.1 Kelebihan BIM 16

a.Simulasi 3D 16

b.Akurasi 16

c.Transparansi 16

d.Efesiensi 17

2.3.2 Kekurangan BIM 17

2.4 Konsep BIM 17

2.4.1. Model Proyek 18

2.4.2 *Virtual Model* 18

2.5 *Link* 19

2.5.1 *Mode lto Information Links* 19

2.5.2*Model to ModelLink* 20

2.6 *Autodesk Revit* 20

2.7 Rumus Perbandingan Manual Dengan Sofware Revit 22

BAB 3 METODE PENELITIAN 23

3.1 Diagram Alir Perencanaan 23

3.1.1 Diagram Alir Penelitian Kasus I 23

3.1.2 Diagram Alir Penelitian Kasus II 24

3.1.3 Diagram Alir Penelitian Kasus III 25

3.2 Dasar Dasar Perencana 26

3.2.1 Denah Gedung per Lantai, Total 4 Lantai 26

3.2.2 Model Struktur 29

3.2.3 Spesifikasi dan Data 31

3.3 Metodelogi Perencanaan 31

3.3.1 Metode Penelitian 31

3.3.2 Tahapan Penelitihan 31

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 33

4.1 Kasus 1 33

4.2 Kasus 2 49

4.3 Kasus 3 54

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 58
5.1 Kesimpulan 58
5.2 Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59
LAMPIRAN 61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Jobdesk* Fase BIM Prosposal (BIM Indonesia) 14

Tabel 4.1: Rata-rata perbandingan 43.82% waktu perhari. 33

Tabel 4.2 Schdule Chart Konvesional 33

Tabel 4.3 Schdule Chart BIM 34

Tabel 4.4 Menu dan Deskripsi Menu yang bisa dipilih pada tampilan Revit 34

Tabel 4.8: Tabel Harga Lantai Kayu Analisa SNI 2018. 54

Tabel 4.9: Tabel Harga Lantai Granit Analisa SNI 2018. 55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Gebrakan Infrastruktur Indonesia 2016-2018 dan Anggarannya	1
Gambar 1.2	Persentase Progres Pengerjaan Infrastruktur pada Tahun 2017	2
Gambar 1.3	Ilustrasi Pekerjaan Proyek	3
Gambar 2.1	Diagram Sifat Terfragmentasi	8
Gambar 2.2	Pekerjaan yang Menggunakan BIM	9
Gambar 2.3	Bidang Pekerjaan yang Menggunakan BIM	10
Gambar 2.4	Penggunaan BIM oleh Pelaku Bidang Konstruksi	10
Gambar 2.5	Klasifikasi BIM Menurut Fungsinya	11
Gambar 2.6	Contoh Sejarah Kolaborasi dalam Konstruksi	12
Gambar 2.7	*Lifecylce Building*	13
Gambar 2.8	Perbedaan Metode BIM dan CAD	15
Gambar 2.9	Sebuah BIM yang Menunjukkan Beragam Informasi	18
Gambar 2.10	Brosur Penjualan Apartemen	19
Gambar 2.11	Detailing Pondasi 2D dan 3D	19
Gambar 2.12	Tampilan Schedule Lantai di Autodesk Revit	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian Kasus I	23
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian Kasus II	24
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian Kasus III	25
Gambar 3.4	Denah Lantai I	26
Gambar 3.5	Elevasi rencana awal tinggi 4.45 M	26
Gambar 3.6	Elevasi rencana setelah di revisi tinggi 8.45 M	27
Gambar 3.7	Denah Lantai II	27
Gambar 3.8	Denah Lantai III	28
Gambar 3.9	Denah Lantai IV	28
Gambar 3.10	Denah struktur balok Sloof dan Pondasi	29
Gambar 3.11	Potongan Bangunan	29
Gambar 3.12	Tampak 3D Struktur Sebelum di Ubah	30
Gambar 3.13	Tampak 3D Struktur Revisi Tinggi Elevasi Bangunan Lantai 1-2 8.45 M	30
Gambar 4.1	Langkah Memulai Kerja Di Autodesk Revit BIM	35

Gambar 4.2 Mengambar rencana denah 36
Gambar 4.3 Mengambar tampak yang sudah automatis dari denah 37
Gambar 4.4 Mengambar potongan yang sudah automastis dari denah dan tampak 37
Gambar 4.5 Mengambar 3D yang sudah automastis dan menvisualisaikan 38
Gambar 4.6 Mengambar 3D struktrur yang terintegrasi dengan desain arsitektur 39
Gambar 4.7 Mendesain tulangan pondasi,kolom dan sloof 40
Gambar 4.8 Mendesain tulangan Penghubung kolom dengan balo 40
Gambar 4.9 Modeling Saluran Air Kotor 41
Gambar 4.10 Mendesain Saluran Air Kotor 42
Gambar 4.11 Mengatur Sambungan Pipa Saluran 42
Gambar 4.12 View gambar kerja mengunakan metode konvensional atau Autocad 43
Gambar 4.13 Gambar Denah Rencana Strukture Dan Detail 43
Gambar 4.14 Denah Rencana Kolom 44
Gambar 4.15 Gambar Kerja Rencana Plat 44
Gambar 4.16 Detail Balok 45
Gambar 4.17 Shopdrawing menggunakan BIM 3D Viewer 46
Gambar 4.18 Shopdrawing Dari PDF Metode Konvensional 47
Gambar 4.19 Hasil gambar as-built-drawing menggunakan BIM 47
Gambar 4.20 Hasil Jadi Bangunan MDI 48
Gambar 4.21 Distribusi gambar menggunakan menggunakan aplikasi BIM360 48
Gambar 4.22 Elevasi yang ingin direvisi ketinggian lantai 2 50
Gambar 4.23 Pengeditan elevasi dari ketingian kolom secara geometris 50
Gambar 4.24 Pengeditan elevasi dari ketingian tampak struktur secara geometris 51
Gambar 4.25 Pengeditan elevasi dari denah secara geometris 51
Gambar 4.26 Gambar denah Autocad yang telah diedit dengan cara merubah teks 51
Gambar 4.27 Elevasi sebelum di revisi 52
Gambar 4.28 3D sebelum revisi elevasi 52

Gambar 4.29 Mengubah elevasi dari tampak step by step 53
Gambar 4.30 Hasil dari 3D view yang telah di revisi 53
Gambar 4.31 Visualisasi Penutup Lantai Menggunakan Kayu Merbau pada *Revit* 56
Gambar 4.32 Biaya Pengeluaran Penutup Lantai Kayu pada *Revit* 56
Gambar 4.33 Visualisasi Lantai Menggunakan Penutup Lantai Keramik pada *Revit* 57
Gambar 4.34 Biaya Pengeluran Penutup Lantai Keramik pada *Revit* 57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Negara yang maju adalah negara yang mempunyai infrastruktur yang baik dengan pembangunan dan perawatan yang berkelanjutan. Infrastruktur memberikan kemudahan dan keleluasaan akses bagi kehidupan manusia. Infrasturktur kurang memadai dapat menyebabkan roda perekonomian berjalan stagnan atau bahkan tidak berkembang. Karena tidak terhubungnya jalan antar daerah menyebabkan biaya logistik menjadi mahal sehingga daya saing industri antar daerah berkurang. Tidak meratanya pembangunan antara perkotaan dengan pedesaan juga menyebabkan munculnya konflik ketidakadilan sosial. Contoh konfliknya seperti susahnya warga di desa untuk berobat ke fasilitas kesehatan atau anak-anak pedesaan harus menempuh medan yang berat untuk pergi ke sekolah. Sebagaimana pada Gambar 1.1.

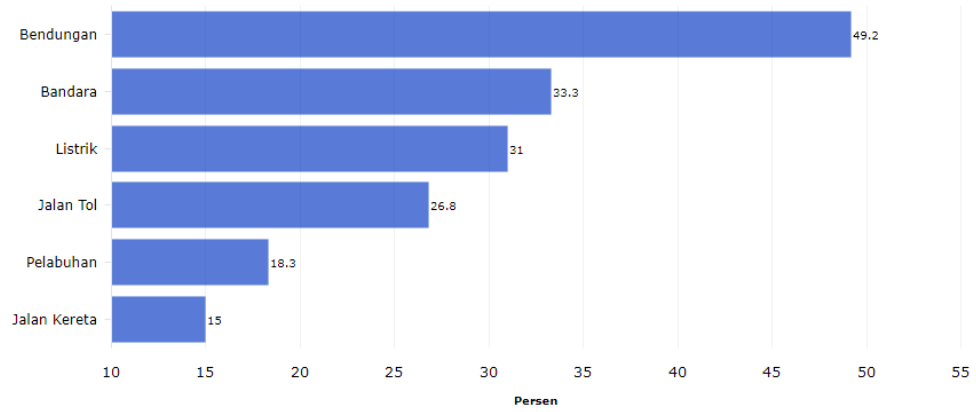


Gambar 1.1: Gebrakan Infrastruktur Indonesia 2016-2018 dan Anggarannya.

Berdasarkan dari Gambar 1.1, dijelaskan bahwa Indonesia melakukan gebrakan dalam sektor pembangunan infrastruktur yang luar biasa. Ditambah dengan dukungan pemerintah Indonesia melalui APBN yang terus meningkat dari tahun ke tahun, pemerintah Indonesia berharap infrastruktur yang dibangun kelak dapat menjadi pintu utama untuk investor agar mau berinvestasi di berbagai sektor

seperti pertanian, perikanan, pariwisata, listrik, minyak dan gas, dan sebagainya.

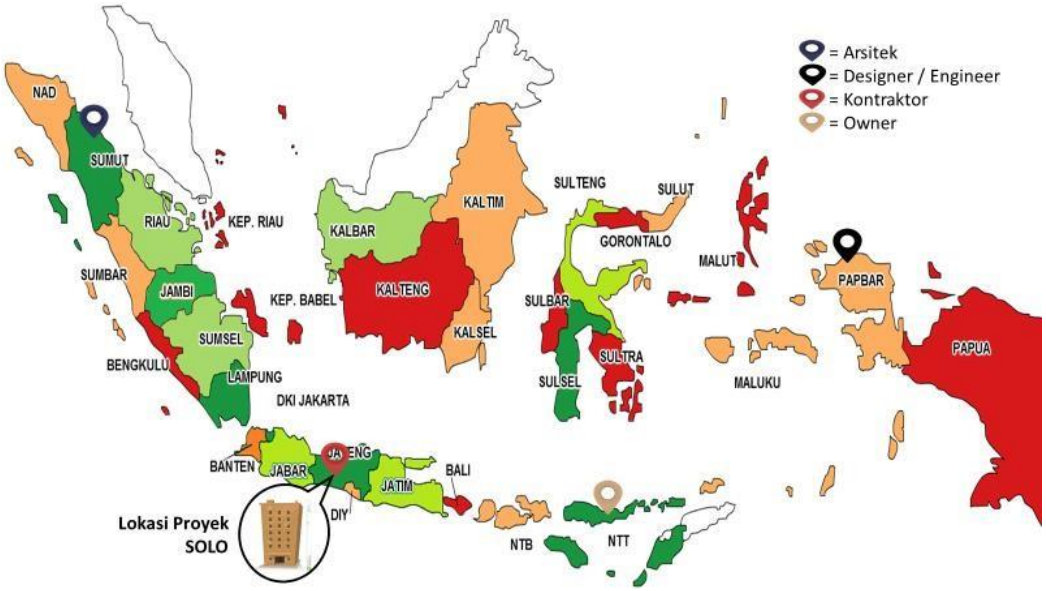
Dengan banyaknya infrastruktur yang akan atau sedang dibangun, maka akan ada banyak lapangan pekerjaan yang terbuka, sehingga dapat mengurangai angka pengangguran. Diperlukan pengawasan yang ketat dari pemerintah, swasta, dan masyarakat sekitarnya agar proses pembangunan dapat berjalan sesuai dengan mestinya.



Gambar 1.2: Persentase Progres Pengerjaan Infrastruktur pada Tahun 2017.

Melihat Gambar 1.2, proses pembangunan bendungan mempunyai progress yang sangat progresif dengan 49,2 %. Selanjutnya disusul oleh pembangungan bandara sebesar 33,3 % dan infrastruktur listrik sebesar 31 %. Untuk pembangunan jalan tol baru terlaksana sekitar 268 kilometer (26,8%) dari target 1.000 kilometer yang dibangun. Dilanjutkan progres pembangunan pelabuhan sebesar 18,3 % dan posisi terkahir ditempati oleh pembangunan rel kereta api, yaitu 15 %. Target jalur kereta api yaitu sepanjang 3.258 kilometer, namun yang baru terlaksana sepanjang 487,7 kilometer.

Dalam kenyataannya di lapangan, banyak sekali permasalahan yang terjadi, sehingga dapat membuat proyek pembangunan tersendat atau bahkan tidak dapat terealisasi. Salah satu penyebabnya yaitu kurangnya koordinasi yang menyebabkan kesalahpahaman. Terkadang apa yang disepakati saat perencanaan awal tidak sejalan dengan kenyataan yang terlihat. Ada juga bahan yang diInginkan ternyata tidak tersedia di lokasi pengerjaan. Dengan banyaknya infrastruktur yang dibangun, maka semakin banyak juga masalah yang akan dihadapi di lapangan.



Gambar 1.3: Ilustrasi Pekerjaan Proyek.

Bayangkan jika ada proyek di Kota Solo, Jawa Tengah. Arsitek berada di Kota Medan, Sumatera Utara. *Designer/Engineer* berada di Kota Manokwari, Papua Barat. Dan *Owner* berada di Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. Ada mungkin beberapa pertanyaan yang akan muncul, seperti, bagaimana cara untuk menjalankan proyek dengan baik walaupun terhalang oleh jarak bahkan bahasa? Bagaimana cara untuk menyatukan *stakeholders* agar tidak terjadi *miss communication*? Dengan cara kerja atau sistem seperti apa? Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka diperlukan cara kerja atau sistem yang terintegrasi antar satu dengan lainnya. Yang dimaksud terintegrasi disini adalah semua *stakeholders* dalam tahapan proses pembangunan terhubung dengan baik, misalnya dalam tahapan desain, seorang arsitek harus dapat menyesuaikan keinginan pemilik proyek (*owners*) dan mengkreasikan ide yang didapat dengan para konsultan, sehingga menciptakan satu model desain terintegrasi. Pada tahap pengerjaan, kontraktor pelaksana harus berkoordinasi dengan subkontaktor, sehingga menghasilkan bangunan sesuai dengan yang direncanakan. Dengan adanya sistem ini, proses pembangunan gedung dapat menjadi lebih efesien dalam waktu dan efektif sehingga dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan.

Untuk mengatasi persoalan tersebut perlu menggunakan sistem baru yaitu sistem BIM (*Building Information Modeling*). BIM adalah sebuah tekonologi yang muncul dalam industri desain yang digunakan untuk merancang dan

mendokumentasikan suatu proyek, tetapi juga digunakan sebagai alat untuk meningkatkan komunikasi pada semua pemangku kepentingan proyek. BIM merupakan sistem, manajemen, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan kedalam model tiga dimensi. BIM memudahkan pelaksanaan pengerjaan sebuah proyek karena semua *stakeholders* dapat mengetahui dan memantau pekerjaan yang sedang berlangsung walaupun berbeda tempat. Di Indonesia sistem BIM ini jarang digunakan oleh konsultan, kontraktor BUMN atau swasta, dan pelaku industri konstruksi lainnya, dengan kata lain sistem BIM masih sangat awam. Jadi bisa dikatakan bahwa Indonesia masih mengggunakan sistem konvensional.

Berdasarkan hal itu, maka penulis tertarik untuk mengaplikasikan BIM dalam desain bangunan gedung. Penulis tertarik untuk mengetahui cara kerja BIM dan maanfaat BIM dalam menunjang pekerjaan bidang konstruksi.

BIM dapat sangat membantu dalam tugas taking off yang cepat dan terhindar dari kesalahan secara manual. Walaupun begitu linkup BIM bukan hanya pada perencanaan, namun juga dapat dalam pelaksanaan, pemeliharaan bahkan sampai akhir bangunan di hancurkan. BIM bisa Melakukan 1 orang 5 hasil 1 waktu ,sedangkan manual/cad hanya 1 orang 5 hasil 5 waktu.

Jadi penulis merumuskan judul penelitian ini yaitu “Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Dengan Menggunakan Metode Software Building Informasi Modeling (BIM) Dengan Autodesk Revit”.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah pada Tugas Akhir ini :

1. Bagaimana Pengaruh Besar Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam Integrasi dibandingkan dengan Metode Konvensional
2. Apakah *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan dengan cepat dibandingkan dengan cara manual?
3. Bagaimana *Building Information Modeling* (BIM) dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB) dibandingkan dengan cara manual?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan-batasan masalah yang ditetapkan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Struktur bangunan yang direncanakan merupakan:
   a. Struktur Beton 4 Lantai yang difungsikan sebagai perkantoran yang terdapat di daerah Tanjung Morawa Deli Serdang.
   b. Struktur dengan dimensi Pondasi, kolom dan balok hanya di modeling /di redesain di Autodesk Revit.
2. Revisian dari tinggi lantai berpengaruh pada drawing dan RAB bangunan berdasarkan:
   a. Mengecek drawing yg sudah di ubah elevasi tingi nya di view all revit.
   b. Perencanaan desain tinggi yg saharusnya 4.45 m di ubah menjadi 8.45 m menjadi pedoman drawing dan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB)
3. Desain dengan menggunakan alat bantu berupa program yaitu:
   a. Program CAD, untuk menggambar 2D drawing
   b. Autodesk REVIT untuk Untuk Mendesain Arsitek, Struktur, dan MEP.
4. Parameter yang ditinjau:
   a. Linear adalah semua aspek yang harus di kontrol sesuai dengan revit
   b. Nonlinear : - Desain antar tingkat
      - Hasil Revisian

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah Tujuan Penelitian pada Tugas Akhir ini :

1. Untuk mengetahui pengaruh penerapan metode *Building Information Modeling* (BIM) dalam integrasi dan kolaborasi dari perspektif pengguna dan bandingkan dengan metode konvensional.
2. Untuk mengetahui pengaruh *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan bandingkan dengan manual.
3. Untuk membandingkan cara perhitungan lantai secara manual dan cara system *Building Information Modeling* (BIM) yang dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a.) Manfaat Teoritis

1. Memberikan manfaat terhadap proses pembelajaran dan pengembangan ilmu pengetahuan penulis dan pembaca khususnya dalam bidang teknik sipil.
2. Membuat model 3D, menghitung biaya, dan mengetahui implementasi dari BIM.

b.) Manfaat Praktis

1. Sebagai rekomendasi dalam pembuatan desain bangunan sehingga menghasilkan satu model yang terintegrasi dengan software Revit.
2. Mengetahui kesesuaian hasil dari *software* BIM dengan manual.
3. Pehitungan manual sesuai peraturan SNI.

c.) Penliti

Sebagai ajang belajar dan menambah wawasan kepada peneliti mengenai membuat model 3D dengan system BIM, merevisi perencanaan secara cepat, menghitung biaya dengan metode BIM, dan mengetahui implementasi dari BIM.

1.6 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Didalam Bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan penjelasan mengenai Building Informasi Modeling (BIM), dan konsep keunggulan untuk dapat Mengimplementasikan Building Informasi Modeling (BIM) dalam Pembangunan Gedung.

BAB 3 PEMODELAN STRUKTUR

Bab ini akan menampilkan bagaimana metode penelitian yang digunakan dari awal sampai akhir penelitian dan penjelasan mengenai cara memodelkan dan mendesain Bangunan dengan cara konsep Building Informasi Modeling (BIM).

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai Pemodelan, Hasil Drawing Hasil Rencana Anggaran Biara (RAB), Dan Menrevisi dengan muda di dalam aplikasi Autodesk Revit.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang dapat diterima penulis agar lebih baik lagi kedepannya.

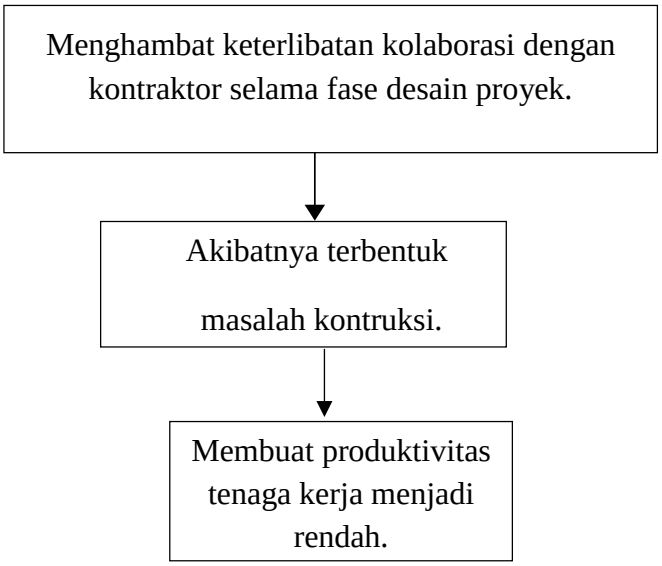
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tantangan-tantangan yang menyebabkan *low productivity* dalam dunia konstruksi akan terus bertambah dari zaman ke zaman. Tantangan itu seperti meningkatnya kompleksitas dan ukuran proyek, meningkatnya permintaan konsumen untuk mendapatkan kualitas yang baik dalam waktu singkat, jumlah pekerja dengan kemampuan berbeda meningkat sehingga membuat manejemen dan pelatihan lebih sulit, munculnya berbagai teknologi baru, serta ekspetasi dari konsumen yang sangat tinggi. Ada dua penyebab utama *low productivity* dalam konstruksi menurut (Teicholz, 2004) yakni :

1. Sifat terfragmentasi akibat cara pendekatan proyek yang masih tradisional. Maksud dari pernyataan diatas akan dijelaskan pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1: Diagram Sifat Terfragmentasi.

2. Pengunaan teknologi tradisional 2D dengan *AutoCAD* Penggunaan teknologi 2D dengan *AutoCAD* akan menimbulkan berbagai permasalahan seperti : *AutoCAD* dianggap tidak menampilkan pendekatan kolaborasi yang benar.

a. Arsitek dan insinyur yang terlibat (seperti insinyur struktur, MEP, dan lainnya)

b. Gambar-gambar yang dibuat biasanya tidak terintegrasi dan bisa menimbulkan konflik yang mengakibatkan inefisiensi dalam bekerja.

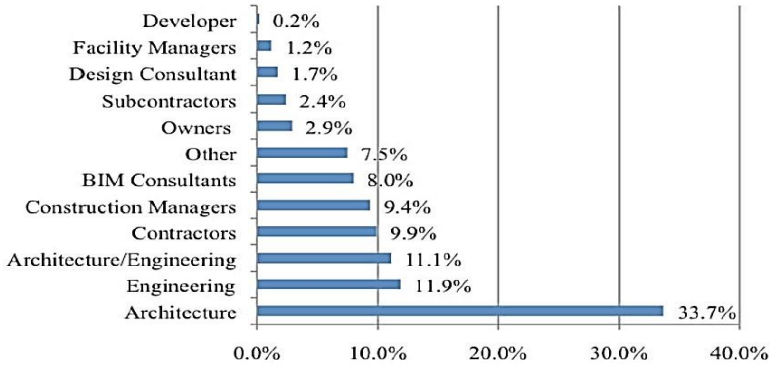
c. Pendekatan *AutoCAD* 2D tidak menampilkan integrasi antara gambar dengan jadwal dan biaya.

Dengan banyaknya tantangan dan penyebab yang dihadapi dunia kontruksi, maka *engineers* mulai berpikir bagaimana caranya untuk mengurangi resiko selama proses pembangunan berlangsung. Baru sekitar tahun 1990-an, industri kontruksi menetapkan dasar produk bangunan berorientasi objek 3D. Pada akhir-akhir ini, berbagai alat BIM segera menjadi kebutuhan di seluruh industri konstruksi (Eastman, 2008).

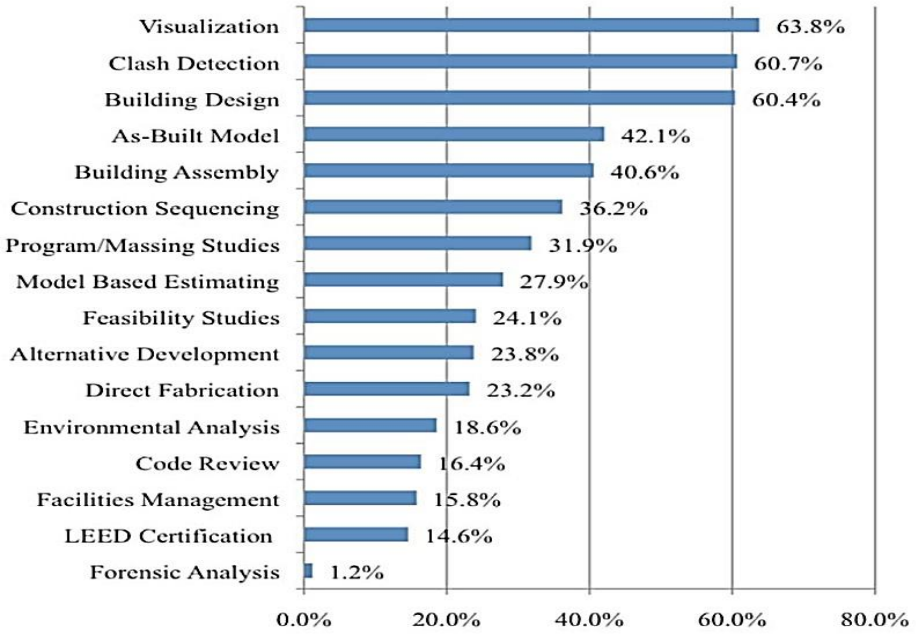
(Olutanji, 2009) mengungkapkan BIM sebagai aplikasi penyusunan tiga atau empat dimensi dapat menghasilkan rencana intensif data. Sistem BIM menyimpan data yang terkait dengan masing-masing 'objek'. Implikasi dari BIM pada proses konstruksi adalah perencana dan kontraktor dapat memodelkan situasi *real-time* sebelum pindah ke lokasi.

Building Information Modeling (BIM) adalah proses dan praktik desain dan konstruksi virtual di sepanjang siklus hidupnya. Ini adalah platform untuk berbagi pengetahuan dan berkomunikasi antara peserta proyek (*The National BIM Standard-United States*, 2010).

Pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3 di bawah ini adalah sebuah penelitian dari Becerik-Gerber, 2010, mengenai pekerjaan dan bidang pekerjaan yang menggunakan BIM.



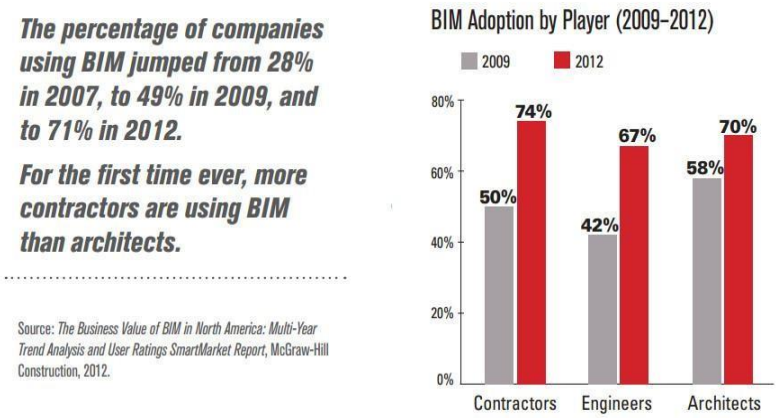
Gambar 2.2: Pekerjaan yang Menggunakan BIM.



Gambar 2.3: Bidang Pekerjaan yang Menggunakan BIM.

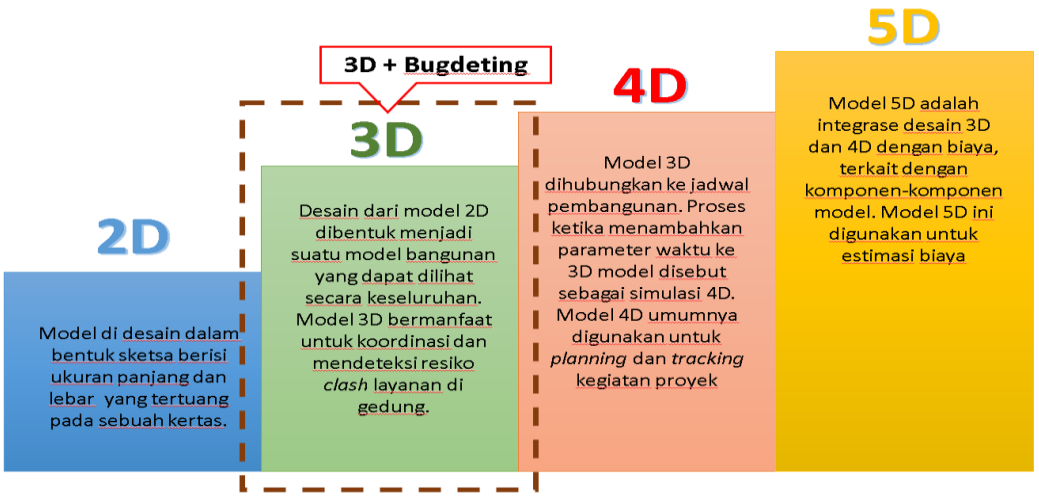
Menurut penelitian (Gee, 2010) menyimpulkan bahwa *Building Information Modeling* (BIM) adalah teknologi terbaru di lingkungan buatan yang memanfaatkan model data. Ini multidimensi model yang bertindak sebagai sumber daya komunikasi dan informasi selama siklus proyek konstruksi.

Manfaat dari model desain arsitektur terkait dengan database relasional telah terbukti sangat berharga, dengan kontraktor menjadi pendorong utama penggunaan teknologi BIM lebih banyak untuk pertama kalinya pada tahun 2012 dibandingkan arsitek dan *engineers* di Amerika Utara.



Gambar 2.4: Penggunaan BIM oleh Pelaku Bidang Konstruksi.

Building Information Modeling (BIM) adalah proses menghasilkan dan mengelola data bangunan yang mengurangi siklus proses pembangunan. Proses ini biasanya menggunakan perangkat lunak pemodelan bangunan dinamis tiga dimensi dan *real- time* guna untuk meningkatkan produktivitas dalam desain dan konstruksi bangunan. Berikut ini adalah tabel penjelasan dari Muzvimwe mengenai klasifikasi BIM menurut fungsinya.



Gambar 2.5: Klasifikasi BIM Menurut Fungsinya.

Klasifikasi BIM yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu model 3D BIM ditambah dengan *bugdeting*. Terdapat tiga kasus yang akan dibahas, yaitu:

a. Untuk mengetahui pengaruh Metode *Building Information Modeling* (BIM) di Autodesk Revit dapat diimplementasikan pada Arsitek, Struktur dan MEP.)
b. Untuk mengetahui pengaruh *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan.
c. Untuk mengetahui *Building Information Modeling* (BIM) dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB) denagan Autodesk Revit Quantities.

2.2 Pengertian Building Information Modeling (BIM)

2.2.1 Asal Mula Adanya *Building Information Modeling* (BIM)

Manusia sangat tertarik mendirikan bangunan yang kokoh dan dapat bertahan selama ratusan bahkan ribuan tahun lamanya. Namun pekerjaan konstruksi tersebut tidak dapat diselesaikan oleh seorang diri, maka dari itu manusia harus melakukan pendekatan dengan yang lainnya.

Umumnya orang akan memilih pekerjaan yang sekiranya mereka mampu menyelesaikannya dengan baik. Ini sangat jelas, bahwa pemahaman dalam suatu pekerjaaan merupakan bagian sangat penting untuk keberhasilan kinerja.

Setelah memahami perkerjaan, hal kedua yang harus dilakukan yaitu membuat pekerjaan menjadi efesien. Maka dibutuhkan kolaborasi. Kolaborasi yang dimaksudkan yaitu pekerjaan yang bisa dilakukan secara bersamaan dengan pekerjaan lain tanpa harus menunggu pekerjaan sebelumnya selesai. Contohnya pekerjaan pengecatan tembok dengan pekerjaan pemasangan penutup lantai dapat dilakukan secara bersamaan.



Gambar 2.6: Contoh Sejarah Kolaborasi dalam Konstruksi.

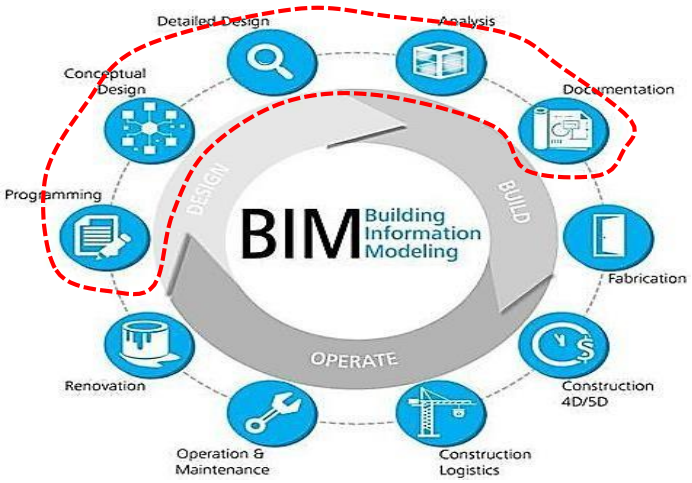
Sasaran untuk proyek kontruksi umumnya mencerminkan kebutuhan dan keinginan dari pemilik proyek. Tujuan utama dari semua anggota tim proyek yaitu membantu pemilik mencapai tujuan dan rencananya. Tujuan lainnya yaitu untuk

memperbaiki kuliatas proyek, meningkatkan efesiensi konstruksi (dalam waktu atau biaya konstruksi), dan mengurangi risiko dalam proses konstruksi.

Tujuan individu maupun kelompok dalam proyek harus diselaraskan agar tidak bertentangan dengan tujuan pemilik proyek. Penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai sistem dapat membantu dalam mencapai tujuan tim proyek. Karakteristik yang menarik dari proses BIM adalah membuat proses manajemen cenderung lebih transparan, yaitu dengan menggunakan model 3D (tiga dimensi). Model 3D ini dapat menunjukkan bagian mana yang sudah atau belum tercapai di area proyek dengan cepat. Dengan begitu kelemahan proyek lebih mudah terdeteksi oleh BIM karena sebagian besar proses konstruksi dapat dilihat melalui visualisasi dengan model 3D.

2.2.2 Pengertian *Building Information Modeling* (BIM)

Dalam industri arsitektur, teknik, dan kontruksi (AEC), ada suatu kesalah pahaman oleh beberapa pihak bahwa BIM hanya sepotong dari perangkat lunak. *Building Informaton Modeling* (BIM) adalah konsep atau cara kerja menggunakan permodelan 3D digital (*virtual*) yang di dalamnya berisi semua informasi permodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi, serta visualisasi antar semua pihak yang terkait, sehingga dapat membantu *owner* dan penyedia layanan untuk merancang, membangun, serta mengelola bangunan.



Gambar 2.7: *Lifecylce Building.*

Pada Gambar 2.7 menjelaskan bahwa BIM mencakup seluruh lingkup kegiatan bangunan mulai dari desain hingga operasional dan dibagi menjadi lebih spesifik pada setiap fasenya. Pada proposal ini yang akan dibahas yaitu mulai dari fase *programming*, fase *conceptual design*, fase *detailed design*, dan fase *documentation*. Pada fase-fase siklus BIM akan memberikan *jobdesk* masing-masing terhadap kepentingannya. Pada Tabel 2.1 akan dijelaskan mengenai jobdesk berdasarkan fase BIM yang dibahas.

Tabel 2.1: *Jobdesk* Fase BIM Prosposal (BIM Indonesia).

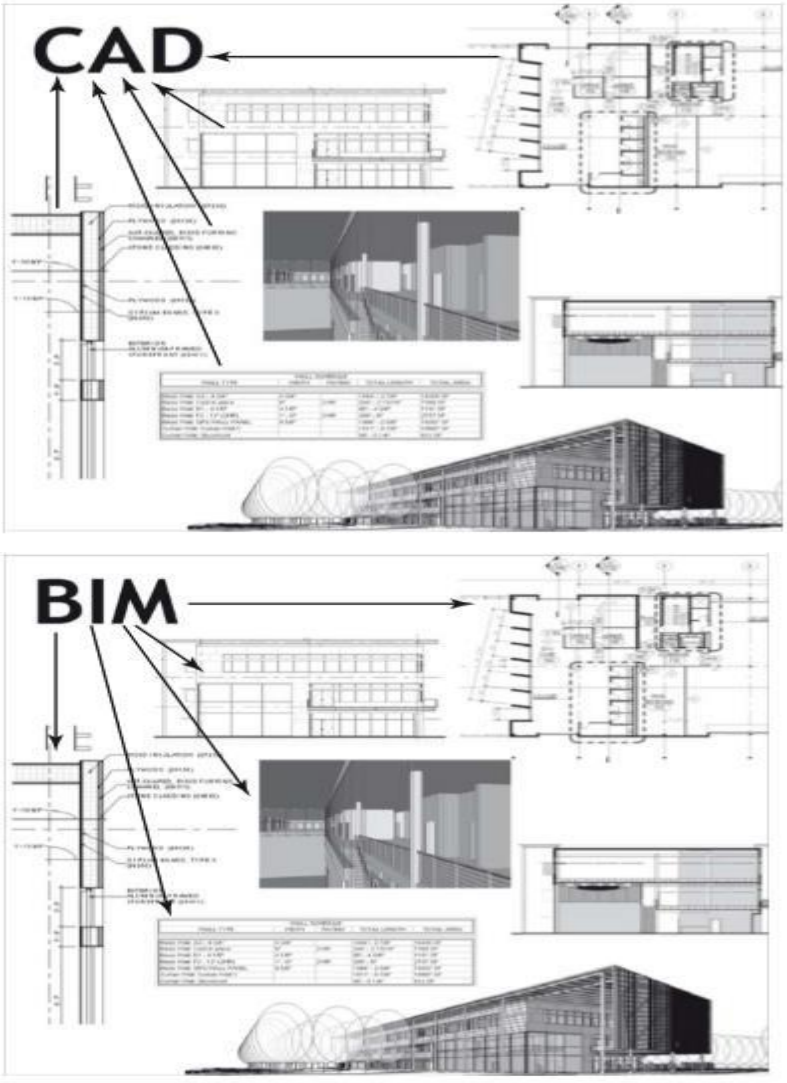
Participants / Siklus	Programming	Conceptual Design	Detailed Design	Analysis	Documentation
Owner	Memberikan bentuk bangunan yang diinginkan sesuai kegunaannya.	-	Melihat hasil desain serta melakukan perhitungan mengenai biaya yang dikeluarkan.	-	-
Architech	Menyerap aspirasi owner.	Mendesain bangunan sesuai permintaan owner.	Membuat komponen desain menjadi lebih detail.	-	-
Engineer	Mencari data-data yang dibutuhkan untuk membangun bangunan.	Membuat model dari desain arsitektur.	-	Melakukan analysis terhadap kelayakan bangunan. Apabila belum layak, maka desain akan diubah.	Memberikan desain secara struktural kepada kontraktor.
Quality Surveyor	-	Menghitung bahan-bahan yang dibutuhkan.	-	-	Mencari bahan yang dibutuhkan di sekitar lokasi proyek.
Contractor	-	-	-	-	Menimbang desain bangunan yang ada dengan kondisi lapangan.

Dengan adanya sistem otomatisasi pada BIM, maka setiap perubahan pada objek dalam model akan langsung berubah di seluruh proyek dalam semua tampilan. Misalnya, jika anda mengubah sebuah dinding di dalam rencana, maka data mengenai tinggi dan lebar dinding, bagian-bagian dinding, dan tampilannya akan berubah. Setelah selesai diubah oleh tim desain, dinding tersebut dapat langsung dilihat langsung secara 3D oleh kontraktor. Dengan cara ini, maka kesalahanpahaman antara konsultan perencana dengan kontraktor dapat dikurangi.

Quality Surveyor (QS) juga dapat menggunakan model BIM sebagai data tambahan untuk menentukan kualitas dan jumlah bahan yang dipakai saat proses pembangunan. Jadi, dalam contoh dinding, QS dapat langsung tahu berapa banyak papan *gypsum* yang diperlukan untuk membangun dinding. Pada akhirnya, pemilik

proyek dapat menggunakan BIM untuk mengatur dan mengoperasikan fasilitas dan seluruh informasi keseluruhan proyek dengan penjadwalan bahan dan alat di dalam proyek.

Building Information Modeling (BIM) telah merubah keseluruhan cara pandang dalam proses pembangunan mulai dari desain awal, melalu dokumentasi kontruksi, menjadi bangunan fisik, dan bahkan ke manajemen bangunan pasca-konstruksi.



Gambar 2.8: Perbedaan Metode BIM dan CAD.

Pada alur kerja CAD, setiap bentuk *file* dibuat secara terpisah tanpa adanya hubungan antar *file*. Dalam metode CAD, tim membuat rencana, bagian, elevasi, penjadwalan, dan *detailing* sebuah bangunan secara terpisah, serta harus mengkoordinasikan segala bentuk perubahan diantara *file-file* secara manual, seperti dijelaskan pada Gambar 2.8 bagian CAD.

Untuk alur kerja BIM, tim membuat sebuah model parametrik 3D dan menggunakan model tersebut untuk menghasikan file yang diperlukan untuk dokumentasi. Rencana, bagian, elevasi, penjadwalan, dan detailing sebuah bangunan adalah keseluruhan hasil dari model sistem BIM.

2.3 Kelebihan dan Kekurangan dari BIM

2.3.1 Kelebihan BIM

Kelebihan dari metode BIM adalah sebagai berikut :

a. Simulasi 3D

BIM memungkinkan simulasi 3D untuk bangunan dan komponennya. Simulasi ini menunjukkan bagaimana komponen bangunan yang berbeda dapat dikombinasikan dalam proyek. Ini dapat memprediksi jadwal kegiatan yang bertabrakan dan menunjukkan *variable* lingkungan pada desain bangunan yang berbeda.

b. Akurasi

Dengan dapatnya bangunan dibangun secara virtual sebelum kontruksi fisik dimulai di lokasi, BIM menambah tingkat akurasi yang lebih baik secara kuantitas maupun kualitas bangunan yang menggantikan proses historis desain dan dokumentasi. Bahan bangunan dan *variable* lingkungan dapat dihitung secara *realtime* daripada yang diperkirakan secara manual.

c. Transparansi

Adanya perpaduan antara sistem *E-Catalog* dengan sistem BIM diharapkan dapat membantu proses tender menjadi lebih transparan, sehingga mengurangi pratek korupsi.

d. Efesiensi

Manfaat lain dengan menggunakan BIM yaitu menambah tingkat efesiensi pada proyek. Dengan menggambar elemen bangunan hanya sekali sebagai pengganti rencana gambar, lalu memproyeksikan elevasi dan bagian-bagian lainnya, kita dapat memulai untuk memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk proses kontruksi dan memfokuskan waktu tambahan apabila ada masalah pada desainnya.

2.3.2 Kekurangan BIM

Kekurangan dari metode BIM adalah sebagai berikut :

a. Cost Software

Untuk mempratekkan sistem BIM diperlukan *software* penunjang, seperti *Autodesk Revit*. Untuk menggunakan *software* tersebut diperlukan linsensi yang harus dibeli dengan biaya yang cukup mahal. Dalam studi ini, *software* yang digunakan berlinsensi *student* sehingga tidak dipungut biaya.

b. Pusat Server (*Library*)

Dengan adanya *library* ini, semua barang dan bahan yang berada di suatu daerah dapat diketahui ketersedian dan harganya. *Library* ini sudah diterapkan pada beberapa negara seperti Amerika Serikat, RRC, Jepang, sebagian besar negara Eropa, sedangkan untuk Indonesia sendiri belum diterapkan oleh *software* BIM.

c. Kapabilitas Sumber Daya Manusia

Kemampuan individu untuk mengoperasikan *software* BIM masih sangat minim. Maka itu perlu dilakukan pelatihan oleh lembaga-lembaga terkait baik pemerintah (Kementrian Pembangunan dan Perumahan Rakyat) maupun swasta.

2.4 Konsep BIM

Pada model 3D terdapat informasi bangunan yang terkandung atau melekat pada model proyek dan sifat *link* di antara masing-masing model, komponen, dan informasi. Kesalahan informasi dari BIM dapat menjadi sesuatu yang fatal. Penting untuk memahami sifat dasar dari konsep-konsep berikut ini sehingga memungkinkan perencanaan dan pengelolaan proyek dengan baik.

2.4.1. Model Proyek

Proyek sekarang dapat dipahami dalam ruang 3D dan detailnya dapat dikembangkan untuk meningkatkan tingkat kompleksitas yang terkoordinasi ketika proyek mulai dibangun. Tujuan model proyek bukan hanya untuk membuat BIM, melainkan untuk memahami proyek yang dihasilkan dan memahami manfaat dari penggunaan informasi yang tersedia pada BIM.



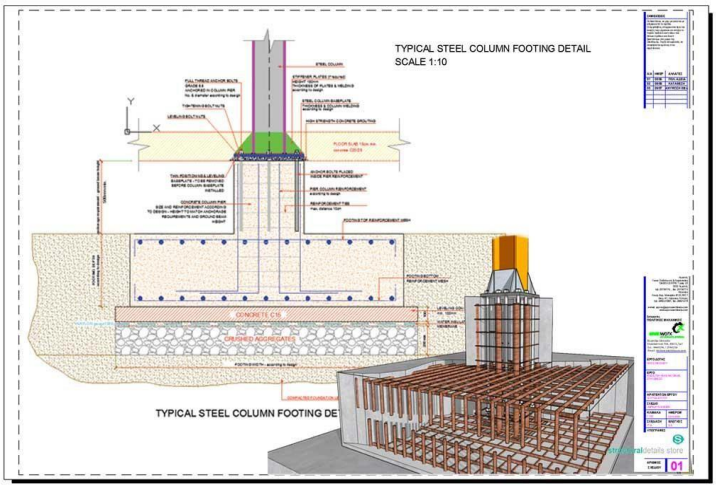
Gambar 2.9: Sebuah BIM yang Menunjukkan Beragam Informasi.

2.4.2 *Virtual Model*

Virtual Model terbagi menjadi dua bagian yang berbeda, yaitu *surface model* dan *solid model. Surface model* dikhususkan untuk tujuan visualisasi yang berisi informasi mengenai ukuran, bentuk, ketinggian, dan sebagainya, pada bangunan proyek. Oleh karena itu, *surface model* sangat cocok digunakan untuk perencanaan dan pemasaran. Tampilan konstruksi utamanya menggunakan *solid model* karena memungkinkan simulasi yang lebih dari sekedar aspek visual dari proyek bangunan. Keuntungan s*olid model* yaitu memungkinkan untuk menghasilkan tampilan 2D yang dapat dikembangkan menjadi dokumentasi konstruksi konvensional. Ini berarti bahwa *solid model* dapat digunakan untuk mengembangkan konsep dan detail proyek yang ditunjukkan untuk proses perizinan dan konstruksi.



Gambar 2.10: Brosur Penjualan Apartemen.



Gambar 2.11: Detailing Pondasi 2D dan 3D.

2.5 *Link*

Link adalah konsep penting dalam tampilan simulasi konstruksi. *Link* mengacu pada konektivitas berbagai sumber informasi. Informasi ini dapat menjadi bagian dari model 3D atau dapat dimuat dalam format lain yang terpisah dari *file* model, seperti jadwal kerja, *spreadsheet*, *database*, atau sebagaian dokumen teks. Berikut ini akan dibahas mengenai berbagai jenis *link:*

2.5.1 *Model to Information Links*

Informasi objek parametrik adalah informasi yang merupakan bagian objek tertetu dalam sebuah model proyek. Sifat *link*-nya otomatis, sehingga untuk mengubah model sangat mudah dan mengakibatkan perubahan informasi model secara menyeluruh. Catatan : Tidak semua *software* menyediakan fungsi .

2.5.2 *Model to Model Link*

Konektivitas BIM ada di dalam interoperabilitas berbagai model yang telah dibuat oleh perangkat lunak yang berbeda. Ini berarti supaya model berkompatibel dengan model lainnya yang dibuat oleh perangkat lunak lain. Semua model tersebut perlu diterjemahkan ke dalam format file yang seragam, sehingga semua informasi objek dapat ditransfer dengan benar. Perangkat lunak tertentu mempunyai kapasitas bawaan untuk dapat membaca dan menggunakan format file.

2.6 *Autodesk Revit*

Software Autodesk Revit memungkinkan pengguna untuk merancang bangunan dan struktur beserta komponennya dalam 3D, menambahkan keterangan model dengan 2D *drafting* elemen, dan mengakses informasi banguna dari *database* model bangunan. *Autodesk Revit* adalah *software* 4D - 5D BIM yang memiliki alat untuk merencanakan dan melacak berbagai tahapan bangunan dalam siklus hidup bangunan, mulai dari konsep, konstruksi, pemeliharaan, hingga pembongkaran.

Autodeksk Revit mempunyai tiga disiplin yaitu *Revit Architecture, Revit Structure,* dan *Revit MEP*. Dengan file *Revit* dalam format : .rvt dan .rfa. Berikut merupakan keuntungan yang diperoleh dari *software Revit* dimana tidak dapat ditemukan pada *software CAD* :

1. Komponen Parametrik

Setiap elemen adalah objek 3D dengan parameter yang dapat dimodifikasi untuk mengubah desain sehingga tidak lagi menjadi sebuah desain 2D.

2. Bidirectional Transivity

Seluruh model adalah *database* tunggal dengan semua elemen saling terkait. terpenting adalah ketika kita membuat perubahan di satu lokasi, semua elemen yang terpengaruh akan diperbaharui secara dinamis. Setiap kali terjadi perubahan pada model, *database* tunggal akan mengikuti perubahan tersebut secara otomatis.

3. Dokumentsi Tidak Lagi Manual

Revit mengurangi jumlah gambar yang dibutuhkan untuk sebuah model. Itu berarti hasil cetakan jauh lebih sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali. *Revit*

secara otomatis mencatat semua informasi yang dibutuhkan dalam proyek. Yang kita lakukan cukup mengekstrak filenya. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan tag atau *keynote*. Tag untuk mengekstrak informasi dari elemen itu sendiri dan *keynote* untuk menghubungkan elemen ke *file* spesifikasinya.

4. Berbagi Pekerjaan

Pengerjaan tugas dapat dilakukan secara terpisah. File yang dikerjakan dapat dikirim kemudian disinkronkan dengan file pusat di server.

Berikut merupakan manfaat dari *software Revit Structure* :

a. Mengintegrasikan model struktural fisik dan analitik yang dibuat serta dihitung oleh *Autodesk Robot Structural Analysis*.
b. Fitur dua arah secara asosiatif antara model dan tampilan.
c. Memanfaatkan komponen struktural multi-bahan.
d. Memfasilitasi pembuatan detail struktural dari tampilan model 3D.
Dapat dioperasikan dengan *Autodesk Revit Architecture* dan *Autodesk Revit*
e. *MEP*.
f. Memfasilitasi pemodelan konstruksi, yang mana membantu memperoleh wawasan konstruksi yang lebih baik dari model desain.
g. Mendukung proses *Building Information Modeling* (BIM).

Dengan adanya *software Revit* ini diharapkan dapat meningkatkan koordinasi multi-disiplin dalam dokumentasi desain struktural, meminimalkan kesalahan, dan meningkatkan kolaborasi antara insinyur struktural dengan anggota tim proyek lainnya, seperti arsitek, insinyur MEP, dan pemilik.

5. Kelebihan dan kekurangan dari aplikasi *Autodesk Revit*

Autodesk Revit merupakan aplikasi building information modeling (BIM). Karena kita membuat model bangunan sesungguhnya, kita dapat mengambil data apapun yang kita butuhkan dari model tersebut. Denah, tampak, potongan, schedule (bill of quantity) adalah sebagian dari data yang dapat kita gunakan. Revit juga mendukung penggunaan aplikasi analisis seperti analisis struktur, analisis green building, heat load (beban pendingin/pemanas ruangan), dan berbagai analisis lain yang dibutuhkan oleh jasa kontraktor.

Kelebihan *Autodesk Revit* :

a. Desain yang lebih efisien.

b. Berbasis Building Information Modelling.

c. Revit Parametric Engine.

d. Interopabilitas.

Kelemahan *Autodesk Revit* :

a. Kebutuhan perangkat computer dengan spesifikasi yang cukup tinggi.

b. Harga program instalasi yang cukup mahal.

c. Ketergantungan pada plugin untuk ekspor ke program bantu analisis struktural.

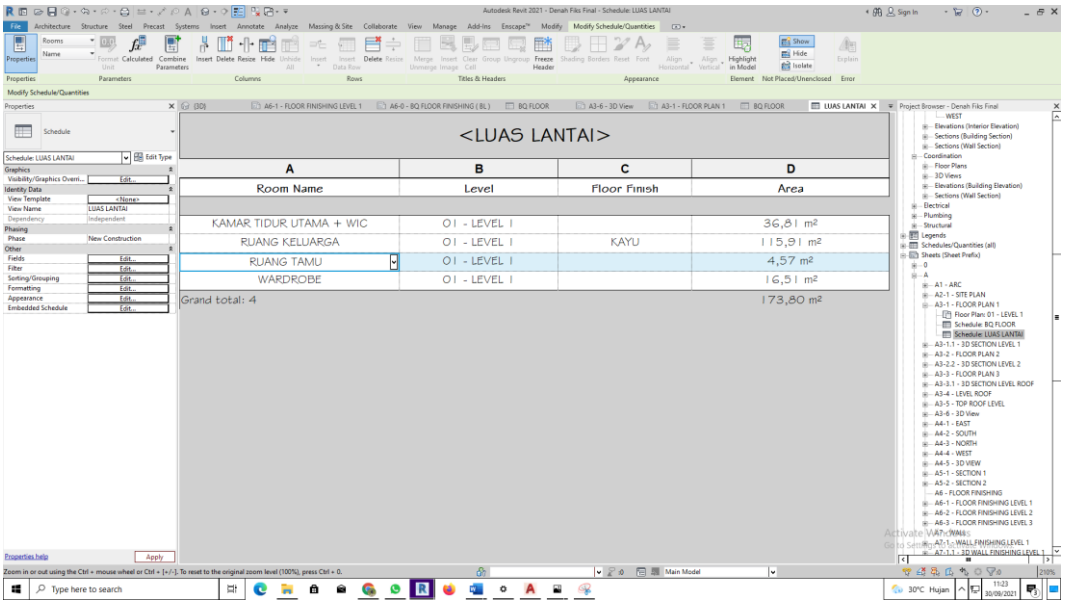
2.7 Rumus Perbandingan Manual Dengan Sofware Revit

Contoh Rumus Manual Perhitungan Lantai Kayu

Volume/luas = panjang x lebar

1. kebutuhan lantai kayu 5 m x 3,5 m = 17.5 m2
2. kelebihan potongan/allow end 5 % = 0,05 x 17,5 m2 = 0,875 m2
3. jumlah total yang harus anda siapkan adalah 17,5 m2 + 0,875 m2 = 18,375 m2
   (angka di belakang koma dibulatkan) menjadi 19 m2

Contoh Tampilan Perhitungan Lantai di Schedule Autodesk Revit pada gambar 2.12.



Gambar 2.12: Tampilan Schedule Lantai di Autodesk Revit.

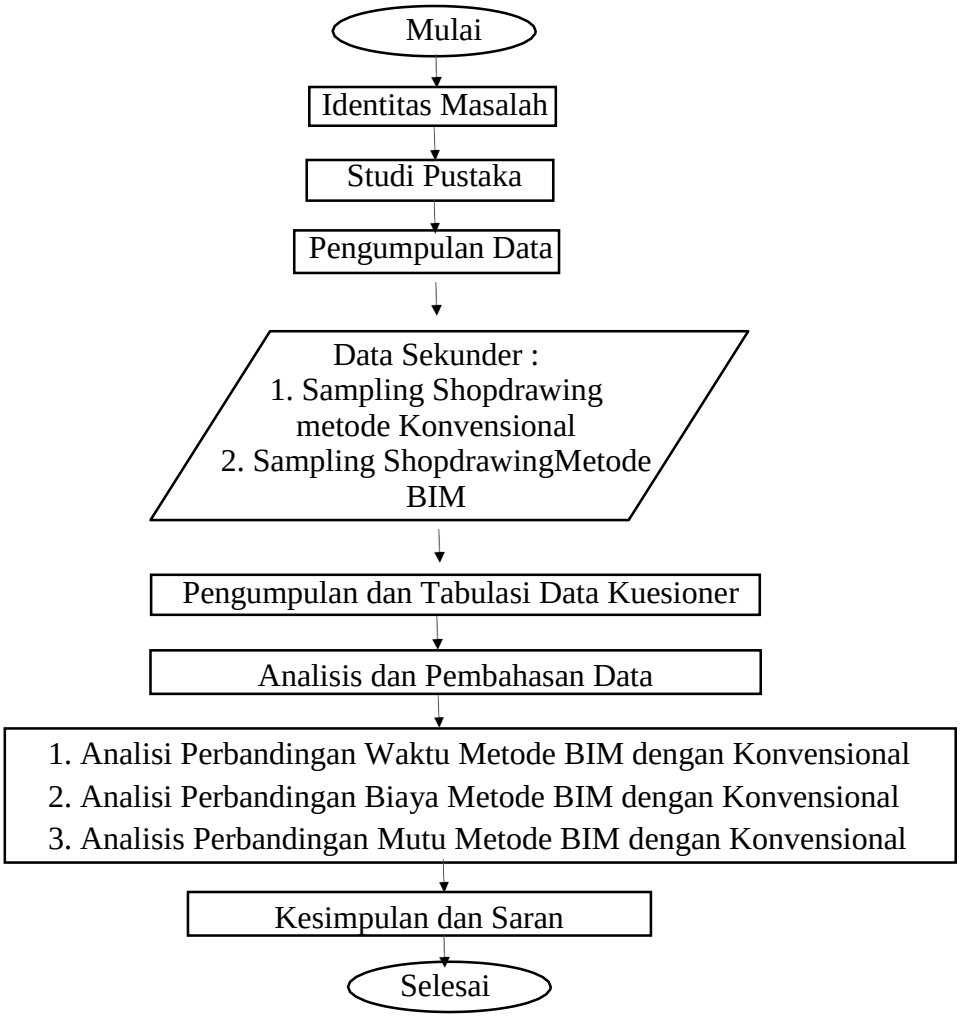
BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Perencanaan

3.1.1 Diagram Alir Penelitian Kasus I

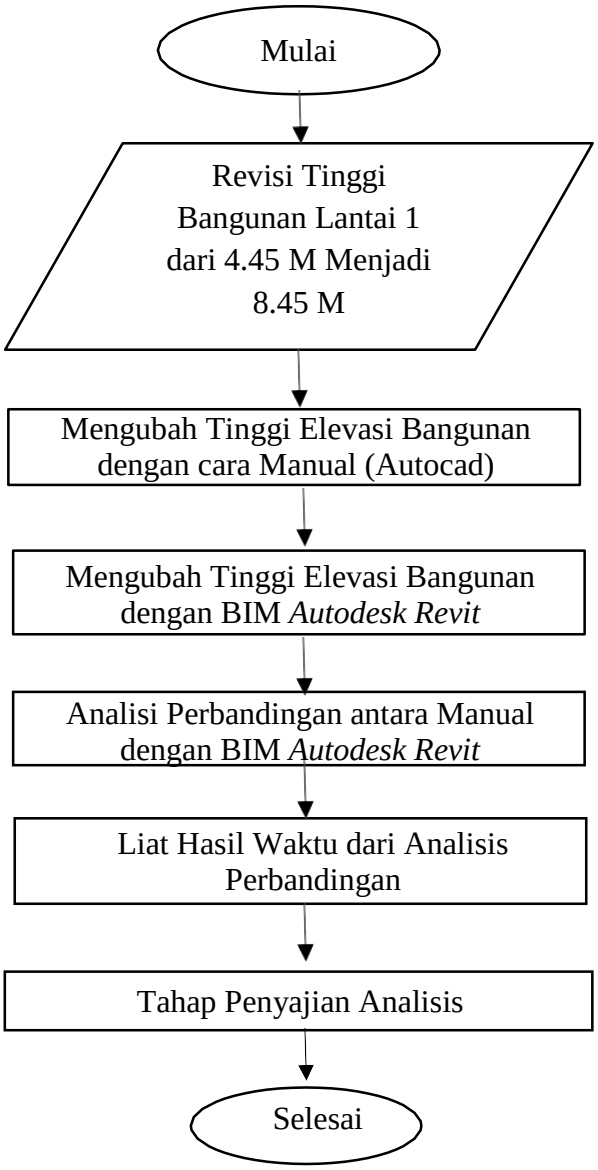
Berikut ini adalah gambar diagram alir pada kasus I, tentang pengaruh besar penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam Integrasi dibandingkan dengan Metode Konvensional.



Gambar 3.1: Diagram Air Penelitian Kasus I

3.1.2 Diagram Alir Penelitian Kasus II

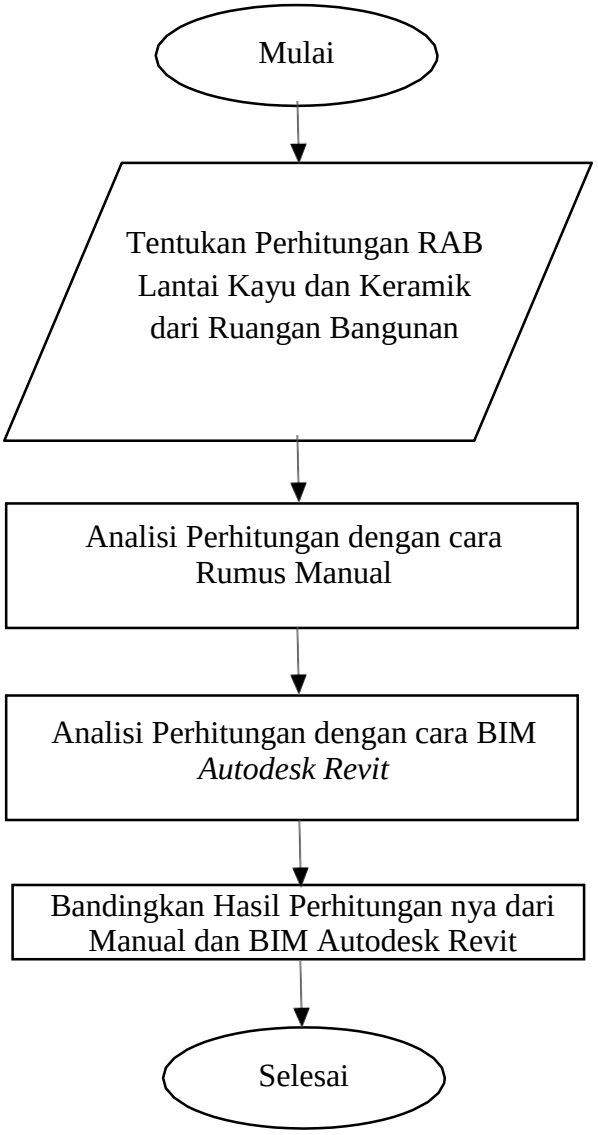
Berikut ini adalah gambar diagram alir pada kasus II, *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan dengan cepat dibandingkan dengan cara manual.



Gambar 3.2: Diagram Alir Penelitian Kasus II

3.1.3 Diagram Alir Penelitian Kasus III

Berikut ini adalah gambar diagram alir pada kasus III, *Building Information Modeling* (BIM) dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB) dibandingkan dengan cara manual.

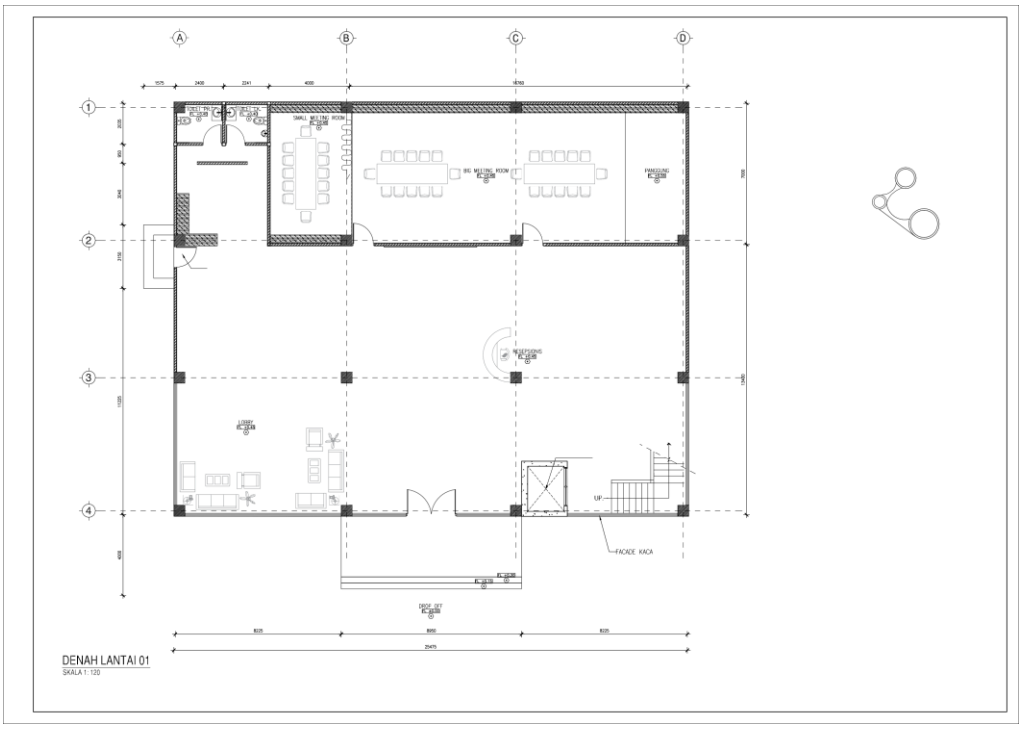


Gambar 3.3: Diagram Alir Penelitian Kasus III

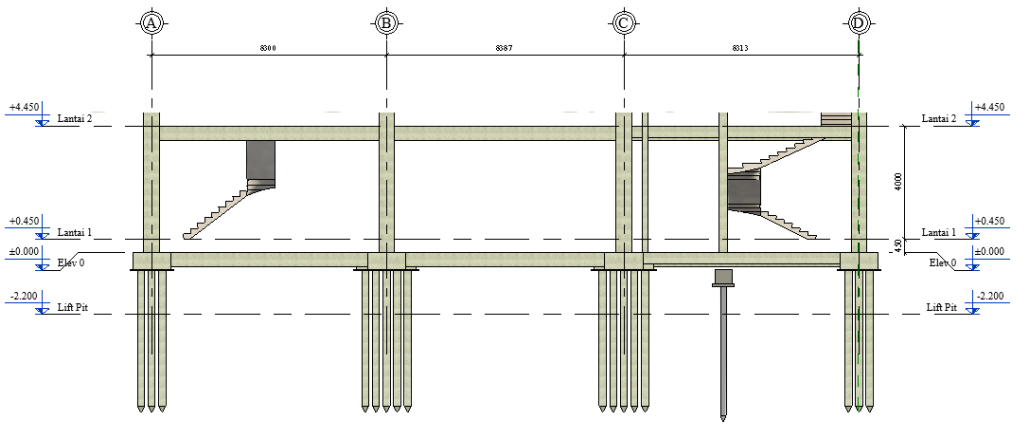
3.2 Data Dasar Perencanaan

3.2.1 Denah Gedung per Lantai, Total 4 Lantai

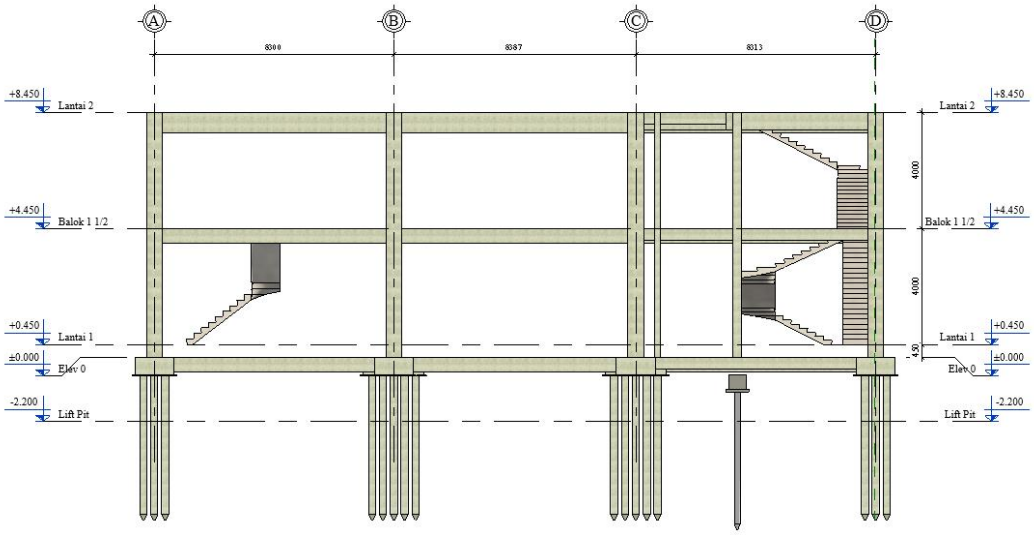
Denah gedung terdiri dari tiga bentang balok pada arah X dengan panjang bentang 8.3 m, 8.4 m, dan 8.3 m, serta tiga bentang balok pada arah Y dengan bentang bervariasi, yaitu 6.6 m, 6.8 m, dan 6.6 m. Gedung ini mempunyai empat lantai dengan tiga tangga untuk menuju lantai diatasnya. Lantai pertama digunakan sebagai *lobby* utama, dimana terdapat ruang ruang metting besar, ruang metting kecil, resepsionis, toilet khusus karyawan dan tamu.



Gambar 3.4: Denah Lantai I

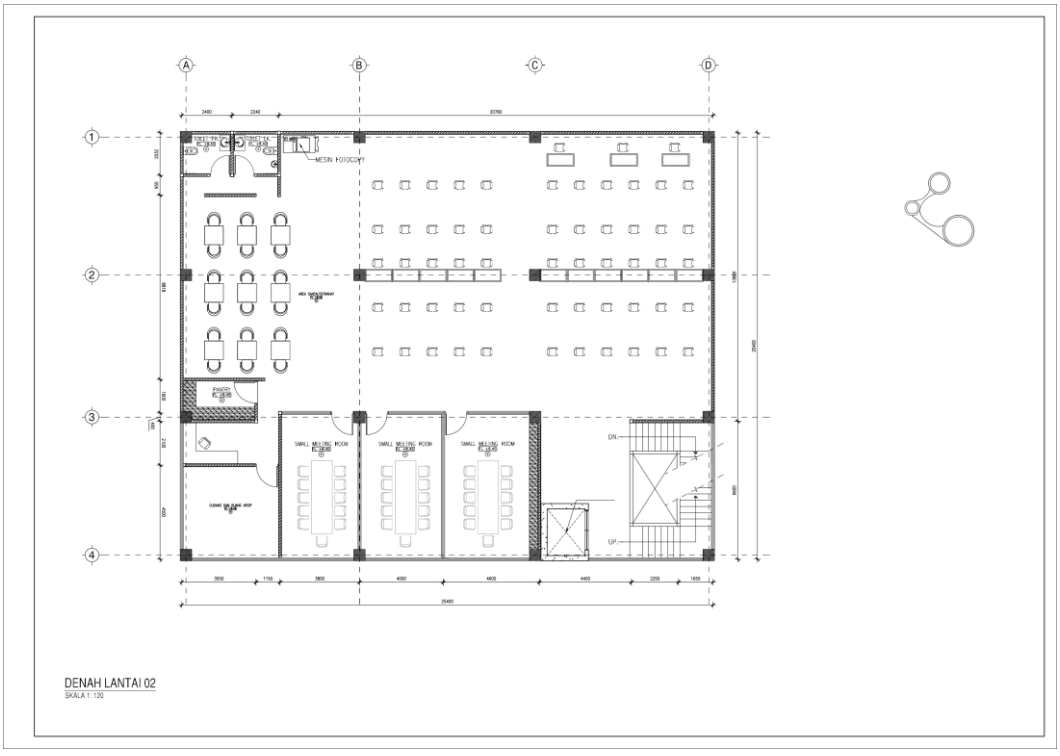


Gambar 3.5: Elevasi rencana awal tinggi 4.45 M



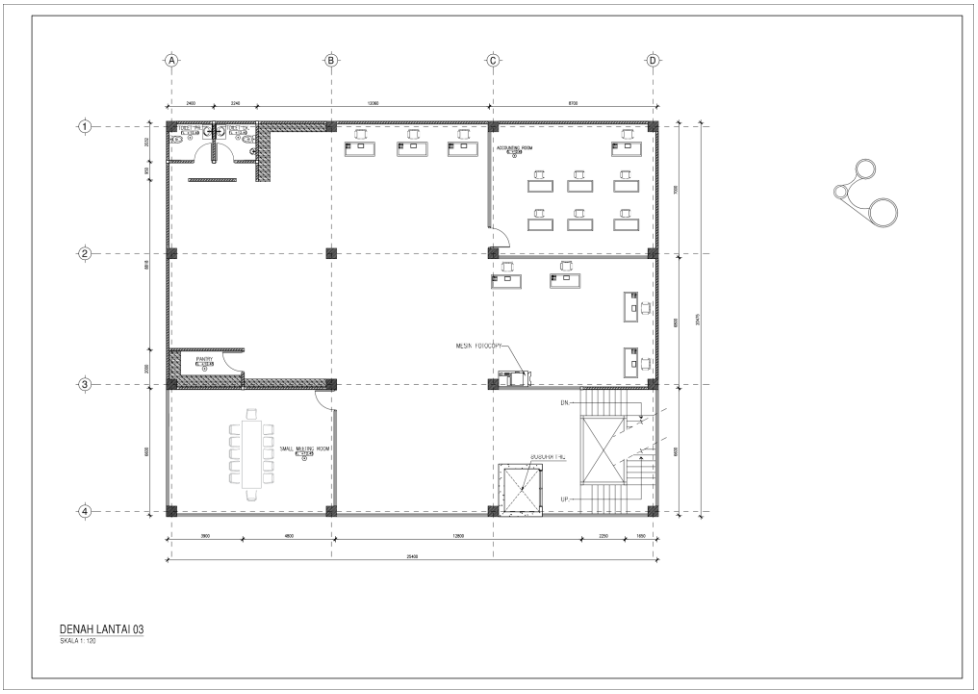
Gambar 3.6: Elevasi rencana setelah di revisi tinggi 8.45 M

Pada lantai dua terdapat beberapa ruangan yaitu, tiga ruang metting, toilet karyawan, pantry, ruang arsip, dan area karyawan.



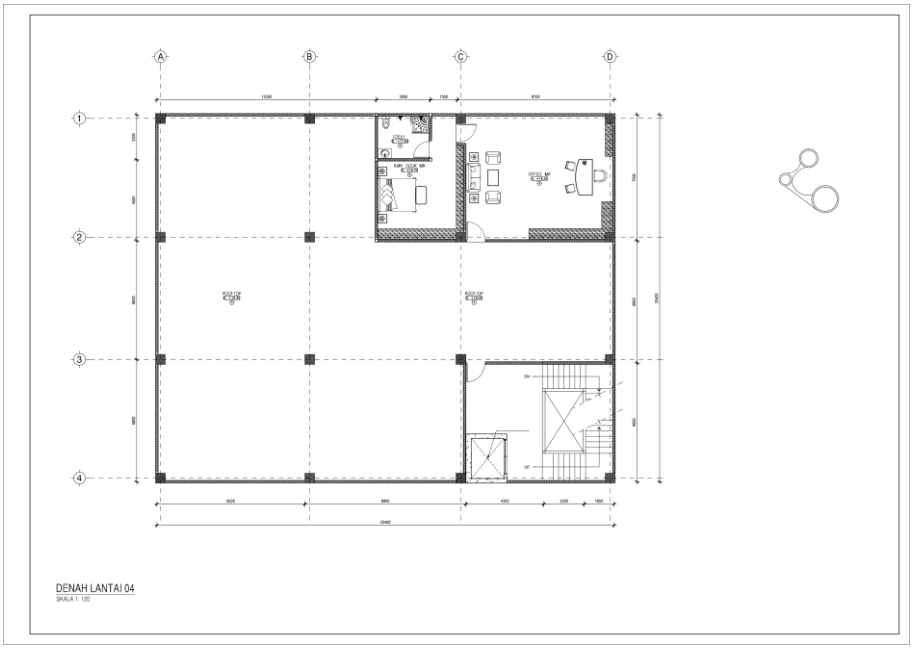
Gambar 3.7: Denah Lantai II

Lantai tiga digunakan sebagai ruang kerja. Ruang karyawan, ruang metting kecil, pantry, dan toilet.



Gambar 3.8: Denah Lantai III

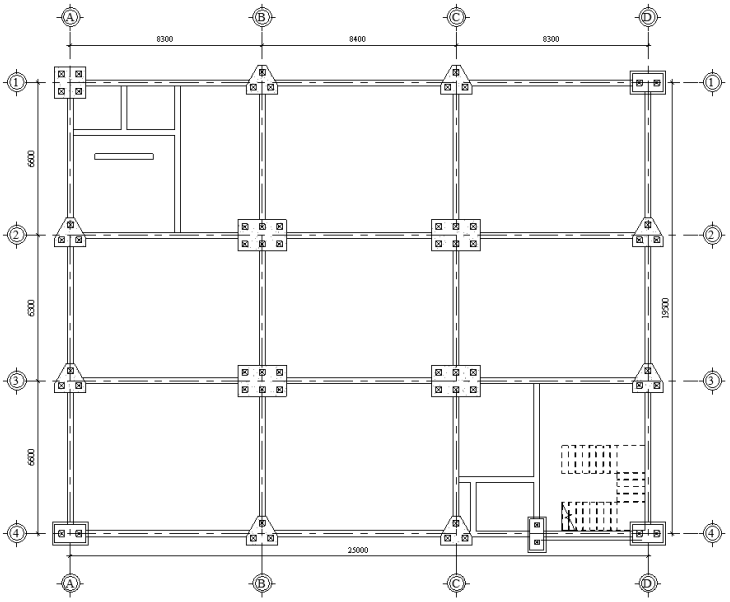
Lantai empat digunakan sebagai ruang pribadi. Ruang bos , kamar bos, dan toilet.



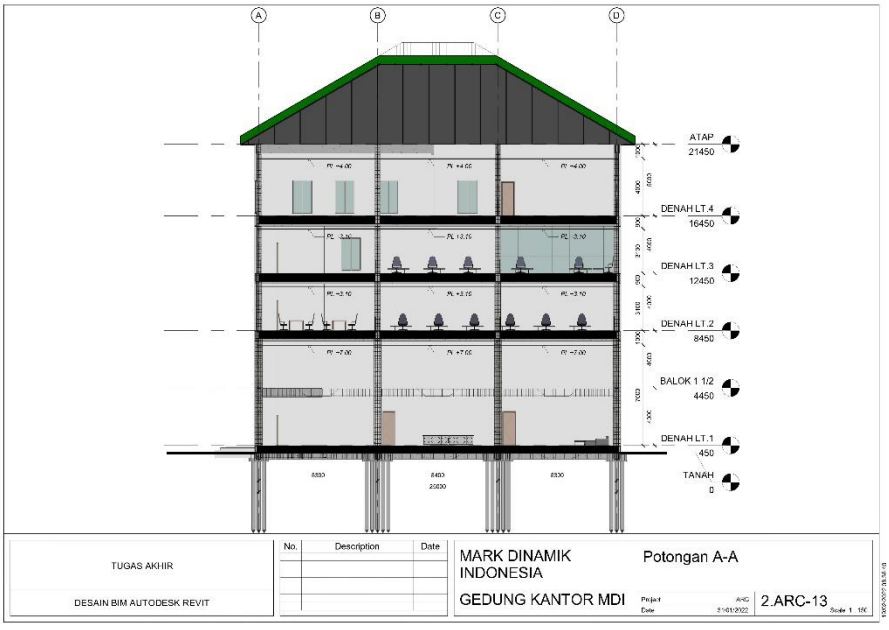
Gambar 3.9: Denah Lantai IV

3.2.2 Model Struktur

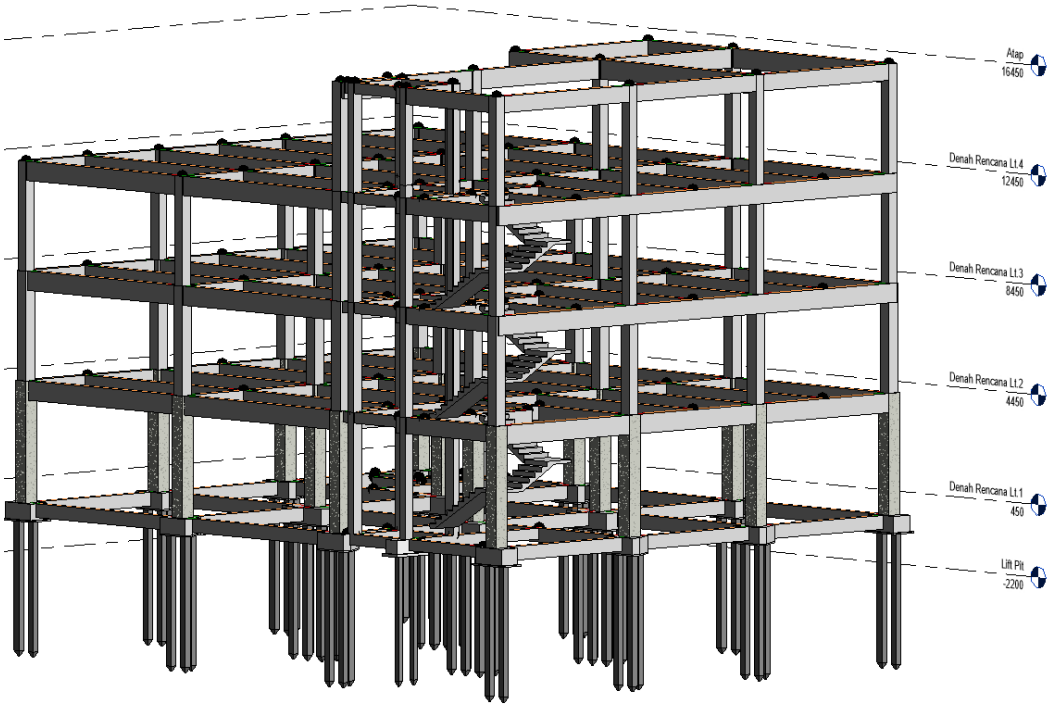
Struktur portal mempunyai Empat tingkat (*story*) termasuk atap dengan tinggi antar tingkat 5 m. Jarak antara pondasi dengan tingkat pertama yaitu 3 tiang panjang dan jarak antar kolom yaitu 8.3 m, 8.4 m, dan 8.3m. Model struktur selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.10, 3.11 dan Gambar 3.12.



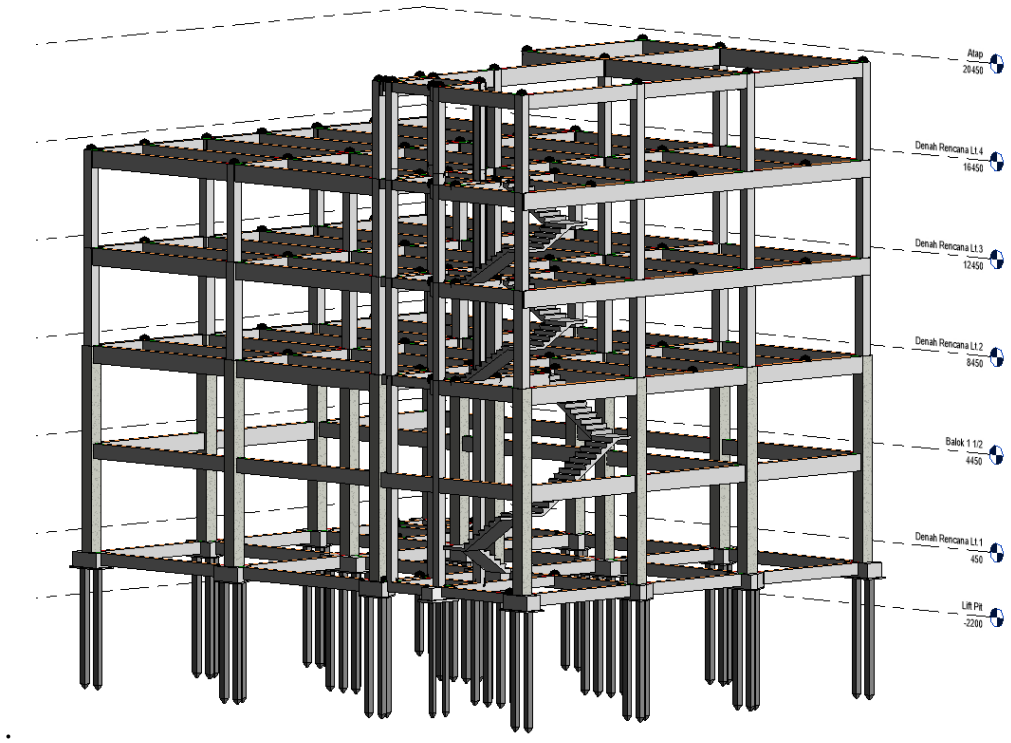
Gambar 3.10: Denah struktur balok Sloof dan Pondasi



Gambar 3.11: Potongan Bangunan



Gambar 3.12: Tampak 3D struktur Sebelum di ubah



Gambar 3.13: Tampak 3D Struktur Revisi Tinggi Elevasi Bangunan Lantai 1-2 8.45 M

3.2.3 Spesifikasi dan Data

Spesifikasi dan data struktur mengenai gedung fasilitas yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

a. Bangunan direncanakan dengan Sistem Struktur beton bertulang.

b.Struktur bangunan simetris dan tidak ada ketidakteraturan vertikal dan horizontal.

c. Tebal plat lantai maksimal 12 cm yang terbuat dari beton.

d. Lokasi bangunan terletak di Kota Deli Serdang. Bangunan gedung digunakan untuk fasilitas kantor.

3.3 Metodelogi Perencanaan

3.3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perencanaan dengan pengaplikasikan sistem *Building Information Modeling* (BIM) dengan menggunakan *Revit.*

3.3.2 Tahapan Penelitian

Suatu penelitian harus dilakukan dengan sistematika yang jelas dan teratur, sehingga dapat dipertanggungjawabkan. Berikut adalah tahapan-tahapan berdasarkan kasus yang dibahas :

1. Kasus I : Mengetahui *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan dengan cepat dibandingkan dengan cara manual.
   a. Tahap I :

      Tahap persiapan, pengumpulan data dan informasi untuk perencanaan desain.

   b. Tahap II :

      Untuk membuat pemodelan drawing dengan metode konvesional (Autocad).

   c. Tahap III :

      Untuk membuat pemodelan drawing dengan metode BIM *Autodesk Revit*

   d. Tahap IV:

      Untuk mengetahui pembandingan antara metode konvensional dengan

Autodesk Revit

e. Tahap V:

Untuk mengetahui hasil dari analisis perbandingan sampai penyajian

2. Kasus II : *Building Information Modeling* (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan dengan cepat dibandingkan dengan cara manual.

a. Tahap I

Tahap persiapan. Revisi tinggi lantai 1 dari 4.45 meter menjadi 8.45 meter permintaan owner.

b. Tahap II

Untuk mengetahui mengubah tinggi elevasi bangunan dengan cara Manual (Autocad).

c. Tahap III

Untuk mengetahui mengubah tinggi elevasi bangunan dengan BIM *Autodesk Revit.*

d. Tahap IV

Untuk mengetahui analisis perbandingan antara manual dengan BIM *Autodesk Revit*

e. Tahap V

Untuk mengetahui hasil waktu dari analisis perbandingan.

3. Kasus III : *Building Information Modeling* (BIM) dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB) dibandingkan dengan cara manual.

a. Tahap I

Tahap persiapan. Tentukan perhitungan RAB lantai kayu dari ruangan Bangunan.

b. Tahap II

Untuk mengetahui analisis perhitungan dengan cara rumus manual.

c. Tahap III

Untuk mengetahui analisis perhitungan dengan cara BIM *Autodesk Revit*

d. Tahap IV

Bandingkan hasil perhitungannya dari manual dan BIM Autodesk Revit

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kasus 1 : Tentang pengaruh besar penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam Integrasi dibandingkan dengan Metode Konvensional.

4.1.1. Analisis Perbandingan Waktu Metode BIM dengan Metode Konvensional.

Tahapan penggunaan metode konvensional dapat dikatakan lebih lama daripada BIM dari hasil yang telah dihitung. Dari analisis kuesioner dan wawancara dari responden, penggunaan aplikasi BIM pada perencanaan proyek mampu meningkatkan efisiensi waktu dari pada menggunakan metode konvensional. Pada Revit antara desain, struktur dan MEP dapat dilakukan bersama sehingga mempercepat perencanaan karena tidak perlu menunggu salah satu disiplin untuk selesai terlebih dulu. Waktu yang dibutuhkan untuk perencanaan uraian pekerjaan tersebut dengan menggunakan BIM 43.82% lebih cepat atau hampir dua kali lipat dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional. Angka tersebut diperoleh dari perbandingan selisih antara metode BIM dan metode konvensional.

Tabel 4.1: Rata-rata perbandingan 43.82% waktu perhari.

No.	Uraian Pekerjaan	Metode Konvensional	Metode Bim	Hasil Perbandingan
1	Pembuatan Metode Kerja Perencanaan	2.83 ≈ 3 Hari	1.59 ≈ 2 Hari	43.8 %
2	Pembuatan Shopdrawing	4.5 ≈ 5 Hari	2.53 ≈ 3 Hari	43.8 %

Tabel 4.2: Schedule Chart Konvensional.

BARCHART PERENCANAAN DENGAN APLIKASI CAD 2D						
NO.	AKTIVITAS KEGIATAN	Hari Ke -				
		1	2	3	4	5
1	Pek. Desain Arsitektural					
2	Pek. Desain Struktur					
3	Pek. MEP					
4	Pek. Scheduliing dan RAB					

Tabel 4.3: Schedule Chart BIM.

BARCHART PERENCANAAN DENGAN APLIKASI REVIT BIM						
NO.	AKTIVITAS KEGIATAN	Minggu Ke -				
		1	2	3	4	5
1	Pek. Desain Arsitektural					
2	Pek. Desain Struktur					
3	Pek. MEP					
4	Pek. Scheduliing dan RAB					

Perbandingan Sofware BIM/Revit dengan Konvensional atau Autocad. Kelebihan Revit adalah mempermudah mengurangi revisi pada perencanaan proyek. karena dengan menggunakan Revit kesalahan pada perencanaan dapat ditemukan diawal. Akan tetapi dapat dilihat pula kekurangan dari Revit yaitu harus memiliki extra skill atau mampu menguasai beberapa multi disiplin. Perbandingan sederhana metode penggunaan dan karakteristik kedua software tersebut antara lain.

Tabel 4.4: Menu dan deskripsi menu yang bisa dipilih pada tampilan awal Revit.

No.	Parameter	AutoCad	Revit
1	File yang di butuhkan	Lebih dari 1	Satu
2	Ukuran File	Kecil-Besar	Sangat Besar
3	Standar Anotasi	Manual	Otomatis
4	Perhitungan data non grafis	Manual	Otomatis
5	Visualisasi Desain	Ya (3D)	Ya
6	Perilaku Arsitektur	Tidak	Ya
7	Pemahaman Spasial	Ya (3D)	Ya
8	Dokumentasi Proyek	Manual, Mudah-Sedang	Otomatis
9	Tingkat Kesulitan Training	Mudah-Sedang	Sulit

4.1.2. Perbandingan Biaya Metode BIM dengan Metode Konvensional

Perbandingan biaya antara metode konvensional dan BIM berdasarkan hasil dari Survei tentang biaya yang harus dikeluarkan untuk output dari pekerjaan proyek konstruksi khususnya dalam pembuatan metode kerja dan shopdrawing dimulai dari biaya software yang sangat mahalnya harga lisensi,

kemudian biaya hardware dimana untuk metode BIM untuk dapat bekerja secara maksimal diperlukan RAM yang besar, graphics card, dan lainnya yang pasti membutuhkan spesifikasi hardware yang besar. Hal ini merupakan biaya investasi awal dari pembuatan shopdrawing pada perencanaan pekerjaan konstruksi. Setelahnya, dapat meningkatkan produktifitas masing-masing drafter dan engineer yang awalnya membutuhkan waktu 1 bulan untuk waktu perencanaan dan planning pekerjaan, dengan adanya BIM dapat dilakukan hanya dalam waktu 1 minggu saja. Hasil akhir dari analisis kuesioner ini menggunakan analisis Autocad dan software Revit. Hasil akhirnya dapat disimpulkan menjadi 4 bagian sesuai dengan masing-masing pekerjaan sebagai berikut:

1. Pembuatan Metode Kerja Pelaksanaan Pekerjaan

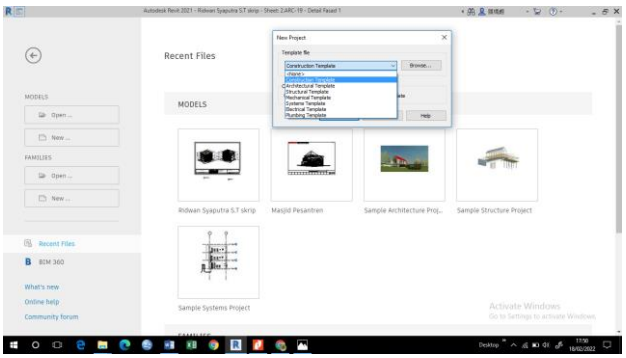
Pada pekerjaan pembuatan metode kerja dapat disimpulkan bahwa metode BIM lebih baik hasil mutunya karena lebih relevan dengan pekerjaan dilapangan. Berbeda dengan metode konvensional yang outputnya hanya menggunakan aplikasi Autocad 2D. Hal ini dapat dilihat pada pada berikut:

1.1 Metode dengan cara Autodesk Revit BIM

a. Langka Memulai Kerja

Dalama memulai kerja di Autodesk Revit kita membuka aplikasi revit dan memilih models-project-Construction Templete di karnakan membuat data-data perencanaan untuk gedung dengan 3 Elemen Architectural, Structure, dan MEP.

Pada gambar berikut akan dijelaskan cara membuka aplikasi Revit pada tampilan awal dgn new projeck yg di jalan prisipal perencana gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).

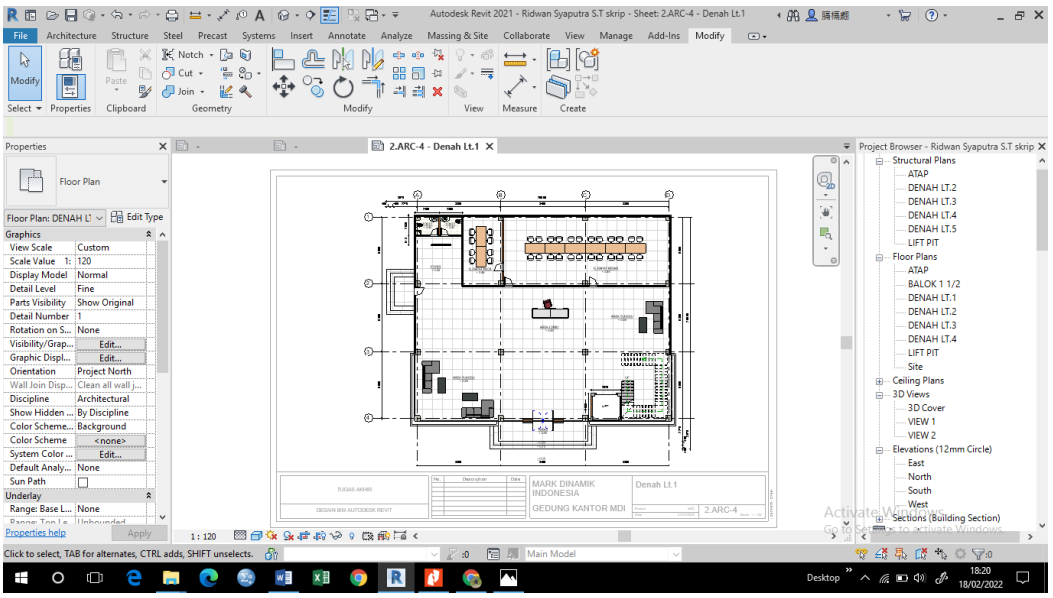


Gambar 4.1: Langkah Memulai Kerja Di Autodesk Revit BIM.

b. Modeling Architectural

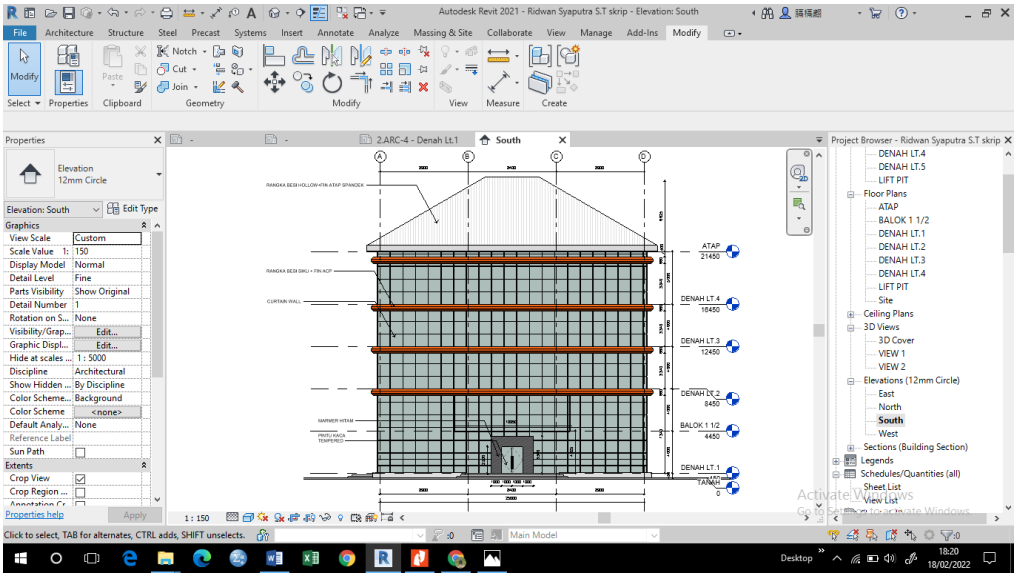
Untuk modeling Architectural bisa di mulai dengan membuat denah dengan sesuai ukuran yg di rencanakan dan sudah bisa membuat tinggi bangunan/elevasi dengan konsep Architectural yang di sistem oleh Projeck Broser di Views. Namun virtual building tidak memaknai garis, melainkan objek langsung sesuai objek bangunan. Kita tidak membuat garis untuk menjelaskan ini dinding. Tapi kita membuat dinding bangunan secara virtual dan gambar-gambar akan kita dapat dengan sendirinya karena merupakan konsekuensi hasil dari virtual building yang kita buat. Setelah itu modeling bentuk gedung dengan sesuai konsep Architectural.

Pada gambar berikut di perlihatkan gambar rencana denah yg sesuai dengan template revit arsitektur gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



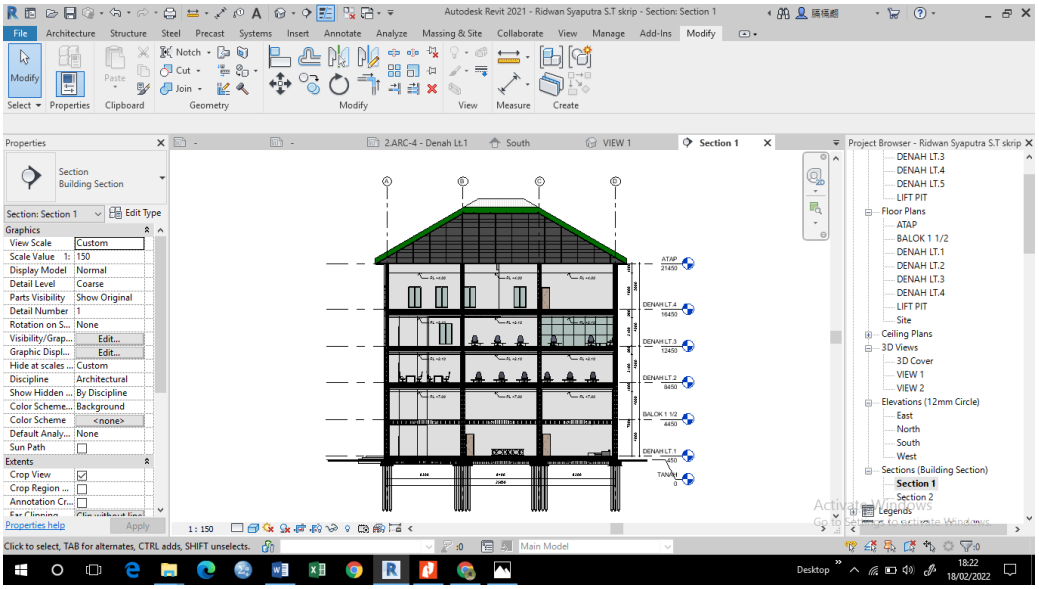
Gambar 4.2: Mengambar rencana denah.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view tampak depan yg sudah di atur elevasi nya dan sudah tersistem di integrasi denah-tampak-potongan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



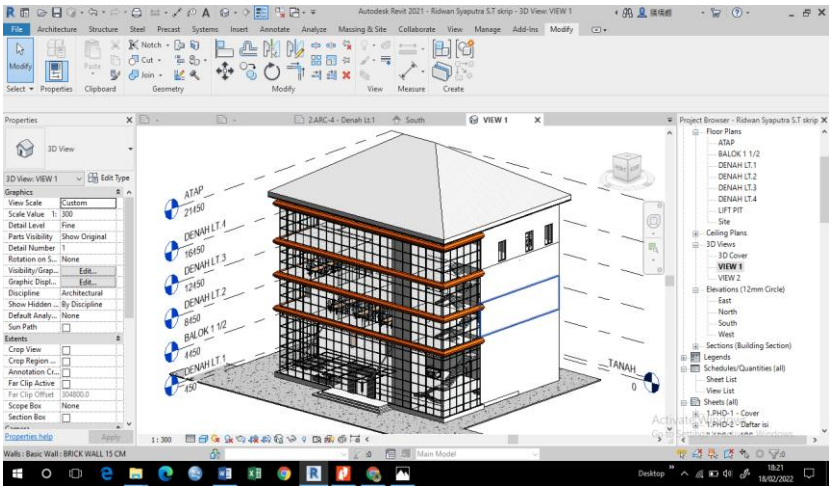
Gambar 4.3: Mengambar tampak yang sudah automatis dari denah.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view potongan yg sudah di atur elevasi nya dan sudah tersistem di integrasi denah-tampak-potongan dan drawing lainnya gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



Gambar 4.4: Mengambar potongan yang sudah automastis dari denah dan tampak.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view tampak 3D view isometris yg sudah di atur elevasi nya dan sudah tersistem di integrasi denah-tampak-potongan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



Gambar 4.5: Mengambar 3D yang sudah automastis dan menvisualisaikan.

Hasil dari Drawing Autodesk Revit di atas Gambar 4.2-4.5 dengan Pengerjaan Waktu satu hari modelling Arsitektur dari Autodesk Revit. Sistem virtual building membuat kita harus menginput banyak penyetelan pada setiap objek yang kita buat. Seringkali ini dianggap menghambat proses penggambaran. Praktisi yang biasa menggambar secara langsung akan tidak familiar dengan konsep ini. Namun jika dilakukan, banyak kemudahan dan justru akan menghemat waktu dalam proses mendesain. Misal ketika kita akan membuat dinding, kita perlu menginput ketebalan dinding beserta lapisan-lapisan penyusunnya. Tipe dinding yang berbeda kita pisahkan berdasarkan nama serta karakteristiknya masing-masing. Dalam proses selanjutnya ini sangat menghemat waktu karena perbedaan jenis dinding selama proses mendesain akan mengacu kepada tipe-tipe yang kita buat sebelumnya, serta untuk mengganti tipe dinding yang sudah dibuat hanya perlu beberapa kali klik tanpa menghapus untuk membuat baru.

Begitu pula objek-objek seperti pintu, jendela, hingga furnitur dapat kita masukkan data-data seperti nama perusahaan yang mensuplai, beratnya, material, hingga harganya. Dengan demikian berapa kalipun objek tersebut kita gunakan dalam desain, data-data akan terangkum dalam sistem Revit seperti jumlah, total

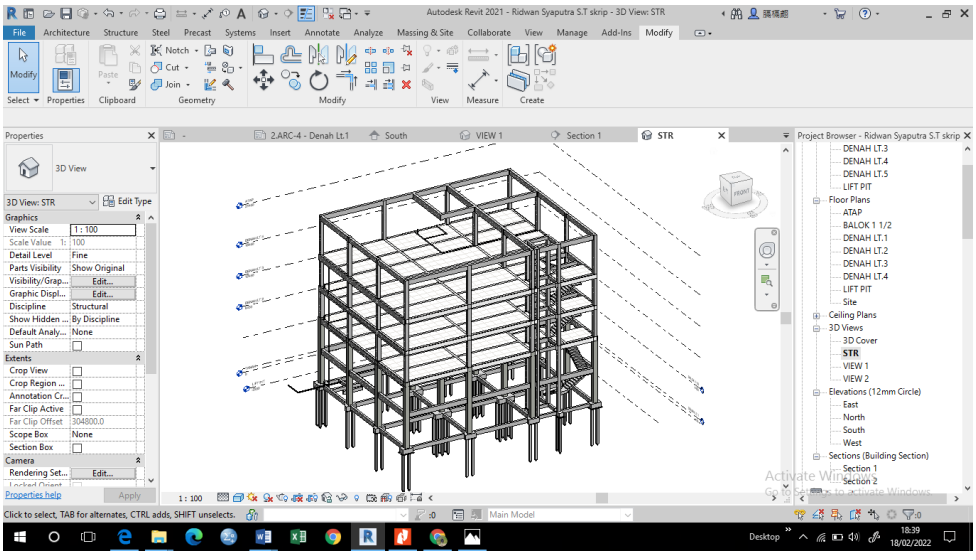
berat, total kebutuhan material, hingga jumlah harganya. Penambahan atau pengurangan akan secara otomatis mengubah nilai keseluruhan tanpa menghitung secara manual. Data-data tersebut dapat dikeluarkan dalam bentuk tabel maupun dimunculkan pada setiap lembar gambar. Dalam jangka panjang ini akan mengurangi kesalahan manusiawi karena kurang teliti dan rumitnya pengelompokan data.

Bahkan setelah proyek selesai, data-data ini akan berguna untuk maintenance bangunan karena setiap objek dapat kita identifikasi dengan mudah menggunakan komputer. Data objek yang lengkap akan memberikan kita informasi disetiap objek mengenai vendornya, tanggal pembuatan, atau data lain yang dimasukkan, dengan demikian tindakan maintenance dapat dilakukan dengan baik

c. Modeling Structure

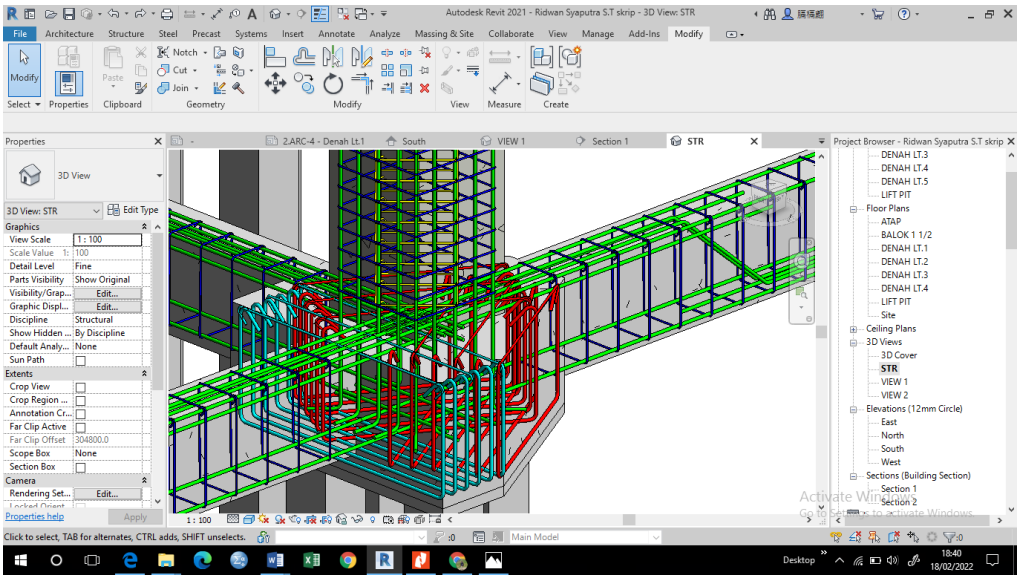
Struktur Revit adalah milik Autodesk Solusi perangkat lunak BIM untuk perusahaan teknik struktural dan insinyur struktural, yang menyediakan kumpulan alat kaya fitur yang membantu mendorong proses desain yang efisien di lingkungan BIM (Building Information Modelling) atau saat bekerja dengan disiplin konstruksi lain menggunakan Autodesk Revit.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view 3D struktur yg sudah di atur elevasi nya dan sudah tersistem di integrasi arsitektur gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



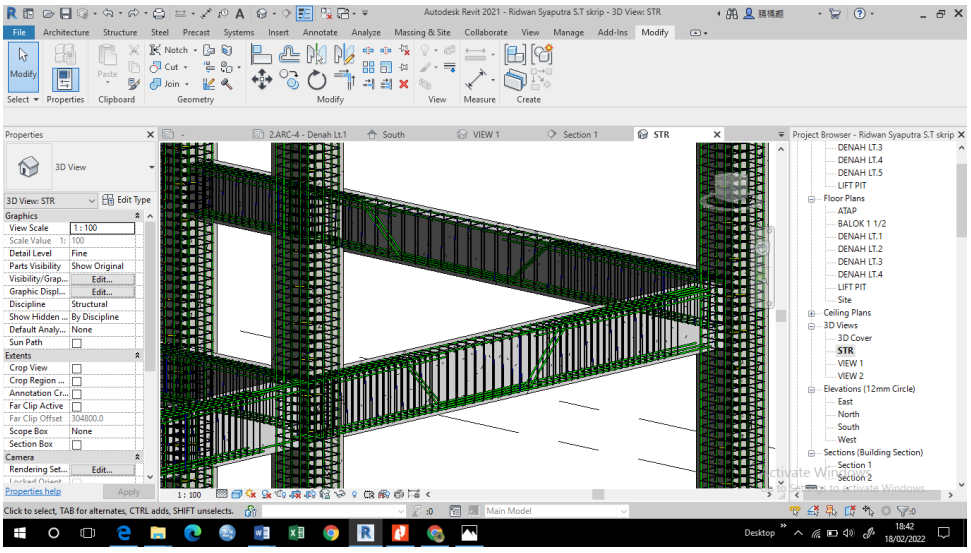
Gambar 4.6: Mengambar 3D struktrur yang terintegrasi dengan desain arsitektur.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view detail tulangan pertemuan pondasi-kolom-balok sloof yg sudah di integrasi dengan elemen stukture dan arsitektur gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



Gambar 4.7: Mendesain tulangan pondasi,kolom dan sloof.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view detail tulangan pertemuan kolom dengan balok yg sudah di integrasi dengan elemen stukture dan arsitektur gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



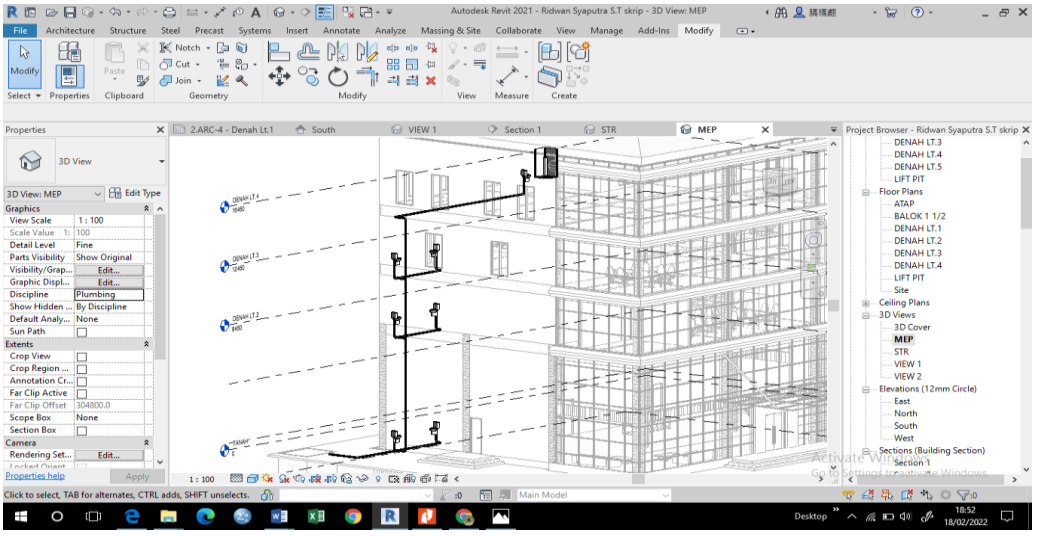
Gambar 4.8: Mendesain tulangan Penghubung kolom dengan balok.

Hasil dari Drawing Autodesk Revit di atas Gambar 4.6-4.8 dengan Pengerjaan Waktu satu hari modelling Struktur dari Autodesk Revit. Sekitar 70% dari proyek Departemen Struktural menggunakan Revit. Sebagai alat untuk insinyur visual, Revit telah mempermudah untuk melihat bagaimana komponen arsitektur akan diintegrasikan dengan anggota struktural, dan di mana unit HVAC, pipa, dan bukaan terjadi dan perlu dikerjakan atau didukung.

d. Modeling MEP

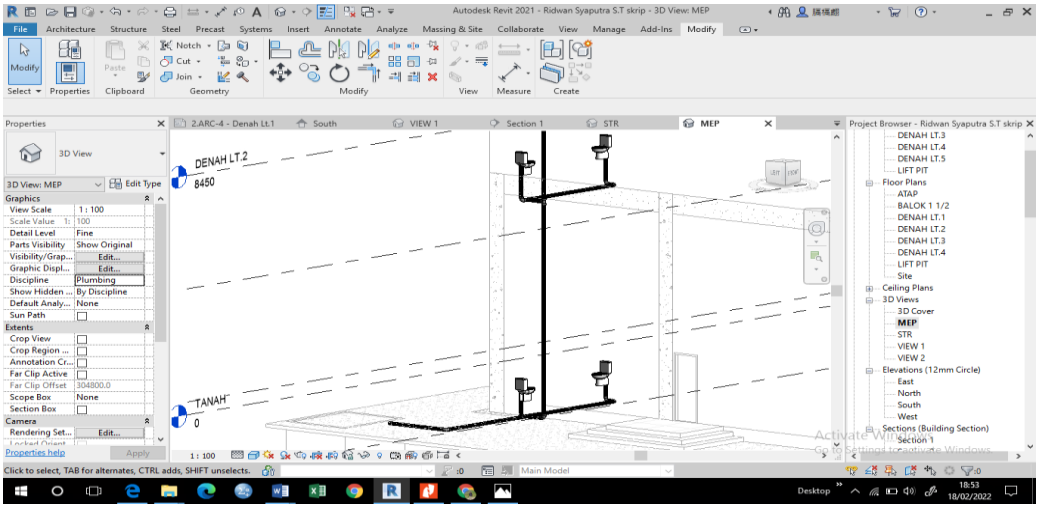
Autodesk Revit MEP adalah perangkat lunak pemodelan informasi bangunan (BIM) yang dibuat oleh Autodesk untuk para profesional yang bekerja di bidang teknik MEP. MEP singkatan mekanik, listrik, dan pipa yang merupakan tiga disiplin ilmu teknik yang ditangani oleh Revit MEP.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view 3D plumbing air kotor padat yang sudah terintegrasi dengan elemen arsitek dan struktur bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia) 4 lantai .



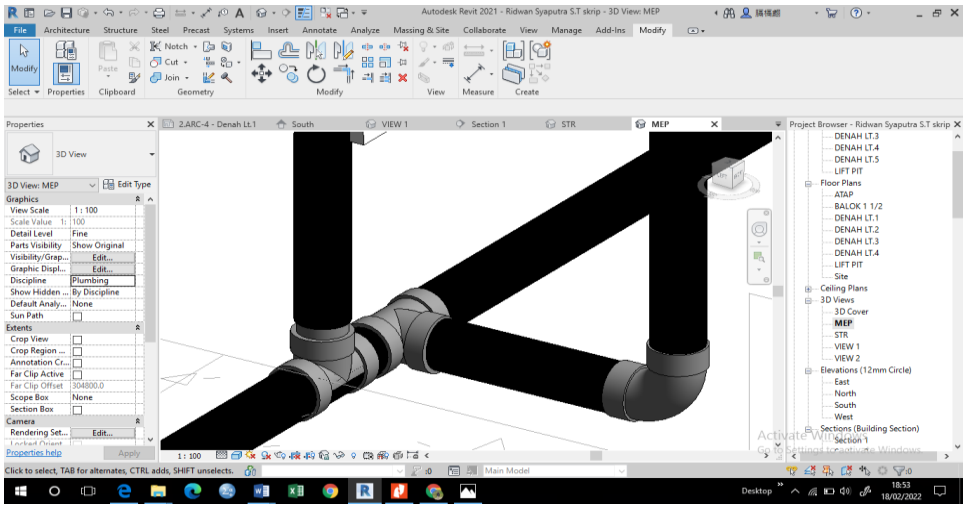
Gambar 4.9: Modeling Saluran Air Kotor.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view 3D plumbing air kotor padat yang sudah terintegrasi dengan elemen arsitek dan struktur bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia) dari lantai 1 ke lantai 2 .



Gambar 4.10: Mendesain Saluran Air Kotor.

Pada gambar berikut dijelaskan pada view 3D sambungan plumbing air kotor padat yang sudah terintegrasi dengan elemen arsitek dan struktur bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



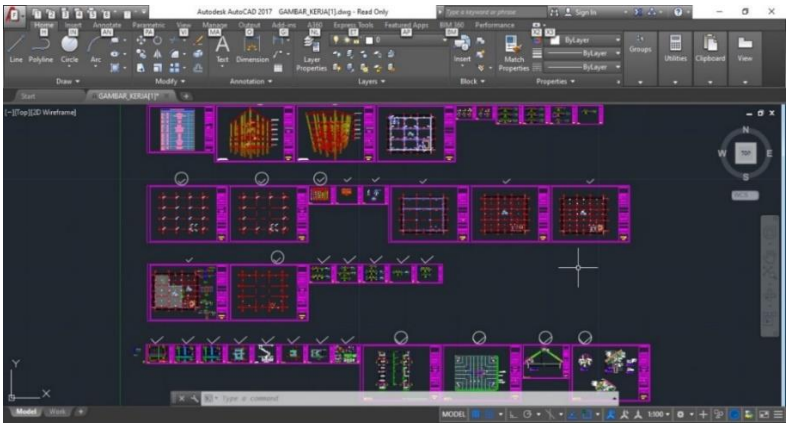
Gambar 4.11: Mengatur Sambungan Pipa Saluran.

Hasil dari Drawing Autodesk Revit di atas Gambar 4.9-4.11 dengan Pengerjaan Waktu satu hari modelling MEP (Mecanikal Elektrikal Plumbing) dari Autodesk Revit.

1.2 Metode dengan cara Manual Autodesk AutoCad

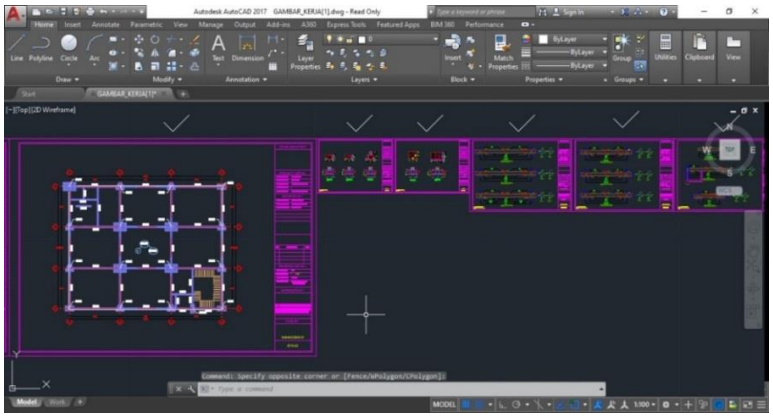
Perbedaan AutoCAD dengan Revit. Perbedaan bahwa AutoCAD sebagai alat penyusunan, yang mewakili komponen proyek secara geometris, sementara Revit adalah alat pemodelan, di mana setiap komponen bangunan diidentifikasi oleh fungsinya, termasuk data teknis dan harga.

Pada gambar berikut dijelaskan pada tampilan autocad yg di gambar hanya 2D yg tidak terintegrasi dengan komponen bangunan lainnya bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



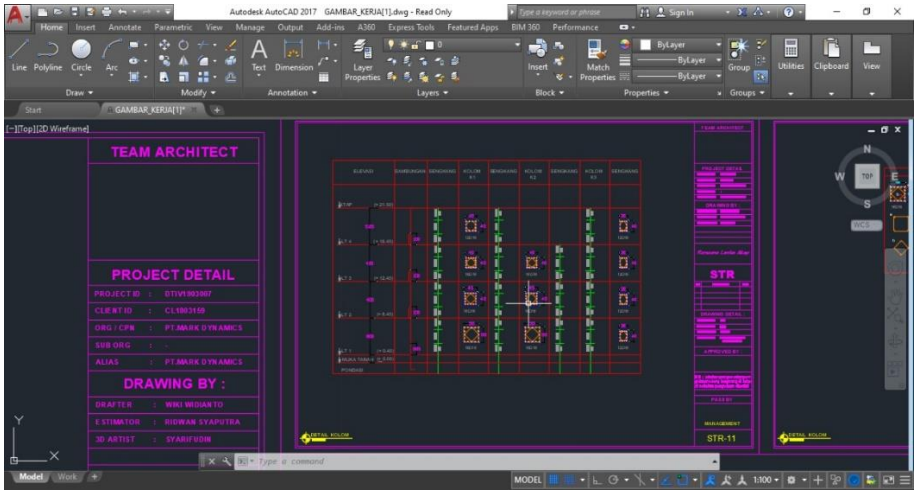
Gambar 4.12: View gambar kerja mengunakan metode konvensional atau Cad.

Pada gambar berikut dijelaskan pada tampilan denah rencana pondasi sloof dan detail pondasi, sloof di gambar hanya 2D yg tidak terintegrasi atau mengambar dengan garis-garis di susun sesuai pola dengan komponen bangunan lainnya bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



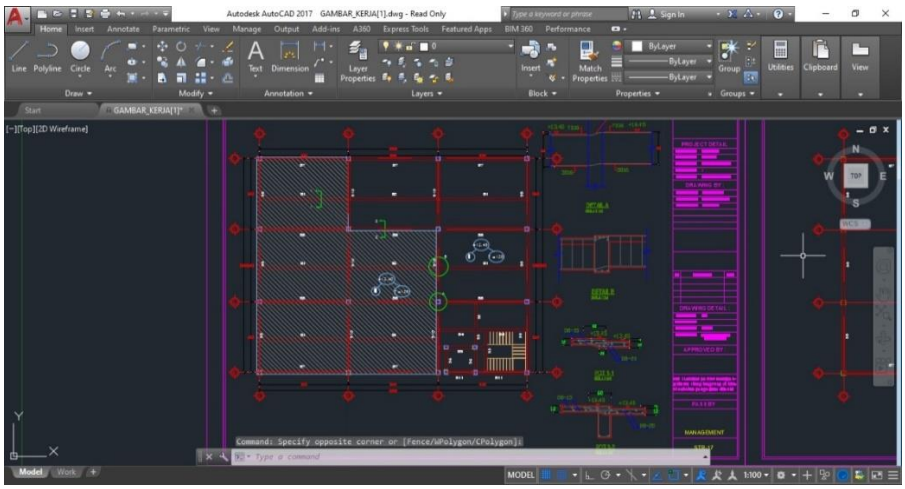
Gambar 4.13: Gambar Denah Rencana Strukture Dan Detail.

Pada gambar berikut dijelaskan pada tampilan detail kolom di gambar hanya 2D yg tidak terintegrasi atau mengambar dengan garis-garis di susun sesuai pola dengan komponen bangunan lainnya bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



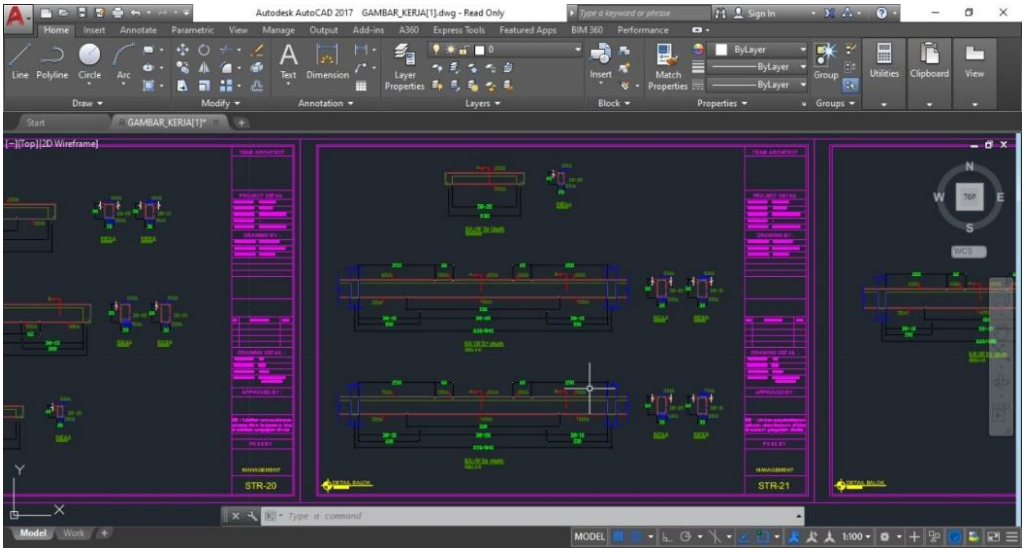
Gambar 4.14: Denah Rencana Kolom.

Pada gambar berikut dijelaskan pada tampilan denah rencana plat lantai di gambar hanya 2D yg tidak terintegrasi atau mengambar dengan garis-garis di susun sesuai pola dengan komponen bangunan lainnya bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



Gambar 4.15: Gambar Kerja Rencana Plat.

Pada gambar berikut dijelaskan pada tampilan detail balok di gambar hanya 2D yg tidak terintegrasi atau mengambar dengan garis-garis di susun sesuai pola dengan komponen bangunan lainnya bangunan gedung MDI (Mark dinamik Indonesia).



Gambar 4.16: Detail Balok.

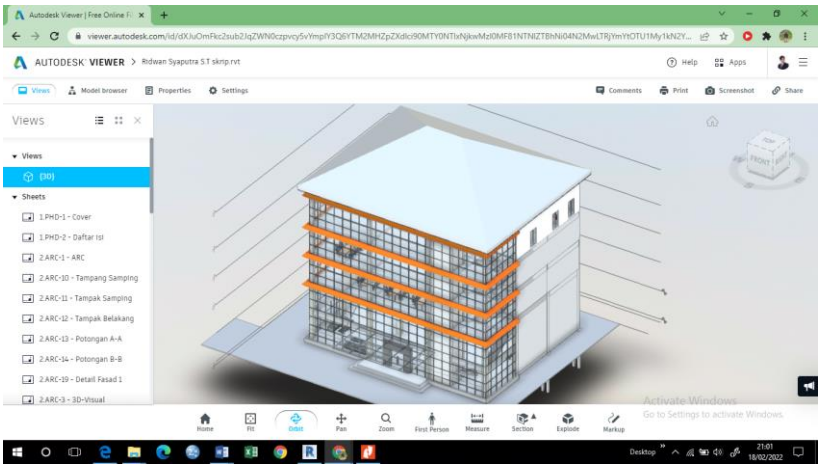
Hasil dari Drawing Autocad di atas Gambar 4.12-4.16 dengan Pengerjaan Waktu lima hari modelling Arsitek, Struktur, MEP dari Autodesk Revit. Secara sederhana, AutoCAD dapat diartikan sebagai alat penyusunan digital, yang berarti proyek direpresentasikan secara geometris. Untuk program ini, semua komponen bangunan adalah angka geometris dan tidak ada informasi tentang sifat fisik bangunan tersebut, atau bagaimana kesemuanya berinteraksi satu sama lain. Konsep tersebut dapat dijelaskan dengan contoh berikut: Anggaplah kita memiliki empat tampilan terpisah dari komponen bangunan yang sama karena kita berurusan dengan representasi geometris, memperbarui salah satu tampilan tidak berpengaruh pada yang lain. Oleh karena itu, untuk mencerminkan perubahan, setiap tampilan harus diedit secara individual.

Oleh karena itu, AutoCAD efektif untuk perancangan 2D dan pekerjaan garis yang tepat, tetapi sebenarnya itu bukan alat pemodelan konstruksi. Meskipun AutoCAD juga dapat membuat model 3D, penting untuk diingat bahwa AutoCAD masih model geometris tanpa informasi komponen.

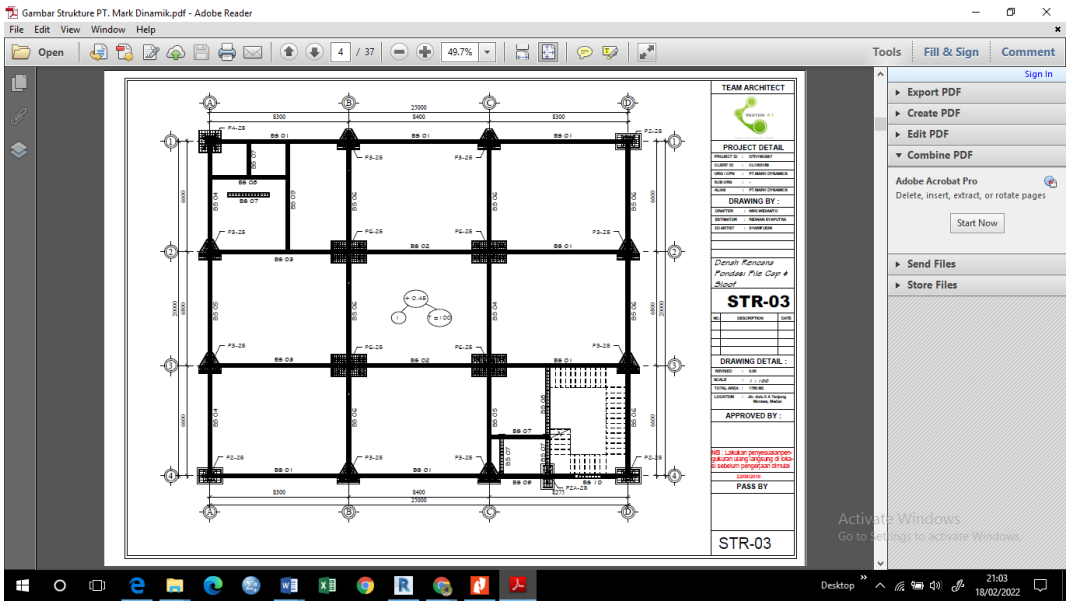
Saat mendesain dengan AutoCAD, koordinasi yang tepat di antara tim yang berbeda sangat penting, karena perubahan harus diperbarui secara terpisah untuk setiap set dokumen. Sebelum melakukan perubahan, perlu juga memverifikasi bahwa itu tidak akan bertentangan dengan sistem konstruksi yang dirancang oleh tim lain .

2. Perbedaan Hasil Dari Shopdrawing

Dari hasil analisis perhitungan menggunakan metode likert didapat kesimpulan bahwa responden masih ada yang beranggapan bahwa pembuatan shopdrawing menggunakan BIM lebih baik dan lebih mudah, tetapi juga ada yang masih menggunakan metode konvensional karena BIM masih termasuk "barang baru" sehingga masih beberapa orang belum terbiasa dengan menggunakan BIM jadi masih ada yang memilih metode konvensional juga. Adanya metode BIM terdapat beberapa kelebihan lainnya saat proses pembuatan shopdrawing seperti memudahkan proses stake out di lapangan karena memudahkan tim survei pada pekerjaannya, tingkat efisisiensi dan efektifitas lebih tinggi saat pembuatan gambar untuk pekerjaan struktur Gedung Kantor MDI, menghasilkan model yang akurat. Tetapi terdapat beberapa kekurangan juga pada metode BIM yang serig dikeluhkan oleh responden yaitu sering mengalami lambat/bug. Untuk lebih jelas hasil perbandingan pembuatan shopdrawing menggunakan BIM dengan konvensional dapat dilihat pada gambar :



Gambar 4.17: Shopdrawing menggunakan BIM 3D Viewer.



Gambar 4.18: Shopdrawing Dari PDF Metode Konvensional.

3. Hasil As-built-drawing

Dari hasil analisis perhitungan menggunakan metode likert didapat kesimpulan bahwa responden semua setuju bahwa hasil mutu dari as-built-drawing mengunakan BIM lebih baik dan lebih relevan dengan lapangan. hasil output as-built-drawing menggunakan BIM dapat dilihat pada gambar :



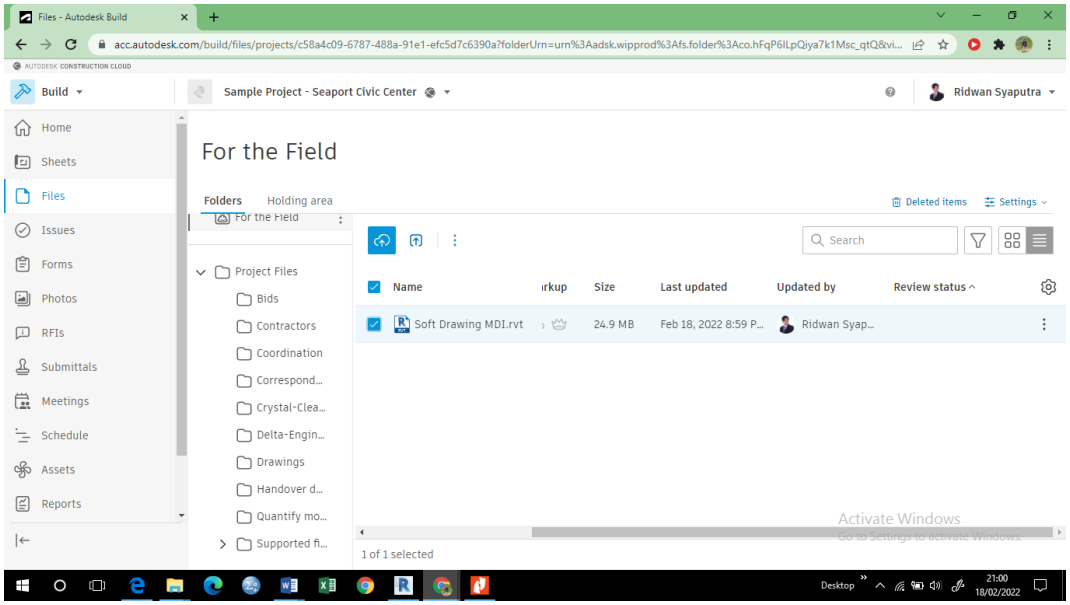
Gambar 4.19: Hasil gambar as-built-drawing menggunakan BIM.



Gambar 4.20 Hasil Jadi Bangunan MDI.

4. Tingkat Keamanan

Data Dari hasil analisis yang telah dilakukan bahwa untuk tingkat keamanan data pada saat proses pembuatan data menggunakan aplikasi sejauh ini cukup aman dan tidak terdapat masalah.



Gambar 4.21: Distribusi gambar menggunakan menggunakan aplikasi BIM360.

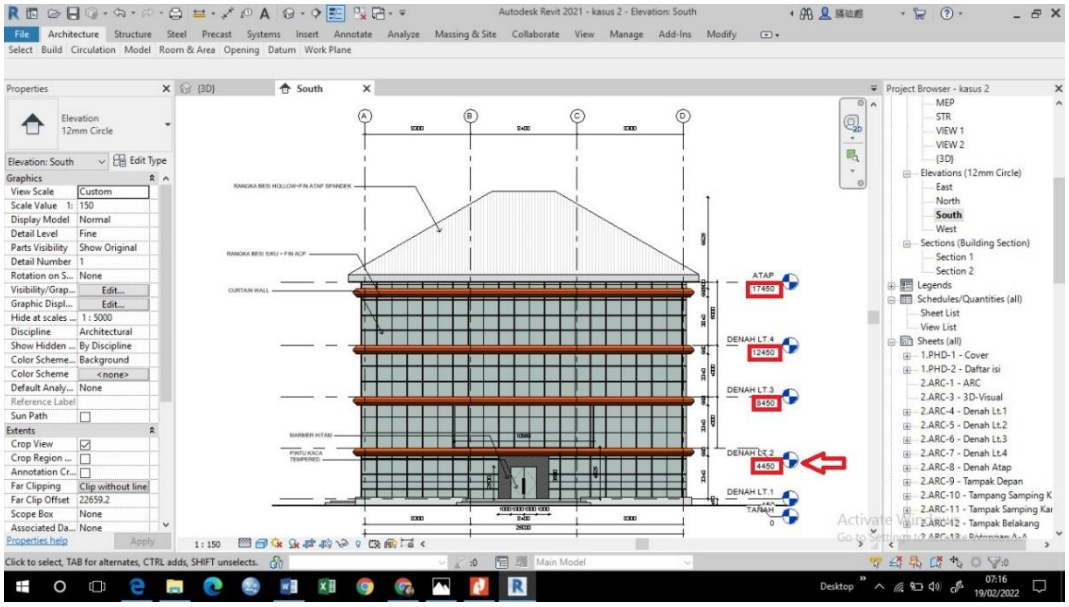
4.2 Kasus 2 : Building Information Modeling (BIM) bisa mempermudah Revisi Desain Bangunan dengan cepat dibandingkan dengan cara manual.

Building Information Modeling (BIM) bisa mempermudah tercapainya tujuan penelitian, variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
-Waktu, dilihat berdasarkan proses pengerjaan masing-masing alur kerja
- Biaya, walaupun tidak didefinitifkan dalam bentuk satuan mata uang.

4.2.1 Penerapan Manual Dalam Proses Revisi

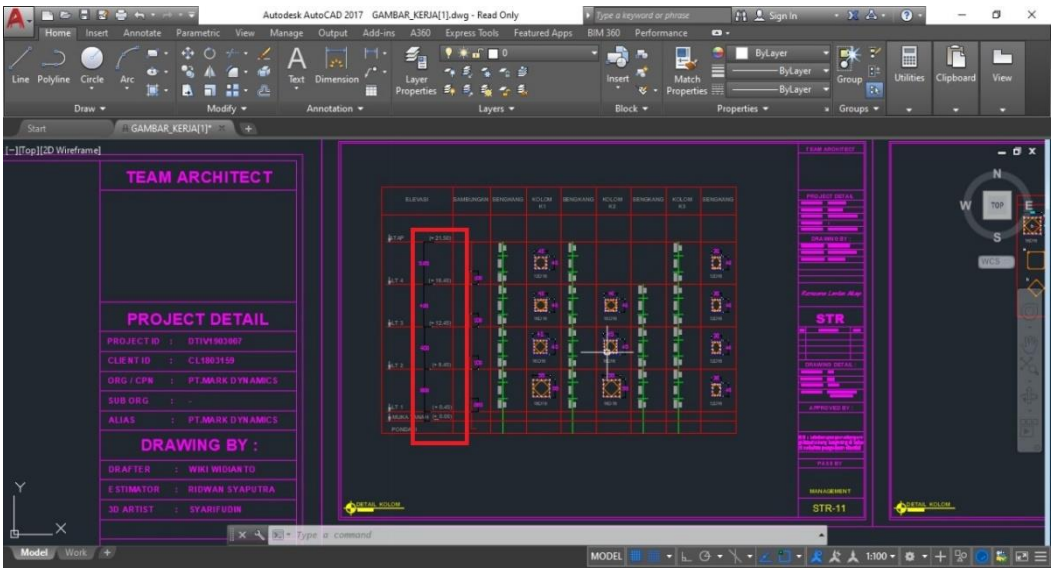
Metode paling umum yang digunakan dalam penggambaran revisi menggunakan Manual adalah Mempelajari Perubahan Revisi terlebih dahulu, setelah selesai keseluruhannya, hasil tersebut digandakan dan ditempatkan di sampingnya untuk kemudian dirubah sesuai gambaran akhir saat bangunannya telah selesai dibangun. Hal ini mudah dalam pengerjaannya serta pada umumnya pemberi tugas juga tidak mau repot melihat gambar perubahannya dan lebih mudah diterangkan oleh arsitek atau pelaksana bagian mana saja yang akan ditambah atau dihilangkan dengan mengacu pada gambar yang sudah memperlihatkan hasil akhirnya.

Bagi pihak yang menghitung volume bangunan, penyajian gambar seperti ini memerlukan waktu dan mempelajari apa yang mau di ubah secara bertahap yg berpengaruh dengan perubahan dan memilah bagian mana yang akan menjadi pekerjaan perubahan guna mempermudah semua pihak, diperlukan sebuah gambar sebelumnya yang memperlihatkan perombakan dan perubahan baru sebelum menampilkan gambar akhir perubahannya. Secara prinsip maksud dari uraian tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.22.

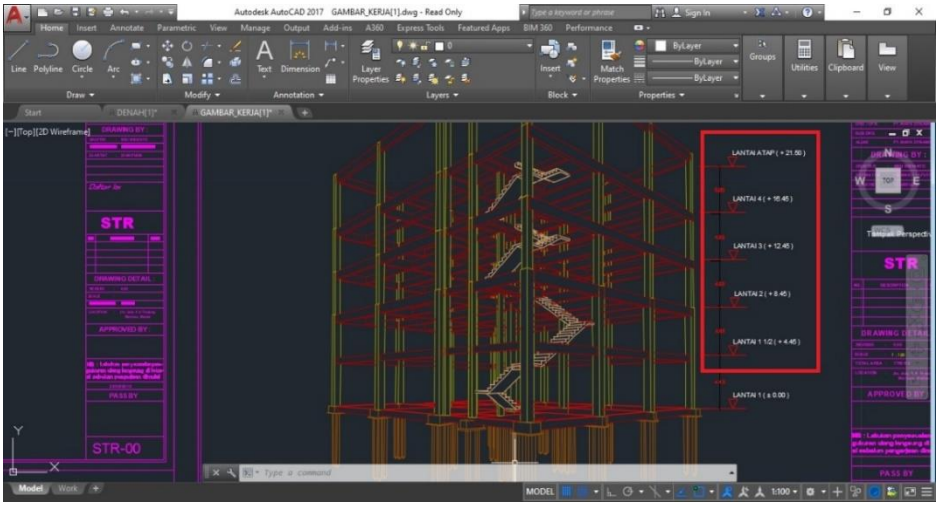


Gambar 4.22: Elevasi yang ingin direvisi ketinggian lantai 2.

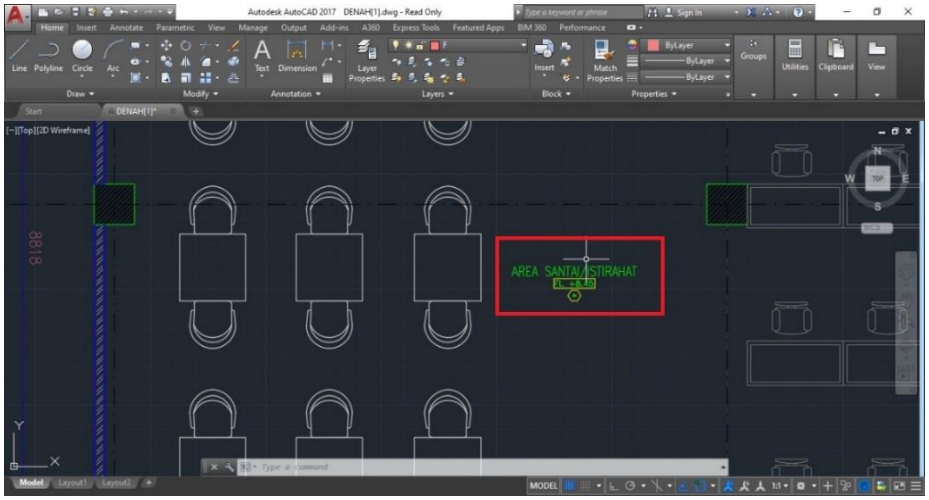
Sebagai ilustrasi, proses penggambaran perubahan yang mengalami pemotongan untuk dihilangkan pada Manual dapat dilihat secara detail, langkah demi langkah pada Gambar 4.19 Apabila caranya Mengubah Tinggi Bangunan cukup dengan menggunakan perintah edit Elevasi setelah itu Berubah semua gambar .



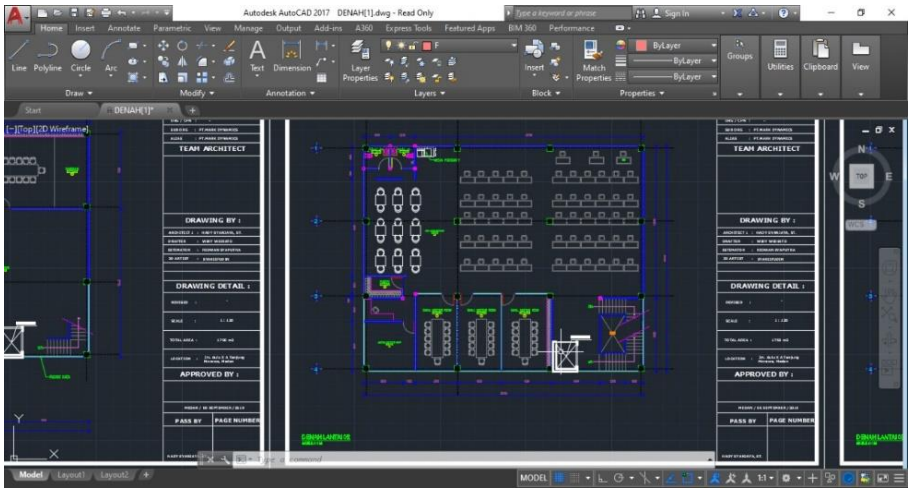
Gambar 4.23: Pengeditan elevasi dari ketingian kolom secara geometris.



Gambar 4.24: Pengeditan elevasi dari ketingian tampak struktur secara geometris.



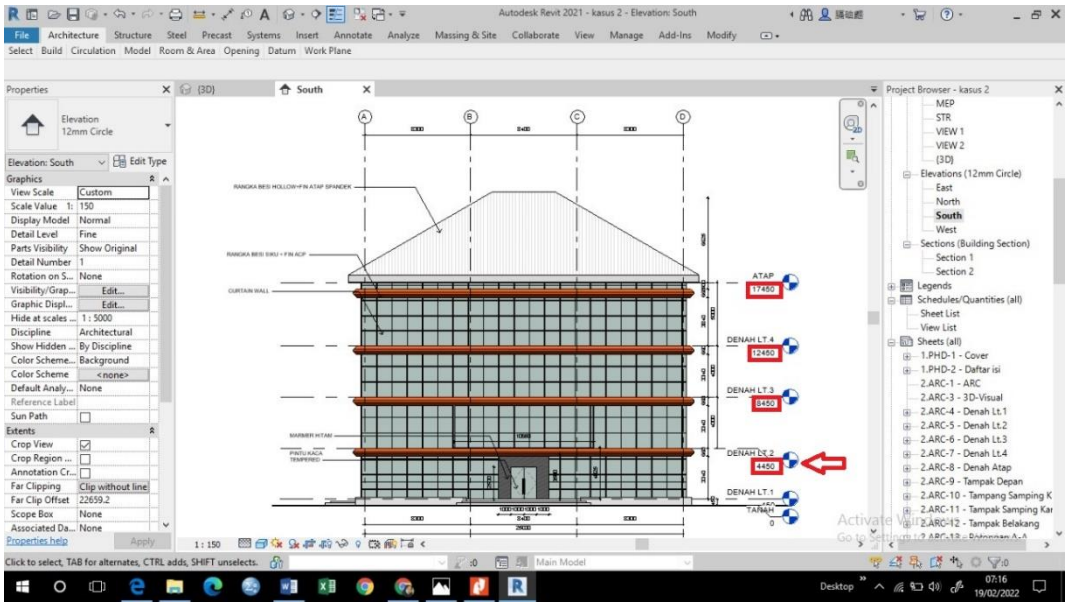
Gambar 4.25: Pengeditan elevasi dari denah secara geometris.



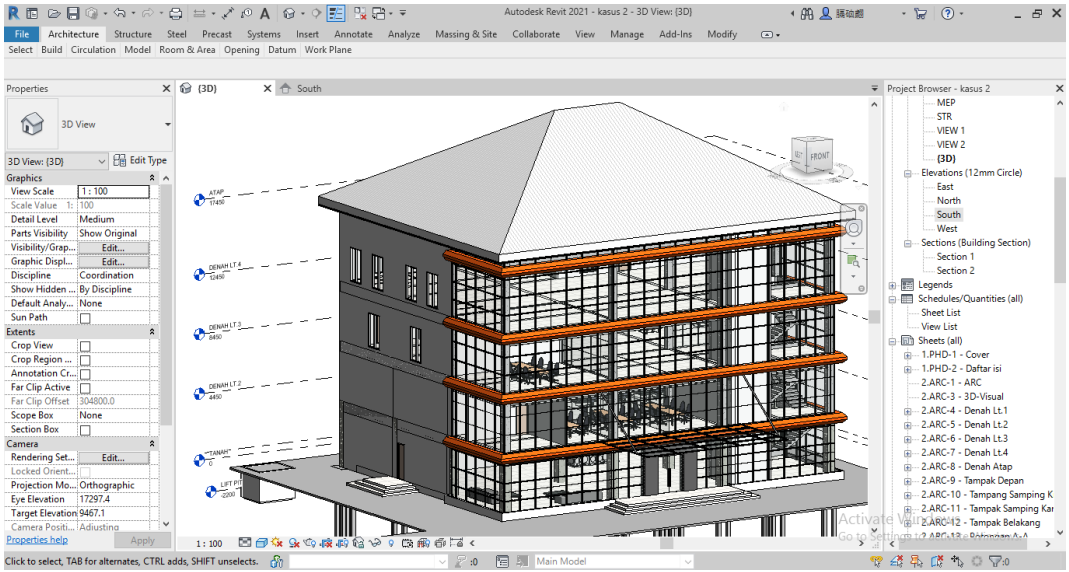
Gambar 4.26: Gambar denah Autocad yang telah diedit dengan cara merubah teks.

4.2.2. Penerapan BIM dalam Proses Renovasi

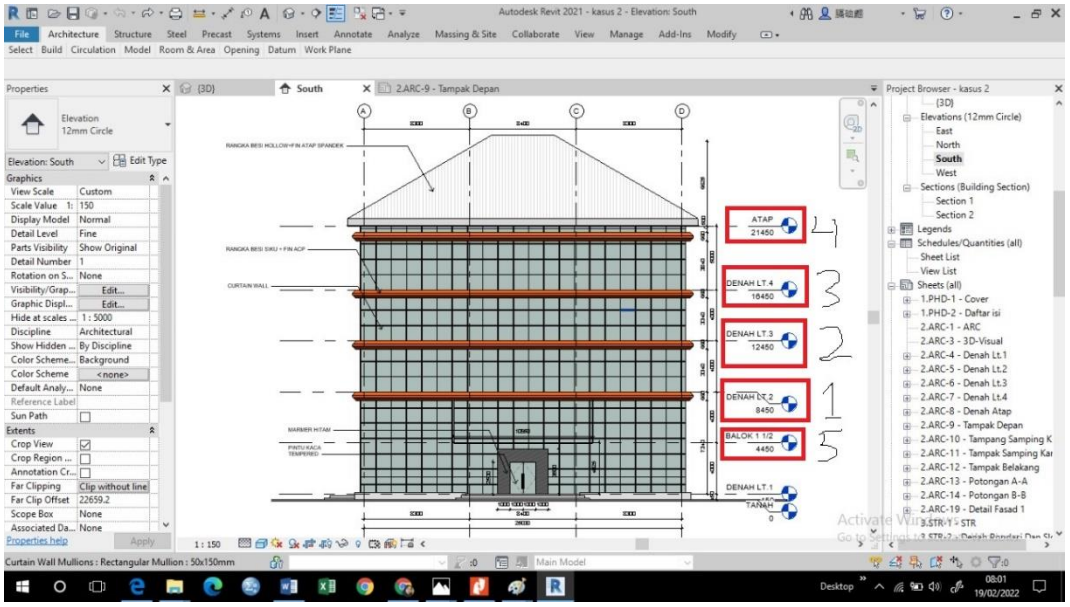
Menggunakan Revit sebagai salah satu software berbasiskan BIM, pada setiap komponen gambar seperti dinding, kolom, balok, slab, dan lainnya cukup ubah status renovasi pada klasifikasi dan properti didalam pengaturan default komponen. Berikut penjelasan secara detail cara mengubah objek yang akan direnovasi pada salah satu tampak (Gambar 4.27).



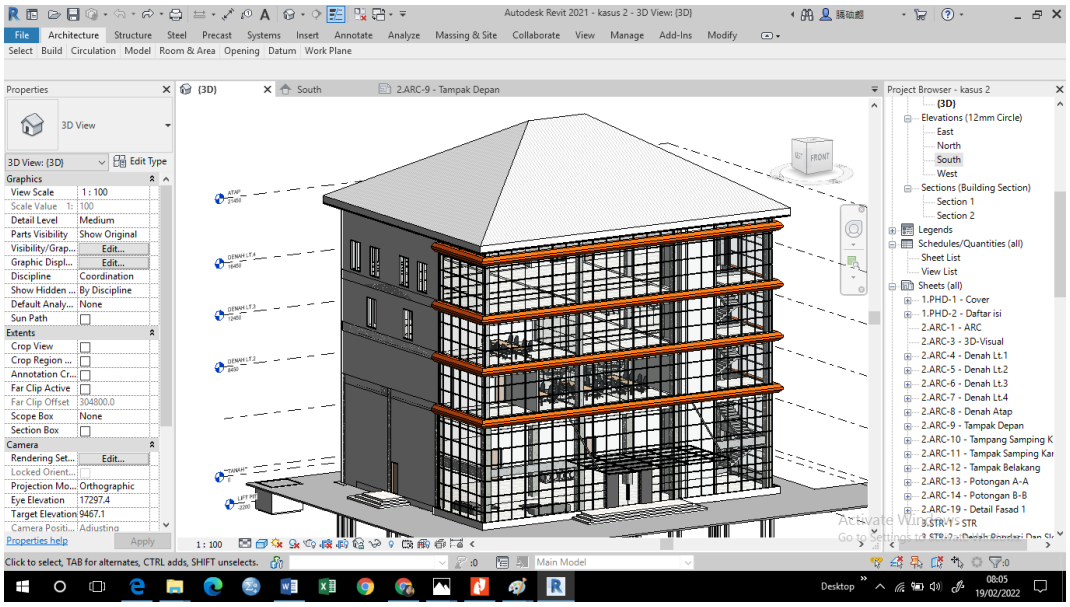
Gambar 4.27: Elevasi sebelum di revisi.



Gambar 4.28: 3D sebelum revisi elevasi.



Gambar 4.29: Mengubah elevasi dari tampak step by step.



Gambar 4.30: Hasil dari 3D view yang telah di revisi.

4.3 Kasus 3 : *Building Information Modeling* (BIM) dapat mempermudah perhitungan *Rencana Anggaran Biaya* (RAB) dibandingkan dengan cara manual.

Pada kasus ini, bagian *purchasing* sebuah proyek mencari jenis penutup lantai kayu di kota Medan yang sesuai dengan keinginan *owner*, namun tidak kunjung dapat atau bahkan tidak ada. Di kota Medan sendiri, jenis penutup lantai yang banyak kesediaannya yaitu keramik roman. Bagaimana cara merubah jenis penutup lantai pada model agar tidak terjadi miss komunikasi dengan *owner*? Dengan sistem BIM, perubahan penutup lantai bisa langsung terjadi secara menyeluruh pada model serta dapat dihitung total harga secara *realtime*. Pada subbab berikut akan melihatkan cara kerja *software* BIM.

4.3.1 Metode Manual

a. Rumus Manual Perhitungan Lantai Kayu

1. Volume/luas = panjang x lebar
2. Kebutuhan lantai kayu 16.55 m x 6.85 m = 113.37 m2
3. Jumlah total x harga satuan

   113.37 m2 x 550.000 = Rp 62.352.125.00

Tabel 4.8: Tabel Harga Lantai Kayu Analisa SNI 2018.

A.4.4.3.46.	Pemasangan 1 m2 lantai parquet kayu					
No	**Uraian**	**Kode**	**Satuan**	**Koefisien**	**HargaSatuan(Rp)**	**JumlahHarga(Rp)**
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.7000	100,000.00	70,000.00
	Tukang Kayu	L.02	OH	0.3500	120,000.00	42,000.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.0350	130,000.00	4,550.00
	Mandor	L.04	OH	0.0350	120,000.00	4,200.00
					JUMLAH TENAGA KERJA	120,750.00
B	BAHAN					
	Parquet		m2	1.0500	329,315.11	345,780.87
	Lem		Kg	0.6000	19,550.00	11,730.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	357,510.87
C	PERALATAN					
					JUMLAH HARGA ALAT	
D	Jumlah (A+B+C)					478,260.87
E	*Overhead & Profit (Contoh 15%)*			15% x D		71,739.13
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					550,000.00

b. Rumus Manual Perhitungan Lantai Granit

1. Volume/luas = panjang x lebar
2. Kebutuhan lantai kayu 16.55 m x 6.85 m = 113.37 m2
3. Jumlah total x harga satuan

   113.37 m2 x 380.000 = Rp 43.080.600.00

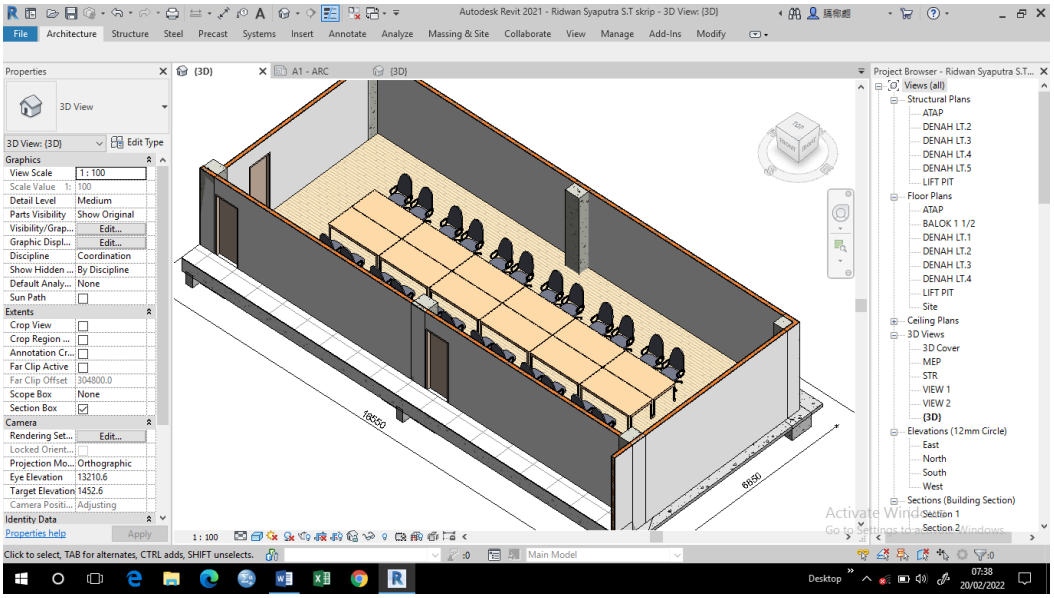
Tabel 4.9: Tabel Harga Lantai Granit Analisa SNI 2018.

A.4.4.3.36.B Pemasangan 1m2 lantai keramik ukuran 60cm x 60cm						
No	**Uraian**	**Kode**	**Satuan**	**Koefisien**	**HargaSatuan(Rp)**	**JumlahHarga(Rp)**
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.7000	100,000.00	70,000.00
	Tukang Batu	L.02	OH	0.3500	120,000.00	42,000.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.0350	130,000.00	4,550.00
	Mandor	L.04	OH	0.0350	120,000.00	4,200.00
					JUMLAH TENAGA KERJA	120,750.00
B	BAHAN					
	Ubin keramik		Bh	3.0000	61,276.59	183,829.78
	Semen Portlan		Kg	10.4000	1,287.50	13,390.00
	Pasir pasang		M3	0.0450	160,000.00	7,200.00
	Semen warna		Kg	1.6200	3,250.00	5,265.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	209,684.78
C	PERALATAN					
					JUMLAH HARGA ALAT	
D	Jumlah (A+B+C)					330,434.78
E	*Overhead & Profit (Contoh 15%)*			15% x D		49,565.22
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					380,000.00

4.3.2 Metode Revit BIM

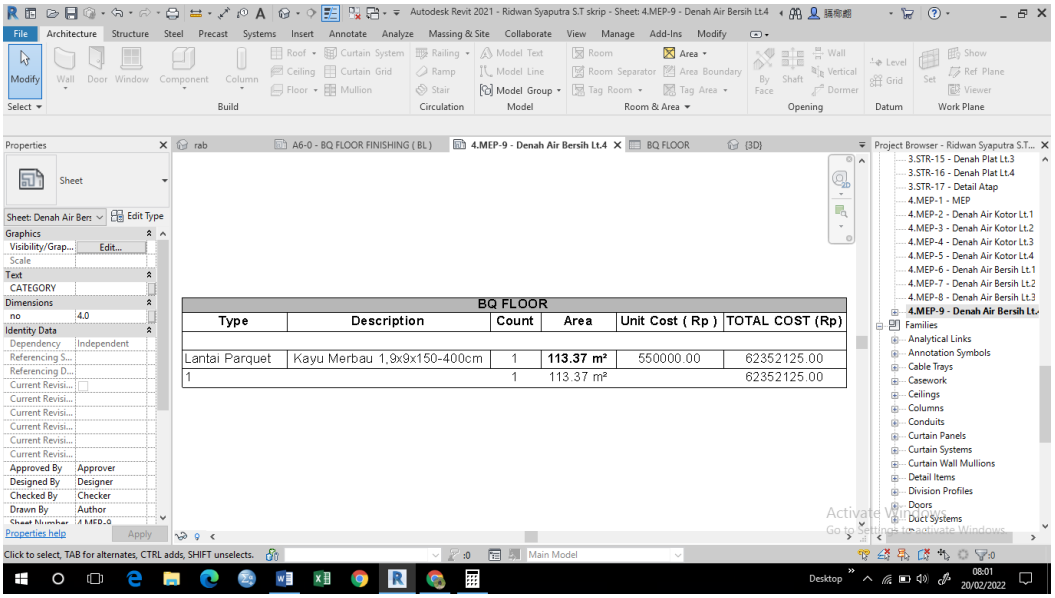
a. Rumus Revit Perhitungan Lantai Kayu

Jenis penutup lantai yang digunakan adalah kayu Merbau dengan ukuran 5x50 cm, ketebalan 1 cm. Harga penutup lantai kayu ini sebesar Rp 550.000/m^2.



Gambar 4.31: Visualisasi Lantai Menggunakan Kayu Merbau pada *Revit*.

Pada gambar berikut akan dijelaskan harga untuk penutup lantai kayu pada satu lantai.



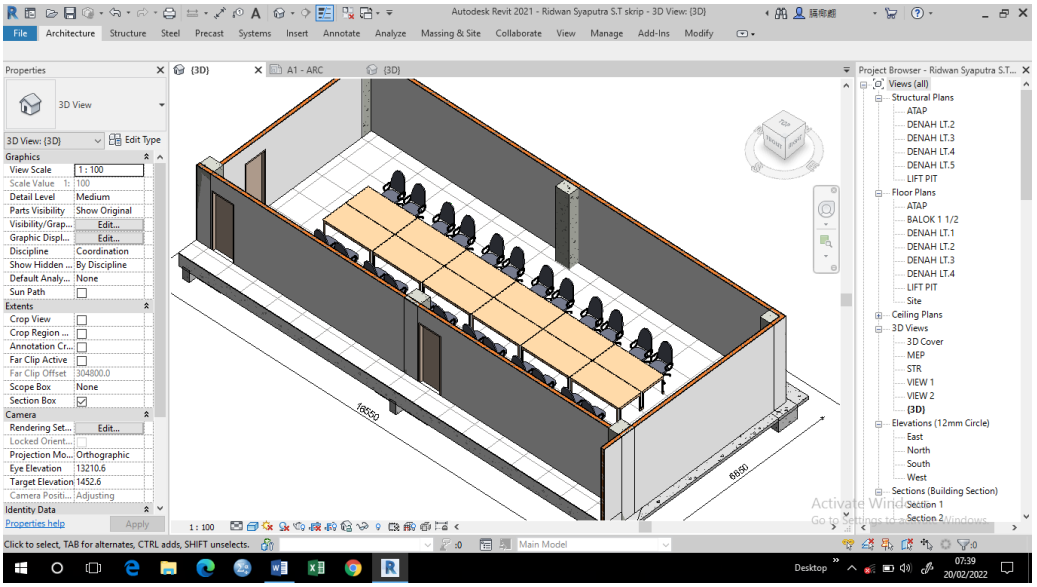
BQ FLOOR

Type	Description	Count	Area	Unit Cost (Rp)	TOTAL COST (Rp)
Lantai Parquet	Kayu Merbau 1,9x9x150-400cm	1	113.37 m²	550000.00	62352125.00
1		1	113.37 m²		62352125.00

Gambar 4.32: Biaya Pengeluaran Penutup Lantai Kayu pada *Revit*.

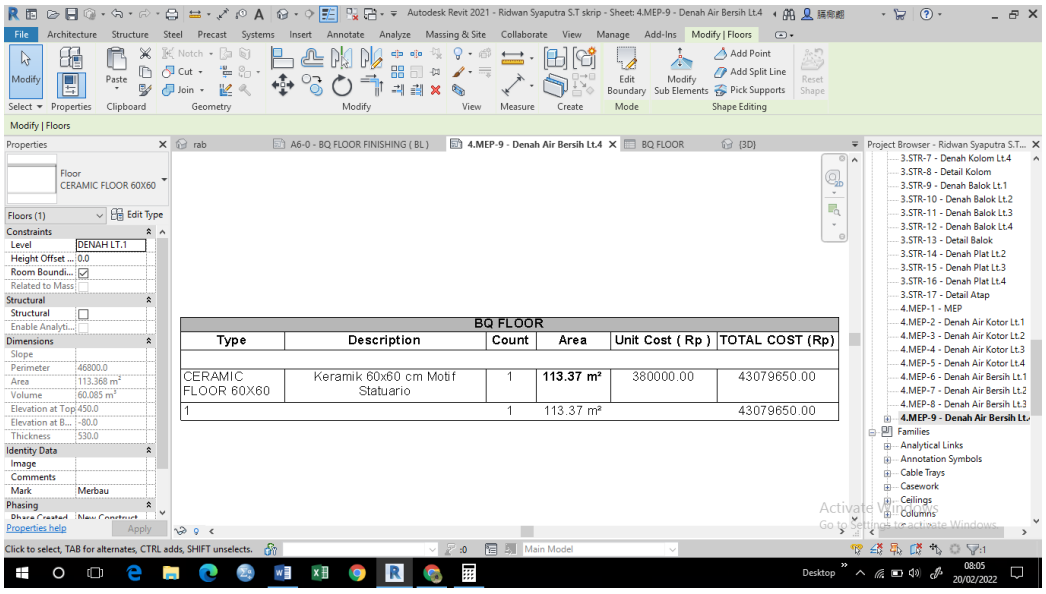
b. Rumus Revit Perhitungan Lantai Keramik

Jenis penutup lantai yang digunakan adalah keramik roman dengan ukuran 60x60 cm, ketebalan 1 cm. Harga penutup lantai keramik ini sebesar Rp 380.000/m^2.



Gambar 4.33: Visualisasi Menggunakan Penutup Lantai Keramik pada *Revit.*

Pada gambar berikut akan dijelaskan harga untuk penutup lantai keramik pada satu lantai.



BQ FLOOR

Type	Description	Count	Area	Unit Cost (Rp)	TOTAL COST (Rp)
CERAMIC FLOOR 60X60	Keramik 60x60 cm Motif Statuario	1	113.37 m²	380000.00	43079650.00
1		1	113.37 m²		43079650.00

Gambar 4.34: Biaya Pengeluran Penutup Lantai Keramik pada *Revit.*

Setelah mengganti jenis lantai, *file* dapat langsung dikirim kepada *owner*. Dengan adanya perbandingan harga yang didapat, maka *owner* dapat lebih mudah memutuskan apa penutup lantai keramik roman sesuai dengan keinginannya atau memilih untuk mencari jenis penutup lantai lainnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari menggunakan metode BIM sebelumnya, dapat di Tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu yang dibutuhkan untuk perencanaan BIM 43.82% lebih cepat atau hampir dua kali lipat dibandingkan dengan menggunakan metode konvesional. biaya yang harus dikeluarkan untuk output dari pekerjaan proyek konstruksi dimulai dari biaya komputer/laptop yang berkapasitas tinggi.
2. Menggunakan Aplikasi BIM dapat menghemat waktu perencanaan, penggunaan BIM dapat meminimalisir sumber daya manusia yang lebih efisien, sudah bisa me revisi secara real time di revit dangan merevisi tinggi elevasi bangunan sudah automatis mengikuti elemen-elemen lain di pemodelan perencanaan gedung MDI.
3. BIM adalah sistem kerja yang dapat melihat hasil dari volume RAB, BIM dapat membantu *owner* dalam proses pembuatan keputusan karena dapat melihat langsung biaya yang akan dikeluarkan sehingga mengurangi praktik korupsi, anggaran biaya dengan volume sudah mengikuti model 3D.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu disampaikan dari hasil studi ini untuk pengembangan selanjutnya adalah :

1. Untuk penelitian selanjutnya, mengaplikasikan BIM ini dalam bentuk 5D.
2. Mengaplikasikan sofwer BIM termasuk revit seharusnya mengunakan perangkat komputer dengan spesifikasi tinggi.
3. Pemerintah Indonesia harus bekerjasama dengan pengembang *software* BIM agar kode atau standarisasi Indonesia atau lebih dikenal SNI dapat masuk ke dalam *software*. Sehingga memudahkan dalam hal mendesain bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

A.C. Dace, ***Building Information Modelling****: The Web 3d Application for AEC*. Perugia, ACM, Italy. 2007.

A. Husen, ***Pengendalian Biaya Manajemen Proyek***, Penerbit ANDI,Yogyakarta. 2010.

A. S. E. Purba, ***Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Metode Pelaksanaan Beton In Situ Dengan Precast*.** Kampus USU, Medan. 2016.

Azhar, A. Nadeem, J. Y. N. Mok, dan B. H. Y. Leung, ***Building Information Modeling (BIM): A New Paradigm for Visual Interactive Modeling and Simulation for Construction Projects***. First International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC–I), Karachi,Pakistan. 4-5 Agustus 2008.

Badan Standarisasi Nasional. 2013. ***Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013).*** Jakarta.

Berlian, Cinthia Ayu, dkk, **Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode *Building Information Modelling* (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)**. *Jurnal Karya Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, Halaman 220 – 229.

Building Information Modelling **in Design Construction and Ope**ration, Editor: Mahdjoubi, L.,Brebbia, C.A., Laing, R., WIT Press, Southampton, Boston, 2015.

D. Helander, V. Singh, ***BIM in Building Renovation Projects : What is the useful minimum information requirement? International Journal, Product Lifecycle Management***. Vol. 9, No. 1, 2016, p 65-86. ISSN 1743-5110.

DH, Harastoeti. 100 **Bangunan Cagar Budaya Di Bandung**, CSS Publish, Bandung, 2011. ISBN: 978-979-17433-8-9.

Hanifah, Yulita, ***Awarness*** **dan Pemanfaatan BIM: Studi Eksplorasi**. Temu Ilmiah IPLBI 2016.

Kymmell, Willem. 2008. ***Building Information Modeling : Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations***. USA: The McGraw- Hill Companies,Inc. .

Nies Bradley, dan Eddy Krygiel. 2008. *Green BIM :* ***Successful Susntainable Design with Building Information Modeling.*** Canada: Wiley Publishing. Inc.

Nigam, Manis.dkk. 2016. ***BIM Vs Traditional Quantity Surveying and Its Future Mapping.*** IJEDR1602222, Volume 4, Issue 2, hlm.1261-1265.

R. Amalia, ***Studi Literatur tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure***. Teknik Sipil ITS. 2010.

Rayendra dan B. W. Soemardi, ***Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling untuk PraKonstruksi.*** ITB, Bandung. 2014.

Rayendra, Soemardi, Biemo W. **Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling Untuk Pra-Konstruksi**. Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS, ISSN 1412-9612. 2014.

Saputra, Inton, dkk. 2018. ***Tugas Perancangan Beton*.** **Indonesia**. Universitas Sebelas Maret.

S. Azhar, A. Nadeem, J. Y. N. Mok, dan B. H. Y. Leung, ***Building Information Modeling (BIM): A New Paradigm for Visual Interactive Modeling and Simulation for Construction Projects***. First International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC–I), Karachi,Pakistan. 4-5 Agustus 2008.

S. Deke, ***An Introduction to Building Information Modelling (BIM).*** Journal of Building Infromation Modelling, 4-12. 2007.

Smith, Peter. 2016. ***Project Cost Management with 5D BIM*.** Procedia-Sosial and Behavioral Sciences 226 (2016) 193-200.

Sugiyono, **Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D**. Alfabeta, Bandung. 2007.

Y. Setyoadi, K. Latifah, **Integrasi Software CAD-CAM Dalam Sistem Operasi Mesin Bubut CNC**. *Jurnal Informatika Upgris (JIU)* Volume 1, Nomor 2, Tahun 2015.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Bahwa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap	: Ridwan Syaputra
Tempat, Tgl lahir	: B. Klippa, 13 Agustus 1999
Jenis kelamin	: Laki Laki
Status	: Lajang
Alamat	: Gg. Mesjid 6, Jl. Mesjid, Dusun XII, Psr 9, Bandar Khalifah, Percut Sei Tuan, Deli Serdang
Telepon	: 082369376577
Email	: syaridwan8@gmail.com

Menerangkan dengan sebenanya,

Pendidikan

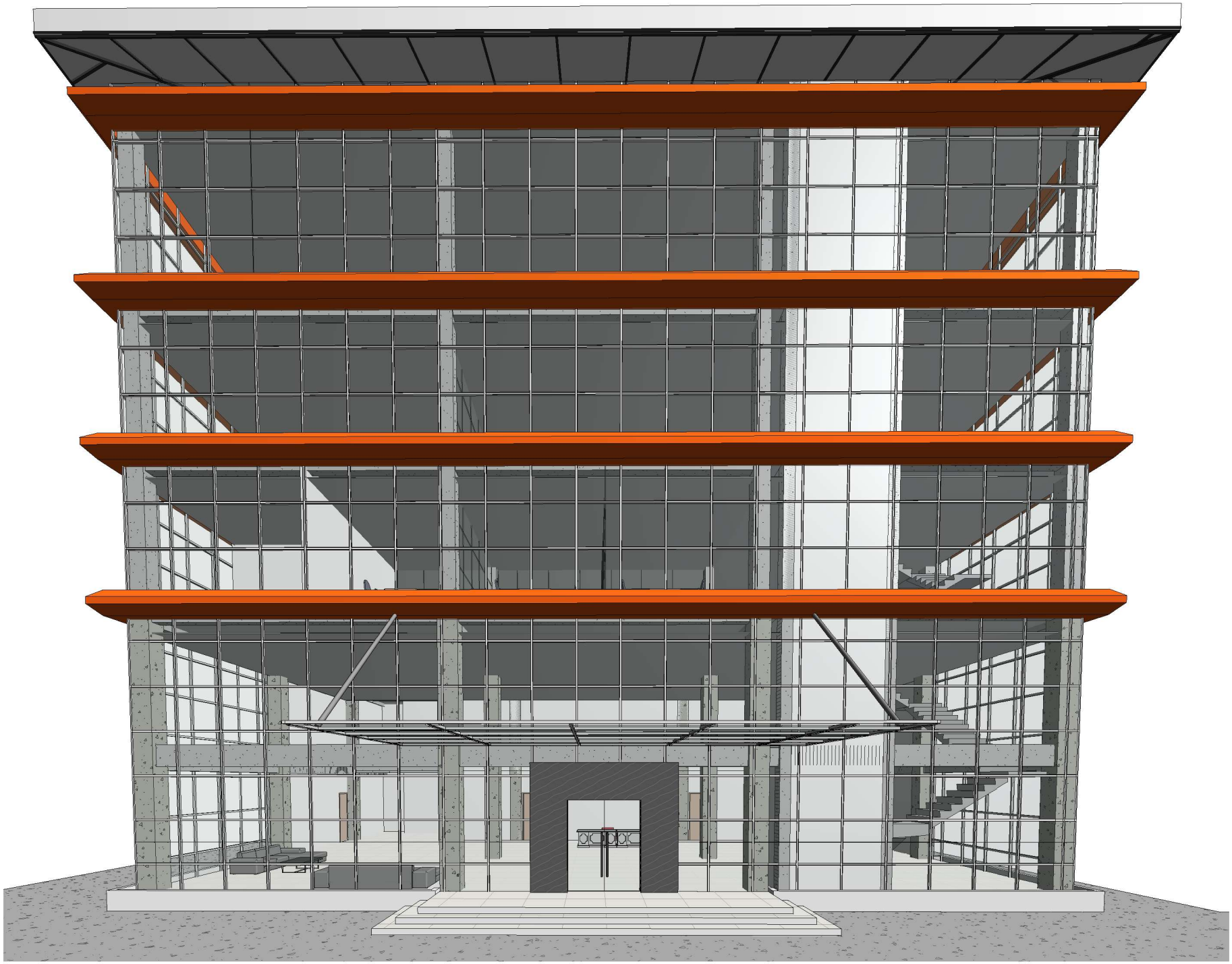
2004 – 2010	SD Negeri 101767 Tembung
2011 – 2014	SMP Swasta Sabilina Tembung
2014 – 2017	SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan

Tercatat sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Tahun 2017 Sampai Sekarang

Pengalaman Kerja

2017 – 2018	Cv. Rashid Sejahterah
2018 – 2020	PT. Vector 41
2020 - 2022	Cv. My Home Desain Studio

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Sheet List		
Sheet Number	Sheet Name	no
1		
1.PHD-1	Cover	1
1.PHD-2	Daftar isi	1
2		
2.ARC-1	ARC	2
2.ARC-2	Denah Lt.1	2
2.ARC-3	Denah Lt.2	2
2.ARC-4	Denah Lt.3	2
2.ARC-5	Denah Lt.4	2
2.ARC-6	Denah Atap	2
2.ARC-7	Tampak Depan	2
2.ARC-8	Tampang Samping Kiri	2
2.ARC-9	Tampak Samping Kanan	2
2.ARC-10	Tampak Belakang	2
2.ARC-11	Potongan A-A	2
2.ARC-12	Potongan B-B	2
2.ARC-13	Tampakn 3D	2
3		
3.STR-1	STR	3
3.STR-2	Denah Pondasi Dan Sloof	3
3.STR-3	Detail Pondasi	3
3.STR-4	Denah Rencana Kolom	3
3.STR-5	Detail Kolom	3
4		
4.MEP-1	MEP	4
4.MEP-2	Denah Air Kotor Lt.1	4

TUGAS AKHIR

DESAIN BIM AUTODESK REVIT

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Daftar isi

Project ARC

Date 31/01/2022

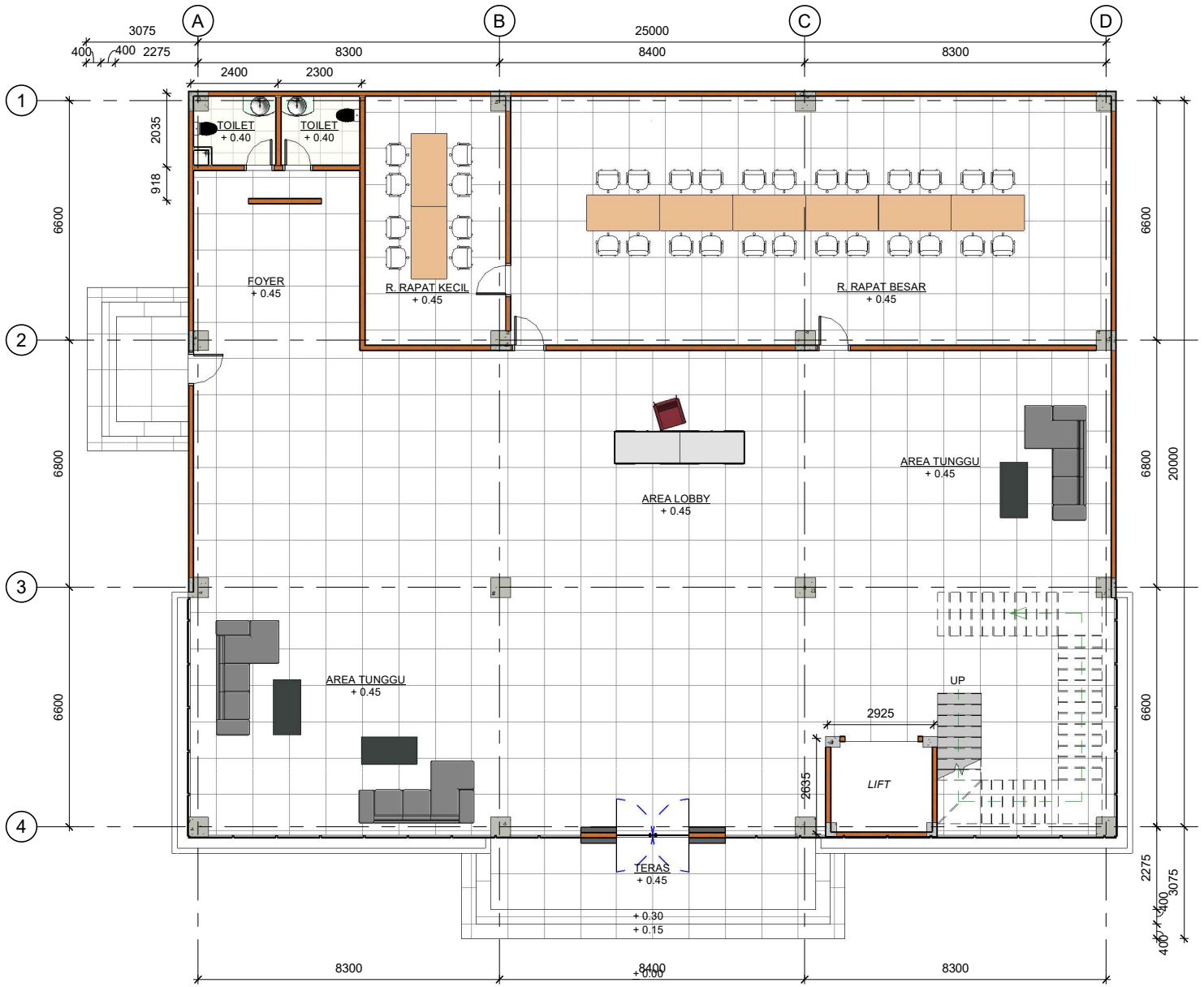
1.PHD-2

Scale

21/02/2022 22:34:41

ARCHITECT
(ARC)





TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

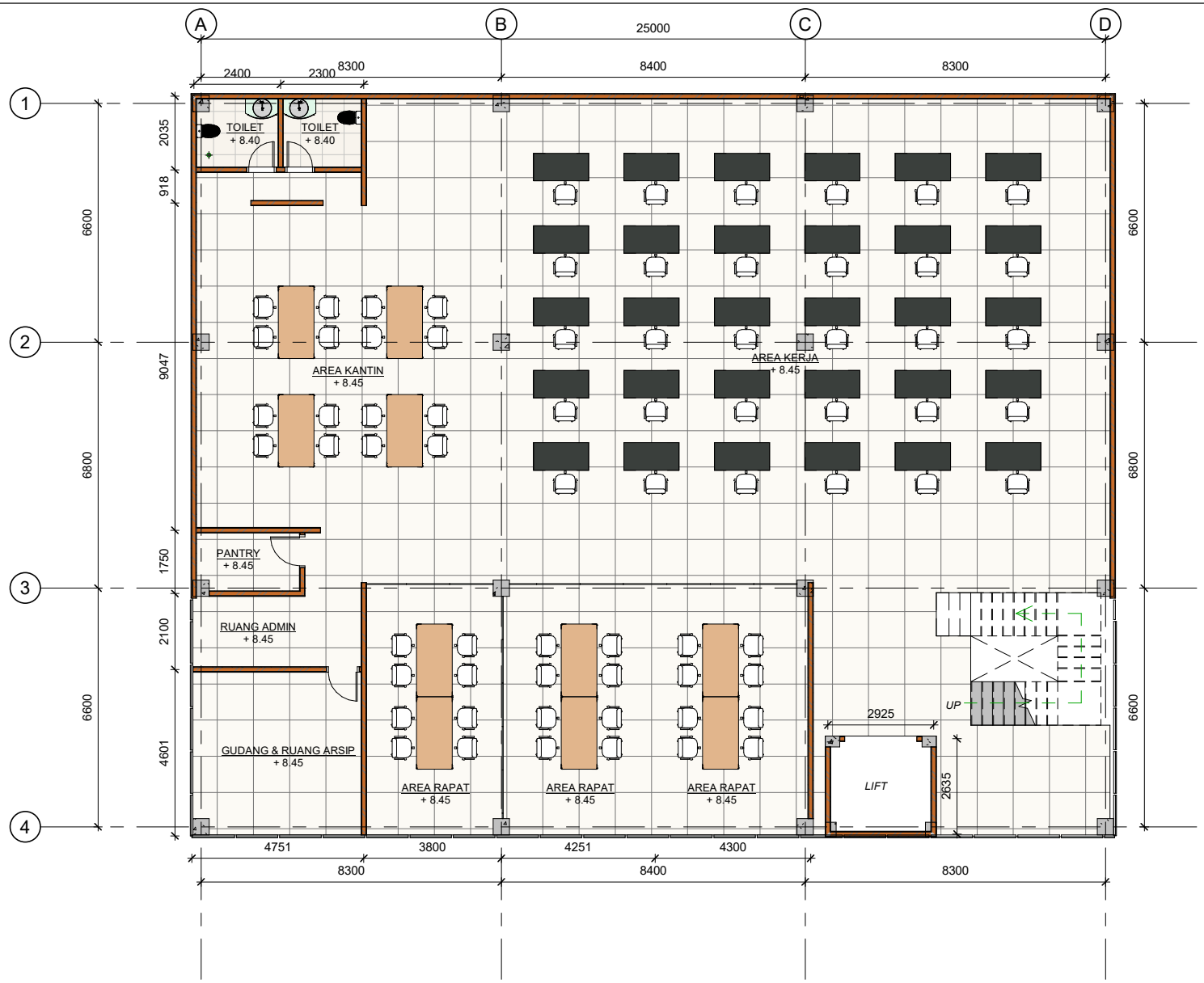
Denah Lt.1

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-2

Scale 1 : 120

21/02/2022 22:34:55



TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

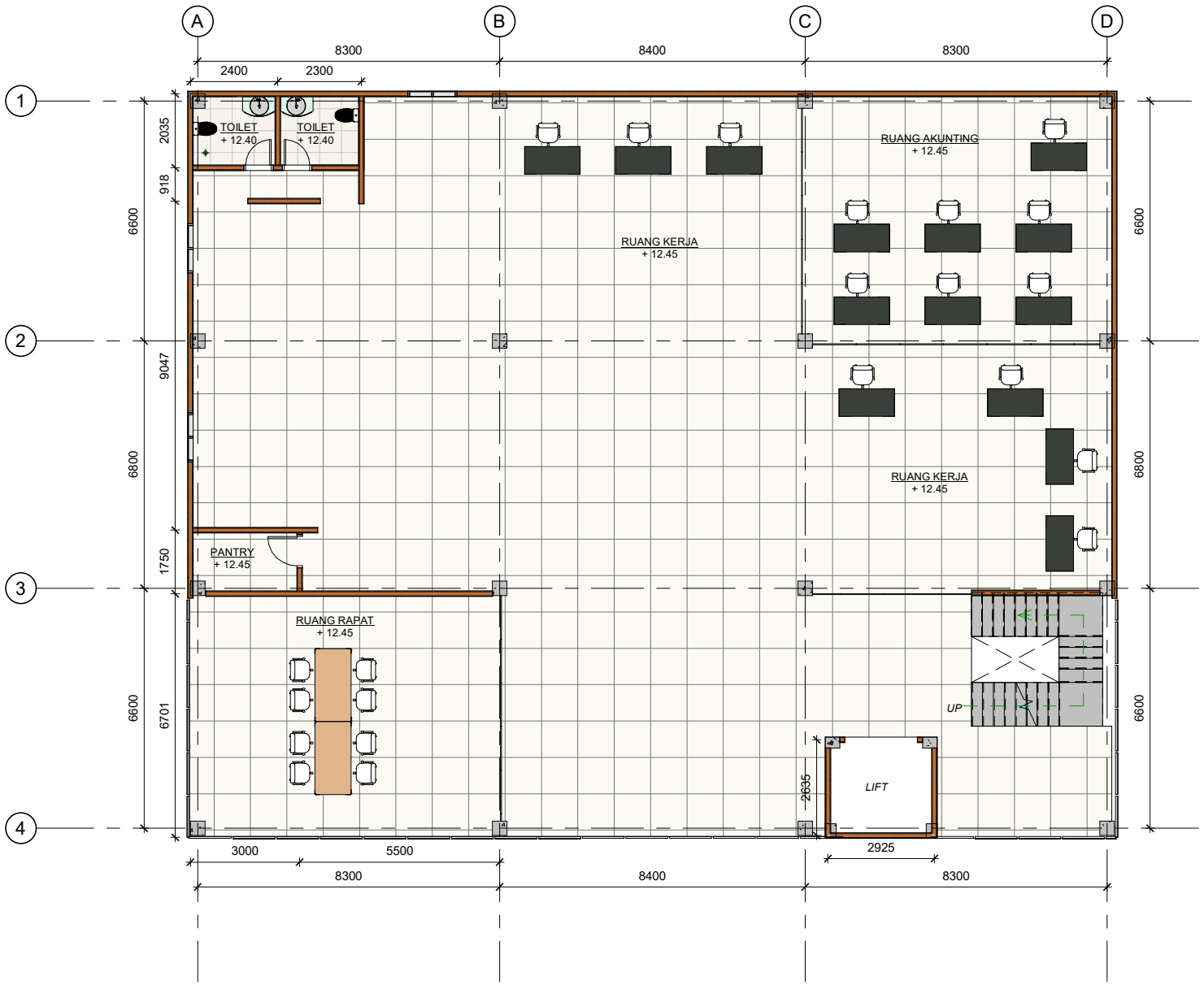
MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Denah Lt.2

Project	ARC	2.ARC-3
Date	31/01/2022	Scale 1 : 120

21/02/2022 22.35.03



TUGAS AKHIR	No. / Description / Date	MARK DINAMIK INDONESIA
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		GEDUNG KANTOR MDI

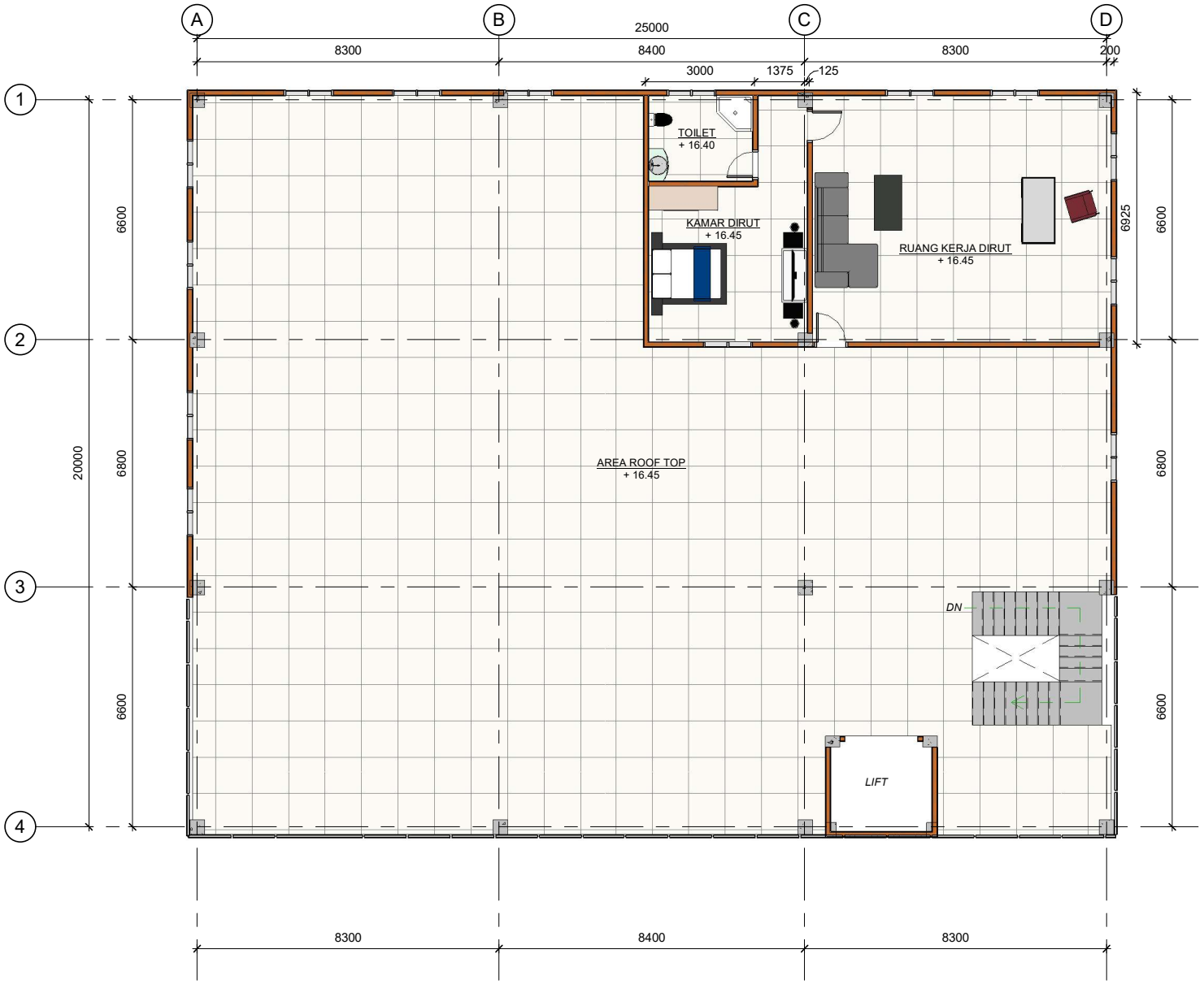
Denah Lt.3

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-4

Scale 1 : 120

21/02/2022 22:35:08



TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

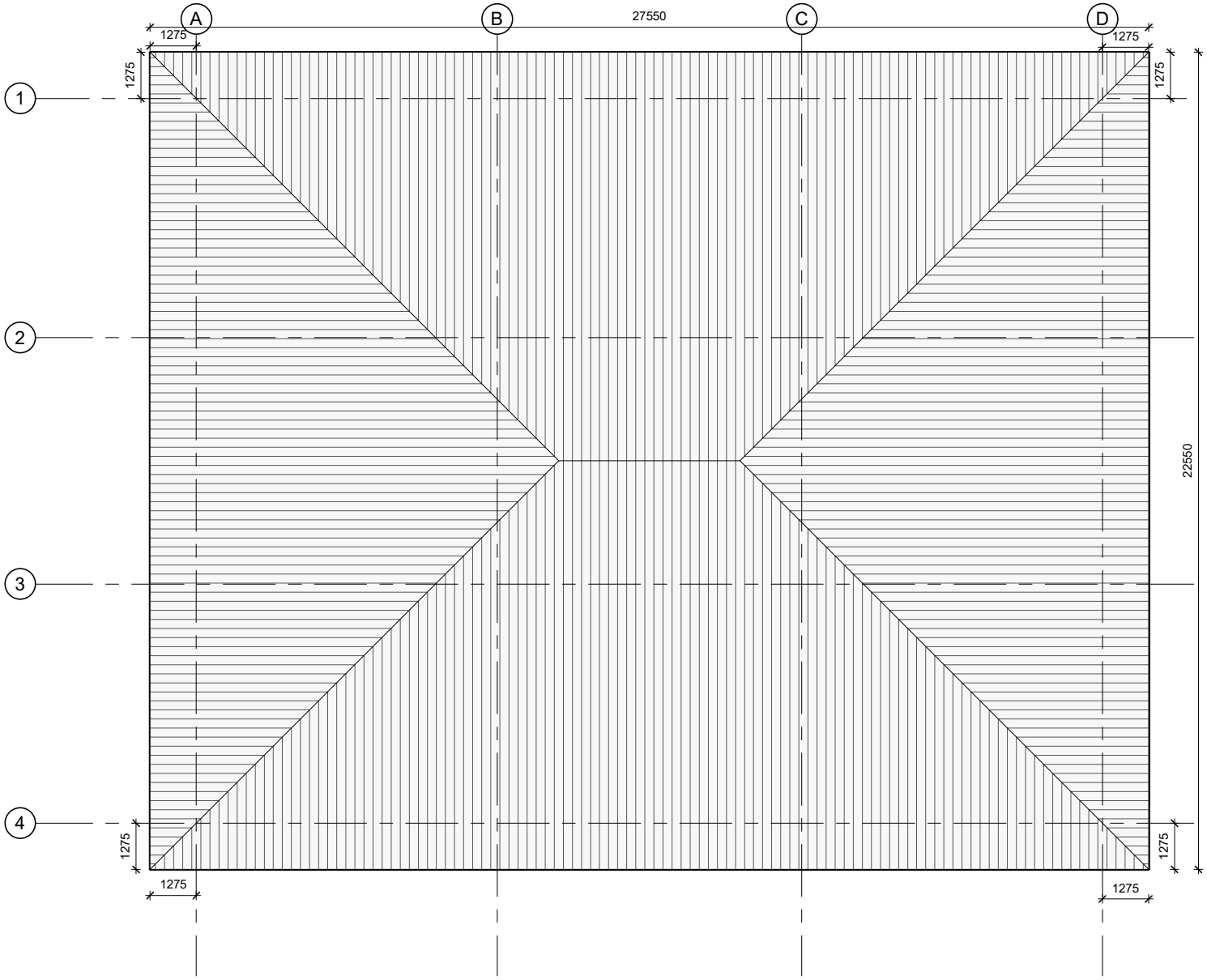
Denah Lt.4

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-5

Scale 1 : 120

21/02/2022 22.35.09



TUGAS AKHIR

DESAIN BIM AUTODESK REVIT

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

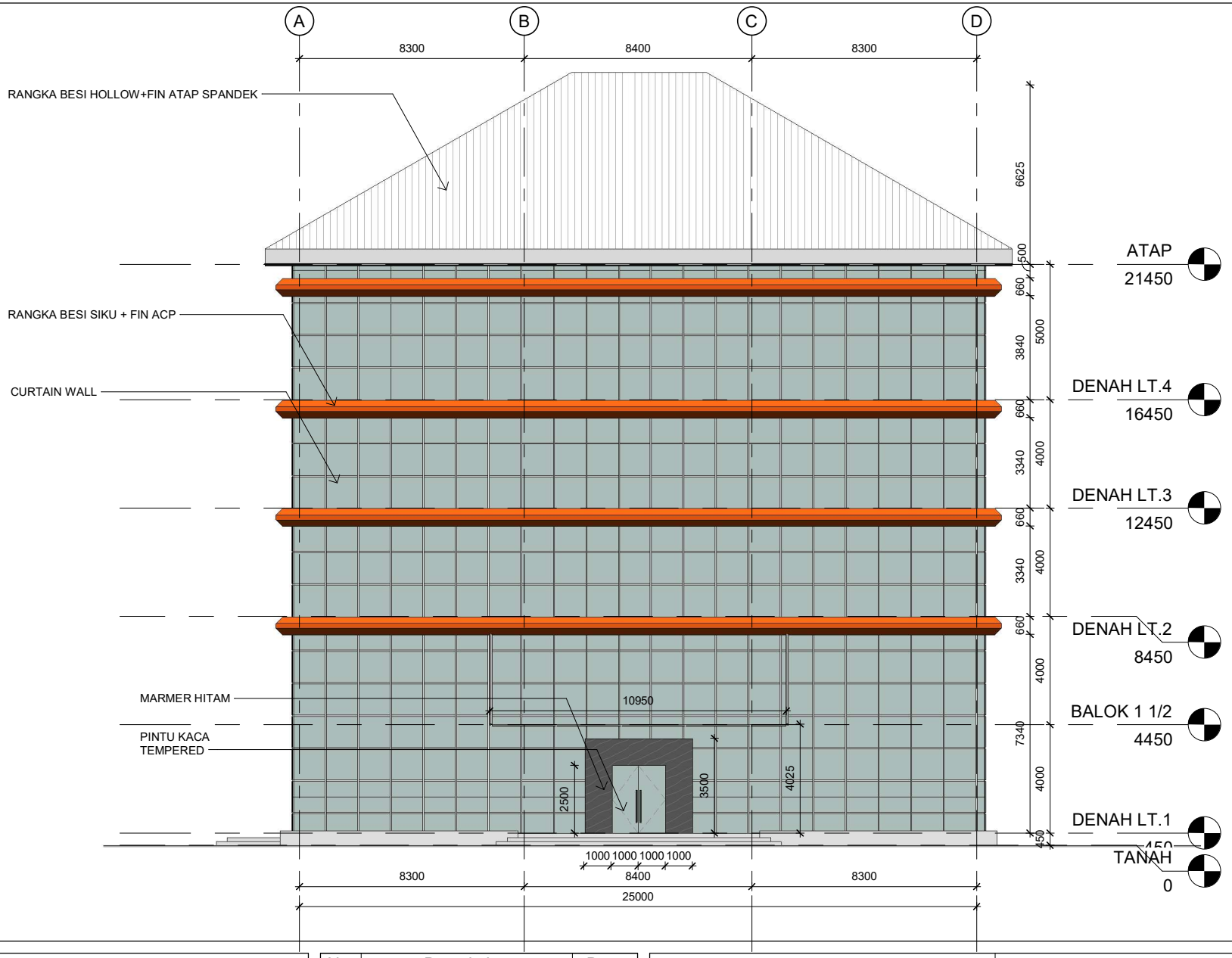
Denah Atap

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-6

Scale 1 : 120

21/02/2022 22:35:13



TUGAS AKHIR

DESAIN BIM AUTODESK REVIT

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Tampak Depan

Project	ARC	2.ARC-7
Date	31/01/2022	Scale 1 : 150

21/02/2022 22:35:15



TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Tampang Samping Kiri

Project	ARC	2.ARC-8
Date	31/01/2022	Scale 1 : 150

21/02/2022 22:35:17



TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

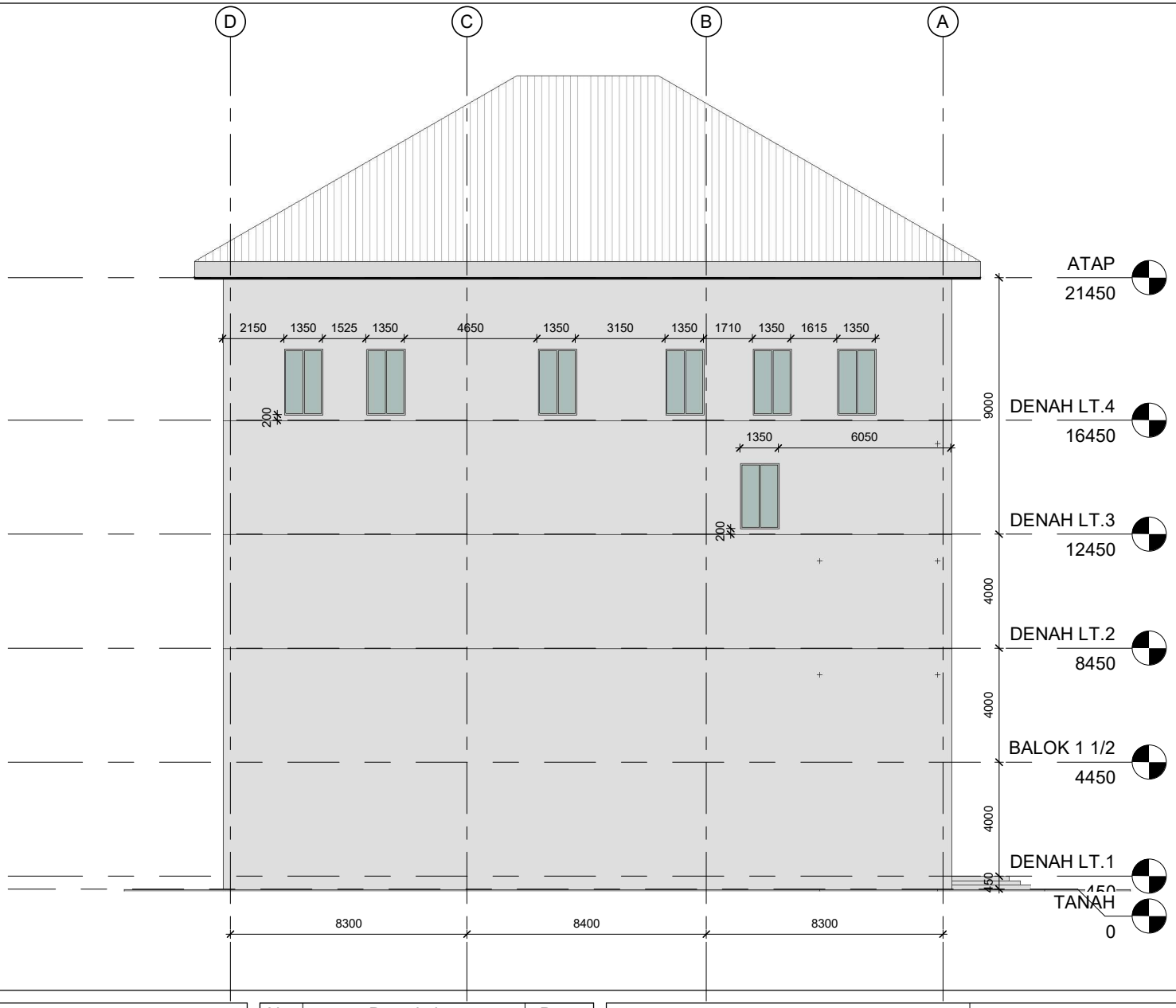
Tampak Samping Kanan

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-9

Scale 1 : 150

21/02/2022 22:35:19



TUGAS AKHIR

DESAIN BIM AUTODESK REVIT

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Tampak Belakang

Project	ARC
Date	31/01/2022

2.ARC-10

Scale 1 : 150

21/02/2022 22:35:21

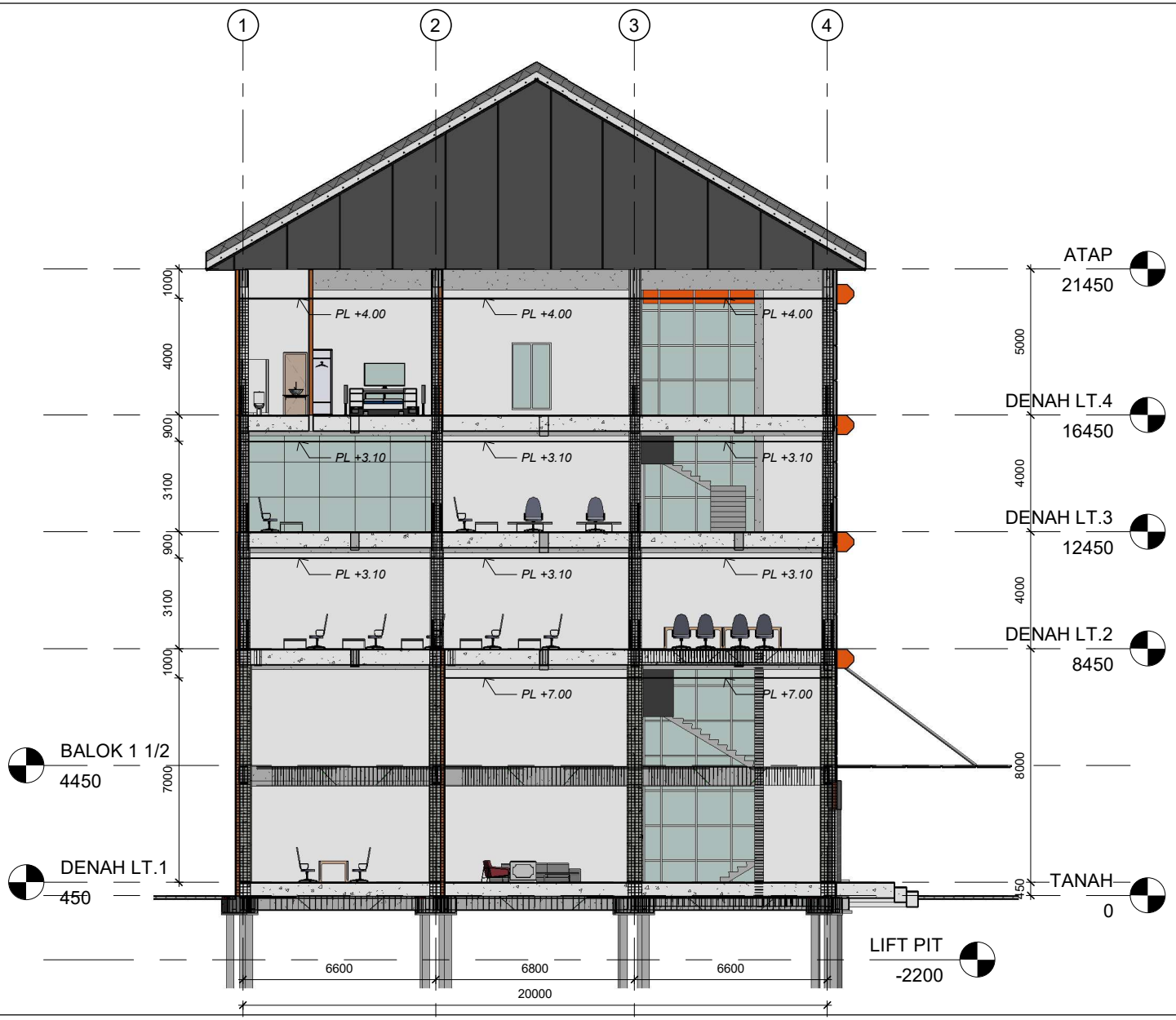


TUGAS AKHIR	No. / Description / Date	MARK DINAMIK INDONESIA
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		GEDUNG KANTOR MDI

Potongan A-A

Project	ARC	2.ARC-11
Date	31/01/2022	Scale 1 : 150

21/02/2022 22:37:58

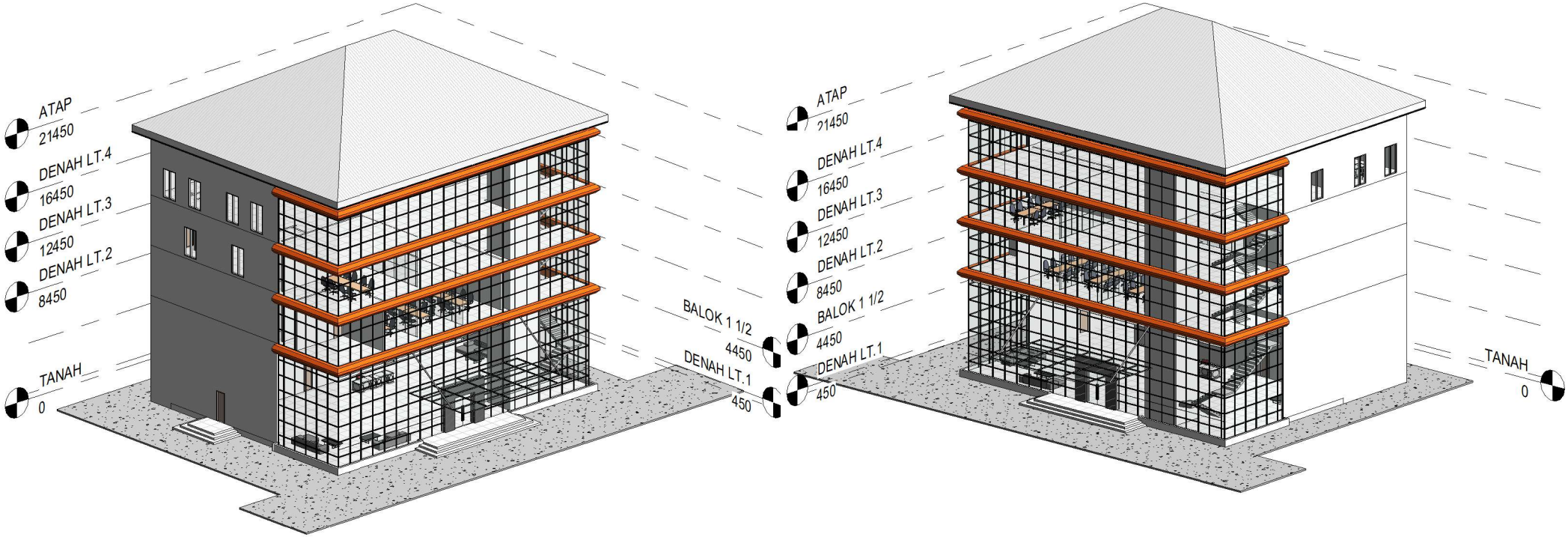


TUGAS AKHIR	No. / Description / Date	MARK DINAMIK INDONESIA
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		GEDUNG KANTOR MDI

Potongan B-B

Project	ARC
Date	31/01/2022
2.ARC-12	
Scale	1 : 150

21/02/2022 22:41:48



TUGAS AKHIR

DESAIN BIM AUTODESK REVIT

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

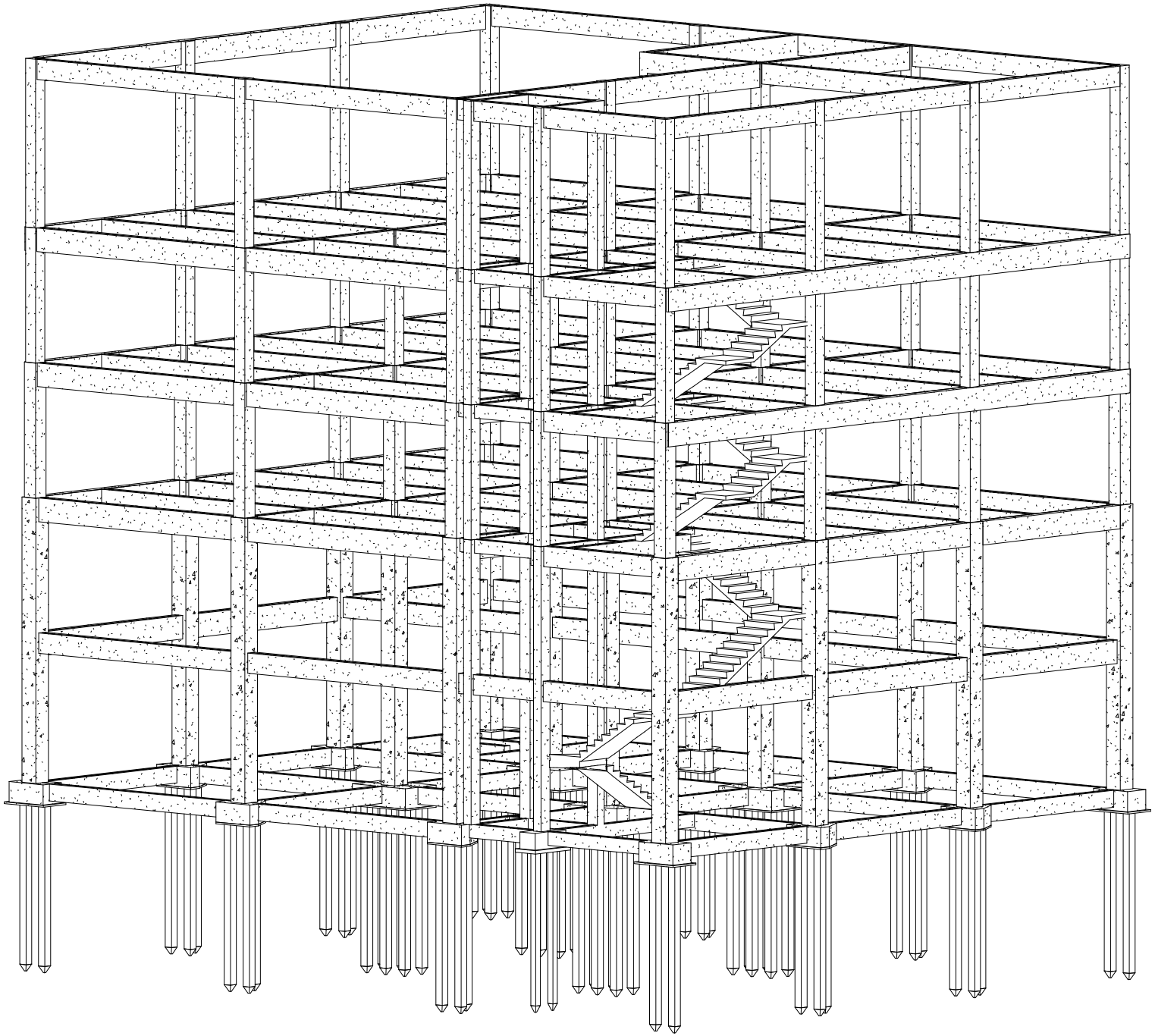
GEDUNG KANTOR MDI

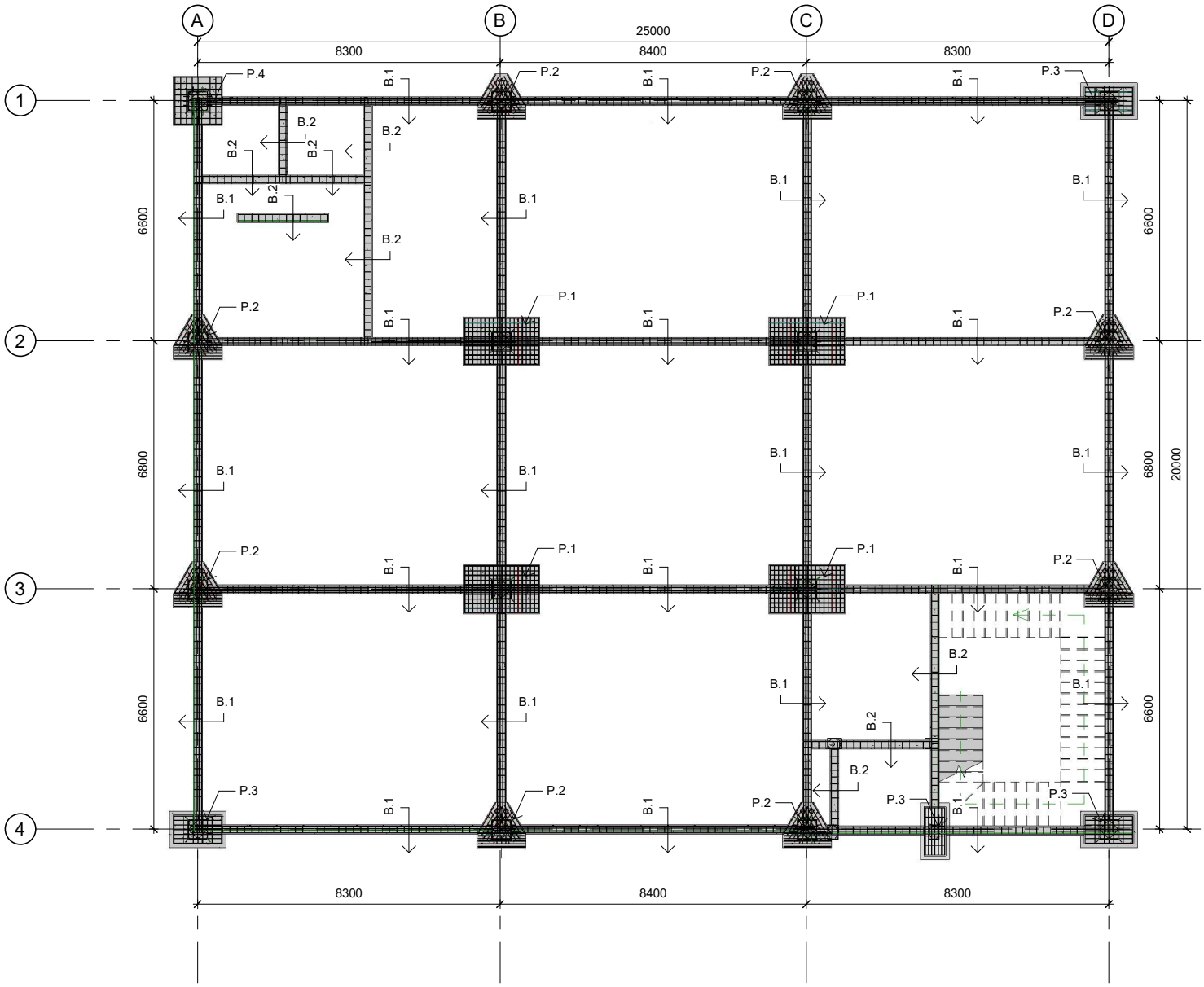
Tampakn 3D

Project	ARC	2.ARC-13
Date	31/01/2022	Scale

21/02/2022 22:42:04

STRUKTUR
(STR)





TUGAS AKHIR	No.	Description	Date
DESAIN BIM AUTODESK REVIT			

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

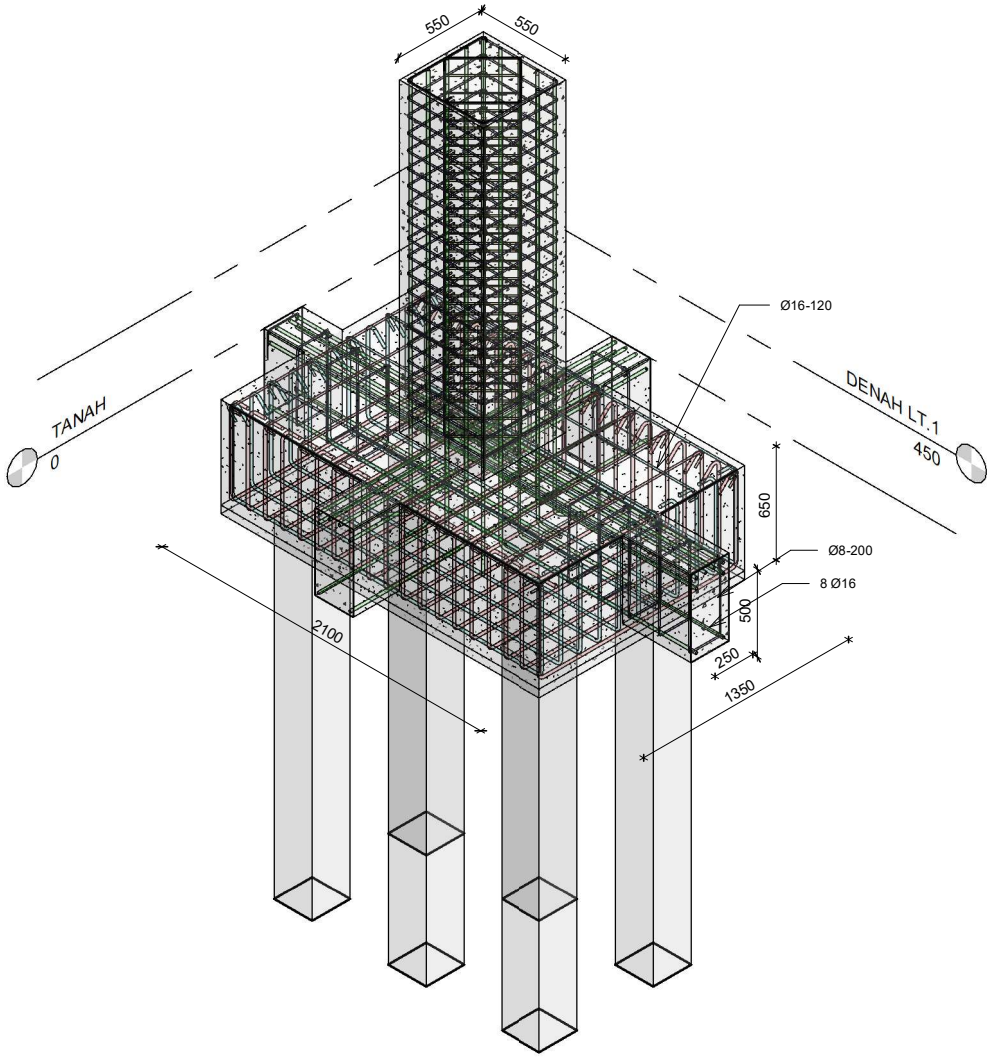
Denah Pondasi Dan Sloof

Project	ARC
Date	31/01/2022

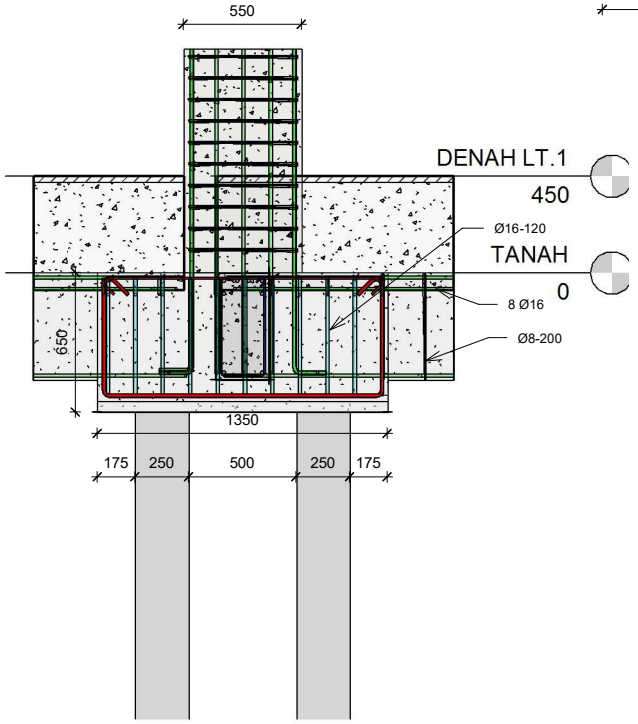
3.STR-2

Scale 1 : 120

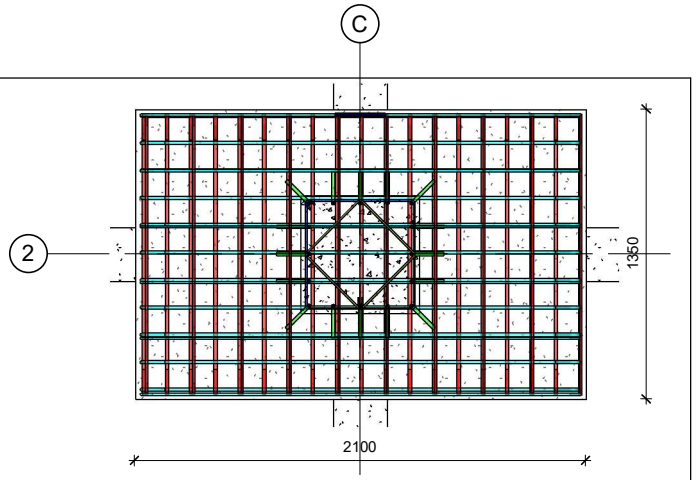
21/02/2022 22:42:27



1 DETAIL ISOMETRIS



3 POTONGAN



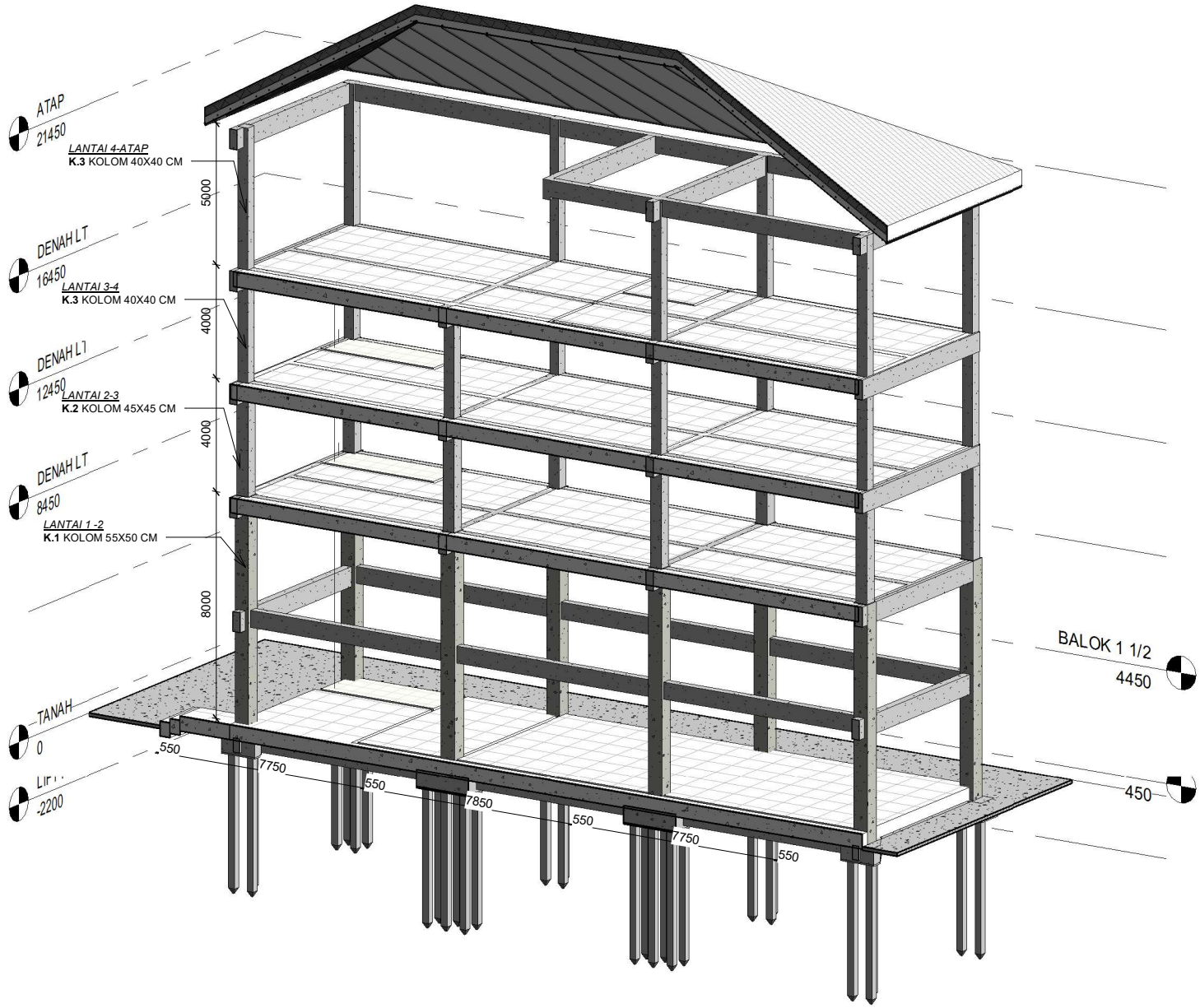
2 DENAH P.1

1 : 25

TUGAS AKHIR	MARK DINAMIK INDONESIA	Detail Pondasi
DESAIN BIM AUTODESK REVIT	GEDUNG KANTOR MDI	Project ARC / 3.STR-3 Date 31/01/2022 / Scale 1 : 25

No.	Description	Date

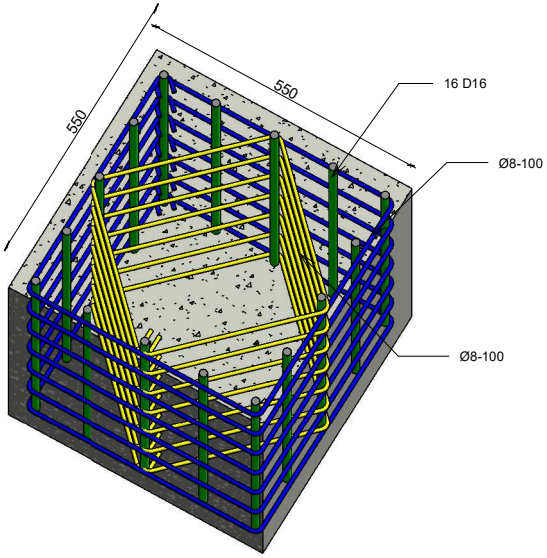
21/02/2022 22:42:35



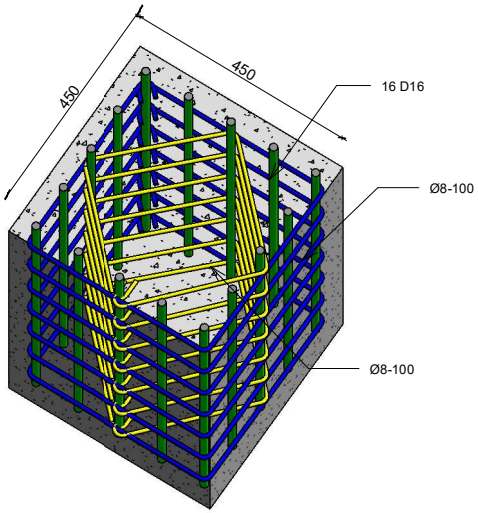
TUGAS AKHIR	MARK DINAMIK INDONESIA	Denah Rencana Kolom
DESAIN BIM AUTODESK REVIT	GEDUNG KANTOR MDI	Project ARC · Date 31/01/2022 · 3.STR-4 · Scale

No.	Description	Date

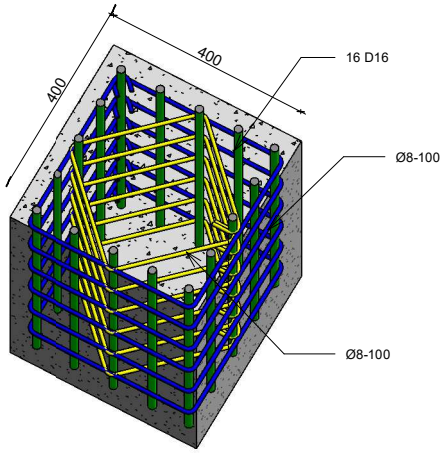
21/02/2022 22:42:39



1 DETAIL KOLOM K.1



2 DETAIL KOLOM K.2



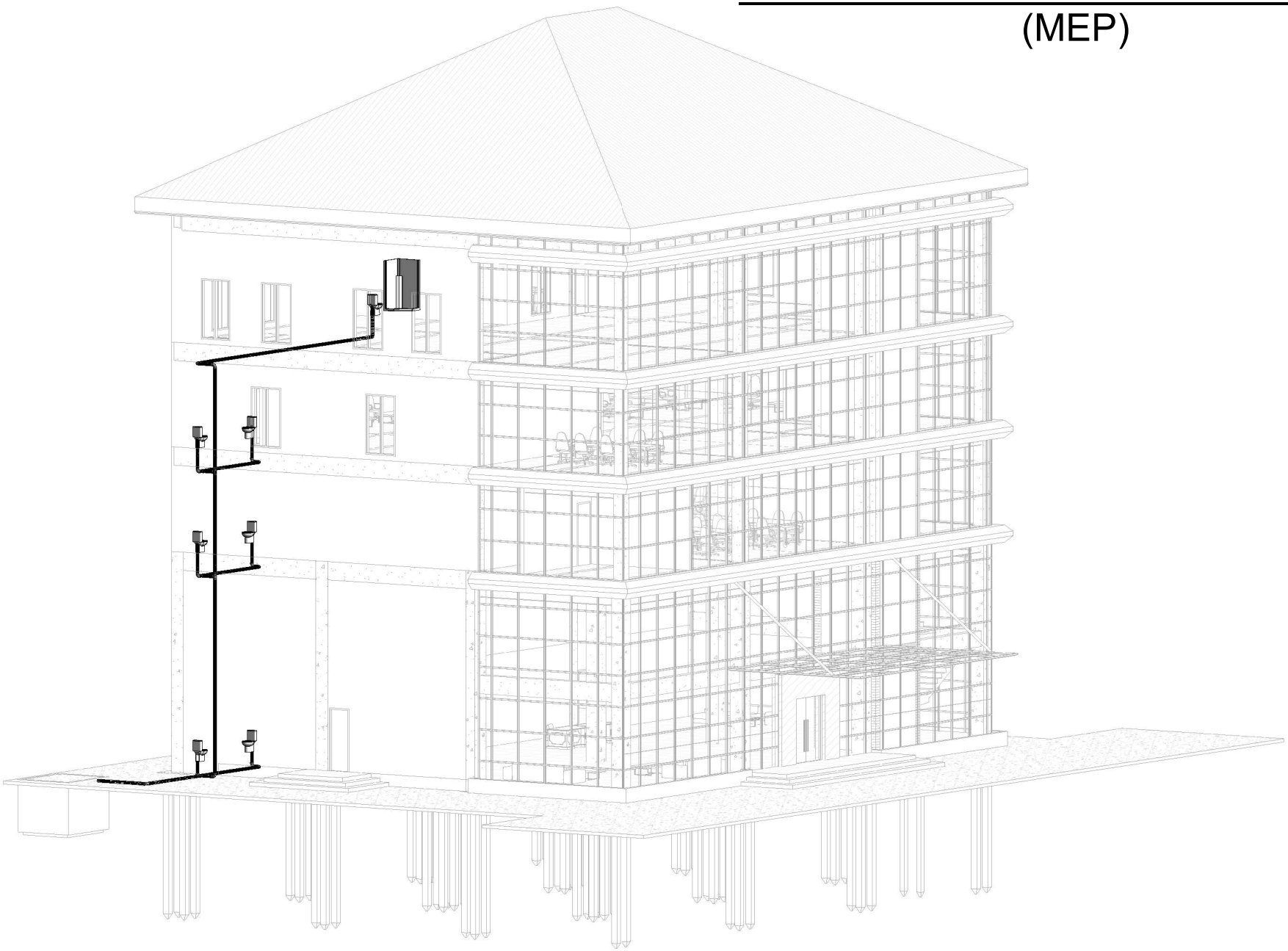
3 DETAIL KOLOM K.3

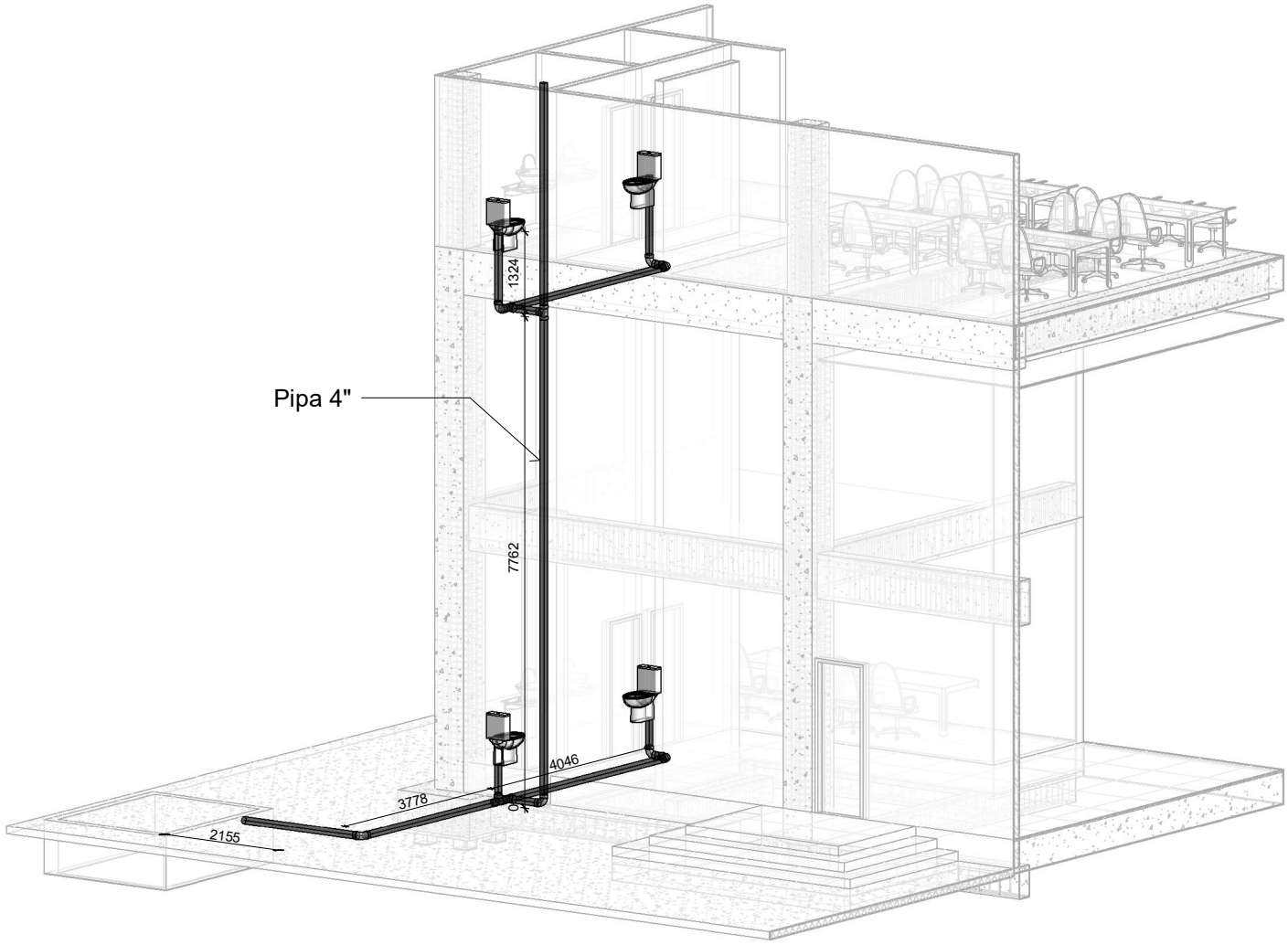
TUGAS AKHIR	MARK DINAMIK INDONESIA	Detail Kolom
DESAIN BIM AUTODESK REVIT	GEDUNG KANTOR MDI	Project ARC · Date 31/01/2022 · 3.STR-5 · Scale

No.	Description	Date

21/02/2022 22:42:48

MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBING
(MEP)





TUGAS AKHIR		
DESAIN BIM AUTODESK REVIT		

No.	Description	Date

MARK DINAMIK INDONESIA

GEDUNG KANTOR MDI

Denah Air Kotor Lt.1

Project	ARC	4.MEP-2
Date	31/01/2022	Scale

21/02/2022 22:43:21

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. [illegible]
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
http://fatek.umsu.ac.id fatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor : 1030/III.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Sipil Pada Tanggal 8 September 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama	: RIDWAN SYAPUTRA
Npm	: 1707210137
Program Studi	: TEKNIK SIPIL
Semester	: VIII (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir	: PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT
Pembimbing	: RIZKI EFRIDA, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Sipil
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 01 Shafar 1443 H
08 September 2021 M

Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
http://fatek.umsu.ac.id fatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 1010 / II.3-AU/ UMSU-07/ F/2021 Medan 21 Safar 1443 H / 05 Oktober 2021
Lamp : -
Hal : Undangan Seminar Proposal Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Kepada : Yth.Sdr.

1. Rizki Efrida, ST, MT (Dosen Pembimbing)
2. Zulkilfi Siregar, ST, MT (Dosen Pembanding – I)
3. Dr. Ade Faisal (Dosen Pembanding – II)

di-
Medan.

Bismillahirrahmanirrahim.
Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan hormat, sesuai dengan Rekomendasi Ka. Prodi Teknik Sipil Tanggal 04 Oktober 2021 tentang dosen Pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang Saudara untuk menghadiri Seminar Proposal Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Ridwan Syahputra
NPM : 1707210137
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Menggunakan Metode Software Buldiung Informasi Modeling (BIM) Dengan Auto Desk Revit**

InsyaAllah akan dilaksanakan pada :
Hari / tanggal : Rabu / 20 Oktober 2021
Waktu : 10.00 Wib S/D Selesai
Tempat : Fakultas Teknik UMSU
Jalan Muktar Basri No.: 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih. Akhirnya selamat dan sejahteralah kita semua Amin.

Wassalam,
Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
NIDN: 0101017202

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JalanKaptenMuchtarBasri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : **RIDWAN SYAPUTRA**

NPM : **1707210137**

JUDUL :**PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT.**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	03-09 -2021	1. Abstak di hilangkan 2. Kata PengantarPenyusunannyatidaksesuai 3. UcapanTerimakasihharusberuntun 4. Judulbesar di bold 5. Margin 4,3,3,3 6. Jarakharus 1.5 semua 7. Nomorhalaman di letakanpojokkananbawahdanmengunakanangka 1,2,3 dst 8. Latarbelakangkalimatharus global 9. Hargasatuansni 10. Rumusanmasalahjawabannya di tujuanpenelitihan 11. Bagianalir di letakan di bagian 3.1	

Mengetahui,

PembimbingTugasAkhir

(RizkiEfrida, ST.,M.T,)

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : **RIDWAN SYAPUTRA**

NPM : **1707210137**

JUDUL : **PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT.**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
		1. no halaman tidak sesuai ukuran 2. nama tabel harus diatas table 3. masukan struktur contoh dengan keterangan 4. menentukan nomor sub judul	
2	27-09-2021		
3	28/9-2021	- Perbaiki rumusan masalah di point 3 - Tambahkan tinjau pustaka mengenai teori RAB - buat dua gambar struktur perbandingan	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Rizki Efrida, ST.,M.T,)

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : **RIDWAN SYAPUTRA**

NPM : **1707210137**

JUDUL : **PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT.**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	2 Okt 2021	Acc untuk Seminar proposal	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Rizki Efrida, ST.,M.T,)

...ITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Muktar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 6622456 - Fax. (061) 6625474 - 6631003
http://tatek.umsu.ac.id tatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Nomor : 436/II.3-AU/UMSU-07/F/2022 — Medan, 11 Sya'ban 1443 H / 14 Maret 2022 M
Lamp :
Hal : Undangan Seminar Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil

Kepada Yth Sdr
1. Zulkarhi Siregar, S.E., M.T. (Dosen Pembanding – I)
2. Dr. Ade Faisal (Dosen Pembanding – II)
3. Rizki Efrida, S.E., M.T. (Dosen Pembimbing – I)

di-
Medan

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan hormat, sesuai dengan Rekomendasi Ka. Prodi Teknik Sipil, pada hari Sabtu, Tanggal 19 Maret 2022 tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang Saudara untuk menghadiri Seminar Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama	: Ridwan Syaputra
NPM	: 1707210137
Jurusan	: Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	: Perencanaan Bangunan Gedung Kantor Menggunakan Metode Software Building Informasi Modeling (BIM) Dengan Autodesk Revit

InsyaAllah akan dilaksanakan pada

Hari / tanggal	: Sabtu / 19 Maret 2022
Waktu	: 14.00 Wib S/D Selesai
Tempat	: Fakultas Teknik UMSU Jalan Muktar Basri No. 03 Medan

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih. Akhirnya selamat dan sejahteralah kita semua. Amin

Wassalam
Dekan

Munawar Alfansury Siregar, S.E., M.T.
NIDN: 0104017202

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : **RIDWAN SYAPUTRA**

NPM : **1707210137**

JUDUL : **PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT.**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	2 Okt 2021	Acc untuk seminar proposal	
	2 Maret 2022	- Perbaiki kesimpulan, kesimpulan harus sinkron dgn tujuannya.	
	5 Maret 2022	- kesimpulan itu harus singkat, tepat dan padat - Lengkapi abstrak	
	7 Maret 2022	Acc untuk diseminarkan	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Rizki Efrida, ST.,M.T.)

UMSU

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

Dengan hormat sesuai dengan rekomendasi ka. Prodi Teknik Sipil tanggal 24 Maret 2022 tentang dosen pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang saudara untuk menghadiri sidang tugas Akhir Fakultas teknik Jurusan teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut dibawah ini.

Nama	:	Ridwan Syahputra
NPM	:	1707210137
Jurusan	:	Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	Perencanaan Bangunan Gedung KantorMenggunakan Metode Software Infor-Masi Modelling(BIM) Dengan Automatek revit.

Insya Allah akan dilaksanakan pada :

Hari / tanggal	: Senin / 28 Maret 2022
Waktu	: 10.00 S/D Selesai
Tempat	: Fakultas Teknik UMSUm Jalan Muktar Basri No : 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih .Akhirnya selamat dan Sejahteralah kita semua Amin.

Wassalam,
Dekan,

Munawar A Siregar,S.T.,M.T
NIDN : 0101017202

STARS

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400

Website: http://fatek.umsu.ac.id E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : RIDWAN SYAPUTRA

NPM : 1707210137

JUDUL : PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	23-3-2022	Revisi Seminar Hasil telah ditindak lanjuti oleh mahasiswa dan dapat melanjutkan Sidang Selanjutnya (Sulkifli Siregar)	

Catatan Pembimbing 2

Acc telah diperbaiki.

23/03/22

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Rizki Efrida, ST, M.T.)

Ridwan Syahputra : PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG KANTOR MENGGUNAKAN METODE SOFTWARE BUILDING INFORMASI MODELING (BIM) DENGAN AUTODESK REVIT

ORIGINALITY REPORT

27%	27%	1%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	5%
2	ejurnal.itenas.ac.id Internet Source	4%
3	ngecad.blogspot.com Internet Source	3%
4	ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id Internet Source	2%
5	jurnal.uns.ac.id Internet Source	2%
6	kontraktorhvac.com Internet Source	2%
7	Repository.Umsu.Ac.Id Internet Source	1%
8	fr.scribd.com Internet Source	1%

www.scribd.com