

TUGAS AKHIR
EVALUASI SISA MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI JAMBI



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum
Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Batanghari Jambi

Disusun Oleh :

JUFLI TRIYANDI

1700822201095

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
2022

HALAMAN PERSETUJUAN
EVALUASI SISA MATERIAL PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI JAMBI



Disusun Oleh:

Jufli Triyandi

1700822201095

Dengan Ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan Judul dan Penyusun Sebagaimana Di Atas Telah Disetujui Sesuai Prosedur, Ketentuan dan Kelaziman yang Berlaku.

Jambi, Maret 2022

Dosen Pembimbing I

Annisaa Dwiretnani, S.T , M.T

Dosen Pembimbing II

Ari Setiawan, S.T , M.T



HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI SISA MATERIAL PADA PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Jufli Triyandi
NPM : 1700822201095
Hari/Tanggal Ujian : Sabtu/19-03-2022
Jam : 13.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Elvira Handayani, ST, MT	
2. Sekretaris	: Ari Setiawan, ST, MT	
3. Penguji I	: Annisa Dwiretnani, ST, MT	
4. Penguji II	: Ria Zulfiati, ST, MT	
5. Penguji III	: Rioni Rizky Aldiansyah, ST, MT	

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, M.E

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Elvira Handayani, S.T., M.T

ABSTRAK

Sisa material konstruksi merupakan salah satu masalah serius pada pelaksanaan proyek. Adanya usaha meminimalkan hal tersebut turut membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Pada penelitian ini difokuskan pada kajian sisa material konstruksi untuk pekerjaan balok dan kolom pada Kegiatan Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Jambi. Penelitian dilakukan dengan menganalisa persentase sisa material konstruksi, persentase terbesar sisa material konstruksi dan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya sisa material konstruksi pekerjaan balok dan kolom pada Kegiatan Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Jambi Kemudian cara untuk meminimalisasi sisa material pada faktor membuang atau melempar material adalah menyeleksi pekerja yang berpengalaman. Sehingga persentase sisa material konstruksi pekerjaan balok dan kolom terbanyak adalah pasir, yakni sebanyak 26,553%.

Kata Kunci: Sisa Material Konstruksi, Balok, Kolom

ABSTRACT

Waste of construction materials is one of the serious problems in project implementation. The existence of efforts to minimize this also helps reduce the negative impact on the environment. This research focuses on the study of the remaining construction materials for beam and column work in the Jambi Prosecutor's Office Building Construction Activities. The research was conducted by analyzing the percentage of remaining construction material, the largest percentage of remaining construction material and what factors were the cause of the remaining construction material for beam and column work in the Jambi Prosecutor's Office Building Construction Activities Then how to minimize the remaining material on the factor of throwing or throwing materials is to select experienced workers. So the percentage of remaining construction material for beam and column work is sand, which is 26.553%.

Keywords: *Remaining Construction Materials, Beams, Column.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Evaluasi Sisa Material pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi** dengan baik.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis yang harus diselesaikan oleh mahasiswa/i guna memenuhi persyaratan kurikulum, untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada (S-1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Drs. G.M. Saragih, MSi sebagai Wakil Dekan I.
3. Bapak Ir. H. Azwarman, MT sebagai Wakil Dekan II.
4. Bapak Ir. H. Myson, MT sebagai Wakil Dekan III.
5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT Sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
6. Ibu Annisaa Dwiretnani, ST, MT Sebagai Dosen Pembimbing I.
7. Bapak Ari Setiawan, ST, MT Sebagai Dosen Pembimbing II

8. Bapak dan Ibu Dosen Serta seluruh Staff Fakultas Teknik Universitas Batanghari, Jambi
9. Kepada kedua orang tua, abang dan kakak yang telah memberikan do'a serta dukungan untuk penulis dalam melaksanakan studi dan Tugas Akhir ini.
10. Kepada teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan Proposal Tugas Akhir ini, semoga dapat bermanfaat untuk semua pihak. Penulis mohon maaf apabila terdapat kekeliruan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jambi, Maret 2022

Jufli Triyandi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Penelitian	4
1.7 Sistem Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Definisi Evaluasi	9
2.3 Material Kontruksi	10
2.4 Definisi Kolom	11

2.5	Definisi Balok	12
2.6	Semen	13
2.7	Agregat	14
2.8	Besi Tulangan	15
2.9	Biaya Material	16
2.10	Sisa Material.....	16
2.11	Manajemen Material	19
2.12	Rumus Perhitungan Sisa Material	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Survey Pendahuluan	21
3.2	Tahap Penelitian	21
3.3	Pengumpulan Data	22
3.4	Bagan Alir Penelitian	23

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Objek Penelitian	25
4.2	Data Dimensi Struktur Gedung	29
4.2.1	Perhitungan volume Kolom	29
4.2.2	Perhitungan volume Balok	30
4.2.3	Perhitungan Besi yang dipakai	31
4.2.4	Perhitungan volume Semen, Pasir dan Koral Beton	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	39
-----	------------------	----

5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Detail Penampang Kolom Pedestal ukuran 50x50	29
Gambar 4.2 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1).....	30
Gambar 4.3 Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50.....	31
Gambar 4.4 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1).....	32

DAFTAR TABEL

Gambar 4.1 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom dan Balok.....	31
Gambar 4.2 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Besi Yang Dipakai	33
Gambar 4.3 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Koral Beton	35
Gambar 4.4 Tabel Rekapitulasi Material yang dibutuhkan.....	36
Gambar 4.5 Tabel Rekapitulasi Sisa Material.....	36
Gambar 4.6 Tabel Rekapitulasi Biaya Sisa Material.....	37
Gambar 4.7 Tabel Persentase Biaya Sisa Material.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Konstruksi bangunan adalah bentuk atau bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. Seperti konstruksi jalan raya, konstruksi jembatan, konstruksi bendungan, dan lain-lain. Dalam pembangunan sebuah bangunan konstruksi tentu saja menggunakan material bahan bangunan sebagai komponen yang sangat penting dalam proses sebuah struktur konstruksi.

Material merupakan komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek, lebih dari separuh biaya proyek diserap oleh material yang digunakan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, penggunaan material di lapangan sering menimbulkan sisa material yang cukup besar, sehingga usaha untuk meminimalkan sisa material penting untuk diterapkan.

Sisa material sebagai sesuatu yang sifatnya melebihi dari yang disyaratkan baik berupa hasil pekerjaan maupun material konstruksi yang tersisa/tercecer/rusak sehingga tidak dapat digunakan lagi sesuai fungsinya. Sisa material merupakan salah satu masalah serius pada pelaksanaan proyek konstruksi. Usaha meminimalkan sisa material konstruksi akan membantu meningkatkan keuntungan kontraktor dan mengurangi dampak lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan

yang teliti dan tepat dalam menentukan jumlah kebutuhan material yang akan digunakan dalam proyek serta dilakukan evaluasi terhadap penggunaan material tersebut.

Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi, digunakan untuk melaksanakan tugas dan kewenangan dalam penyidikan dan penuntutan perkara tindak pidana korupsi. Bangunan tersebut mempunyai lebar 15 m, panjang 36 m dan tinggi 22,14 m.

Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi dijumpai sisa material proyek. Salah satu penyebabnya adalah luas areal proyek gedung yang terbatas dan kurang memadai menyebabkan kontraktor kesulitan dalam penyimpanan material yang akan dipakai, sehingga menyebabkan penumpukan material yang dapat menimbulkan kerusakan atau tidak dapat digunakan kembali. Itu artinya material tersebut akan menjadi limbah. Sisa material ini bila tidak direncanakan pengendalian atau pemanfaatannya akan merugikan proyek dan kelestarian lingkungan disekitarnya.

Mengacu pada latar belakang ini, penulis tertarik mengambil tugas akhir ini dengan judul **“EVALUASI SISA MATERIAL PADA PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI JAMBI”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis dapat merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian sebagai berikut:

1. Berapa persentase biaya sisa material terbesar selama pelaksanaan proyek?

2. Apa penyebab terjadinya sisa material pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi?
3. Bagaimana cara meminimalisasi sisa material pada proyek tersebut?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung persentase biaya sisa material terbesar selama pelaksanaan proyek.
2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya sisa material pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi.
3. Menemukan cara meminimalisasi sisa material setelah melakukan analisis dan evaluasi.

1.4. Batasan Penelitian

Agar lebih terarah pada permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini akan diberikan batasan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi yang beralamat di JL. Jenderal Ahmad Yani No.12, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi.
2. Evaluasi sisa material dihitung berdasarkan gambar rencana pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi.
3. Evaluasi sisa material menghitung pekerjaan kolom dan balok.
4. Evaluasi sisa material tidak memperhitungkan biaya alat dan upah.
5. Evaluasi sisa material tidak memperhitungkan kualitas hasil akhir pekerjaan. Mutu dianggap baik sesuai persyaratan dalam spesifikasi.

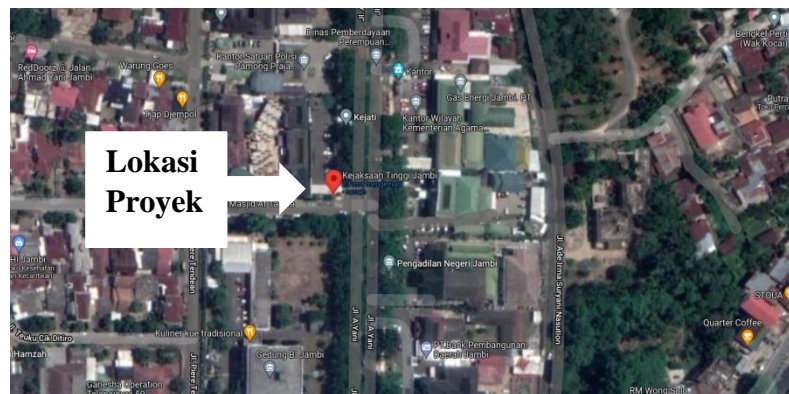
1.5. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat manfaat bagi penulis dan pelaksana proyek. Adapun manfaatnya adalah sebagai berikut.

1. Bagi mahasiswa agar dapat menambah ilmu pengetahuan manajemen konstruksi khususnya dalam hal ini yang berkaitan dengan sisa material dalam pekerjaan konstruksi yang nantinya agar dapat menjadi acuan dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi pada saat bekerja nanti.
2. Bagi konsultan perencanaan adalah agar kedepannya dalam mendesain atau merencanakan proyek kedepannya bisa mendesain lebih efisien terutama bagian material yang akan digunakan.
3. Bagi kontraktor diharapkan agar mengefisiensi penggunaan material yang tentunya dapat menekan penggunaan biaya dan dapat digunakan sebagai referensi dalam pelaksanaan proyek konstruksi gedung, serta digunakan sebagai referensi untuk kegiatan yang selanjutnya.

1.6. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi yang beralamat di JL. Jenderal Ahmad Yani No.12, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber : *Google Earth(2021)*

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir dengan Judul “Evaluasi Sisa Material Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi ini dibagi menjadi beberapa bab dengan materi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pemikiran dan kerangka awal tugas akhir yang akan dilakukan. Bab ini meliputi latar belakang, rumusan penelitian, batasan penelitian, maksud dan tujuan penelitian, serta manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi kajian teori dari literatur atau bahan bacaan yang digunakan dalam penelitian ini, landasan teori disusun sebagai tuntunan untuk menyelesaikan masalah penelitian/perancangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjabaran keseluruhan proses yang dilakukan selama pengumpulan data berlangsung sampai selesai. Diantaranya bagaimana proses pengumpulan dan pengolahan data dari hasil penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang pembahasan atau hasil data-data yang dikumpulkan. Hasil data-data yang terkumpul tersebut kemudian di analisa sehingga diperoleh hasil atau tujuan akhir dari penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi penjabaran mengenai hasil akhir penelitian dan saran-saran dari penulis yang dianggap dapat menjadi masukan bagi pihak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar literatur yang digunakan sebagai pendukung dalam penelitian.

LAMPIRAN

Berisi lampiran-lampiran serta surat-surat yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, lembar asistensi selama pelaksanaan penelitian, gambar kerja, analisa harga satuan serta tambahan-tambahan lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Alfiando wijaya (2019) melakukan penelitian evaluasi sisa material pada proyek pembangunan masjid kompleks perkantoran walikota jambi (lanjutan). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab sisa material. Data proyek yang diperlukan berupa gambar kontruksi untuk menghitung kebutuhan material dan harga satuan bahan untuk menghitung biaya sisa mateial. Untuk mendukung hasil penelitian, berdasarkan hasil evaluasi perhitungan sisa material pada Proyek Pembangunan Masjid Perkantoran Walikota Jambi (lanjutan) dapat diketahui bahwa, faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material adalah : Perubahan desain, Informasi gambar yang kurang, dan pengawas lapangan tidak memberi tahu secara detail tentang perubahan gambar kepada kepala tukang, selanjutnya akibat dari pada pemesanan terkadang adanya kesalahan dalam pemesanan dan juga ternyata pemesanan material ternyata tidak dapat di pesan dalam jumlah kecil sedangkan kebutuhan material tidaklah terlalu banyak. Hak-hal itu yang banyak ditemui pada saat melakukan pengamatan secara langsung di lokasi pekerjaan.

M.bagas auliya dan Dwiky martiano (2021) melakukan penelitian analisis dan evaluasi sisa material kontruksi menggunakan fta (fault tree analysis) studi kasus proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang. Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi yang telah dilakukan untuk perhitungan sisa material (waste) pada Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang dapat dijelaskan bahwa jumlah biaya dan persentase biaya sisa

material (waste cost): Rp. 34.369.448,-. Biaya sisa material terbesar selama pelaksanaan proyek berasal dari material besi tulangan, yaitu besar biaya sisa Rp. 22.459.110,-. Hal tersebut terjadi karena saat pengadaan material dan pekerjaan pemasangan dan pemotongan besi tulangan tidak teliti dan tidak sesuai dengan rencana.

Sugiyarto (2017) melakukan penelitian analisis dan identifikasi sisa material konstruksi dalam proyek pembangunan dan peningkatan jalan Solo - Gemolong - Geyer Bts, Kab.Sragen. Dimana langkah yang dilakukan pertama kali ialah melakukan pengamatan langsung serta wawancara terhadap kontraktor pelaksana sehingga mendapat data primer berupa apa saja sisa material yang ada dilapangan, kemudian peneliti mendapatkan data sekunder yang berupa laporan bulanan serta gambar rencana proyek, dengan data yang telah didapat selanjutnya melakukan analisis jumlah serta biaya sisa material menggunakan perhitungan *waste level*, *waste indeks*, dan *waste cost*, serta menggunakan metode *fishbone diagram* untuk mengetahui apa saja penyebab terjadinya sisa material. Dari pengamatan ini didapatkan nilai *waste* yang terbesar adalah beton dengan nilai *waste cost* Rp 212.861.219,00 ini dikarenakan nilai *waste level* beton sebesar 1,4% dan harga material beton merupakan material dengan harga tertinggi. Dengan *fishbone diagram* dapat diidentifikasi apa saja penyebab terjadinya sisa material.

Sri Fajar (2018) melakukan penelitian evaluasi dan analisa sisa material konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber, faktor penyebab, biaya sisa material terbesar dan persentase total biaya sisa material terhadap total biaya proyek. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Metode

yang digunakan dalam menganalisis dan menentukan jenis material yang memiliki biaya sisa material yang besar/dominan adalah Metode Pareto. Prosedur penelitian yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan wawancara kepada pelaksana proyek pembangunan Gedung Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (PERKIM) dan Gedung Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (BPMPT) di Kota Palangka Raya. Hasil analisis data menunjukkan bahwa sumber penyebab sisa material proyek pembangunan gedung Dinas PERKIM dan BPMPT yaitu residu dengan faktor penyebab sisa pemotongan material yang tidak bisa digunakan lagi dan kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja. Material yang menimbulkan biaya sisa material terbesar jenis material *consumable material* Gedung Dinas PERKIM dan BPMP adalah besi beton sedangkan pada jenis material *non consumable material* adalah kayu papan. Persentase total biaya sisa material terhadap total biaya proyek Gedung Dinas PERKIM jenis material *consumable material* sebesar 3,063% atau senilai Rp. 153.867.005 dan jenis material *non consumable material* sebesar 6,412% atau senilai Rp. 322.048.567. Sedangkan pada Gedung BPMPT jenis material *consumable material* 2,998% atau senilai Rp. 153.487.008 dan jenis material *non consumable material* sebesar 6,448% atau senilai Rp. 330.128.992.

2.2. Definisi Evaluasi

Evaluasi menurut para ahli seperti Wrigstone, dkk (1956) mengatakan bahwa evaluasi adalah penaksiran terhadap pertumbuhan dan kemajuan ke arah tujuan atau nilai-nilai yang telah ditetapkan. Sedangkan dalam perusahaan, pengertian evaluasi adalah proses pengukuran akan efektifitas strategi dalam upaya mencapai tujuan bagi perusahaan. Contohnya evaluasi proyek. Hal-hal yang

dievaluasi dalam proyek adalah tujuan dan pembangunan proyek, apakah sudah tercapai atau tidak, apakah sesuai dengan rencana atau tidak, jika tidak, apa yang membuatnya tidak tercapai, apa yang harus dilakukan agar sesuai. Hasil yang ditimbulkan dari evaluasi adalah bersifat kualitatif.

Adapun pengertian evaluasi juga dikemukakan oleh Sudijono (1996) yang mengatakan bahwa pengertian evaluasi adalah penafsiran atau interpretasi bersumber pada data kuantitatif, sedangkan data kuantitatif berasal dari hasil pengukuran.

2.3. Material Konstruksi

Material merupakan komponen penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek diserap oleh material yang digunakan. Material konstruksi dalam sebuah proyek dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahan yang kelak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan permanen) dan bahan yang dibutuhkan kontraktor dalam membangun proyek tetapi tidak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan sementara) (Ervianto, 2007).

1. Bahan Permanen

Bahan permanen adalah bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor untuk membentuk bangunan dan sifatnya melekat tetap sebagai elemen bangunan. Jenis bahan ini tercantum dalam dokumen kontrak (gambar kerja dan spesifikasi).

2. Bahan Sementara

Bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor dalam membangun proyek, tetapi tidak akan menjadi bagian dari bangunan setelah didigunakan. Jenis bahan

ini tidak dicantumkan dalam dokumen kontrak, sehingga kontraktor bebas menentukan sendiri bahan yang dibutuhkan beserta pemasoknya. Untuk jenis bahan ini kontraktor tidak mendapat bayaran secara eksplisit. Sehingga, pelaksana memasukan biaya bahan ini ke dalam biaya pelaksanaan berbagai pekerjaan yang termasuk didalam kontrak.

2.4. Definisi kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Bila diumpamakan, kolom itu seperti rangka tubuh manusia yang memastikan sebuah bangunan berdiri. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin.

Pada suatu konstruksi bangunan gedung, kolom berfungsi sebagai pendukung beban-beban dari balok dan pelat, untuk diteruskan ke tanah dasar melalui fondasi. Beban dari balok dan pelat ini berupa beban aksial tekan serta momen lentur (akibat kontinuitas konstruksi). Oleh karena itu dapat didefinisikan, kolom ialah suatu struktur yang mendukung beban aksial dengan/tanpa momen lentur (Ali asroni 2010).

2.5. Definisi Balok

Balok merupakan bagian dari struktural sebuah bangunan yang kaku dan dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penompang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom agar apabila terjadi pergerakan kolom - kolom tersebut tetap bersatu padu mempertahankan bentuk dan posisinya semula. Ring balok dibuat dari bahan yang sama dengan kolomnya sehingga hubungan ring balok dengan kolom.

Hingga perkembangan teknologi konstruksi saat ini, telah dikembangkan beberapa jenis balok sesuai dengan fungsi dan posisinya pada bangunan. Berikut ini jenis – jenis balok :

a. Balok sederhana

Balok sederhana bertumpu pada kolom diujung – ujungnya, dengan satu ujung bebas berotasi dan tidak memiliki momen tahan. Seperti struktur statis lainnya, nilai dari semua reaksi, pergeseran dan momen untuk balok sederhana adalah tidak tergantung bentuk penampang dan materialnya.

b. Kantilever

Kantilever balok yang diproyeksikan atau struktur kaku lainnya didukung hanya pada satu ujung tetap. Kantilever menanggung beban diujung yang tidak disangga.

c. Balok teritisan

Balok teritisan adalah balok sederhana yang memanjang melewati salah satu kolom tumpuannya.

d. Balok dengan ujung – ujung tetap

Balok dengan ujung – ujung tetap (dikaitkan kuat) dibuat untuk menahan translasi dan roasi. Ujung – ujung dari balok ini dikunci sedemikian kuat sehingga tidak bergerak ataupun berotasi karena momen.

e. Bentangan tersuspensi

Bentangan tersuspensi adalah balok sederhana yang ditopang oleh teristisan dari dua bentang dengan konstruksi sambungan pin pada momen nol.

2.6. Semen

Semen berasal dari kata caementum (bahasa latin) yang artinya memotong menjadi bagian-bagian kecil tak beraturan. Sedangkan dalam pengertiannya semen adalah zat yang digunakan untuk merekatkan batu bata, batako maupun bahan bangunan lainnya.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia semen adalah serbuk atau tepung yang terbuat dari kapur dan material lainnya yang dipakai untuk membuat beton, merekatkan batu bata ataupun membuat tembok.

Semen adalah perekat hidraulik yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari bahan utama silikat-silikat kalsium dan bahan tambahan batu gypsum dimana senyawa-senyawa tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru bersifat perekat pada bebatuan.

Semen dalam pengertian umum adalah bahan yang mempunyai sifat adhesive dan cohesive, digunakan sebagai bahan pengikat (bonding material), yang dipakai bersama-sama dengan batu kerikil dan pasir. Semen dapat dibagi atas dua kelompok, yaitu:

1. Semen non hidraulis adalah semen yang tidak dapat mengeras dalam air atau tidak stabil dalam air. Contoh semen non hidraulis (hydraulic binder) adalah lime dimana lime ini merupakan perekat klasik dalam bangunan yang dibuat dengan memanaskan limestone pada suhu 850 oC. CaCO_3 dari limestone akan melepaskan CO_2 dan menghasilkan burn lime atau quick lime (CaO). $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2$ Produk ini bereaksi cepat dengan air menghasilkan Ca(OH)_2 dalam butiran yang halus dan Ca(OH)_2 ini tidak dapat mengeras dalam air tetapi dapat mengeras bila bereaksi dengan CO_2 dari udara membentuk CaCO_3 kembali.
2. Semen hidraulis adalah semen yang dapat mengeras dalam air menghasilkan padatan yang stabil dalam air. Oleh karena mempunyai sifat hidraulis, maka semen tersebut bersifat: - Dapat mengeras bila dicampur air 5 - Tidak larut dalam air - Dapat mengeras walau didalam air Contoh semen hidraulis adalah semen Portland, semen campur, semen khusus dan sebagainya.

2.7. Agregat

Agregat merupakan sekumpulan batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya dan hasil alam maupun buatan (SNI No: 1737-1989-F). Agregat adalah sebuah material granular, seperti pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai bersama dalam suatu media pengikat untuk membentuk suatu campuran beton atau adukan.

Menurut Silvia Sukirman, (2003), agregat merupakan satuan beberapa batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil atau fragmen-fragmen.

Agregat adalah komponen paling utama dalam struktur perkerasan jalan, yaitu 90% – 95% agregat berdasarkan persentase tinggi, atau 75 –85% agregat berdasarkan persentase volume. Dan hasil ini menjadi kualitas perkerasan jalan ditentukan dari setiap sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain. Dibawah adalah gambar agregat halus dan agregat kasar.

2.8. Besi tulangan

- a. Besi tulangan yaitu material yang begitu penting dalam suatu pekerjaan beton bertulang. Hal ini disebabkan besi tulangan adalah sebuah material inti yang bersifat sangat penting untuk kekuatan penahan gaya tarik dalam pekerjaan beton bertulang. Besi tulangan yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat PBI 1971: Besi tulangan yang digunakan tidak boleh cacat seperti retak, lipatan, gelembung atau bagian yang kurang sempurna.
- b. Besi tulangan yang dipakai harus bersih dari kotoran, minyak, karat
- c. Mempunyai penampang yang sama rata.
- d. Percobaan mekanik meliputi percobaan tarik, percobaan kekerasan dan percobaan pukulan.
- e. Saat pemotongan tulangan dilarang memakai alat pemanas (las), dan harus menggunakan alat pemotong besi (bar cutter) atau gergaji besi.

Saat penggunaan besi tulangan harus ada sertifikasi resmi dari pihak yang menyatakan bahwa kekuatan besi tersebut sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Besi tulangan disediakan dari salah satu sumber dan tidak dibetulkan untuk mencampurkan bermacam-macam jenis besi tulangan, jika terjadi percampuran maka perlu dilakukan uji coba kekuatannya.

2.9. Biaya Material

Biaya material adalah salah satu komponen biaya yang terbesar dalam suatu proyek dimana persentasenya dapat mencapai 50-60% dari total nilai proyek. Penyimpangan sedikit saja atas komponen biaya ini, maka akan sangat terasa secara keseluruhan. Sehingga sangat penting untuk memahami, merencanakan, dan mengendalikan biaya ini dengan lebih baik. (Soeharto, 1995).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi sering terjadi peningkatan biaya yang disebabkan antara lain oleh material, tenaga kerja, peralatan, sub kontraktor, kondisi umum atau overhead. Material adalah komponen biaya yang paling besar pada pelaksanaan proyek konstruksi, sehingga material tersebut menjadi elemen penting dalam suatu pengendalian biaya proyek. Pada manajemen material, pembelian material merupakan faktor yang mempunyai pengaruh cukup besar terhadap besar kecilnya harga material.

2.10. Sisa Material

Sisa material Menurut (Asiyanto, 2010) waste atau limbah ialah suatu kelebihan jumlah material konstruksi yang dipakai/digunakan, akan tetapi kelebihan itu tidak bisa menambah nilai persentase dari pembangunan proyek tersebut.

Sedangkan menurut Ferdiana (2009) sisa material bisa diartikan semua jenis material yang berada di bumi yang diambil dan diolah kemudian digunakan untuk prosedur konstruksi di suatu lokasi tertentu, atau mungkin akan terjadi kerusakan, tidak bisa dipakai, lebih, tidak memenuhi standar dari prosedur konstruksi.

ada tujuh kategori sumber dan menjadi penyebab sisa material konstruksi, antara lain sebagai berikut:

1. Waktu Tunggu

- a. Waktu menunggu instruksi
- b. Waktu menunggu material
- c. Waktu menunggu perbaikan peralatan
- d. Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi
- e. Waktu menunggu revisi gambar/perubahan desain
- f. Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi

2. Material atau Bahan

- a. Kelebihan material/bahan
- b. Membuang atau melempar material
- c. Pesanan material tidak bisa dilakukan dalam jumlah yang kecil
- d. Kehilangan material di lokasi
- e. Penumpukan material di lokasi
- f. Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/kurang
- g. Sisa material/bahan berserakan
- h. Kerusakan material di lokasi

3. Sumber Daya Manusia

- a. Keahlian/Keterampilan pekerja
- b. Kemampuan subkontraktor yang rendah
- c. Kesalahan instruksi pekerjaan
- d. Pengawas yang terlambat
- e. Pengawas yang tidak berpengalaman

4. Pelaksanaan Konstruksi

- a. Terjadi kecelakaan kerja
- b. Peralatan yang tidak layak/rusak
- c. Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
- d. Pengukuran dilapangan tidak akurat
- e. Pekerjaan yang diulang (rework)
- f. Perencanaan tidak sempurna

5. Manajemen

- a. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk
- b. Informasi yang diberikan kurang jelas
- c. Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek
- d. Pengambilan keputusan yang lambat

6. Desain dan Dokumentasi

- a. Spesifikasi yang tidak jelas
- b. Gambar kerja yang tidak jelas
- c. Revisi dan distribusi gambar lambat
- d. Pendetailan gambar yang rumit
- e. Perubahan desain
- f. Desain yang buruk
- g. Ketidak lengkapan dokumen kontrak

7. Eksternal

- a. Kondisi lokasi yang tidak bagus
- b. Cuaca

- c. Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain
- d. Kondisi Tanah
- e. Kedalaman Tanah
- f. Jenis Tanah

2.11. Manajemen Material

Adapun pengertian manajemen banyak dikemukakan oleh para ahli, antara lain sebagai berikut :

1. Menurut Asnudin (2009), Manajemen merupakan suatu proses merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan sumber daya (tenaga kerja, peralatan, material dan biaya) dan kegiatan untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektif dan efisien.
2. Menurut Garold D. Oberlender (1993), Manajemen material dapat didefinisikan sebagai suatu proses merencanakan, melaksanakan, mengontrol, mengarahkan dan mengendalikan kegiatan penggunaan material dengan efektif dan efisien dalam suatu kegiatan proyek konstruksi sehingga sesuai dengan ketetapan penggunaan material yang telah diperhitungkan sebelumnya.

2.12. Rumus Perhitungan Sisa Material

Sisa material dapat diminimalisir jumlahnya dengan memahami faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material tersebut dan penggunaan sistem manajemen yang baik. Sisa material merupakan kelebihan kuantitas material yang digunakan untuk tidak menambah nilai suatu pekerjaan. Dan berikut rumus perhitungan sisa material:

1. Menghitung kebutuhan material

$$\Sigma = \text{Kebutuhan material}$$

2. Menghitung sisa material

$$\text{Sisa material} = \text{Pembelian material} - \text{Kebutuhan material} \dots\dots\dots (2.1)$$

3. Menghitung biaya sisa material

$$\text{Biaya sisa material} = \text{Sisa material} \times \text{Harga satuan material} \dots\dots\dots (2.2)$$

4. Menghitung persentase biaya sisa material

$$\text{Persentase biaya sisa material} = \frac{\text{Biaya sisa material}}{\text{Total biaya material}} \times 100 \dots\dots\dots (2.3)$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Survey Pendahuluan

Pada langkah ini dilakukan pengamatan di proyek yang dijadikan objek penelitian untuk mengetahui karakteristik proyek dan mengamati permasalahan yang terjadi di lapangan. Untuk mendapatkan data-data di lapangan dengan melakukan wawancara dengan pihak konsultan pengawas proyek dan data-data gambar dan foto proyek tersebut.

3.2 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang akan dilakukan di lapangan untuk dapat melaksanakan penelitian yang telah direncanakan. Langkah-langkah yang ditempuh dalam melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Dalam tahapan persiapan langkah-langkah yang harus dilakukan adalah 1). Merumuskan masalah penelitian, 2). Menentukan tujuan penelitian dan 3). Melakukan studi pustaka yaitu dengan memahami materi kuliah, perbanyak referensi, kumpulan skripsi, dan jurnal tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian diatas.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data langkah yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data sekunder yang dijadikan objek penelitian dari kontraktor pelaksana/konsultan pengawas. Data penelitian yang

diperlukan adalah gambar rencana proyek dan daftar harga satuan bahan. Untuk mendapatkan data faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material dilakukan wawancara langsung dengan kontraktor di lapangan, Konsultan pengawas atau mandor.

3. Tahap Analisis Data

Dalam tahapan ini yang dilakukan adalah:

- a. Menghitung Kebutuhan Material
- b. Menghitung Sisa Material
- c. Menghitung Biaya Sisa Material
- d. Menghitung Persentase Biaya Sisa Material

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksud adalah data primer dan data sekunder sebagai berikut:

1. Data Primer

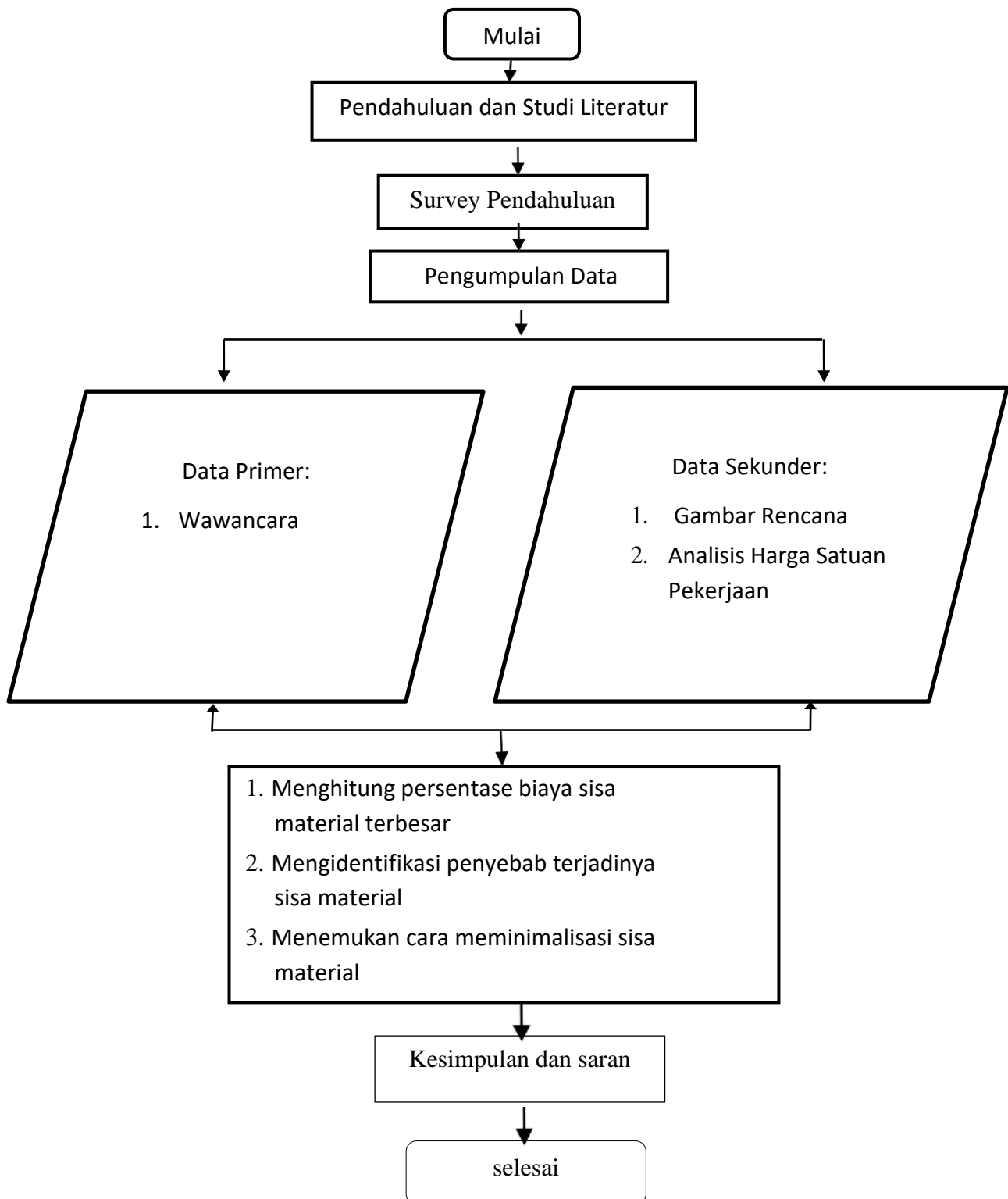
Data Primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama) Data Primer di dalam penelitian kali ini berupa hasil dari wawancara langsung dengan pihak – pihak yang bertanggung jawab di lokasi pekerja misalnya, pelaksana lapangan, mandor, pengawas lapangan. Hasil dari wawancara itu berupa sisa hasil material. Dan juga pengamatan langsung dilapangan menghasilkan jumlah kebutuhan material kontruksi yang dihasilkan.

2. Data Sekunder

Gambar Rencana diambil dari Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Jambi. Yang dalam tahap pembangunan. Gambar Rencana diperlukan guna mengetahui jenis dan volume tiap-tiap pekerjaan.

3.5 Bagan Alir Tugas Akhir

Metodologi penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1. Bagan Alir Tugas Akhir

Sumber : Data Olahan (2022)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Objek Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan tentang perhitungan sisa material pada pekerjaan kolom dan balok. Perhitungan ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada pekerjaan Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi .

Untuk mendukung evaluasi sisa material di lapangan dibutuhkan data yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut. Data penelitian yang digunakan yaitu:

1. Gambar rencana
2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan
3. Wawancara

ada tujuh kategori sumber dan menjadi penyebab sisa material konstruksi, antara lain sebagai berikut:

1. Waktu Tunggu
 - a. Waktu menunggu instruksi
 - b. Waktu menunggu material
 - c. Waktu menunggu perbaikan peralatan
 - d. Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi
 - e. Waktu menunggu revisi gambar/perubahan desain
 - f. Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi
2. Material atau Bahan
 - a. Kelebihan material/bahan

- b. Membuang atau melempar material
 - c. Pesanan material tidak bisa dilakukan dalam jumlah yang kecil
 - d. Kehilangan material di lokasi
 - e. Penumpukan material di lokasi
 - f. Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/kurang
 - g. Sisa material/bahan berserakan
 - h. Kerusakan material di lokasi
3. Sumber Daya Manusia
- a. Keahlian/Keterampilan pekerja
 - b. Kemampuan subkontraktor yang rendah
 - c. Kesalahan instruksi pekerjaan
 - d. Pengawas yang terlambat
 - e. Pengawas yang tidak berpengalaman
4. Pelaksanaan Konstruksi
- a. Terjadi kecelakaan kerja
 - b. Peralatan yang tidak layak/rusak
 - c. Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
 - d. Pengukuran dilapangan tidak akurat
 - e. Pekerjaan yang diulang (rework)
 - f. Perencanaan tidak sempurna
5. Manajemen
- a. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk
 - b. Informasi yang diberikan kurang jelas

- c. Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek
 - d. Pengambilan keputusan yang lambat
6. Desain dan Dokumentasi
- a. Spesifikasi yang tidak jelas
 - b. Gambar kerja yang tidak jelas
 - c. Revisi dan distribusi gambar lambat
 - d. Pendetailan gambar yang rumit
 - e. Perubahan desain
 - f. Desain yang buruk
 - g. Ketidak lengkapan dokumen kontrak
7. Eksternal
- a. Kondisi lokasi yang tidak bagus
 - b. Cuaca
 - c. Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain
 - d. Kondisi Tanah
 - e. Kedalaman Tanah
 - f. Jenis Tanah

Faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material di lapangan yang bersumber dari hasil wawancara dengan konsultan pengawas atau pekerja sesuai kondisi dan situasi di lapangan di bawah ini sebagai berikut:

2. Material atau Bahan

b. Membuang atau melempar material, pekerja di lapangan sering melempar material seperti pada saat pekerjaan pengecoran kolom dan balok yang mana beton banyak terbang keluar dari bekisting.

3. Sumber Daya Manusia

a. Keahlian/keterampilan pekerja, terdapat beberapa sisa papan dari pembuatan bekisting pada kolom dan balok. dan juga pada saat pemotongan besi, banyak besi yang tidak bisa digunakan kembali karena sisa besi yang terpotong terlalu kecil.

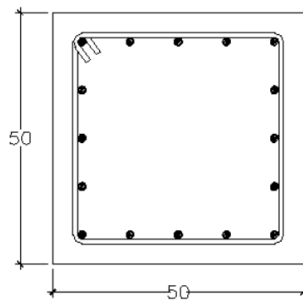
4. Pelaksanaan Kontruksi

b. Peralatan yang tidak layak/rusak, ada beberapa alat-alat yang tidak berfungsi dengan baik seperti gerobak sorong atau angkong yang mana rodanya pada saat digunakan mengalami kebocoran sehingga membuat adukan semen tumpah dan menyebabkan sisa material.

4.2 Data Dimensi Struktur Gedung

4.2.1 Perhitungan Volume Kolom

Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50

NAMA	KOLOM K.1 – (50x50)
POSISI	–
PENAMPANG SKALA 1 : 10	
Ukuran	50 x 50 Cm
Tulangan Vertikal	16 D 16
Sengkang	∅ 10 – 100
Lapangan	∅ 10 – 150

Gambar 4.1 Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

$$\text{Panjang Penampang} = 0,50 \text{ m}$$

$$\text{Lebar Penampang} = 0,50 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Penampang} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah kolom} = 144 \text{ bh kolom}$$

Volume kolom

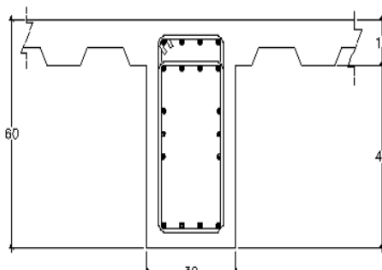
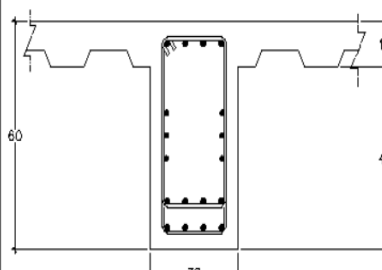
$$= (\text{Panjang Penampang} \times \text{Lebar Penampang} \times \text{Tinggi Penampang} \times \text{jumlah Kolom})$$

$$= (0,50 \text{ m} \times 0,50 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 144 \text{ bh})$$

$$= 144 \text{ m}^3$$

4.2.2 Perhitungan Volume Balok

Balok lantai 30x60 (B1)

NAMA	BALOK B1 - (30/60) DAN PELAT LANTAI T.12 CM		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	8 D 16	4 D 16
	Tulangan Bawah	6 D 13	6 D 13
	Tulangan Sengkang	4 D 16	8 D 16
		Ø 10 - 100	Ø 10 - 150

Gambar 4.2 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1)

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

Tinggi Penampang = 0,60 m

Lebar Penampang = 0,30 m

Panjang total balok = 6 m x 60 bh (Balok B1) + 5 m x 85 bh(Balok B1) + 3 m x 4 bh(Balok B1) + 1 m x 2 bh (Balok B1)

= 799 m

Volume balok

= (Tinggi Penampang Balok x Lebar Penampang Balok x

Panjang total balok)

= (0,60 m x 0,30 m x 799 m)

= 143,82 m³

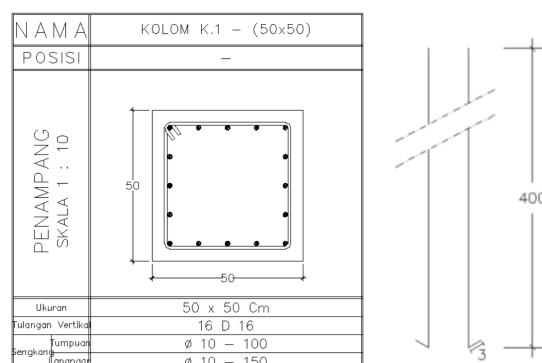
Tabel 4.2. Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom dan Balok

No	Nama Item	Volume	Satuan
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	14,4	m ³
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	0,8	m ³
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	1,6	m ³
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	144	m ³
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	8	m ³
6	Kolom K3 ukuran 25x25	1,5	m ³
7	Kolom Praktis Selasar	2,22	m ³
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	8,42	m ³
9	Balok lantai 30x60 (B1)	143,82	m ³
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	10,48	m ³
11	Balok lantai 20x40 (B3)	11,84	m ³
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	8,70	m ³
13	Balok pinggang 15x20 (Bp2)	0,15	m ³
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	9,86	m ³
15	Balok Dak 25x50 (BD)	4,5	m ³
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	7,84	m ³
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	2,02	m ³
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	9,5	m ³

Sumber : Data Olahan (2022)

4.2.3 Perhitungan Besi Yang Dipakai

1. Kolom Utama K1 Lt.I-IV Ukuran 50x50



Gambar 4.3 Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

-Kolom ukuran 50x50 16 Ø 16 (Tulang Pokok)

= (Jumlah Tulangan x Tinggi Penampang x Jumlah Total Kolom : 12)

= (16 x 4 x 144 : 12)

= 768 Batang Besi 16

- Kolom ukuran 50x50 Ø 10 (Tulang Sengkang)

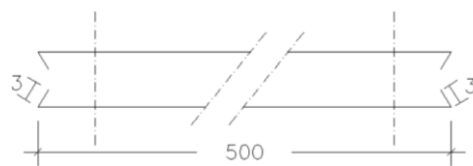
= (Tinggi Kolom : Jarak Sengkang x Panjang Sengkang :

12 x JumlahTotal Kolom)

= (1,6 / 0,15 x 1,74 / 12 x 144)

= 172,8 Batang Besi 10

2. Balok Lantai 30x60 (B1)



NAMA	BALOK B1 - (30/60) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	8 D 16	4 D 16
Tulangan	6 D 13	6 D 13
Tulangan	4 D 16	8 D 16
Sengkang	Ø 10 - 100	Ø 10 - 150

Gambar 4.4 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1)

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

-Balok lantai 30x60 Ø 16 (Tulangan Pokok)

= (Jumlah tulangan x Panjang Total Balok : 12)

$$= (8 \times 799 : 12)$$

$$= 532,67 \text{ Batang Besi 16}$$

$$= (\text{Jumlah tulangan} \times \text{Panjang Total Balok} : 12)$$

$$= (4 \times 799 : 12)$$

$$= 266,33 \text{ Batang Besi 16}$$

-Balok lantai 30x60 Ø 13 (Tulangan Pokok)

$$= (\text{Jumlah tulangan} \times \text{Panjang Total Balok} : 12)$$

$$= (6 \times 799 : 12)$$

$$= 399,5 \text{ Batang Besi 13}$$

- Balok lantai 30x60 Ø 10 (Tulangan Sengkang)

$$= (\text{Panjang total balok} : \text{Jarak Sengkang}) \times (\text{Panjang Sengkang} : 12)$$

$$= (799 : 0,15) \times (1,54 : 12)$$

$$= 683,59 \text{ Batang Besi 10}$$

Tabel 4.3. Rekapitulasi Perhitungan Besi Yang Dipakai

No	Nama Item	Tulangan Pokok (Btg)	Diameter Ø	Tulangan Sengkang	Diameter Ø
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	76,8	16	55,68	10
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	3,2	16	1,67	10
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	4,26	13	1,92	10
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	768	16	172,8	10
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	31	16	16,71	10
6	Kolom K3 ukuran 25x25	16	16	9,86	10
7	Kolom Praktis Selasar	61,33	10	18,4	8
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	232	10	69,6	8
9	Balok lantai 30x60 (B1)	532,67	16	683,59	10
		266,33			
		399,5	13		
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	32,75	16	66,96	10
		21,83			

		21,83	13		
11	Balok lantai 20x40 (B3)	37	16	75,64	10
		21,67	13		
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	72	10	82,28	8
13	Balok pinggang 15x20 (BP2)	0,83	10	1,94	8
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	30,82	16	63,01	10
		41,09	13		
15	Balok Dak 25x50 (BD)	24	16	24,8	10
		12			
		6			
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	24,5	13	50,09	10
		16,33			
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	16,83	10	19,08	10
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	28,33	16	52,36	10
		12,67	13		

Sumber : Data Olahan (2022)

4.2.4 Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Koral Beton

1. Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50

1. Semen Portland

= Volume kolom K1 Lt.I-IV x Koefisien

$$= 144 \text{ m}^3 \times 336 = 48384 \text{ Kg}$$

2. Pasir

= Volume kolom K1 Lt.I-IV x Koefisien

$$= 144 \text{ m}^3 \times 0,54 = 77,76 \text{ m}^3$$

3. Koral beton

= Volume kolom K1 Lt.I-IV x Koefisien

$$= 144 \text{ m}^3 \times 0,81 = 116,64 \text{ m}^3$$

2. Balok Lantai 30x60 (B1)

1. Semen Portland

= Volume balok lantai (B1) x Koefisien

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 323 = 46453,86 \text{ Kg}$$

2. Pasir

$$= \text{Volume balok lantai (B1)} \times \text{Koefisien}$$

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 0,54 = 77,66 \text{ m}^3$$

3. Koral beton

$$= \text{Volume balok lantai (B1)} \times \text{Koefisien}$$

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 0,81 = 116,49 \text{ m}^3$$

Dari hasil perhitungan volume semen, pasir, dan koral beton telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 4.4. Rekapitulasi Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Koral Beton

No	Nama Item	Semen/Kg	Pasir/m ³	Koral Beton/m ³
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	4838,4	7,77	11,66
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	268,8	0,43	0,64
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	537,6	0,86	1,29
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	48384	77,76	116,64
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	2688	4,32	6,48
6	Kolom K3 ukuran 25x25	504	0,81	1,21
7	Kolom Praktis Selasar	8,90	0,2	0,033
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	33,68	0,07	0,1
9	Balok lantai 30x60 (B1)	46463,86	77,66	119,49
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	3385,04	5,65	8,48
11	Balok lantai 20x40 (B3)	3824,32	6,39	9,59
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	2812,68	4,70	7,05
13	Balok pinggang 15x20 (Bp2)	48,45	0,081	0,12
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	3185,42	5,32	7,98
15	Balok Dak 25x50 (BD)	1453,5	2,43	3,64
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	43,12	0,071	0,118
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	11,11	0,018	0,03
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	3068,5	5,13	7,69

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan volume kolom dan balok, perhitungan besi yang dipakai, serta perhitungan volume semen, pasir, dan koral beton untuk mendapatkan jumlah material yang di butuhkan telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 4.5. Rekapitulasi Material yang dibutuhkan

No	Jenis Material	Jumlah Material	Jumlah Material dibutuhkan	Satuan
1.	Besi Tulangan			
-	Besi Ø 16	1880,73	1881	Btg
-	Besi Ø 13	501,03	502	Btg
-	Besi Ø 10	1617,17	1618	Btg
-	Besi Ø 8	172.22	173	Btg
2.	Semen	121559,40 / 50kg	2431,189 ≈ 2432	Sak
3.	Pasir	199,711	200	m ³
4.	Koral Beton	301,326	303	m ³

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan material yang dibutuhkan untuk mendapatkan sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 4.6. Rekapitulasi Sisa Material

No	Jenis Material	Pembelian Material	Kebutuhan Material	Sisa Material	Satuan
1.	Besi Tulangan				
-	Besi Ø 16	1890	1881	9	Btg
-	Besi Ø 13	510	502	8	Btg
-	Besi Ø 10	1625	1618	7	Btg
-	Besi Ø 8	180	173	7	Btg
2.	Semen	2440	2431,189 ≈ 2432	8	Sak
3.	Pasir	205	200	5	m ³
4.	Koral Beton	305	302	3	m ³

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan sisa material untuk mendapatkan harga biaya sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 4.7. Rekapitulasi Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Sisa Material	Harga Satuan	Harga Biaya Sisa Material
1.	Besi Tulangan			
-	Besi Ø 16	9	Rp. 156.000,00-	Rp. 1.404.000,00-
-	Besi Ø 13	8	Rp. 98.000,00-	Rp. 784.000,00-
-	Besi Ø 10	7	Rp. 80.000,00-	Rp. 560.000,00-
-	Besi Ø 8	7	Rp. 78.000,00-	Rp. 546.000,00-
2.	Semen	8	Rp. 65.000,00-	Rp. 520.000,00-
3.	Pasir	5	Rp. 150.000,00-	Rp. 750.000,00-
4.	Koral Beton	3	Rp. 550.000,00-	Rp.1.650.000,00-
Jumlah				Rp.6.214.000,00-

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan biaya sisa material untuk mendapatkan persentase biaya sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 4.8. Persentase Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Harga Biaya Sisa Material	Persentase (%)
1.	Besi Tulangan		
-	Besi Ø 12	Rp. 1.404.000	22,594
-	Besi Ø 10	Rp. 784.000	12,617
-	Besi Ø 8	Rp. 560.000	9,012
-	Besi Ø 6	Rp. 546.000	8,787
2.	Semen	Rp. 520.000	8,368
3.	Pasir	Rp. 750.000	12,070
4.	Koral Beton	Rp. 1.650.000	26,553
	Jumlah	Rp. 6.214.000	

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan persentase biaya sisa material diperoleh pada material koral beton dengan persentase terbanyak 26,553 % dari jumlah harga biaya sisa material.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dilapangan dan olahan data didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan data olahan persentase biaya sisa material terbesar diperoleh pada material koral beton dengan persentase terbanyak 26,553 % dari jumlah harga biaya sisa material.
2. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan adapun penyebab terjadinya sisa-sisa material pada pekerjaan, yang pertama ialah datang dari faktor membuang atau melempar material, pekerja di lapangan sering melempar material seperti pada saat pekerjaan pengecoran kolom dan balok yang mana beton banyak terbuang keluar dari bekisting, penyebab lainnya terjadi pada faktor Keahlian/keterampilan pekerja, terdapat beberapa sisa papan dari pembuatan bekisting pada kolom dan balok. dan juga pada saat pemotongan besi, banyak besi yang tidak bisa digunakan kembali karena sisa besi yang terpotong terlalu kecil.
3. Cara untuk meminimalisasi sisa material pada faktor membuang atau melempar material adalah Menyeleksi pekerja-pekerja yang berpengalaman atau yang sudah terpercaya atau handal dalam mengetahui pekerjaan masing-masing. Untuk dari faktor keahlian/keterampilan pekerja adalah Dilakukan pengukuran

yang lebih teliti dan tepat antara pengukuran dilapangan dan material yang dibutuhkan agar tidak terjadi sisa material.

5.2. Saran

Beberapa saran yang harus diperhatikan karena bisa sebagai acuan kepada penyedia jasa maupun pengawas lapangan agar pada saat pekerjaan dapat meminimalisir sisa material yang didapat, pertama, bahan yang akan dibutuhkan haruslah penting untuk digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan, yang kedua pendistribusian bahan harus dipastikan bahan konstruksi benar dibutuhkan, dan yang terakhir sangat penting bagi penyedia jasa untuk menjalin hubungan yang baik antar pekerja yang ada dilokasi proyek agar pelaksanaan berjalan dengan efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliya, M Bagas, dan Dwiky Martiano. 2021, *Analisis Sisa Material Konstruksi Menggunakan FTA (Fault Tree Analysis) Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang.
- Dimiyati, H., Nurjaman, K. 2014, *Manajemen Proyek*. Cetakan Pertama, Pustaka Setia: Bandung.
- Ervianto, Wulfram I, 2007, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi: Yogyakarta.
- Fajar, Sri. 2018. *Evaluasi dan Analisa Sisa Material Konstruksi*. Jurnal Teknik Volume 1, Nomor. 1, 125 – 135, Oktber 2018.
- Ferdiana, Maria Dwi. 2009. *Studi Sisa Material*. Jurnal Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Intan, Suryanto. 2005. *Analisa dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi*. Jurnal Teknik Volume 7, Nomor 1, 36 – 45, March 2005.
- Rachman, Uta Domas. 2019. *Analisis Pengaruh Faktor-faktor Penyebab Sisa Material Terhadap Persentase Sisa Material*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Gunadarma
- Riqi, Radian. 2017. *Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Contruction*. Jurnal Teknik Volume 6, Nomor 2, 145 – 158, 2017.
- Sugiyarto. 2017. *Analisis dan Identifikasi Sisa Material Kontruksi Dalam Proyek Pembangunan dan Peningkatan Jalan Solo-Gemolong-Geyer Bts, Ksb. Sragen*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil. September 2017.
- Wijaya, A, 2019, *Evaluasi Sisa Material*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas

Teknik Universitas Batanghari.

Wijaya, Muhammad Iqbal Rohan. 2020. *Analisa Penyebab Terjadinya Sisa Material Proyek Gedung Di Surabaya*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 8, No.2, Agustus 2020.

Wirawan. 2012. *Evaluasi: Teori, Model, Standar, Aplikasi, dan Profesi*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.

LAMPIRAN



Gambar sisa material semen



Gambar sisa material koral beton



Gambar sisa material pasir



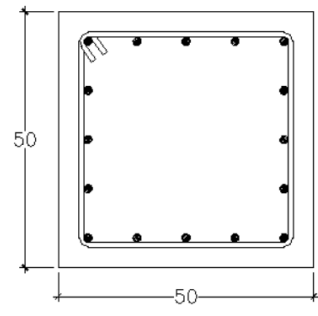
Gambar sisa material besi



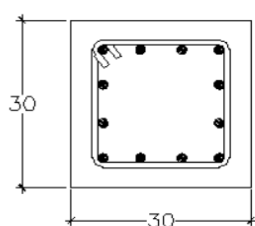
Gambar tampak depan bangunan



Gambar tampak belakang bangunan

NAMA	KOLOM KPD 1 – (50x50)	
POSISI	—	
PENAMPANG SKALA 1 : 10		
	Ukuran	50 x 50 Cm
Tulangan Vertikal	16 D 16	
Bengkokan	Tumpuan	∅ 10 – 100
	Lapangan	∅ 10 – 150

Gambar Detail Penampang Kolom Pedestal Ukuran 50 x 50

KOLOM KPD 2 – (30x30)		
—		
		
	Ukuran	30 x 30 Cm
Tulangan Vertikal	12 D 16	
Bengkokan	Tumpuan	∅ 10 – 100
	Lapangan	∅ 10 – 150

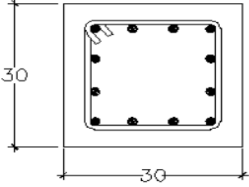
Gambar Detail Penampang Kolom Pedestal Ukuran 30 x 30

KOLOM KPD 3 – (20x20)	
—	
20 x 20 Cm	
8 D 13	
∅ 10 – 100	
∅ 10 – 150	

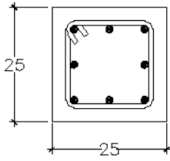
Gambar Detail Penampang Kolom Pedestal Ukuran 20 x 20

NAMA	KOLOM K.1 – (50x50)	
POSISI	—	
PENAMPANG SKALA 1 : 10		
	50	
Ukuran	50 x 50 Cm	
Tulangan Vertikal	16 D 16	
Sengkang	Tumpuan	∅ 10 – 100
	Lapangan	∅ 10 – 150


Gambar Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50

KOLOM K.2 – (30x30)	
—	
	
30 x 30 Cm	
12 D 16	
ø 10 – 100	
ø 10 – 150	


Gambar Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 30 x 30

NAMA	KOLOM K.3 – (25x25)
POSISI	—
PENAMPANG SKALA 1 : 10	
	25 x 25 Cm
Ukuran	25 x 25 Cm
Tulangan Vertikal	8 D 16
Sengkang Tumpuan	ø 10 – 100
Sengkang Lapangan	ø 10 – 150

Gambar Detail Penampang Kolom K3 Ukuran 25 x 25

NAMA	KOLOM SELASAR – (11x11)	
POSISI	–	
PENAMPANG SKALA 1 : 10		
Ukuran	11 x 11 Cm	
Tulangan Vertikal	4 Ø 10	
Sengkang	Tumpuan	Ø 8 – 150
	Lapangan	Ø 8 – 150

Gambar Detail Penampang Kolom Praktis Selasar Ukuran 11 x 11

NAMA	KOLOM KP – (11x11)	
POSISI	–	
PENAMPANG SKALA 1 : 10		
Ukuran	11 x 11 Cm	
Tulangan Vertikal	4 Ø 10	
Sengkang	Tumpuan	Ø 8 – 150
	Lapangan	Ø 8 – 150

Gambar Detail Penampang Kolom Praktis Lt.I-IV Ukuran 11 x 11

NAMA	BALOK B1 - (30/60) DAN PELAT LANTAI T.12 CM		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	8 D 16	4 D 16
	Tulangan Bawah	6 D 13	6 D 13
	Tulangan Bawah	4 D 16	8 D 16
	Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1)

NAMA	BALOK B2 - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	3 D 16	2 D 16
	Tulangan Bawah	2 D 13	2 D 13
	Tulangan Bawah	2 D 16	3 D 16
	Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

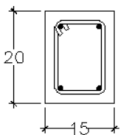
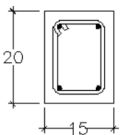
Gambar Detail Penampang Balok Lantai 20 x 40 (B2)

NAMA	BALOK B3 - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan Atas	3 D 16
Tulangan Tengah	2 D 13	2 D 13
Tulangan Bawah	3 D 16	3 D 16
Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

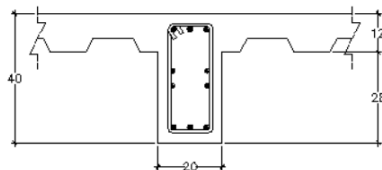
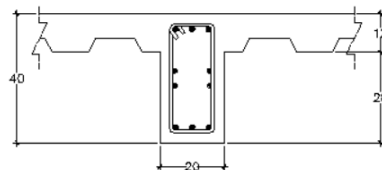
Gambar Detail Penampang Balok Lantai 20 x 40 (B3)

NAMA	BALOK PINGGANG BP.1 - (10/20)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan Atas	2 ∅ 10
Tulangan Tengah	-	-
Tulangan Bawah	2 ∅ 10	2 ∅ 10
Sengkang	∅ 8 - 150	∅ 8 - 150

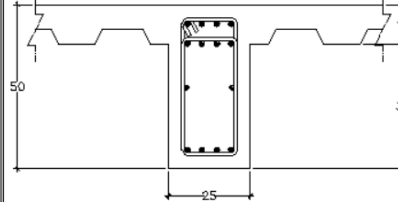
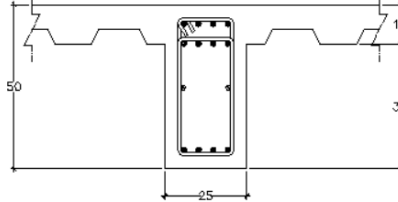
Gambar Detail Penampang Balok Pinggang 10 x 20 (Bp1)

NAMA	BALOK PINGGANG BP.2 - (15/20)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan Atas	2 ϕ 10
Tulangan Tengah	-	-
Tulangan Bawah	2 ϕ 10	2 ϕ 10
Sengkang	ϕ 8 - 150	ϕ 8 - 150

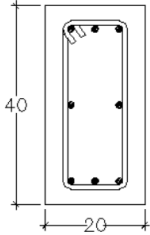
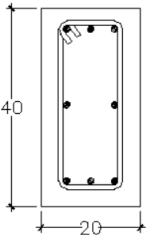
Gambar Detail Penampang Balok Pinggang 15 x 20 (Bp2)

NAMA	BALOK BL - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan Atas	3 D 16
Tulangan Tengah	4 D 13	4 D 13
Tulangan Bawah	3 D 16	3 D 16
Sengkang	ϕ 10 - 100	ϕ 10 - 150

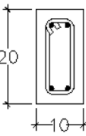
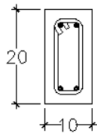
Gambar Detail Penampang Balok Tangga 20 x 40 (BL)

NAMA	BALOK BD - (25/50) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan Atas	8 D 16
Tulangan Tengah	2 D 13	2 D 13
Tulangan Bawah	4 D 16	4 D 16
Sengkang	ϕ 10 - 100	ϕ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Balok Dak 25 x 50 (BD)

NAMA	RING BALOK RB.1 – (20/40)		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	3 D 13	3 D 13
	Tulangan Tengah	2 D 13	2 D 13
	Tulangan Bawah	3 D 13	3 D 13
	Sengkang	∅ 10 – 100	∅ 10 – 150

Gambar Detail Penampang Ring Balok.1 20 x 40 (RB1)

NAMA	RING BALOK RB.2 – (10/20)		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	2 ∅ 10	2 ∅ 10
	Tulangan Tengah	–	–
	Tulangan Bawah	2 ∅ 10	2 ∅ 10
	Sengkang	∅ 10 – 150	∅ 10 – 150

Gambar Detail Penampang Ring Balok.2 10 x 20 (RB2)

NAMA	BALOK BL.1 – (25/50) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
	Tulangan	4 D 16
Tulangan	2 D 13	2 D 13
Tulangan	4 D 16	4 D 16
Bawah	Ø 10 – 100	Ø 10 – 150
Sengking		

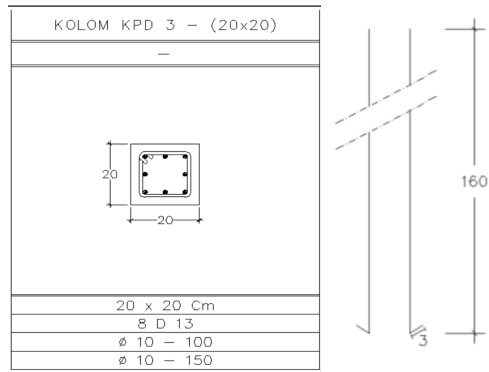
Gambar Detail Penampang Balok BL.1 25 x 50

NAMA	KOLOM KPD 1 – (50x50)
POSISI	–
PENAMPANG SKALA 1 : 10	
Ukuran	50 x 50 Cm
Tulangan Vertikal	16 D 16
Tulangan	Ø 10 – 100
Sengking	Ø 10 – 150

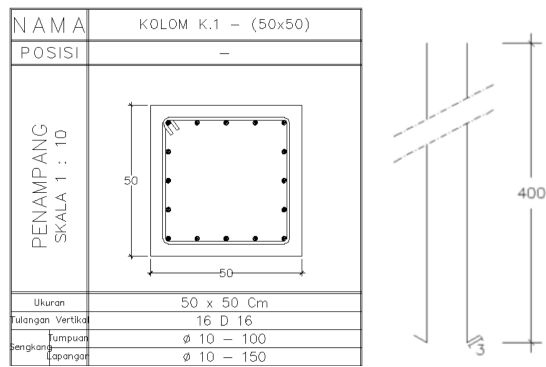
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Pedestal Ukuran 50 x 50

NAMA	KOLOM KPD 2 – (30x30)
POSISI	–
PENAMPANG SKALA 1 : 10	
Ukuran	30 x 30 Cm
Tulangan Vertikal	12 D 16
Tulangan	Ø 10 – 100
Sengking	Ø 10 – 150

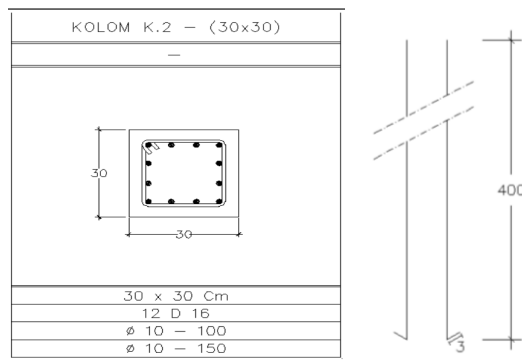
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Pedestal Ukuran 30 x 30



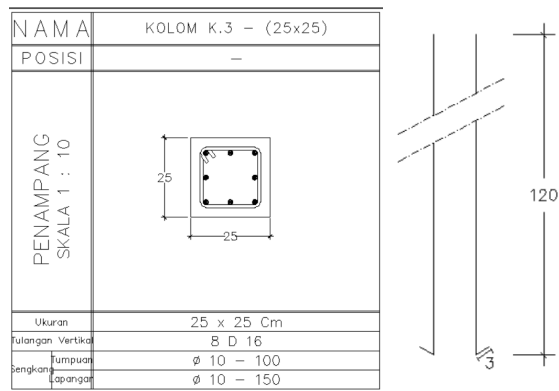
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Pedestal Ukuran 20 x 20



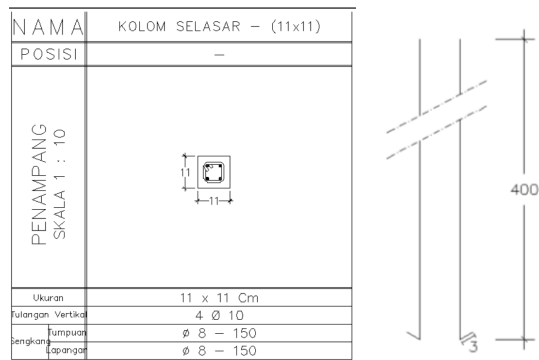
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50



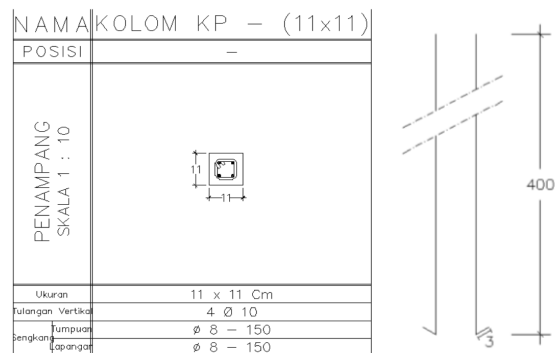
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 30 x 30



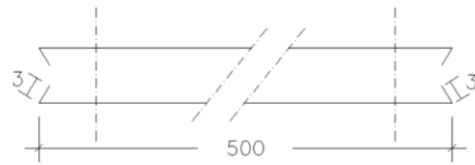
Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom K3 Ukuran 25 x 25



Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Praktis Selasar Ukuran 11 x 11

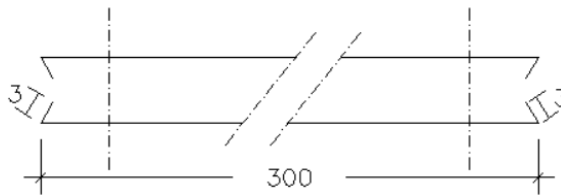


Gambar Detail Penampang Pembesian Kolom Praktis Lt.I-IV Ukuran 11 x 11



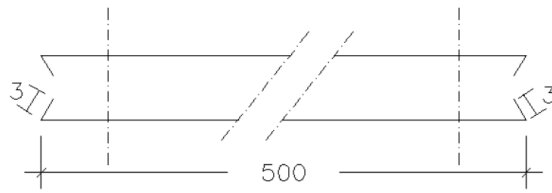
NAMA	BALOK B1 - (30/60) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	8 D 16	4 D 16
Tulangan	6 D 13	6 D 13
Tulangan	4 D 16	8 D 16
Bawah		
Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Lantai 30 x 60 (B1)



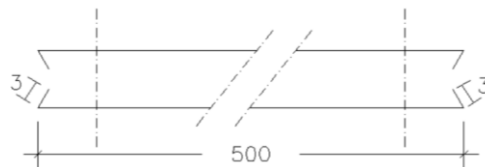
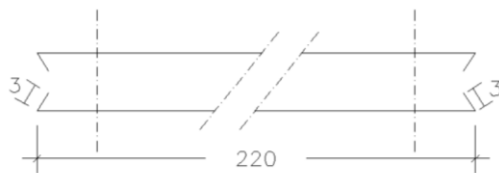
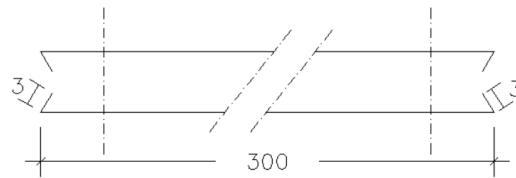
NAMA	BALOK B2 - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	3 D 16	2 D 16
Tulangan	2 D 13	2 D 13
Tulangan	2 D 16	3 D 16
Bawah		
Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

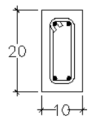
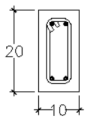
Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Lantai 20 x 40 (B2)



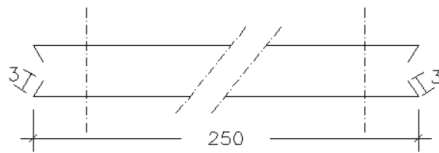
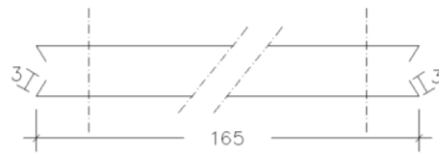
NAMA	BALOK B3 - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan Atas	3 D 16	3 D 16
Tulangan Bawah	2 D 13	2 D 13
Tulangan Sengkang	3 D 16	3 D 16
	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

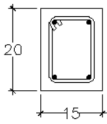
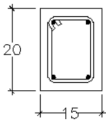
Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Lantai 20 x 40 (B3)



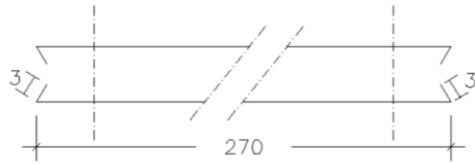
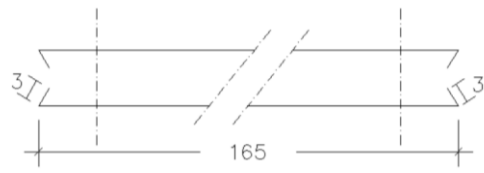
NAMA	BALOK PINGGANG BP.1 - (10/20)		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	2 ϕ 10	2 ϕ 10
	Tulangan Bawah	2 ϕ 10	2 ϕ 10
	Tulangan Sengkang	ϕ 8 - 150	ϕ 8 - 150
		-	-

Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Pinggang 10 x 20 (Bp1)



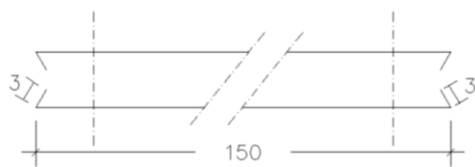
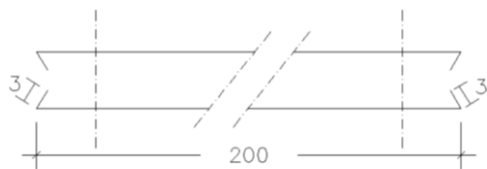
NAMA	BALOK PINGGANG BP.2 - (15/20)		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN SKALA 1 : 10			
	Tulangan Atas	2 ϕ 10	2 ϕ 10
	Tulangan Bawah	2 ϕ 10	2 ϕ 10
	Tulangan Sengkang	ϕ 8 - 150	ϕ 8 - 150
		-	-

Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Pinggang 15 x 20 (Bp2)



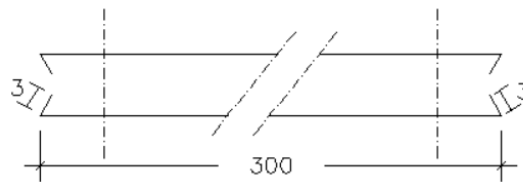
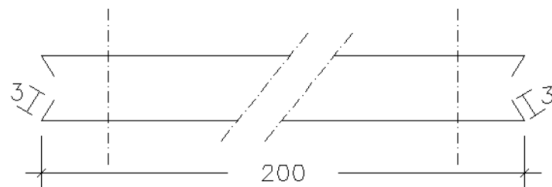
NAMA	BALOK BL - (20/40) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	3 D 16	3 D 16
Tulangan	4 D 13	4 D 13
Tulangan	3 D 16	3 D 16
Bawah Sengkang	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Tangga 20 x 40 (BL)



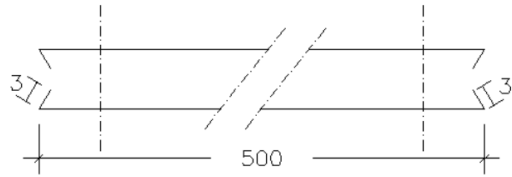
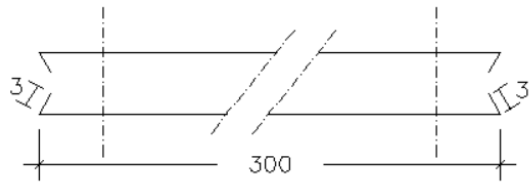
NAMA	BALOK BD – (25/50) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	8 D 16	8 D 16
Tulangan	2 D 13	2 D 13
Tulangan	4 D 16	4 D 16
Sengkang	∅ 10 – 100	∅ 10 – 150

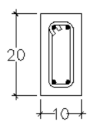
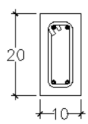
Gambar Detail Penampang Pembesian Balok Dak 25 x 50 (BD)



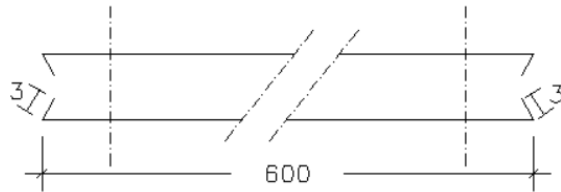
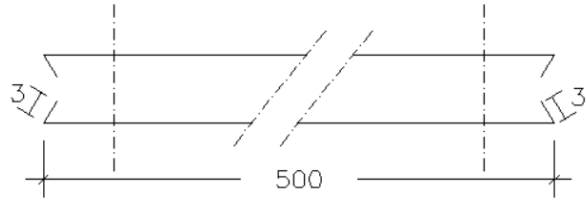
NAMA	RING BALOK RB.1 – (20/40)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan	3 D 13	3 D 13
Tulangan	2 D 13	2 D 13
Tulangan	3 D 13	3 D 13
Sengkang	∅ 10 – 100	∅ 10 – 150

Gambar Detail Penampang Pembesian Ring Balok.1 20 x 40 (RB1)



NAMA	RING BALOK RB.2 - (10/20)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan Atas	2 ϕ 10	2 ϕ 10
Tulangan Bawah	-	-
Tulangan Sengkang	2 ϕ 10	2 ϕ 10
	ϕ 10 - 150	ϕ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Pembesian Ring Balok.2 10 x 20 (RB2)



NAMA	BALOK BL.1 - (25/50) DAN PELAT LANTAI T.12 CM	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN SKALA 1 : 10		
Tulangan Atas	4 D 16	4 D 16
Tulangan Bawah	2 D 13	2 D 13
Tulangan Bawah Sengkan	4 D 16	4 D 16
	∅ 10 - 100	∅ 10 - 150

Gambar Detail Penampang Pembesian Balok BL.1 25 x 50



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR : 055 TAHUN 2022
TENTANG
PERPANJANGAN PERTAMA
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Sipil Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- MENIMBANG** :
- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
 - Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
 - Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
 - Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
 - Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
 - Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 - Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
 - Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN :**
- Pertama** : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua** : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga** : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- Kecmpat** : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima** : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- Kecnam** : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 9 MARET 2022



Dr. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan Ditsampaikan kepada :-

1. Yth. Rektor Universitas Batanghari
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari
3. Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

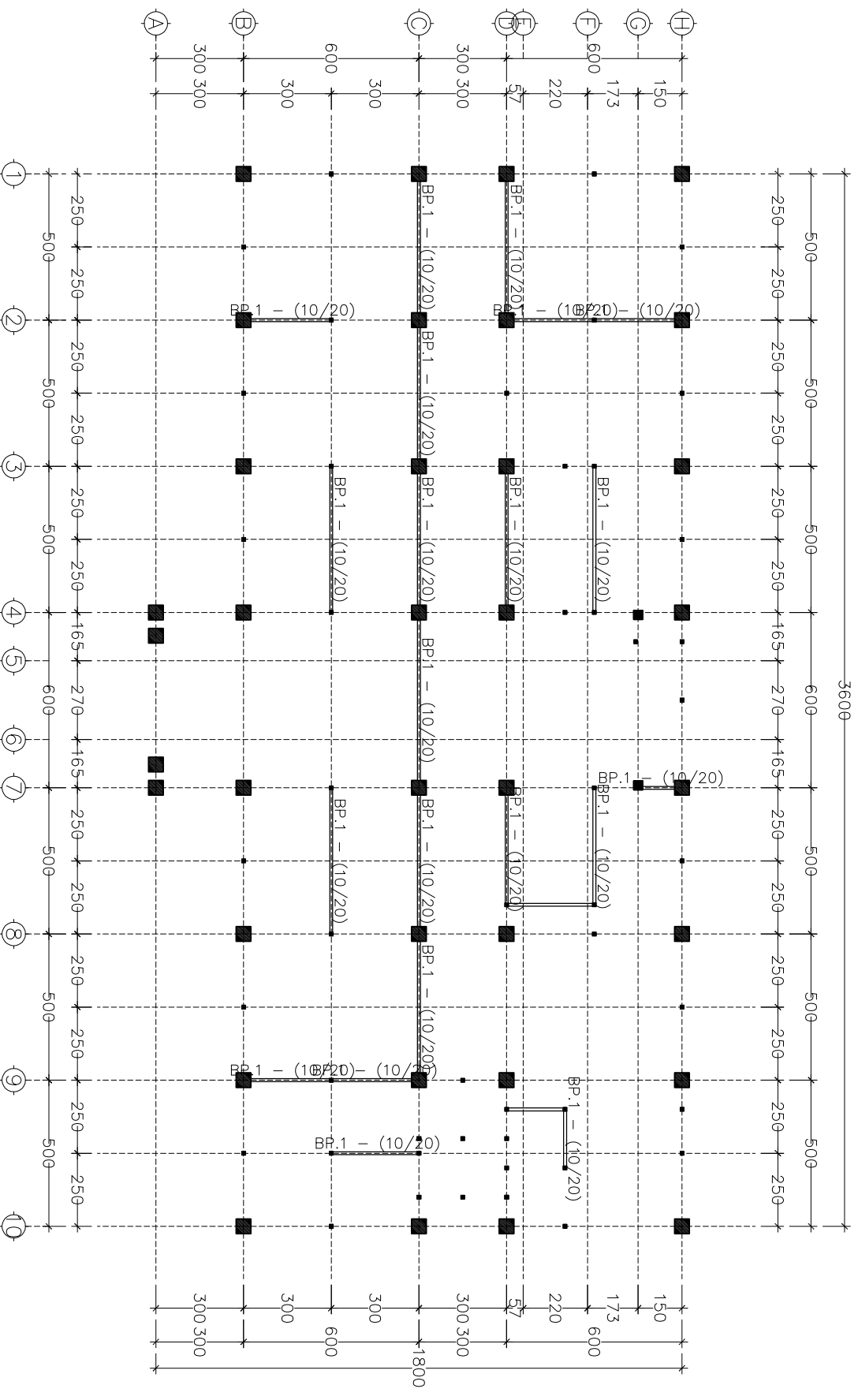
LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 055 TAHUN 2022 TENTANG PERPANJANGAN PERTAMA PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S 1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUJUD, TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	JULI TRIYANDI 1700822201095	"EVALUASI SISA MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN JAMBI"	ANNISAA DWIRETNANI, ST, MT	ARI SETIAWAN, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 9 MARET 2022



Dr. H. H. Pakhrul Rozi Yamali, ME



DENAH BALOK PINGGANG (ELEV. + 10.80)

Skala 1 : 150

KETERANGAN LT.3

KODE	URAIAN
B.P1	PINGGANG

10/20 Cm



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan Protokol Yatim No.12, Palembang, Kota Madya, 30122
Telp./Faks (0710) 83004

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DATA

ABBN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMULIA KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KANG STONE, S.E.
NID. 19790605 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANAAN
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWIO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF

KONSULTAN PERENCANAAN

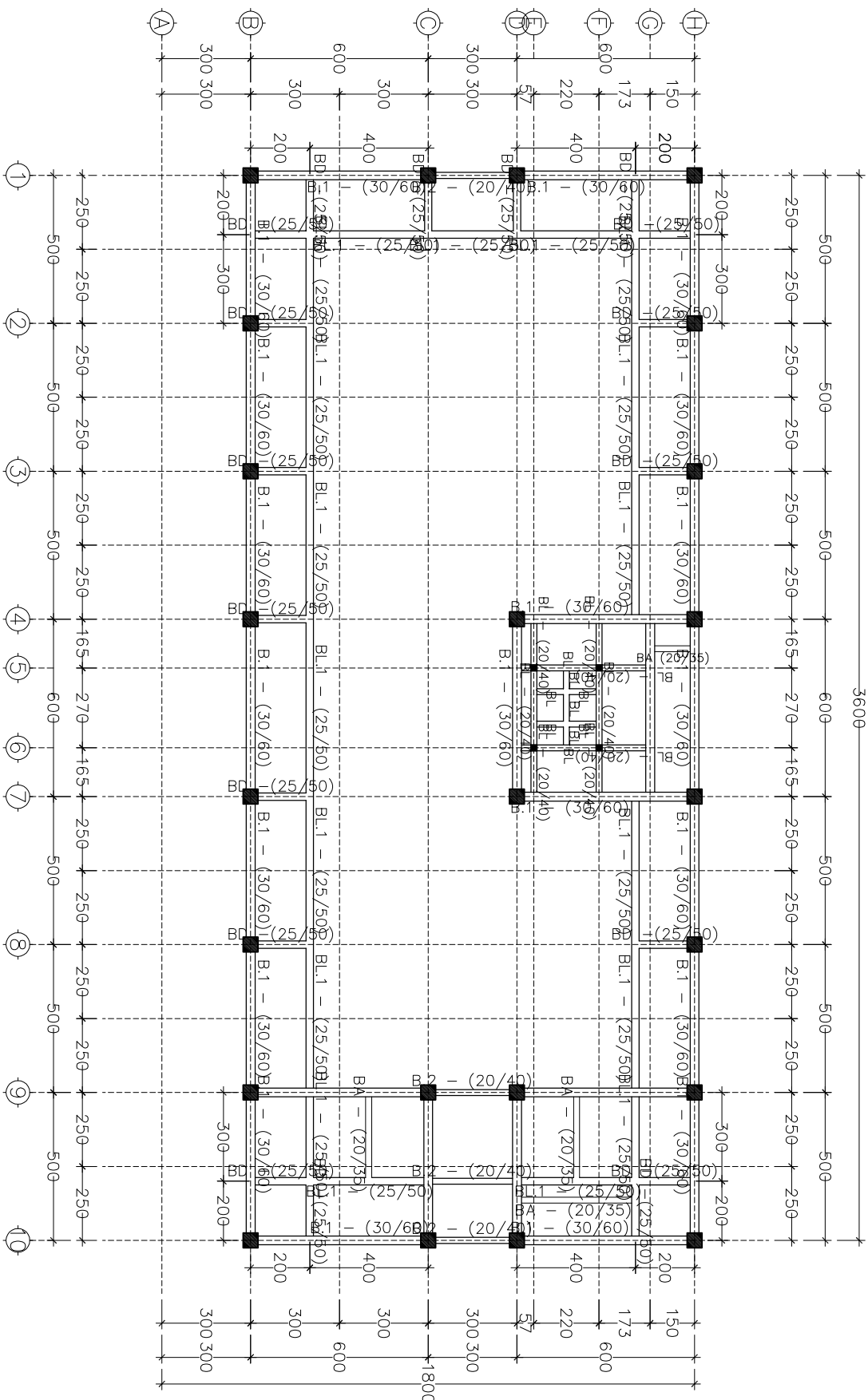
CV. ART CIPTA Consultant

BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR SKALA

KODE	NO. LEMBAR	TANGGAL
B.1		
B.2		
B.L1		
B.D		



KETERANGAN

KODE	UKURAN
B.1	BALOK 30/60 Cm
B.2	BALOK 20/40 Cm
B.L	BALOK 20/40 Cm
B.L1	BALOK 25/50 Cm
B.D	BALOK 25/50 Cm

DENAH BALOK DAK (ELEV. +17.00)
Skala 1 : 150



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI
Jalan Protokol No.12, Palembang, Kota Jambi, 36122
Telp./Fax (0910) 85004

PEKERJAAN
PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI
KOTA JAMBI

SUMBER DATA
ABBN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMBATU KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KANG STONE, S.E.
NIP. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANA
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWIO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF
----	--------	-------

KONSULTAN PERENCANA

CV. ART CIPTA Consultant
Jl. Sekeloa Timur No. 10, Palembang, Kota Palembang, Sumatera Selatan

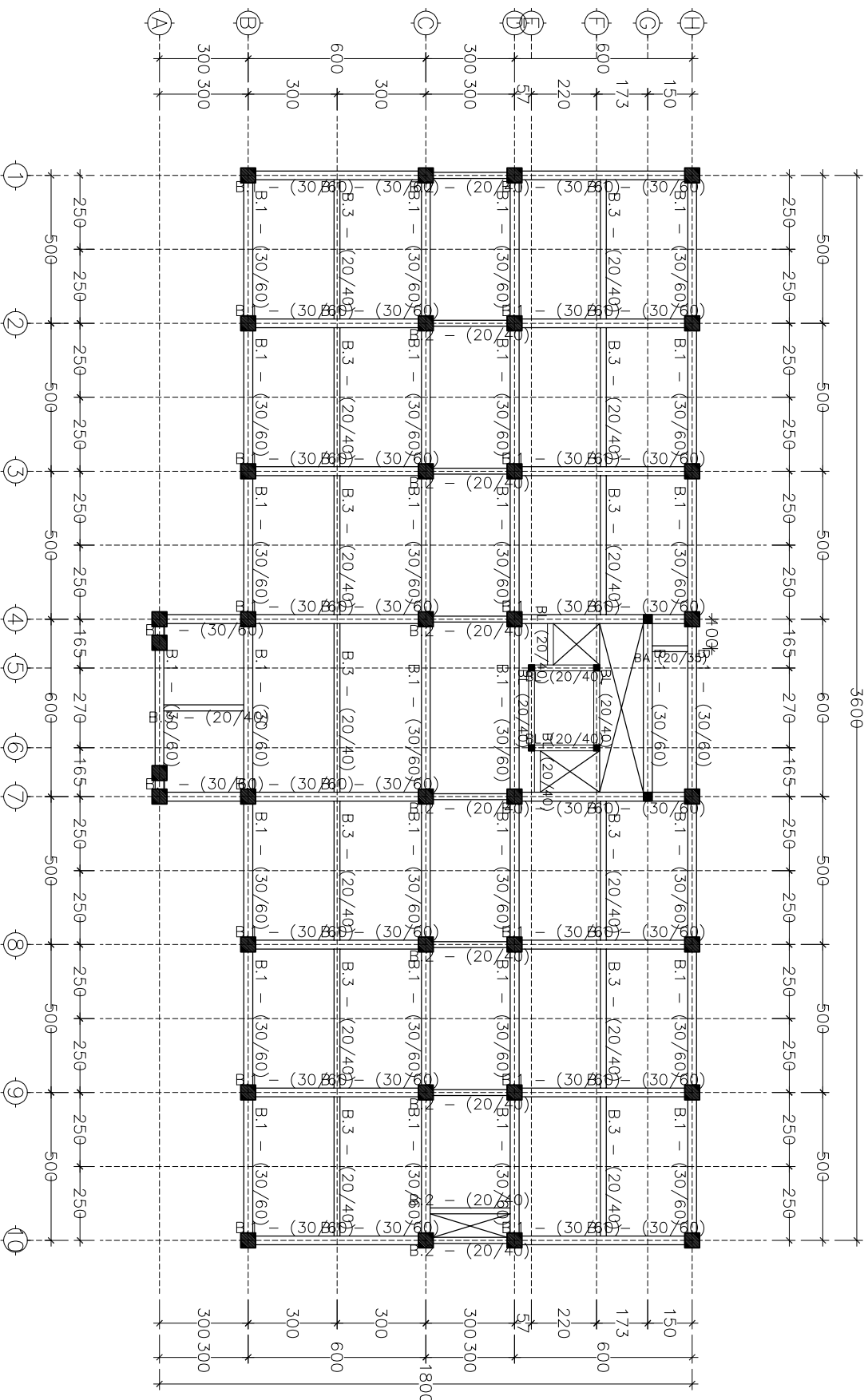
BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR	SKALA
-------------	-------

KODE	NO. LEMBAR	TANGGAL
------	------------	---------

B.1		2020
-----	--	------



KETERANGAN LT 2

KODE	UKURAN
B.1	BALOK 30/60 Cm
B.2	BALOK 20/40 Cm
B.3	BALOK 20/40 Cm
B.1	BALOK 20/40 Cm



DENAH BALOK LANTAI ELEV. +4.00

Skala 1 : 150



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan: Jend. Ahmad Yani No. 12, Tanahbasa, Kota Jambi, 36122
Telp. / Faks: (0711) 820401

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DANA

ABRN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KING STONE, S.H.
NIP. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANA
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF

KONSULTAN PERENCANA

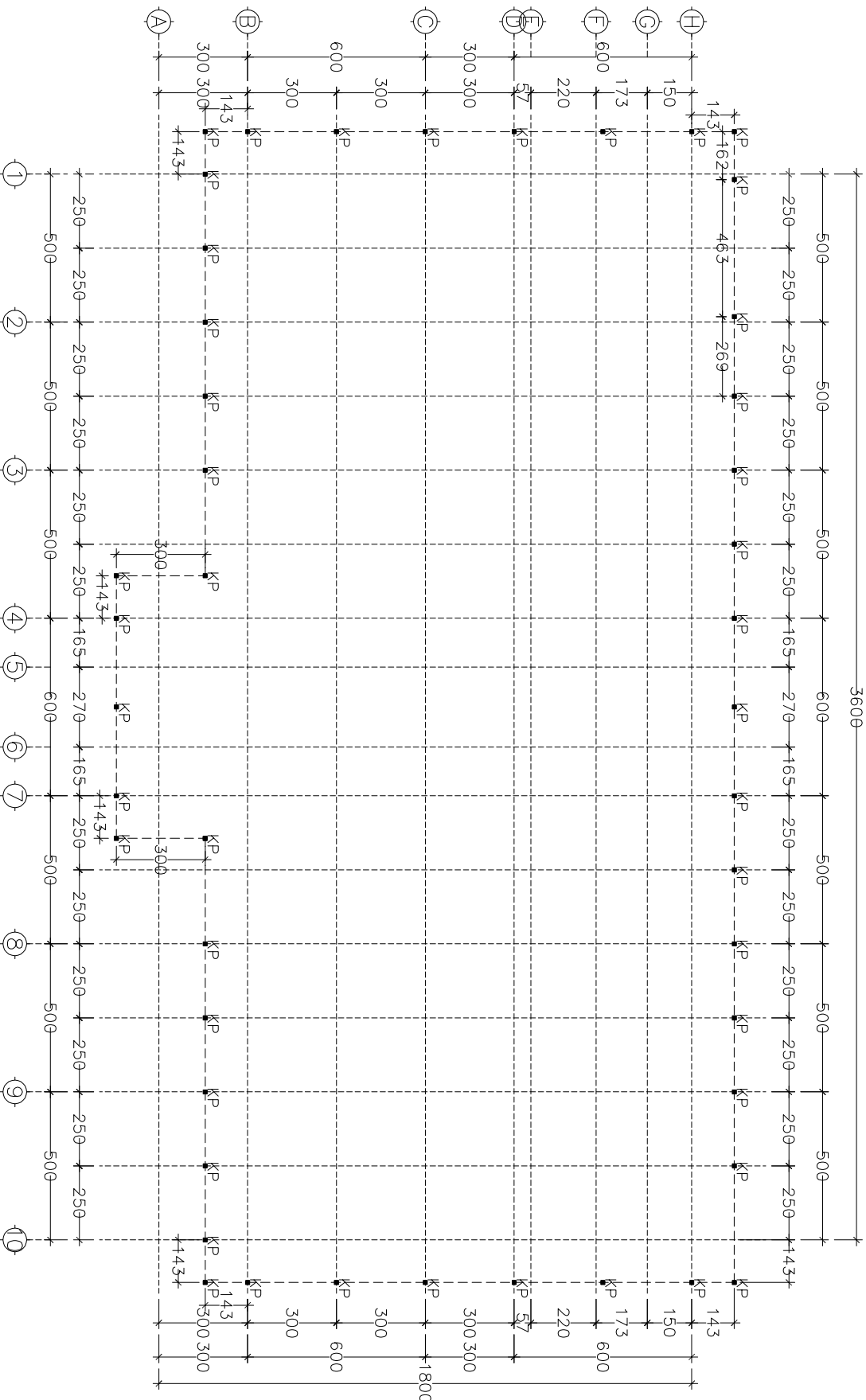


BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR SKALA

KODE	NO. URAIAN	TANGGAL



DENAH KOLOM PRAKTIR SELASAR (ELEV. -0.60)

Skala 1 : 150

KETERANGAN L.T.1

KODE	UKURAN	JUMLAH
KP	PRAKTIS 11x11	76

cm



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan Protokol Yasin No.12, Tanjungpaya, Kota Jambi, 36122
Telp./Faks (0910) 85004

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJAMTI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DAYA

ABBN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMERINTAH KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KANG STONE, S.E.
NID. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANAAN
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWIO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF
----	--------	-------

KONSULTAN PERENCANAAN

CV. ART CIPTA Consultant
CV. ART CIPTA CONSULTANT
Jl. Pemuda No. 100, Gedung 100, 36122 Tanjungpaya, Kota Jambi, Jambi

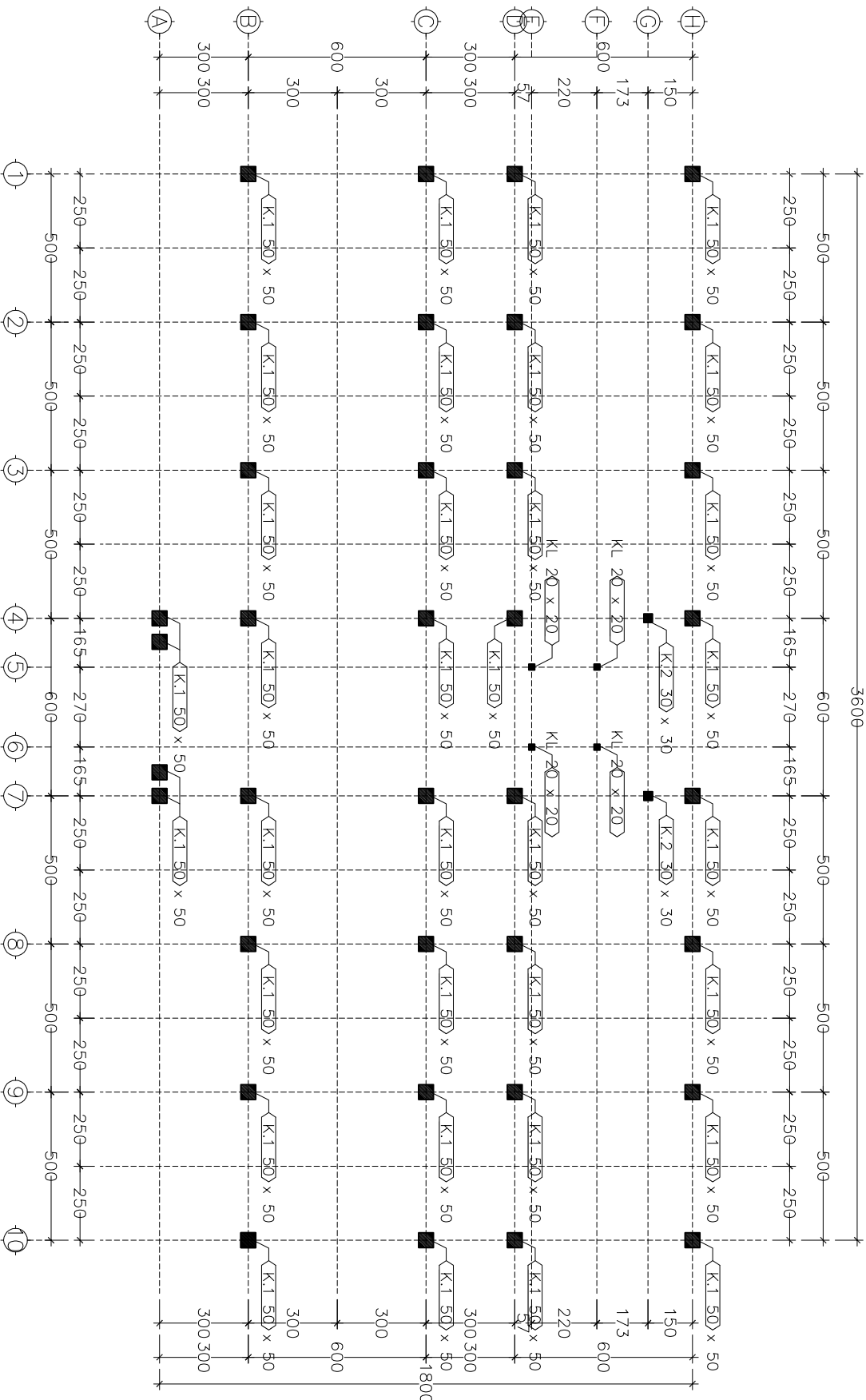
BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR	SKALA
-------------	-------

KODE	NO. LEMBAR	TANGGAL
------	------------	---------

K.1	50x50 Cm	Bulan 4000
K.2	30x30 Cm	Bulan Cm



DENAH KOLOM UTAMA LT.1 (ELEV. + 0.00 s/d + 4.00)



Skala 1 : 150

KETERANGAN :

KODE	UKURAN	JMLA	TINGG
K.1	50x50 Cm	36	400
K.2	30x30 Cm	Bulan	4000



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI
 Jalan Perintis Kemerdekaan No.12, Tanjungpaya, Kota Jambi, 36122
 Telp./Faks (0910) 85004

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
 GEDUNG KANTOR KEJAMTI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DATA

ABBN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMERINTAH KOMITMEN (PPK)
 KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KANG STONE, S.E.
 NID. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANAAN
 CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWIO SANTOSO, S.T., M.M.
 DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF

KONSULTAN PERENCANAAN

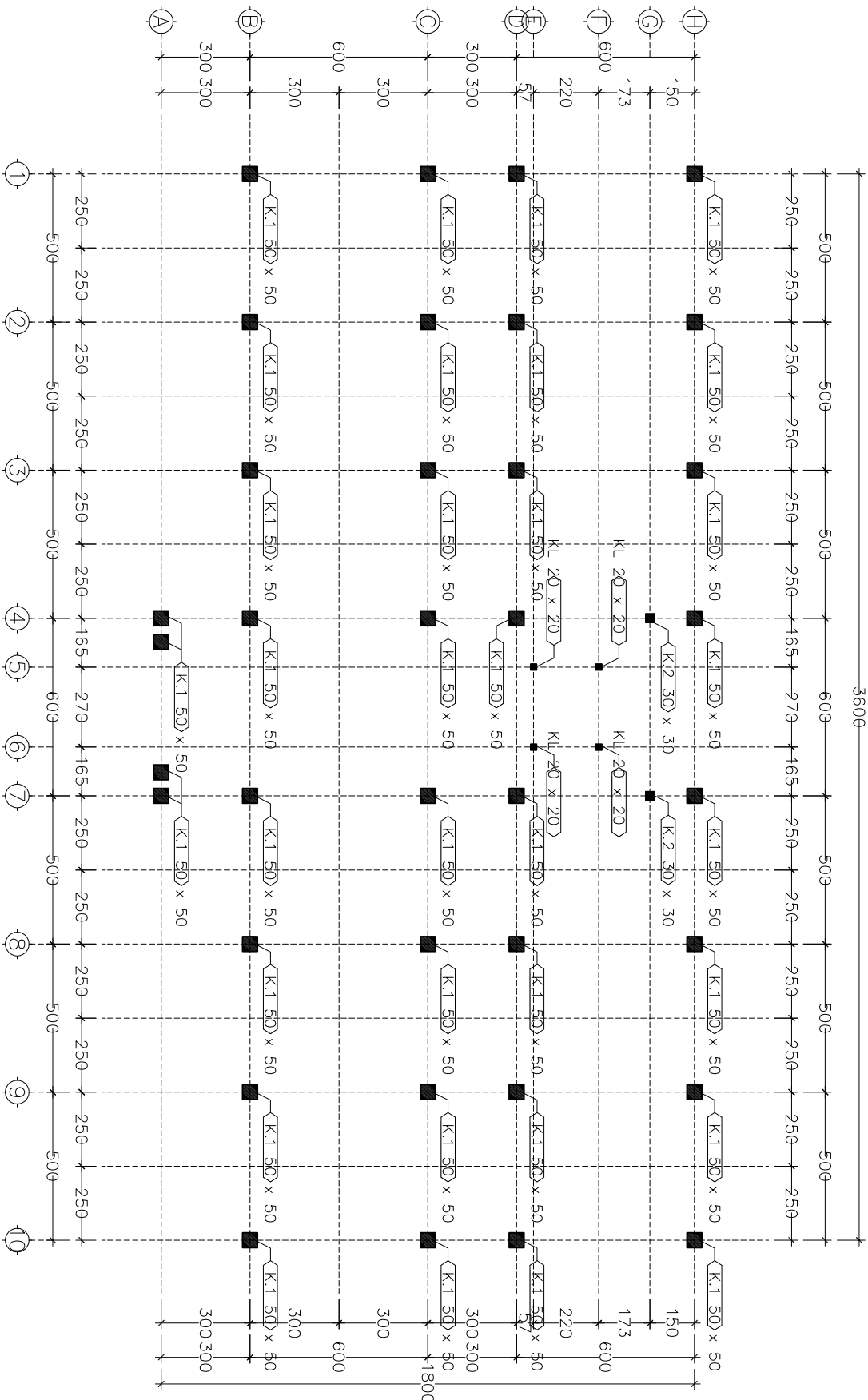
CV. ART CIPTA Consultant
CV. ART CIPTA Consultant adalah perusahaan yang didirikan berdasarkan Peraturan Menteri Hukum dan HAM No. 12/2012/PJ/2012 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Hukum dan HAM No. 12/2007/PJ/2007 tentang Penyelenggaraan Jasa Konsultan Hukum

BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR SKALA

KODE	NO. LEMBAR	TANGGAL



DENAH KOLOM UTAMA LT.2 (ELEV. + 4.00 s/d + 8.00)

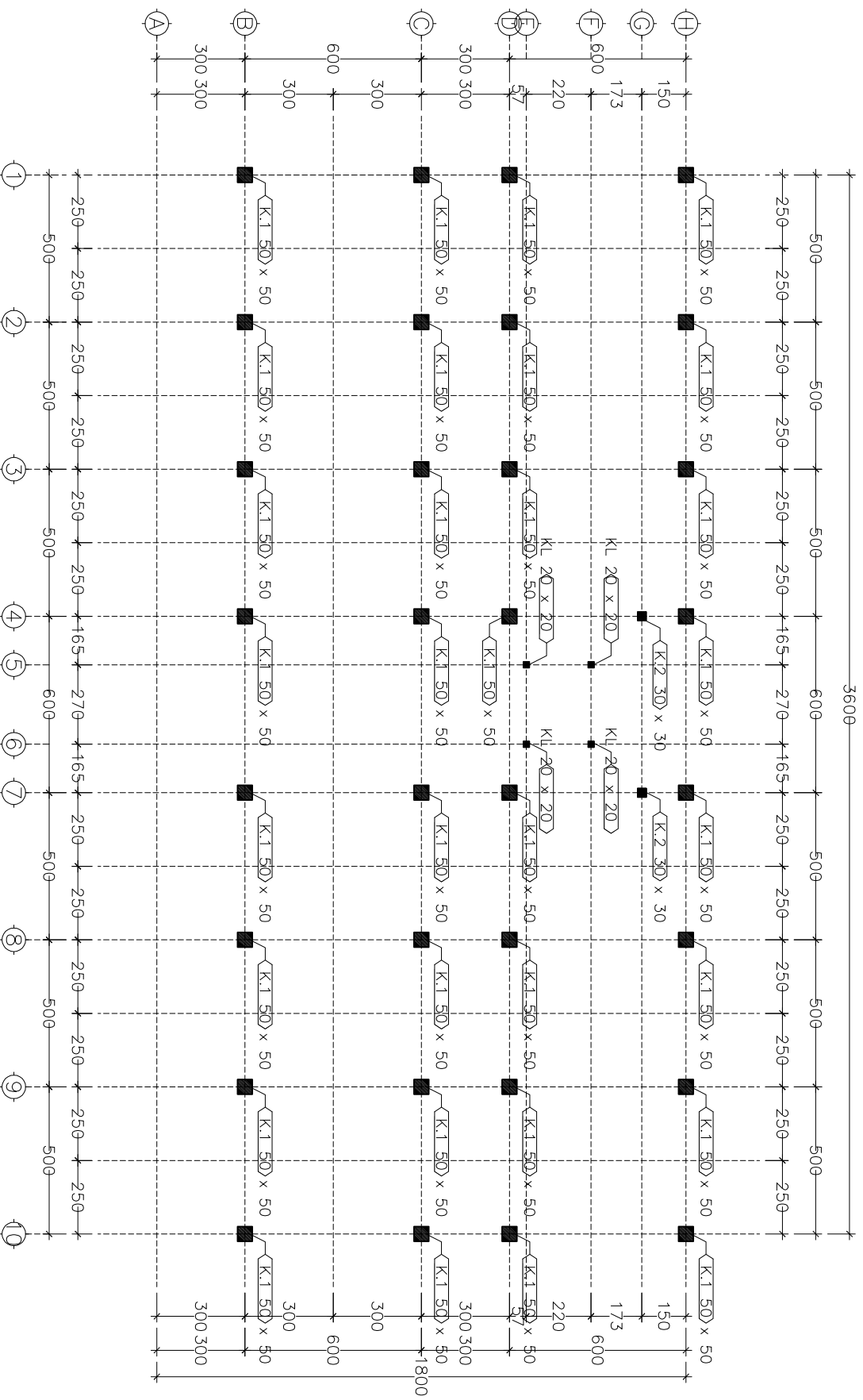


Skala 1 : 150


KETERANGAN :

KODE	UKURAN	JMLAH	TINGG
K.1	50x50 Cm	36	400
K.2	30x30 Cm	2	400

Batas
Cm




DENAH KOLOM UTAMA LT.3 (ELEV. + 800 s/d + 1200)


 1 : 150

KETERANGAN :

KODE	UKURAN	JUMLAH	TINGGI
K.1	50x50 Cm	36	400
K.2	30x30 Cm	4	400
	Buah		Cm



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan: Jend. Ahmad Yani No. 12, Tanahbasa, Kota Jambi, 36122
Telp. / Faks: (0711) 82404

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIS REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DANA

ABRN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KING STONE, S.H.
NIP. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANA
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF
----	--------	-------

KONSULTAN PERENCANA



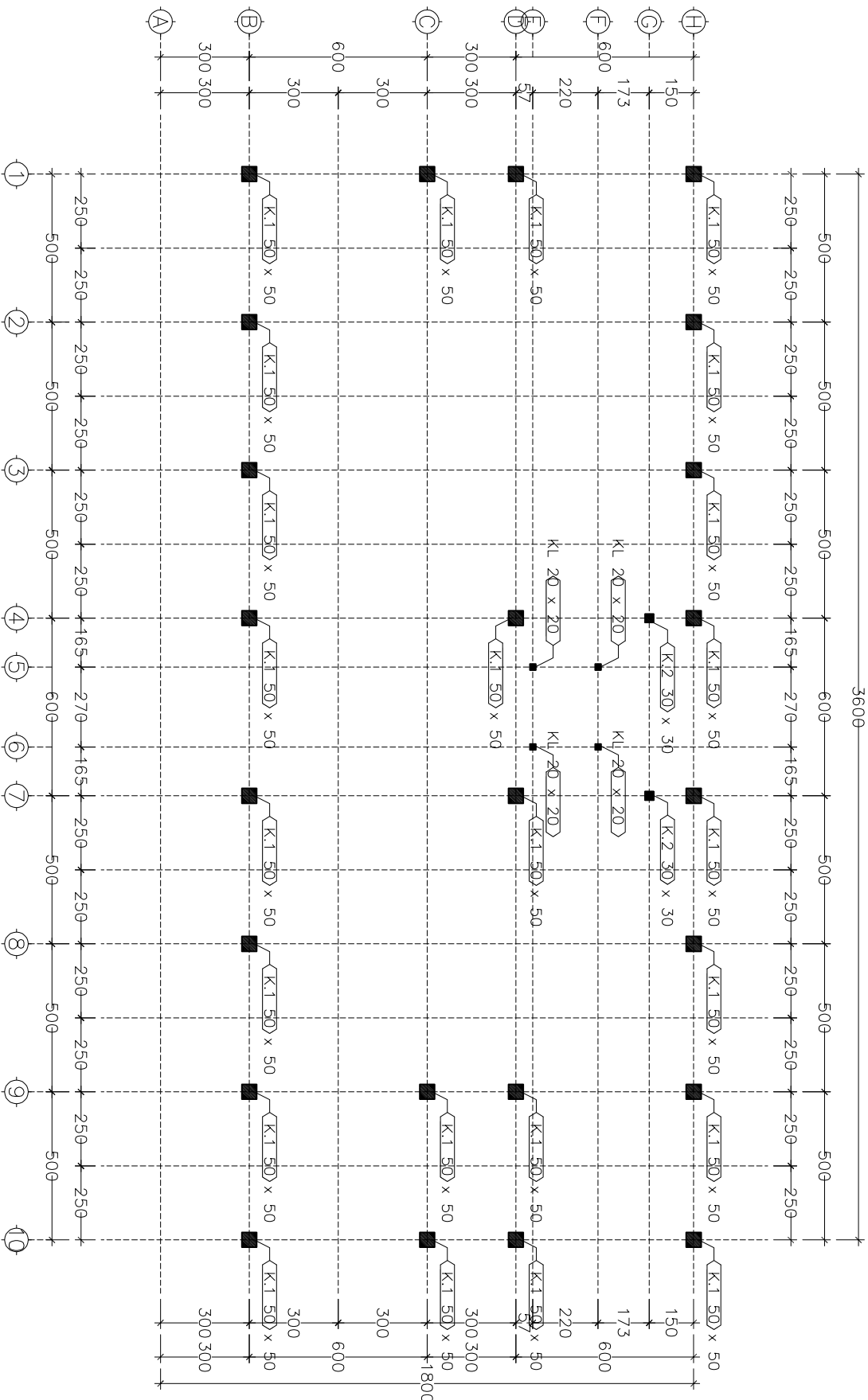
BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR	SKALA
-------------	-------

KODE	NO. LEMBAR	TANGGAL
------	------------	---------

K.1	50x50 Cm	Batas
K.2	30x30 Cm	Batas



DENAH KOLOM UTAMA LT. 4 (ELEV. + 12.00 s/d + 17.00)



Skala 1 : 150

KETERANGAN :

KODE	UKURAN	JUMLAH	TINGG
K.1	50x50 Cm	36	400
K.2	30x30 Cm	400	400



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan: Jend. Ahmad Yani No. 12, Tanahbasa, Kota Jambi, 36122
Telp. / Faks: (0714) 82404

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIS REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DANA

ABN

DIPERIKSA

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN (PPK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KING STONE, S.H.
NIP. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANA
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWO SANTOSO, S.T., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PARAF
----	--------	-------

KONSULTAN PERENCANA

CV. ART CIPTA Consultant
CV. ART CIPTA CONSULTANT
Jl. Sekeloa Timur No. 10, Sekeloa Timur, Kota Jambi, 36122
Telp. / Faks: (0714) 82404

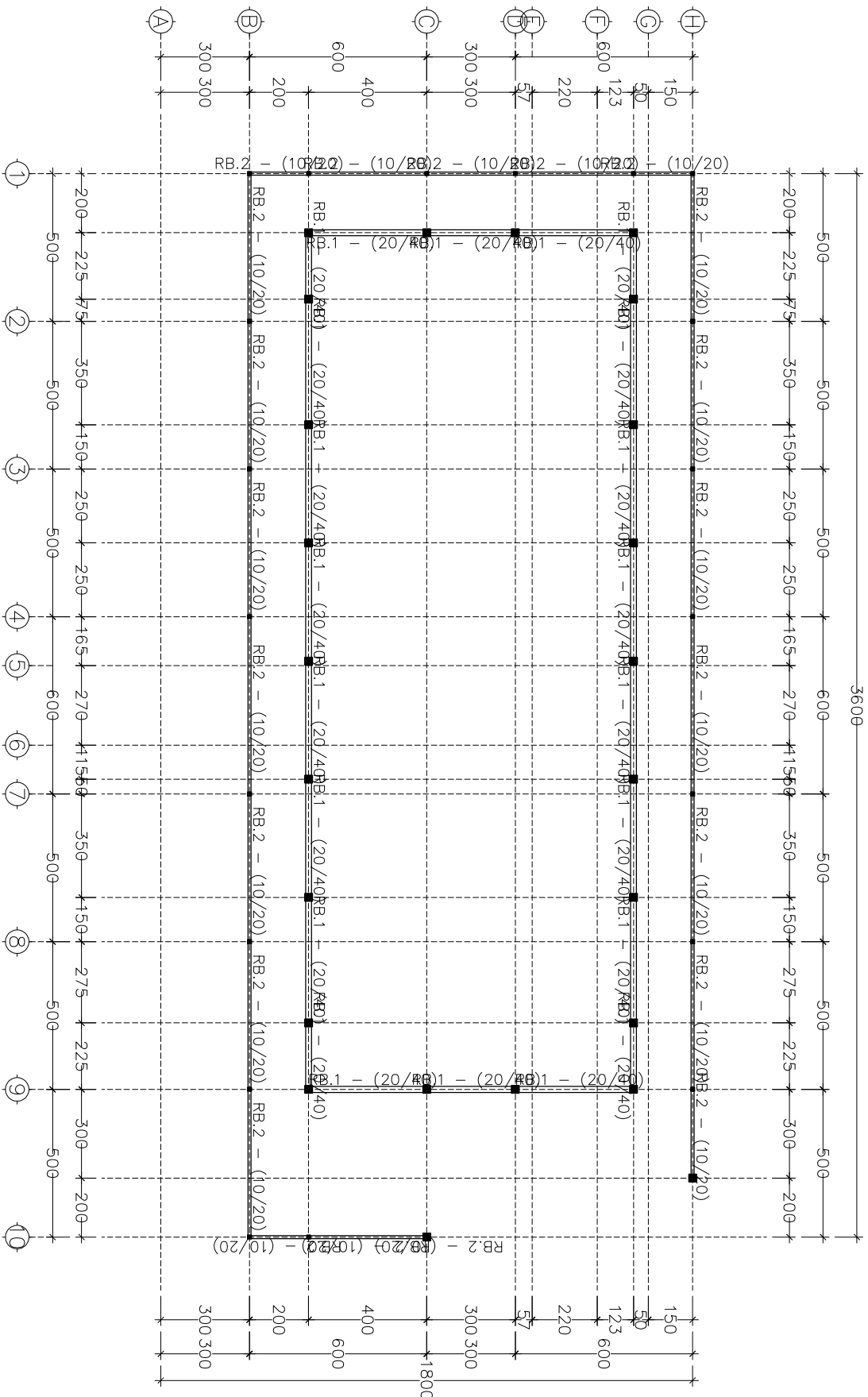
BAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR SKALA

KODE	NO. URAIAN	TANGGAL
RB.1	RING BALK	2020
RB.2	RING DAPANG	

Copyright © 2020 • AHMAD RIVU • Autodesk Software



DENAH RING BALK (ELEV. +18.20)

Skala 1 : 150

KETERANGAN

KODE	URAIAN
RB.1	RING BALK
RB.2	RING DAPANG



KEJAKSAAN REPUBLIK INDONESIA
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

Jalan: Jend. Ahmad Yani No.12, Telukramba, Kota Jambi, 36122
Telp. / Fax: (0911) 93001

PEKERJAAN

PERENCANAAN TEKNIK REHABILITASI
GEDUNG KANTOR KEJATI JAMBI

LOKASI

KOTA JAMBI

SUMBER DANA

APBN

DIPERIKSA

PELABAT PEMBUAT KOMITMEN (PMK)
KEJAKSAAN TINGGI JAMBI

KING STONE, S.H.
NIP. 19790603 200501 1 008

DIBUAT

KONSULTAN PERENCANA
CV. ART CIPTA CONSULTANT

SARWO SANTOSO, ST., M.M.
DIREKTUR

NO	REVISI	PAGAR

KONSULTAN PERENCANA

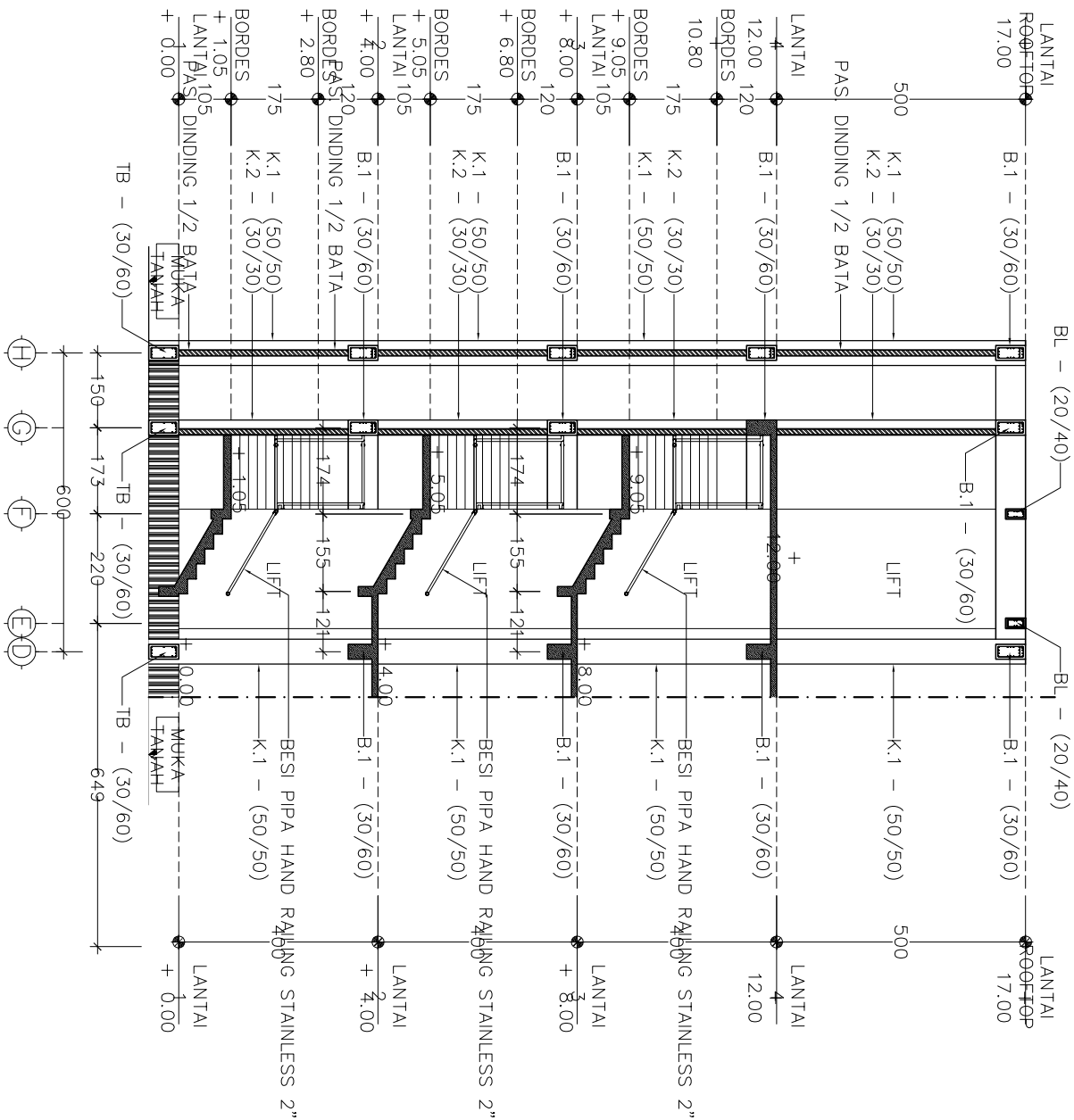


BAAGIAN GAMBAR

STRUKTUR

NAMA GAMBAR	SKALA

KODE	NO. LEMBAR	T. ANGGARA
		2020



POTONGAN TANGGA MELINTANG



Skala 1 : 100