

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN
STRUKTUR MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT DENGAN
METODE KONVENSIONAL

(Studi kasus : Warehouse Biznet Padang)

*Diajukan sebagai salah satu syarat Untuk menyelesaikan Program Studi Diploma
III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis*



Oleh:

ADI PRIMA JAYA

4103211379

DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

2024

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN STRUKTUR
MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT DENGAN METODE
KONVENSIONAL PADA PROYEK PEMBANGGUNAN WAREHOUSE



ADI PRIMA JAYA

4103211379

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan dihadapan
peserta seminar program stdui Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bengkalis

Bengkalis, Kamis 25 Juli 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing

DEDI ENDA, MT

NIP. 198507092019031007

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bengkalis



Zulkarnain, S.T., M.T

NIP. 198407102019031007

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di publikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di sebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Bengkalis,.....2024

Penulis



(Adi Prima Jaya)

LEMBARAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN STRUKTUR MENGUNAKAN AUTODESK REVIT DENGAN METODE KONVENSIONAL

(Studi Kasus : Pembangunan Warehouse Biznet Padang)

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III
Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil*

Oleh:





ADI PRIMA JAYA

NIM: 4103211379

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

Tanggal Ujian : 25 Juli 2024

Priode Wisuda : 2024

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 1 | 
(.....)
Dedi Enda, M.T | (Dosen Pembimbing) |
| 2 | 
(.....)
Bobby Rahman, M.Ars | (Dosen Penguji 1) |
| 3 | 
(.....)
M. Icham, M.Sc | (Dosen Penguji 2) |
| 4 | 
(.....)
Juli Ardita Pratiwi R, M.Eng | (Dosen Penguji 3) |

Bengkalis, 25 Juli 2024


Ketua Prodi Diploma III Teknik Sipil

Zulkarnain, S.T., M.T
NIP.198407102019031007

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir, dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik

Tanda Tangan : 

Nama Penguji 1 : Bobby Rahman, M.Ars

Tanggal Pengujian : 25 Juli 2024

Tanda Tangan : 

Nama Penguji 2 : M.Idham, M.Sc

Tanggal Pengujian : 25 Juli 2024

Tanda Tangan : 

Nama Penguji 3 : Juli Ardita Pribadi, M.Eng

Tanggal Pengujian : 25 Juli 2024

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil alamin... Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Saya persembahkan karya yang sederhana ini kepada orang yang sangat saya kasihi dan saya sayangi.

Untuk Ayah Dan Ibu Tercinta

Pada persembahan ini saya selaku penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sangat besar untuk Ayah (Syahdinil Fitri) dan Ibu (Enaliyati) yang telah menghadirkan saya ke dunia ini. Banyak hal yang telah dilalui sehingga saya sampai pada titik ini Terimakasih kepada kedua orang tua Penulis Bapak (Syahdinil Fitri) dan Ibu (Enaliyati) yang telah memberikan cinta dan kasih sayang serta dukungan yang tidak terhingga sehingga saya bisa terus termotivasi untuk terus semangat dan berjuang sampai akhir. Terima Kasih Bapak... Terima Kasih Ibu... aku sayang kalian berdua

Untuk Kakak

Untuk Kakak terima kasih atas segala do'a dan support yang telah diberikan baik dalam bentuk spiritual maupun material. Tak sedikitpun kalian meminta balasan apa yang telah kalian beri kepada saya, akan saya tidak akan mengecewakan kalian kak.

Untuk Dosen Pembimbing

Bapak Dedi Enda, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir saya, Terima Kasih Banyak Bapak sudah membantu selama ini, sudah mau meluangkan waktu untuk mengajari dan memberikan pemahaman kepada saya sampai skripsi ini selesai.

Untuk Sahabat Seperjuang

Yang bisa saya sampaikan yaitu Saya ingin mengucapkan Terima Kasih atas dukungan kalian selama ini pada periode 2021 hingga 2024, terutama untuk orang yang tercinta dan teman sepembimbing yang sudah saling memberikan dukungan dan saling membantu dalam melakukan penelitian hingga terselesainya skripsi ini.



PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN STRUKTUR MENGGUNAKAN AUTODESK REVIT DENGAN METODE KONVENSIONAL

(Studi Kasus: Pembangunan Warehouse Biznet Padang)

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III

Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil

Nama Mahasiswa : Adi Prima Jaya

NIM : 4103211379

Dosen Pembimbing : Dedi Enda, M.T

ABSTRAK

Perhitungan volume pekerjaan pada umumnya dihitung menggunakan metode konvensional, namun seiring dengan berkembangnya teknologi 4.0 maka perhitungan volume pekerjaan di hitung menggunakan BIM (*Building Information Modeling*). *Building Information Modelling* (BIM) mampu mensimulasikan proyek konstruksi dalam bentuk 3D. Dengan teknologi BIM, sebuah model yang akurat dari bangunan dapat divisualisasikan dalam bentuk 3D. Terdapat sebuah software pendukung BIM oleh *Autodesk* yang berfungsi untuk desain arsitektur, struktur serta mekanikal, elektrikal dan plumbing (MEP).

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan *Autodesk Revit* dan metode konvensional kemudian dilakukan perbandingan volume pekerjaan struktur antara *Autodesk Revit* dengan metode konvensional pada pembangunan Warehouse Biznet Padang.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan perbandingan volume pekerjaan menggunakan metode konvensional dan *Autodesk Revit* pada pembangunan Warehouse Biznet Padang yaitu, Volume Footplat: 0% pembesian 8%, Volume kolom pedestal: 4,9% pembesian 0%, volume sloof: 0,3% pembesian 3%, volume plat lantai: 0,02 % pembesian: 12 %, volume kolom baja: 0%, balok baja HWF 200x100: 0,5% HWF 150x75: 2,1%, volume kuda-kuda baja HWF 200x100: 1,6%, volume gording baja: 0%.

Kata Kunci: Building Information Modelling (BIM), Autodesk Revit, Quantity Take Off, Metode Konvensional, Perbandingan.

COMPARISON OF CALCULATING THE VOLUME OF STRUCTURAL WORK USING AUTODESK REVIT WITH CONVENTIONAL METHODS

(Case Study: Biznet Padang Warehouse Construction)

As one of the requirements for completing the Civil engineering Diploma III Study program Majoring in Civil Engineering

Student Name : Adi Prima Jaya

NIM : 4103211379

Supervisor : Dedi Enda, M.T

ABSTRAC

The calculation of the volume of work is generally calculated using conventional methods, but along with the development of technology 4.0, the calculation of the volume of work is calculated using BIM (Building Information Modeling). Building Information Modeling (BIM) is able to simulate construction projects in 3D. With BIM technology, an accurate model of the building can be visualized in 3D. There is a BIM support software by Autodesk that functions for architectural, structural and mechanical, electrical and plumbing (MEP) design.

In this study, the calculation of the volume of structural work was carried out using Autodesk Revit and conventional methods, then a comparison of the volume of structural work between Autodesk Revit and conventional methods was carried out in the construction of the Biznet Padang Warehouse.

From the results of the research conducted, a comparison of the volume of work using conventional methods and Autodesk Revit was obtained in the construction of the Biznet Padang Warehouse, namely, Footplate Volume: 0% reinforcement 8%, Pedestal column volume: 4.9% reinforcement 0%, sloof volume: 0.3% reinforcement 3%, floor plate volume: 0.02% reinforcement: 12%, steel column volume: 0%, HWF 200x100 steel beam: 0.5% HWF 150x75: 2.1%, HWF 200x100 steel truss volume: 1.6%, steel purlin volume: 0%.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Autodesk Revit, Quantity Take Off, Conventional Method, Comparison.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan banyak nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) dengan judul “Perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan *Autodesk Revit* dengan Metode Konvensional dengan studi kasus Pembangunan Warehouse Biznet” tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa adanya bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini terselesaikan tepat waktunya oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tua yang selalu mendukung dan memberikan doa kepada penulis disetiap kegiatan yang dilakukan penulis.
2. Bapak Marhadi Sastra, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Zulkarnain, MT selaku Ketua Program studi D-III Teknik sipil.
4. Bapak Juli Ardita Pribadi, M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir Prodi D-III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis, Dan juga selaku dosen wali 6A Teknik Sipil.
5. Bapak Dedi Enda, M.T selaku Dosen Pembimbing yang meluangkan waktu kepada Penulis dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Bobby Rahman, M.Ars selaku penguji I yang meluangkan waktu kepada penulis dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Bapak Muhammad Idham, ST., M.Sc selaku penguji II yang meluangkan waktu kepada penulis dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman kelas 6A Teknik Sipil yang sudah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis memohon maaf sebesar besarnya kepada rekan rekan tanpa terkecuali apabila terdapat hal hal yang menyinggung dan kesalahan kesalahan penulis

disengaja maupun tidak disengaja. Akhir kata penulis harapkan bahwa Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pembaca.

Bengkalis, 25 Juli 2024

Adi Prima Jaya

NIM: 4103211379

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Peneltian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Bangunan	7
2.2.2 Struktur Bangunan	7

2.2.3	Jenis Struktur Bangunan	8
2.2.4	Komponen Struktur Bangunan.....	8
2.2.5	Pengertian Autodesk Revit.....	8
2.2.6	Pemodelan Revit	9
2.2.7	Cara kerja Revit.....	10
2.2.8	Keuntungan menggunakan Revit	10
2.2.9	Kekurangan Pada Revit.....	11
2.2.10	<i>Quantity Take Off</i>	11
2.2.11	<i>Bill Of Quantity</i>	12
2.2.12	Hubungan <i>Quantity Take Of</i> dengan <i>Bill Of Quantity</i>	12
2.2.13	<i>Shop Drawing</i>	13
2.2.14	Volume pekerjaan	13
BAB III METODE PENELITIAN		14
3.1	Alat Dan Bahan	14
3.1.1	Alat.....	14
3.1.2	Bahan.....	14
3.2	Langkah-Langkah Penelitian	14
3.3	Diagram Alir	17
3.4	Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	18
3.4.1	Tempat Pelaksanaan.....	18
3.4.2	Waktu Pelaksanaan	18
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		19
4.1	Perhitungan Konvensional	19
4.1.1	Perhitungan <i>Footplat</i>	19
4.1.2	Perhitungan Kolom Pedestal	21

4.1.3	Perhitungan Balok <i>Sloof</i>	24
4.1.4	Perhitungan Plat Lantai.....	28
4.1.5	Perhitungan Kolom Baja.....	29
4.1.6	Perhitungan Balok Baja.....	30
4.1.7	Perhitungan Kuda-Kuda Baja	31
4.1.8	Perhitungan Gording Baja C 100x50	32
4.2	Hasil Perhitungan <i>Quantity Take Off</i>	32
4.2.1	Volume QTO <i>Footplat</i>	32
4.2.2	Perhitungan Qto Kolom Pedestal.....	34
4.2.3	Perhitungan Qto Balok <i>Sloof</i>	37
4.2.4	Perhitungan Qto Plat Lantai.....	39
4.2.5	Perhitungan Kolom Baja.....	40
4.2.6	Perhitungan Balok Baja.....	41
4.2.7	Perhitungan Qto Kuda-kuda Baja HWF 200x100	43
4.2.8	Perhitungan Qto Gording Baja C 100x50	43
4.3	Perbandingan Volume.....	44
BAB V KESIMPULAN		46
4.1	KESIMPULAN.....	46
4.2	SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Aplikasi Autodesk Revit	14
Gambar 3. 2 Pemilihan Templat	15
Gambar 3. 3 Pemberian grid vertical dan horizontal	15
Gambar 3. 4 Gambar 3D Warehouse	16
Gambar 3. 5 Perhitungan BOQ	16
Gambar 3. 6 Bangunan Warehouse.....	18
Gambar 4.1 Detail <i>Footplat</i>	19
Gambar 4. 2 Detail kolom pedestal.....	21
Gambar 4. 3 Detail <i>sloof</i>	24
<i>Gambar 4. 4</i> Detail Kolom Baja	30
<i>Gambar 4. 5</i> Detail Balok Baja.....	30
<i>Gambar 4. 6</i> Detail Kuda-kuda Baja.....	31
Gambar 4. 7 Volume <i>footplat</i>	32
Gambar 4. 8 Pembesian <i>Fotplat A</i>	33
Gambar 4. 9 Pembesian <i>footplat B</i>	34
Gambar 4. 10 Volume kolom pedestal.....	35
Gambar 4. 11 Tulangan utama kolom pedestal.....	36
Gambar 4. 12 Tulangan Sengkang kolom pedestal.....	36
<i>Gambar 4. 13</i> Volume <i>sloof</i>	37
Gambar 4. 14 Tulangan utama <i>Sloof D13</i>	38
Gambar 4. 15 Tulangan utama <i>sloof D10</i>	39
Gambar 4. 16 Tulangan Sengkang <i>sloof</i>	39
Gambar 4. 17 Volume plat lantai	40
Gambar 4. 18 Tulangan Plat lantai.....	40
Gambar 4. 19 Volume kolom baja	41

Gambar 4. 20 Volume Balok baja Wf 200x100.....	42
Gambar 4. 21 Volume Balok Baja Wf 150x75	42
Gambar 4. 22 Volume kuda-kuda baja	43
Gambar 4. 23 Volume Gording Baja	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 4.1 Volume <i>Footplat</i>	20
Tabel 4. 2 Tulangan <i>Footplat</i>	20
Tabel 4. 3 Volume Kolom Pedestal	22
Tabel 4. 4 Volume Penulangan kolom pedestal.....	24
Tabel 4. 5 Volume <i>Sloof</i>	25
Tabel 4. 6 Volume Tulangan <i>Sloof</i>	27
Tabel 4. 7 Volume Kolom Baja	30
Tabel 4. 8 Volume Balok Baja.....	30
Tabel 4. 9 Volume Kuda-kuda Baja.....	31
Tabel 4. 10 Volume Gording Baja	32
Tabel 4. 11 Perbandingan Qto.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan *Warehouse* biznet Padang merupakan proyek yang dibangun sebagai tempat penyimpanan berbagai barang perusahaan, dimana Biznet merupakan perusahaan infrastruktur digital terintegrasi di Indonesia yang menyediakan layanan internet, data center, dan IPTV. Proyek ini dibangun dengan luas 216 m² dan dikerjakan selama 6 bulan. Proyek ini dikerjakan oleh PT. Erempat Saher Karya dalam mewujudkan visi dan misinya sebagai perusahaan yang dipercaya di bidang konstruksi ini agar dapat meningkatkan nilai perusahaan melalui pengembangan sistem dan teknologi yang terintegrasi serta membentuk SDM kompeten dan unggul, dapat menjadi acuan dalam keseriusan perusahaan akan pentingnya perkembangan teknologi dalam beberapa waktu terakhir.

Dalam dunia konstruksi, perhitungan volume pekerjaan struktur merupakan salah satu tahapan penting dalam proses perencanaan dan pembangunan. Perhitungan volume pekerjaan biasanya dihitung menggunakan metode konvensional dengan bantuan Microsoft Excel, namun seiring dengan berkembangnya teknologi 4.0 maka perhitungan volume pekerjaan diupgrade menggunakan BIM (Building Information Modeling). Peraturan Menteri PUPR No. 22/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Pada peraturan tersebut BIM wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan di atas dua lantai. Keluaran dari perancangan merupakan hasil desain menggunakan BIM untuk gambar arsitektur, gambar struktur, gambar utilitas, gambar lanskap, rincian volume pelaksanaan pekerjaan dan perencanaan anggaran biaya. Dengan mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 22/2018 ini maka penulis ingin meneliti tentang perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan *Autodesk Revit* dengan metode konvensional pada pembangunan *Warehouse* Biznet Padang.

Penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Fasya Noor Lailya, Hasti Riakara Husnib, Bayzon (2019), dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

perhitungan BoQ dan pemodelan elemen struktur menggunakan Revit 2019 dapat dilakukan dengan cepat, efektif, dan menghasilkan hasil yang akurat serta mampu meminimalisasi kemungkinan terjadinya kesalahan akibat human error pada saat mendesain maupun menghitung volume pekerjaan. Namun, belum banyak penelitian yang secara khusus membandingkan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan Revit dengan konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara kedua metode tersebut dalam hal kecepatan, efisiensi, dan keandalan perhitungan volume pekerjaan struktur. Dengan melakukan perbandingan ini, diharapkan dalam memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode serta memberikan rekomendasi terkait penggunaan metode yang lebih efektif dalam perhitungan volume pekerjaan struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka rumusan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa volume pekerjaan menggunakan *Autodesk Revit* dalam pembangunan Warehouse Biznet Padang.
2. Berapa volume pekerjaan menggunakan metode konvensional dalam pembangunan Warehouse Biznet Padang.
3. Berapa perbandingan volume pekerjaan pada pembangunan *Warehouse*.

1.3 Batasan Masalah

Dari permasalahan diatas penulis membatasi beberapa permasalahan antara lain sebagai berikut:

1. Pembahasan berfokus pada perhitungan volume pekerjaan pada pembangunan *Warehouse*.
2. Perhitungan volume pekerjaan struktur pada pembangunan Warehouse terkhusus menggunakan *Autodesk Revit*.
3. Pembahasan tertuju pada perbandingan antara perhitungan volume struktur menggunakan *Autodesk Revit* dengan konvensional.

4. Pembahasan berpedoman pada gambar rencana yang di dapat dari PT. Erempat Saher Karya.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian dari masalah yang akan dirumuskan adalah membandingkan perhitungan volume menggunakan *Autodesk Revit* pada pembangunan *Warehouse*, Adapun tujuannya adalah:

1. Mengetahui volume pekerjaan menggunakan *Autodesk Revit* dalam pembangunan *Warehouse*.
2. Mengetahui volume pekerjaan menggunakan metode konvensional pada pembangunan *Warehouse*.
3. Mengetahui perbandingan perhitungan volume struktur menggunakan *Autodesk Revit* dan konvensional pada pembangunan *Warehouse*.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini dengan mengetahui pebandingan perhitungan volume pekerjaan struktur pada pembangunan *Warehouse* yaitu:

1. Membantu mengetahui berapa selisih volume pekerjaan struktur antara metode menggunakan *Autodesk Revit* atau konvensional dalam pembangunan *Warehouse*.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam mengetahui perhitungan volume dalam pembangunan *Warehouse*.
3. Dapat mengetahui bagaimana cara menghitung volume pekerjaan menggunakan metode *Autodesk Revit* dalam setiap pekerjaan.
4. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan khususnya dalam bidang teknik sipil serta lebih membantu memahami perhitungan volume pekerjaan pembangunan *Warehouse*.

1.6 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisikan metode penelitian

BAB IV : HASIL PENELITIAN

Berisikan uraian analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mengambil mengambil beberapa penelitian terdahulu tentang perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan *Autodesk Revit* adalah sebagai berikut:

No.	Nama	Judul Penelitian	Uraian
1.	Fasya Noor Lailya, Hasti Riakara Husnib, Bayzon	Perbandingan perhitungan BoQ antara Revit 2019 dan metode konvensional pada pekerjaan struktur	Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi potensi BIM dan mengetahui perbandingan perhitungan BoQ menggunakan Revit 2019 dan metode konvensional pada pekerjaan struktur yang terdiri dari volume fondasi, lantai, kolom, balok, tangga, ramp, tulangan sekaligus perhitungan baja ringan untuk rangka atap. Penelitian ini menggunakan Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai studi kasus penelitian. Dari hasil pemodelan dan perhitungan yang telah dilakukan, didapat adanya

		<p>ketidakselarasan jumlah baja IWF dan reng baja ringan yang dihitung dengan yang ada di gambar rencana oleh perencana. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang akurat, dilakukan perhitungan ulang terhadap hasil metode konvensional pada berat baja IWF dan reng baja ringan. Berikut merupakan rincian nilai persentase perbandingan BoQ menggunakan Revit 2019 terhadap metode konvensional, yaitu untuk pekerjaan fondasi sebesar 96,5%, lantai 98,17%, kolom 89,37%, balok 88,88%, tangga 90,35%, tulangan 112,18%, baja CNP 82,04%, baja IWF 81,54% dan reng baja ringan 100,18% sehingga nilai rata-rata perbandingan sebesar 93,25%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perhitungan BoQ dan pemodelan elemen struktur menggunakan Revit 2019 dapat dilakukan dengan cepat, efektif, dan menghasilkan hasil yang akurat serta mampu meminimalisasi kemungkinan</p>
--	--	---

			terjadinya kesalahan akibat human error pada saat mendesain maupun menghitung volume pekerjaan.
--	--	--	---

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Bangunan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia bangunan adalah sesuatu yang didirikan atau sesuatu yang dibangun seperti rumah, gedung, dll. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan gedung dan lingkungan, bangunan gedung merupakan suatu wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian ataupun seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air dan memiliki fungsi sebagai tempat tinggal atau tempat hunian, tempat melakukan kegiatan oleh manusia, kegiatan usaha, kegiatan sosial budaya, kegiatan keagamaan, maupun kegiatan khusus.

Menurut ariestadi (2008), bangunan adalah suatu wujud fisik hasil dari pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat dan kedudukannya baik di atas ataupun di bawah tanah serta menyatu dengan tempat kedudukan di air. Sedangkan menurut Sumoharjo (2009), bangunan tidak hanya sekedar berdiri saja, namun harus memiliki tiga unsur yaitu kekuatan, kegunaan atau fungsi, dan estetika.

2.2.2 Struktur Bangunan

Struktur bangunan merupakan gabungan dari beberapa bagian yang ada dalam sebuah bangunan mulai dari pondasi, sloof, kolom, balok, kuda-kuda serta atap (Fuandy, 2015 dan Hudaini, 2021). Struktur bangunan berguna untuk mendukung elemen-elemen bangunan lainnya seperti arsitektural serta elemen Mechanical, Electrical, Plumbing (MEP) sehingga menjadi suatu kesatuan.

2.2.3 Jenis Struktur Bangunan

Sebuah struktur bangunan dikategorikan menjadi beberapa macam berdasarkan jenisnya. Jenis-jenis struktur yang biasa digunakan dalam sebuah bangunan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Struktur Beton Bertulang

Struktur beton bertulang merupakan struktur bangunan yang digunakan mulai dari bangunan dengan tingkat struktur menengah hingga tinggi. Struktur ini banyak digunakan karena mudah dalam pelaksanaannya dan menjadi struktur bangunan paling umum digunakan.

2. Struktur Baja

Struktur baja biasa digunakan pada bangunan bertingkat karena memiliki kekuatan dan daktilitas tinggi bila dibandingkan dengan material struktur lainnya.

3. Struktur Komposit

Struktur komposit merupakan perpaduan dari jenis struktur yaitu struktur beton bertulang serta struktur baja. Struktur komposit ini biasa digunakan pada struktur bangunan menengah sampai tinggi.

2.2.4 Komponen Struktur Bangunan

Dalam sebuah bangunan, komponen struktur bangunan terdiri dari beberapa elemen yang tiap elemen memiliki fungsinya masing-masing. Adapun komponen struktur dalam sebuah bangunan adalah sebagai berikut:

1. Pondasi
2. Kolom
3. Balok
4. Plat Lantai
5. Tangga
6. Kuda-kuda

2.2.5 Pengertian Autodesk Revit

Autodesk Revit adalah Software berbasis BIM (*Building Information Modling*) yang membantu membuat desain struktur, memvisualisasi, mensimulasi, menganalisis, mendokumentasi, dan membangun proyek lebih efisien, akurat, dan

kompetitif. Dengan adanya BIM, pekerjaan konstruksi dapat dikerjakan dengan lebih mudah, efisien, dan tepat sasaran.

Dengan *Autodesk Revit*, sang arsitek dapat membuat konsep bentuk, siteplanning, dan fungsi untuk elemen arsitektur bangunan dinding, kolom, lantai, pintu dan jendela atau membuat atap dengan sangat mudah, dan lain- lain. Disamping itu *Autodesk Revit* juga dapat menyajikan visual rendering 3D bahkan untuk membuat gambar hidup/animasi. Objek yang dibuat dengan menggunakan *Autodesk Revit* dapat pula diolah lebih jauh untuk penyajian 3D dengan menggunakan produk *Autodesk* lainnya seperti *Autodesk 3ds Max* atau *Autodesk Showcase*.

Sedangkan untuk insinyur struktur dapat melakukan pemodelan struktur bangunan dengan elemen struktur berupa desain pondasi, rangka bangunan (dinding, kolom dan balok) baik berupa desain konstruksi kayu, konstruksi baja, maupun konstruksi beton dilengkapi dengan fungsi untuk desain pembesian serta terdapat *tools* untuk analisa stuktur.

2.2.6 Pemodelan Revit

Lingkungan kerja *Revit* memungkinkan pengguna untuk memanipulasi seluruh bangunan atau rancangan (di lingkungan proyek) atau bentuk 3D individual (di lingkungan editor *Family*).

Revit termasuk kategori objek ('Family' dalam terminologi *Revit*). Ini terbagi ke dalam tiga kelompok:

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

2.2.7 Cara kerja Revit

Data dan informasi dari *Autodesk Revit* ini di simpan dalam berbagai macam format. Format itu tergantung oleh kondisi dan tipe informasi yang akan disimpannya. Format-format itu adalah sebagai berikut:

1. RVT, adalah format yang dipakai untuk menyimpan semua informasi proyek termasuk *family*, *sheets*, *3D model* dan lainlain.
2. RTE, adalah format yang dipakai untuk menyimpan pengaturan-pengaturan yang biasa kita gunakan.
3. RFA, adalah format yang dipakai untuk menyimpan informasi dari suatu *family*.
4. RFT, adalah format yang berisi pengaturan yang memudahkan untuk membuat suatu family baru.

2.2.8 Keuntungan menggunakan Revit

Adapun keuntungan dalam menggunakan Autodesk Revit Adalah sebagai berikut:

- a. *Virtual Building*.
Designer tidak membuat garis untuk menjelaskan. Tapi membuat dinding bangunan secara virtual dan gambar detail 2D akan di dapat dengan sendirinya.
- b. Kemudahan membentuk objek.
Revit akan mengkonversi bentuk tersebut menjadi dinding, lantai dan atap sehingga efektivitas bangunan akan langsung dapat dianalisis tanpa harus melalui proses penggambaran manual yang memakan waktu.
- c. Berkurangnya kendala dalam kerja tim.
Worksharing yang diusung Revit untuk kemudahan bekerja dalam tim sangat berguna untuk proyek berskala menengah maupun skala besar. Dengan menggunakan fitur ini disertai jaringan komputer, semua tugas masing-masing disiplin dapat terintegrasi secara virtual. Perubahan-perubahan yang dibuat oleh satu orang akan terupdate di unit kerja lainnya.
- d. Revisi yang tidak menyita banyak waktu dan tenaga.
Sesuai namanya, Revit yang merupakan singkatan dari *Revise Instantly*

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

e. Produksi gambar dengan cepat dan presisi

Setelah objek-objek telah terbentuk, pengambilan gambar dapat dilakukan. Gambar-gambar tampak, potongan, tampilan 3d dan detail-detail dapat dikeluarkan sesuai kebutuhan. Kita hanya perlu menyiapkan sheet dan mengisi sheet tersebut dengan *view* yang sudah ada. Yang masih perlu dilakukan adalah memberikan dimensi dan notasi untuk kejelasan nanti ditahap konstruksi.

Lembar-lembar beserta data-data nomor lembar, *desainer*, *drafter*, *owner* hingga tanggal akan terinput secara otomatis pada lembar gambar setelah disetting

f. Koneksi antar *software Autodesk*

Output dari Revit dapat diekstrak dan dibaca dengan baik oleh *software Autodesk* lainnya. Pada proyek yang menggunakan aplikasi konvensional biasanya menggunakan banyak *software* seperti untuk analisis kekuatan struktur, *software* untuk desain dan menggambar, *software* untuk menghitung volume dan penjadwalan.

2.2.9 Kekurangan Pada Revit

Adapun kekurangan dalam menggunakan Autodesk Revit adalah sebagai berikut:

- a. Ketergantungan pada *software* tambahan atau *plug-in*.
- b. Harga lisensi program yang cukup mahal.
- c. Kebutuhan spesifikasi laptop atau komputer yang tinggi, agar bisa mengoptimalkan kerja *Autodesk revit*.

2.2.10 Quantity Take Off

Quantity Take Off (QTO) adalah perhitungan/pengukuran rincian bahan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek konstruksi berdasarkan gambar kerja, dan spesifikasi yang telah ditentukan. Perhitungan QTO digunakan

untuk menyetimasi rencana anggaran proyek. Banyak program yang telah dikembangkan untuk efisiensi dan keakuratan proses perhitungan. Salah satunya dengan metode BIM perhitungan QTO dapat dilakukan secara otomatis sehingga mengurangi ketidakakuratan dalam estimasi QTO.

Diperlukan tingkat detail yang tinggi saat menghitung material dalam *quantity take off* konstruksi. Setiap bahan harus ditentukan sehingga bahan yang dipesan benar, dan agar perkiraan harga mencerminkan biaya dunia nyata. Jika estimator menghasilkan *quantity take off* secara manual, mereka harus melakukan perhitungan yang rumit. Memberikan kuantitas yang tepat untuk material sangat penting, sehingga penaksir harus terbiasa dengan kondisi konstruksi, bahan yang digunakan, dan pemahaman yang baik tentang proses konstruksi. Poin terakhir ini adalah karena *quantity take off* juga perlu memasukkan sejumlah bahan tambahan untuk memperhitungkan pemborosan selama proses konstruksi.

2.2.11 *Bill Of Quantity*

Bill of Quantity (BOQ) adalah sebuah daftar singkat pekerjaan beserta perhitungan kuantitasnya. Kuantitas yang dihitung merupakan estimasi karena kuantitas yang sebenarnya sangat sulit dihitung secara akurat akibat ketidakpastian yang terjadi selama pelaksanaan. Tujuan dari penyiapan *Bill of Quantity* adalah untuk membantu estimator dalam memproduksi dokumen tender serta juga membantu administrasi kontrak secara efisien dan efektif.

2.2.12 Hubungan *Quantity Take Of* dengan *Bill Of Quantity*

Bill of Quantity (BOQ) adalah sebuah daftar singkat pekerjaan beserta perhitungan kuantitas material, peralatan, dan upah tenaga kerja yang digunakan untuk tender di dunia konstruksi yang di dalamnya terdapat material, peralatan, upah tenaga kerja. Atau secara sederhananya istilah *Bill of Quantity (BOQ)* digunakan sebagai persyaratan sebuah perusahaan konstruksi untuk menghitung semua volume pekerjaan atau material yang akan digunakan sebagai penawaran pada saat tender.

Sedangkan *Quantity Take-Off (QTO)* merupakan sebuah upaya dari kontraktor dengan melakukan perhitungan volume yang nanti digunakan sebagai bahan untuk Menyusun *Bill of Quantity* dalam tender. Yang membedakan QTO dan

BOQ adalah didalam QTO hanya tertulis volume atau kuantitas setiap item pekerjaan, jenis pekerjaan, dan jumlah setiap item pekerjaan. Di dalam BOQ semua yang ada didalam QTO tercantum kembali dengan dilengkapi dengan upah tenaga kerja, peralatan atau sewa alat dan harga setiap material yang di gunakan untuk tender.

2.2.13 *Shop Drawing*

Shop drawing merupakan gambar kerja yang digunakan untuk pelaksanaan kerja. *Shop drawing* digambar oleh *drafter* dan disetujui oleh MK Pengawas dan *Owner*. Gambar-gambar ini bersifat detail dan menjadi pedoman pelaksana atau pemborong dalam melaksanakan pekerjaan proyek.

2.2.14 Volume pekerjaan

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

Uraian volume pekerjaan yang dimaksud yaitu menguraikan secara rinci besar volume pada masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar detail. Sebelum menghitung volume masing-masing pekerjaan, lebih dulu harus dikuasai membaca gambar detail atau penjelasannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan

3.1.1 Alat

Dalam pembuatan penelitian penulis membutuhkan alat agar penelitian dapat dikerjakan dengan baik dan berjalan sesuai keinginan. Alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Laptop
2. Buku
3. Alat tulis
4. Meteran

3.1.2 Bahan

Dalam pengerjaan penelitian penulis membutuhkan sejumlah bahan agar penelitian dapat berjalan baik dan lancar sesuai yang diharapkan. Bahan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *Microsoft excel* 2010
2. Aplikasi *Microsoft word* 2010
3. *Autocad* 2010
4. *Autodesk Revit* 2022

3.2 Langkah-Langkah Penelitian

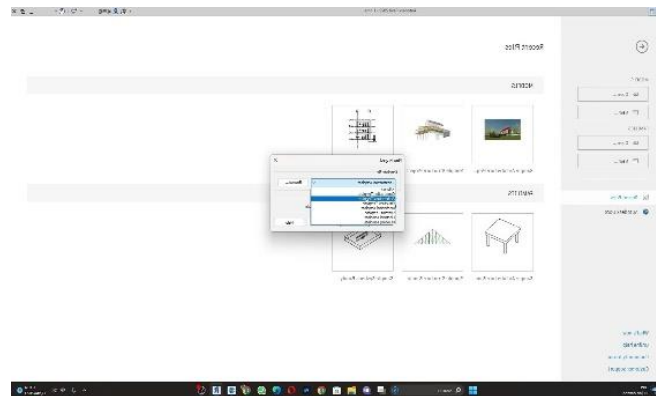
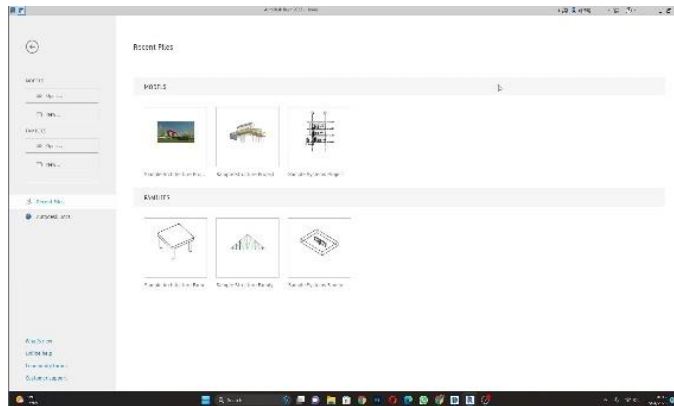
Mengambar ulang *Warehouse* menggunakan *autodesk Revit*:

1. Membuka aplikasi *autodesk Revit*



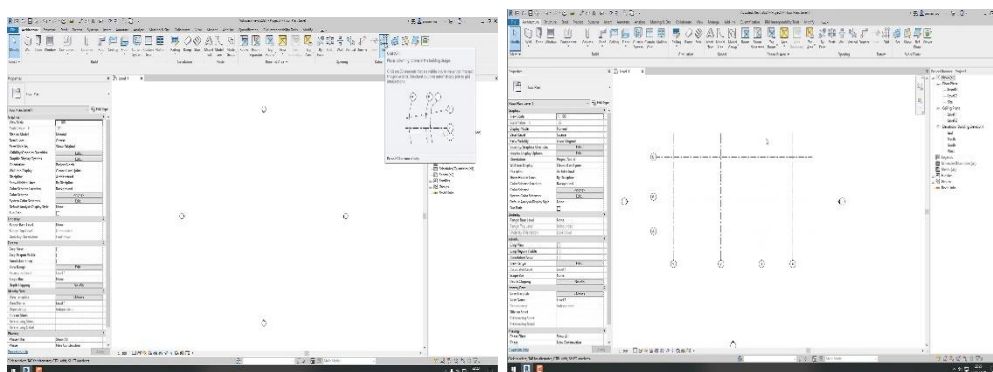
Gambar 3. 1 Aplikasi Autodesk Revit
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

2. Setelah itu Klik pilihan “New” an pilih “Project””.



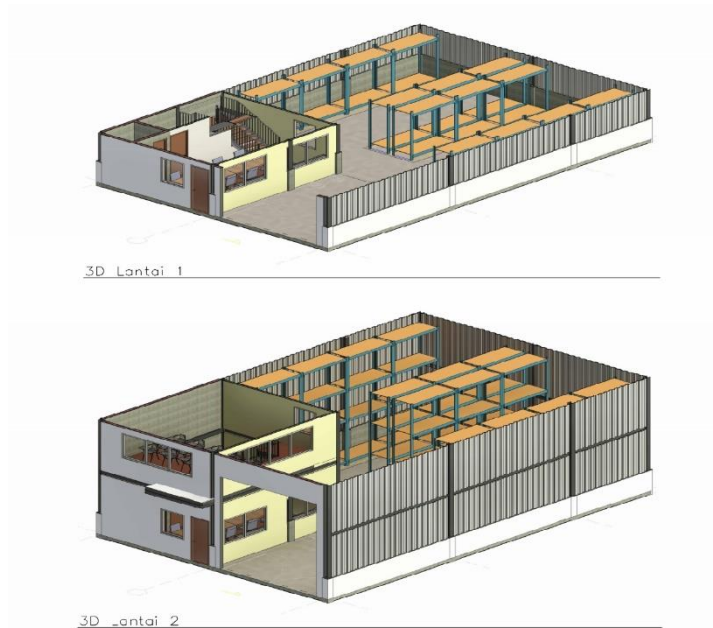
Gambar 3. 2 Pemilihan Templat
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

3. Klik tombol perintah *modify place grid*, untuk memberi level bangunan yang akan dibuat.



Gambar 3. 3 Pemberian grid vertical dan horizontal
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

4. Lakukan penggambaran struktur menggunakan material baja.



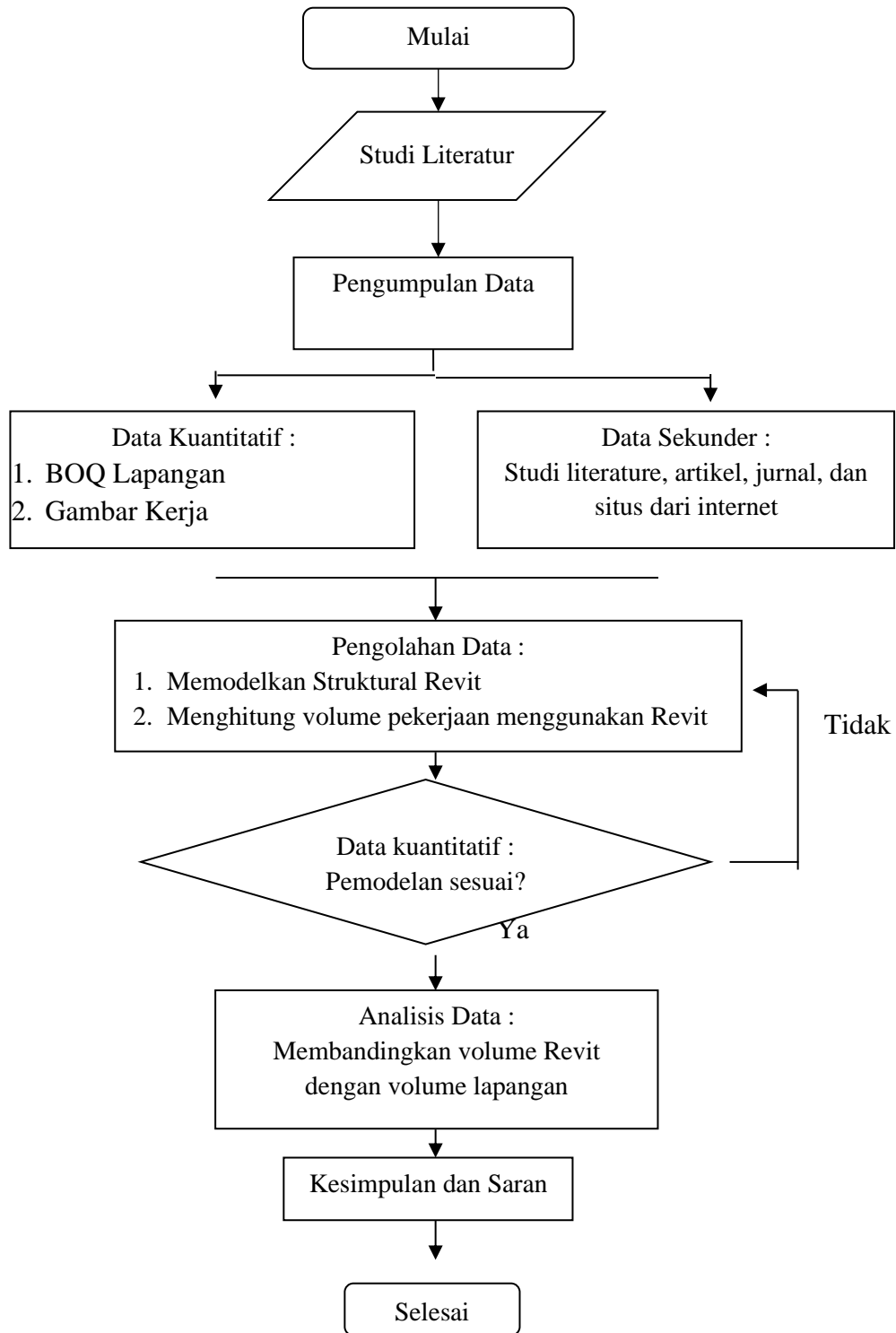
Gambar 3. 4 Gambar 3D Warehouse
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

5. Dilanjutkan dengan perhitungan volume pekerjaan struktur pada pekerjaan pembangunan Warehouse pada *Quantity take off*.

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH
11	BIAYA PENERAPAN SMK	
12	I. PEKERJAAN PENDAHULUAN	
13	II. PEKERJAAN TAHAP DAN STRUKTUR BAWAH	
14	III. PEKERJAAN STRUKTUR TEMOH	
15	IV. PEKERJAAN ATAP TALANG DAN LISTRIK	
16	V. PEKERJAAN DINDING	
17	VI. PEKERJAAN PELAPIS DINDING	
18	VII. PEKERJAAN PELAPIS LANTAI	
19	VIII. PEKERJAAN PEKECATAN	
20	IX. PEKERJAAN PLAFON DAN LANGIT LANGIT	
21	X. PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL	
22	XI. PEKERJAAN PLUMBING	
23	XII. PEKERJAAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN	
24	XIII. PEKERJAAN BAK SAMPAH	
25	XIV. PEKERJAAN LAIN LAIN	
26	XV. PEKERJAAN LAIN LAIN	
27		
28	JUMLAH	
29	PSN 11%	
30	TOTAL FISIK	
31		
32		
33		
34	Terbilang :	
35		

Gambar 3. 5 Perhitungan BOQ
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

3.3 Diagram Alir



3.4 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

3.4.1 Tempat Pelaksanaan

Dalam melakukan penelitian, penulis melaksanakan penelitian di salah satu proyek PT. Erempat Saher Karya pembangunan *Warehouse*, Jl. Bakti No. 56, asrama haji, Kec. Koto Tengah, Kota Padang, Sumatera Barat.



Gambar 3. 6 Bangunan *Warehouse*
(Sumber: Data Tugas Akhir, 2024)

3.4.2 Waktu Pelaksanaan

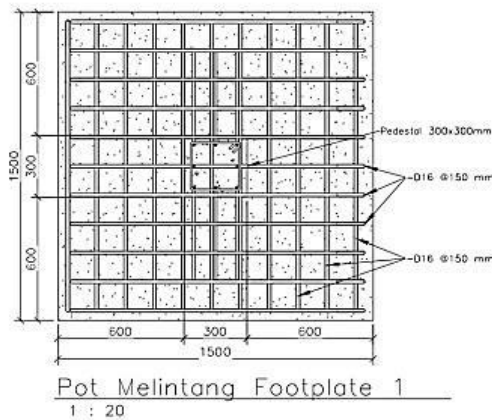
Sedangkan untuk waktu pelaksanaan penelitian perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktur pada pembangunan *Warehouse* menggunakan *Autodesk Revit 2020* penulis membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan yaitu dari bulan Februari hingga bulan Juli.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Perhitungan Konvensional

4.1.1 Perhitungan *Footplat*

Pekerjaan pemasangan *Footplat* ini dilakukan setelah pekerjaan galian, dimana *footplat* ini berada tepat dibawah kolom, berikut perhitungan volume pemasangan pondasi *footplat*:



Gambar 4.1 Detail *Footplat*
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

a. Volume baton K250 *Footplat* (m³)

$$\text{Detail Ukuran: P : 1500 mm} \quad = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{H : 1500 mm} \quad = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{T : 300 mm} \quad = 0,3 \text{ m}$$

Rumus:

$$\begin{aligned} \text{Volume } \textit{Footplat} \text{ (m}^3\text{)} &= \text{P} \times \text{H} \times \text{T} \\ &= 1,5 \times 1,5 \times 0,3 \\ &= 0,675 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

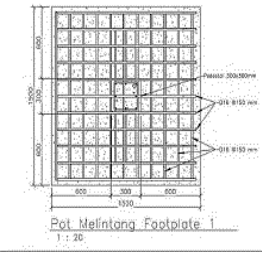
$$\begin{aligned} \text{Volume Pembesian} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 0,016^2 \times 470 \\ &= 0,378 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Volume Total Beton} \quad = \text{Volume Beton} - \text{Volume Pembesian}$$

$$= 8,78 - 0,378 \text{ m}^3$$

$$= 8,402 \text{ m}^3$$

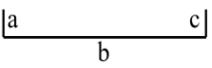
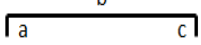
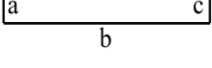
Tabel 4.1 Volume *Footplat*

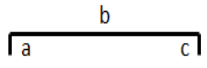
NO	Type	SKECTH	P	L	T	L	Jumlah	Volume (m ³)
1	<i>Footplat</i> (1500x1500)		1,5	1,5	0,3	0,675	13,00	8,78

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Volume pembesian *Footplat*

Tabel 4. 2 Tulangan *Footplat*

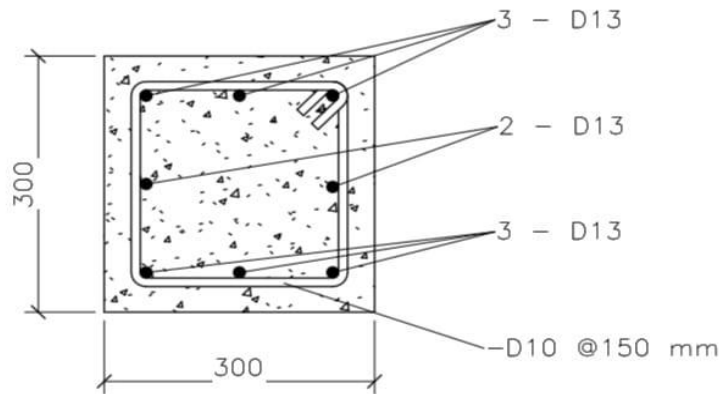
No.	Uraian/Gambar	Diameter besi	Panjang segmen (m)				Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang total	Total Berat Besi (kg)
			A	b	C	D				
1	Tul Utama (Bottom) Vertikal 	D16	0,214	1,388	0,214	0,192	2,008	9	235	370,7
2	Tul Utama (TOP) Vertikal 	D16	0,214	1,388	0,214	0,192	2,008	9	235	370,7
3.	Tul Utama (Bottom) Horizontal 	D16	0,1973	1,388	0,1973	0,192	1,974	9	231	364,5

4.	Tul Utama (Top) Horizontal 	D16	0,1973	1,388	0,1973	0,192	1,974	9	231	364,5
----	--	-----	--------	-------	--------	-------	-------	---	-----	-------

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.2 Perhitungan Kolom Pedestal

Pekerjaan pemasangan kolom pedestal pada pembangunan *Warehouse* tersebut tepat dilakukan setelah pekerjaan pemasangan *footplat*, yang dimana perhitungan volume pekerjaan pemasangan kolom pedestal sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Detail kolom pedestal

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

a. Volume beton K250 Kolom Pedestal (m³)

Detail ukuran: P : 300 mm = 0,3 m

L : 300 mm = 0,3 m

T : 2600 mm = 2,6 m

Volume : 0,3 x 0,3 x 2,6 m

: 0,234 m³

Volume Pembesian = $\pi \times r^2 \times t$

= 3,14 x 0,013² x 283,71

= 0,151 m³

Volume Pembesian = $\pi \times r^2 \times t$

= 3,14 x 0,010² x 215,28

$$= 0,067 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Total Pembesian} = 0,151 + 0,067$$

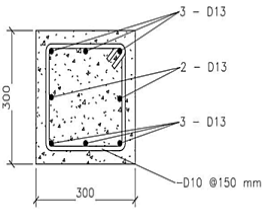
$$= 0,218 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Total Beton} = \text{Volume Beton} - \text{Volume Pembesian}$$

$$= 3,042 - 0,218 \text{ m}^3$$

$$= 2,824 \text{ m}^3$$

Tabel 4. 3 Volume Kolom Pedestal

NO	Type	SKECTH	P	L	T	L	Jumlah	Volume
1.	<i>F ootplat</i> (300x300)		0,30	0,30	2,60	0,09	13,00	3,042

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Volume Pembesian Kolom Pedestal

- Tulangan Utama

Diketahui : Tinggi Kolom : 2,6 m

Jumlah Tulangan Utama : 8 D13

Sambungan : 0,078 m

Selimut Beton : 0,05 m

Panjang Per-Tulangan = (Tinggi Kolom – Selimut Beton) + Sambungan

$$= (2,6 - 0,05) + 0,078$$

$$= 2,628 \text{ m}$$

Total panjang keseluruhan tulangan = Panjang tulangan x Total tulangan

$$= 2,628 \times 8$$

$$= 21,024 \text{ m}$$

Berat Per-Meter Tulangan = Berat jenis besi x D²

$$= 0,006165 \times 13^2$$

$$= 1,04 \text{ Kg/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan tulangan 1 kolom} &= \text{Total panjang tulangan} \times \text{Berat Per- meter} \\ &= 21,024 \times 1,04 \text{ Kg/m} \\ &= 21,865 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan tulangan keseluruhan} &= \text{Total kebutuhan tulangan 1 kolom} \times \\ &\quad \text{Jumlah kolom} \\ &= 21,865 \text{ Kg} \times 13 \\ &= 453,2445 \text{ Kg} \end{aligned}$$

- Tulangan Sengkang

$$\text{Diketahui : Tinggi Kolom} = 2,6 \text{ m}^3$$

$$\text{: Selimut Beton} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{: Diameter Tulangan} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{: Jarak Sengkang} = 150 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Tulangan} &= A + B + C + D + E + F \\ &= 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,06 + 0,06 \\ &= 0,92 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} &= \text{Tinggi Kolom} \div \text{Jarak sengkang} \\ &= 2,6 \div 0,15 \\ &= 18 \text{ Bh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Total} &= \text{Jumlah tulangan} \times \text{Panjang tulangan} \\ &= 18 \times 0,92 \text{ m} \\ &= 16,56 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Per-Meter} &= \text{Berat Jenis besi} \times D^2 \\ &= 0,006165 \times 10^2 \\ &= 0,6165 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Berat 1 Kolom} &= \text{Berat Per-Meter} \times \text{Panjang Total} \\ &= 0,6165 \times 16,56 \text{ m} \\ &= 10,209 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Berat Kolom} &= \text{Total berat 1 kolom} \times \text{Jumlah kolom} \\ &= 10,209 \text{ Kg/m} \times 13 \text{ Bh} \\ &= 132,72 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan keseluruhan volume pekerjaan penulangan Kolom pedestal dapat dilihat pada tabel 4.4

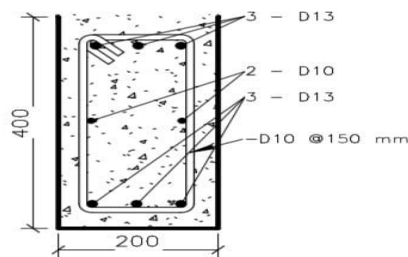
Tabel 4. 4 Volume Penulangan kolom pedestal

No.	Uraian/Gambar	Diameter besi	Panjang segmen (m)				Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang total	Berat Besi (kg)
			A	B	C	D				
1	Tul Utama	D13		2,6	0,05	0,078	2,628	8	283,71	295,06
2	Tul sengkang	D10	0,2	0,2	0,2	0,2	0,92	18	215,28	132,72

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.3 Perhitungan Balok Sloof

Pada pekerjaan pemasangan *Sloof* bisa dilakukan bebarengan dengan pekerjaan kolom pedestal seperti perakitan tulangan dan pemasangan beakisting, yang dimana perhitungan volume pekerjaanya sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Detail sloof

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

Berikut merupakan salah satu sampel dari detail *Sloof* yang di gunakan pada pekerjaan *Warehouse* dengan perhitungan volume sebagai berikut:

a. Volume beton K250 Sloof (m³)

Detail ukuran:

$$B: 200 \text{ mm} = 0,20 \text{ m}$$

$$h : 400 \text{ mm} = 0,40 \text{ m}$$

$$T : 6000 = 6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume concrete(m}^3\text{)} &= B \times H \times T \\ &= 0,20 \times 0,40 \times 6 \end{aligned}$$

$$= 0,48 \text{ m}^3$$

Total Volume Beton = $B \times H \times T$

$$= 0,20 \times 0,40 \times 10$$

$$= 8,24 \text{ m}^3$$

Volume Pembesian = $\pi \times r^2 \times t$

$$= 3,14 \times 0,013^2 \times 612$$

$$= 0,325 \text{ m}^3$$

Volume Pembesian = $\pi \times r^2 \times t$

$$= 3,14 \times 0,010^2 \times 938,4$$

$$= 0,295 \text{ m}^3$$

Volume Total Pembesian = $0,325 + 0,295$

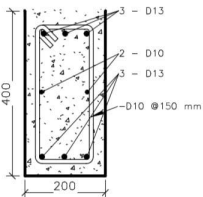
$$= 0,62 \text{ m}^3$$

Volume Total Beton = Volume Beton – Volume Pembesian

$$= 8,16 - 0,62 \text{ m}^3$$

$$= 7,54 \text{ m}^3$$

Tabel 4. 5 Volume *Sloof*

NO	Tipe	Gambar	P	L	T	L	Jumlah	Volume
1	Sloof (400x200)		0,20	0,40	103	0,08	1	8,24

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Volume pembesian *Sloof*

- Tulangan Utama

Diketahui : Tinggi *Sloof* = 0,40 m

Lebar *Sloof* = 0,20 m

Panjang *Sloof* = 103 m

Jumlah Tulangan Utama *Sloof* : 6D 13 dan 2D 10

1. Tulangan Utama D13

Panjang Per- Tulangan

$$\begin{aligned}\text{Total panjang keseluruhan tulangan} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{jumlah tulangan} \\ &= 6 \times 6 \\ &= 36 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Per – Meter Tulangan} &= \text{Berat jenis besi} \times D^2 \\ &= 0,006165 \times 13^2 \\ &= 1,04 \text{ Kg/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan tulangan} &= \text{Total panjang tulangan} \times \text{Berat Per-Meter} \\ &= 36 \times 1,04 \text{ Kg/m}^2 \\ &= 37,44 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan tulangan} &= \text{Total panjang tulangan} \times \text{Berat Per-Meter} \\ &= 618 \times 1,04 \text{ Kg/m} \\ &= 642,72 \text{ Kg}\end{aligned}$$

2. Tulangan Utama D10

$$\begin{aligned}\text{Panjang Per-Tulangan} &= \text{Panjang balok} \\ &= 6 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Panjang keseluruhan tulangan} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{jumlah tulangan} \\ &= 6 \times 2 \\ &= 12 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Per- Meter Tulangan} &= \text{berat jenis besi} \times D^2 \\ &= 0,006165 \times 10^2 \\ &= 0,6165 \text{ Kg/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan tulangan} &= \text{Total panjang tulangan} \times \text{Berat Per-Meter} \\ &= 12 \times 0,62 \\ &= 7,44 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan tulangan} &= \text{Total panjang tulangan} \times \text{Berat Per-Meter} \\ &= 206 \times 0,62\end{aligned}$$

$$= 127,72 \text{ Kg}$$

- Tulangan Sengkang

Diketahui : Panjang Sloof = 6 m³
 : Selimut Sloof = 0,03 m
 : Diameter Tulangan = 10 mm
 : Jarak Sengkang lapangan = 150 mm
 : Jarak Sengkang Tumpuan = 150 mm

Panjang Tulangan = A + B + C + D + E + F
 = 0,14 + 0,34 + 0,14 + 0,34 + 0,06 + 0,06
 = 1,08 m

Jumlah Tulangan = Panjang Tumpuan ÷ Jarak Sengkang
 = 6 ÷ 0,150
 = 40 Bh

Panjang Total = Jumlah Tulangan x Panjang Tulangan
 = 40 x 1,08
 = 43,2 m

Berat Per- Meter = Berat Jenis Besi x D²
 = 0,006165 x 10²
 = 0,6165 Kg/m

Total Berat = Berat Per-Meter x Panjang Total
 = 0,6165 x 43,2
 = 26,63 Kg

Berat Total keseluruhan = Berat Per-Meter x Panjang Total Sloof
 = 0,6165 x 742
 = 457,44 Kg

Tabel 4. 6 Volume Tulangan Sloof

No.	Uraian/Gambar	Diameter besi	Panjang segmen (m)				Panjang (m)	Jumlah (n)	Berat besi/m'	Berat Besi (kg)
			A	B	c	D				
1	Tul Utama	13	103				103	6	1,04	642,72
2	Tul Utama	10	103				103	2	0,6165	127,72
3	Tul sengkang	10	0,14	0,34	0,14	0,34	1,08	687	0,6165	457,44

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.4 Perhitungan Plat Lantai

Pekerjaan plat lantai ini merupakan pekerjaan lantai dari suatu bangunan atau bisa juga disebut dengan pembuatan lantai. Dalam perhitungan pembangunan *Warehouse* pada bagian pekerjaan plat lantai didapatkan volume antara lain sebagai berikut :

1. Pelat *Weremesh*

a. Volume beton K250 dan K225 *Wiremesh* (m³)

Detail ukuran LT 1

$$B : 18000 \text{ mm} = 18 \text{ m}$$

$$H : 12000 \text{ mm} = 12 \text{ m}$$

$$\text{Tebal Plat} : 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$$

Rumus:

$$\begin{aligned} \text{Volume concrete(m}^3) &= B \times H \times T \\ &= 18 \times 12 \times 0,15 \\ &= 32,4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Detail ukuran LT 2

$$\text{Luas Plat} : 54500 \text{ mm} = 54,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Tebal Plat} : 120 \text{ mm} = 0,12 \text{ m}$$

Rumus:

$$\begin{aligned} \text{Volume concrete(m}^3) &= L \times \text{Tebal Plat} \\ &= 54,6 \text{ m}^2 \times 0,12 \text{ m} \\ &= 6,552 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Volume Plat Lantai} &= 32,4 + 6,552 \\ &= 38,96 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b. Volume Penulangan *Weremesh*

• Lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Luas terpasang } \textit{Weremesh} &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \\ &= 12 \times 18 \text{ m} \\ &= 216 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas Standar *weremesh* : Panjang x Lebar

$$= 5,4 \times 2,1 \text{ m}$$

$$= 11,34 \text{ m}^2$$

$$= 1 \text{ Lbr}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Weremesh} = \text{Luas Terpasang} \div \text{Luas Standar weremesh}$$

$$= 216 \div 11,34$$

$$= 19,04 \text{ Lbr}$$

$$= 20 \text{ Lbr}$$

- Lantai 2

$$\text{Luas Terpasang Waremesh} = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

$$= 54,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Standar Weremesh} = 5,4 \times 2,1 \text{ m}$$

$$= 11,34 \text{ m}^2$$

$$= 1 \text{ Lbr}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Weremesh} = \text{Luas Terpasang} \div \text{Luas Standar Weremesh}$$

$$= 54,6 \div 11,34$$

$$= 4,8 \text{ Lbr}$$

$$= 5 \text{ Lbr}$$

$$\text{Jumlah Keseluruhan Weremesh} = 20 + 5 \text{ Lbr}$$

$$= 25 \text{ Lbr}$$

$$\text{Berat Keseluruhan Weremesh} = \text{Berat Per- Lembar} \times \text{Jumlah Keseluruhan}$$

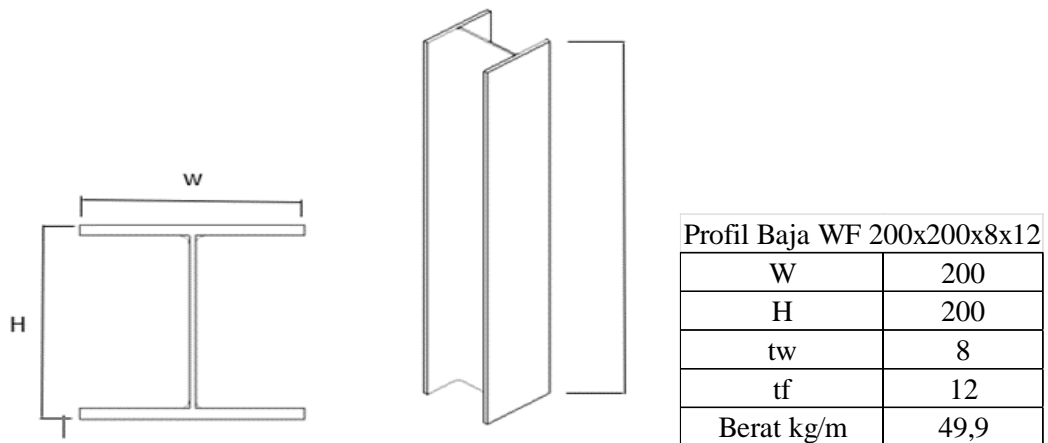
$$= 96,55 \text{ Kg} \times 25 \text{ Lbr}$$

$$= 2414 \text{ Kg}$$

Jadi, untuk Plat Lantai wiremesh membutuhkan wiremesh yaitu 25 lembar atau 2.414 Kg.

4.1.5 Perhitungan Kolom Baja

Pada pekerjaan kolom baja ini merupakan struktur yang sama seperti kolom kolom lain nya tetapi menggunakan struktur baja pada pembangunan Warehouse, yang dimana berikut merupakan spesifikasi perhitungan volume dari kolom baja yang digunakan:



Gambar 4. 4 Detail Kolom Baja
(Sumber : Data Tugas Akhir, 2024)

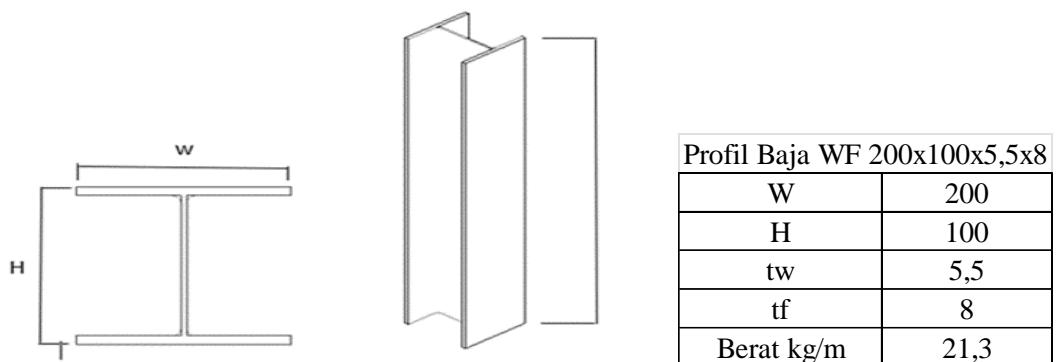
Tabel 4. 7 Volume Kolom Baja

No	Type	Dimension	panjang (m)	Jumlah	Berat 1m (Kg)	Total (Kg)
1	SC4	HWF 200x200x8x12	2,15	13	49,9	1394,7
			3,35	11	49,9	1838,82
			0,5	8	49,9	199,6
			Total		3433,12	

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.6 Perhitungan Balok Baja

Pekerjaan pemasangan Balok baja ini merupakan bagian dari pekerjaan struktur yang berfungsi untuk menahan beban struktur atas dan menyalurkannya ke kolom . Berikut ini merupakan data dan perhitungan balok baja yang digunakan dalam pembangunan Warehouse ini :



Gambar 4. 5 Detail Balok Baja

(Sumber : Data Tugas Akhir, 2024)

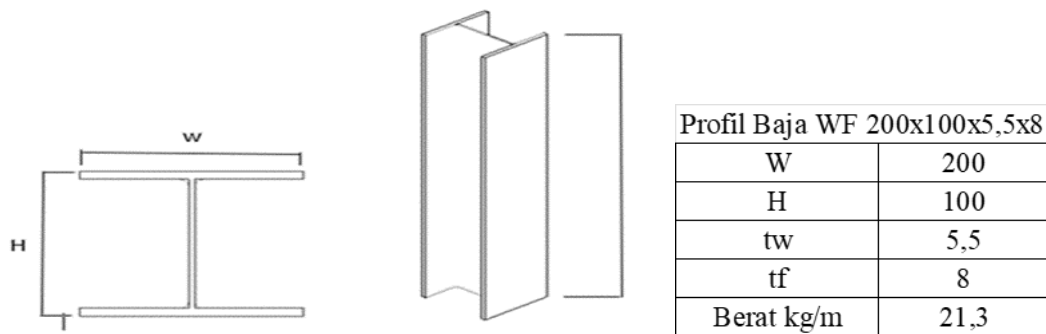
Tabel 4. 8 Volume Balok Baja

No	Tipe	Dimension	panjang (m)	Jumlah	Berat 1m (Kg)	Total (Kg)
1	SC4	HWF 200x100x5,5x8	38	1	21,30	809,4
2	SC32	HWF 150X75X5X7	133	1	14	1862

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.7 Perhitungan Kuda-Kuda Baja

Pada pekerjaan kuda-kuda baja ini merupakan struktur yang sama seperti kuda-kuda lainnya tetapi menggunakan struktur baja pada pembangunan *Warehouse*, yang dimana verikut merupakan perhitungan volume dari kuda-kuda baja yang digunakan dengan sampel pada salah satu kuda-kuda HWF 200 sebagai berikut :



Gambar 4. 6 Detail Kuda-kuda Baja
(Sumber : Data Tugas Akhir, 2024)

Tabel 4. 9 Volume Kuda-kuda Baja

No	Tipe	Dimension	P (m)	Jumlah	Berat 1m (Kg)	Total (Kg)
1	Kuda-kuda Baja	HWF 200x100x5,5x8	6,6	8	21,30	1124,64

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.1.8 Perhitungan Gording Baja C 100x50

Pada pekerjaan Gording baja ini merupakan struktur yang sama seperti gording lainnya tetapi menggunakan struktur baja pada pembangunan *Warehouse*, yang dimana berikut merupakan perhitungan volume dari gording baja yang digunakan dengan sampel pada salah satu gording C 100x50 sebagai berikut :

Tabel 4. 10 Volume Gording Baja

No	Tipe	Dimension	panjang (m)	Jumlah	Berat 1m (Kg)	Total (Kg)
1	Gording Baja	C 100x50x2,3	20	12	4,06	974,4

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.2 Hasil Perhitungan *Quantity Take Off*

4.2.1 Volume QTO *Footplat*

a. Volume pondasi *footplat*

Dari permodelan *Footplat* tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Footplat>			
A	B	C	D
Family and Type	Area	Length	Volume
0.68 m ²			
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
M_Pile Cap-Rectangular: Footplat 15x15x3	2 m ²	1500	0.68 m ²
0.68 m ² : 13			8.78 m ²

Gambar 4. 7 Volume *footplat*
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

<Volume Kolom Pedestal>			
A	B	C	D
Family and Type	Type	Length	Volume
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal			
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal	Kolom Pedestal	2600	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular-Column.0001: Kolom Pedestal: 13			2.90 m ³

Gambar 4. 10 Volume kolom pedestal
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Pembesian Kolom Pedestal

Dari permodelan kolom pedestal tersebut didapatkan rekapan data rebar berupa sebagai berikut:

<Volume Besi Utama Kolom Pedestal>					
A	B	C	D	E	F
Family and Type	Type	Bar Diameter	Total Bar Length	Reinforcement Vol	Berat Besi
Rebar Bar: T. Utama Pedestal					
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg

Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	8400 mm	1064.09 cm ³	8.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Pedestal	T. Utama Pedestal	13 mm	5600 mm	709.39 cm ³	5.57 kg
					289.57 kg

Gambar 4. 11 Tulangan utama kolom pedestal
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

<Volume Besi Sengkang Kolom Pedestal>					
A	B	C	D	E	F
Type	Family and Type	Bar Diameter	Total Bar Length	Reinforcement Volume	Berat besi
9.71 kg					
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
T. Seangkang K1	Rebar Bar: T. Seangkang K1	10 mm	15750 mm	1237.00 cm ³	9.71 kg
					126.24 kg

Gambar 4. 12 Tulangan Sengkang kolom pedestal
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.2.3 Perhitungan Qto Balok *Sloof*

a. Volume *Sloof*

Dari permodelan *Sloof* tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Sloof>		
A	B	C
Family and Type	Length	volume
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	2700	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	2700	0.22 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	4300	0.34 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	4300	0.34 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	4375	0.35 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	4375	0.35 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	4375	0.35 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6000	0.48 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6850	0.55 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6850	0.55 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	6850	0.55 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	7000	0.56 m ³
M_Concrete-Rectangular Beam.0001: Sloof 200 x 400 mm	12000	0.96 m ³
	102675	8.21 m ³

Gambar 4. 13 Volume sloof
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Pembesian *Sloof*

Dari permodelan *Sloof* tersebut didapatkan rekapan data rebar berupa sebagai berikut:

<Volume Besi Utama D13 Sloof>						
A	B	C	D	E	F	G
Family and Type	Type	Bar Diameter	Bar Length	Total Bar Length	Volume	Berat Besi
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4475 mm	13 m	1700.64 cm ³	13.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4475 mm	13 m	1700.64 cm ³	13.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4475 mm	13 m	1700.64 cm ³	13.35 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4500 mm	14 m	1710.14 cm ³	13.42 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4500 mm	14 m	1710.14 cm ³	13.42 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	4500 mm	14 m	1710.14 cm ³	13.42 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6100 mm	18 m	2318.19 cm ³	18.20 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6100 mm	18 m	2318.19 cm ³	18.20 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6225 mm	19 m	2365.69 cm ³	18.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6225 mm	19 m	2365.69 cm ³	18.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6200 mm	19 m	2356.19 cm ³	18.50 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6225 mm	19 m	2365.69 cm ³	18.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	6225 mm	19 m	2365.69 cm ³	18.57 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7050 mm	21 m	2679.22 cm ³	21.03 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7050 mm	21 m	2679.22 cm ³	21.03 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7050 mm	21 m	2679.22 cm ³	21.03 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7050 mm	21 m	2679.22 cm ³	21.03 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7075 mm	21 m	2688.72 cm ³	21.11 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7200 mm	22 m	2736.22 cm ³	21.48 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof	T. Utama Sloof	13 mm	7200 mm	22 m	2736.22 cm ³	21.48 kg
				633 m		629.69 kg

Gambar 4. 14 Tulangan utama Sloof D13
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

<Volume Besi Utama D10 Sloof>						
A	B	C	D	E	F	G
Family and Type	Type	Bar Diameter	Bar Length	Total Bar Length	Volume	Berat Besi
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	4500 mm	9 m	637.94 cm ³	5.01 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	4500 mm	9 m	637.94 cm ³	5.01 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	4500 mm	9 m	637.94 cm ³	5.01 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6225 mm	12 m	882.48 cm ³	6.93 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6200 mm	12 m	878.94 cm ³	6.90 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	6225 mm	12 m	882.48 cm ³	6.93 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7050 mm	14 m	999.44 cm ³	7.85 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7200 mm	14 m	1020.70 cm ³	8.01 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7050 mm	14 m	999.44 cm ³	7.85 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7075 mm	14 m	1002.98 cm ³	7.87 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7075 mm	14 m	1002.98 cm ³	7.87 kg
Rebar Bar: T. Utama Sloof D10	T. Utama Sloof D10	10 mm	7075 mm	14 m	1002.98 cm ³	7.87 kg
				211 m		117.60 kg

Gambar 4. 15 Tulangan utama sloof D10
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

<Volume Besi Sengkang Sloof>						
A	B	C	D	E	F	G
Family and Type	Type	Bar Diameter	Bar Length	Total Bar Length	Reinforcement Vol	Berat Besi
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	30450 mm	2391.54 cm ³	18.77 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	30450 mm	2391.54 cm ³	18.77 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	30450 mm	2391.54 cm ³	18.77 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	40950 mm	3216.21 cm ³	25.25 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	47250 mm	3711.01 cm ³	29.13 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	47250 mm	3711.01 cm ³	29.13 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	47250 mm	3711.01 cm ³	29.13 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	47250 mm	3711.01 cm ³	29.13 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	47250 mm	3711.01 cm ³	29.13 kg
Rebar Bar: T. Seanggang Sloo	T. Seanggang Sloof	10 mm	1050 mm	48300 mm	3793.47 cm ³	29.78 kg
						433.73 kg

Gambar 4. 16 Tulangan Sengkang sloof
(Sumber: Data tugas akhir)

4.2.4 Perhitungan Qto Plat Lantai

a. Volume Plat Lantai

Dari permodelan Plat Lantai tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Plat Lantai>			
A	B	C	D
Family and Type	Level	Area	Volume
Floor: Plat Lantai 1 15 cm	Lantai 2	35 m ²	5.22 m ³
Floor: Plat Lantai 1 15 cm	Lantai 1	225 m ²	33.72 m ³
		260 m ²	38.94 m ³

Gambar 4. 17 Volume plat lantai
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Pembesian Plat Lantai

Dari permodelan Plat Lantai tersebut didapatkan rekapan data rebar berupa sebagai berikut:

<Volume Pembesian Plat Lantai>					
A	B	C	D	E	F
Fabric Sheet	Family	Family and Type	Location	Total Sheet Mass	Type
Weremesh M10	Structural Fabric Area	Structural Fabric Area: Weremesh M10	Bottom	416.52 kg	Weremesh M10
Weremesh M10	Structural Fabric Area	Structural Fabric Area: Weremesh M10	Bottom	2528.03 kg	Weremesh M10
				2944.55 kg	

Gambar 4. 18 Tulangan Plat lantai
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.2.5 Perhitungan Kolom Baja

Dari permodelan kolom baja tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Balok Baja Wf 200x100>		
A	B	C
Family and Type	Length	Berat Balok Baja Wf
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	5900	125.67 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	5900	125.67 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	6000	127.80 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	6000	127.80 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	7000	149.10 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 200x100	7000	149.10 kg
	37800	805.14 kg

Gambar 4. 20 Volume Balok baja Wf 200x100
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

b. Balok Baja HWF 150x75

Dari permodelan kolom baja tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Balok Baja WF 150 x 75>			
A	B	C	D
Family and Type	Type	Length	Berat Balok Baja
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	750 mm	10.50 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	750 mm	10.50 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	1000 mm	14.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	1350 mm	18.90 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	2000 mm	28.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	2700 mm	37.80 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	3000 mm	42.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	4300 mm	60.20 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	4375 mm	61.25 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	4375 mm	61.25 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	4375 mm	61.25 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	4375 mm	61.25 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	5800 mm	81.20 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	5900 mm	82.60 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	5900 mm	82.60 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	5900 mm	82.60 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6000 mm	84.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6000 mm	84.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6000 mm	84.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6850 mm	95.90 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6850 mm	95.90 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6850 mm	95.90 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	6850 mm	95.90 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	7000 mm	98.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	7000 mm	98.00 kg
UB-Universal Beams: Balok Baja WF 150x75	Balok Baja WF 150x75	7000 mm	98.00 kg
		130250 mm	1823.50 kg

Gambar 4. 21 Volume Balok Baja Wf 150x75
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.2.7 Perhitungan Qto Kuda-kuda Baja HWF 200x100

Dari permodelan kuda-kuda baja tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Kuda kuda Baja>		
A	B	C
Family and Type	Length	Berat Kuda-kuda
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
UB-Universal Beams: Kuda kuda Baja WF 200x100	6539	138.28 kg
	52313	1106.22 kg

Gambar 4. 22 Volume kuda-kuda baja
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.2.8 Perhitungan Qto Gording Baja C 100x50

Dari permodelan gording baja tersebut didapatkan rekapan data berupa sebagai berikut:

<Volume Gording Baja>			
A	B	C	D
Family and Type	Length	Volume	Berat Gording Baja
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
M_MC-Miscellaneous Channel: Canal 100x50x20x2,3	20000	0.05 m ³	81.20 kg
	240000	0.55 m ³	974.40 kg

Gambar 4. 23 Volume Gording Baja
(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

4.3 Perbandingan Volume

Perbandingan adalah rasio atau hubungan antara dua nilai atau lebih yang menunjukkan seberapa besar satu nilai dibandingkan dengan nilai lainnya. Dalam hal ini penulis membandingkan volume antara metode *Autodesk Revit* dengan metode konvensional.

Persentase Perbandingan dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase Perbandingan} = \frac{(\text{Nilai Konvensional} - \text{Nilai Revit})}{\text{Nilai Revit}} \times 100 \%$$

Tabel 4. 11 Perbandingan Qto

No.	Struktur	konvensional	Revit	Perbandingan
1	Pondasi			
	Beton	8,78	8,78	0%
	Pembesian	1470,4	1357,29	8%
2	Kolom Pedestal			
	Beton	3,0	2,9	4,90%
	Pembesian	415,81	415,81	0%
3	Sloof			
	Beton	8,24	8,21	0,3%
	Pembesian	1227	1181,2	3,1%
4	Plat Lantai			
	Beton	38,95	38,94	0,02%
	Pembesian	2414	2944,5	12%
5	Kolom Baja	3433,12	3433,12	0%
6	Balok Baja			
	HWF 200x100	809,4	805,14	0,5%
	HWF 150x75	1862	1823,5	2,1%
7	Kuda -Kuda Baja	1124,64	1106,22	1,6%
8	Gording Baja	974,4	974,4	0%

(Sumber: Data tugas akhir, 2024)

Dari tabel perbandingan diatas terdapat adanya perbedaan nilai dari setiap hasil perhitungan volume, adapun alasan terjadinya perbandingan nilai antara metode *Autodesk Revit* dengan metode konvensional yaitu untuk volume beton terjadinya perbedaan nilai, karena perhitungan volume beton menggunakan metode konvensional nilai yang didapat lebih besar dari metode *Autodesk Revit* ini disebabkan karena volume dihitung bersih tanpa adanya pengurangan dengan volume tulangan, sedangkan volume beton yang didapatkan dengan menggunakan

metode *Autodesk Revit* nilainya lebih rendah, karena adanya pengurangan dari volume tulangan. Untuk volume tulangan, nilai yang di dapat dari menghitung volume dengan menggunakan metode konvensional lebih besar karena tulangan dihitung bersih baik bengkokan maupun overlap tulangan. Sedangkan menghitung volume tulangan dengan metode *Autodesk Revit* nilai yang didapat lebih rendah, karena bengkokan tulangan tidak terhitung pada saat pengeluaran rebar tulangan. Dan untuk volume baja nilai yang didapat dari perhitungan menggunakan metode konvensional lebih besar, karena perhitungan baja dilakukan bersih tanpa adanya pengurangan dari sambungan, sedangkan perhitungasn volume baja menggunakan metode *Autodesk revit* nilai yang didapat lebih rendah karena adanya pengurangan dari sambungan baja.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan perhitungan volume menggunakan metode konvensional dan *Autodesk Revit* pada pembangunan *Warehouse Biznet Padang* adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode konvensional pada pembangunan *Warehouse Biznet Padang* didapat volume yaitu, Volume Footplat: 8,78 m³ pembesian 1470,4 Kg, Volume kolom pedestal: 3 m³ pembesian 415,81 Kg, volume sloof: 8,24 m³ pembesian 1227 Kg, volume plat lantai: 38,95 m³ pembesian: 2414 Kg, volume kolom baja: 3433,12 Kg, balok baja HWF 200x100: 809,4 Kg HWF 150x75: 1862 Kg, volume kuda-kuda baja HWF 200x100: 1124,64 Kg, volume gording baja: 974,4 Kg
2. Dari hasil perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode *Autodesk Revit* pada pembangunan *Warehouse Biznet Padang* didapat volume yaitu, Volume Footplat: 8,78 m³ pembesian 1357,29 Kg, Volume kolom pedestal: 2,9 m³ pembesian 415,81 Kg, volume sloof: 8,21 m³ pembesian 1181,2 Kg, volume plat lantai: 38,94 m³ pembesian: 2944,5 Kg, volume kolom baja: 3433,12 Kg, balok baja HWF 200x100: 805,14 Kg, HWF 150x75: 1823,5 Kg, volume kuda-kuda baja HWF 200x100: 1106,22 Kg, volume gording baja: 974,4 Kg
3. Dari hasil perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode konvensional dan *Autodesk Revit* pada pembangunan *Warehouse Biznet Padang* didapat perbandingan yaitu, Volume Footplat: 0% pembesian 8%, Volume kolom pedestal: 4,9% pembesian 0%, volume sloof: 0,3% pembesian 3%, volume plat lantai: 0,02 % pembesian: 12 %, volume kolom baja: 0%, balok baja HWF 200x100: 0,5% HWF 150x75: 2,1%, volume kuda-kuda baja HWF 200x100: 1,6%, volume gording baja: 0%.

Dari hasil penelitian adanya perbedaan nilai dari setiap hasil perhitungan volume, karena perhitungan volume menggunakan metode konvensional nilai yang didapat lebih besar disebabkan volume beton, tulangan, dan baja dihitung bersih tanpa adanya pengurangan, sedangkan volume yang dihasilkan menggunakan metode *Autodesk Revit* nilai yang dihasilkan kecil disebabkan karena adanya pengurangan yaitu, volume beton di kurangi dengan volume tulangan, untuk volume tulangan bengkokan tulangan tidak keluar saat pengeluaran rebar, dan untuk volume baja dikurangi dengan sambungan baja.

5.2 SARAN

Adapun saran-saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Setelah dilakukannya penelitian ini penulis mengharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan yaitu dengan membandingkan volume pekerjaan menggunakan metode konvensional dengan software lain seperti Tekla, Daluk, dan Allplan.
2. Setelah dilakukan penelitian perbandingan volume pekerjaan struktur ini penulis mengharapkan untuk penelitian selanjutnya penelitian dapat dikembangkan dengan membandingkan volume pekerjaan secara keseluruhan baik struktur maupun arsitektur sebuah bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggaraini, N. L., Sat, D., Yuwana, A., & Rafi, A. (2022). Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural antara Perhitungan dengan Building Information Modeling. *Journal Rice: Reviews in Civil Engineering*, 6(2), 78–84.

Haider, U., Khan, U., Nazir, A., & Humayon, M. (2020). Cost comparison of a building project by manual and BIM. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 6(134–49). <https://doi.org/10.28991/cej-2020-03091451>

Ibrahim, B. (2001). *Rencana Dan Estimasi Real of Cost*.

Purwanto, S., Marizan, Y. M., & Yunanda, M. Y. (2020). Studi Literatur Tentang penggunaan software autodesk Revit studi Kasus Perencanaan puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 61–75.

Reista, I. A., & Ilham, A. (2022). Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. 2(1), 13–22.

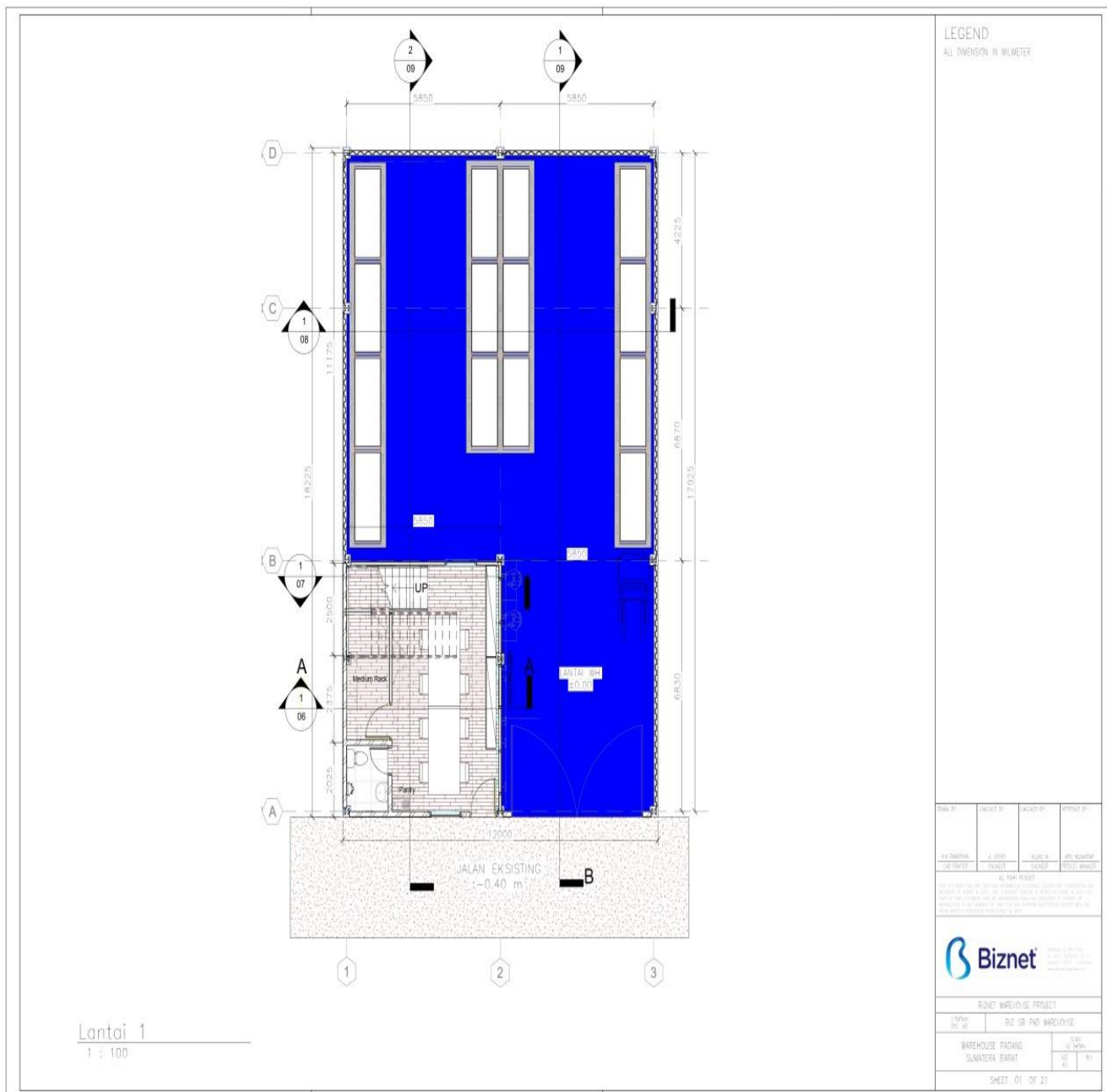
Suwarni, A., & Anondho, B. (2021). Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling Dengan Metode Konvensional. VI(Ii), 75–83.

Lampiran 1 Gambar Denah Lantai 1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Lantai 1



Lantai 1
1 : 100

LEGEND
ALL DIMENSION IN MILLIMETER

NO	SYMBOL	DESCRIPTION
1	(Symbol)	...
2	(Symbol)	...

EL. RUMAH RESORT

Biznet

BIZNET WAREHOUSE PROJECT

WAREHOUSE PONDOK SUMATERA BARAT

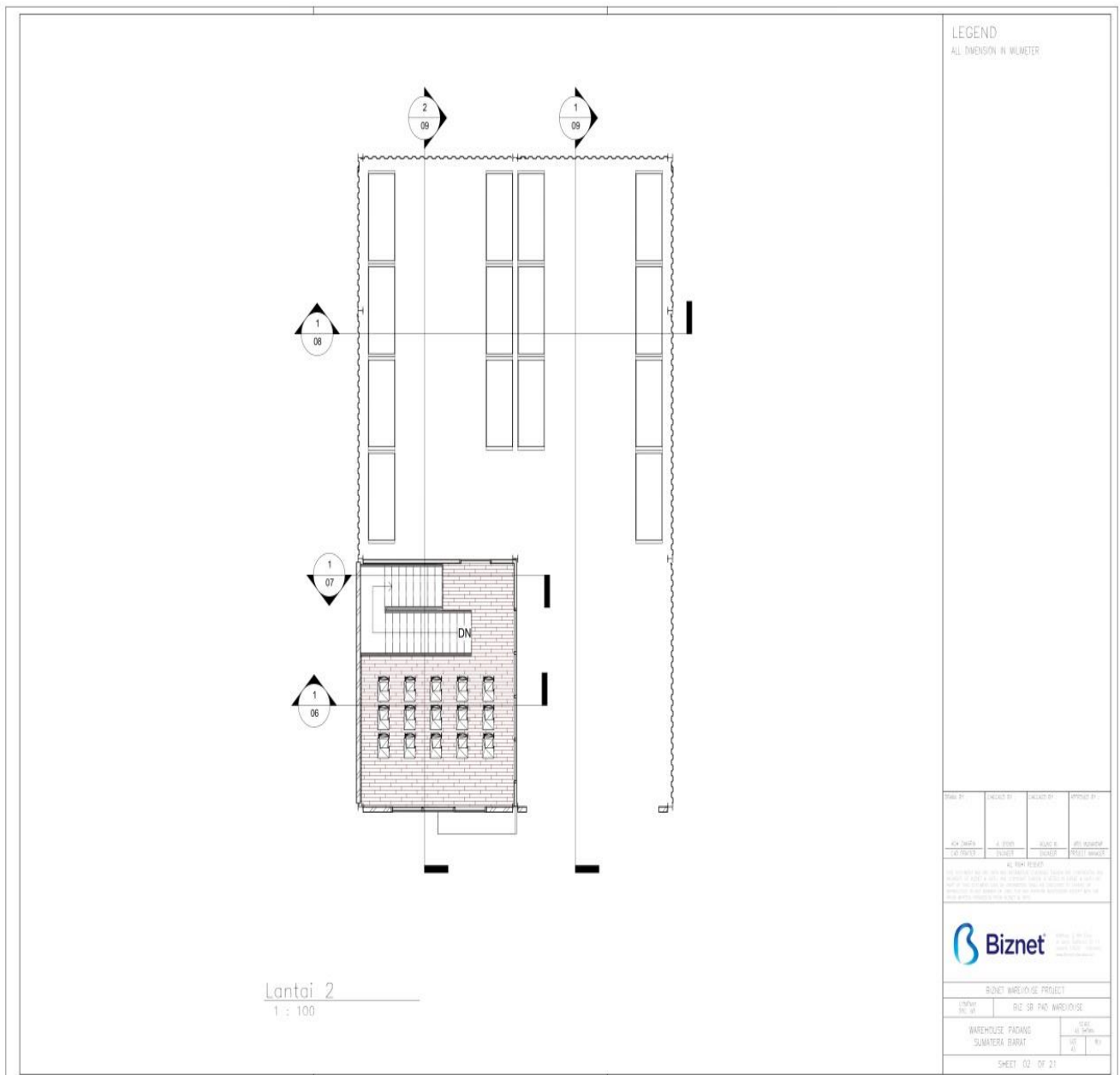
SHEET 01 OF 21

Lampiran 2 Gambar Denah Lantai 2

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Lantai 2

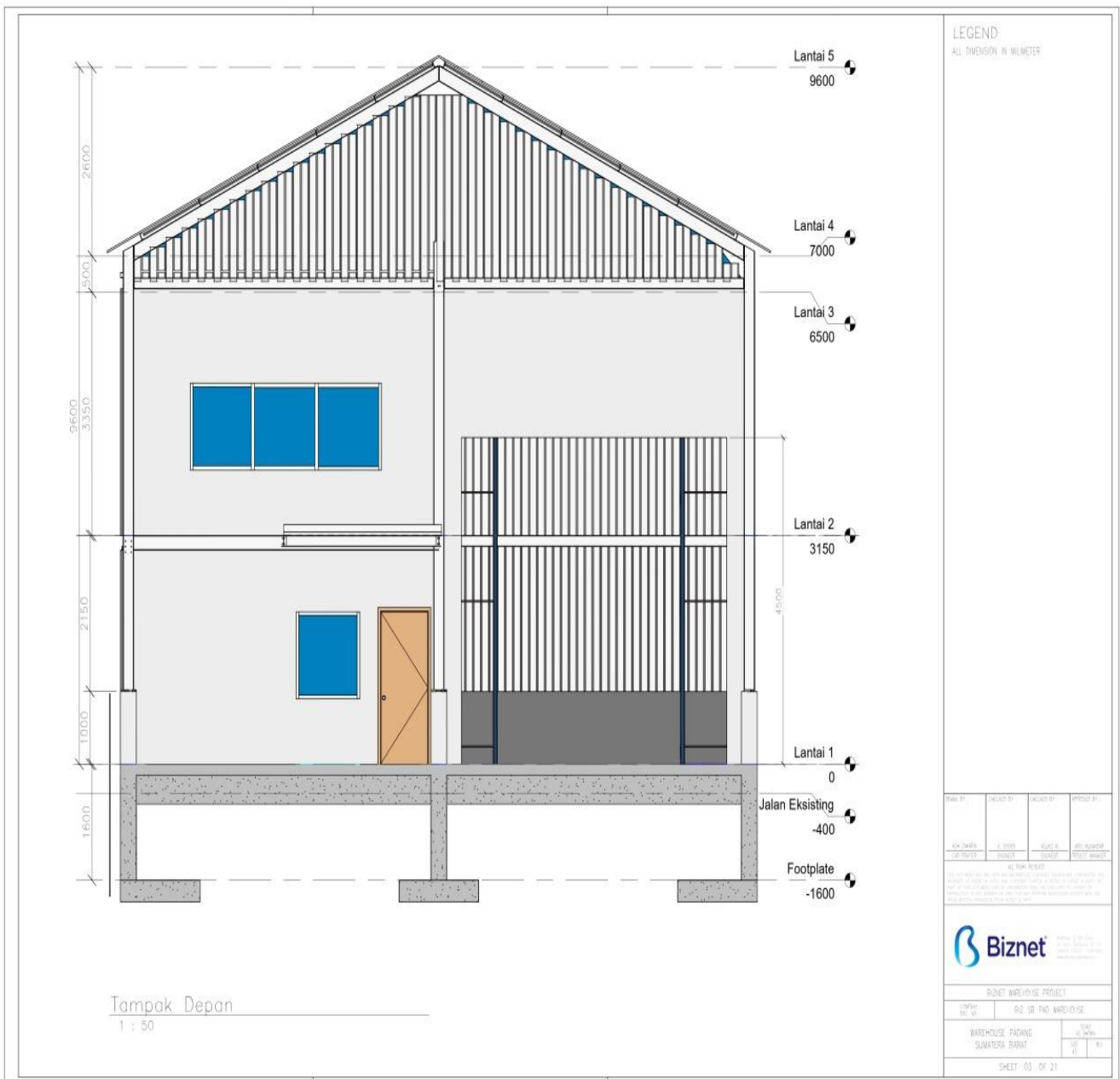


Lampiran 3 Gambar Denah Tampak Depan

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Tampak Depan

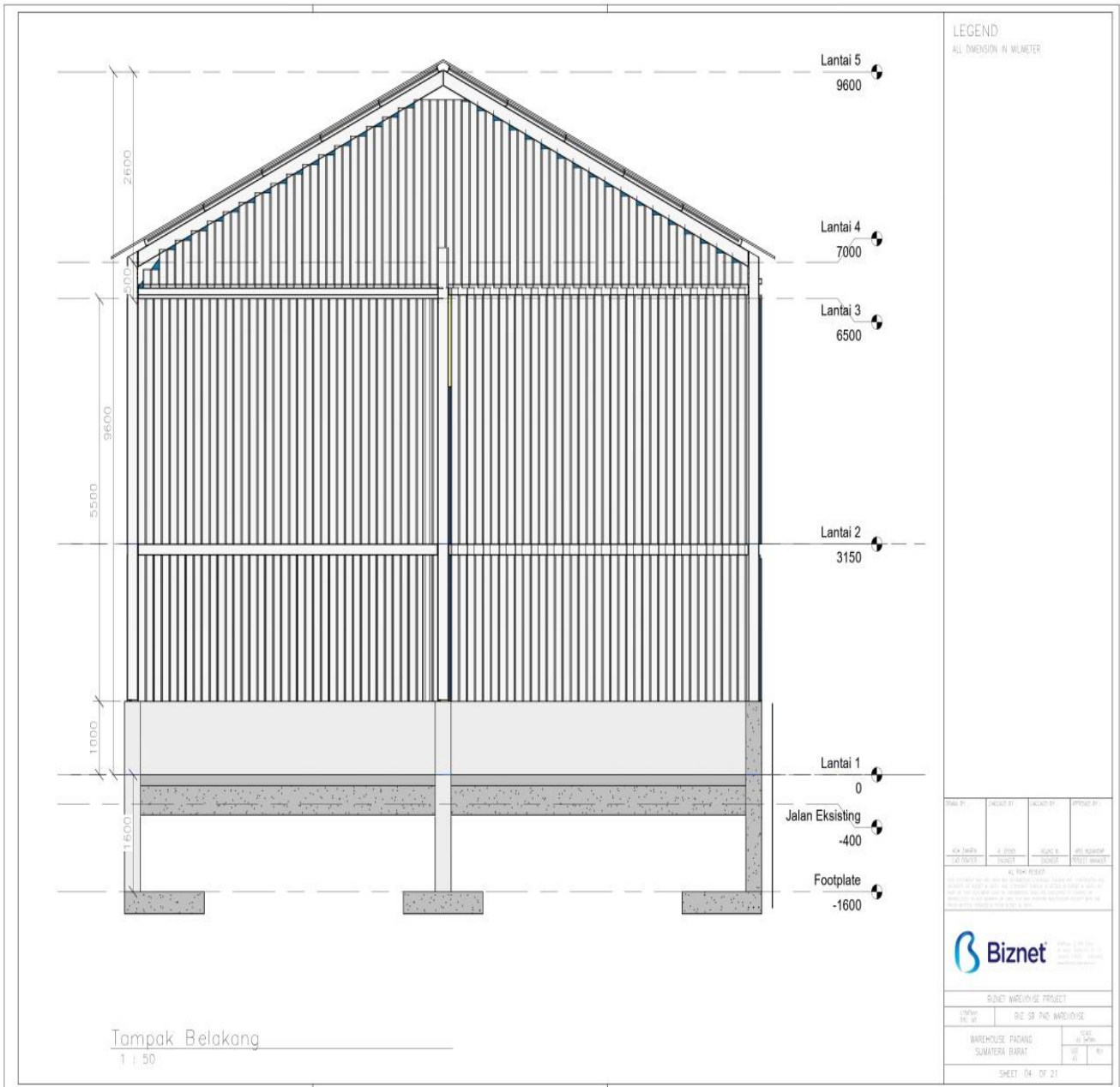


Lampiran 4 Gambar Denah Tampak Belakang

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Tampak Belakang



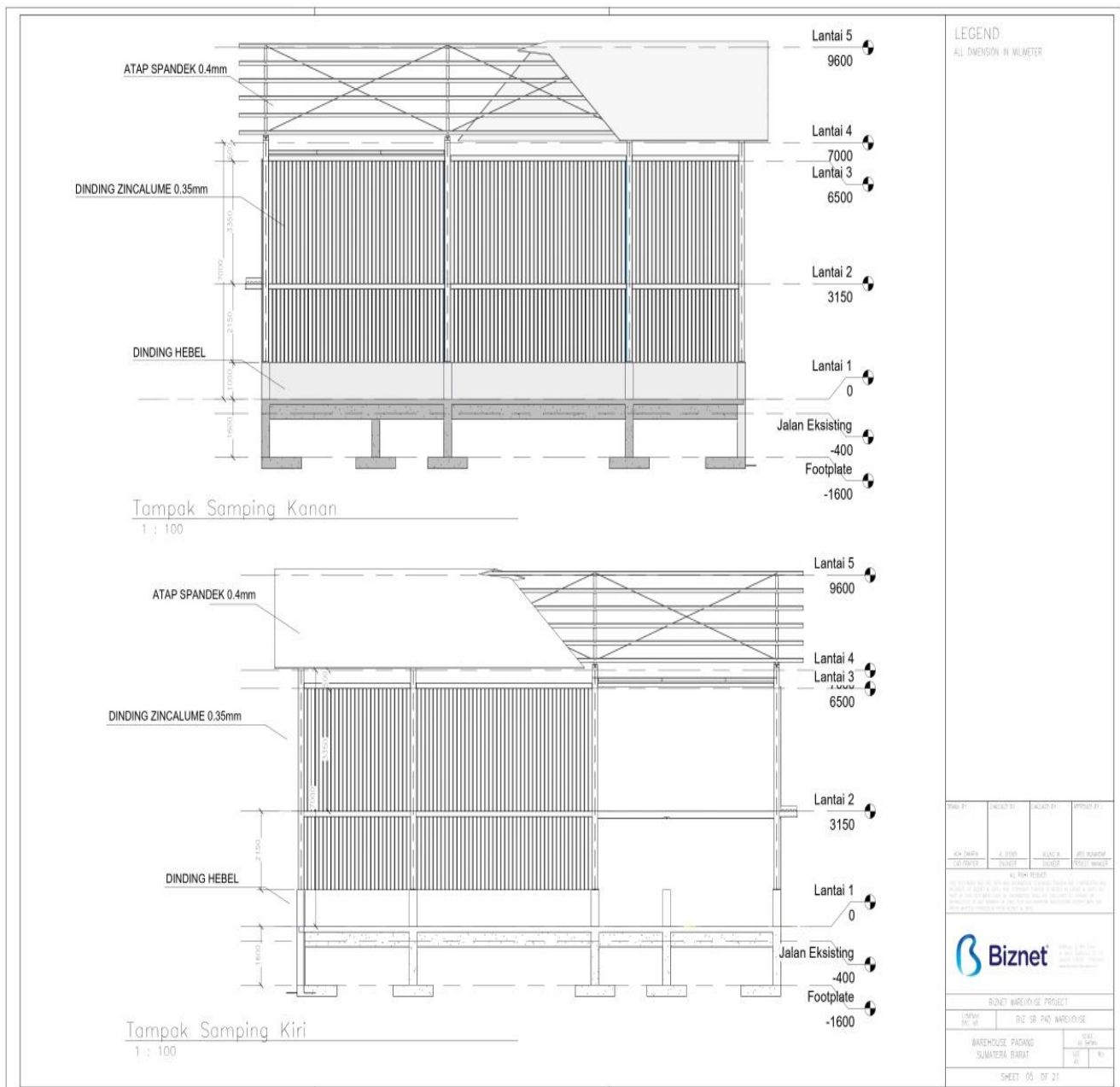
Tampak Belakang
1 : 50

Lampiran 5 Gambar Denah Tampak Kanan & Kiri

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Tampak Kanan & Kiri

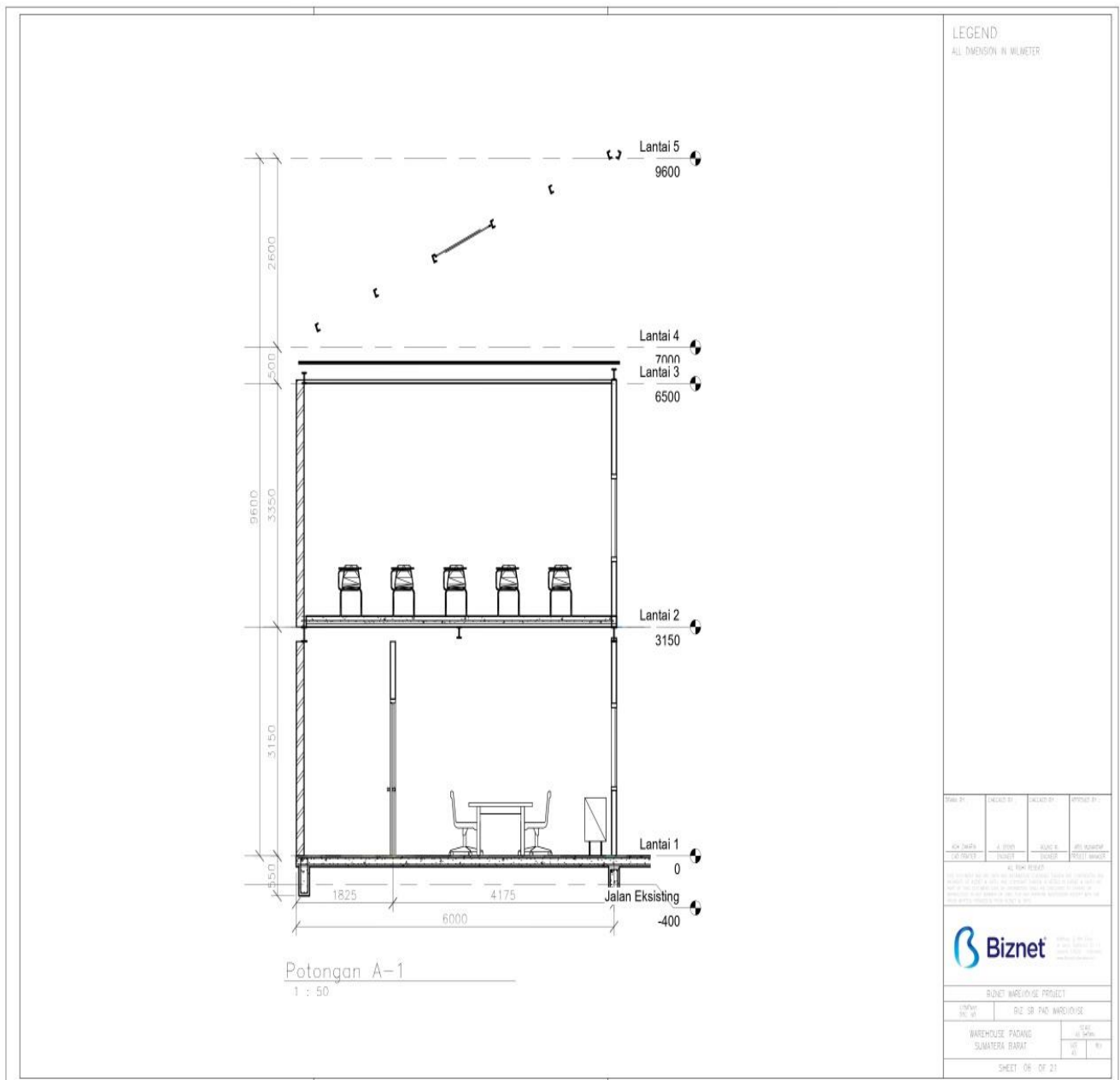


Lampiran 6 Gambar Denah Potongan A1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Potongan A1

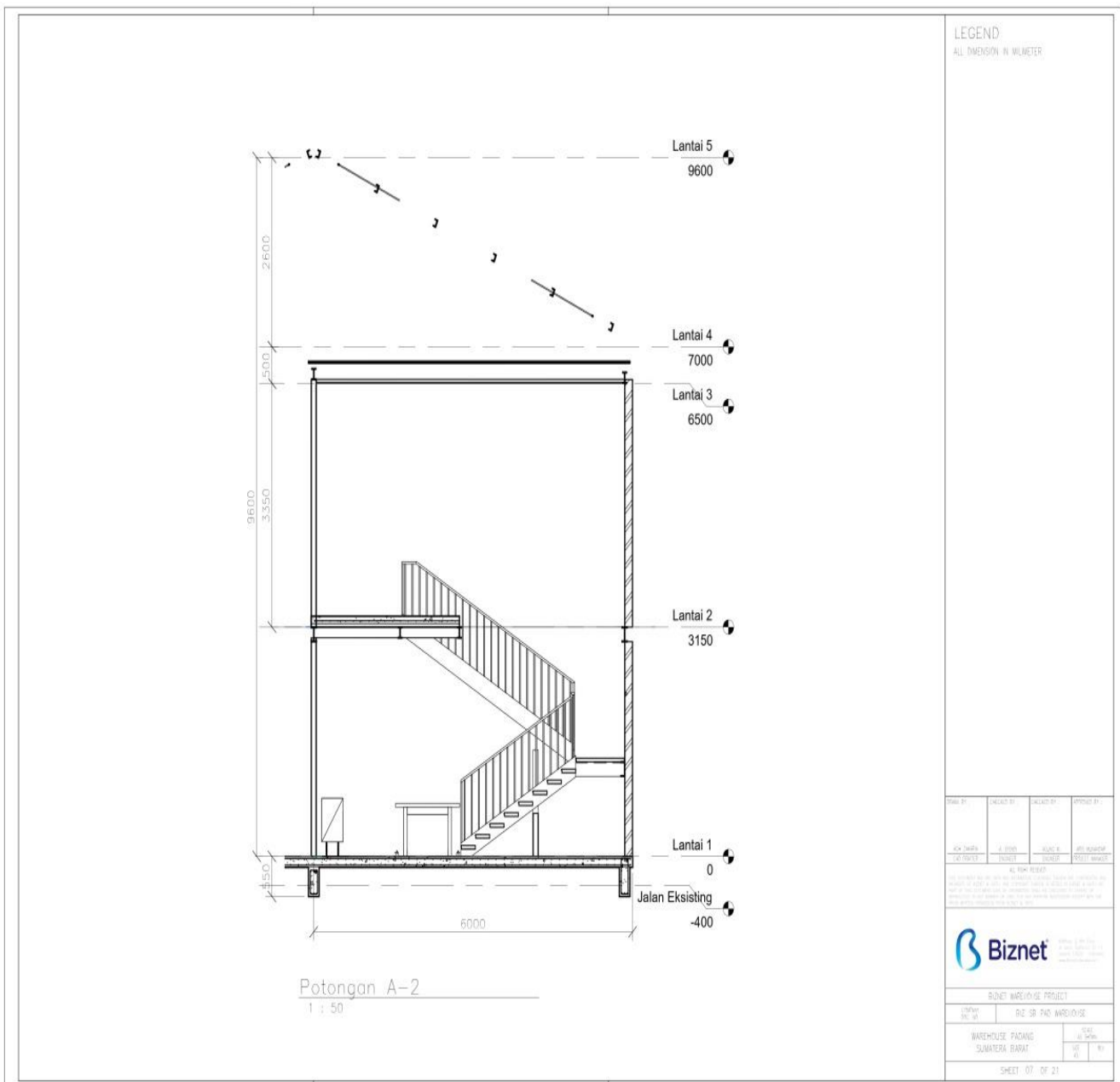


Lampiran 7 Gambar Denah Potongan A2

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Potongan A2

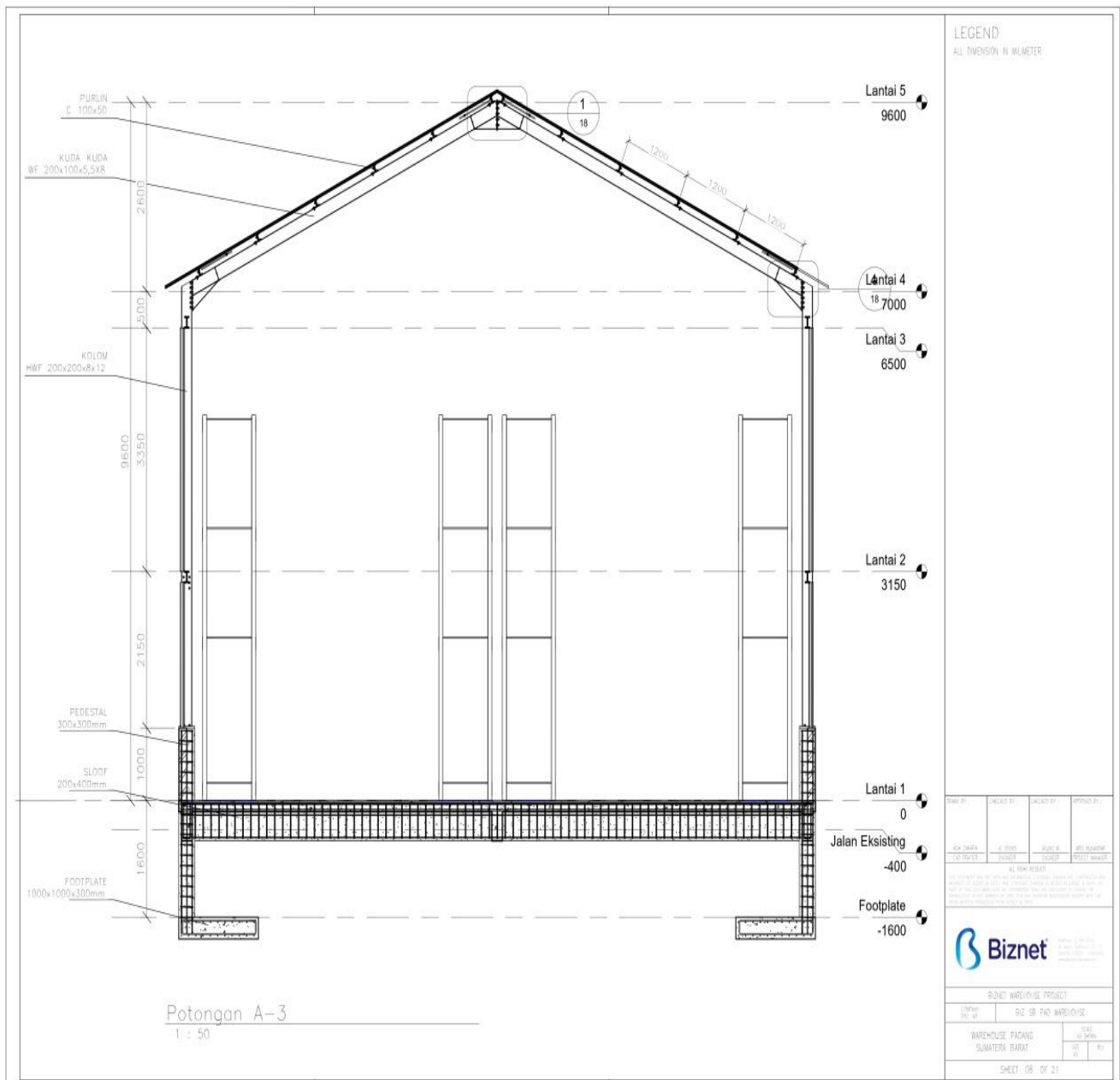


Lampiran 8 Gambar Denah Potongan A3

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Potongan A 3

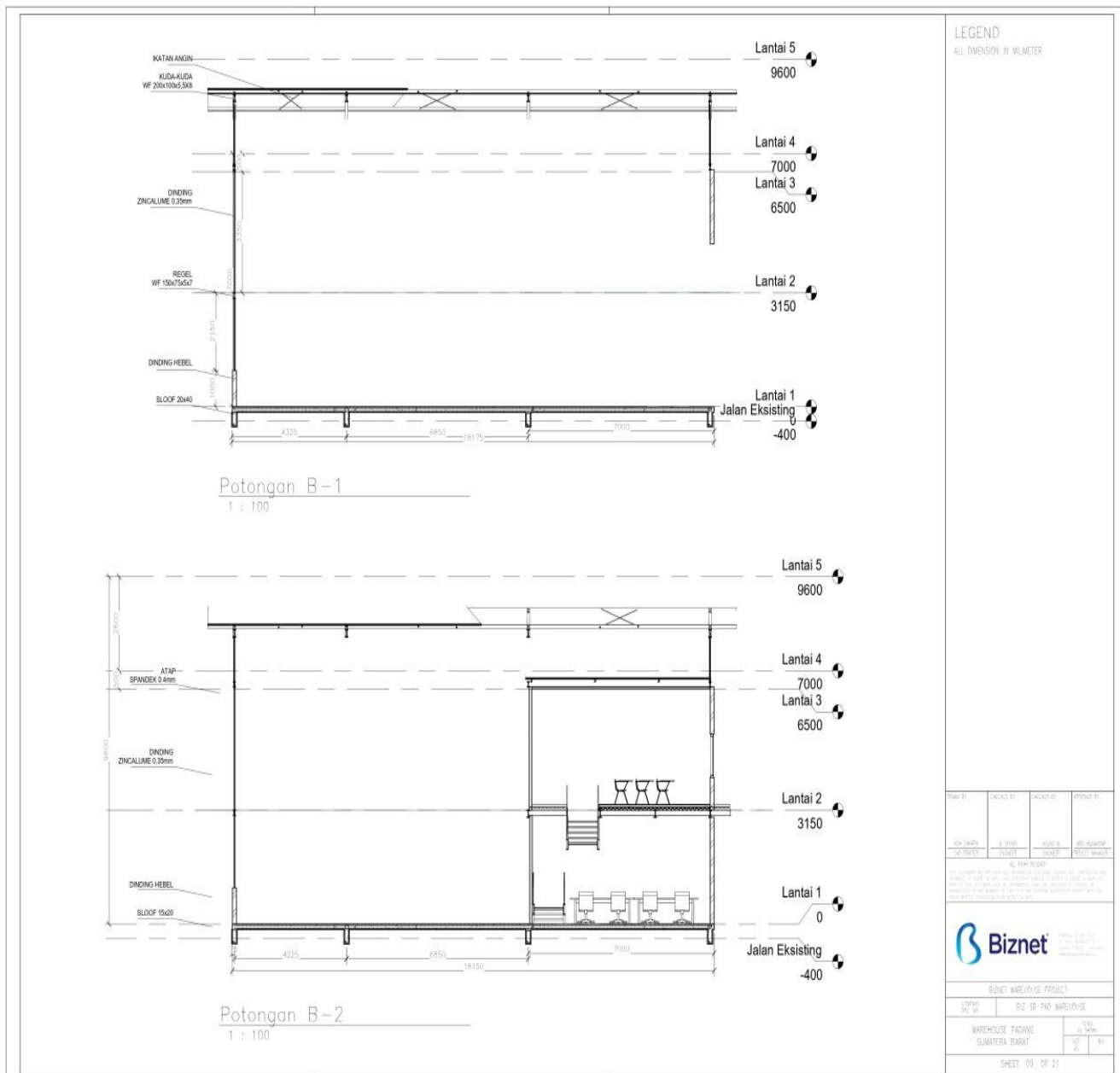


Lampiran 9 Gambar Denah Potongan B1 & B2

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Potongan B1 & B2

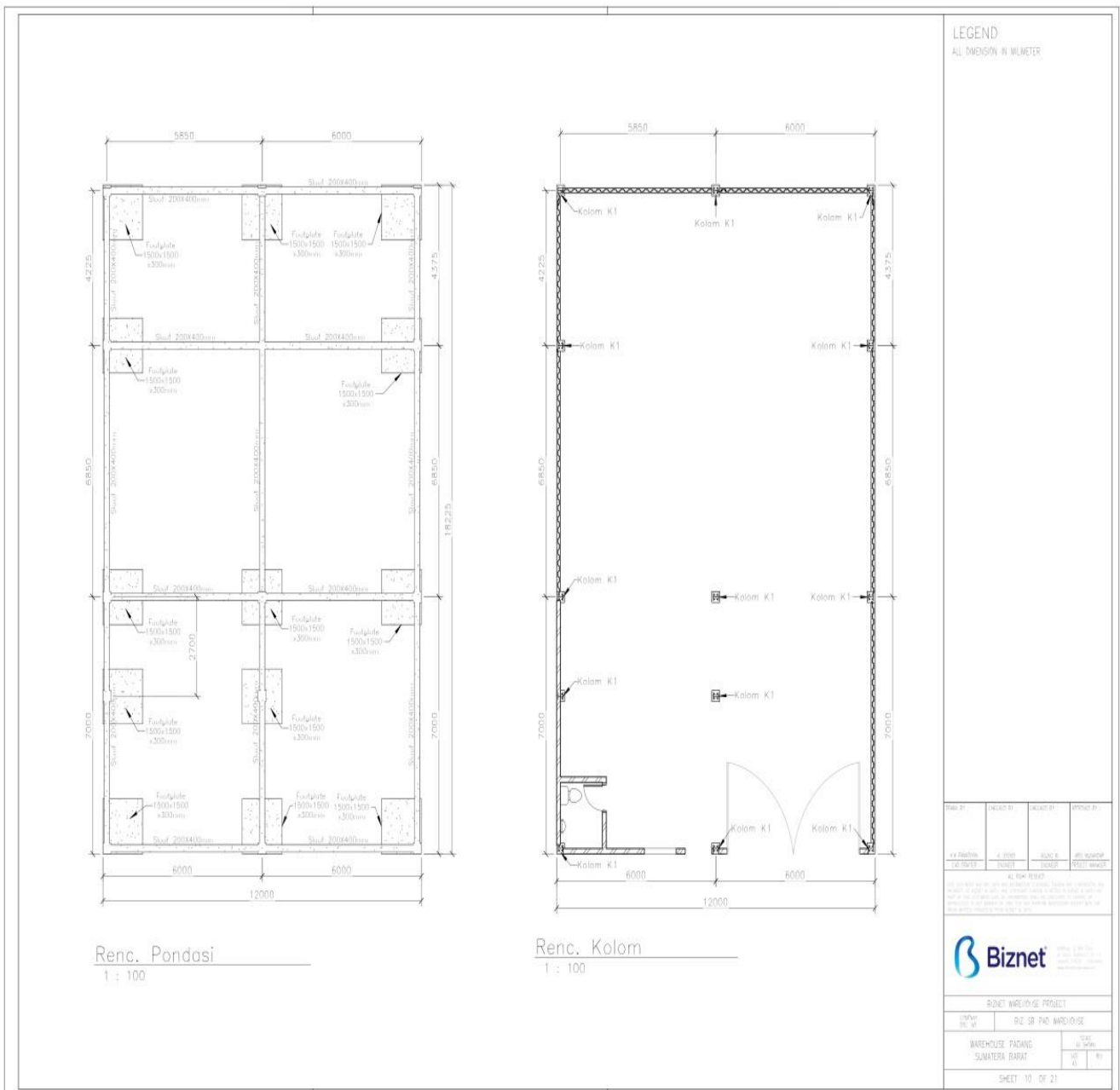


Lampiran 10 Gambar Denah Lantai 1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Pondasi & Kolom

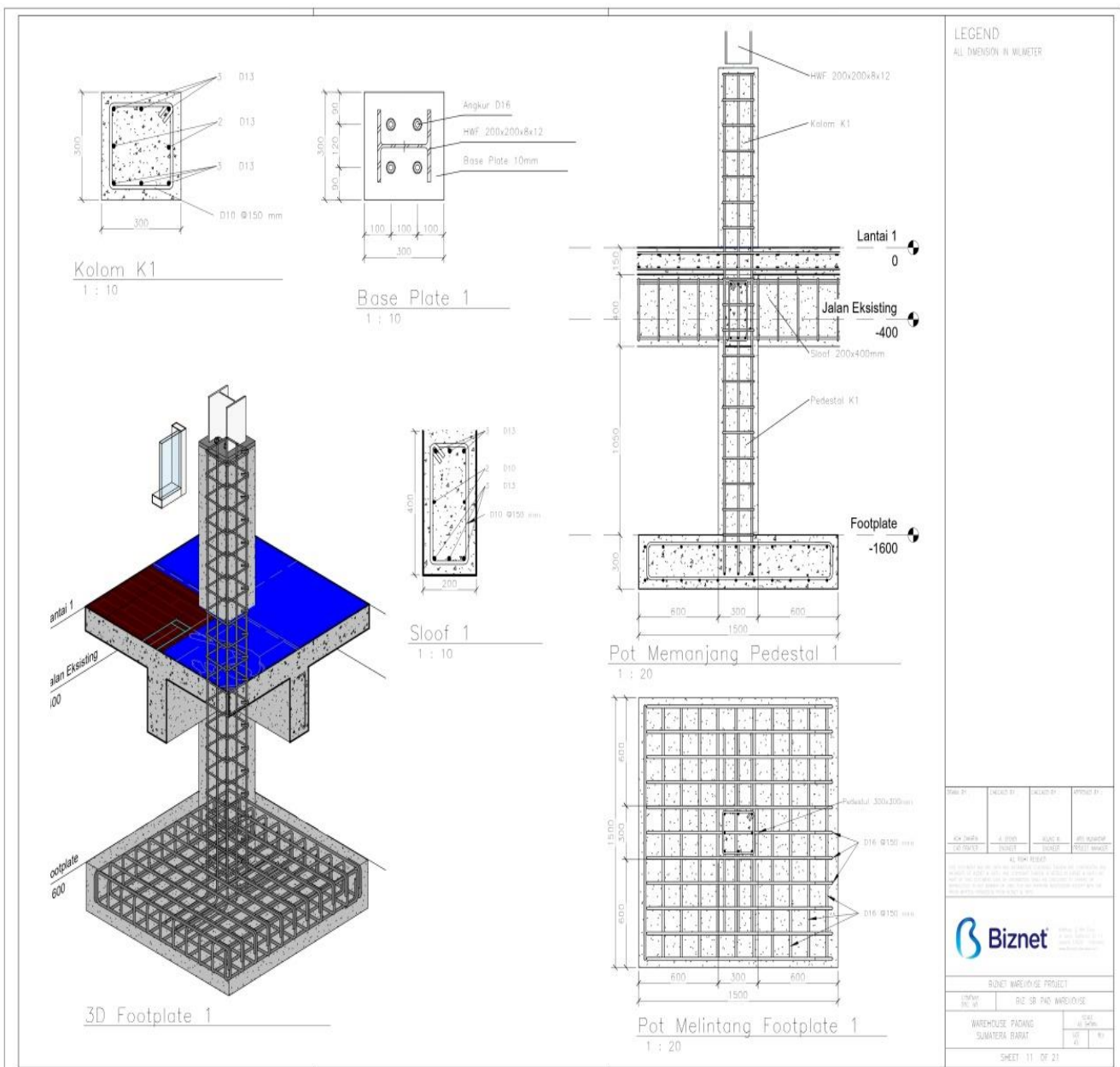


Lampiran 11 Gambar Detail Footplate 1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Detail Footplate 1



NO	REVISI	REVISI	REVISI	REVISI

AL RUMAH RESEAR

BIZNET WAREHOUSE PROJECT

WAREHOUSE PADANG
SUMATERA BARAT

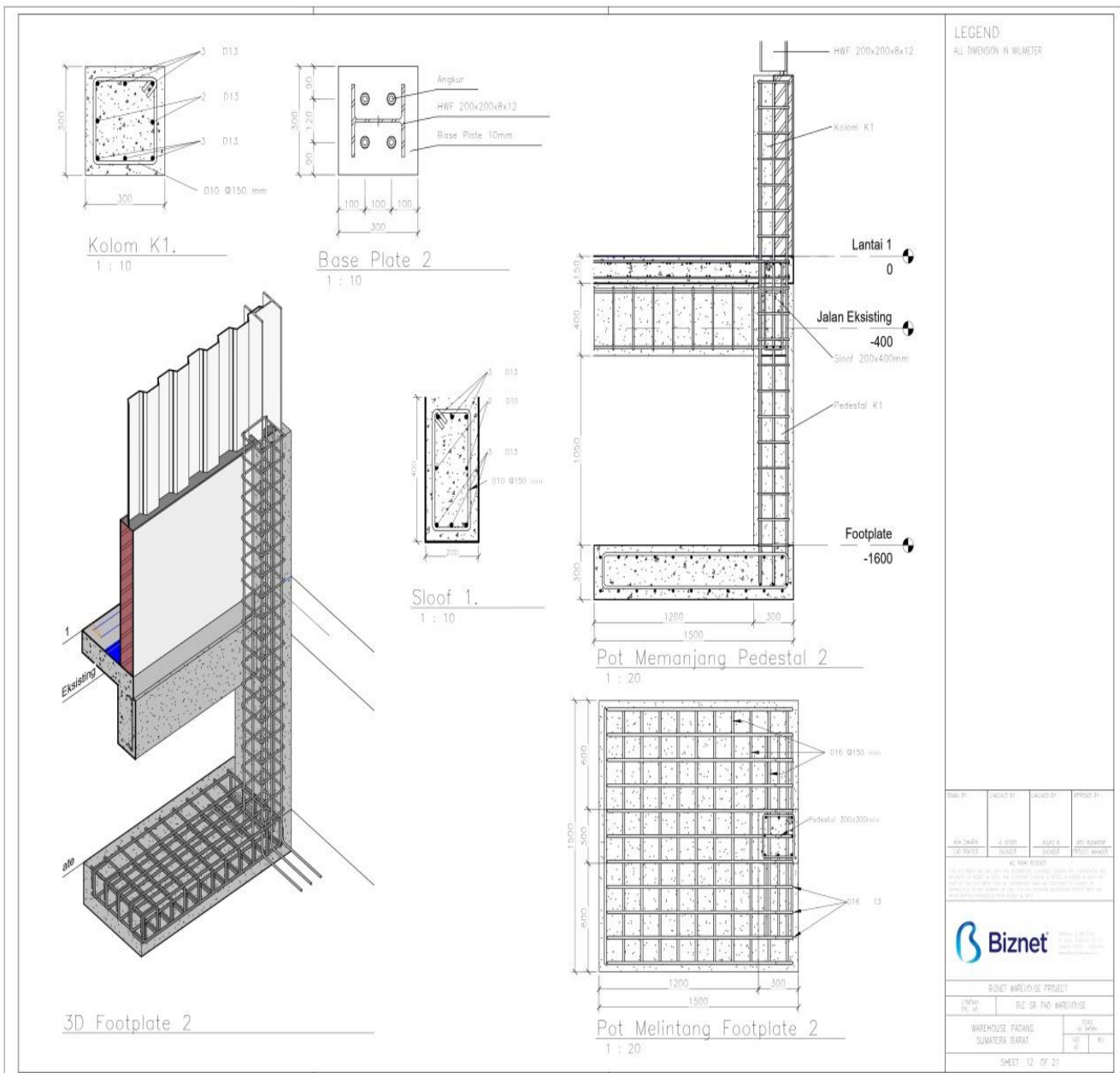
SHEET 11 OF 21

Lampiran 12 Gambar Denah Detail Base Plate 2

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Detail Base Plate 2

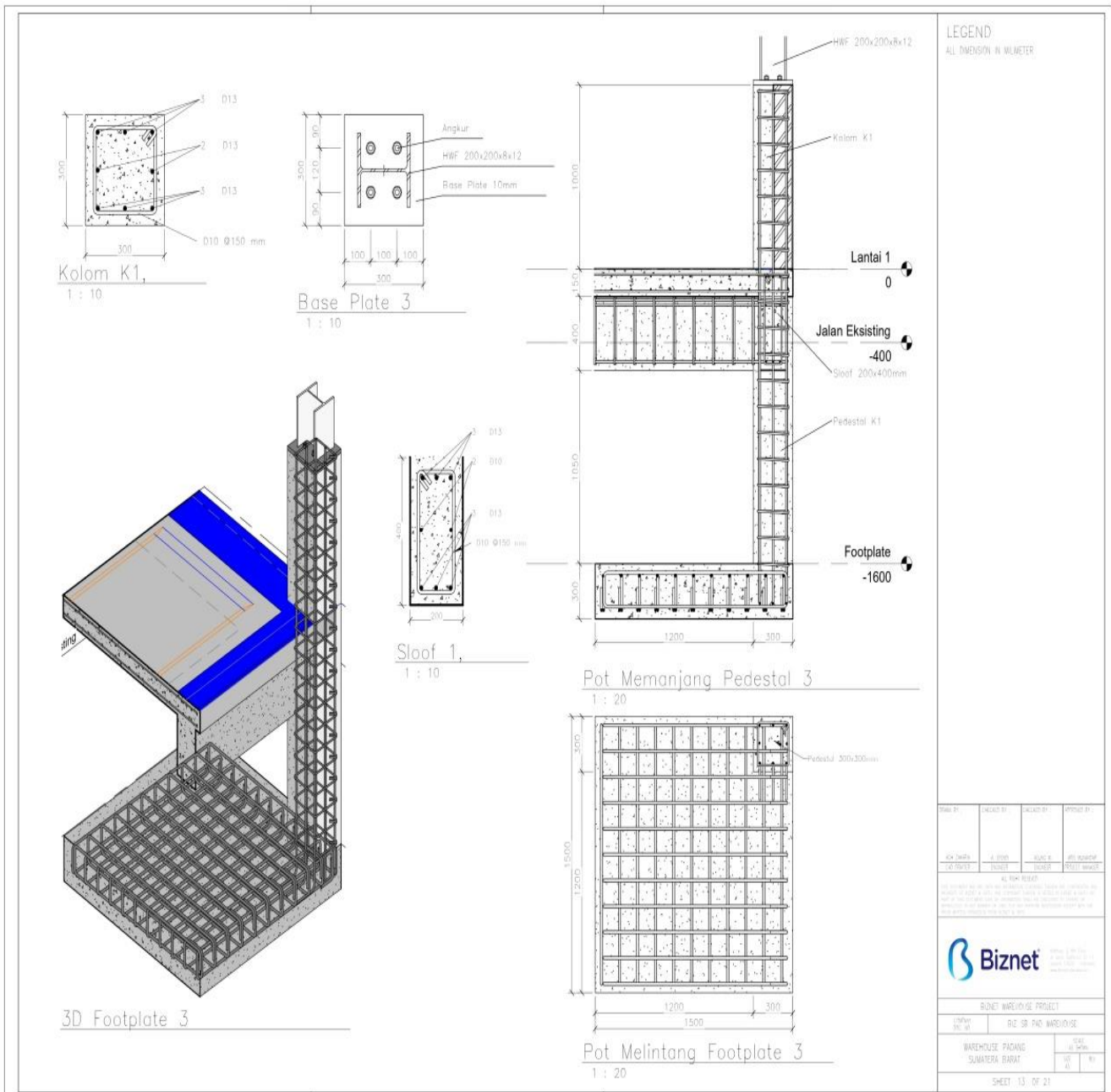


Lampiran 13 Gambar Denah Detail Base Plate 3

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Detail Base Plate 3



NO	REVISI	REVISI	REVISI
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4

ALOKASI REVISI

REVISI 1: 10/10/2021

REVISI 2: 10/10/2021

REVISI 3: 10/10/2021

REVISI 4: 10/10/2021

Biznet

BIZNET WAREHOUSE PROJECT

WAREHOUSE PADANG
SUKATEMA BARRAT

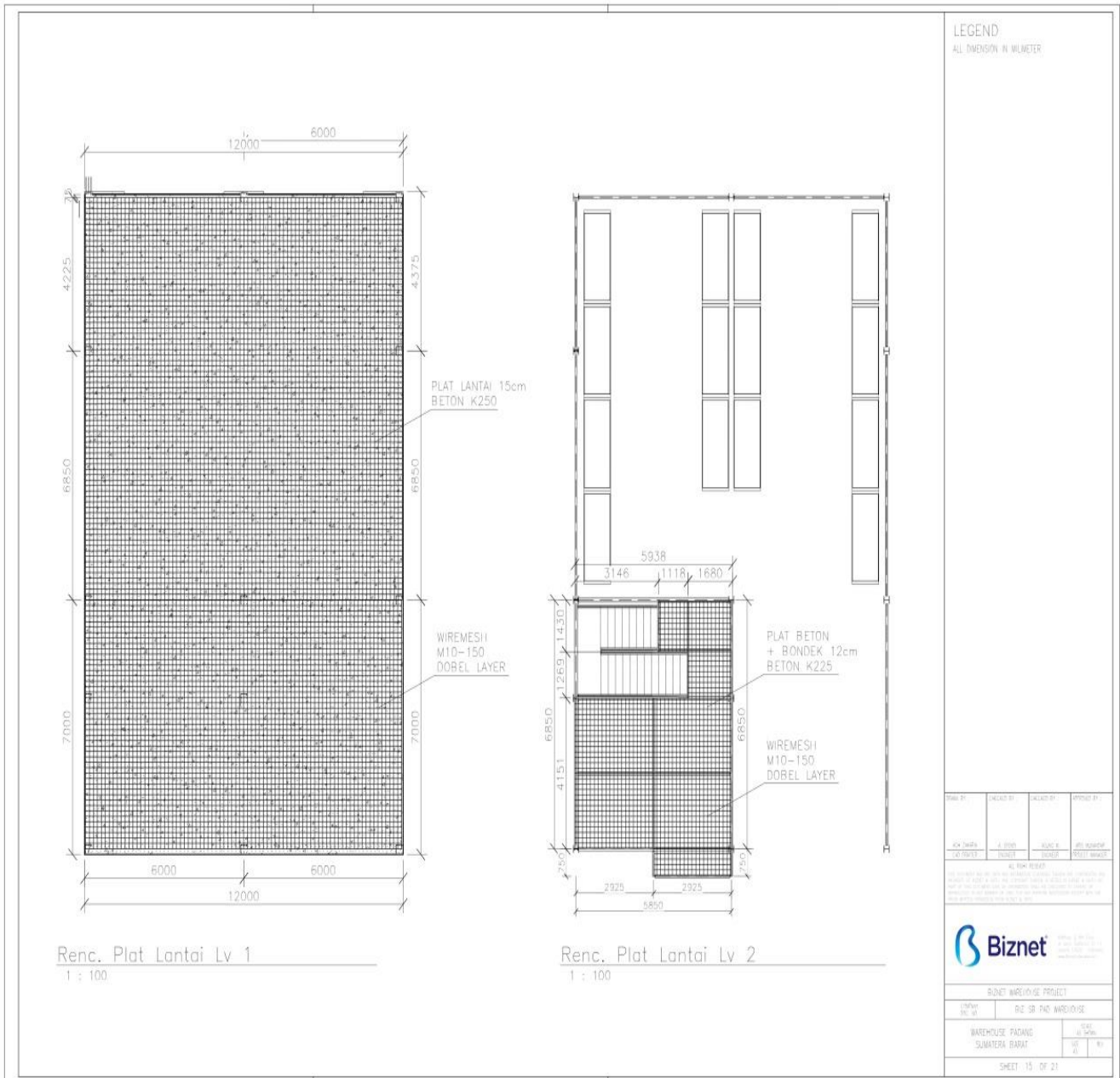
SHEET 13 OF 21

Lampiran 14 Gambar Denah Lantai 1 & Lantai 2

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Lantai & Lantai 2

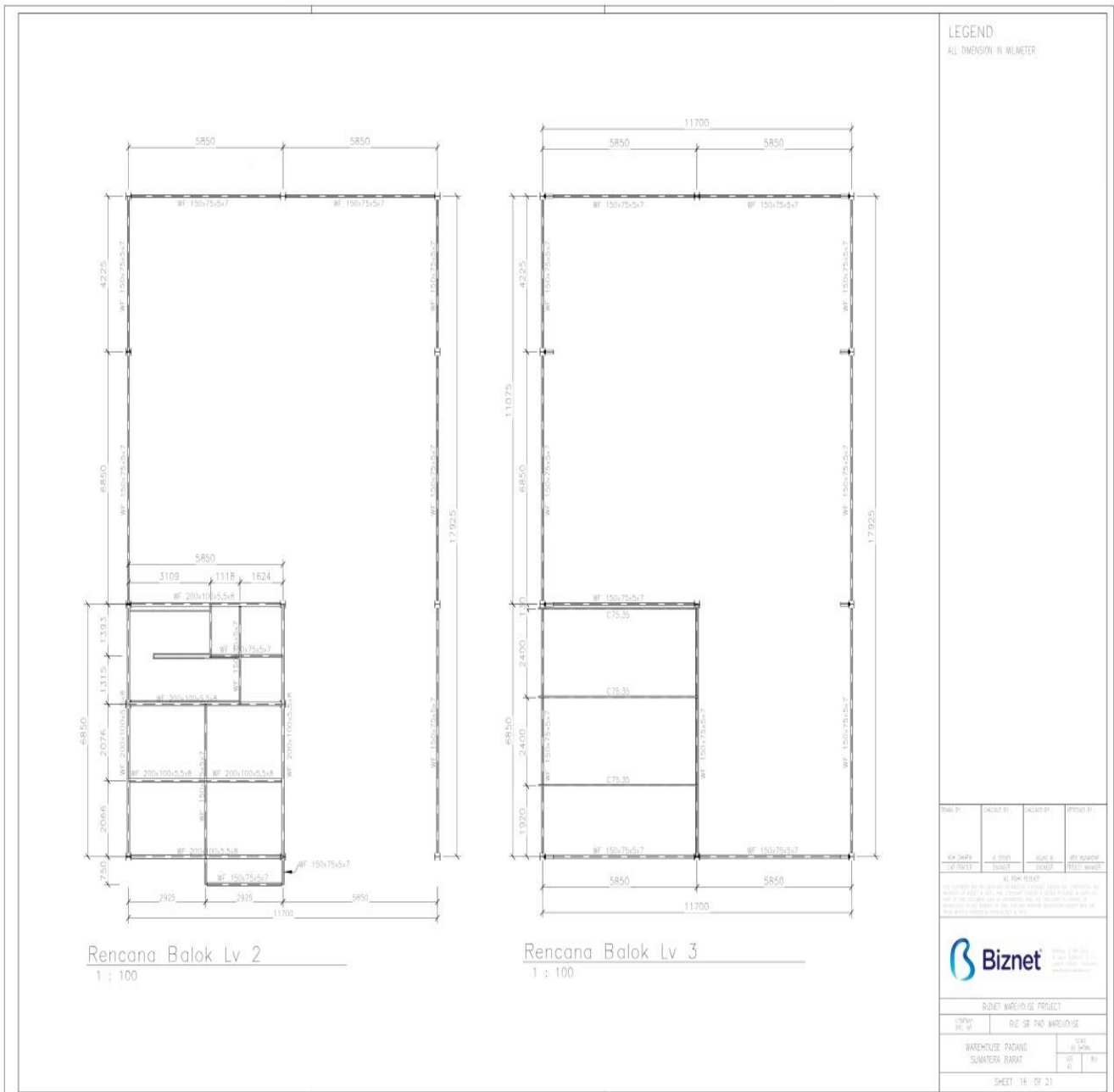


Lampiran 15 Gambar Denah Balok & Ring Balok

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Balok & Ring Balok

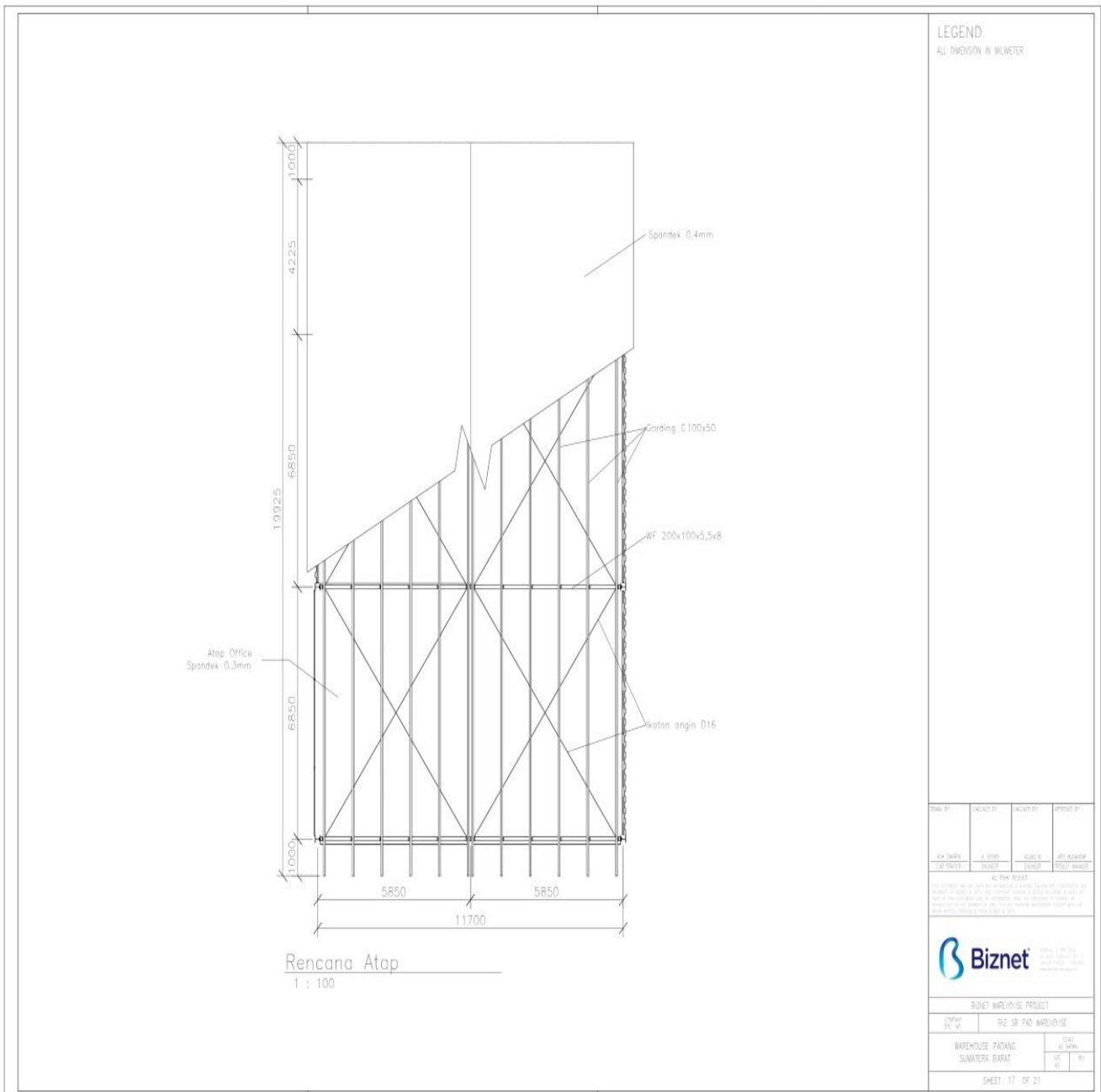


Lampiran 16 Gambar Denah Rencana Atap

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Rencana Atap



LEGEND
ALL DIMENSION IN MILLIMETER

NO	REVISI	DATE	BY	REVISI	DATE	BY
1				1		



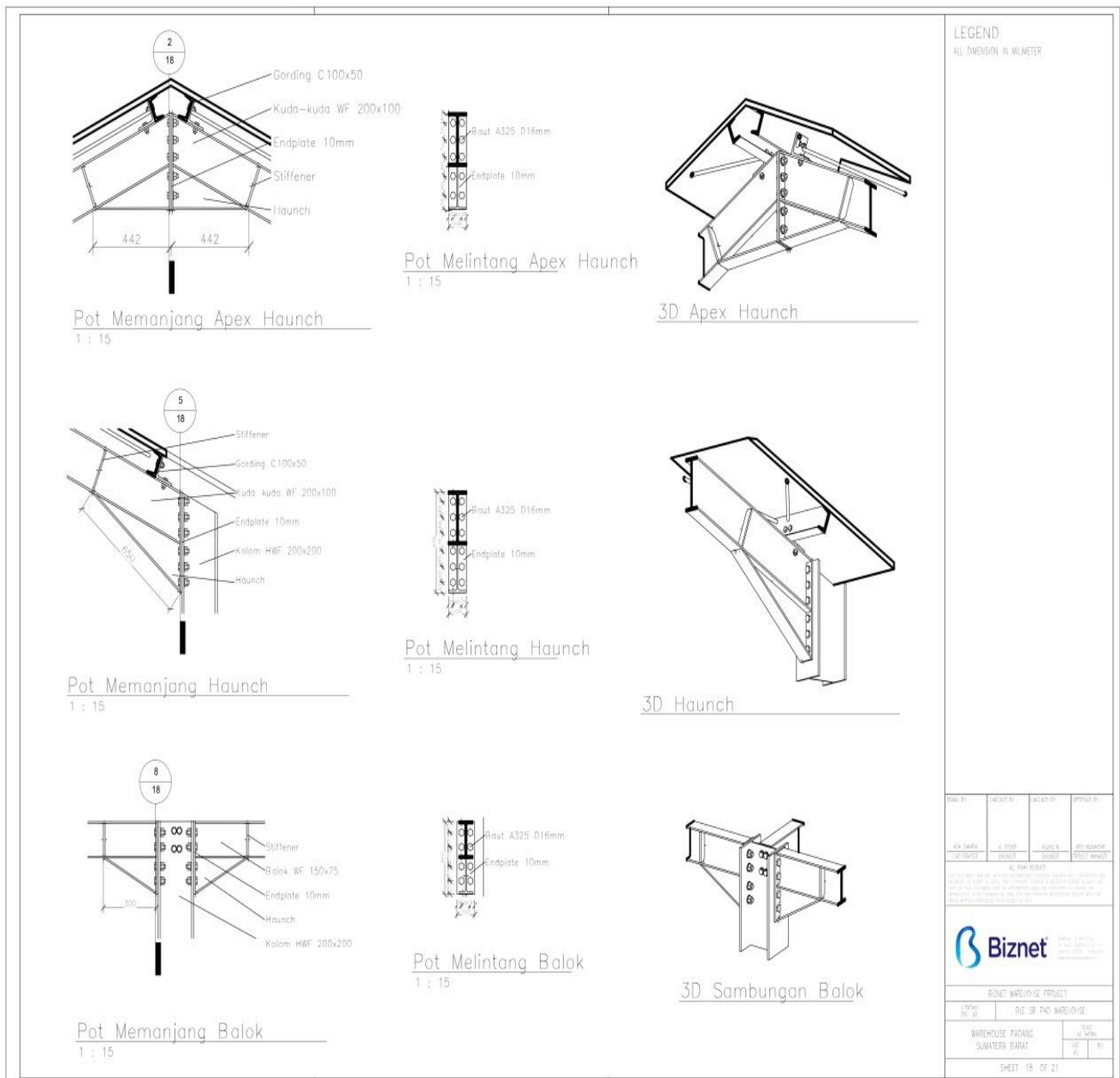
BIZNET WAREHOUSE PROJECT	
WAREHOUSE PADANG SUMATERA BARAT	NO. 17 JL. ...
SHEET 17 OF 21	

Lampiran 17 Gambar Denah Detail Sambungan Rangka Atap

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Detail Sambungan Rangka Atap



LEGEND
ALL DIMENSION IN MILLIMETER

Drawn By:	Checked By:	Calculated By:	Approved By:
ADI PRIMA JAYA

ALL WORK REQUIRED

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF BIZNET ENGINEERING CONSULTING AND ARCHITECTURE. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND SITE SPECIFIC TO WHICH IT IS ISSUED. IT IS NOT TO BE REPRODUCED, COPIED, OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BIZNET ENGINEERING CONSULTING AND ARCHITECTURE.

Biznet ENGINEERING CONSULTING AND ARCHITECTURE

BIZNET ENGINEERING PROJECT

OWNER: PT. BIZNET ENGINEERING PROJECT
PROJECT: RUC SR 740 WARDUWASE

WAREHOUSE PACING SUMATERA BARAT

DATE: 15/08/2024
SCALE: 1:15

SHEET 18 OF 21

Lampiran 18 Gambar Denah 3D Lantai 1 & Lantai 2

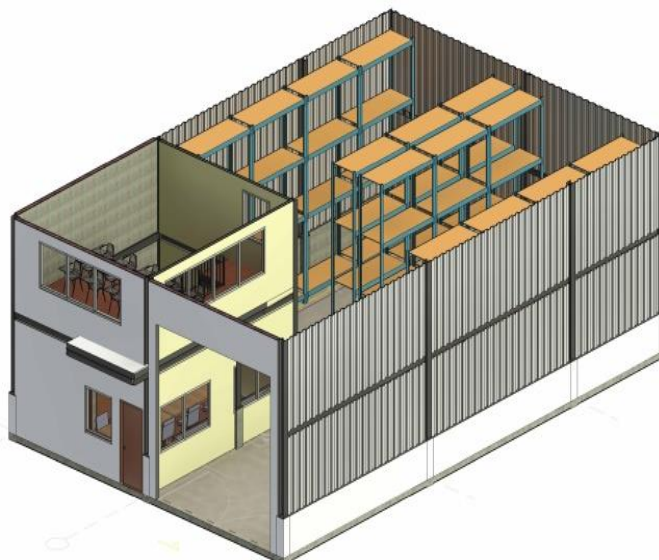
Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D Lantai 1 & Lantai 2



3D Lantai 1



3D Lantai 2

LEGEND
ALL DIMENSION IN MILLIMETER

NO.	REVISION	DATE	BY	APPROVED BY
1	ISSUE	10/05/2023	ADI PRIMA JAYA	ADI PRIMA JAYA

ALL DIMENSION IN MILLIMETER



PROJECT INFORMATION		DATE	
PROJECT NAME	BIZNET WAREHOUSE PROJECT	DATE	10/05/2023
CLIENT	BIZNET	DESIGNER	ADI PRIMA JAYA
LOCATION	WAREHOUSE PADANG SUMATERA BARAT	CHECKER	ADI PRIMA JAYA
SHEET 20 OF 21			

Lampiran 18 Gambar Denah 3D View

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D View

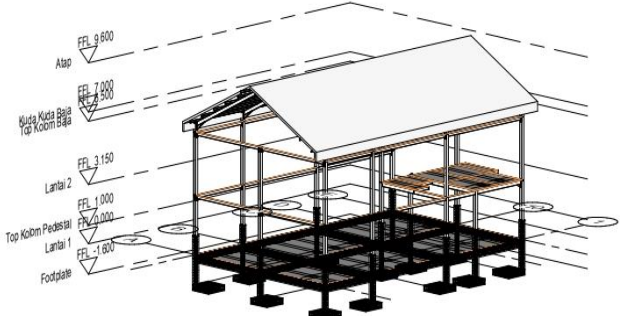



Lampiran 19 Gambar Denah 3D View

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D View

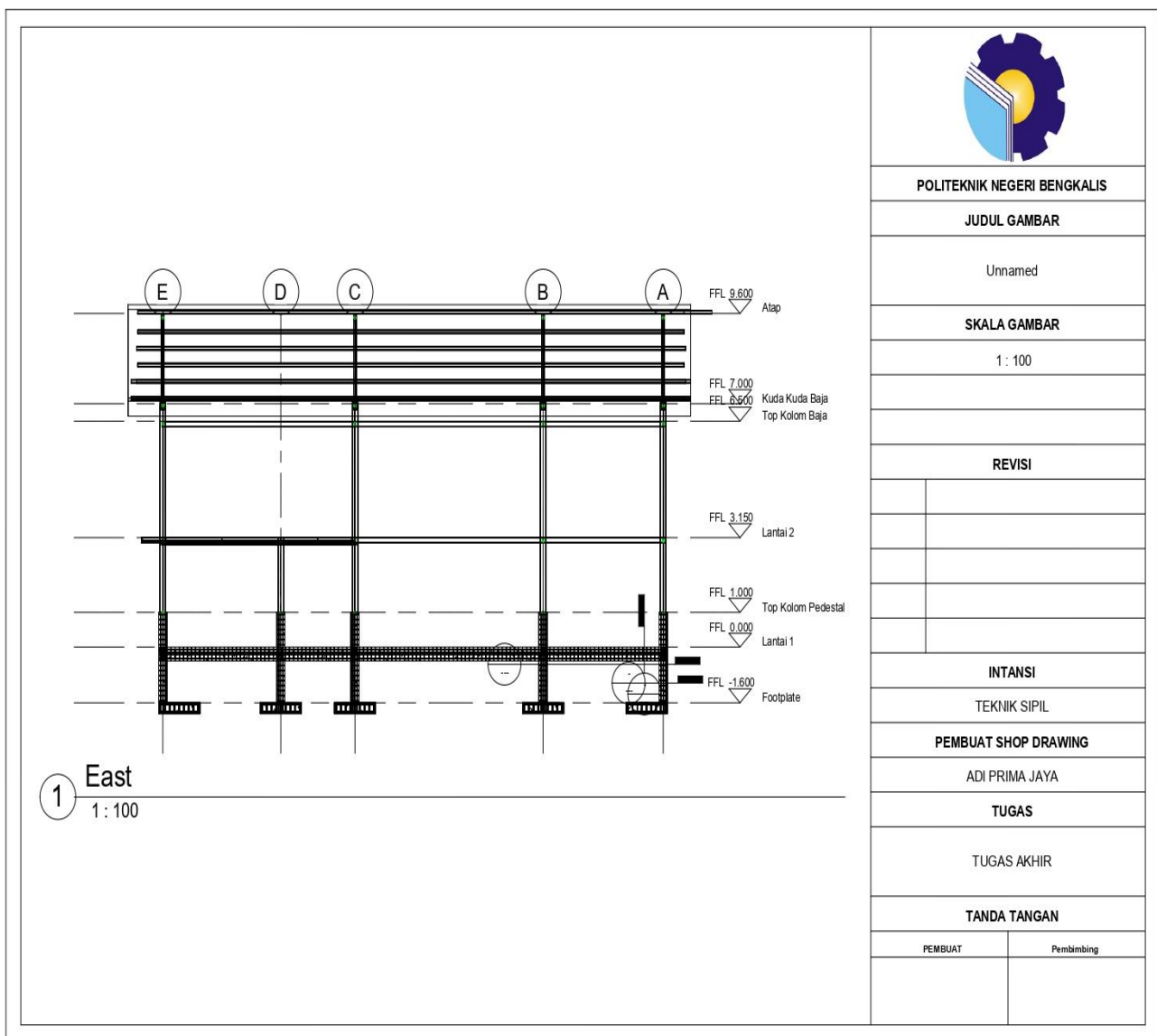
 <p>1 {3D}</p>	
	POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
	JUDUL GAMBAR
	Unnamed
	SKALA GAMBAR
	REVISI
	INTANSI
	TEKNIK SIPIL
	PEMBUAT SHOP DRAWING
	ADI PRIMA JAYA
TUGAS	
TUGAS AKHIR	
TANDA TANGAN	
PEMBUAT	Pemabimbing

Lampiran 20 Gambar Denah 3D View East

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D View East



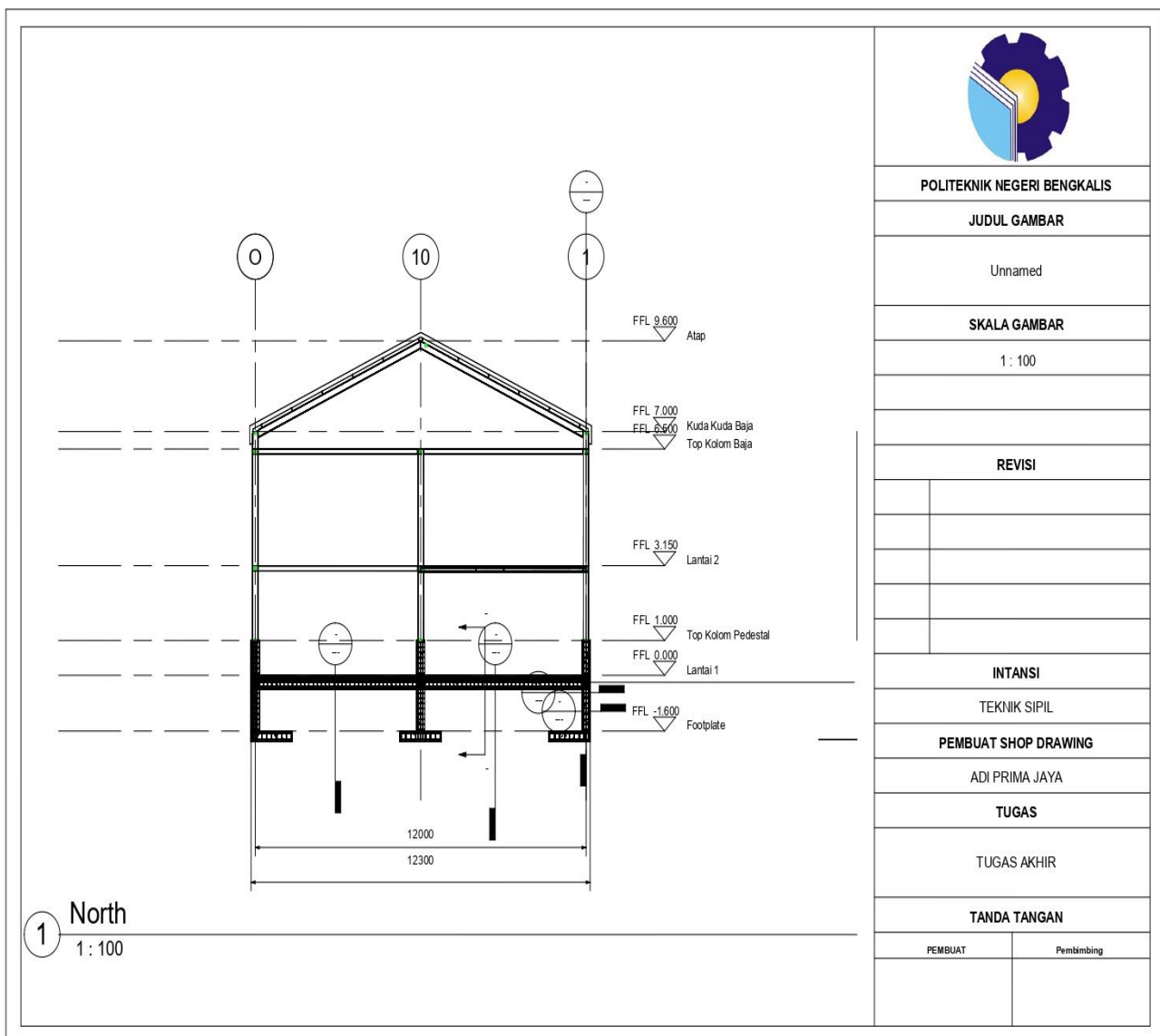
1 East
1 : 100

Lampiran 21 Gambar Denah 3D View North

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D View North



POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

JUDUL GAMBAR

Unnamed

SKALA GAMBAR

1 : 100

REVISI

INTANSI

TEKNIK SIPIL

PEMBAUT SHOP DRAWING

ADI PRIMA JAYA

TUGAS

TUGAS AKHIR

TANDA TANGAN

PEMBAUT

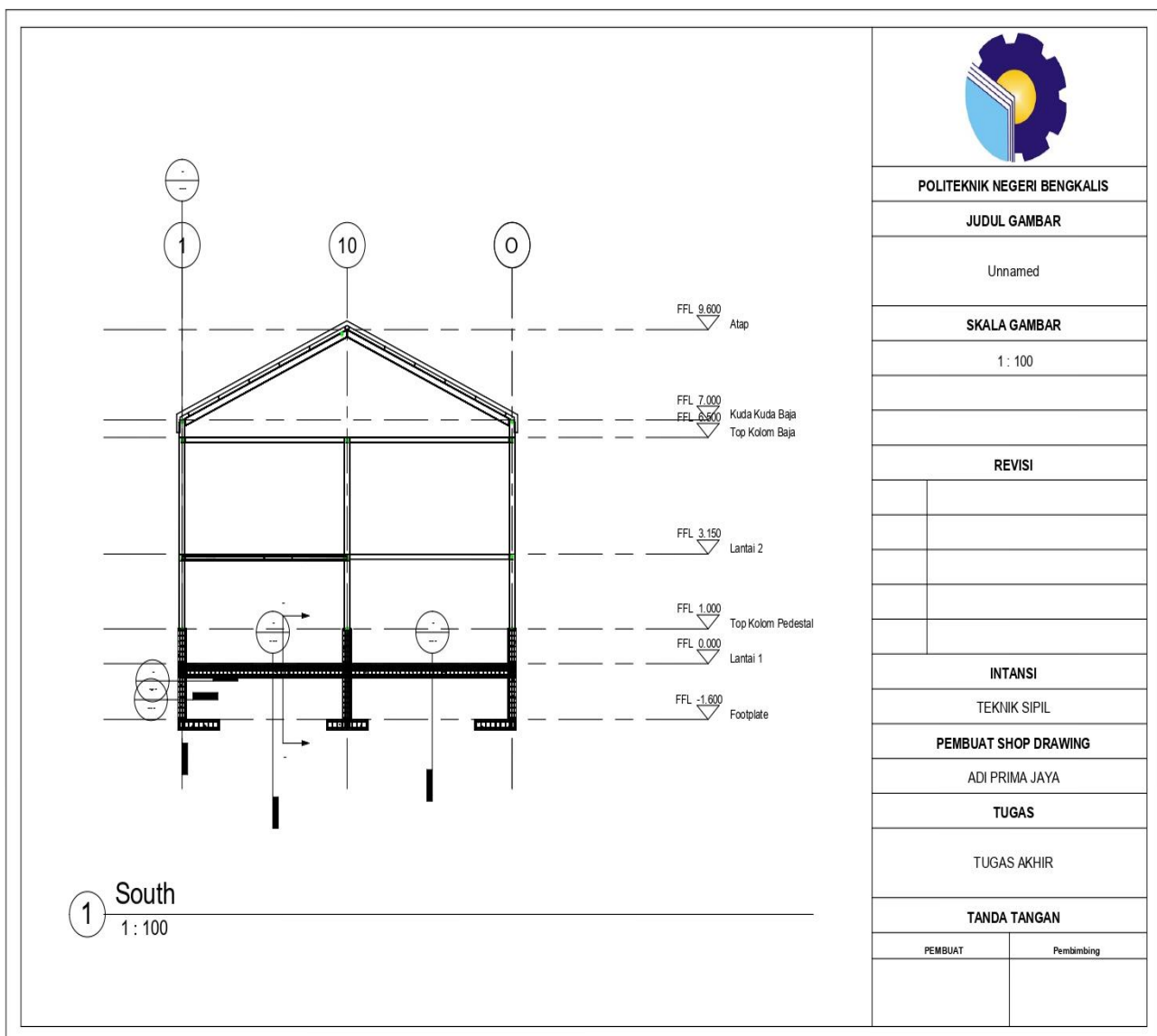
Pembimbing

Lampiran 22 Gambar Denah 3D View South

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah 3D View South

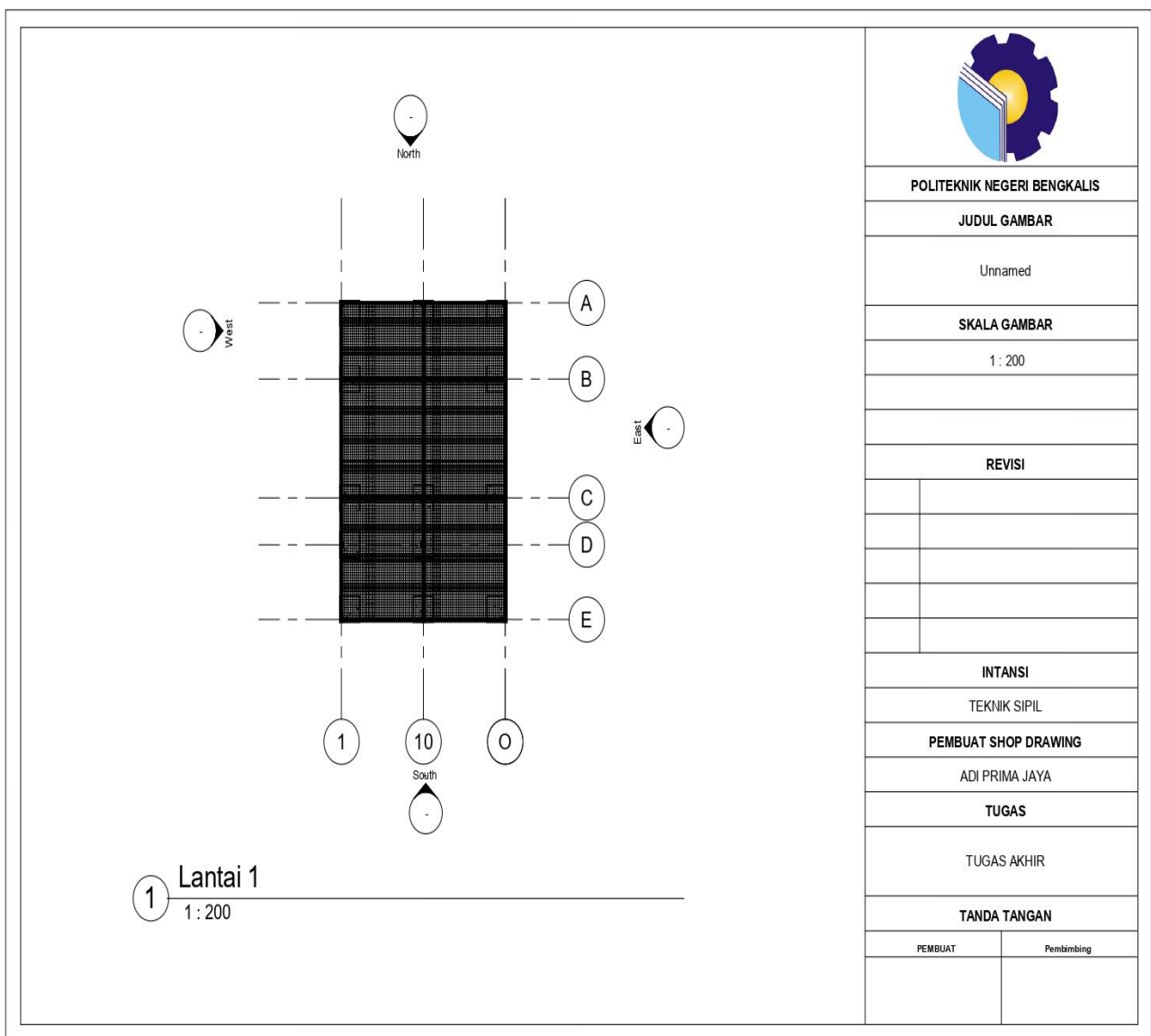


Lampiran 23 Gambar Denah Lantai 1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Lantai 1



POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

JUDUL GAMBAR

Unnamed

SKALA GAMBAR

1 : 200

REVISI

INTANSI

TEKNIK SIPIL

PEMBUAT SHOP DRAWING

ADI PRIMA JAYA

TUGAS

TUGAS AKHIR

TANDA TANGAN

PEMBUAT

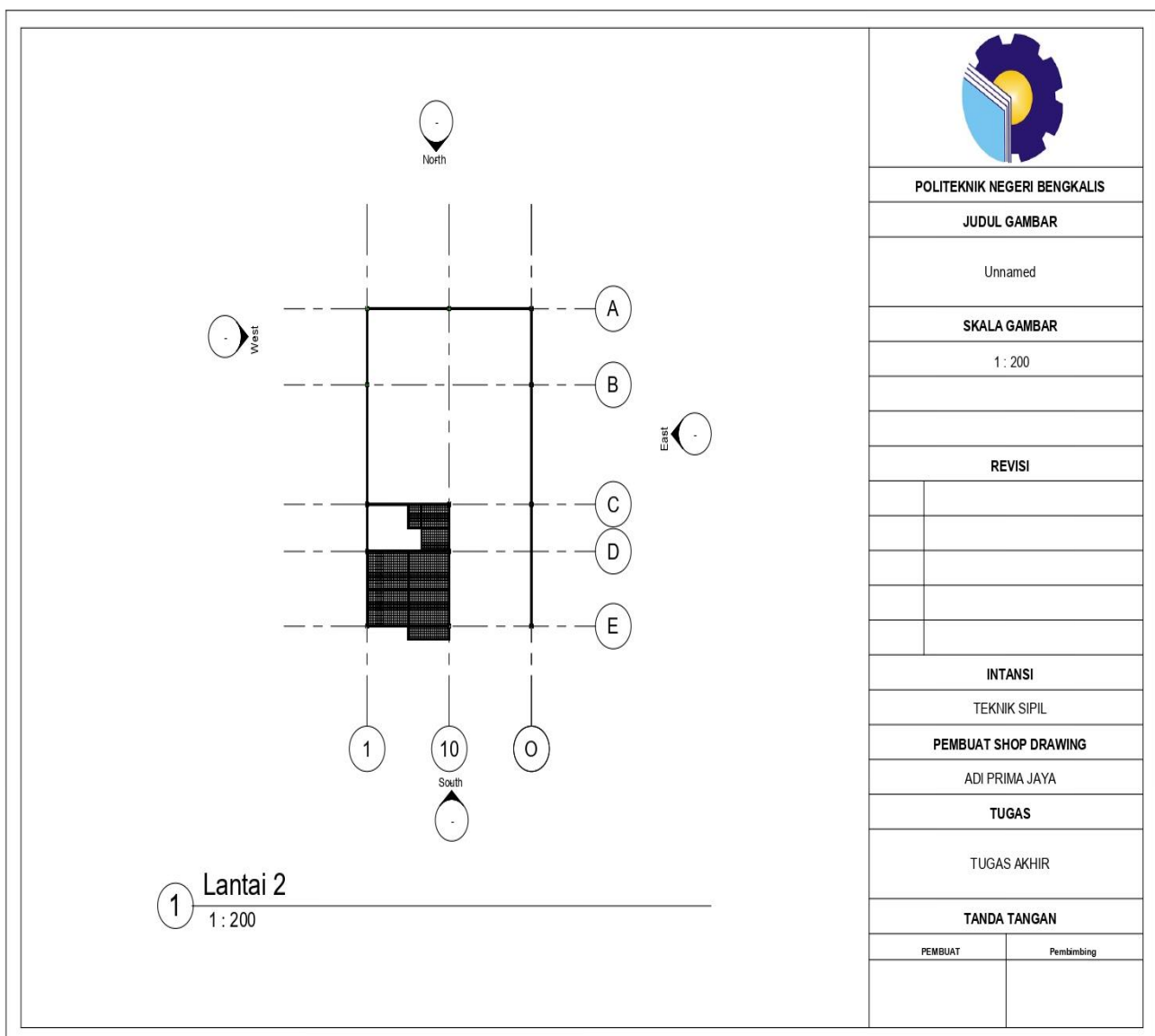
Pembimbing

Lampiran 24 Gambar Denah Lantai 1

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Lantai 1

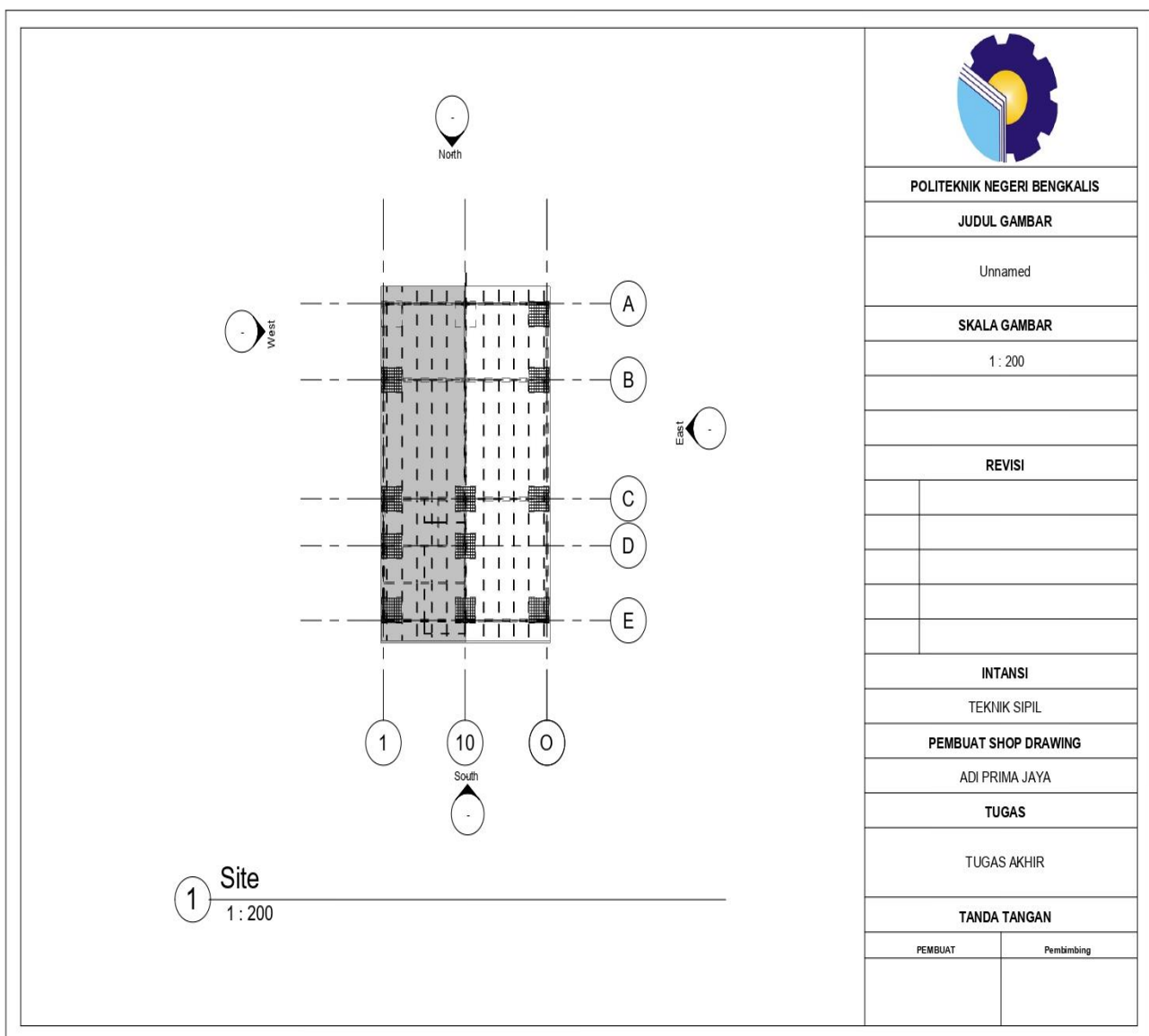


Lampiran 25 Gambar Denah Site

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Site

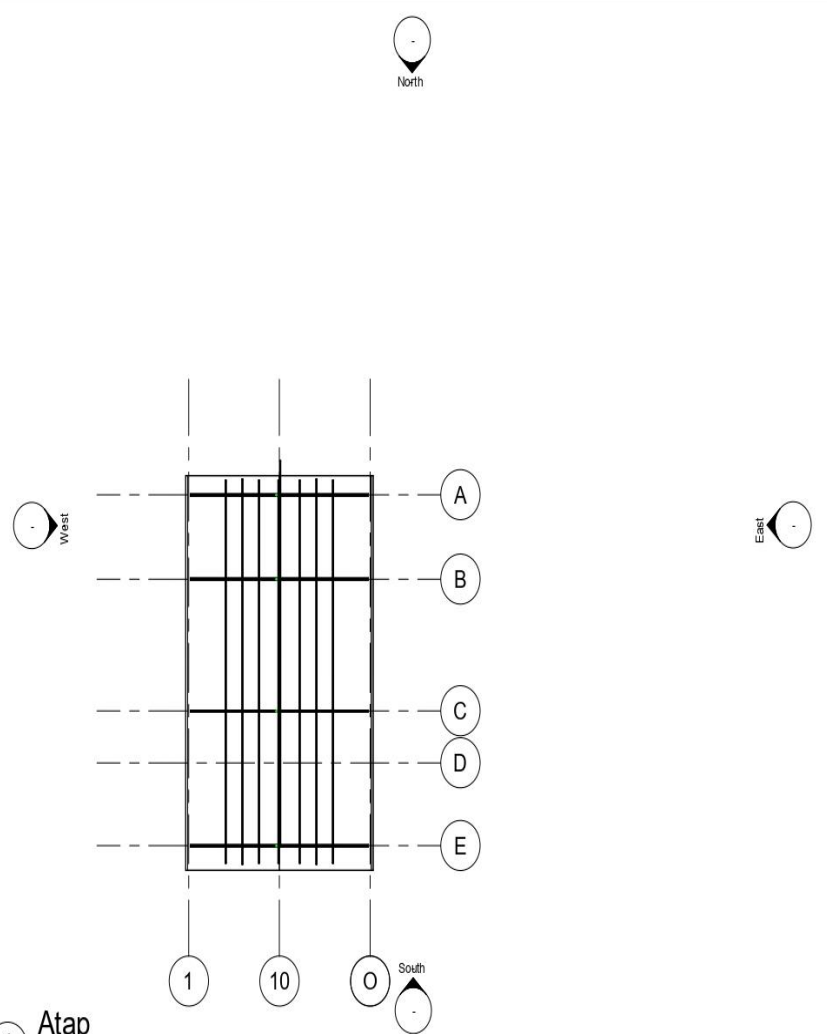



Lampiran 26 Gambar Denah Atap

Nama : Adi Prima Jaya

Nim : 4103211379

Uraian : Denah Atap

	 <p>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</p> <p>JUDUL GAMBAR</p> <p>Unnamed</p> <p>SKALA GAMBAR</p> <p>1 : 200</p> <p>REVISI</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>INTANSI</p> <p>Owner</p> <p>PEMBUAT SHOP DRAWING</p> <p>TUGAS</p> <p>Project Name</p> <p>TANDA TANGAN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>PEMBUAT</small></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>Pembimbing</small></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"> </td> <td style="height: 40px;"> </td> </tr> </table>																	<small>PEMBUAT</small>	<small>Pembimbing</small>		
<small>PEMBUAT</small>	<small>Pembimbing</small>																				
<p>1 Atap 1 : 200</p>																					

Lampiran 27 Perbaikan Sidang Pembimbing I

Diprint A4



 <p style="text-align: center;">KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK SIPIL Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id</p> 	
FORMULIR II	TA 2023/2024
LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR	

Nama : Adi Prima Jaya
 NIM : 4103211379
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Menggunakan Autodesk Revit Dengan Metode Konvensional

Pembimbing I : Dedi Enda, MT
 Materi perbaikan dari Pembimbing I:

Perbaikan penulisan

Acc

Penguji I/II/III			
Sebelum perbaikan		Pengesahan setelah perbaikan	
Tanggal		Tanggal	
			
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

Dicopy 4 Rangkap

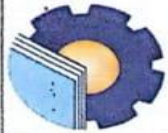


- CATATAN :**
1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
 2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

Lampiran 28 Perbaikan Sidang Penguji I

Diprint A4

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
 Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR II

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

TA 2023/2024

Nama : Adi Prima Jaya
 NIM : 4103211379
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Menggunakan Autodesk Revit Dengan Metode Konvensional

Penguji I : Bobby Rahman, M. Ars
 Materi perbaikan dari Penguji I:

Perbaiki Abstrak
 Perbaiki Latar Belakang
 Perbaiki Kesimpulan

Ace jha

Penguji I/II/III			
Sebelum perbaikan		Pengesahan setelah perbaikan	
Tanggal	25/06/24	Tanggal	21/06/24
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

Lampiran 29 Perbaikan Sidang Penguji II

Diprint A4

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
 POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
 Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

TA 2023/2024

Nama : Adi Prima Jaya
 NIM : 4103211379
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan menggunakan Autodesk Revit Dengan Konvensional pada pembangunan Warehouse Biznet Padang

Nama Pembimbing/ Penguji: Dedi Enda M.T m. Idham, M.Sc

Materi perbaikan dari Pembimbing:

Volume $\left\{ \begin{array}{l} \text{Revit} = -8,78 \text{ m}^2 \\ \quad \quad \quad - 1357,29 \text{ kg} \\ \text{konvensional} = -8,78 \text{ m}^2 \\ \quad \quad \quad - ~~1170~~ 1170,14 \text{ kg} \end{array} \right.$

Data perencanaan.

Ace Jilid

Sebelum perbaikan		pembimbing		Pengesahan setelah perbaikan	
Tanggal		Tanggal		Tanggal	
		25 Juni 2024			
Tanda Tangan				Tanda Tangan	

Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

Lampiran 30 Perbaikan Sidang Penguji III

Diprint A4

 <p style="text-align: center;">KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK SIPIL Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id</p> 	
FORMULIR 11	TA 2023/2024
LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR	

Nama : Adi Prima jaya
 NIM : 4103211379
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Menggunakan Autodesk Revit Dengan Konvensional Pada pembangunan Warehouse Biznet Padang

Nama Pembimbing / Penguji : Juli Ardita Pribadi R,M.Eng

Materi perbaikan dari Pembimbing:

- ✓ Perbaiki Abstrak
- ✓ Persingkat latar belakang
- ✓ Perbaiki tabel 9
- ✓ Volume pembetonan harus dikurangi. Volume pembesian.

Adi Prima Jaya

Penguji I/II/III			
Sebelum perbaikan	Tanggal	Pengesahan setelah perbaikan	Tanggal
	23/07/2024		16/08/2024
Tanda Tangan	<i>[Signature]</i>	Tanda Tangan	<i>[Signature]</i>

Dicopy 4 Rangkap



- CATATAN :**
1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
 2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

Lampiran 31 Bimbingan Tugas Akhir



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon. (+62766), FAX (+62766) 8001000

Laman: <http://www.polbeng.ac.id/>. E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Adi Prima Jaya
 NIM : 4103211379
 Program Studi : D-III Teknik Sipil
 Judul : Perbandingan perhitungan volume pekerjaan struktur menggunakan autodesk Revit dengan metode konvensional
 Dosen Pembimbing : Dedi Enda, M.T

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1.		Perbaiki dan tambah lagi lar belahkang.	
2.		Perbaiki tata tulis bab I	
3.		Perbaiki tata tulis Bab II	
4.		Tambahkan landasan teori	
5.		Penambahan Para BAB: III	
6.		Perbaiki tata tulis BAB III dan IV	
7.		Perbaiki kesimpulan	
8.		Perbaiki Saran / Kritik	
9.		Acc ..	