

TUGAS AKHIR

Perhitungan Quantity Take Off Menggunakan Bim (Revit) Pada Pembangunan Kantor Persatuan Wartawan Indonesia (Pwi) Kampar

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



Oleh :

AZA SYAHIDA

4103211415

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

2024

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 15 AGUSTUS 2024

Penulis



(AZA SYAHIDA)

4103211415

LEMBAR PENGESAHAN
PERHITUNGAN *QUANTITY TAKE OFF* MENGGUNAKAN
BIM (REVIT) PADA PEMBANGUNAN KANTOR PERSATUAN
WARTAWAN INDONESIA (PWI) KAMPAR

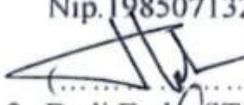
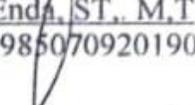
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

Oleh:

AZA SYAHIDA
NIM: 4103211415

Di setuju oleh Dosen Penguji
Tugas Akhir :

Tanggal ujian : 15 agustus 2024
Priode Wisuda : 2024

- | | |
|--|--------------|
| 1. 
(.....)
<u>Juli Ardya Pribadi R.ST.,M.Eng</u>
Nip.198507132019031007 | Pembimbing 1 |
| 2. 
(.....)
<u>Dedi Enda, ST., M.T</u>
Nip.198507092019031007 | Pembimbing 2 |
| 3. 
(.....)
<u>Dr.Eng. Noerdin Basir</u>
Nip.197703312012121004 | Penguji 1 |
| 4. 
(.....)
<u>Lizar, M.T</u>
Nip.198707242022031003 | Penguji 2 |
| 5. 
(.....)
<u>Zulkarnain S.T., M.T</u>
Nip.198407102019031007 | Penguji 3 |

Bengkalis, 15 Agustus 2024
Ketua Program Studi DIII Teknik Sipil

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



LEMBAR 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 Memproleh gelar Ahli Madya Tenik .

Tanda Tangan :

Penguji 1 : Dr. Eng. Noerdin Basir

Tanggal Pengujian :

Tanda Tangan :

Penguji 2 : Lizar MT

Tanggal Pengujian :

Tanda Tangan :

Penguji 3 : Zulkarnain S.T.,M.T

Tanggal Pengujian :

**PERHITUNGAN QUANTITY TAKE OFF MENGGUNAKAN BIM
(REVIT) PADA KANTOR PERSATUAN WARTAWAN
INDONESIA (PWI) KAMPAR**

Nama Mahasiswa : AZA SYAHIDA
Nim : 4103211415
Dosen Pembimbing 1 : Juli Ardita Pribadi, R,ST., M.Eng
Dosen Pembimbing 2 : Dedi Enda, ST, MT

ABSTRAK (INDONESIA)

Building Information Modeling (BIM) adalah sebuah konsep atau sistem dalam mentuk digital yang menggunakan software untuk melakukan permodelan 3D yang terdiri dari informasi pemodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi maupun visualisasi antar stake holders. Selain itu pengguna pemodelan BIM perlu adanya pengetahuan dan kererampilan pengguna didalam penginputan informasi data yang lebih detail dan teliti.

Penelitian ini fokus pada permodelan kantor persatuan wartawan Indonesia dan membandingkan perhitungan volume antara metode konvensional dan perangkat lunak Revit. perangkat lunak seperti Revit dalam permodelan gedung dan perhitungan volume tidak hanya meningkatkan akurasi tetapi juga mempercepat proses desain dan analisis. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan Revit untuk meminimalisir kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam perhitungan volume gedung.

Kata kunci : (BIM) Building Information Modeling, Quantity Take Off, pembangunan Gedung Kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI) Kampar.

***CALCULATION OF QUANTITY TAKE OFF USING BIM (REVIT)
AT THE KAMPAR OFFICE OF THE INDONESIAN JOURNALISTS
ASSAULTY (PWI)***

As one of the requirements for completing the Diploma III Study Program

Civil Engineering Department of Civil Engineering

Student Name : AZA SYAHIDA
NIM : 4103211415
Supervisor 1 : Juli Ardita Pribadi, R,ST., M.Eng
Supervisor 2 : Dedi Enda, ST, MT

ABSTRACT (English)

Building Information Modeling (BIM) is a concept or system in digital constructon that uses software to carry out 3D modeling consisting of integrated modeling information to facilitate coordination, simulation and visuals between stake holders. Apart from that, BIM modeling users need user knowledge and skills in inputting more detailed and thorough data information.

This research focuses on modeling the Indonesian Journalists Association office and comparing the volume calculations between conventional methods and Revit software. software such as Revit in building modeling and volume calculations not only improves accuracy but also speeds up the design and analysis process. This research recommends using Revit to minimize errors and increase efficiency in building volume calculations.

Keywords: (BIM) Building Information Modeling, Quantity Take Off, Construction Of the kasar Indonesien Journalists Assoctin (PWI) Office Building

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan anugrah berupa hikmah dan nikmatnya kepada kita semua. Sholawat bersertakan salam semoga tetap tercurah kepada baginda Rosullah SAW. Beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut yang setia sehingga kita dapat menjalankan aktifitas sehari-hari dengan baik dan lancar sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu yang sudah ditetapkan, Dengan Judul Tugas Akhir **"Perhitungan Quantity Take Off Menggunakan Bim (Revit) Pada Pembangunan kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI) Kampar"** ini di tujukan sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan program studi D-III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang bersedia terlibat atas tugas akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Pertama penulis mengucapkan untuk diri sendiri, terima kasih atas kemampuan karena sudah mau berjuang dan bertahan hingga saat ini
2. Pihak keluarga penulis yang tercinta terutama untuk Ayah (Sufri), Ibu (Erdawati), dan Adik-Adik (Nadia Desta Gustina dan Muhammad Aidil Ikhrom) yang telah memberikan dorongan yang kuat baik motivasi, dukungan, bantuan berupa material maupun non material, serta doanya yang tidak pernah putus selama penulis menjalani studi hingga akhir penulisan proyek Akhir ini.
3. Keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi dan dukungan agar penulis bisa mewujudkan satu persatu impiannya dengan tepat waktu.
4. Bapak Hendra Saputra ST.,M.SC selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.

5. Bapak Zulkarnain S.T.,M.T selaku Ketua Program studi D-III Teknik sipil
6. Bapak Juli Ardita Pribadi, R,ST., M.Eng selaku dosen pembimbing satu yang meluangkan waktu kepada penulis dalam menghadapi berbagai masalah pada proses tugas akhir ini
7. Bapak Dedi Enda,ST.,M.T selaku dosen pembimbing dua yang meluangkan waktu kepada penulis dalam menghadapi berbagai masalah pada proses tugas akhir ini
8. Teman –teman seperjuangan dan sebimbingan yang sudah membantu penulis dalam menghadapi berbagai masalah pada proses tugas akhir ini.

Penulis memohon maaf jika terdapat ketidak sempurnaan dalam penyajian laporan tugas akhir ini. Penulis juga menyadari bahwa dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya, karna keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, maka itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran dan keritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan rekan rekan mahasiswa – mahasiswi dan para pembaca, dan semua pihak yang membutuhkan

Penulis

(AZA SYAHIDA)

4103211415

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	2
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan masalah	3
1.5 Manfaat masalah	3
1.6 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian terdahulu	6
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1 pengertian BIM	9
2.2.2 Manfaat BIM	10
2.2.3 Pengertian Autodesk revit	10
2.2. 4 Quantity Take Off	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 metode penelitian	15
3.2 peralatan yang di gunakan	15
3.2. 1 alat	15
3.2.2 bahan	15

3.2.3 tahap penelitian	16
3.3 Diagram Alir	18
3.4 teknik pengumpulan data	21
BAB IV ANALISI DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Perhitungan konvensional	59
4.2 perhitungan balok sloof	60
4.3 perhitungan volume kolom	68
4.4 Hasil Qto	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 User Interface Revit 2020	13
Gambar 3. 2 Jendela New Project	13
Gambar 3. 3 Jendela Choose Template	14
Gambar 3. 4 Lembar Kerja Template	14
Gambar 3. 5 Jendela Project Browser	15
Gambar 3. 6 Tampak Samping Level Sisi north	15
Gambar 3. 7 Level sebelum	16
Gambar 3. 8 Level sesudah	16
Gambar 3. 9 Icon Level	16
Gambar 3. 10 Icon Grid	17
Gambar 3. 11 Penggambaran garis Grid pada lembar kerja	17
Gambar 3. 12 Hasil akhir penggambaran grid	17
Gambar 3. 13 Lembar kerja lantai 1	18
Gambar 3. 14 Select tipe kolom	19
Gambar 3. 15 Input nama kolom	19
Gambar 3. 16 Dimension kolom persegi pada jendela type propertis	19
Gambar 3. 17 Pilih type kolom pada jendela propertis	20
Gambar 3. 18 Denah grid	20
Gambar 3. 19 Tampilan 3D hasil akhir pekerjaan kolom	21
Gambar 3. 20 Bagian Diagram Penyusunan Penelitian	25
Gambar 3. 21 Denah Perencanaan L1 dan L2	26
Gambar 3. 22 Perencanaan Gambar Kerja Tampak Depan	27
Gambar 3. 23 Denah Lantai 1	28
Gambar 3. 24 Denah Lantai 2	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tiang Pancang	27
Tabel 4. 1 Perhitungan volume pekerjaan sloof	31
Tabel 4. 2 Detai Tulangan Sloof S1	33
Tabel 4. 3 Detai Tulangan Sloof S2	35
Tabel 4. 4 Detai Tulangan Sloof S3	32
Tabel 4. 5 Detai Tulangan Sloof S4	39
Tabel 4. 7 Detai Tulangan Sloof S5	41
Tabel 4. 8 perhitungan volume pekerjaan beton Balok	57
Tabel 4. 9 Detail Tulangan Balok B1	58
Tabel 4. 10 Detail Tulangan Balok B2	54
Tabel 4. 11 Detail Tulangan Balok B3	63
Tabel 4. 12 Detail Tulangan Balok B4	63
Tabel 4. 13 Detail Tulangan Balok B5	61
Tabel 4. 14 Detail Tulangan Balok B6	68
Tabel 4. 15 Detail Tulangan Balok B7	70
Tabel 4. 16 Detail Tulangan Balok B1	72
Tabel 4. 17 Detail Tulangan Balok B1	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi dengan seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi yang begitu pesat sehingga dapat memberikan dampak positif bagi dunia konstruksi salah satunya pada perkembangan sebuah aplikasi salah satunya Building Information Modeling (BIM). Salah satu software yang ada pada BIM yaitu Autodesk Revit. Autodesk Revit adalah salah satu Software Building Information Modeling (BIM) yang memungkinkan penggunaan untuk merancang bangunan konstruksi baik itu Arsitektural, Structural, dan MEP dalam bentuk 3D. yang dimana Autodesk Revit dapat juga di gunakan untuk melakukan Quantity Take Off dan melakukan perhitungan RAB. Oleh karna itu pihak pihak yang terkait akan dalam dunia konstruksi perlu mendalami Building Information Modeling (BIM).

Building Information Modeling (BIM) adalah sebuah konsep atau sistem dalam mentuk digital yang menggunakan software untuk melakukan permodelan 3D yang terdiri dari informasi pemodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi maupun visualisasi antar stake holders. Selain itu pengguna pemodelan BIM perlu adanya pengetahuan dan kererampilan pengguna didalam penginputan informasi data yang lebih detail dan teliti.

Pada pekerjaan pemodelan revit ini data yang dikeluarkan dari perancangan merupakan hasil desain mengguna BIM untuk gambar arsitektur, gambar struktur, gambar utilitas, gambar lanskap, rincian volume pelaksanaan pekerjaan, rancangan anggaran biaya. Pada permodelan konvensional pekerjaan gambar gambar sebagaimana di sebutkan di atas dapat dilakukan terpisah oleh masing masing keahlian dengan revit modelnya sudah dalam bentuk 3D akan otomatis menghasilkan QTO (Quantity Take

Off) serta membuat gambar 2D atau gambar teknis tanpa membuat baru secara manual.

Peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat republik indonesia nomor 28 / PRT / 2016 tentang pedoman analisis harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum. Pembangunan PWI adalah proses pengembangan dan pengurusan. Organisasi Persatuan Wartawan Indonesia (PWI) yang berfungsi sebagai alat perjuangan bangsa dan merupakan organisasi wartawan tertua di Indonesia, PWI memiliki peran strategis dalam pembangunan daerah sebagai penghubung komunikasi, penyampaian aspirasi, dan corong informasi bagi masyarakat dan pemerintah.

Dinas PUPR membangun gedung persatuan wartawan Indonesia (2 lantai) di JL. A.Yani, untuk gambar rencananya sudah di buat hanya saja kantor Dinas PUPR menginginkan adanya perhitungan menggunakan metode Autodesk revit.Berkaitan dengan latar belakang diatas penulis mengangkat judul "Perhitungan Quantity Take Off Menggunakan BIM (Revit) Pada Pembangunan Kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI) Kampar".

1.2 Rumusan masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini mengacu dari latar belakang

Di atas :

1. Berapa volume pekerjaan pembangunan persatuan wartawan Indonesia (PWI) Kampar menggunakan aplikasi Autodesk revit.
2. Berapa hasil volume pekerjaan pembangunan persatuan wartawan indonesia (PWI) menggunakan metode Autodesk revit dan perhitungan konvensional.

1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah antara lain :

1. permasalahan berfokus pada perhitungan volume pekerjaan pembangunan persatuan wartawan Indonesia (PWI) menggunakan aplikasi Autodesk revit
2. dalam permodelan tidak melakukan proses perhitungan rancangan biaya (RAB) dan penjadwalan.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui perhitungan volume pada pembangunan persatuan wartawan Indonesia (PWI) menggunakan aplikasi Autodesk revit
2. mengetahui Berapa hasil volume pekerjaan pembangunan persatuan wartawan indonesia (PWI) menggunakan metode Autodesk revit dan perhitungan konvensional.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis mendapatkan gambaran umum dari suatu perencanaan. termasuk perhitungan volume pekerjaan yang digunakan dalam suatu proyek atau pekerjaan yang ada didalamnya.
2. Dapat mengetahui cara perhitungan volume dalam setiap pekerjaan menggunakan Autodesk revit dan konvensional.
3. Sebagai bekal bagi penulis.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab sehingga pembaca dapat memahami isi dari tugas akhir ini. Dalam penelitian ini pembahasan dan pengajian hasil tugas akhir akan disusun dengan materi sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dengan penelitian yaitu studi literatur yang berhubungan dengan proses Quantity Take Off dan Building Information Modeling (BIM).

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan metode penelitian yang akan dilakukan, proses penelitian, instrument pengumpulan data, pengumpulan data, analisa data dan kesimpulan

BAB IV DATA TEKNIS

Pada bab ini berisikan hasil perhitungan penjabaran analisis menggunakan autodeks revit dan perhitungan konvensional.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan saran mengenai temuan-temuan penting untuk dijadikan pertimbangan serta saran lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Pada daftar pustaka ini berisi informasi mengenai judul buku, nama pengarang dan tahun terbit .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Adapun kajian terdahulu tentang penerapan metode *building information modeling* (BIM) pada gedung berdasarkan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Amy faradila (2022) dalam jurnal dengan judul “penerapan metode *building information modeling* (BIM) pada pekerjaan struktural Gedung Bahasa politeknik negeri bengkalis. Perkembangan dunia konstruksi yang meningkat pesat di Indonesia menimbulkan kebutuhan akan teknologi pendukung yang lebih efisien dan efektif. Perkembangan ini menghasilkan sebuah sistem yang dikenal dengan nama *Building Information Modeling* (BIM). BIM pada dasarnya adalah digital platform untuk pembuatan bangunan virtual. *Software Autodesk Revit* adalah salah satu *Software* berbasis BIM yang membantu pendokumentasian proyek secara lebih nyata dengan pemodelan tiga dimensi. Pada Tugas Akhir ini penulis menggunakan *software Revit* untuk mendesain bagian struktural bangunan yang dimulai dengan metode tahap pengumpulan data gambar *As Built Drawing* dan dilanjutkan melakukan permodelan elemen struktur, yang kemudian akan diperoleh volume otomatis.
2. Y.Marizan, 2019 “Studi Literatur Tentang Penggunaan *Software Autodesk Revit* Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih,” hasilnya Studi literatur tentang penggunaan *software autodesk revit* pada studi kasus perencanaan Puskesmas Suka jadi Kota Prabumulih menyebutkan bahwa penggunaan *revit* mampu meningkatkan efisiensi pada lama waktu perencanaan hingga dua kali lipat atau hingga sebesar 50% dan pemanfaatan sumber daya manusia yang lebih sedikit sebesar 26,66% sehingga dapat menghemat biaya sebesar 48,37%.
3. Muhammad Raihan Kusnadi, 2022 “Analisis *Clash Detection* Pekerjaan Mep Pada Proyek Rsud Dr. Soedomo Trenggalek Dengan Metode Bim”. Dari hasil analisis

clash detection menggunakan *software* berbasis BIM didapatkan ditemukan sebanyak 151 clashes. Penyebab dari terjadinya clash-clash tersebut dikarenakan ketidaksesuaian elevasi antar elemen yang sudah direncanakan dalam bentuk 2D CAD dan perencanaan yang dilakukan secara tidak terintegrasi.

4. S. P. Zotkin, E. v. Ignatova, and I. A. Zotkina, 2016 “Organisasi Revit Autodesk Interaksi Perangkat Lunak dengan Aplikasi untuk Struktural Analisis” BIM berkontribusi penuh dalam sepanjang siklus perancangan karena BIM tidak hanya dalam bentuk representasi grafis, melainkan juga informasi tentang bangunan yang disimpan dalam data base. Keuntungan utama teknologi BIM dibandingkan dengan metode permodelan lainnya adalah ketersediaan informasi tentang bangunan atau pun struktur yang dapat digunakan pada semua tahap perancangan meliputi tahap desain arsitektur, perhitungan teknik, konstruksi, rekonstruksi dan juga pemeliharaan.

Berdasarkan kajian terdahulu diatas terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dalam menetapkan pedoman atau peraturan-peraturan dasar dan fungsi penggunaan aplikasi *Building information Modelling*. Dalam penyusunan tugas akhir ini akan dilakukan permodelan Struktur yang mengacu hasil yang diperoleh pada kajian terdahulu diatas.

2.2 Dasar teori

2.2.1 Pengertian BIM

BIM adalah sebuah konsep atau sistem dalam bentuk digital yang menggunakan software untuk melakukan permodelan 3D yang terdiri dari informasi Permodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi, maupun visualisasi antar stakeholders. BIM dapat dimodelkan struktur, arsitektur, dan MEP dalam kesatuan konsep virtual building .

keuntungan dari model BIM adalah sebagai berikut :

1. Meminimalisir desain lifecycle dengan meningkatkan kolaborasi antara owner, Konsultan dan kontraktor
2. Kualitas tinggi dan akurasi dokumentasi dari proses konstruksi
3. Teknologi di gunakan untuk siklus hidup seluruh bangunan, termasuk fasilitas Oprasi dan pemeliharaan .
4. Produk dengan kuantitas tinggi dan memperkecil kemungkinan konflik
5. Pemotongan biaya proyek dan meminimalisir limbah bahan konstruksi

Istilah dimensi pada BIM mengacu pada tingkat implementasi BIM yang di terapkan pada sebuah proyek. Tingkat implementasi atau dimensi BIM di bagi mejadi 5 dimensi yaitu sebagai berikut :

1. BIM 3D yang membuat data dan informasi 3D bangunan.
2. BIM 4D yang berkaitan dengan data scheduling atau penjadwalan proyek.
3. BIM 5D yang berkaitan dengan aspek pembiayaan proyek seperti ekstrak volume untuk estimasi biaya dan volume engineering.
4. BIM 6D yang berkaitan dengan aspek sustainability suatu bangunan termasuk di antaranya analisis energi dan green building element.
5. BIM 7D yang memungkinkan pihak manajemen bangunan mengetahui status, spesifikasi serta kondisi terkait elemen-elemen pada sebuah bangunan.

2.2.2 manfaat BIM

Building Information Modeling (BIM) menjadi sebuah trend di beberapa negara seperti jerman, amerika sarikat, Australia, singapura dan banyak lagi. Dengan memanfaatkan data digital sebagaimana kondisi fisik sebenarnya, proyek dapat mengidentifikasi resiko dengan optimal.

BIM dan manajemen data yang terlibat di dalam nya mungkin evaluasi terhadap desain, pembangunan, pengoprasian proyek menjadi lebih handal, lebih cepat dan lebih efesien. Adapun keuntungan implementasi BIM yaitu untuk meningkat efensiensi dan akurasi melalui koordinasi antar stakeholder konstruksi, proses desain dan kontruksi

menjadi lebih ramping (lean) dan transparan, akurasi dalam perhitungan, menghindari kesalahan-kesalahan selama perencanaan hingga pelaksanaan dan waktu pelaksanaan lebih cepat.

2.2.3 Pengertian Autodesk revit

Autodesk revit adalah software building information modeling (BIM) oleh Autodesk untuk desain arsitektur, struktur serta mekanikal, elektrikal dan plumbing (MEP). Dengan software ini pengguna dapat merancang bangunan dan struktur dengan pemodelan komponen dalam 3D dan sekaligus menyajikan gambar kerja dalam 2D. Autodesk revit juga di tujukan untuk perancangan utilitas bangunan yaitu mekanikal elektrikal dan desain plumbing. Dengan demikian Autodesk revit memungkinkan bagi arsitek, insinyur struktur serta insinyur sistem bangunan untuk kolaborasi pada suatu proyek bangunan gedung, dengan membuat desain secara terpisah sesuai bidangnya masing-masing dan kemudian Autodesk revit dapat mengintegrasikan ketiganya, keunggulan dari Autodesk revit adalah cara menggunakannya simpel dan mudah, maka dengan beberapa alasan di atas peneliti memilih software revit sebagai software pendukung dalam melakukan penelitian ini.

Berikut ini merupakan keunggulan dari software Autodesk revit :

1. Hubungan dua arah

Pada software Autodesk revit semua informasi disimpan pada suatu tempat, maka ketika kita melakukan perubahan dimana saja akan berubah keseluruhan model. sebagai contoh ketika kita mengubah suatu objek pada 3D model maka akan berubah pada tampak denah, RAB (rencana anggaran biaya) dan juga sebagainya.

2. Rencana anggaran biaya / BQ(schedule)

Schedule adalah fitur pada revit untuk mengetahui tipe komponen yang di pakai pada model bangunan, contohnya untuk mengetahui tipe pintu, jendela, furniture, dll beserta mengetahui jumlahnya. Pada kolom schedule, kita dapat mengaturnya sesuai kebutuhan dan dapat membuat suatu formula, filter, serta kalkulasi.

3. Optional design

Berfungsi untuk membuat serta mempelajari beberapa alternative desain dan mendapatkan kuantifikasi serta analisisnya sehingga membantu kita dalam mengambil keputusan desain.

4. Dokumentasi

Dapat menghasilkan gambar denah, tampak potongan serta detail secara otomatis dari 3D model yang di buat. Membuat gambar kerja sesuai dengan standard menjadikannya suatu library template.

5. Material take off

Menghitung jumlah bahan (material) secara rinci, misalnya menghitung volume semua lapisan material pada dinding, lantai, kolom, dll. Informasinya di dapat secara cepat dan akurat, hal ini dapat membantu kita dalam menghitung estimasi biaya proyek.

6. Revit building maker

Membuat alur kerja yang lebih baik dimana kita bisa memulai desain dengan membuat konsep terlebih dahulu.

7. Kemampuan ekspor dan import

Revit mendukung beberapa format file untuk proses import dan ekspor antara lain : DWG, JPG, DWF, DGN, DXF, IFC, SAT, SKP, AVI, ODBC, GBXML, BMP, TGA, dan TIF. Pada revit juga memungkinkan untuk mentransfer objek seperti line, arc, circle, serta 3D geometri untuk di gunakan pada aplikasi lain seperti 3ds max atau Autodesk VIZ untuk keperluan rendering yang lebih baik.

2.2.3 Quantity Take Off

Quantity take off di gunakan untuk memberikan daftar semua bahan yang di perlukan untuk proyek konstruksi. *Quantity take off* juga menyediakan biaya untuk setiap bahan. Ini adalah elemen dasar dari jenis quantity take off konstruksi. Tetapi ada baiknya untuk lebih dalam ke komponen lain dari jenis quantity take off ini. Bagian pertama dari *quantity take off* melibatkan menyusun daftar semua bahan yang di perlukan untuk suatu proyek. Ini akan mencakup semua bahan baku seperti kayu, beton, aspal, dan baja. Selain bahan baku *quantity take off* akan mencakup segala prefabrikasi dalam konstruksi yang di perlukan untuk proyek.

Istilah *quantity take off* mengacu pada proses take off semua bahan untuk proyek dari gambar desain atau cetak biru. Sebagai bagian dari proses ini estimator atau kontraktor perlu mencatat secara spesifik tentang setiap materi.

Menurut Danny Laorent, Paulus Nugraha, Januar Budiman pada tahun (2019) dengan judul Jurnal “Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit” Pada jurnal tersebut dilakukan Quantity Take-Off perhitungan volume, yang digunakan sebagai bahan untuk menyusun BQ dalam tender, kontraktor yang dapat melakukan quantity take-off dengan akurat akan mendapatkan beberapa keuntungan seperti pengefisienan material yang datang karena sesuai dengan aktual. Autodesk Revit merupakan sebuah tools atau aplikasi yang berbasis Building Information Modeling (BIM) yang mampu melakukan quantity take-off. Dalam penelitian ini dijelaskan bagaimana kelebihan dan kelemahan dari Autodesk Revit dalam melakukan quantity take-off pada volume beton, bila dibandingkan dengan metode yang selama

ini dipakai, yaitu menghitung volume dengan menggunakan gambar dari Autocad dan dengan bantuan Microsoft Excel. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Autodesk Revit dapat melakukan quantity take-off dengan baik dan memiliki beberapa kelebihan seperti, memiliki efisiensi terhadap waktu karena dapat menghitung volume dengan lebih cepat dibandingkan dengan metode sebelumnya, apalagi bila terdapat perubahan desain. Akan tetapi dalam membuat permodelan pada Revit membutuhkan waktu yang cukup lama dan harus teliti agar memperoleh hasil yang akurat.

2.2.4 volume pekerjaan

volume pekerjaan merupakan perhitungan volume setiap item pekerjaan dengan menggunakan gambar kerja (shop drawing) sebagai acuan perhitungan volume pekerjaan. Didalam perhitungan volume pekerjaan ini setiap item pekerjaan harus diuraikan satu persatu agar memudahkan kita dalam menghitung volume pekerjaan setelah melakukan perhitungan volume pekerjaan. Volume suatu pekerjaan ialah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Uraian pekerjaan yang dimaksud adalah menguraikan secara rinci besar volume pada masing masing pekerjaan sesuai dengan gambar detail.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

3.2 Peralatan yang digunakan

3.2.1 Alat

Dalam penelitian ini penulis memerlukan sejumlah alat yang di butuhkan agar penelitian ini dapat dikerjakan dengan baik . alat yang di gunakan adalah sebagai berikut:

1. Leptop
2. Buku
3. Alat tulis
4. Kalkulator
5. Smarpond

3.2.2 Bahan

Dalam penelitian ini penulis memerlukan sejumlah bahan yang di butuhkan agar penelitian ini dapat di kerjakan dengan baik. Bahan yang di gunakan adalah sebagai berikut:

1. Microsoft word
2. Microsoft excel
3. Autocad
4. Autodesk revit
5. Microsoft power poin

3.2.3 Tahap penelitian

3.3 Data Awal

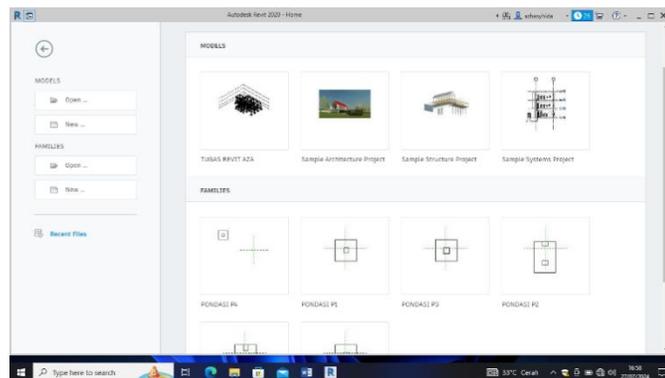
Data awal yang di kumpulkan berupa dokumen Shop Drawing yang terdiri dari gambar perencanaan dan dokumen spesifikasi teknis. Data awal ini yang kemudian

akan dibuatkan model 3D dengan menggunakan program Revit. Berdasarkan dokumen Shop Drawing yang ada, diketahui bangunan pada tahap 1 pekerjaanya hanya sampai kepada kolom lantai 2 saja.

3.3.1 Penggambaran Model Gedung di Revit

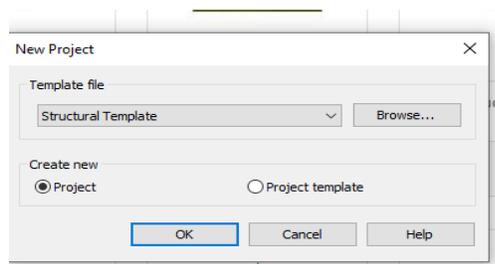
1. Template

Dalam pembuatan model gedung ini, digunakan template yang tersedia diprogram Revit secara *Default* yaitu template *US Metric*. Template ini digunakan karena menggunakan satuan unit panjang meter yang mana lebih *familiar* di indobesia.



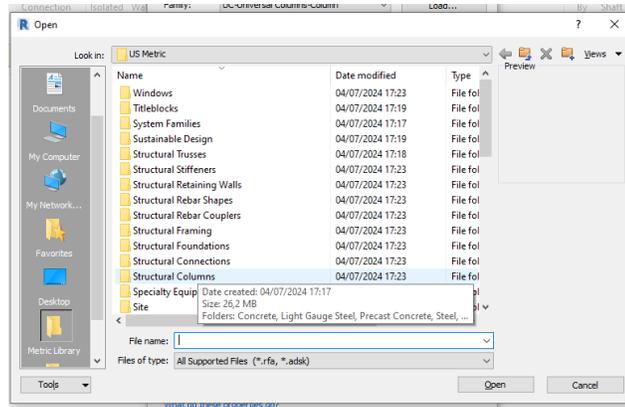
Gambar 3. 1 User Interface Revit 2020
Sumber : Revit TA 2020

Untuk membuat proyek yang baru maka kita harus me-lod template dengan mengklik icon **Revit > New > Project**. Kemudian muncul jendela baru seperti gambar berikut.



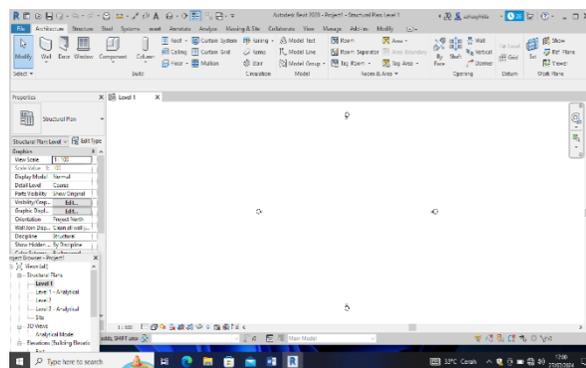
Gambar 3. 2 Jendela New Project
Sumber : Revit TA 2020

Pada jendela di atas klik **Browse** maka akan muncul gambar seperti berikut.



Gambar 3. 3 Jendela Choose Template
Sumber : Revit TA 2020

Dalam perancangan ini digunakan template struction template selnjutnya klik **open**. Maka akan kembali ke jendela new project seperti pada gambar 4.3. Pada pilihan create new, centang pada bagian **project**. Kemudian klik **ok**. Maka akan muncul lembar kerja sesuai dengan template yang telah dipilih. Berikut tampilan lembar kerja us metric.

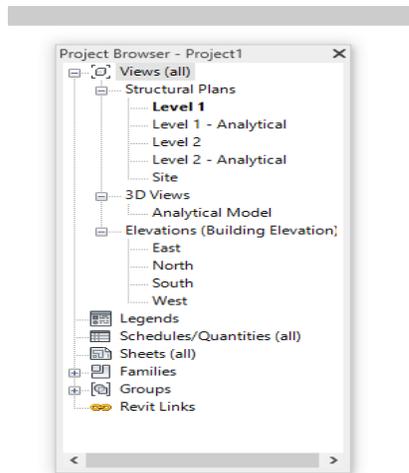


Gambar 3. 4 Lembar Kerja Template
Sumber : Revit TA 2020

Setelah lembar kerja selesai dibuat, makalangkahberikutnya adalah melakukan penggambaran.

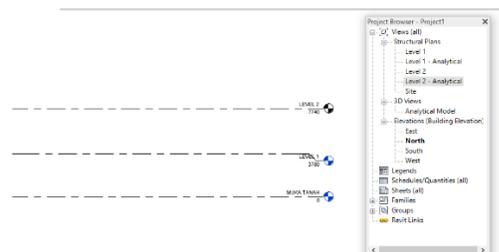
3. Level

Secara *default* template sudah memberikan beberapa level lantai, namun harus di sesuaikan dengan bangunan yang akan kita buat, level dapat kita lihat pada jendela **project Browser**.



Gambar 3. 5 Jendela Project Browser
Sumber : Revit TA 2020

Berdasarkan data shop drawing bangunan kantor persatuan wartawan Indonesia (PWI), maka terdapat 2 lantai. Untuk melihat elevasi dapat dilihat dari salah satu sisi dengan mengklik icon arah yang tersedia. ada **East, North, South** dan **West**. gambar berikut adalah ilustrasi jika digunakan north dengan mengklik icon **North** yang mana akan memunculkan tampak samping bangunan yang dilengkapi dengan keterangan elevasi.



Gambar 3. 6 Tampak Samping Level Sisi north
Sumber : Revit TA 2020

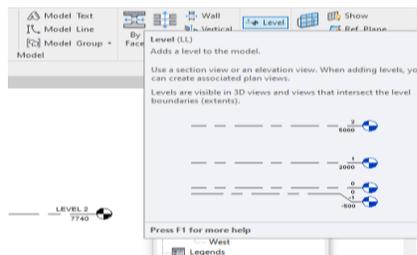


Gambar 3. 7 Level sebelum
Sumber : Revit TA 2020

Kemudian ganti nama level sesuai dengan elevasi lantai.



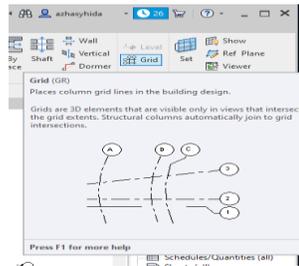
Gambar 3. 8 Level sesudah
Sumber : Revit TA 2020



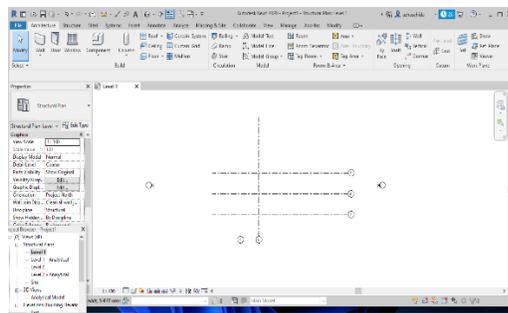
Gambar 3. 9 Icon Level
Sumber : Revit TA 2020

4. Grid

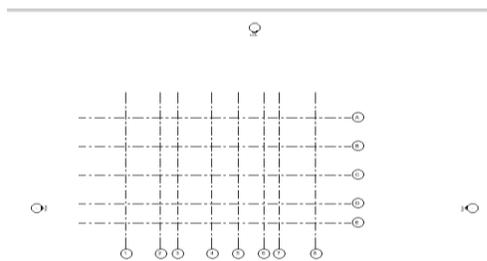
Grid merupakan garis bantu yang di gunakan untuk menggambar bangunan. Dalam gambar teknik, grid digunakan sebagai garis hayal yang biasanya sebagai as bangunan. Untuk membuat garis grid bias menggunakan menu structure juga menggunakan menu architecture. Dalam hal ini digunakan menu structure. Pada sub menu datum, klik pada icon grid lalu gambar kangaris grid di lembar kerja baik arah sumbu x maupun sumbu y.



Gambar 3. 10 Icon Grid
 Sumber : Revit TA 2020



Gambar 3. 11 Penggambaran garis Grid pada lembar kerja
 Sumber : Revit TA 2020



Gambar 3. 12 Hasil akhir penggambaran grid
 Sumber : Revit TA 2020

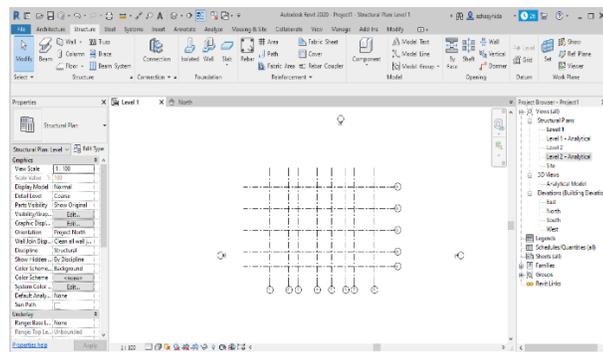
5. Kolom

Kolom merupakan bagian dari struktur bangunan. Pada gedung persatuanwartawan Indonesia ini terdiri dari 5 tipe kolom, yaitu kolom tipe K1, K2, K3, K4, dan K5. Dalam membuat kolom di revit dapat menggunakan fungsi menu **structural colum**. Langkah penggambarannya adalah sebagai berikut.

Langkah pertama yaitu menentukan elevasi kolom. Untuk penggambaran kolom 1 menggunakan elevasi kolom lantai 1, Langkah kedua yaitu menentukan elevasi kolom

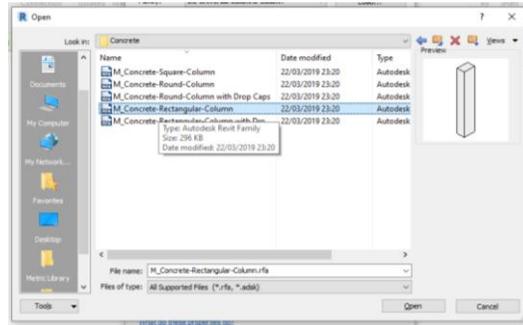
2. Untuk penggambaran kolom 2 menggunakan elevasi kolom lantai 2, Langkah ketiga yaitu menentukan elevasi kolom 3. Untuk penggambaran kolom 3 menggunakan elevasi kolom lantai 3, Langkah ke empat yaitu menentukan elevasi kolom 4. Untuk penggambaran kolom 4 menggunakan elevasi kolom lantai 4, Langkah kelima yaitu menentukan elevasi kolom 5. Untuk penggambaran kolom 5 menggunakan elevasi kolom lantai 5.

Buka lembar kerja lantai 1 dengan mengklik 2 kali pada **project browser**. Klik pada menu **structur** lalu pada submenu structur klik icon kolom maka tampilan lembar kerja akan terlihat seperti gambar berikut.



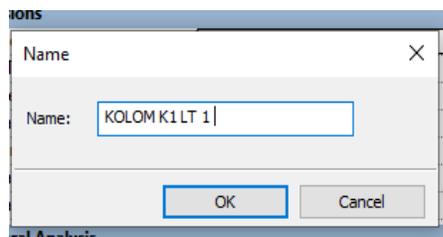
Gambar 3. 13 Lembar kerja lantai 1
Sumber : Revit TA 2020

Langkah selanjutnya yaitu mendimensikan kolom. Secara default template sudah menyediakan satu jenis kolom yaitu kolom beton, maka dalam hal ini harus me-load terlebih dahulu family kolom yang sudah tersedia. Pada sub menu mode klik icon load family. Maka akan muncul jendela load family. Revit sudah menyediakan berbagai jenis kolom yang tersimpan di folder program data. Setelah jendela load family terbuka, maka bisa menuju ke alamat folder ini *C:\program data Autodesk RVT \2020 \Libraries\ US Metric\ structural coloms*.karna kolom yang akan di buat merupakan kolom beton, maka buka folder **concrete** lalu **selec** seluruh tipe kolom yang di perlukan . dalam hal ini yang di perlukan yaitu kolom M-Concrete Rectangular-colum kemudian klik **open**.

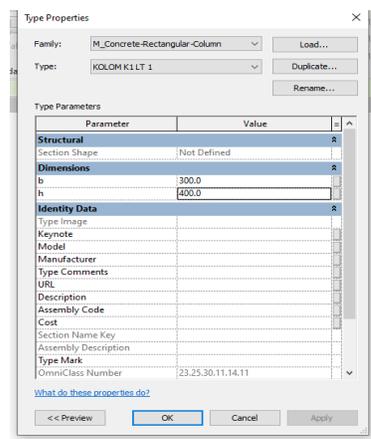


Gambar 3. 14 Select tipe kolom
 Sumber : Revit TA 2020

Selanjutnya yaitu mendimensikan kolom, kolom k1 berukuran 300 x 400 mm², diinput di type pemeteran pada bagian **Dimension**.



Gambar 3. 15 Input nama kolom
 Sumber : Revit TA 2020

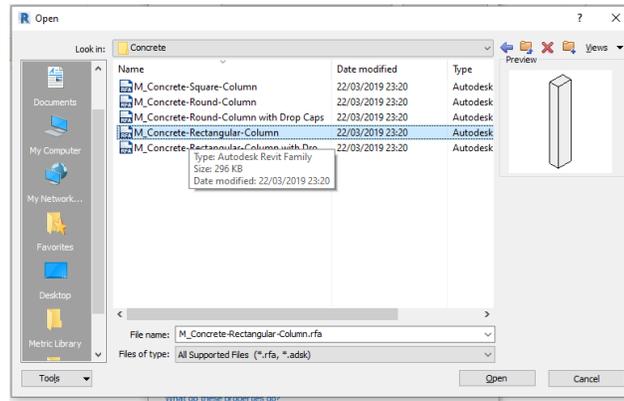


Gambar 3. 16 Dimension kolom persegi pada jendela type propertis
 Sumber : Revit TA 2020

Untuk membuat tipe kolom yanglain bisa langsung dengan menggunakan fungsi duplicate kembali. Untuk kolom k2, k3, k4, dan k5 dapat menggunakan family M-

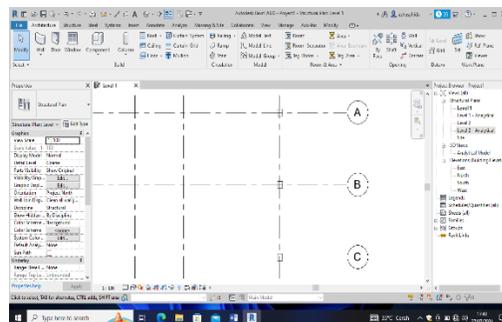
concrete – Rectangular – Colum. Setelah semua jenis kolom didimensikan, klik **ok** pada type propertis , artinya proses pendimensian kolom telah selesai.

Langkah selanjutnya yaitu meletakkan kolom pada lembar kerja sesuai dengan gridnya.



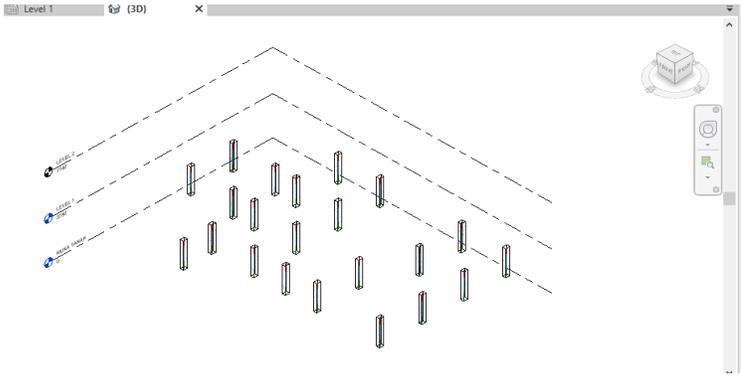
Gambar 3. 17 Pilih type kolom pada jendela propertis
Sumber : Revit TA 2020

Kemudian arahkan pada grid yang akan diletakkan yaitu pada grid lantai 1, jika kolom telah berada pada tengah –tengah grid, akan ditandai dengan berubahnya warna grid menjadi biru. Untuk meletakkannya cukup mengklik 1 kali pada persimpangan grid.



Gambar 3. 18 Denah grid
Sumber : Revit TA 2020

Lanjutkan untuk kolom-kolom berikutnya dengan tipe-tipe yang sudah di buat sebelumnya, hasil pekerjaan dapat dilihat pada tampilan 3D dengan menggunakan menu **view** lalu klik **3D view**. Hasil akhir pekerjaan kolom lantai 1 hingga lantai 2 pada pembangunan kantor persatuan wartawan Indonesia (PWI) Terlihat seperti gambar berikut ini .

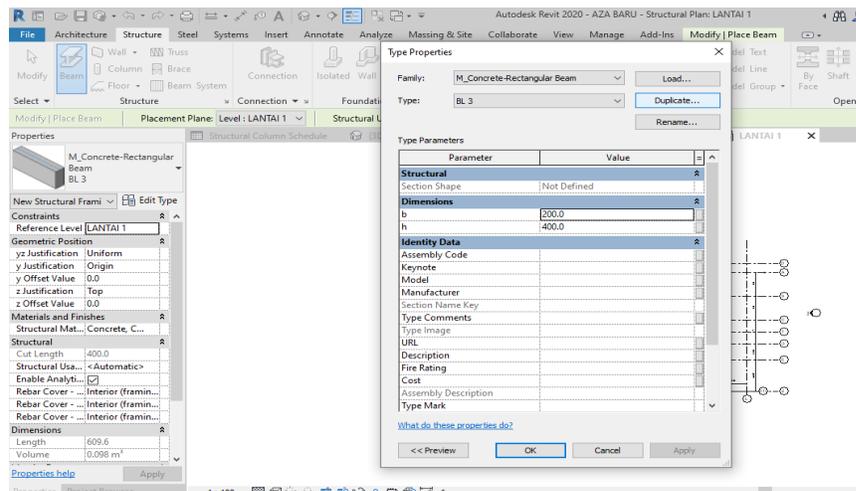


Gambar 3. 19 Tampilan 3D hasil akhir pekerjaan kolom
Sumber : Revit TA 2020

1. Balok dan Balok Sloof

Balok dan sloof di anggap sebagai balok biasa dalam penggambaran di revit. Untuk itu bisa menggunakan **Structure Beam**. Langkah penggambarannya sebagai berikut.

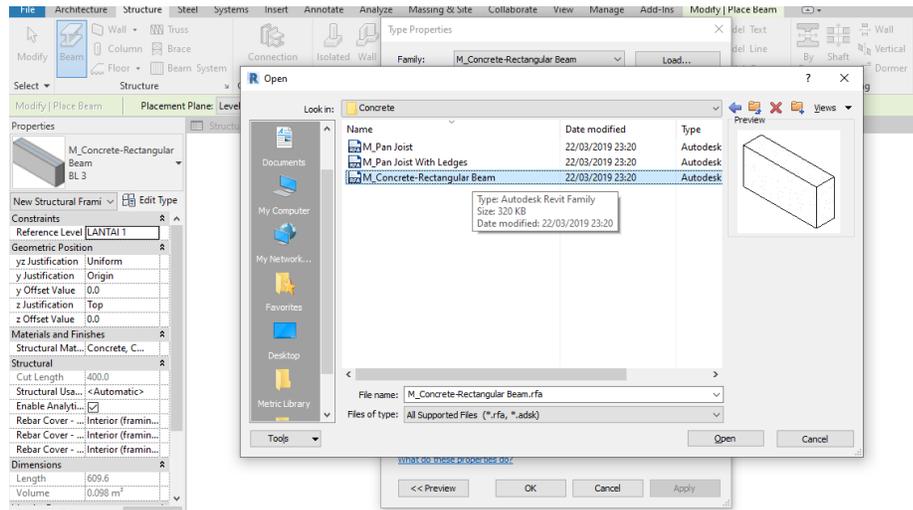
Pilih elevasi terlebih dahulu, elevasi yang digunakan untuk menggambarkan balok dan sloof yaitu elevasi muka tanah (+0,00 m). buku menu **structure** lalu pada sub menu structure pilih icon **Beam**.kemudian lembar kerja akan terbuka seperti gambar berikut. Untuk mendimensikan ukuran balok dan sloof bisa dilakukan melalui jendela Propertis. Terlebih dahulu kita harus me-load jenis family yang digunakan yaitu *family Beam* yang tersedia secara *defauidt* . klik pada icon **Edit Type**, maka akan muncul jendela type propertis.



Gambar 3. 18 Icon Edit Type Balok

Sumber : Revit TA 2020

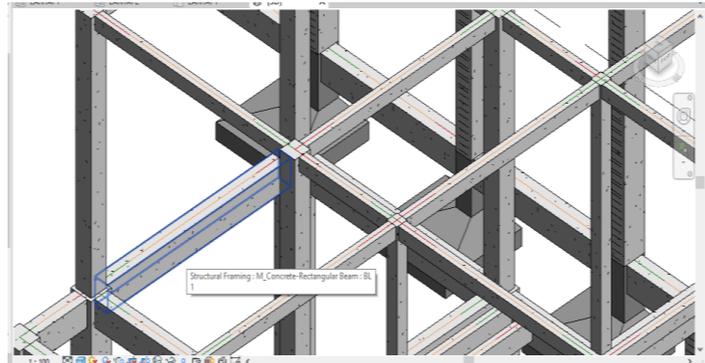
Pada family di gunakan balok type M-Concrate –Rectangular Beam kemudian klik **Duplicate**. Pada jendela Name input nama balok B1 lalu klik **ok**.



Gambar 3.20 Input Nama Balok

Sumber : Revit TA 2020

Setelah selesai menamai balok, pada **Parameter Dimension** terdapat kolom untuk memasukkan dimensi balok yaitu b sebagai lebar dan h sebagai tinggi balok. inputkan data dimensi balok, untuk balok B1 lebar balok yaitu 250 mm dengan tinggi 400 mm. Berdasarkan gambar Shop Drawing terdapat berbagai tipe balok yaitu B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, dan B8 dan pada Sloof terdapat berbagai tipe Sloof yaitu S1, S2, S3, S4, dan S5, semua balok didimensikan dengan cara yang sama seperti sebelumnya. Kembali ke lembar kerja setelah mendimensikan ukuran balok maka dilakukan penggambaran balok. Langkah pertama yaitu memilih jendela balok yang di gunakan lalu gambarkan garis balok dari as ke as atau antar grid.



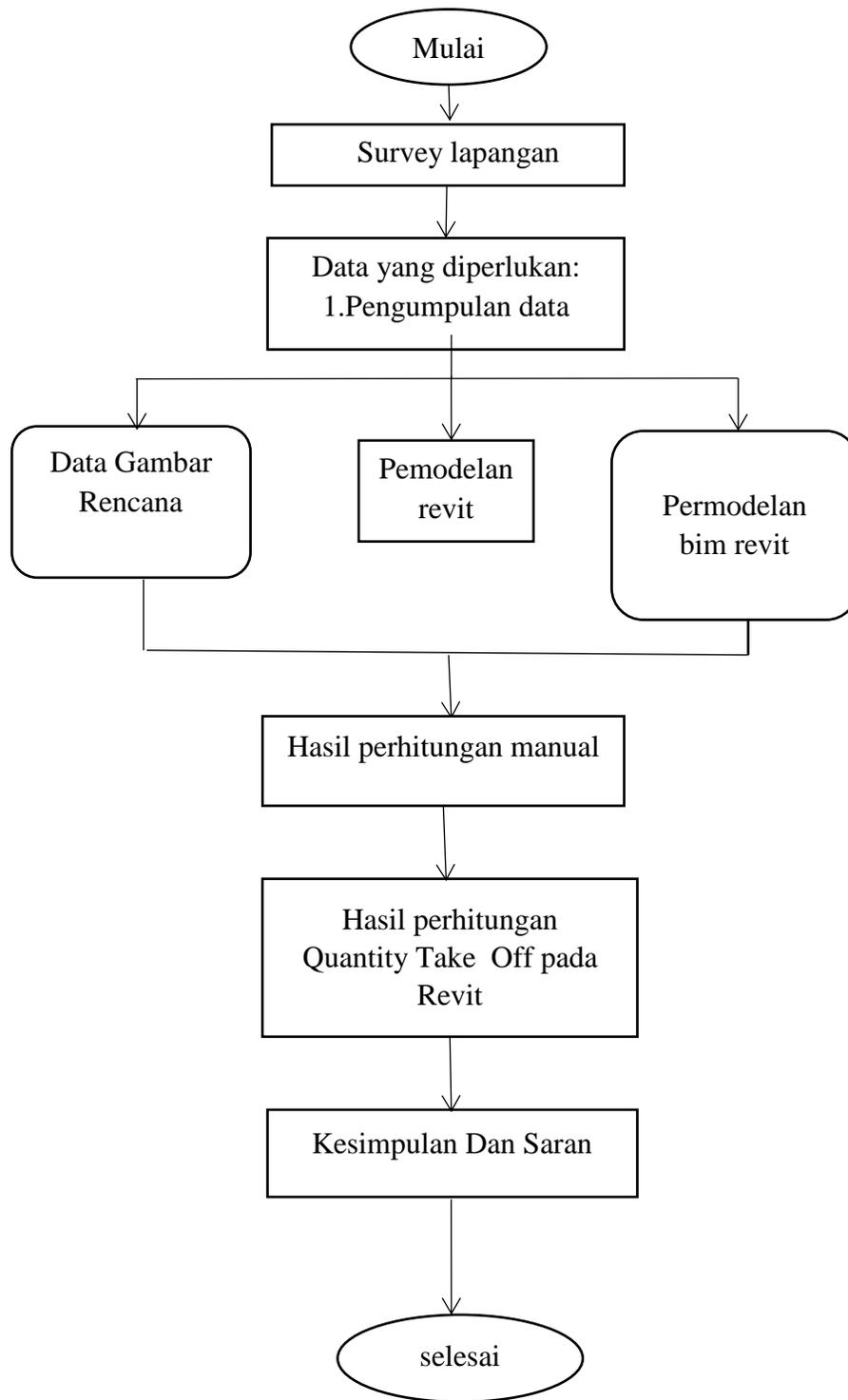
Gambar 3.21 Penggambaran balok

Sumber : Revit TA 2020

Untuk menggambar sloof pastikan **Referece Level** pada jendela propertis berupa muka tanah agar balok sloof berada dipermukaan tanah.

3.3 Diagram alir

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis melakukan penelitian dengan mengumpulkan data serta menganalisa perhitungan sesuai yang telah di rencanakan adapun metode penelitian dan penyelesaian penyusunan tugas akhir ini dapat di lihat pada diagram alir berikut ini :



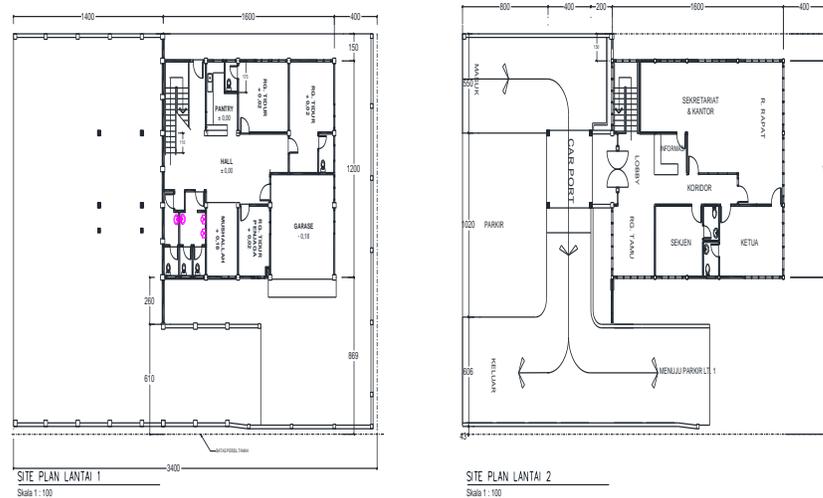
Gambar 3. 20 Bagian Diagram Penyusunan Penelitian

Dari diagram alir pada gambar dapat dijelaskan tahapan perencana dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Tahap ini adalah proses pembelajaran dari beberapa referensi dunia teknik sipil, peraturan-peraturan yang berlaku, dan buku yang berhubungan dengan tema tugas contohnya

- a. Panduan penyusunan tugas akhir
- b. Referensi laporan tugas akhir kakak tingkat
- c. Referensi laporan tugas akhir dari universitas luar



Gambar 3. 21 Denah Perencanaan L1 dan L2
(Sumber Dokumen Proyek)

3.4 Teknik pengumpulan data dan analisis data

3.4.1 Teknik pengumpulan data

Dalam proses penyelesaian masalah suatu masukan berupa data yang lengkap dan akurat yang digunakan sebagai acuan dalam pemecahan masalah. Data yang diperlukan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

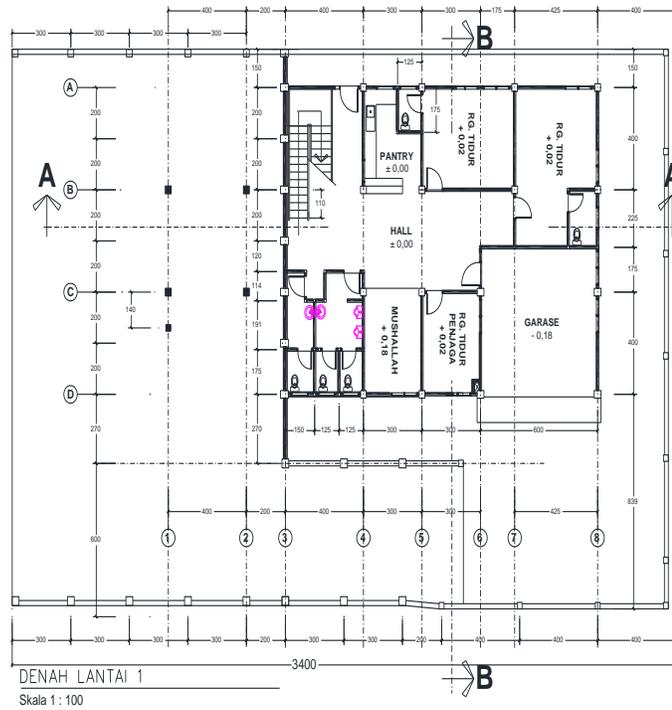
a) Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara mengadakan peninjauan survei lapangan atau data yang dikumpulkan di lapangan pengamatan dan identifikasi langsung tersebut mencakup sebagai berikut;

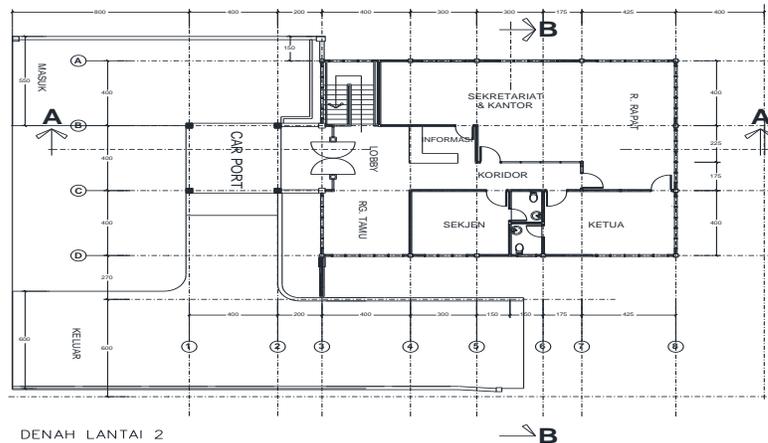
1. Gambar kerja



Gambar 3. 22 Perencanaan Gambar Kerja Tampak Depan
(Sumber : Dokumen Proyek)



Gambar 3. 23 Denah Lantai 1
(Sumber : Dokumen Proyek)



Gambar 3. 24 Denah Lantai 2
(Sumber : Dokumen Proyek)

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAAN

4.1 Perhitungan konvensional

4.1.1 Perhitungan tiang pancang

Tiang pancang adalah bagian dari struktur yang di gunakan untuk menerima dan mentransfer (menyalurkan) beban dari struktur atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu.

Berikut volume perhitungan tiang pancang :

Tabel 4. 1 Perhitungan volume pekerjaan tiang pancang

No	Gambar	π	r^2	T	Volume	Satuan	Jumlah	Total
1	P1	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	16	9,424
2	P1A	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	16	9,424
3	P2	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	16	9,424
4	P3	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	16	9,424
5	P3A	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	16	9,424
6	P4	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	9	5,301
7	P4A	22/7	0,075	2,5	0,589	Titik	9	5,301

1. Tiang pancang p1

Rumus volume tabung $\pi r^2 t$

$$\Pi = 22/7$$

$$r^2 = \text{jari - jari lingkaran} = 0,15/ 2 = 0,075 \text{ m}$$

$$t = 2,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{volume beton 1 titik tiang pancang} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 22/7 \times 0,075 \times 2,5 \\ &= 0,589 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah titik tiang pancang = 16 titik

Jadi volume beton 16 titik tiang pancang adalah = $16 \times 0,589 = 9,424$

4.1.2 Perhitungan pile cap

Pondasi merupakan salah satu bagian utama dalam menopang beban seluruh sruktur bangunan di atasnya.

a) Pondasi P1

$$\begin{aligned}\text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1,5 \times 1,5 \times 0,25 \\ &= 0,5625 \times (n = 16) = 9 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1,5 \times 0,25) + (2 \times 1,5 \times 1,5) = 5,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

b) Pondasi P1A

$$\begin{aligned}\text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1,5 \times 1,5 \times 0,25 \\ &= 0,5625 \times (n = 5) = 2,8125 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1,5 \times 0,25) + (2 \times 1,5 \times 1,5) \\ &= 5,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

c) Pondasi P2

$$\begin{aligned}\text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1,5 \times 2,2 \times 0,25 \\ &= 0,825 \times (n = 1) = 0,825 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1,5 \times 0,25) + (2 \times 1,5 \times 2,2) = 7,35 \text{ m}^2\end{aligned}$$

d) Pondasi P3

$$\begin{aligned}\text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1,5 \times 1,5 \times 0,25 \\ &= 0,5625 \times (n = 16) = 9 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1,5 \times 0,25) + (2 \times 1,5 \times 1,5) = 5,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

e) Pondasi P3A

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1,5 \times 1,5 \times 0,25 \\ &= 0,5625 \times (n=6) = 3,375 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1,5 \times 0,25) + (2 \times 1,5 \times 1,5) = 5,25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

f) Pondasi P4

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 1 \times 1 \times 0,25 \\ &= 0,25 \times (n=10) = 2,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 1 \times 0,25) + (2 \times 1 \times 1) = 2,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

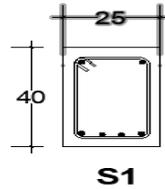
4.1.3 Perhitungan volume sloof

Sloof juga di kenal sebagai balok alas yang merupakan elemen structural yang terletak di dasar dinding atau balok. Sloof biasanya terletak di bawah dinding atau balok di dasar bangunan dan berfungsi sebagai elemen yang mendistribusikan beban dari dinding atau balok ke lantai atau pondasi di bawahnya . Untuk volume keseluruhan pada pekerjaan sloof pada pembangunan gedung persatuan wartawan Indonesia (PWI) Kampar dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 2 Perhitungan volume pekerjaan sloof diambil dari as kolom

No	Gambar	P	L	T	Volume	Satuan	Jumlah	Total
1	SI	82,5	0,4	0,25	8,25	m ³	34	280,5
2	S2	56,2	0,4	0,3	6,744	m ³	22	148,368
3	S3	24	0,3	0,2	1,44	m ³	6	8,64
4	S4	10,05	0,25	0,2	0,5025	m ³	6	3,015
5	S5	34,2	0,3	0,2	2,052	m ³	9	18,468

A. Sloof S1



Tinggi = 25 cm = 0,25 m

Lebar = 40 cm = 0,4 m

Panjang = 1250 cm = 125,5 m

Jumlah (n) = 34

Beton = (T x L x P) x n = (0,25 x 0,4 x 125,05)
= 12,505 x 34 = 425,17 m³

Bekisting = (p x t) x 2 = (125,05 x 0,25) x 2 = 62,525 m²

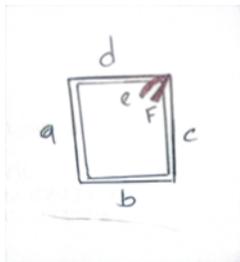
Pembesian = 932,355 kg

Panjang tulangan utama = 82 ,5 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 2 ϕ 14 mm

Tulangan bawah 4 ϕ 14 mm

Tabel 4. 3 Detai Tulangan Sloof S1

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							82,5	2	1,208	199,32
2	Tulangan bawah							82,5	4	1,208	398,64
3		0,34	0,19	0,34	0,19	0,05	0,05	1,16	730	0,395	334,395

Berat total pembesian = 932,355 kg

Panjang sloof 1 = 125,05 di ambil dari tepi kolom

Selimut beton 3cm = 3 cm = 0,03 m

Tulangan atas =(Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 14 mm)

$$= (82,5 \times 2 \times 1,208)$$

$$= 199,32$$

Tulangan bawah = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 16 mm)

$$= (82,5 \times 4 \times 1,208)$$

$$= 398,64$$

Volume total = Tatas + T bawah

$$= 597,96$$

Sengkang = 5 cm = 0,05 m

Panjang sloof (L) = 125,05 m di ambil dari tepi kolom

$$A = a - sb - sb = A = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$B = b - sb - sb = B = 0,25 - 0,03 - 0,03 = 0,19$$

$$C = c - sb - sb = C = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$D = d - sb - sb = D = 0,25 - 0,03 - 0,03 = 0,19$$

$$E = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$F = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = a + b + c + d + e + f = 1,16$$

$$\text{Jarak tumpuan} = 1/4 \times L = 0,25 \times 125,05 = 31,262$$

$$\text{Jarak lapangan} = 1/2 \times L = 0,5 \times 82,5 = 62,525$$

Jumlah sengkang tumpuan

$$= 1/4 \cdot L / \text{Jarak sengkang}$$

$$= 31,262 / 0,1 = 312,62 = 313 \text{ bh}$$

Jumlah sengkang lapangan

$$= 1/2 \cdot L / \text{Jarak sengkang} = 62,525 / 0,15 = 416,833 = 417 \text{ bh}$$

Volume total sengkang tumpuan = P total x jumlah tumpuan x bj ϕ besi 8 mm x 2

$$= 1,16 \times 313 \times 0,395 \times 2$$

$$= 286,833$$

Volume total sengkang lapangan = P total x jumlah lapangan x bj ϕ besi 8 mm

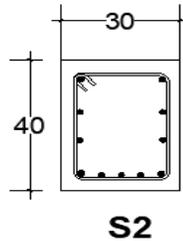
$$= 1,16 \times 417 \times 0,395 = 191,069$$

Volume total = V tumpuan + V lapangan

$$= 286,833 + 191,069$$

$$= 477,902 \text{ kg}$$

B. Sloof S2

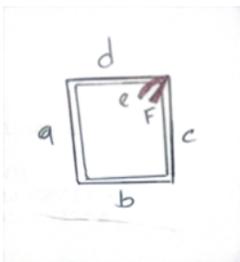


Beton = $(T \times L \times P) \times n = (0,3 \times 0,4 \times 52,2) \times 22 = 137,80 \text{ m}^3$

Bekisting = $(p \times t) \times 2 = (52,2 \times 0,3) \times 2 = 31,32 \text{ m}^2$

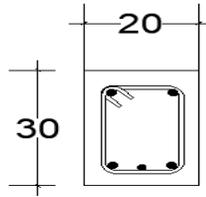
Panjang tulangan utama = 56,2 di ambil dari as kolom

Tabel 4. 4 Detail Tulangan Sloof S2

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							56,2	2	1,578	177,362
2	Tulangan tengah							56,2	4	0,888	199,624
3	Tulangan bawah							56,2	5	1,578	443,418
4		0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	1,26	30	0,395	151,7985

Berat total pembesian = 972,2025 kg

C. Sloof S3



S3

Tinggi = 20 cm = 0,2 m

Lebar = 30 cm = 0,3 m

Panjang = 2290 cm = 22,9 m

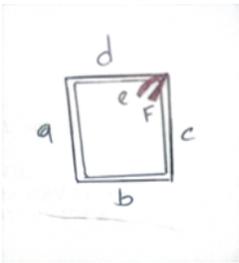
Jumlah (n) = 6

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,2 \times 0,25 \times 22,9) \times 6 = 8,244 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (22,9 \times 0,2) \times 2 = 9,16 \text{ m}^2$$

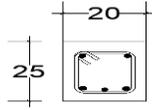
Panjang s3 = 24 di ambil dari as kolom

Tabel 4. 5 Detail Tulangan Sloof S3

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							24	2	1,208	57,984
2	Tulangan bawah							24	3	1,208	86,976
3		0,24	0,14	0,24	0,24	0,0	0,0	0,86	133	0,395	45,1801

Berat total pembesian= 190, 1401 kg

D. Sloof S4



S4

Tinggi = 20 cm = 0,2 m

Lebar = 25 cm = 0,25 m

Panjang = 875 cm = 8,75 m

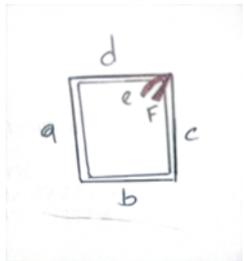
Jumlah (n) = 6

Beton = $(T \times L \times P) \times n = (0,2 \times 0,25 \times 8,75) \times 6 = 2,625 \text{ m}^3$

Bekisting = $(p \times t) \times 2 = (8,75 \times 0,2) \times 2 = 3,5 \text{ m}^2$

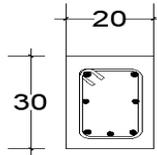
Panjang tulangan utama = 10,05 di ambil dari as kolom

Tabel 4. 6 Detail Tulangan Sloof S4

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							10,05	2	0,888	17,8488
2	Tulangan bawah							10,05	3	0,888	26,7732
3		0,19	0,14	0,09	0,04	0,05	0,05	0,76	51	0,395	15,3102

Berat total pembesian= 59,9322 kg

E. Sloof S5



S5

Tinggi = 20 cm = 0,2 m

Lebar = 30 cm = 0,3 m

Panjang = 3195 cm = 31,95 m

Jumlah (n) = 9

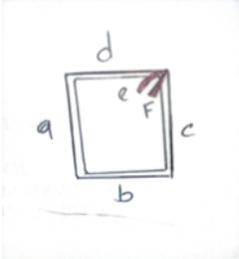
Beton = (T x L x P) x n = (0,2 x 0,3 x 31,95) x 9 = 17,253 m³

Bekisting = (p x t) x 2 = (31,95 x 0,2) x 2 = 12,78 m²

Pembesian = 242,3889 kg

Panjang untuk tulangan utama = 34, 2 diambil dari as kolom

Tabel 4. 8 Detai Tulangan Sloof S5

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							34,2	2	0,888	60,739
2	Tulangan tengah							34,2	2	0,395	27,018
3	Tulangan bawah							34,2	3	0,888	91,108
4		0,24	0,44	0,44	0,44	0,55	0,55	0,867	187	0,395	63,5239

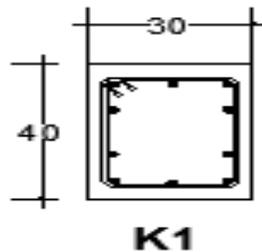
Berat total pembesian= 242,3889 kg

4.1.4 Perhitungan volume kolom

Kolom merupakan komponen struktur yang tugas utamanya adalah menyangga beban aksial tekan vertikal, fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi

1. Perhitungan Kolom lantai 1

A. Kolom k1



a) kolom beton k1

$$\text{Panjang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = (\text{panjang L1} + \text{panjang sloof}) / 100$$

$$= (378 + 60) / 100 = 438 \text{ cm} = 4,38 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 24$$

$$\text{Rumus} = (P \times L \times T) \times n$$

$$= (0,3 \times 0,4 \times 4,38) \times 24$$

$$= 12,6144 \text{ m}^3$$

b) Bekisting kolom k1

$$\text{Rumus} = (2 \times p \times t) + (2 \times p \times L)$$

$$= (2 \times 0,3 \times 4,38) + (2 \times 0,3 \times 0,4)$$

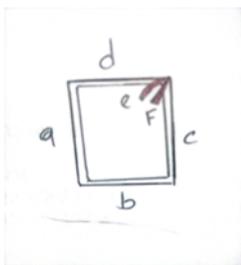
$$= 2,868 \text{ m}^2$$

c) Pembesian kolom k1

Tulangan utama atas 4 ϕ 16 mm

Tulangan utama pembantu 6 ϕ 14 mm

Tabel 4. 9 Detai Tulangan kolom k1

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan utama							4,38	4	1,578	27,267
2	Tulangan pembantu							4,38	6	1,208	31,311
3		0,3 4	0,2 4	0,3 4	0,2 4	0,0 5	0,0 5	1,26	37	0,395	18,414 9

Berat total pembesian = 76,9929 kg

Tinggi kolom = 4,38

Selimut beton 3cm = 3 cm = 0,03 m

Tulangan utama = (Panjang – sb – sb) x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 16 mm

$$= (4,38 - 0,03 - 0,03) \times 4 \times 1,578$$

$$= 27,267$$

Tulangan pembantu = (Panjang – sb – sb) x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 14 mm

$$= (4,38 - 0,03 - 0,03) \times 6 \times 1,208$$

$$= 31,311$$

Sengkang = 5 cm = 0,05 m

Tinggi kolom (L) = 4,38 M

$$A = a - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = A = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$B = b - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = B = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$C = c - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = C = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$D = d - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = D = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$E = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$F = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = a + b + c + d + e + f = 1,26$$

$$\text{Jarak tumpuan} = 1/4 \times L = 0,25 \times 4,38 = 1,095$$

$$\text{Jarak lapangan} = 1/2 \times L = 0,5 \times 4,38 = 2,19$$

Jumlah sengkang tumpuan

$$= 1/4 \cdot L / \text{Jarak sengkang} \times 2 = 1,095 / 0,1 = 10,95 \times 2$$

$$= 21,9 = 22 \text{ bh}$$

Jumlah sengkang lapangan

$$= 1/2 \cdot L / \text{Jarak sengkang} = 2,19 / 0,15 = 14,6 = 15 \text{ bh}$$

Volume total sengkang tumpuan = P total x jumlah tumpuan x bj ϕ besi 8 mm

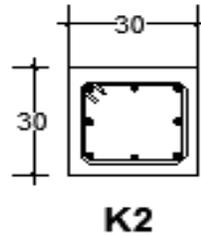
$$= 1,26 \times 22 \times 0,395 = 10,949$$

Volume total sengkang lapangan = P total x jumlah lapangan x bj ϕ besi 8 mm

$$= 1,26 \times 15 \times 0,395 = 7,465$$

$$\text{Volume total} = V \text{ tumpuan} + V \text{ lapangan} = 10,949 + 7,465 = 18,414 \text{ kg}$$

B. Kolom k2



a.) kolom beton k2

$$\text{Panjang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= (\text{panjang L1} + \text{panjang sloof}) / 100 \\ &= (378 + 60) / 100 = 438 \text{ cm} = 4,38 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 12$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (P \times L \times T) \times n \\ &= (0,3 \times 0,3 \times 4,38) \times 12 \\ &= 4,7304 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b.) Bekisting kolom k2

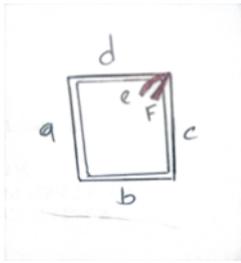
$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (2 \times p \times t) + (2 \times p \times L) \\ &= (2 \times 0,3 \times 4,38) + (2 \times 0,3 \times 0,3) \\ &= 2,808 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c.) Pembesian kolom k2

Tulangan utama atas 2 ϕ 14 mm

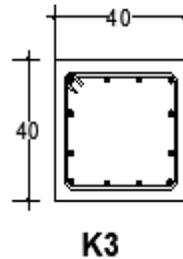
Tulangan pembantu 6 ϕ 12 mm

Tabel 4. 10 Detail Tulangan kolom k2

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan utama							4,38	2	1,208	10,4371
2	Tulangan pembantu							4,38	6	0,888	23,0169
3		0,24	0,24	0,24	0,24	0,05	0,05	1,06	37	0,395	15,4919

Berat total pembesian = 48,9459 kg

C. Kolom k3



a.) kolom beton k2

$$\text{Panjang} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= (\text{panjang L1} + \text{panjang sloof}) / 100 \\ &= (378 + 60) / 100 = 438 \text{ cm} = 4,38 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 6$$

$$\text{Rumus} = (P \times L \times T) \times n$$

$$= (0,4 \times 0,4 \times 4,38) \times 6$$

$$= 4,2048 \text{ m}^3$$

b.) Bekisting kolom k3

$$\text{Rumus} = (2 \times p \times t) + (2 \times p \times L)$$

$$= (2 \times 0,4 \times 4,38) + (2 \times 0,4 \times 0,4)$$

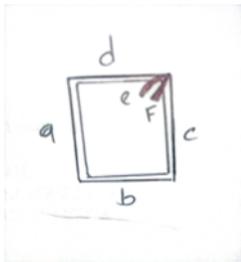
$$= 3,824 \text{ m}^2$$

c.) Pembesian kolom k3

Tulangan utama atas 4 ϕ 16 mm

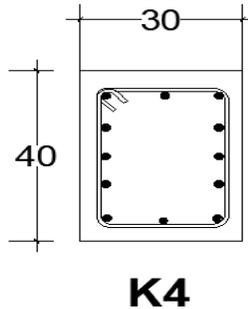
Tulangan pembantu 8 ϕ 12 mm

Tabel 4. 11 Detai Tulangan kolom k3

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan utama							4,38	4	1,578	27,646
2	Tulangan pembantu							4,38	8	0,888	31,115
3		0,3 4	0,3 4	0,3 4	0,3 4	0,0 5	0,0 5	1,46	37	0,395	21,337 9

Berat total pembesian : 80,0989 kg

D. Kolom k4



a.) kolom beton k4

$$\text{Panjang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= (\text{panjang L1} + \text{panjang sloof}) / 100 \\ &= (378 + 60) / 100 = 438 \text{ cm} = 4,38 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (P \times L \times T) \times n \\ &= (0,3 \times 0,4 \times 4,38) \times 4 \\ &= 2,1024 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b.) Bekisting kolom k4

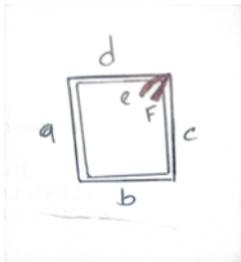
$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (2 \times p \times t) + (2 \times p \times L) \\ &= (2 \times 0,3 \times 4,38) + (2 \times 0,3 \times 0,4) \\ &= 2,868 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c.) Pembesian kolom k4

Tulangan utama atas 6 ϕ 14 mm

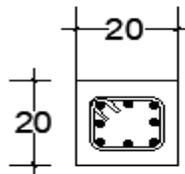
Tulangan pembantu 6 ϕ 12 mm

Tabel 4. 12 Detai Tulangan kolom k4

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan utama							4,38	6	1,208	31,746
2	Tulanganpembantu							4,38	6	0,888	23,336
3		0,3 4	0,2 4	0,3 4	0,2 4	0,0 5	0,0 5	1,26	37	0,395	18,414 9

Berat total pembedian = 73, 4939 kg

E. Kolom k5



K5

a.) kolom beton k5

Panjang = 20 cm = 0,2 m

Lebar = 20 cm = 0,2 m

Tinggi = (panjang L1 + panjang sloof) / 100

= (378 + 60) / 100 = 438 cm = 4,38 m

Jumlah (n) = 1

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (P \times L \times T) \times n \\ &= (0,2 \times 0,2 \times 4,38) \times 1 \\ &= 0,1752 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b.) Bekisting kolom k5

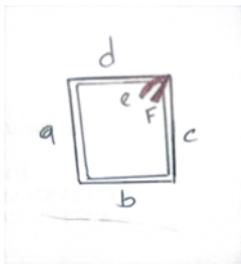
$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (2 \times p \times t) + (2 \times p \times L) \\ &= (2 \times 0,2 \times 4,38) + (2 \times 0,2 \times 0,2) \\ &= 1,832 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c.) Pembesian kolom k5

Tulangan utama atas 2 ϕ 12 mm

Tulangan pembantu 6 ϕ 12 mm

Tabel 4. 13 Detail Tulangan kolom k5

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan utama							4,38	2	0,888	7,778
2	Tulangan pembantu							4,38	6	0,888	23,336
3		0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,66	37	0,395	9,6459
		4	4	4	4	5	5				

Berat total pembesian = 9,645 KG

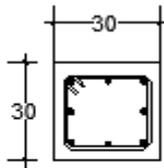
2. Perhitungan Kolom Lantai 2

Untuk volume keseluruhan pada pekerjaan kolom lantai 2 pada pembangunan gedung persatuan wartawan Indonesia (PWI) Kampar dapat di lihat pada tabel berikut

Tabel 4.14 perhitungan volume pekerjaan beton kolom lantai 2

No	Gambar	P	L	T	Volume	Satuan	Jumlah	Total
1	K2	0,3	0,3	3,96	0,3564	m ³	4	1,4256
2	K5	0,2	0,2	3,96	0,1584	m ³	16	2,5344

1. Kolom k2



K2

A. Beton K2

$$\text{Panjang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= (\text{tinggi L2} - \text{tinggi L1} - \text{ring balok}) \\ &= (774 - 378 - 20) = 376 \text{ cm} = 3,76 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (P \times L \times T) \times n \\ &= (0,3 \times 0,3 \times 3,76) \times 4 \\ &= 1,3536 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

B. Bekisting Kolom K2 Lantai 2

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 0,3 \times 3,76) + (2 \times 0,3 \times 0,3) \\ &= 2,436 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

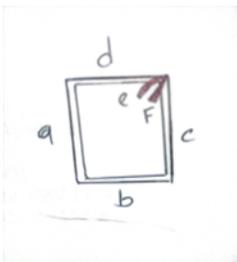
C . Pembesian kolom

Panjang kolom lantai 2 = 3,96 diambil dari as

Tulangan utama atas 2 ϕ 14 mm

Tulangan utama pembantu 6 ϕ 12 mm

Tabel 4.15 perhitungan volume pekerjaan beton kolom K2

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan tumpuan							3,96	2	1,208	9,4224
2	Tulangan lapangan							3,96	6	0,888	20,7792
3		0,24	0,24	0,24	0,24	0,05	0,05	1,06	32	0,395	13,3984

Berat total pembesian = 43,6 kg

Panjang kolom = 3,96 diambil dari as kolom

Selimut beton 3cm = 3 cm = 0,03 m

Tulangan utama = (Panjang – sb – sb) x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 14 mm

$$= (3,96 - 0,03 - 0,03) \times 2 \times 1,208$$

$$= 9,4224$$

Tulangan pembantu = (Panjang – sb – sb) x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 12 mm

$$= (3,96 - 0,03 - 0,03) \times 6 \times 0,888$$

$$= 20,7792$$

$$\text{Sengkang} = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

Panjang kolom (L) = 3,76 M diambil dari tepi kolom

$$A = a - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = A = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$B = b - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = B = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$C = c - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = C = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$D = d - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = D = 0,3 - 0,03 - 0,03 = 0,24$$

$$E = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$F = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = a + b + c + d + e + f = 1,06$$

$$\text{Jarak tumpuan} = 1/4 \times L = 0,25 \times 3,76 = 0,94$$

$$\text{Jarak lapangan} = 1/2 \times L = 0,5 \times 3,76 = 1,88$$

Jumlah sengkang tumpuan

$$= 1/4 \cdot L / \text{Jarak sengkang} \times 2 = 0,94 / 0,1 \times 2 = 18,8 = 19 \text{ bh}$$

Jumlah sengkang lapangan

$$= 1/2 \cdot L / \text{Jarak sengkang} = 1,88 / 0,15 = 12,53 = 13 \text{ bh}$$

Volume total sengkang tumpuan = P total x jumlah tumpuan x bj ϕ besi 8 mm

$$= 1,06 \times 19 \times 0,395 = 7,9553$$

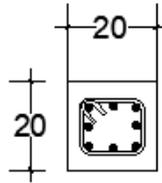
Volume total sengkang lapangan = P total x jumlah lapangan x bj ϕ besi 8 mm

$$= 1,06 \times 13 \times 0,395 = 5,4431$$

Volume total = V tumpuan + V lapangan

$$= 7,9553 + 5,4431 = 13,398 \text{ kg}$$

2. Kolom k5



K5

A. Beton K5

$$\text{Panjang} = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= (\text{tinggi L2} - \text{tinggi L1} - \text{ring balok}) \\ &= (774 - 378 - 20) = 376 \text{ cm} = 3,76 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah (n)} = 16$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (P \times L \times T) \times n \\ &= (0,2 \times 0,2 \times 3,76) \times 16 \\ &= 2,4064 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

B. Bekisting Kolom K5

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= (2 \times P \times T) + (2 \times P \times L) \\ &= (2 \times 0,2 \times 3,76) + (2 \times 0,2 \times 0,2) \\ &= 1,584 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

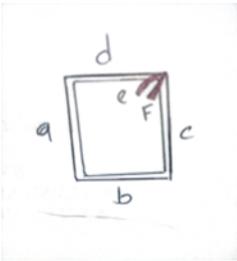
C. Pembesian kolom k5

Panjang = 3,96 di ambil dari as

Tulangan utama atas 2 ϕ 12 mm

Tulangan utama pembantu 6 ϕ 12 mm

Tabel 4.16 perhitungan volume pekerjaan beton kolom K5

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan tumpuan							3,96	2	0,888	6,9264
2	Tulangan lapangan							3,76	6	0,888	20,7792
3		0,14	0,14	0,14	0,14	0,05	0,05	0,66	32	0,395	8,3424

Berat total pembesian : 36,048 kg

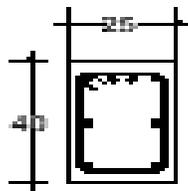
4.1.5 Perhitungan Balok

Balok adalah bagian struktur yang berfungsi menahan beban struktur atas dan menyalurkannya ke kolom. Untuk volume keseluruhan pada pekerjaan Balok pada pembangunan gedung persatuan wartawan Indonesia (PWI) Kampar dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 17 perhitungan volume pekerjaan Balok pada pembesian tulangan utama

No	Gambar	P	L	T	Volume	Satuan	Jumlah	Total
1	B1	30,8	0,4	0,25	3,08	m ³	10	30,8
2	B2	13,5	0,4	0,3	1,62	m ³	4	6,48
3	B3	105,2	0,4	0,2	8,416	m ³	31	260,896
4	B4	12	0,5	0,25	1,5	m ³	4	6
5	B5	10	0,3	0,25	0,75	m ³	2	1,5
6	B6	1,5	0,25	0,2	0,075	m ³	1	0,075
7	B7	33,85	0,3	0,3	3,0465	m ³	12	36,558
8	B8	8	0,3	0,15	0,36	m ³	2	0,72

A. Balok B1



B1

$$\text{Tinggi} = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = 2420 \text{ cm} = 24,2 \text{ m}$$

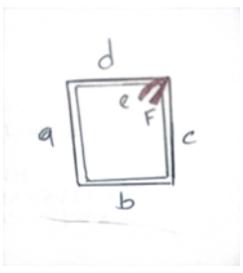
$$\text{Jumlah (n)} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= (T \times L \times P) \times n \\ &= (0,25 \times 0,4 \times 24,2) \times 10 \\ &= 24,2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bekisting} &= (p \times t) \times 2 \\
 &= (24,2 \times 0,25) \times 2 \\
 &= 12,1 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Panjang tulangan utama = 30,8 m diambil as kolom

Tabel 4. 18 Detail Tulangan Balok B1

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							30,8	4	1,578	194,409
2	Tulangan tengah							30,8	2	1,208	74,412
3	Tulangan bawah							30,8	2	1,578	97,2048
4		0,34	0,19	0,34	0,19	0,05	0,05	1,16	142	0,395	65,0644

Berat total pembesian : 431,0902 kg

Tulangan utama atas 4 ϕ 16 mm

Tulangan tengah 2 ϕ 14 mm

Tulangan bawah 2 ϕ 16 mm

Panjang balok b1 = 30,8

Selimut beton 3cm = 3 cm = 0,03 m

Tulangan atas = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 16 mm)

$$= (30,8 \times 4 \times 1,578)$$

$$= 194,4096$$

Tulangan tengah = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 14 mm)

$$= (30,8 \times 2 \times 1,208)$$

$$= 74,4128$$

Tulangan bawah = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 16 mm)

$$= (30,8 \times 2 \times 1,578)$$

$$= 97,2048$$

Volume total = Tatas + T tengah + T bawah

$$= 366,0272$$

Sengkang = 5 cm = 0,05 m

Panjang balok sengkang (L) = 24,2 M didapat dari tepi kolom

$$A = a - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = A = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$B = b - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = B = 0,25 - 0,03 - 0,03 = 0,19$$

$$C = c - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = C = 0,4 - 0,03 - 0,03 = 0,34$$

$$D = d - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = D = 0,25 - 0,03 - 0,03 = 0,19$$

$$E = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$F = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = a + b + c + d + e + f = 1,16$$

$$\text{Jarak tumpuan} = 1/4 \times L = 0,25 \times 24,2 = 6,05$$

$$\text{Jarak lapangan} = 1/2 \times L = 0,5 \times 24,2 = 12,1$$

Jumlah sengkang tumpuan

$$= 1/4 \cdot L / \text{Jarak sengkang}$$

$$= 6,05 / 0,1 = 605,1 = 61 \text{ bh}$$

Jumlah sengkang lapangan

$$= 1/2 \cdot L / \text{Jarak sengkang}$$

$$= 12,1 / 0,15 = 80,6 = 81 \text{ bh}$$

$$\text{Volume total sengkang tumpuan} = P \text{ total} \times \text{jumlah tumpuan} \times \text{bj } \phi \text{ besi } 8 \text{ mm} \times 2$$

$$= 1,16 \times 61 \times 0,395 \times 2$$

$$= 55,900$$

$$\text{Volume total sengkang lapangan} = P \text{ total} \times \text{jumlah lapangan} \times \text{bj } \phi \text{ besi } 8 \text{ mm}$$

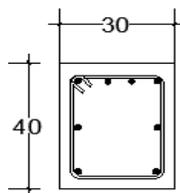
$$= 1,16 \times 81 \times 0,395 = 37,114$$

$$\text{Volume total} = V \text{ tumpuan} + V \text{ lapangan}$$

$$= 70,5628 + 46,7364$$

$$= 93,014 \text{ kg}$$

B. Balok B2



B2

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,3 \times 0,4 \times 12,7) \times 4 = 6,096 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (12,7 \times 0,3) \times 2 = 7,62 \text{ m}^2$$

$$\text{Pembesian} =$$

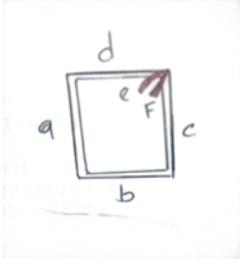
Panjang tulangan utama = 13,5 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 4 ϕ 14 mm

Tulangan tengah 2 ϕ 12mm

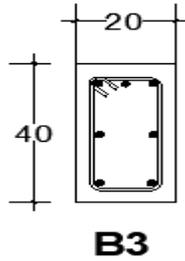
Tulangan bawah 2 ϕ 14 mm

Tabel 4. 19 Detail Tulangan Balok B2

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							13,5	4	1,208	65,232
2	Tulangan tengah							13,5	2	0,888	23,976
3	Tulangan bawah							13,5	2	1,208	32,616
4		0,34	0,24	0,34	0,24	0,05	0,05	1,26	75	0,395	37,3275

Berat total pembesian : 159, 1515 kg

C. Balok B3



$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,2 \times 0,4 \times 88,1) \times 31 = 218,488 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (88,1 \times 0,2) \times 2 = 35,24 \text{ m}^2$$

Pembesian =

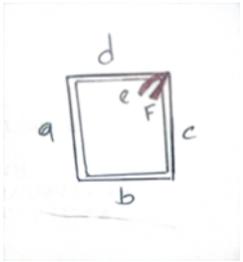
Panjang tulangan utama = 105,2 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 3 ϕ 14 mm

Tulangan tengah 2 ϕ 12mm

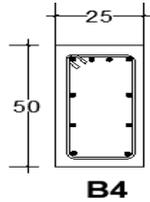
Tulangan bawah 2 ϕ 14 mm

Tabel 4. 20 Detail Tulangan Balok B3

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							105,2	3	1,208	381,24
2	Tulangan tengah							105,2	2	0,888	186,83
3	Tulangan bawah							105,2	2	1,208	254,16
4		0,34	0,14	0,34	0,14	0,05	0,05	1,06	514	0,395	215,2118

Berat total pembesian : 1037,44 kg

D. Balok B4



$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,25 \times 0,5 \times 11,2) \times 4 = 5,6 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (11,2 \times 0,25) \times 2 = 5,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Pembesian} =$$

Panjang tulangan utama = 12 di ambil dari as kolom

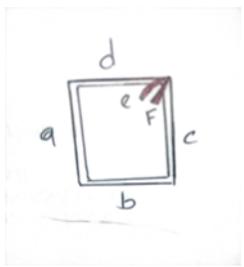
Tulangan utama atas 4 ϕ 14 mm

Tulangan tengah 4 ϕ 12mm

Tulangan bawah 2 ϕ 14 mm

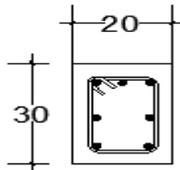
Tabel 4. 21 Detail Tulangan Balok B4

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							12	4	1,208	57,984
2	Tulangan tengah							12	4	0,888	42,624
3	Tulangan bawah							12	2	1,208	28,992

4		0,4	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	1,36	65	0,395	34,91
		4	9	4	9	5	5				8

Berat total pembesian : 164,518 kg

E. Balok B5



B5

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,25 \times 0,3 \times 9,8) \times 2 = 1,47 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (9,8 \times 0,25) \times 2 = 4,9 \text{ m}^2$$

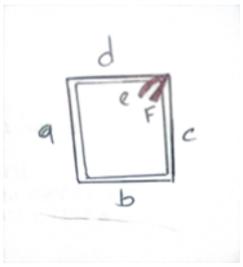
$$\text{Pembesian} = \text{Panjang tulangan utama} = 10 \text{ di ambil dari as kolom}$$

Tulangan utama atas 3 ϕ 12 mm

Tulangan tengah 2 ϕ 10 mm

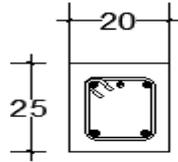
Tulangan bawah 2 ϕ 12 mm

Tabel 4. 22 Detail Tulangan Balok B5

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							10	3	0,888	26,64
2	Tulangan tengah							10	2	0,617	12,34
3	Tulangan bawah							10	2	0,888	17,76
4		0,2 4	0,1 4	0,2 4	0,1 4	0,0 5	0,0 5	0,86	58	0,395	19,70 26

Berat total pembesian : 76,4426 kg

F. Balok B6



B6

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,2 \times 0,25 \times 1,3) \times 1 = 0,065 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (1,3 \times 0,25) \times 2 = 0,65 \text{ m}^2$$

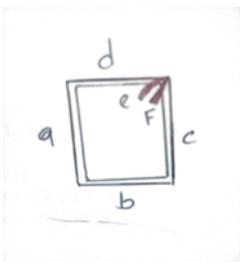
$$\text{Pembesian} =$$

Panjang tulangan utama = 1,5 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 3 ϕ 12 mm

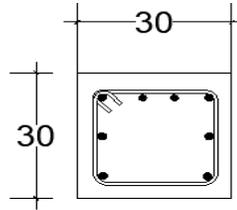
Tulangan bawah 2 ϕ 12 mm

Tabel 4. 23 Detail Tulangan Balok B6

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							1,5	3	0,888	3,996
2	Tulangan bawah							1,5	2	0,888	2,664
3		0,19	0,14	0,19	0,14	0,05	0,05	0,76	7	0,395	2,1014

Berat total pembesian : 8,7614 kg

G. Balok B7



B7

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,3 \times 0,3 \times 31,6) \times 12 = 34,128 \text{ m}^3$$

$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (31,6 \times 0,25) \times 2 = 15,8 \text{ m}^2$$

Pembesian =

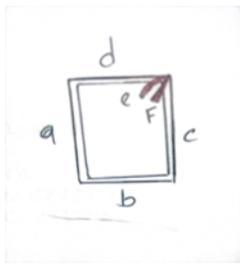
Panjang tulangan utama = 33,85 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 4 ϕ 14 mm

Tulangan tengah 2 ϕ 12 mm

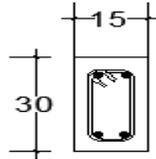
Tulangan bawah 2 ϕ 14 mm

Tabel 4. 24 Detail Tulangan Balok B7

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							33,85	4	1,208	163,563
2	Tulangan tengah							33,85	2	0,888	60,1176
3	Tulangan bawah							33,85	2	1,208	81,7816
4		0,24	0,24	0,24	0,24	0,05	0,05	1,06	184	0,395	77,0408

Berat total pembesian : 382,503 kg

H. Balok B8



B8

$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,15 \times 0,3 \times 7,4) \times 2 = 0,666 \text{ m}^3$$

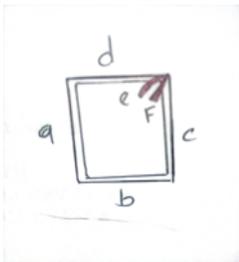
$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (7,4 \times 0,25) \times 2 = 3,7 \text{ m}^2$$

Panjang tulangan utama = 8 di ambil dari as kolom

Tulangan utama atas 2 ϕ 12 mm

Tulangan bawah 2 ϕ 12 mm

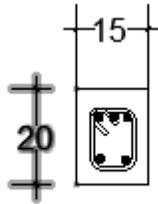
Tabel 4. 25 Detail Tulangan Balok B8

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)
		a	b	c	d	e	f				
1	Tulangan atas							8	2	0,888	14,208
2	Tulangan bawah							8	2	0,888	14,208
3		0,24	0,09	0,24	0,09	0,05	0,05	0,76	44	0,395	13,208

Berat total pembesian : 41,624 kg

4.1.6 Perhitungan Ring Balok

Ring balok berada di tepat diatas dinding, yang berfungsi mengikat dinding yang ada bawahnya sehingga terus stabil, serta mengunci ujung atas kolom .



$$\text{Beton} = (T \times L \times P) \times n = (0,15 \times 0,2 \times 180) = 5,4 \text{ m}^3$$

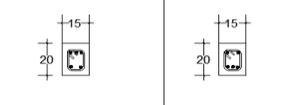
$$\text{Bekisting} = (p \times t) \times 2 = (180 \times 0,15) \times 2 = 54 \text{ m}^2$$

Pembesian =

Tulangan utama atas 3 ϕ 12 mm

Tulangan bawah 2 ϕ 12 mm

Tabel 4. 26 Detail Tulangan Ring Balok

No	sketsa	Dimensi						Panjang	n	Berat besi (kg)	Volume besi (kg)													
		a	b	c	d	e	f																	
1	Tulangan atas							180	3	0,888	479,52													
2	Tulangan bawah							180	2	0,888	319,68													
3	<p>Ring Balok (15X20 CM)</p> <p>TUMPUAN $\frac{1}{4}$ L LAPANGAN $\frac{1}{2}$ L</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">B8</td> <td style="text-align: center;">B8'</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15 X 30</td> <td style="text-align: center;">30 X 40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 Ø 12 MM</td> <td style="text-align: center;">2 Ø 12 MM</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 Ø 12 MM</td> <td style="text-align: center;">3 Ø 12 MM</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ø 6 MM - 10 CM</td> <td style="text-align: center;">Ø 6 MM - 15 CM</td> </tr> </tbody> </table>			B8	B8'	15 X 30	30 X 40	3 Ø 12 MM	2 Ø 12 MM	-	-	2 Ø 12 MM	3 Ø 12 MM	Ø 6 MM - 10 CM	Ø 6 MM - 15 CM	0,14	0,09	0,14	0,09	0,05	0,05	0,56		
B8	B8'																							
15 X 30	30 X 40																							
3 Ø 12 MM	2 Ø 12 MM																							
-	-																							
2 Ø 12 MM	3 Ø 12 MM																							
Ø 6 MM - 10 CM	Ø 6 MM - 15 CM																							

Berat total pembesian= 331,8 kg

Panjang ring balok = 180

Selimit beton 3cm = 3 cm = 0,03 m

Tulangan atas = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 12 mm)

$$= (180 \times 3 \times 0,888)$$

$$= 479,52 \text{ m}$$

Tulangan bawah = (Panjang x jumlah tulangan x Bj besi ϕ 16 mm)

$$= (180 \times 2 \times 0,888)$$

$$= 319,68$$

Volume total = Tatas + T tengah + T bawah

$$= 799,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Sengkang} = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang ring (L)} = 180 \text{ m}$$

$$A = a - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = A = 0,2 - 0,03 - 0,03 = 0,14$$

$$B = b - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = B = 0,15 - 0,03 - 0,03 = 0,09$$

$$C = c - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = C = 0,2 - 0,03 - 0,03 = 0,14$$

$$D = d - \text{selimut beton} - \text{selimut beton} = D = 0,15 - 0,03 - 0,03 = 0,09$$

$$E = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$F = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = a + b + c + d + e + f = 0,56$$

$$\text{Jarak tumpuan} = 1/4 \times L = 0,25 \times 180 = 45$$

$$\text{Jarak lapangan} = 1/2 \times L = 0,5 \times 180 = 90$$

Jumlah sengkang tumpuan

$$= 1/4 \cdot L / \text{Jarak sengkang}$$

$$= 45 / 0,1 = 450 \text{ bh}$$

Jumlah sengkang lapangan

$$= 1/2 \cdot L / \text{Jarak sengkang}$$

$$= 90 / 0,15 = 600 \text{ bh}$$

Volume total sengkang tumpuan = P total x jumlah tumpuan x bj ϕ besi 8 mm x 2

$$= 0,56 \times 450 \times 0,395 \times 2$$

$$= 199,08$$

Volume total sengkang lapangan = P total x jumlah lapangan x bj ϕ besi 8 mm

$$= 0,56 \times 600 \times 0,395 = 132,72$$

Volume total = V tumpuan + V lapangan

$$= 199,08 + 132,72$$

$$= 331,8 \text{ kg}$$

4.2 Pembuatan Quantity Take Off (QTO)

menghitung volume atau quantity take off dari Gedung Kantor Persatuan Wartawan Indonesia (Pwi) Kampar dengan menggunakan tahun Autodesk Revit 2020. Berikut merupakan tabel-tabel hasil perhitungan volume dari Autodeks Revit 2020.

4.2.1 QTO BETON PILECAP

A	B	C	D	E
Family and Ty	Level	Volume	Estimated Reinforc	VOLUME BERSIH
P1: P1				
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.00 m ³	0.61 m ³
P1: P1	LANTAI 1	0.61 m ³	0.01 m ³	0.60 m ³
P1: P1: 19		11.60 m ³		

4.3 Perbandingan Volume Konvensional dan QTO

NO	Pekerjaan	Konvensional	Revit	Perbandingan
	kolom k1 lantai 1	14,56	13,92	4%
	kolom k2 lantai 1	6,24	5,9	5%
	kolom k3 lantai 1	3,5	3,31	5%
	kolom k4 lantai 1	2,08	2,08	0%
	kolom k5 lantai 1	0,18	0,18	0%
	kolom k2 lantai 2	1,35	1,4	3%
	kolom k5 lantai 2	3,76	3,5	6%
	sloof 1	12,5	12,12	3%
	sloof 2	6,26	6,51	-3%
	sloof 3	1,37	1,36	0%
	sloof 4	0,44	0,44	0%
	sloof 5	1,91	1,9	0%
	balok 1 lantai 2	2,42	2,42	0%
	balok 2 lantai 2	1,52	1,5	1%
	balok 3 lantai 2	88,1	86,7	1%
	balok 4 lantai 2	1,45	1,45	0%
	balok 5 lantai 2	0,73	0,7	4%
	balok 6 lantai 2	0,06	0,06	0%
	balok 7 lantai 2	2,84	2,83	0%
	balok 8 lantai 2	0,33	0,33	0%

4.4 Selisih antara hitungan manual dengan revit

1. Pada pekerjaan kolom k1 lantai 1 memiliki selisih perbandingan 4 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
2. Pada pekerjaan kolom k2 lantai 1 memiliki selisih perbandingan 5 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
3. Pada pekerjaan kolom k3 lantai 1 memiliki selisih perbandingan 5 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
4. Pada pekerjaan kolom k4 lantai 1 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit
5. Pada pekerjaan kolom k5 lantai 1 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit
6. Pada pekerjaan kolom k2 lantai 2 memiliki selisih perbandingan -3 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
7. Pada pekerjaan kolom k5 lantai 2 memiliki selisih perbandingan 6 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
8. Pada pekerjaan sloof 1 memiliki selisih perbandingan 3 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
9. Pada pekerjaan sloof 2 memiliki selisih perbandingan -3 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
10. Pada pekerjaan sloof 3 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit
11. Pada pekerjaan sloof 4 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit
12. Pada pekerjaan sloof 5 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit
13. Pada pekerjaan balok 1 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan revit

14. Pada pekerjaan balok 2 memiliki selisih perbandingan 1 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
15. Pada pekerjaan balok 3 memiliki selisih perbandingan 1 % karna nilai konvensional lebih besar dari revit
16. Pada pekerjaan balok 4 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan nilai revit
17. Pada pekerjaan balok 5 memiliki selisih perbandingan 4 % karna nilai konvensional lebih besar dari nilai revit
18. Pada pekerjaan balok 6 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan nilai revit
19. Pada pekerjaan balok 7 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan nilai revit
20. Pada pekerjaan balok 8 memiliki selisih perbandingan 0 % karna nilai konvensional sama besar dengan nilai revit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan

Building Information Modeling (BIM) adalah sebuah konsep atau system dalam mentuk digital yang menggunakan software untuk melakukan permdelan 3D yang terdiri dari informasi pemodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi maupun visualisasi antar stake holders. Selain itu pengguna pemodelan BIM perlu adanya pengetahuan dan kererampilan pengguna didalam penginputan informasi data yang lebih detail dan teliti.

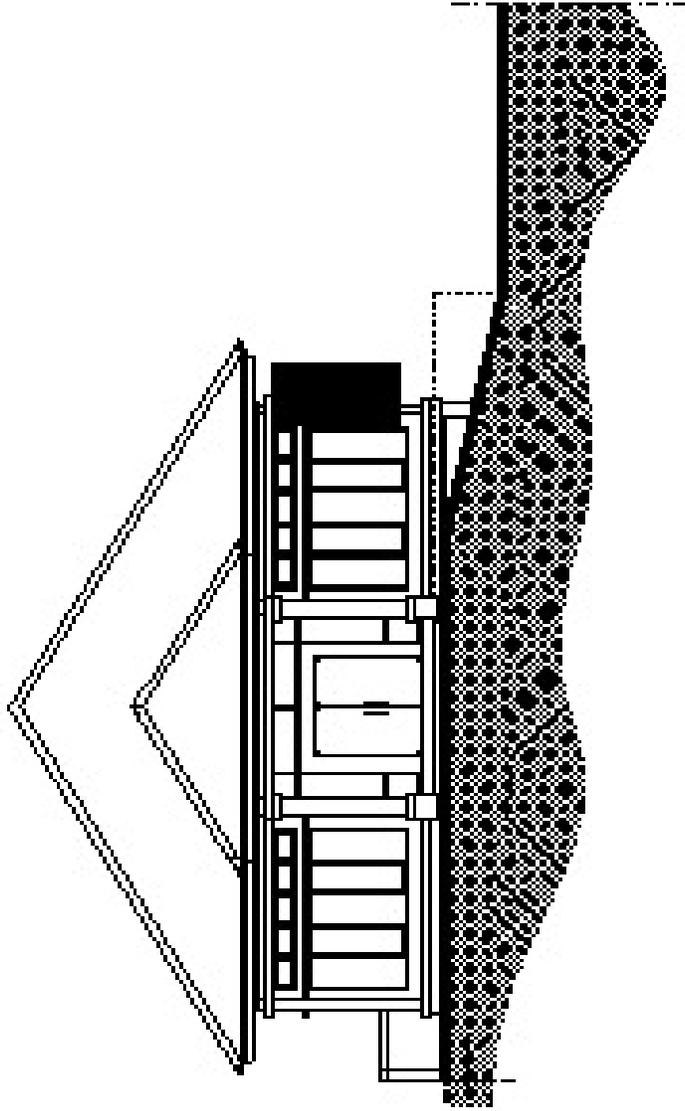
Pembangunan PWI adalah proses pengembangan dan pengurusan. Organisasi Persatuan Wartawan Indonesia (PWI) yang berfungsi sebagai alat perjuangan bangsa dan merupakan organisasi wartawan tertua di Indonesia, PWI memiliki peran strategis dalam pembangunan daerah sebagai penghubung komunikasi, penyampaian aspirasi, dan corong informasi bagi masyarakat dan pemerintah

5.2 Saran

Pertimbangkan untuk mengintegrasikan revit dengan proses QTO konvensional untuk memanfaatkan kelebihan keduanya. Misalnya gunakan revit untuk model dan visualisasi

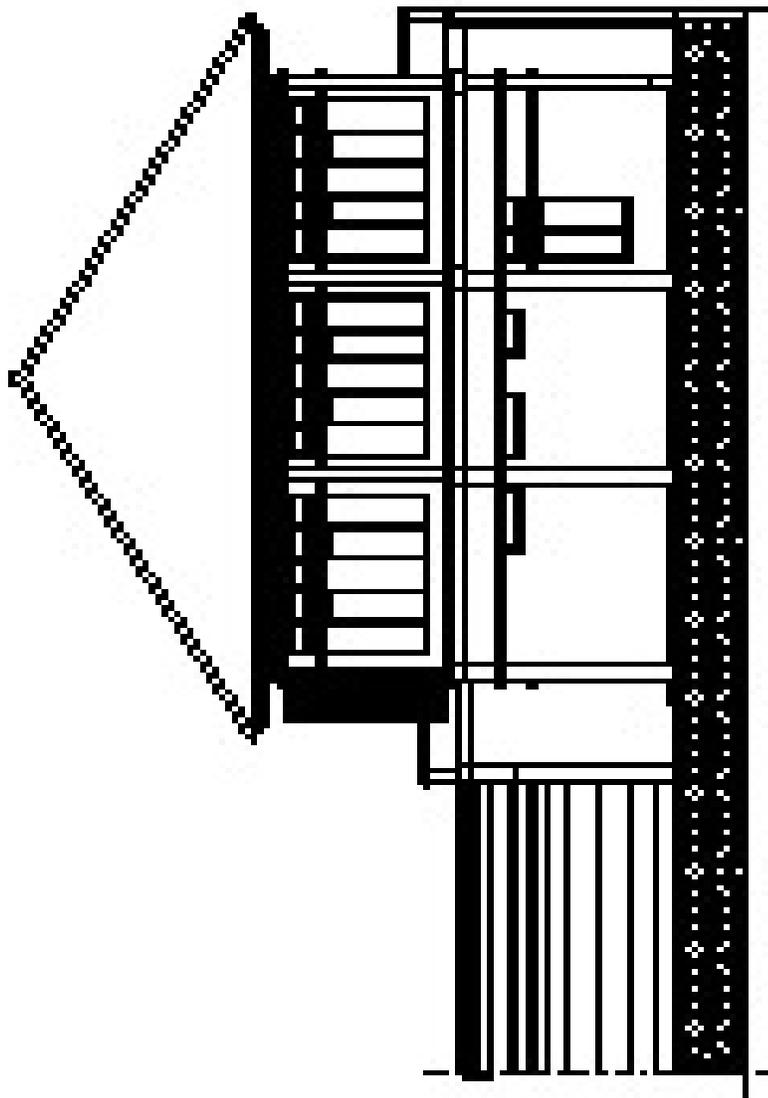
DAFTAR PUSTAKA

- Azizan Fanni,(2022) Pemodelan 3D Bangunan Yang diintegrasikan dengan BIM. Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis
- Anjani, A., Bayzoni, B., Husni, H. R., & Niken, C. (2022).Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit Pada Gedung 4 Rumah Sakit Pendidikan Peguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 10(1), 486228.
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa Quantity Take-off dengan Menggunakan Autodesk Revit. 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>
- Santoso, A. N., & Sumaidi. (2022). *Comparison of mrf and cbf structural response to eartquake in office building* surabaya. Jurnal Teknik Sipil
- Setiawan, A. (2008). Buku-Struktur Baja Metode LRFD (Simarmata, Lameda, Vol. 2). PT Penerbit erlangga.
- Rizki Dwi Novita, Endah Kanti Pangestuti. (2021). Analisa *Quantity Take Off* dan Rencana Anggaran Biaya dengan Metode *Building Information Modeling* (BIM) Menggunakan *Software Autodesk Revit 2012* (Studi Kasus : Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang).
- Wilona Benita Megawati. (2021). Analisa Perbandingan Penggunaan BIM dengan Konvensional pada Hasil BQ Gambar *For Construction* Proyek Apartemen Solterra Jakarta.

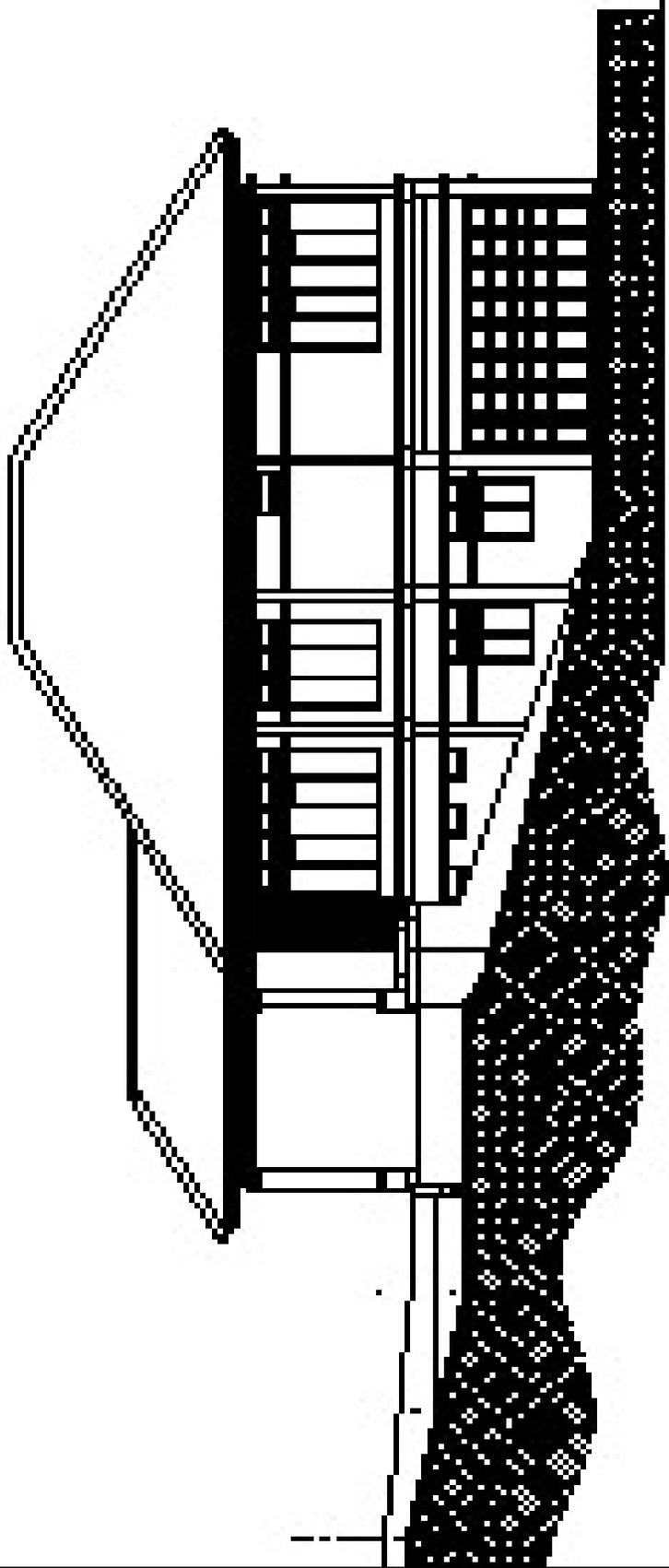


TAMPAK DEPAN

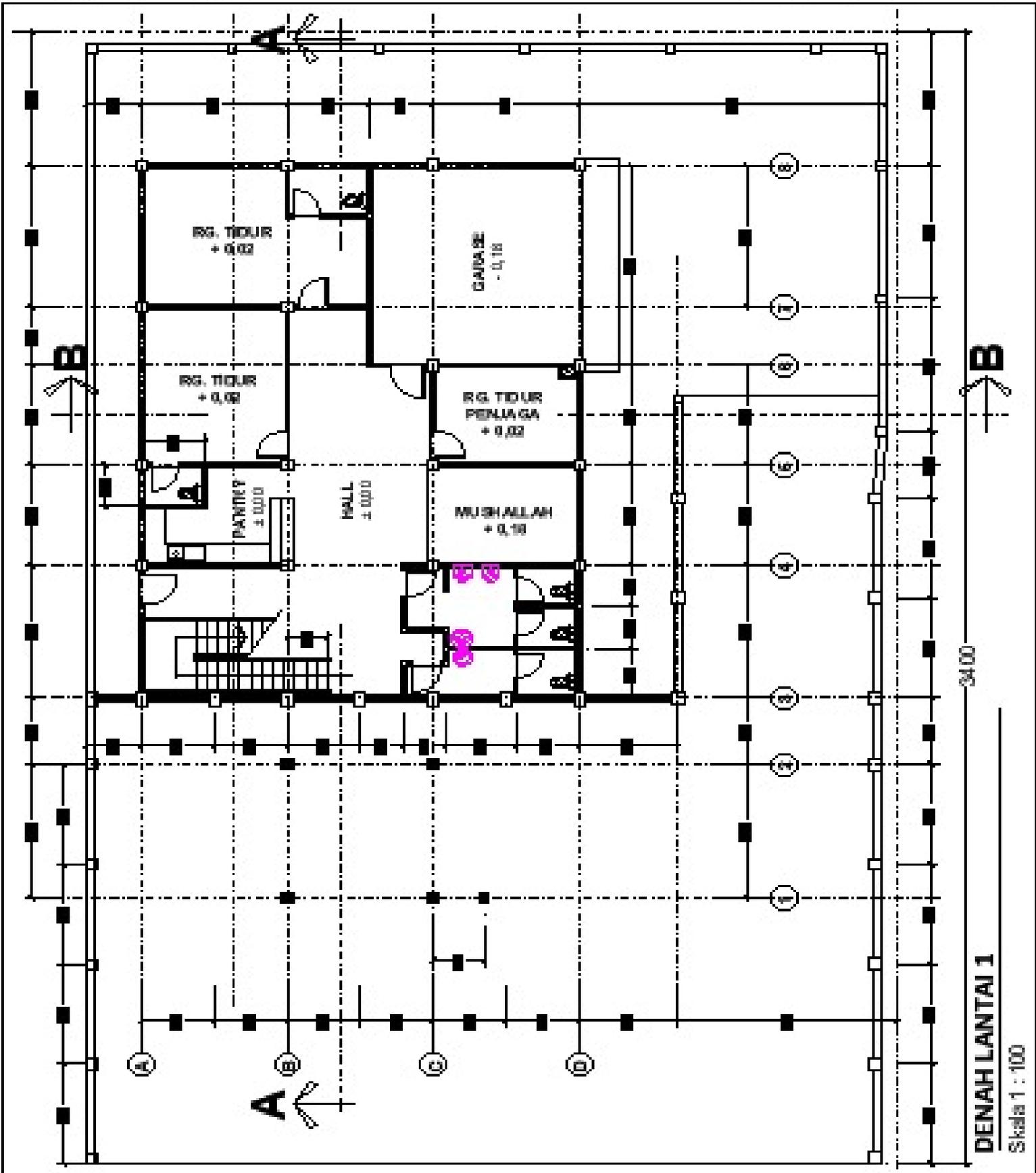
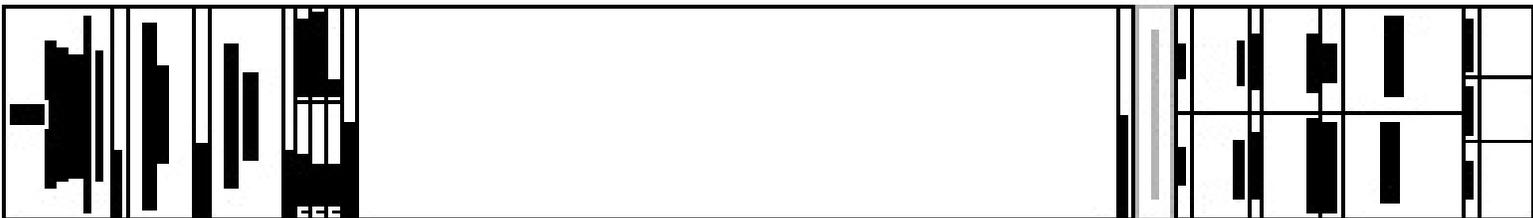
Skala 1 : 100



TAMPAK BELAKANG

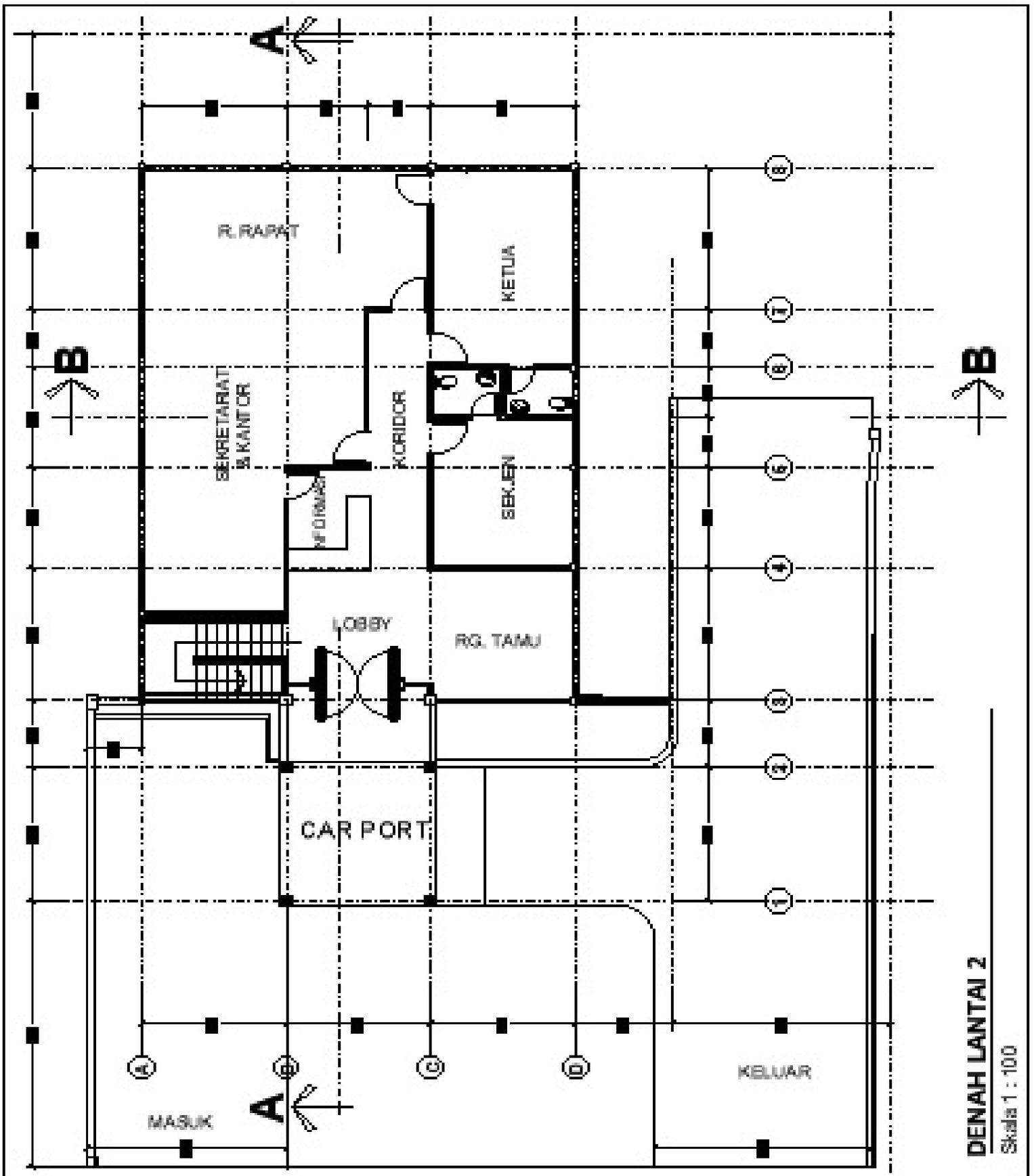


TAMPAK SAMBING KANAN



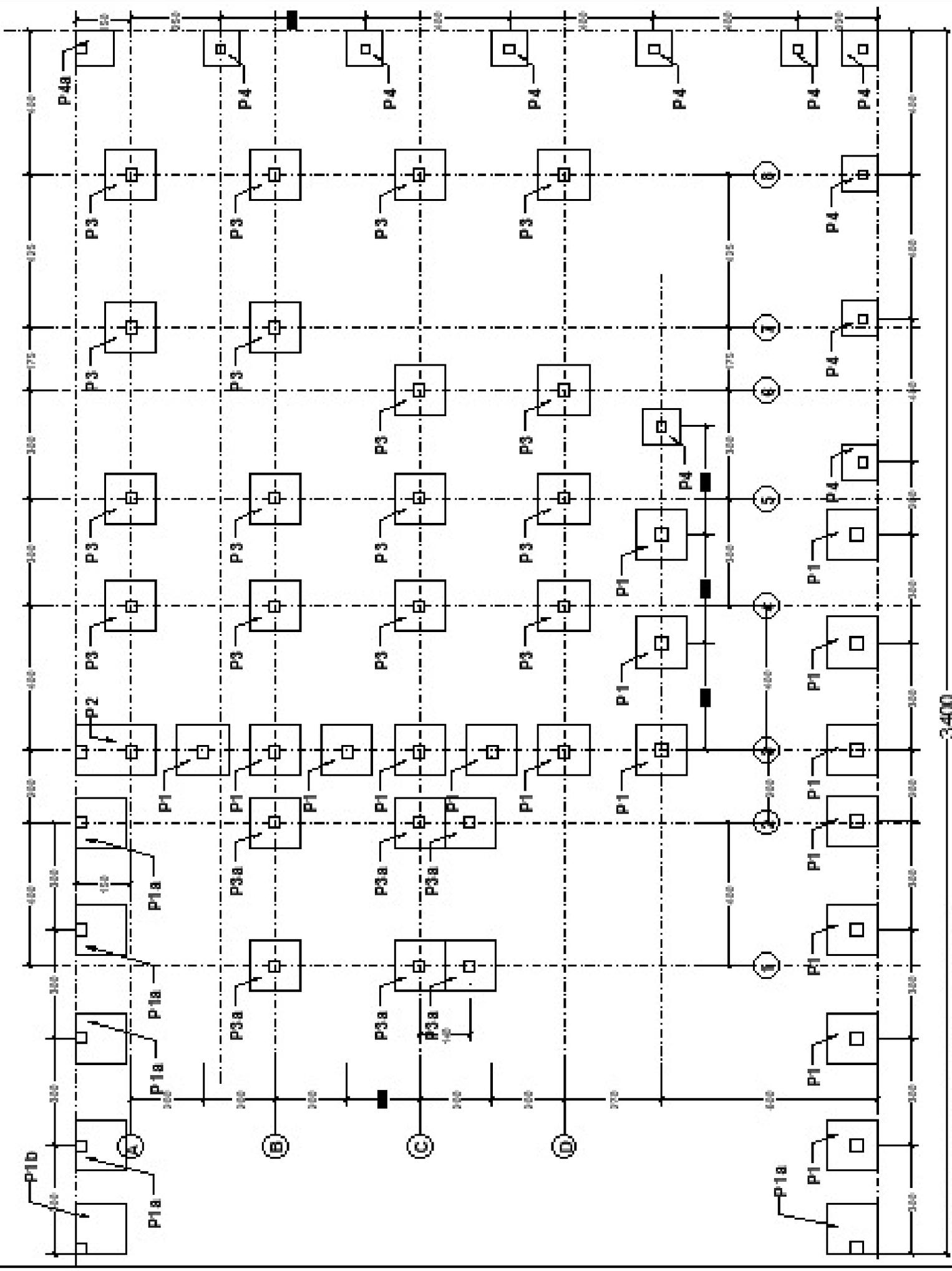
DENAH LANTAI 1

Skala 1 : 100



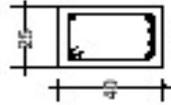
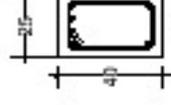
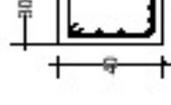
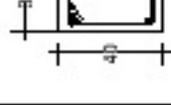
DENAH LANTAI 2

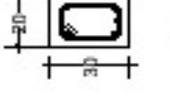
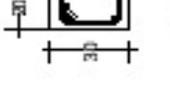
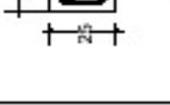
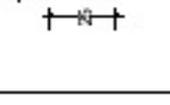
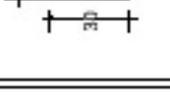
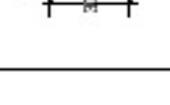
Skala 1 : 100

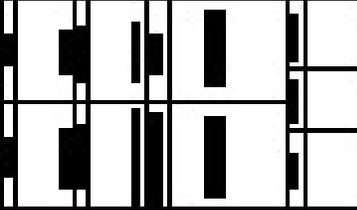
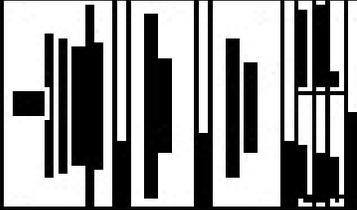


3400

DENAH PONDASI SETPAK

TYPE SLOOF	SL 1 (25X40 CM)		SL 2 (30X40 CM)	
	TUMPUAN ¼ L	LAPANGAN ½ L	TUMPUAN ¼ L	LAPANGAN ½ L
PENAMPANG				
	S1	S1'	S2	S2'
	UKURAN PENAMPANG (CM')	25 X 40	30 X 40	30 X 40
	TULANGAN ATAS	2 Ø 14 MM	4 Ø 14 MM	2 Ø 16 MM
	TULLANGAN TENGAH	.	.	4 Ø 12 MM
TULANGAN BAWAH	4 Ø 14 MM	2 Ø 14 MM	5 Ø 16 MM	
SENGKANG	Ø 7 MM - 10 CM	Ø 7 MM - 15 CM	Ø 8 MM - 10 CM	Ø 8 MM - 15 CM
BETON	K 225			

TYPE SLOOF	SL 3 (20X30 CM)		SL 4 (20X25 CM)		SL 5 (20X30 CM)		
	TUMPUAN ¼ L	LAPANGAN ½ L	TUMPUAN ¼ L	LAPANGAN ½ L	TUMPUAN ¼ L	LAPANGAN ½ L	
PENAMPANG							
	S3	S3'	S4	S4'	S5	S5'	
	UKURAN PENAMPANG (CM')	20 X 30	25 X 30	20 X 25	20 X 25	20 X 30	25 X 30
	TULANGAN ATAS	2 Ø 14 MM	3 Ø 14 MM	2 Ø 12 MM	3 Ø 12 MM	2 Ø 12 MM	3 Ø 12 MM
	TULANGAN TENGAH	2 Ø 8 MM	2 Ø 8 MM
TULANGAN BAWAH	3 Ø 14 MM	2 Ø 14 MM	3 Ø 12 MM	2 Ø 12 MM	3 Ø 12 MM	2 Ø 12 MM	
SENGKANG	Ø 7 MM - 10 CM	Ø 7 MM - 15 CM	Ø 6 MM - 10 CM	Ø 6 MM - 15 CM	Ø 7 MM - 10 CM	Ø 7 MM - 15 CM	
BETON	K 225		K 225		K 225		



TYPE BALOK	BL 1 (25X40 CM)		BL 2 (30X40 CM)		BL 3 (20X40 CM)	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
PENAMPANG						
URUPAN PENAMPANG (CM)	25 X 40	25 X 40	30 X 40	30 X 40	20 X 40	20 X 40
TULANGAN TENGAH	3-Ø 14 MM	3-Ø 14 MM	3-Ø 13 MM	3-Ø 13 MM	3-Ø 9 MM	3-Ø 13 MM
TULANGAN DEBUH	3-Ø 16 MM	4-Ø 16 MM	3-Ø 14 MM	4-Ø 14 MM	3-Ø 9 MM	3-Ø 14 MM
SENGKANG						
	K. 126		K. 205		K. 205	

TYPE BALOK	BL 4 (25X50 CM)		BL 5 (20X30 CM)		BL 6 (20X25 CM)	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
PENAMPANG						
URUPAN PENAMPANG (CM)	25 X 50	25 X 50	20 X 30	20 X 30	20 X 25	20 X 25
TULANGAN ATAS	4-Ø 14 MM		3-Ø 9 MM		3-Ø 9 MM	
TULANGAN TENGAH	4-Ø 13 MM	4-Ø 13 MM	3-Ø 9 MM	3-Ø 10 MM	-	-
	3-Ø 14 MM	4-Ø 14 MM	3-Ø 13 MM	3-Ø 13 MM	3-Ø 9 MM	3-Ø 13 MM
SENGKANG						
DETON	K. 126		K. 205		K. 205	

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 : Aza Syahida

NIM : 4103211415

Judul Tugas Akhir : Perhitungan Quantity Take Off menggunakan (Revit) pada Pembangunan Gedung kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI Kampar).

Nama Pembimbing / Penguji :

Materi perbaikan dari Penguji I / II / III:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

Dicopy 4 Rangkap



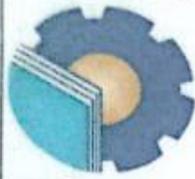
UKAS MANAGEMENT SYSTEMS



SGS

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



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 : Aza Syahida

NIM : 4103211415

Judul Tugas Akhir : Perhitungan Quantity Take Off menggunakan (Revit) pada Pembangunan Gedung kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI Kampar).

Nama Pembimbing / Penguji :

Materi perbaikan dari Penguji I / II / III:

1. Perbaiki sistematika penulisan (ikuti panduan)
2. Tulisan dalam tabel font 10
- 3 - Perbaiki Latar Belakang

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 ..



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 : Aza Syahida

NIM : 4103211415

Judul Tugas Akhir : Perhitungan Quantity Take Off menggunakan (Revit) pada Pembangunan Gedung kantor Persatuan Wartawan Indonesia (PWI Kampar).

Nama Pembimbing / Penguji : *Zulkarnain MT*

Materi perbaikan dari Penguji I / II / III:

- *Jelaskan Tabel Selisih antara hitungan Manual dengan Revit.*

Aza

15/08-2024

Sebelum perbaikan		Pengesahan setelah perbaikan	
Tanggal		Tanggal	
	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
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