

repository.ub.ac.id

**ANALISIS DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI
MENGUNAKAN METODE PARETO DAN *FISHBONE DIAGRAM*
(STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM MALANG)**

**SKRIPSI
TEKNIK SIPIL**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**NOVINDA ANNISA AULIA
NIM. 125060100111006**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**



LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI MENGGUNAKAN
METODE PARETO DAN *FISHBONE DIAGRAM*
(STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM MALANG)**

SKRIPSI

TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**NOVINDA ANNISA AULIA
NIM. 125060100111006**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 1 Agustus 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Harimurti, MT.
NIP. 19600926 198802 1 001

Kartika Puspa Negara, ST., MT.
NIP. 840908 06 1 2 0075

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1

Dr.Eng. Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng.
NIP. 19810220 200604 1 002

HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

Judul Skripsi:

Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto dan *Fishbone Diagram* (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)

Nama Mahasiswa : Novinda Annisa Aulia

NIM. : 125060100111006

Program Studi : Teknik Sipil

Minat : Manajemen Konstruksi

Tim Dosen Penguji :

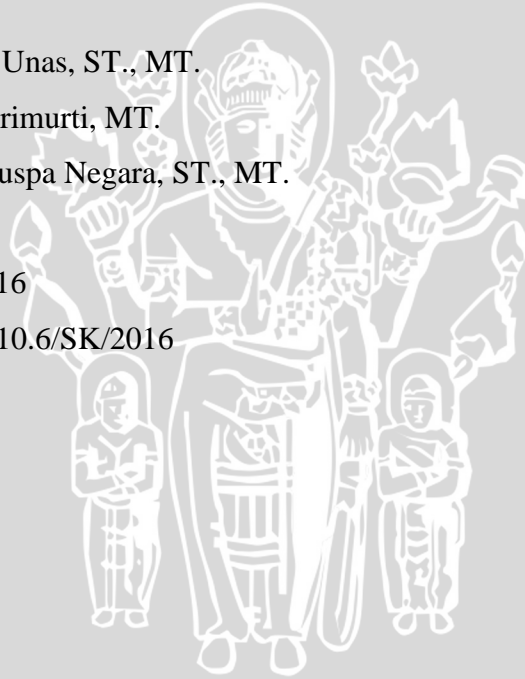
Dosen Penguji 1 : Saifoe El Unas, ST., MT.

Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Harimurti, MT.

Dosen Penguji 3 : Kartika Puspa Negara, ST., MT.

Tanggal Ujian : 21 Juli 2016

SK Penguji : 828/UN. 10.6/SK/2016



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan sayadan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikirannya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 1 Agustus 2016

Mahasiswa,

Novinda Annisa Aulia

NIM. 125060100111006



RIWAYAT HIDUP

Novinda Annisa Aulia, kelahiran Malang, 3 November 1994, merupakan putri sulung dari ayah Sikus Irawan dan ibu Dewi Sadiyah. Mulai mengenyam bangku pendidikan dasar di SDN Blimbing III Kota Malang sejak tahun 2000 dan lulus pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Kota Malang dan lulus pada tahun 2009. Dan pada tahun 2012 telah dinyatakan lulus dari SMA Negeri 3 Kota Malang Program Ilmu Pengetahuan Alam.

Selama mengenyam pendidikan di SMA Negeri 3 Kota Malang, telah aktif dalam beberapa kegiatan akademik seperti Australian National Chemistry Quiz 2010 oleh The Royal Australian Chemical Institute, Geolympic “Science and Exploring Olympiad” 2011 oleh Institut Teknologi Surabaya, National English Olympic 2010 oleh Global House, dan English as a Second Language (ESL) oleh SMAN 3 Malang. Sedangkan dalam kegiatan non-akademik, aktif dalam kepengurusan kegiatan ekstra kurikuler Bhawikarsu Red Cross hingga menjelang lulus.

Pada tahun 2012 mulai menjejak bangku perguruan tinggi tepatnya di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang. Selama masa kuliah, aktif dalam beberapa kegiatan akademik dan seminar nasional. Dalam kegiatan non-akademik, aktif dalam kepengurusan Departemen Amera selama dua periode berturut-turut.

Malang, Juli 2016

Penyusun

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Dedicated to my beloved parents

*The ones who overwhelmingly, incredibly, totally support
and do the best for my success*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto dan *Fishbone Diagram* (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)” dapat terselesaikan. Judul tersebut diambil karena hampir setiap pekerjaan konstruksi pasti menimbulkan sisa material, termasuk pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UNISMA. Sebagian besar sisa material yang ditimbulkan hanya akan menjadi limbah dan menimbulkan kerugian utamanya pada sektor biaya proyek.

Berdasarkan pemahaman tersebut, maka dalam naskah skripsi ini akan membahas mengenai evaluasi volume dan biaya yang dihasilkan oleh sisa material yang timbul pada proyek serta analisis faktor penyebab timbulnya sisa material tersebut. Untuk mengevaluasi volume dan biaya sisa material yang dominan digunakan Metode Pareto. Sedangkan untuk menganalisis faktor penyebabnya digunakan Metode *Fishbone Diagram*.

Disadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini masih terdapat kekurangan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan penyusun. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai koreksi guna mencapai hasil yang lebih baik di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang mengkajinya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, Juli 2016

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Naskah ini disusun sebagai hasil dari kajian literatur dan penelitian eksperimental yang dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ayah, Mama, dan Adiktercinta yang selalu memberikan dukungan moril maupun materiil serta do'a yang tiada hentinya untuk keberhasilan saya,
2. Ir. Sugeng P. Budio, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya,
3. Dr.Eng. Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya,
4. Dr. Ir. Harimurti, MT. dan Kartika Puspa Negara, ST., MT. selaku dosen pembimbing,
5. Pihak UNISMA, P.T. Karya Sepakat Kita, Pak Wahjoe Surya Adi, Pak Arif Wahono, Pak Joko Aribowo, Pak Rudi, Mas Dika, dan Mas Beta selaku kontraktor pelaksana pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UNISMA.
6. Rekanskripsi, Hanif Nursyahbani yang juga sahabat baikku yang telah berjuang dan bekerjasama denganku selama beberapa bulan terakhir,
7. Keluarga, saudara-saudara, dan sahabat-sahabatku di bangku kuliah, Ifit, Claudia, Fenty, Adel, serta seluruh teman-temanyang telah mendukung selama proses penelitian,
8. Segenap staff recording Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu proses administrasi,
9. Segenap Keluarga Besar Mahasiswa Sipil Universitas Brawijaya, yang memberikan semangat selama penelitian ini berlangsung,
10. Teman-teman AmerA Bridge Club, serta semua pihak yang telah mendukung selama proses penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terima kasih atas bantuan dan kontribusi pihak-pihak sebagaimana disebutkan, semoga Allah SWT selalu melimpahkan kasih sayang dan kebaikan-Nya.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
BAB I PENDAHULUAN	1.1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Material Konstruksi	5
2.1.1 <i>Consumable material</i>	5
2.1.2 <i>Non consumable material</i>	10
2.2 Sisa Material Konstruksi	11
2.2.1 Jenis sisa material konstruksi	11
2.2.2 Faktor penyebab material konstruksi	12
2.2.3 Volume sisa material konstruksi	14
2.2.4 Biaya sisa material konstruksi	15
2.3 Metode Pareto	15
2.3.1 Definisi Metode Pareto	15
2.3.2 <i>Pareto's Law 20-80</i>	15
2.3.3 Bentuk Diagram Pareto	15
2.4 Metode <i>Fishbone Diagram</i>	16
2.4.1 Pengertian dan bentuk <i>Fishbone Diagram</i>	16
2.4.2 Langkah-langkah penyusunan <i>Fishbone Diagram</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Subyek dan Obyek Penelitian	19

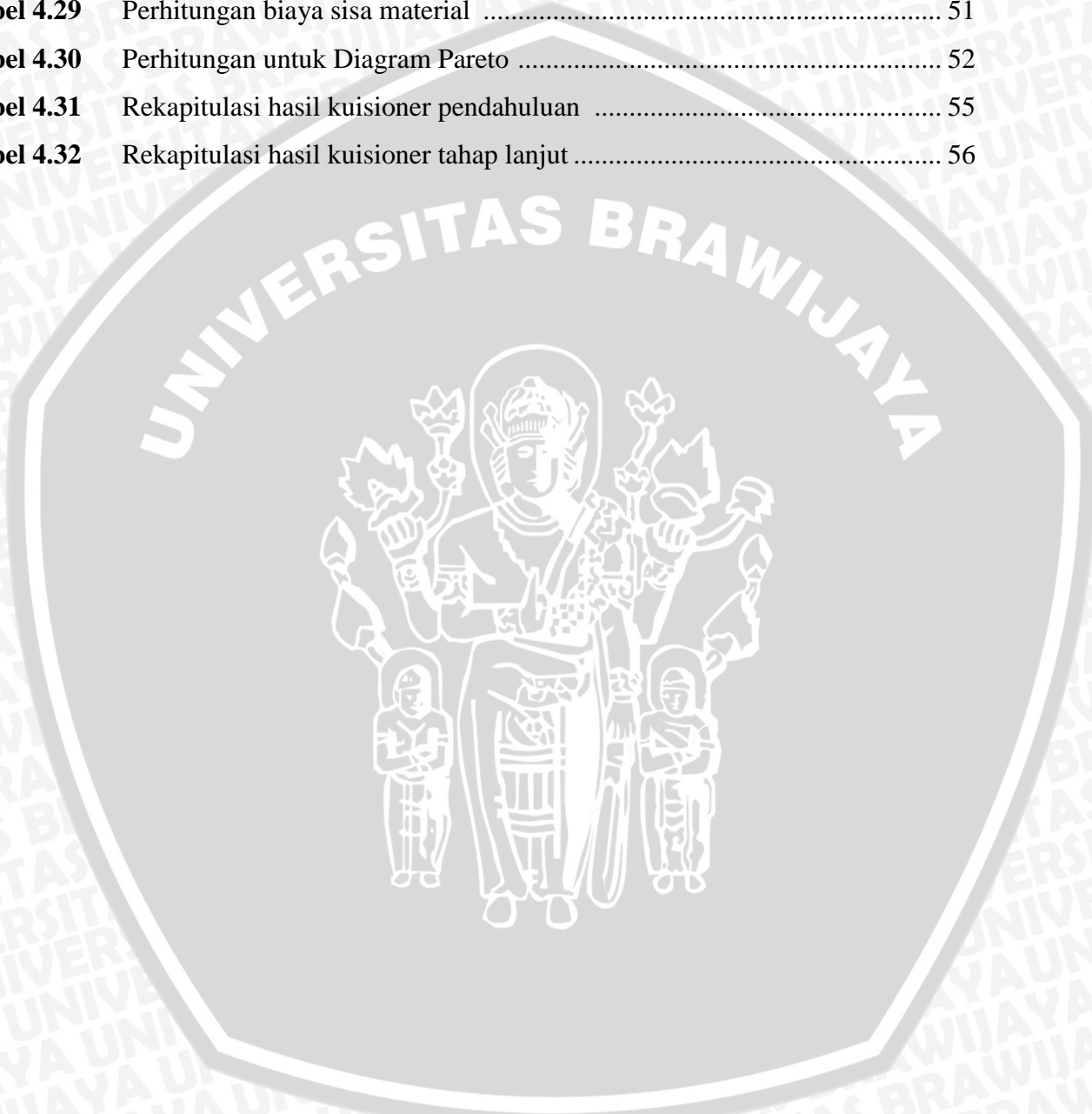


3.3	Proses Pelaksanaan Penelitian	19
3.3.1	Tahap persiapan penelitian.....	20
3.3.2	Tahap pengumpulandata	20
3.3.3	Tahap menganalisis data	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Deskripsi Proyek.....	23
4.2	Penentuan Jenis-Jenis Material yang Berpotensi Menjadi <i>Waste</i>	Error!
	Bookmark not defined.	
4.3	Perhitungan Volume Material Terpasang	25
4.3.1	Identifikasi item pekerjaan.....	25
4.3.2	Analisis perhitungan volume material terpasang.....	26
4.4	Perhitungan Volume Pembelian Material	49
4.5	Perhitungan Volume dan Biaya Sisa Material	50
4.6	Analisis Sisa Material yang Dominan.....	52
4.7	Analisis Faktor-Faktor Penyebab Sisa Material	55
4.7.1	Kuisisioner pendahuluan	55
4.7.2	Kuisisioner tahap lanjut.....	56
4.7.3	<i>Brainstorming</i>	58
4.7.4	<i>Fishbone Diagram</i>	58
BAB V	PENUTUP	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sumber dan penyebab sisa material konstruksi	12
Tabel 2.2	Penyebab dan cara meminimalkan <i>waste</i> berdasarkan jenis material	13
Tabel 2.3	Penyebab timbulnya <i>waste material</i> pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya (177K)	14
Tabel 4.1	Hasil rekapitulasi jenis-jenis material yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UNISMA.....	24
Tabel 4.2	Hasil rekapitulasi kuisisioner pendahuluan	25
Tabel 4.3	Hasil identifikasi item pekerjaan yang melibatkan material berpotensi menjadi <i>waste</i>	26
Tabel 4.4	Perhitungan volume beton <i>ready mix</i> terpasang pada lantai 1.....	27
Tabel 4.5	Rekapitulasi hasil perhitungan volume beton tiap lantai	28
Tabel 4.6	Perhitungan volume tulangan utama kolom lantai 1.....	29
Tabel 4.7	Perhitungan volume terpasang tulangan D22 lantai 1	30
Tabel 4.8	Konversi volume terpasang tulangan D22 lantai 1	31
Tabel 4.9	Rekapitulasi hasil perhitungan volume tulangan terpasang	32
Tabel 4.10	Data kedalaman tiang pancang terpasang pada pilecap P1	33
Tabel 4.11	Rekapitulasi volume terpasang tiang pancang pada setiap jenis <i>pilecap</i>	34
Tabel 4.12	Perhitungan volume pasir urug di bawah <i>pilecap</i>	36
Tabel 4.13	Perhitungan luas dinding sisi Barat.....	37
Tabel 4.14	Rekapitulasi hasil perhitungan luas dinding pada setiap sisi gedung	38
Tabel 4.15	Perhitungan keramik lantai dasar.....	39
Tabel 4.16	Rekapitulasi hasil perhitungan volume keramik pada setiap lantai	40
Tabel 4.17	Rekapitulasi hasil perhitungan volume keramik setiap jenisnya	41
Tabel 4.18	Hasil perhitungan kuantitas galvalum rangka plafond lantai 1.....	42
Tabel 4.19	Rekapitulasi hasil perhitungan galvalum	43
Tabel 4.20	Hasil perhitungan kuantitas galvalum rangka plafond lantai 1.....	44
Tabel 4.21	Rekapitulasi hasil perhitungan kuantitas galvalum rangka plafond tiap lantai	46
Tabel 4.22	Perhitungan volume alumunium	47
Tabel 4.23	Rekapitulasi hasil perhitungan volume alumunium 3 inch.....	47
Tabel 4.24	Rekapitulasi hasil perhitungan kuantitas alumunium 3,5 cm	48

Tabel 4.25	Rekapitulasi hasil perhitungan volume terpasang material pada proyek.....	48
Tabel 4.26	Rekapitulasi hasil perhitungan volume pembelian.....	49
Tabel 4.27	Harga satuan pembelian material yang menimbulkan <i>waste</i>	50
Tabel 4.28	Perhitungan volume sisa material	50
Tabel 4.29	Perhitungan biaya sisa material	51
Tabel 4.30	Perhitungan untuk Diagram Pareto	52
Tabel 4.31	Rekapitulasi hasil kuisioner pendahuluan	55
Tabel 4.32	Rekapitulasi hasil kuisioner tahap lanjut	56



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pasir.....	6
Gambar 2.2	Beton <i>ready mix</i>	7
Gambar 2.3	Tiang pancang.....	8
Gambar 2.4	Baja tulangan	8
Gambar 2.5	Batu bata ringan	9
Gambar 2.6	Keramik.....	9
Gambar 2.7	Bentuk Diagram Pareto.....	16
Gambar 2.8	Bentuk <i>Fishbone Diagram</i>	16
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	21
Gambar 4.1	Detail kolom lantai 1	29
Gambar 4.2	Sketsa tulangan utama kolom lantai 1	29
Gambar 4.3	Potongan pondasi batu kali	35
Gambar 4.4	Jendela J.1-1.....	46
Gambar 4.5	Diagram Pareto	54
Gambar 4.6	<i>Fishbone Diagram</i>	60
Gambar 4.7	<i>Fishbone Diagram</i> lanjutan	61

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data Proyek	68
Lampiran 2	Perhitungan volume kebutuhan/ terpasang	101
Lampiran 3	Kuisisioner.....	195
Lampiran 4	Dokumentasi	230



RINGKASAN

Novinda Annisa Aulia, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2016, *Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto dan Fishbone Diagram (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)*, Dosen Pembimbing : Harimurti dan Kartika Puspa Negara.

Penelitian ini membahas tentang volume, biaya, dan faktor penyebab timbulnya sisa material konstruksi yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang. Sisa material konstruksi merupakan bagian material yang tidak menjadi komponen dari bangunan karena tidak terpakai dalam pelaksanaan konstruksi. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Metode Pareto yakni untuk menentukan jenis-jenis material yang dominan menjadi sisa material dan Metode *Fishbone Diagram* untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini yakni mengidentifikasi material apa saja yang berpotensi menjadi sisa material. Kemudian mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya menggunakan *Fishbone Diagram*. Untuk mengetahui jenis-jenis material yang memiliki sisa material dominan, langkah pertama yang dilakukan yakni menghitung volume kebutuhan/ terpasang pada material yang berpotensi memiliki sisa dominan berdasarkan *as built drawing* dan menghitung volume pembelian berdasarkan laporan harian/ mingguan. Selanjutnya menghitung volume dan biaya sisa pada tiap jenis material. Langkah yang terakhir menentukan jenis material apa saja yang dominan menjadi sisa material berdasarkan analisis Pareto.

Hasil dari penelitian ini adalah jenis-jenis material yang dominan menjadi sisa antara lain tiang pancang, tulangan D22, dan tulangan D16. Total biaya sisa dari ketiga jenis material tersebut adalah sebesar Rp 108.303.861,00. Pada tiang pancang, sisa yang timbul disebabkan oleh kondisi tiang pancang yang diterima kurang baik, hal ini bisa terjadi karena proses loading unloading yang kurang hati-hati atau kualitas beton pancang kurang baik karena belum mencapai usia beton. Selain itu, tidak semua bagian tiang pancang masuk ke dalam tanah karena kondisi pada tiap titik pancang berbeda-beda. Adanya kerusakan pada tiang pancang akibat implementasi yang kurang baik di lapangan juga menjadi faktor penyebab timbulnya sisa. Untuk besi tulangan, sisa material yang timbul merupakan hasil sisa dari proses pemotongan.

Kata kunci : sisa material konstruksi, pareto, *fishbone diagram*.

SUMMARY

Novinda Annisa Aulia, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2016, *Construction Waste Material Evaluation by Using Pareto Method and Fishbone Diagram (Case Study Postgraduate Building, Islamic University of Malang)*, Academic Supervisor : Harimurti and Kartika Puspa Negara.

This research discusses about the volume, the cost, and the causes of waste material that happened on a postgraduate building project of Islamic University Malang. Waste materials are some part of materials which are not become the component in final building because are not used in the construction process. There are two methods that used to analyze the data. The first one is Pareto Method which is used to decide the dominant materials that causing waste. The second is Fishbone Diagram Method which is used to analyze the causes of waste material in this construction project.

The first step in this research is to identify any materials which could potentially produce or being waste. Then, determine the cause factors of being waste on each material using Fishbone Diagram Method. To identify the dominant materials that causing waste the volume of materials that had already used or installed should be calculated based on as built drawing. The next step is calculating the volume of materials that had bought based on weekly report. Then, calculate the volume and the cost of waste on each material. The last step is deciding what kind of materials that dominantly causing waste based on analysis using Pareto Method.

The result of this research shows that pile and reinforcing steel (D22 and D16) are the dominant materials which are causing waste in the construction project. The total waste cost of these materials is Rp 108.303.861,00. The causes of pile waste are generally from the bad condition of the accepted pile because the concrete of the pile hasn't reached the right age, bad implementation of pile, also carelessness when loading and unloading piles. For reinforcing steel, the cause of waste is generally produced from the cutting process.

Keywords : waste construction material, pareto, fishbone diagram.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan, tidak akan terlepas dari salah satu komponen utamanya yakni material. Material merupakan bahan yang digunakan sebagai penyusun struktur bangunan. Ketersediaan material sebagai komponen penting pada suatu proyek konstruksi memiliki keterkaitan dengan anggaran biaya proyek. Sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek. Namun pada setiap pelaksanaan proyek konstruksi bangunan, kemunculan sisa material tidak akan bisa dihindari.

Sisa material merupakan bagian material yang tidak menjadi bagian dari bangunan karena tidak terpakai dalam pelaksanaan konstruksi. Semakin banyak sisa material yang terjadi, maka penggunaan material pada proyek juga semakin tidak efisien. Adanya sisa material tersebut berpengaruh pada sektor pembiayaan proyek konstruksi. Apabila kuantitas sisa material cukup besar, maka akan terjadi pembengkakan pada pembiayaan proyek tersebut.

Timbulnya sisa material konstruksi pada suatu proyek dapat disebabkan oleh berbagai macam hal. Salah satunya adalah perencanaan bangunan yang kurang tepat sehingga dapat menyebabkan kesalahan pada perencanaan estimasi biaya pengadaan material. Penyebab lainnya yakni pada saat penanganan material seperti proses bongkar muat yang kurang baik sehingga dapat menimbulkan kerusakan yang membuat material tersebut tidak dapat digunakan kembali. Selain itu, ketersediaan lahan proyek yang kurang memadai dapat menyulitkan penyimpanan material yang akan digunakan, sehingga mengakibatkan penumpukan yang dapat menurunkan kualitas material. Penurunan kualitas material ini dapat membuat material tidak bisa digunakan pada konstruksi bangunan. Hal – hal lain yang dapat menjadi faktor penyebab timbulnya sisa material pada suatu proyek konstruksi antara lain pemasangan material yang tidak sesuai dengan gambar sehingga perlu penggantian karena material tidak dapat digunakan kembali, kesalahan pemotongan seperti pada pemotongan keramik, kesalahan pengukuran di lapangan, pemesanan material yang

tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil, kurangnya pengawasan pada saat pelaksanaan konstruksi, dan sebagainya.

Pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang, tentunya tidak lepas dari adanya sisa material konstruksi di lapangan. Penulis ingin mengetahui sumber penyebab, kuantitas, dan biaya sisa materialnya, sehingga pada proyek ini dilakukan penelitian untuk menganalisa dan mengevaluasi sisa material konstruksi tersebut. Untuk mengidentifikasi jenis material yang berpotensi menjadi sisa material dan faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material pada proyek ini digunakan *Fishbone Diagram* karena metode ini dapat menunjukkan sebab dari permasalahan secara lebih rinci dan jelas. Sedangkan untuk menentukan jenis material yang memiliki kuantitas dan biaya sisa material yang besar/ dominan digunakan Metode Pareto.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada pelaksanaan proyek konstruksi bangunan, penggunaan material di lapangan dapat menimbulkan sisa material. Sisa material ini dapat memberikan dampak negatif bagi proyek, terutama pada sektor biaya. Sebagian besar dari biaya proyek dianggarkan untuk material, sehingga apabila terdapat sisa material pada pelaksanaan suatu proyek, maka akan menimbulkan kerugian. Untuk mengetahui dan mengurangi kerugian atau dampak negatif tersebut, diperlukan studi analisis terhadap sisa material konstruksi.

1.3 Rumusan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang lebih relevan, maka dalam penelitian ini diperlukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis material yang memiliki volume sisa material dominan/ besar pada proyek konstruksi berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto?
2. Berapa besar biaya sisa material yang terjadi pada proyek konstruksi berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto?
3. Apa saja faktor-faktor penyebab timbulnya *waste material* pada jenis material yang memiliki volume *waste* dominan/ besar berdasarkan analisis menggunakan metode *Fishbone Diagram*?

1.4 Batasan Penelitian

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, diberikan beberapa pembatasan masalah antara lain sebagai berikut :

1. Obyek penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang.
2. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis material yang berpotensi menjadi sisa material dan faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material adalah Metode *Fishbone Diagram*.
3. Tidak dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk menentukan faktor penyebab utama timbulnya sisa material pada proyek konstruksi.
4. Metode yang digunakan untuk menentukan jenis material yang memiliki volume dan biaya sisa material yang besar/ dominan adalah Metode Pareto.
5. Parameter volume dan biaya sisa material yang besar berdasarkan Metode Pareto.
6. Material yang diteliti hanyalah material konstruksi yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan (*consumable material*), namun tidak termasuk material elektrikal dan *plumbing*.
7. Material yang diidentifikasi hanya pada material yang dibeli secara langsung dan dapat dipakai tanpa mencampurnya dengan material lain.
8. Material yang diidentifikasi merupakan hasil dari kuisioner pendahuluan.
9. Material kaca tidak diperhitungkan karena pelaksanaan proyek belum masuk pada tahap pembelian kaca.
10. Biaya material tidak termasuk biaya upah tenaga kerja dan sewa alat.
11. Sisa material yang diidentifikasi merupakan material sisa hasil produk yang dipakai, termasuk kelebihan material yang sudah tidak digunakan kembali.

1.5 Tujuan Penelitian

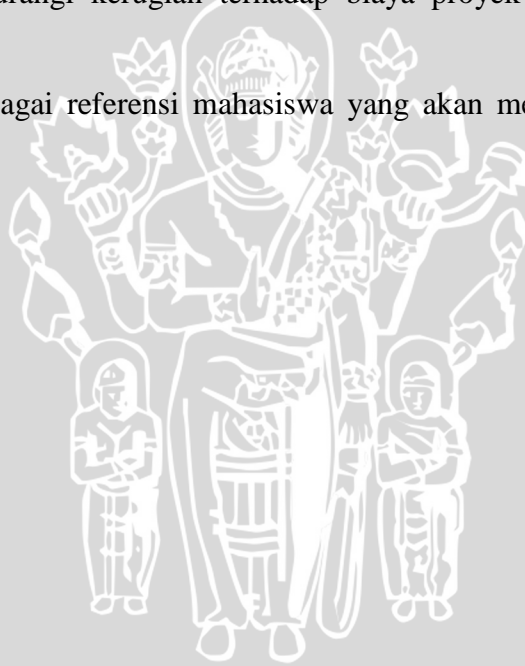
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis-jenis material yang memiliki volume sisa material dominan/ besar pada proyek konstruksi berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto.
2. Mengetahui besar biaya sisa material yang terjadi pada proyek konstruksi berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto.
3. Mengetahui faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material pada proyek konstruksi berdasarkan analisis menggunakan metode *Fishbone Diagram*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui cara analisis untuk mengidentifikasi jenis material yang berpotensi menjadi sisa material dan faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material menggunakan *Fishbone Diagram*.
2. Dapat mengetahui jenis-jenis material yang menjadi sisa material pada proyek konstruksi.
3. Dapat mengetahui cara analisis untuk menentukan jenis material yang volume dan biaya sisa materialnya besar menggunakan Metode Pareto.
4. Dapat mengetahui jenis material yang kuantitas dan biaya sisa materialnya besar pada proyek konstruksi.
5. Dapat digunakan sebagai referensi oleh penulis, pembaca, dan pengusaha maupun pengembang untuk mengurangi kerugian terhadap biaya proyek konstruksi akibat timbulnya sisa material.
6. Dapat juga digunakan sebagai referensi mahasiswa yang akan meneliti lebih lanjut tentang penelitian ini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Material Konstruksi

Menurut (Suseno, 2010) Material konstruksi adalah bahan berfisik padat atau cair yang digunakan untuk membentuk bangunan beserta bagian-bagian utamanya sesuai dengan bentuk dan fungsinya. Material konstruksi dapat diperoleh dari hasil galian, hasil hutan, dan hasil teknologi. Material hasil galian berasal dari penggalian lapisan kerak bumi di daerah tertentu, contohnya batuan dan pasir. Material hasil hutan seperti kayu, bambu, rotan, diperoleh dari penebangan. Sedangkan material hasil teknologi diperoleh dari perubahan bahan dasar alami atau buatan dengan proses teknologi, seperti pemotongan, penghalusan, pencampuran, penekanan, pembakaran, dan lainnya baik secara manual maupun mekanik. Sebagai contohnya antara lain beton, batako, genteng, bata, dan sebagainya. Menurut (Gavilan dan Bernold, 1994) Material yang digunakan dalam konstruksi dapat diklasifikasikan dalam dua bagian besar, yaitu *consumable material* dan *non-consumable material*.

2.1.1 Consumable material

Consumable material, merupakan material yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya semen, pasir, kerikil, batu bata, besi tulangan, baja, dan lain-lain (Gavilan dan Bernold, 1994).

1. Semen

Semen (*Portland Cement*) adalah bahan bangunan yang bersifat hidrolis yaitu bersifat perekat, mengeras bila bereaksi dengan air, tahan dan stabil dengan air, yang diperoleh dari hasil penghalusan butiran-butiran klinker (*clinker*) dengan tambahan gipsum (Suseno, 2010). Komponen utama semen portland adalah batu kapur yang mengandung CaO (kapur, lime) dan lempung yang mengandung SiO_2 (silica), Al_2O_3 (oksida alumina), Fe_2O_3 (oksidabesi) (Nurlina, 2008).

Menurut (Nurlina, 2008) Jenis – jenis portland semen menurut ASTM (American Society for Testing and Materials) sebagai berikut :

- Semen tipe I : untuk konstruksi biasa, dimana tidak diperlukan sifat khusus.
- Semen tipe II : untuk kostruksi biasa, dimana diinginkan perlawanan terhadap sulfat atau panas hidrasi sedang.
- Semen tipe III : untuk konstruksi dimana diinginkan cepat mengeras dan kekuatan awal tinggi.
- Semen tipe IV : untuk konstruksi dimana diinginkan panas hidrasi rendah.
- Semen tipe V : untuk konstruksi dimana diinginkan daya tahan yang tinggi terhadap sulfat.

2. Pasir

Menurut (Suseno, 2010) Pasir adalah suatu bahan bangunan yang diperoleh dari hasil penggalian lapisan tanah pembentuk kerak bumi (*soil*) yang berbentuk butiran, bersifat lepas tidak tersementasi, bersifat tidak kohesif (tidak saling berikatan) dan merupakan hasil letusan gunung berapi atau pelapukan dari batuan yang telah ada akibat pengaruh cuaca. Menurut jenisnya, pasir memiliki kegunaan yang beragam pada bangunan teknik sipil baik yang bersifat struktural maupun non struktural (Suseno, 2010), yakni :

- Pasir vulkanik digunakan untuk agregat halus beton dan beton aspal, bahan dasar mortar, bahan urugan, tanggul, bahan filter pembersih air, dan bahan filter bendungan tipe urugan.
- Pasir kuarsa digunakan untuk bahan baku kaca, semen, mosaik keramik, bata tahan api, dan bahan abrasif atau amplas.
- Pasir besi digunakan untuk bahan semen dan industri logam besi.



Gambar 2.1 Pasir

Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

3. Beton

Beton merupakan bahan konstruksi yang sangat umum, mempunyai sifat yang khas yaitu mampu memikul gaya tekan yang besar. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Agregat halus yang biasa digunakan adalah pasir, sedangkan agregat kasar yang biasa digunakan adalah kerikil.

Beton memiliki jenis yang beragam, namun jenis beton yang banyak digunakan pada konstruksi bangunan adalah beton biasa. Beton biasa ini langsung dibuat dalam keadaan plastis, berdasarkan cara pembuatannya, beton ini dibagi menjadi beton siap pakai (*ready mix concrete*) yakni beton yang didatangkan dari *central plant* untuk pengecoran di lapangan, beton in situ yakni beton yang dibuat di lapangan, dan beton pracetak (*precast*) yakni beton yang dibuat dicetak dengan ukuran yang sudah ditentukan.



Gambar 2.2 Beton *ready mix*
Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

4. Tiang Pancang

Merupakan jenis pondasi yang digunakan untuk mendukung struktur/ bangunan bila lapisan kuat atau tanah keras terletak sangat dalam. Berdasarkan jenis materialnya, tiang pancang dapat diklasifikasikan menjadi tiang pancang kayu, beton, baja, dan komposit (gabungan). Tiang komposit dapat berupa gabungan kayu dengan beton atau baja dengan beton.



Gambar 2.3Tiang pancang

Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

5. Baja

Baja adalah bahan bangunan logam paduan antara besi dan karbon yang berikatan secara sangat kuat dan tersementasi akibat proses termokimia, baja ini diperoleh dari hasil pemrosesan kembali besi kasar dengan mereduksi kadar karbon dibawah 2% dan sedikit sekali kotoran yang ada seperti fosfor, silicon, belerang, dan mangan (Suseno, 2010). Pada proyek konstruksi, baja memiliki kegunaan yang beragam, antara lain untuk tulangan beton bertulang, kabel beton prategang, elemen struktural gedung (rangka kuda-kuda, gording, ikatan angin, trekstang, pengaku), dan lainnya.



Gambar 2.4Baja tulangan

Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

6. Batu Bata

Batu bata merah (*clay brick*) merupakan produk relatif agak berpori berbentuk kotak dengan ukuran tertentu dan pejal atau berlobang dimana kandungan lempung paling sedikit 40% (Suseno, 2010). Pada konstruksi bangunan, batu bata biasa digunakan untuk dinding, namun terkadang digunakan pula untuk pondasi dan lantai. Batu bata kurang tahan terhadap cuaca sehingga diperlukan proteksi berupa lapisan mortar atau pengecatan.



Gambar 2.5 Batu bata ringan

Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

7. Keramik

Keramik adalah bahan bangunan padat anorganik bukan logam yang diperoleh dari hasil peleburan pada suhu yang tinggi bahan dasar alami seperti kaolin, *ball clay*, *feldspars*, dan *flint* atau kuarsa dengan perbandingan tertentu (Suseno, 2010). Penggunaan keramik pada konstruksi bangunan antara lain sebagai penutup lantai, pelapis dinding kedap air, penutup sudut antar dua bidang yang saling tegak lurus, elemen dekoratif, dan peralatan sanitasi interior gedung.



Gambar 2.6 Keramik

Sumber : Dokumentasi proyek UNISMA 2016

2.1.2 Non consumable material

Non consumable material, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian fisik bangunan, biasanya material ini bisa dipakai ulang dan pada akhir proyek akan menjadi sisa material juga, misalnya: perancah, bekisting, dan dinding penahan sementara (Gavilan dan Bernold, 1994).

1. Perancah

Perancah atau *scaffolding* adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Perancah biasanya terbuat dari batang bambu, kayu, atau pipa baja.

2. Bekisting

Menurut (Sagel, 2010) Bekisting merupakan salah satu alat acuan yang dibutuhkan beton untuk mendapatkan bentuk yang direncanakan dan juga untuk pengerasanya. Bekisting pada umumnya terbuat dari kayu, namun bekisting yang terbuat dari baja juga terkadang dijumpai untuk pembangunan pintu air, tanggul, jembatan, terowongan-terowongan, dan sebagainya.

3. Dinding penahan sementara

Dinding yang biasanya terbuat dari triplek/ lembaran kayu, tumpukan batuan, yang mana penggunaannya untuk menahan gaya/ beban aksial maupun lateral. Ketika pada konstruksi keberadaan/ fungsi dari dinding tersebut tidak diperlukan lagi maka akan dihilangkan.

Material konstruksi merupakan salah satu sumber daya dalam proyek yang memiliki peranan penting terhadap kelancaran pelaksanaan konstruksi, sehingga perhitungan jenis dan kuantitas bahan yang diperlukan harus dihitung secara cermat. Selain itu diperlukan pengelolaan yang baik juga terhadap material konstruksi agar dalam pelaksanaan, penggunaan material menjadi efektif dan efisien. Pengelolaan yang baik juga dapat memberikan keuntungan, utamanya pada sektor biaya.

Pengelolaan yang baik yakni proses pengadaan dan penerimaan material dilakukan sesuai dengan prosedur. Pada umumnya prosedur pengadaan material meliputi pembuatan *subschedule* berdasarkan *master schedule* untuk material yang sesuai dengan item-item pekerjaan agar alur pemakaian material tersebut sesuai dengan jadwal kebutuhan di lapangan, pembuatan rencana kebutuhan material beserta rincian pemakaiannya (volume yang digunakan), dan klarifikasi kebutuhan material terhadap spesifikasi, volume, itempekerjaan oleh bagian logistik. Sedangkan prosedur penerimaan material konstruksi

meliputi pemeriksaan dan pengawasan kuantitas, pembuatan daftar penerimaan material dan laporan oleh bagian logistik untuk menyesuaikan kebutuhan dan pemakaian, serta pengontrolan setiap barang yang keluar masuk.

Ada hal penting lain yang perlu dipersiapkan pada saat penerimaan material, yakni tempat penyimpanan. Untuk menjaga kualitas dan menghindari kerusakan pada material, perlu disediakan tempat penyimpanan yang aman dan terlindung. Penurunan kualitas dan rusaknya material dapat membuat material tersebut tidak layak pakai atau tidak dapat digunakan pada konstruksi bangunan. Hal ini tentunya dapat menimbulkan adanya sisa material konstruksi (*waste material*).

2.2 Sisa Material Konstruksi

Sisa material konstruksi biasa disebut juga dengan *waste material*. Menurut (Asiyanto, 2010) *Waste* adalah kelebihan kuantitas material yang digunakan/didatangkan, tetapi tidak menambah nilai suatu pekerjaan. Sisa material konstruksi merupakan material yang terbuang sia-sia dan tidak dapat dipakai kembali karena berbagai faktor penyebab, seperti kerusakan, kesalahan pemotongan, kesalahan pemasangan, dan sebagainya. Keberadaan sisa material (*waste material*) akan terus terjadi seiring proses pelaksanaan konstruksi.

2.2.1 Jenis Sisa Material Konstruksi

Dilihat dari prosesnya, sisa material (*waste material*) dibagi menjadi empat kelompok (Asiyanto, 2010), yaitu :

1. *Raw material* (bahan baku)

Yang dimaksud dengan *raw material* adalah material buatan pabrik yang didatangkan ke *site/* proyek masih berupa bahan baku untuk diproses di *site* seperti batu, pasir, kayu, besi beton, semen, dan lain-lain.

2. Material jadi

Yang dimaksud dengan material jadi adalah material buatan pabrik yang didatangkan ke *site/* proyek untuk langsung dipasang, seperti tegel, batu, plafond, kaca, genteng, dan lain-lain.

3. Material campuran

Yang dimaksud dengan material campuran adalah material yang didatangkan ke *site/* proyek sudah dalam bentuk tercampur seperti beton *ready mix*, *asphalt hot mix*.

4. Material *prefab*

Yang dimaksud dengan material *prefab* adalah material yang dirangkai/ dicetak di luar *site* oleh pihak lain, dan kegiatan *site*/ proyek tinggal memasang saja, seperti misalnya beton *precast*, rangka baja, kusen serta daun pintu/ jendela dan lain-lain.

2.2.2 Faktor Penyebab Sisa Material Konstruksi

Menurut (Gavilan dan Bernold, 1994) Faktor-faktor penyebab timbulnya *waste material* di lapangan dibagi menjadi enam kategori, yakni desain, pengadaan material, penanganan material, pelaksanaan, residual, dan faktor lain. Sumber dan penyebab terjadinya sisa material konstruksi berdasarkan kategori yang telah dibuat oleh Gavilan dan Bernold tahun 1994 adalah seperti pada **Tabel 2.1** berikut ini.

Tabel 2.1 Sumber dan penyebab sisa material konstruksi

Sumber	Penyebab
Desain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan
Pengadaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
Penanganan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) ▪ Penyimpanan material kurang baik
Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesalahan yang dilakukan oleh tukang atau pekerja ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
Residual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan agar ukuran sesuai dengan desain ▪ Sisa <i>non-consumable material</i> setelah proses pemakaian (contoh : bekisting)
Faktor lain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kehilangan material

Sumber : Gavilan dan Bernold, 1994

Berdasarkan penelitian (Formoso, 2002) didapatkan hasil yakni penyebab dan cara mencegah/ meminimalkan *waste material* berdasarkan jenis materialnya. Hal tersebut ditunjukkan pada **Tabel 2.2** berikut ini.

Tabel 2.2 Penyebab dan cara meminimalkan *waste* berdasarkan jenis material

Jenis Material	Penyebab	Cara Meminimalkan
Baja Tulangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa pemotongan baja yang tidak bisa dipakai lagi ▪ Masalah pada fabrikasi, yakni tulangan yang dihasilkan diameternya lebih besar/ tidak sesuai rencana ▪ Kesalahan dalam penggunaan tulangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengoptimalan proses pemotongan tulangan ▪ Peningkatan dalam control penggunaan tulangan
Beton Ready mix	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume beton yang didatangkan oleh <i>supplier</i> lebih sedikit dari volume yang dipesan ▪ Deviasi dimensi pada elemen struktur, akibat perencanaan bekisting yang buruk dan ketidakteelitian alat ukur ▪ Proses ekskavasi yang kurang presisi (pada pekerjaan pondasi) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perhitungan volume beton dilakukan pada saat beton telah selesai dicor ke dalam bekisting ▪ Perencanaan bekisting lebih teliti ▪ Pengukuran dilakukan lebih presisi
Semen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produksi mortar di tempat (<i>insitu</i>), kurangnya informasi kepada pekerja untuk memproduksi campuran mortar yang berbeda ▪ Penanganan dan transportasi yang kurang baik ▪ Pemakaian berlebih pada <i>joint</i> pasangan bata ▪ Ketebalan plasteran yang tidak sesuai desain ▪ Desain yang tidak sempurna, sehingga terjadi deviasi dimensi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan dan transportasi material yang lebih baik ▪ Desain/ perencanaan yang lebih baik ▪ Penggunaan material sesuai spek teknis proyek
Pasir, Kapur, Mortar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan dan pengiriman material lebih baik ▪ Disarankan menggunakan <i>ready to use mortar mix</i>
Batu, Bata	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Sisa pemotongan batu atau bata yang tidak bisa dipakai lagi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses pengiriman dan bongkar muat yang lebih baik dan hati-hati
Keramik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Sisa pemotongan keramik yang tidak bisa dipakai lagi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengoptimalan pemotongan keramik ▪ Manajemen dalam penanganan dan pengiriman material lebih baik
Pipa dan Kabel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desain yang kurang tepat ▪ Hasil pemotongan pipa dan kabel ▪ Penggantian material awal dengan material yang kualitasnya lebih baik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perencanaan/ desain lebih baik dan tepat ▪ Optimalisasi pemotongan pipa dan kabel

Sumber : Formoso, 2002

Berdasarkan hasil penelitian sisa material konstruksi pada proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya (177K) yang dilakukan oleh Farida Rahmawati dan Diana Wahyu Hayati, dapat diketahui penyebab timbulnya *waste material* berdasarkan tiga faktor yang berpengaruh pada proyek tersebut (*man, measure, management*). Hal ini dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Penyebab timbulnya *waste material* pada proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya (177K)

Sumber	Penyebab
<i>Man</i> (Manusia)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuang atau melempar material ▪ Menangani material tidak hati-hati saat pembongkaran ▪ Kesalahan pemasangan (tidak sesuai gambar) sehingga perlu diganti karena material tidak dapat dipakai kembali ▪ Sisa pemotongan yang tidak dapat dipakai lagi karena salah potong
<i>Measure</i> (Pengukuran)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengukuran di lapangan tidak tepat, jauh lebih besar dari pada apa yang dibutuhkan, sehingga menimbulkan <i>waste</i>.
<i>Manajemen</i> (Pengaturan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesanan material tidak dapat dilakukan dalam kuantitas kecil ▪ Kondisi penerimaan kurang baik, meliputi kemasan dan transportasi material yang tidak baik ▪ Penyimpanan material yang tidak benar akhirnya menimbulkan kerusakan sehingga tidak dapat dipakai lagi ▪ Kurangnya pengawasan pada saat pengawasan

Sumber : Rahmawati dan Hayati, 2013

2.2.3 Volume sisa material konstruksi

Volume sisa material konstruksi adalah kuantitas material yang telah menjadi sisa atau tidak digunakan dalam pelaksanaan konstruksi bangunan. Besarnya volume sisa material didapatkan dari rumus :

$$\text{Volume sisa material} = \text{Volume pembelian material} - \text{Volume kebutuhan material/ terpasang} - \text{Stok material}$$

(Kusuma, 2010)

Volume pembelian material didapatkan dari data laporan harian/mingguan proyek. Volume kebutuhan material/ terpasang didapatkan dari perhitungan gambar *as built drawing*. Stok material didapatkan dari data yang tercatat pada laporan logistik.

2.2.4 Biaya sisa material konstruksi

Biaya sisa material konstruksi merupakan sejumlah biaya proyek yang timbul akibat pengeluaran untuk pembelian material namun material tersebut tidak digunakan dalam konstruksi bangunan karena berbagai penyebab. Biaya ini termasuk biaya kerugian yang terjadi pada proyek konstruksi. Semakin besar biaya *waste*, maka semakin besar pula total kerugian yang terjadi. Dalam suatu proyek, biaya sisa material konstruksi dapat diketahui melalui perhitungan :

$$\text{Biaya sisa material} = \text{Volume sisa material} \times \text{Harga satuan material}$$

(Kusuma, 2010)

2.3 Metode Pareto

2.3.1 Definisi Metode Pareto

Metode Pareto merupakan suatu metode standar dalam pengendalian mutu untuk mendapatkan hasil maksimal pada suatu pekerjaan dan berguna untuk mengetahui permasalahan utama sehingga dapat dipecahkan meskipun dalam bidang yang cukup kompleks.

Metode Pareto dapat digunakan untuk menemukan suatu masalah utama akibat timbulnya permasalahan berdasarkan berbagai gejala. Gejala ini berkaitan dengan hasil yang tidak diinginkan dalam proses, seperti kesalahan mutu, kerusakan material, kesalahan pembayaran, kecelakaan kerja, kerugian biaya, dan sebagainya. Selain itu, Diagram Pareto dapat juga digunakan untuk menemukan penyebab utama timbulnya permasalahan. Hal ini berhubungan dengan sebab dalam proses, contohnya kurangnya pengalaman operator, kesalahan metode pelaksanaan, pembuatan bahan baku, dan lainnya.

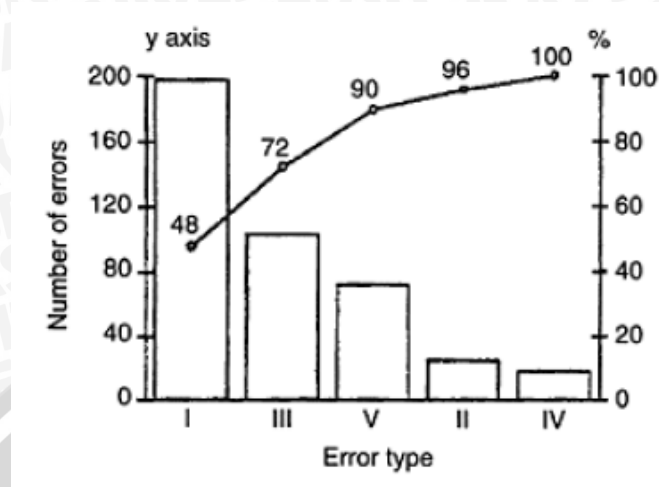
2.3.2 Pareto's Law 20-80

Metode Pareto memiliki prinsip yang dikenal sebagai *Pareto's Law 20-80*. *Pareto's Law* dapat diartikan banyak kejadian atau akibat sebesar 80% dari total efeknya hanya disebabkan 20% dari sebabnya. Dengan kata lain, hal dominan yang mempengaruhi suatu kejadian merupakan 20% hal yang nilainya 80% dari total nilainya.

2.3.3 Bentuk Diagram Pareto

Diagram Pareto terdiri dari diagram batang (*bar chart*) dan kurva. Contoh bentuk Diagram Pareto dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Menurut (Dahlgaard, 2007) *Bar Chart* menunjukkan distribusi kesalahan diukur secara absolute (sumbu kiri) serta secara relative

(sumbu kanan). Kurva menunjukkan akumulasi jumlah kesalahan dan proporsi kegagalan relatif akumulasi.



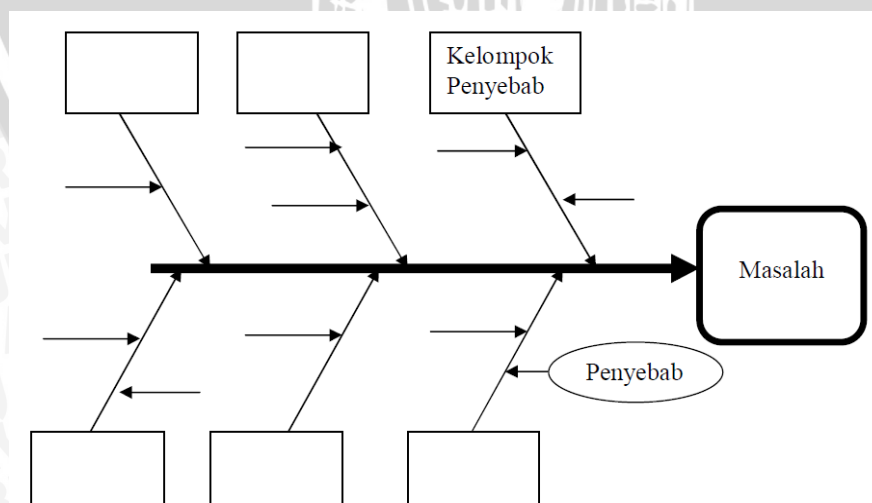
Gambar 2.7 Bentuk Diagram Pareto

Sumber : *Fundamentals of Total Quality Management*, 2007

Diagram Pareto merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Urutan ranking tertinggi menunjukkan suatu permasalahan yang paling penting/ harus segera diselesaikan, sedangkan ranking terendah menunjukkan permasalahan yang tidak harus segera diselesaikan.

2.4 Metode *Fishbone Diagram*

2.4.1 Pengertian dan Bentuk *Fishbone Diagram*



Gambar 2.8 Bentuk *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram merupakan suatu metode yang sering digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan penyebab dari suatu permasalahan melalui gambar grafik secara detail. *Fishbone Diagram* ini berbentuk menyerupai kerangka tulang ikan yang meliputi bagian kepala, sirip, dan duri. Bagian kepala digunakan untuk meletakkan permasalahan yang akan diidentifikasi, sedangkan bagian sirip dan duri digunakan untuk meletakkan penyebab dari permasalahannya.

2.4.2 Langkah-langkah penyusunan *Fishbone Diagram*

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam penyusunan *Fishbone Diagram* :

1. Membuat kerangka *Fishbone Diagram*

Kerangka *Fishbone Diagram* meliputi kepala ikan, sirip, dan duri. Bagian kepala ikan diletakkan pada bagian kanan diagram yang nantinya digunakan untuk menyatakan masalah yang akan diidentifikasi. Bagian sirip digunakan untuk menyatakan kelompok penyebab. Sedangkan bagian duri digunakan untuk menyatakan penyebab.

2. Menentukan masalah yang akan diidentifikasi

Masalah yang telah ditentukan, dituliskan pada bagian kepala *fishbone diagram*.

3. Menentukan kelompok penyebab masalah

Menurut (Dahlgaard, 2007) Kelompok penyebab yang sering digunakan yakni men (manusia), materials (bahan baku), management (pengaturan), methods (metode), machinery (mesin/alat), dan milieu (lingkungan). Kelompok penyebab masalah ini lebih dikenal dengan singkatan 6M.

4. Menemukan penyebab pada masing-masing kategori/ kelompok penyebab.

Untuk menemukan penyebab pada masing-masing kelompok penyebab, teknik yang digunakan pada analisis menggunakan *Fishbone Diagram* ialah *brainstorming*. Teknik *Brainstorming* dilakukan melalui proses diskusi atau sumbang saran. Teknik ini pada dasarnya ditujukan untuk mengevaluasi dan menentukan penyebab-penyebab yang berhubungan dengan masalah utama.

5. Penyusunan dan penggambaran *Fishbone Diagram*

Setelah masalah dan penyebab-penyebabnya diketahui, *Fishbone Diagram* dapat disusun/ digambarkan.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dan deskriptif, yakni penelitian yang bukan bersifat eksperimen dan ditujukan untuk mengumpulkan informasi berupa data primer mengenai status gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan literature, data primer, dan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, kemudian menentukan metode yang dilakukan.

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data-data yang didasarkan pada fakta-fakta yang telah ada ataupun yang telah dilakukan di lapangan serta mengumpulkan teori-teori yang ada yang digunakan untuk penelitian ini. Setelah pengumpulan data dan teori, dilakukan perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, batasan-batasan masalah yang membatasi penelitian serta manfaat dari penelitian. Setelah itu dilakukan analisis data-data tersebut dengan metode yang telah ditentukan, sehingga didapatkan beberapa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah.

3.2 Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah menganalisa sisa material konstruksi dengan Metode Pareto dan *Fishbone Diagram*. Sedangkan obyek penelitian adalah Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang.

3.3 Proses Pelaksanaan Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian “ANALISIS DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE PARETO DAN *FISHBONE DIAGRAM* (STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM MALANG)” dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

3.3.1 Tahap persiapan penelitian

Tahap persiapan ini meliputi penentuan tema, materi penelitian, latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

3.3.2 Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan data ini dikumpulkan data-data dan sumber-sumber untuk membantu dalam penelitian. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Data Primer

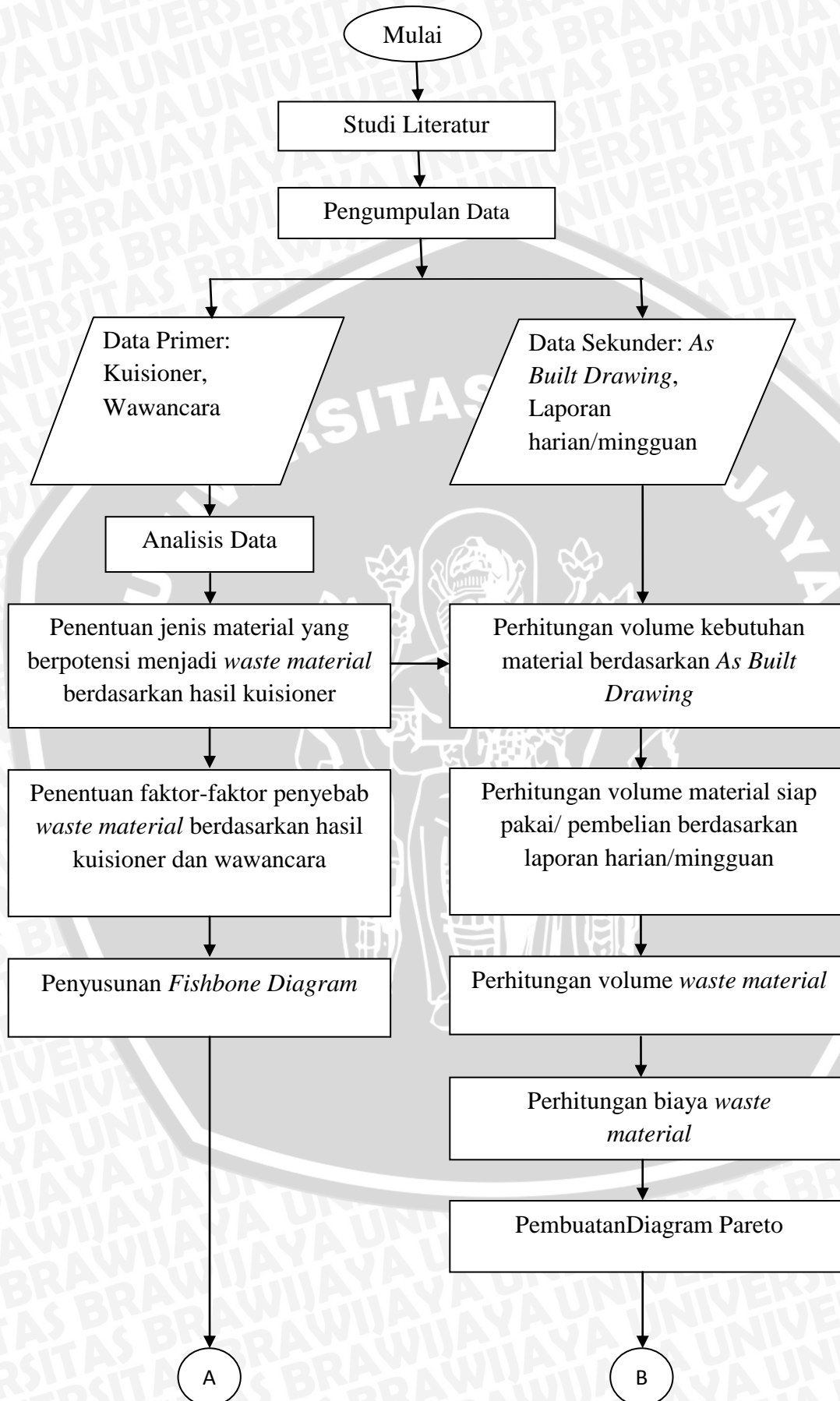
Data primer diperoleh secara langsung dari obyek penelitian yang berupa kuisisioner dan wawancara atau penjelasan dari pihak kontraktor mengenai jenis material yang berpotensi menjadi *waste material* dan faktor-faktor penyebab timbulnya *waste material* pada proyek konstruksi. Kuisisioner terdiri dari kuisisioner pendahuluan dan kuisisioner tahap lanjut yang disebarkan kepada lima orang dari tim kontraktor di lapangan. Kuisisioner ini hanya untuk mengetahui pendapat dari tiap responden, yang mana seluruh hasil pilihan responden akan dilakukan analisis. Kemudian dilanjutkan dengan *brainstorming* dan wawancara kepada dua orang pelaksana di lapangan untuk mengevaluasi hasil kuisisioner yang telah didapat dan untuk memperoleh hasil akhir yang *valid*.

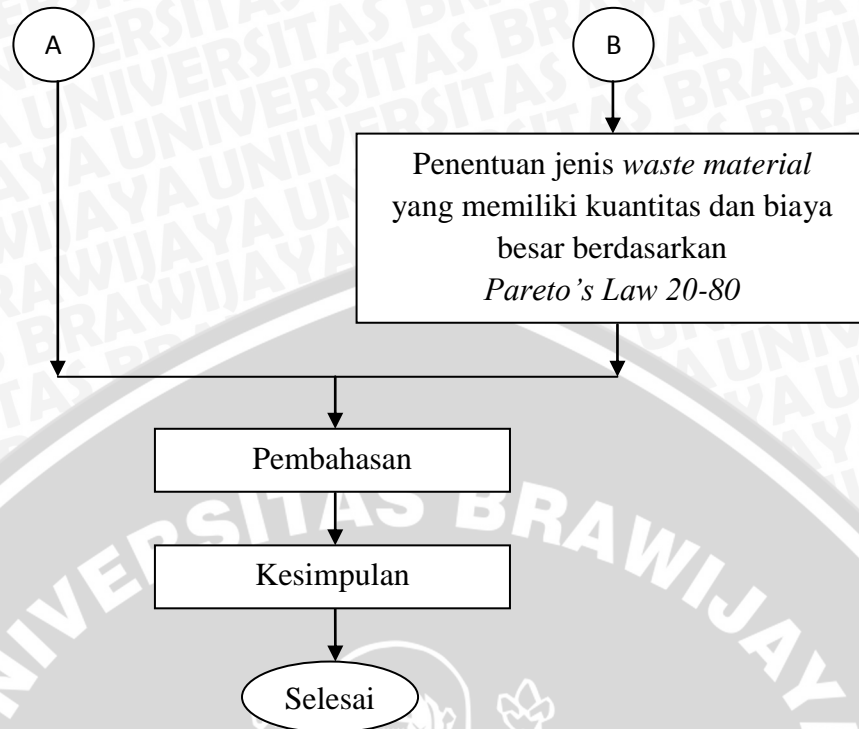
2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh secara tidak langsung, didapatkan dari data-data Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang. Data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini antara lain *As Built Drawing* untuk menghitung volume material terpasang, laporan harian/mingguan untuk menghitung volume pembelian material, dan data harga material untuk mengetahui harga dan jenis-jenis material yang digunakan pada proyek.

3.3.3 Tahap menganalisis data

Pada tahapan ini dijelaskan mengenai garis besar langkah-langkah penyusunan laporan penelitian yang ditampilkan pada bagan alir (*flowchart*) yang dapat dilihat sebagai berikut :





Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Proyek

Penulis mengambil lokasi penelitian sebagai studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang. Deskripsi proyek yakni sebagai berikut :

1. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Pascasarjana 7 Lantai
Universitas Islam Malang
2. Lokasi : Jl. MT. Haryono 193 Malang
3. Total Luas Bangunan : 4284 m²
4. Pemilik Proyek : Yayasan Unisma
Jl. MT. Haryono 193 Malang
5. Konsultan Perencana : Tim Teknis Unisma
6. Konsultan MK : Tim Teknis Unisma
7. Kontraktor Pelaksana : PT. Karya Sepakat Kita
Jl. Arif Rahman Hakim VIII Ponorogo
8. Nomor Kontrak : 273/E.03/Y.X/2015
9. Nilai Kontrak : Rp 17.307.063.915
10. Waktu Pelaksanaan : 330 hari kalender
11. Waktu Pemeliharaan : 180 hari kalender

Dalam menganalisis *waste material* pada proyek konstruksi ini, diperlukan data teknis yang berkaitan langsung dengan pelaksanaan proyek. Data-data tersebut antara lain gambar *asbuilt drawing*, laporan mingguan, dan data harga bahan/ material. Selain itu, diperlukan juga data-data non-teknis yang diperoleh secara langsung melalui kuisisioner dan wawancara.



4.2 Penentuan Jenis- Jenis Material yang Berpotensi Menjadi Waste

Penentuan jenis-jenis material yang berpotensi menjadi *waste* adalah langkah awal sebelum memulai analisis perhitungan volume material terpasang. Penentuan jenis-jenis material ini dilakukan melalui kuisisioner. Kuisisioner yang dilakukan merupakan kuisisioner pendahuluan, yang mana berisi pilihan-pilihan atas beberapa jenis material yang pada akhirnya akan menjadi komponen fisik bangunan (*consumable material*). Jenis-jenis material ini diketahui dari data harga material proyek UNISMA. Dari data harga material dilakukan rekapitulasi yakni jenis-jenis material apa saja yang digunakan pada proyek, kemudian hasil rekapitulasi tersebut digunakan sebagai pilihan-pilihan pada kuisisioner pendahuluan. Berikut adalah hasil rekapitulasi jenis-jenis material yang digunakan pada proyek konstruksi:

Tabel 4.1 Hasil rekapitulasi jenis-jenis material yang digunakan pada proyek UNISMA

No.	Jenis Material	No.	Jenis Material
1.	Pasir Urug	14.	Listplank Aluminium
2.	Batu Kali	15.	Genteng
3.	Besi Tulangan	16.	Cat
4.	Beton	17.	Aksesoris Puncak Atap
5.	Baja Profil WF	18.	Bata Ringan
6.	Baja Profil Canal	19.	Keramik
7.	Usuk Reng Galvalum	20.	Rangka Plafond Galvalum
8.	Plat Plendes 10 mm	21.	Gypsum Board
9.	Anchor d.24 mm	22.	List Gypsum
10.	Plat Siku	23.	Tiang Pancang
11.	Trekstang Gording d. 10 mm	24.	Semen PC
12.	Mur Baut	25.	Kaca
13.	Aluminium Foil Double Side	26.	Alumunium (Kusen)

Sumber : Data Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UNISMA, 2016

Tujuan dari adanya kuisisioner pendahuluan adalah untuk mengetahui jenis-jenis material yang berpotensi menjadi sisa material (*waste*) pada proyek konstruksi. Kuisisioner ini dibagikan kepada tim pelaksana di proyek yang berjumlah 5 (lima) orang. Hasil rekapitulasi kuisisioner pendahuluan dapat dilihat pada **Tabel 4.2**, adapun selengkapnya terdapat pada lampiran.

Tabel 4.2 Hasil rekapitulasi kuisiner pendahuluan

No.	Jenis Material	Jumlah Responden
1	Pasir Urug	2
2	Batu Kali	2
3	Besi Tulangan	5
4	Beton	4
5	Baja Profil WF	2
6	Baja Profil Canal	2
7	Usuk Reng Galvalum	4
8	Genteng	3
9	Bata Ringan	4
10	Keramik	5
11	Rangka Plafond Galvalum	5
12	Gypsum Board	5
13	Tiang Pancang	3
14	Kaca	5
15	Alumunium (Kusen)	5

Sumber :Survey, 2016

Hasil rekapitulasi kuisiner pendahuluan di atas digunakan untuk menganalisis perhitungan volume material terpasang dan kuisiner tahap lanjut.

4.3 Perhitungan Volume Material Terpasang

Tahap selanjutnya ialah perhitungan kuantitas material terpasang yang mana merupakan kuantitas dari jenis-jenis material yang berpotensi menjadi *waste*. Sebelum melakukan perhitungan kuantitas material terpasang, hal yang perlu dilakukan ialah mengidentifikasi item-item pekerjaan.

4.3.1 Identifikasi Item Pekerjaan

Identifikasi item pekerjaan yang dimaksud disini adalah identifikasi item-item pekerjaan yang melibatkan/ menggunakan material-material yang berpotensi menjadi *waste*. Hasil identifikasinya dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Hasil identifikasi item pekerjaan yang melibatkan material berpotensi *waste*

No	Jenis Material	Item Pekerjaan
1.	Tulangan D22	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pile cap ▪ Kolom ▪ Shearwall ▪ Balok
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balok Sloof ▪ Balok ▪ Kolom
	D19	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pile cap ▪ Balok Sloof ▪ Kolom ▪ Shearwall ▪ Balok ▪ Tangga
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balok Sloof ▪ Balok ▪ Tangga
	D10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balok Sloof ▪ Balok ▪ Kolom ▪ Plat ▪ Tangga
2.	Beton <i>Ready Mix</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balok Sloof ▪ Balok ▪ Kolom ▪ <i>Shearwall</i> ▪ Plat ▪ Tangga
3.	Tiang Pancang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pondasi Tiang Pancang
4.	Batu Kali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pondasi Batu Kali
5.	Pasir Urug	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lantai Kerja (Urugan) ▪ <i>Pilecap</i> ▪ Pondasi Batu Kali
6.	Bata Ringan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinding
7.	Keramik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lantai ▪ Dinding Kamar Mandi
8.	Baja Profil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rangka Atap
9.	Genteng	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penutup Atap
10.	Galvalum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plafond(Rangka Plafond) ▪ Atap (Usuk/ Reng)
11.	Gypsum Board	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plafond
12.	Kaca Stopsol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaca
13.	Alumunium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kusen Jendela

Sumber : Data Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UNISMA, 2016

4.3.2 Analisis Perhitungan Volume Material Terpasang

Volume material terpasang merupakan volume material yang digunakan atau telah menjadi komponen penyusun dari suatu elemen bangunan. Analisis perhitungan volume material terpasang dilakukan berdasarkan *as built drawing*. Untuk material tulangan, sebagai akurasi perhitungan digunakan data pembesian atau yang lebih sering dikenal dengan data bestad. Pada data bestad ini terdapat gambar/ sketsa penulangan, jenis, dan jumlah tulangan yang digunakan, serta panjang potongan dan bengkokan tulangan. Berikut adalah hasil perhitungan kuantitas material terpasang pada setiap jenis material yang digunakan.

1. Beton Ready Mix

Perhitungan volume terpasang beton *ready mix* dilakukan per lantai pada semua elemen struktur yang menggunakan beton *ready mix* sebagai material betonnya. Di bawah ini adalah tabel perhitungan volume beton terpasang pada salah satu lantai yakni lantai 1. Adapun untuk lantai-lantai selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.4 Perhitungan volume beton *ready mix* terpasang pada lantai 1

Lantai	No.	Struktur	Jenis	Dimensi (m)			Jumlah	Volume Beton m ³
				Panjang	Lebar	Tinggi/ Tebal		
1	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	5	26	62,4
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,4	5	2	8,8
			SW 2	2,2	0,4	5	2	8,8
	3.	Balok Sloof	BG-1	0,7	0,4	6	15	25,2
			BG-1	0,7	0,4	4	5	5,6
			BG-2	0,9	0,4	10	6	21,6
			BG-2	0,9	0,4	8	7	20,16
			BG-2	0,9	0,4	6	1	2,16
			BG-3	0,6	0,3	6	10	10,8
			BG-3	0,6	0,3	4	2	1,44
	4.	Pilecap	P 9	2,8	2,8	0,95	18	134,064
			P 12	3,8	2,8	0,95	1	10,108
			P 15	4,8	2,8	0,95	3	38,304
	5.	Plat	-	34	18	0,07	1	42,84
-			2,4	1,254	0,12	1	0,361	
							Σ	393,037

Volume beton didapatkan dari hasil perkalian dimensi dengan jumlah struktur. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume beton kolom = panjang x lebar x tinggi x jumlah struktur
 $= 0,8 \times 0,6 \times 5 \times 26$
 $= 62,4 \text{ m}^3$

Dari perhitungan di atas akan diketahui volume beton pada masing-masing struktur tiap lantai. Bila volume tersebut dijumlahkan maka akan diperoleh volume beton tiap lantai. Dari **Tabel 4.4** dapat diketahui bahwa volume beton terpasang pada lantai 1 sebesar $393,037 \text{ m}^3$. Untuk mengetahui volume total beton *ready mix* yang digunakan pada proyek secara keseluruhan, hasil dari volume per lantai tersebut dijumlahkan. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil perhitungan volume beton pada tiap lantai :

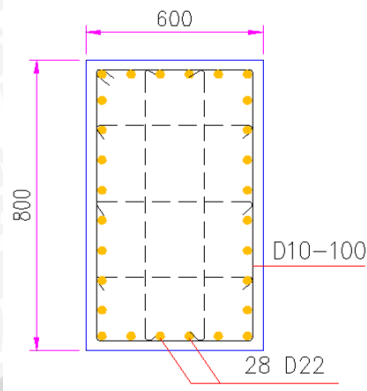
Tabel 4.5 Rekapitulasi hasil perhitungan volume beton tiap lantai

Lantai	Volume Beton (m^3)
1	393,037
2	251,444
3	247,924
4	247,924
5	244,404
6	244,404
7	234,776
Atap	151,802
Tangga	20,881
Σ	2036,60

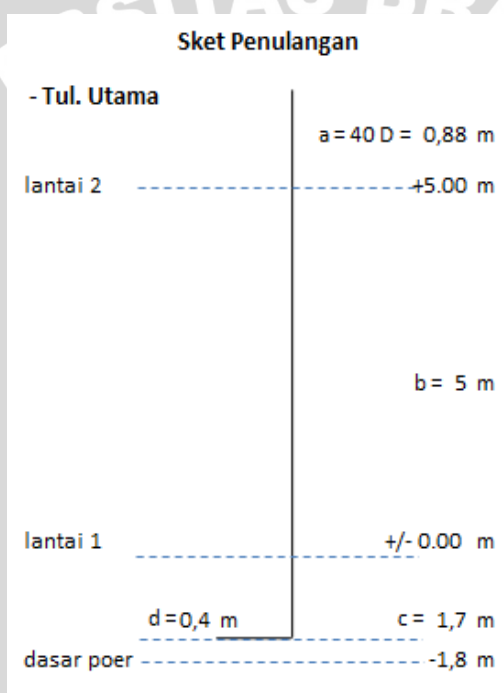
Dari hasil di atas, diketahui bahwa kuantitas/ volume material beton *ready mix* terpasang pada seluruh lantai sebesar $2036,60 \text{ m}^3$.

2. Tulangan

Kuantitas tulangan yang dihitung pertama adalah jenis D22. Kuantitas/ volume tulangan D22 yang terpasang dihitung dengan melihat *as built drawing* yakni untuk mengetahui berapa jumlah tulangan D22 yang digunakan pada elemen-elemen struktur. Selain itu digunakan pula data bestad/ pembesian untuk mengetahui panjang potongan dan bengkokan pada tulangan D22. Perhitungan kuantitas tulangan D22 pada struktur kolom lantai 1 dapat dilihat pada **Tabel 4.6**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 4.1Detail kolom lantai 1
 Sumber :As built drawing proyek UNISMA 2016



Gambar 4.2Sketsa tulangan utama kolom lantai 1
 Sumber :Data pembesian proyek UNISMA 2016

Tabel 4.6Perhitungan kuantitas tulangan utama kolom lantai 1

Tulangan Diameter Tulangan (mm)	Rincian Panjang Tulangan					Panjang (m)	Kuantitas Site		
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)		Per- Unit (batang)	Jumlah Unit (batang)	Total (batang)
22	0,88	5	1,7	0,4		7,98	28	26	728

Contoh perhitungan :

Diketahui :



- Diameter tulangan utama = 22 mm (Gambar 4.1)
- Rincian panjang tulangan (Gambar 4.2)
 - a = 0,88 m c = 1,7 m
 - b = 5 m d = 0,4 m
- Panjang = a + b + c + d
 - = 0,88 + 5 + 1,7 + 0,4 = 7,98 m
- Per unit kolom terdapat 28 buah tulangan D22 (Gambar 4.1)
- Jumlah unit kolom pada lantai 1 sebanyak 26 buah
- Total kuantitas site = Kuantitas per unit x Jumlah Unit
 - = 28 x 26
 - = 728 buah

Selanjutnya, dilakukan perhitungan volume terpasang tulangan D22 per lantai pada elemen-elemen struktural yang berdasarkan hasil identifikasi sebelumnya menggunakan tulangan D22 sebagai tulangnya, yakni kolom, *shearwall*, dan *pilecap*. Di bawah ini adalah tabel perhitungan pada salah satu lantai, yakni lantai 1. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.7 Perhitungan volume terpasang tulangan D22 lantai 1

Lantai	Jenis Tulangan	Elemen Struktur	Tulangan		Volume Terpasang (m)
			Panjang (m)	Jumlah	
a	b	c	d	e	f = panjang x jumlah
1	Tulangan D22	Kolom	7,98	728	5824
			9	22	191,40
		Shearwall	9	22	191,40
			3,96	319	1264,03
		Pile Cap	4,96	27	131,94
			5,96	80	475,61
		4,00	479	1915,20	
		4,00	37	146,40	
		4,00	140	559,20	
		Balok	-	-	-

Contoh perhitungan :

- Panjang tulangan = 7,98 m
- Jumlah tulangan = 728 m
- Volume terpasang = Panjang tulangan x Total kuantitas site
 - = 7,98 x 728
 - = 5824 m

Tahap berikutnya adalah konversi volume tulangan ke dalam satuan berat (kilogram). Perhitungan konversi ditunjukkan pada Tabel 4.8, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.8 Konversi volume terpasang tulangan D22 lantai 1

Lantai	Jenis Tulangan	Elemen Struktur	Volume Terpasang (m)	Berat Tulangan (kg/m ¹)	Volume Terpasang (kg)	
1	Tulangan D22	Kolom	5824,00	2,980	17355,5200	
			191,40	2,980	570,3720	
				191,40	2,980	570,3720
		Pile Cap	1264,03	2,980	3766,8154	
			131,94	2,980	393,1693	
				475,61	2,980	1417,3118
				1915,20	2,980	5707,2960
				146,40	2,980	436,2720
				559,20	2,980	1666,4160
		Balok	-	-	-	-
				∑	31883,5445	

Contoh perhitungan :

Diketahui :

Tulangan D22 ; Struktur kolom lantai 1

Volume tulangan (m) = 5824 m

Berat tulangan (kg/m¹) = 2,98 kg/m¹ (SNI Baja Tulang Beton 07-2052-2002)

Volume tulangan terpasang (kg) = Volume tulangan x Berat tulangan

= 5824 x 2,980

= 17355,52 kg

Rekapitulasi hasil perhitungan volume tulangan tiap jenisnya dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil perhitungan volume tulangan terpasang

No.	Material	Lantai	Jumlah (kg)
1.	Tulangan D22	1	31883,5
		2	16939,4
		3	15420,8
		4	15420,8
		5	14661,5
		6	13902,2
		7	12293,0
		Atap	4265,2
		Total	124786,6
2.	Tulangan D19	1	8313,1
		2	6043,4
		3	6043,4
		4	6043,4
		5	6043,4
		6	6043,4
		7	4265,8
		Atap	7504,6
		Total	50300,4
3.	Tulangan D16	1	8870,9
		2	1383,6
		3	1383,6
		4	1383,6
		5	1383,6
		6	1383,6
		7	1047,9
		Atap	1788,7
		Total	18625,5
4.	Tulangan D13	1	158,7
		2	718,8
		3	718,8
		4	718,8
		5	718,8
		6	718,8
		7	710,5
		Atap	1421,1
		Total	5884,5

5.	Tulangan D10	1	5885,3
		2	19319,9
		3	19146,6
		4	19146,6
		5	19146,6
		6	19146,6
		7	16882,4
		Atap	12329,9
	Total	131003,3	

3. Tiang Pancang

Volume tiang pancang terpasang dapat diketahui dari data laporan pancang. Pada laporan pancang ini telah terdata pada kedalaman berapa tiap-tiap tiang pancang masuk ke dalam tanah, sehingga untuk menghitung kuantitas terpasangnya hanya dilihat dari berapa panjang/ kedalaman tiang pancang yang masuk ke dalam tanah. Pembelian tiang pancang dilakukan dalam bentuk satuan jumlah yakni batang dan biayanya dihitung per meter panjang. Salah satu contoh hasil data kedalaman tiang pancang terpasang dapat dilihat pada **Tabel 4.10**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.10Data kedalaman tiang pancang terpasang pada *pilecap* p1

<i>Pilecap</i>	No. Pile	Kedalaman Tiang Pancang (m)
P1	1	9,3
	2	9,3
	3	9,3
	4	9,3
	5	9,3
	6	9,3
	7	9,4
	8	9,3
	9	9,3
	10	9
	11	9,2
	12	9,3
	13	8
	14	8
	15	9,3
	∑	136,6

Sumber :Data Proyek, 2016

Kolom kedalaman di atas menunjukkan kuantitas material tiang pancang terpasang. Dengan menjumlahkan masing-masing kedalaman tiang pancang yang masuk ke dalam

tanah pada setiap jenis *pilecap*, maka dapat diperoleh volume terpasang tiang pancang keseluruhan. Hasil rekapitulasi volume terpasang tiang pancang pada setiap jenis *pilecap* dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11 Rekapitulasi volume terpasang tiang pancang pada setiap jenis *pilecap*

No.	Jenis <i>Pilecap</i>	Kedalaman <i>Pile</i> (m)
1	P1	136,6
2	P2	80,2
3	P3	127,7
4	P4	73
5	P5	104,2
6	P6	98,5
7	P7	75,6
8	P8	102,4
9	P9	107
10	P10	71,6
11	P11	107
12	P12	107
13	P13	73
14	P14	97,7
15	P15	100,4
16	P16	75,9
17	P17	103,4
18	P18	96,7
19	P19	74,7
20	P20	100,1
21	P21	174,5
22	P22	136,4
	Σ	2223,6

Jadi, kuantitas tiang pancang terpasang pada proyek sebesar 2223,6 m.

4. Batu Kali

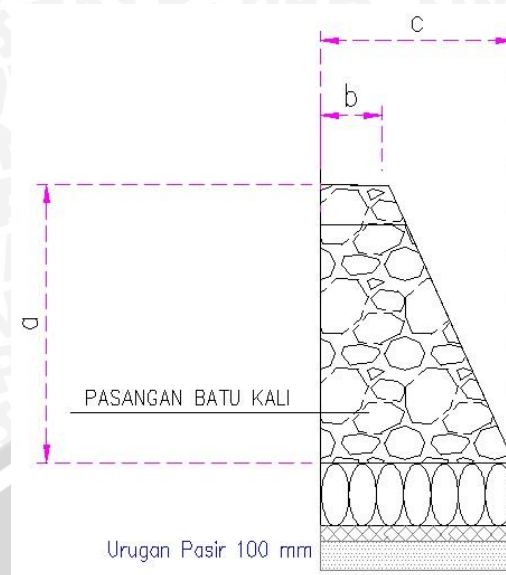
Volume material batu kali terpasang dihitung berdasarkan volume pondasi batu kali.

Berikut adalah perhitungan volumenya :

Diketahui : a = 1 meter

b = 0,2 meter

c = 0,5 meter



Gambar 4.3 Potongan pondasi batu kali
 Sumber : *As built drawing proyek UNISMA 2016*

Panjang = Keliling bangunan
 = 18 m + 14 m + 38 m + 38 m
 = 108 m

Volume = $(b + c)/2 \times a \times \text{panjang}$
 = $(0,2 + 0,5)/2 \times 1 \times 108$
 = 37,8 m³

Jadi, volume terpasang batu kali 37,8 m³

5. Pasir Urug

Perhitungan volume pasir urug dilakukan pada tiga jenis pekerjaan, yakni pekerjaan lapisan pasir bawah lantai, lapisan pasir bawah *pilecap*, dan lapisan pasir urug batu kali. Perhitungannya yakni sebagai berikut :

- Untuk pekerjaan lapisan pasir bawah lantai

Luas lantai = 34 x 18 = 612 m²

Tebal lapisan = 0,1 m

Volume = Luas lantai x Tebal lapisan
 = 612 x 0,1
 = 61,2 m³

- Untuk pekerjaan lapisan pasir bawah *pilecap*

Tabel 4.12 Perhitungan volume pasir urug di bawah *pilecap*

Jenis	Jumlah	Panjang	Lebar	Tebal Lapisan	Volume
	buah	m	m	m	m ³
P9	18	2,8	2,8	0,1	14,112
P12	1	3,8	2,8	0,1	1,064
P15	3	4,8	2,8	0,1	4,032
				Σ	19,208

Contoh perhitungan :

- *Pilecap* P9

Jumlah = 18 buah

Panjang = 2,8 m

Lebar = 2,8 m

Tebal lapisan pasir urug = 0,1 m

Volume = Jumlah x Panjang x Lebar x Tebal lapisan pasir urug
 = 18 x 2,8 x 2,8 x 0,1
 = 14,112 m³

- Untuk pekerjaan pondasi batu kali

Panjang pondasi = 18 m + 14 m + 38 m + 38 m
 = 108 m

Lebar pondasi = 0,5 m

Tebal lapisan pasir urug = 0,1 m

Volume = Panjang pondasi x Lebar pondasi x Tebal lapisan pasir urug
 = 108 x 0,5 x 0,1
 = 5,4 m³

- ❖ **Volume total pasir urug** = Volume lapisan pasir bawah lantai + Volume lapisan pasir bawah *pilecap* + Volume pasir urug pondasi batu kali
 = 80,08 + 19,208 + 5,4
 = 85,808 m³

Jadi, total volume pasir urug terpasang sebesar 85,808 m³

6. Bata Ringan

Volume bata ringan terpasang dihitung berdasarkan luasan dinding yang didapat dari hasil perkalian panjang dan lebar dinding sesuai gambar tampak, potongan, dan denah

padaas *built drawing*. Tabel perhitungan luas dinding pada sisi barat dapat dilihat pada **Tabel 4.13**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.13 Perhitungan luas dinding sisi Barat

Sisi	Lantai	Tinggi Dinding	Panjang Dinding	Luas Dinding
		m	m	m ²
Barat	1	4,4	27,44	120,74
		4,4	6,21	27,32
		4,4	1,6	7,04
		4,4	1,6	7,04
		4,4	0,55	2,42
	2	3,399	10,567	35,92
		3,399	6,21	21,11
		3,399	1,6	5,44
		3,399	1,6	5,44
		3,399	0,55	1,86945
	3	3,399	10,567	35,92
		3,399	6,21	21,11
		3,399	1,6	5,44
		3,399	1,6	5,44
		3,399	0,55	1,86945
	4	3,399	10,567	35,92
		3,399	6,21	21,11
		3,399	1,6	5,44
		3,399	1,6	5,44
		3,399	0,55	1,86945
	5	3,399	10,567	35,92
		3,399	6,21	21,11
		3,399	1,6	5,44
		3,399	1,6	5,44
		3,399	0,55	1,86945
	6	3,399	6,21	21,11
		3,399	1,6	5,44
		3,399	1,6	5,44
3,399		1,6	5,4384	
3,399		0,55	1,86945	
7	3,399	34,3	116,59	
	3,399	1,6	5,44	
	3,399	1,6	5,44	
	3,399	0,55	1,86945	
	0,6	15,85	9,51	
	1,5	16,2	24,30	
	0,812	18,3	14,86	
		Σ	660,94	

Contoh Perhitungan :

- Diketahui : Lantai 1, Tinggi dinding = 4,88 m ; Panjang dinding = 27,44 m
- Luas Dinding = Tinggi Dinding x Panjang Dinding
 $= 4,4 \times 27,44$
 $= 120,74 \text{ m}^2$

Hasil perhitungan luas dinding pada setiap sisi gedung dijumlahkan sehingga didapatkan total luas dinding. Rekapitulasi hasil perhitungan luas dinding pada setiap sisi gedung dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4.14 Rekapitulasi hasil perhitungan luas dinding pada setiap sisi gedung

Sisi	Luas Dinding (m ²)
Barat	660,94
Timur	666,56
Utara	316,04
Selatan	140,06
Toilet	1067,12
Σ	2850,71

Selanjutnya, total luas dinding dikurangi dengan total luas jendela dan luas pintu sehingga didapatkan luas dinding efektif. Luas dinding efektif ini dikalikan dengan tebal dinding yang merupakan tebal bata ringan sehingga didapatkan besarnya volume bata ringan. Berikut perhitungannya :

- Total luas dinding = 2850,71 m²
- Total luas jendela (kaca) = 1350,08 m²
- Luas pintu barat = 3,1 x 3,625 = 11,24 m²
- Luas pintu toilet
 - Jumlah unit pintu = 69 buah
 - Lebar pintu = 0,7 m
 - Tinggi pintu = 2,1 m
 - Total luas pintu = Lebar pintu x Tinggi pintu x Jumlah unit
 $= 0,7 \times 2,1 \times 69$
 $= 101,43 \text{ m}^2$
- Tebal dinding = 0,1 m

- Volume bata ringan = (Total luas dinding – (Total luas jendela + Luas pintu)) x
Tebal dinding
= (2850,71 – (1350,08 + 11,24 + 101,43)) x 0,1
= 138,7961 m³

7. Keramik

Perhitungan volume keramik terpasang dilakukan dengan melihat *as built drawing*. Pertama, jumlah petak/ keramik yang utuh dihitung, kemudian keramik yang tidak utuh/ terpotong. Perhitungan volume ini dilakukan pada setiap jenis keramik per lantai, kemudian hasil volume per lantai tersebut dijumlahkan untuk mengetahui kuantitas keramik secara keseluruhan. Hasil perhitungan kuantitas diperoleh dalam ukuran jumlah (buah), kemudian dikonversi ke dalam ukuran luas (m²). Perhitungan pada salah satu lantai dapat dilihat pada **Tabel 4.15**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.15 Perhitungan keramik lantai dasar

Lokasi	Jenis Keramik	Ukuran Utuh	Jumlah Utuh	Ukuran Potong	Jumlah Terpotong	Luas Keramik Utuh	Luas Keramik Terpotong	Luas Total (m ²)
a	b	c	d	e	f	g = c x d	h = e x f	i = g + h
Lt. Dasar								
Teras	Granit Tile Essenza	60 x 60	419	60x12,5	53	150,84	3,975	
				60x20	79		9,48	
				60x37,5	10		2,25	
				60x27,5	42		6,93	
						Σ	22,635	173,475
Lantai ruang	Granit Tile Essenza	60 x 60	1556	60x45	51	560,16	13,77	
				60x10	11		0,66	
				60x35	7		1,47	
				60x20	9		1,08	
				60x15	10		0,9	
				60x22,5	6		0,81	
				60x25	8		1,2	
						Σ	20,25	580,41
Lantai Kamar Mandi	Roman	40 x 40	188	40x10	46	30,08	1,84	
				40x13,5	12		0,648	
				40x16,5	9		0,594	
				40x29,5	7		0,826	
				40x15,5	7		0,434	
				40x23,5	11		1,034	
				40x25	7		0,7	
						Σ	6,076	36,156

Contoh perhitungan :

- Diketahui :
- Jenis keramik = Granit Tile Essenza
 - Ukuran utuh terpasang = 60 x 60 cm
 - Jumlah utuh terpasang = 419 buah
 - Ukuran terpotong terpasang = 60 x 12,5 cm
 - Jumlah terpotong terpasang = 53 buah

$$\begin{aligned}\text{Luas Keramik Utuh} &= \text{Ukuran utuh terpasang} \times \text{Jumlah utuh terpasang} \\ &= (60 \times 60) \times 419 \\ &= 1508400 \text{ cm}^2 = 150,84 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Keramik Terpotong} &= \text{Ukuran potong terpasang} \times \text{Jumlah potong terpasang} \\ &= (60 \times 12,5) \times 53 \\ &= 39750 \text{ cm}^2 \\ &= 3,975 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Total Granit Tile Teras} &= \text{Luas keramik utuh} + \sum \text{luas keramik terpotong} \\ &= 150,84 + 22,635 \\ &= 173,475 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil perhitungan volume/ luas total keramik setiap jenisnya pada setiap lantai :

Tabel 4.16 Rekapitulasi hasil perhitungan volume keramik pada setiap lantai

Lantai	Lokasi	Jenis Keramik	Luas Total (m ²)
Dasar	Teras	Granit Tile Essenza (60x60)	173,475
	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	580,41
2-6	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	36,156
	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	3334,935
7	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	220,186
	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	758,997
Dasar - 7	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	8,904
	Dinding Kamar Mandi	Roman (20X20)	677,9104
Dasar - 5	Tangga	Granit Tile Essenza (30x60)	176,88

Dari **Tabel 4.16** di atas, luas total pada masing-masing jenis keramik dijumlahkan, sehingga didapatkan luas total keramik setiap jenisnya pada seluruh lantai. Rekapitulasi hasil perhitungan volume terpasang keramik setiap jenisnya pada seluruh lantai dapat dilihat pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Rekapitulasi hasil perhitungan volume keramik setiap jenisnya

Jenis Keramik	Volume (m ²)
Granit Tile Essenza (60x60)	4847,817
Roman (40x40)	265,246
Granit Tile Essenza (30x60)	176,88
Roman (20X20)	677,9104

Contoh Perhitungan :

Volume Keramik Granit Tile Essenza (60x60)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \text{Lantai dasar} + \text{Lantai (2-6)} + \text{Lantai 7} \\
 &= (173,475 + 580,41) + 3334,935 + 758,997 \\
 &= 4847,817 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

8. Genteng

Volume genteng diperoleh dalam ukuran jumlah (buah). Perhitungannya dimulai dengan menghitung luas atap. Kemudian dibagi isi/ jumlah genteng per meter persegi. Jumlah genteng per meter persegi ini diketahui dari informasi yang tercantum pada spek pembelian genteng. Di bawah ini adalah perhitungannya :

- Jumlah sisi atap = 4
- Sudut kemiringan atap = 45° , tan 45° = 1
- Panjang alas = 20,2 m
- Setengah panjang alas = 10,117 m
- Tinggi kuda-kuda = 10,117 m
- Sisi miring kuda-kuda = $\sqrt{(10,117)^2 + (10,117)^2} = 14,31 \text{ m}$
- Luas atap = Alas x Sisi miring kuda-kuda x 2

$$\begin{aligned}
 &= 20,2 \times 14,31 \times 2 \\
 &= 579 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$
- Ukuran genteng = 0,32 x 0,31 m
- Isi genteng per m² = 14,5 buah
- Jumlah genteng terpasang = Luas atap x Isi genteng per m²

$$\begin{aligned}
 &= 579 \times 14,5 \\
 &= 8396 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Jadi, volume genteng terpasang sebanyak 8396 buah

9. Galvalum

Volume terpasang galvalum dihitung berdasarkan *as built drawing*. Hasil perhitungan volumenya dalam ukuran panjang. Galvalum yang dipakai berjenis hollow,

dengan ukuran 40/40 untuk rangka plafond melintang (L_x) dan ukuran 20/40 untuk rangka plafond memanjang (L_y), hanger plafond, serta usuk reng pada atap. Tabel hasil perhitungan kuantitas galvalum rangka plafond pada lantai 1 dapat dilihat pada **Tabel 4.18**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.18 Hasil perhitungan kuantitas galvalum rangka plafond lantai 1

Lantai	Panjang (m)	Jumlah Potongan	Jumlah (m)	Σ (m)
1	1,2	645	774	
L_y	1,2	68	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	16	15,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	5	4,6	
	1,2	26	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,58	3	1,74	
	0,4	31	12,4	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1240,7
	1	0,6	78	46,8
L_x	0,6	624	374,4	
	0,6	224	134,4	
	1,2	16	19,2	
	1,2	18	21,6	
	0,4	3	1,2	597,6

Contoh perhitungan :

Diketahui: Panjang galvalum (L_y) = 1,2 m
 Jumlah potongan = 645 batang
 Total L_y = Panjang x Jumlah Potongan
 = 1,2 x 645
 = 774 m

$$\begin{aligned}\sum L_y &= \text{Jumlah Total } L_y \text{ lantai 1} \\ &= 1240,7 \text{ m}\end{aligned}$$

Tabel rekapitulasi hasil perhitungan volume galvalum dapat dilihat pada **Tabel 4.19** berikut ini :

Tabel 4.19 Rekapitulasi hasil perhitungan galvalum

Jenis Galvalum	Fungsi	Panjang 1 Batang Galvalum (m)	Jumlah	
			(m)	batang
a	b	c	d	e = d / c
Hollow 40/40	Rangka Plafond (Lx)	6	3673	612
			\sum 40/40	612
Hollow 20/40	Rangka Plafond (Ly)	6	8481	1413
	Usuk	6	842	140
	Reng	6	1434	239
	Hanger Plafond Lx	6	2449	408
	Hanger Plafond Ly	6	5654	942
			\sum 20/40	3143

Contoh perhitungan :

- Hollow 40/40

$$\begin{aligned}\text{Jumlah (m)} &= \text{Jumlah panjang galvalum lantai 1 s.d. 7} \\ &= 3673 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah (batang)} &= \text{Jumlah (m)} : \text{Panjang 1 batang galvalum} \\ &= 3673 : 6 \\ &= 612 \text{ batang}\end{aligned}$$

$$\sum 40/40 = \text{Total batang 40/40} = 612 \text{ batang}$$

$$\begin{aligned}\sum 20/40 &= \text{Total batang 20/40} \\ &= 1413 + 140 + 239 + 408 + 942 \\ &= 3143 \text{ batang}\end{aligned}$$

10. Gypsum Board

Kuantitas *gypsum board* dihitung dalam satuan luas yakni m^2 . Perhitungannya dengan melihat *as built drawing*. Tabel hasil perhitungan kuantitas *gypsum board* pada lantai 1 dapat dilihat pada **Tabel 4.20**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.20 Hasil perhitungan kuantitas *gypsum board* lantai 1

Lantai	AS	Ukuran	Luas (m ²)	Jumlah	Luas Terpasang (m ²)	
a	b	c	d	e	f = d x e	
1	3 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96	
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715	
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535	
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915	
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835	
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508	
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76	
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505	
	2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76	
		1,18x2,4	2,832	1	2,832	
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96	
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8	
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48	
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8	
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4	
		(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112	
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576	
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576	
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576	
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505	
		2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
			1,18x2,4	2,832	1	2,832
			(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
		2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
	(1,2x2,4)-(0,225x0,1)		2,8575	1	2,8575	
	1,18x2,4		2,832	1	2,832	
	2 - 1	1,2 x 2,4	2,88	23	66,24	
		1,08x2,4	2,592	1	2,592	
		0,12x2,4	0,288	1	0,288	
	1	1,2 x 1,2	1,44	12	17,28	
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825	
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525	
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525	
(1,2x1,2)-(0,1x0,575)		1,3825	1	1,3825		
(1,08x1,2)-(0,5x0,575)		1,0085	1	1,0085		
(1,2x1,2)-(0,22x0,575)		1,3135	2	2,627		
(1,2x1,2)-(0,38x0,575)		1,2215	1	1,2215		
0,85 x 1,2		1,02	3	3,06		
(0,85x1,2)-(0,38x0,225)		0,9345	1	0,9345		

Lantai	AS	Ukuran	Luas (m ²)	Jumlah	Luas Terpasang (m ²)
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	19	41,61
		1,825 x 1,2	2,19	13	28,47
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	3	6,5025
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	6	12,627
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
	lift , ujung	0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
				Σ	783,097

Contoh perhitungan :

- Pada As 3 hingga As 2', terdapat 17 *gypsum board* berukuran 1,2 x 2,4 m

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 1,2 \times 2,4 \\ &= 2,88 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Terpasang} &= \text{Luas} \times \text{Jumlah } \textit{gypsum board} \\ &= 2,88 \times 17 \\ &= 48,96 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Dari tabel perhitungan di atas, diketahui kuantitas total *gypsum board* terpasang pada lantai 1 adalah 783,097 m². Nilai ini didapatkan dari penjumlahan seluruh luas terpasang *gypsum board* pada lantai 1. Hasil rekapitulasi luas terpasang *gypsum board* pada tiap lantai dapat dilihat pada **Tabel 4.21**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.21 Rekapitulasi hasil perhitungan kuantitas *gypsum board* tiap lantai

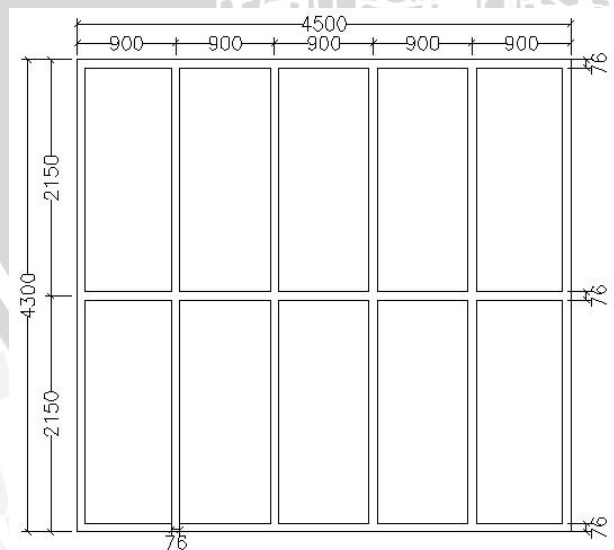
No.	Lantai	Total Luas Terpasang (m ²)	Jumlah <i>Gypsum Board</i> (lembar)
1	1	783,09708	272
2	2	799,35608	278
3	3	799,35608	278
4	4	799,35608	278
5	5	801,78608	278
6	6	803,45508	279
7	7	398,35200	138
		Σ	1800

Contoh perhitungan :

- Diketahui : Luas 1 lembar *gypsum board* = $(1,2 \times 2,4) = 2,88 \text{ m}^2$
Total luas terpasang = $783,09708 \text{ m}^2$
- Jumlah *gypsum board* = Total luas terpasang : Luas 1 lembar *gypsum board*
= $783,09708 : 2,88$
= 272 lembar

11. Alumunium

Volume alumunium dilakukan dalam ukuran meter panjang. Ukuran panjang yang digunakan pada proyek ini bermacam-macam karena menyesuaikan dengan ukuran jendela. Contoh perhitungan volume alumunium terpasang dapat dilihat pada **Tabel 4.24**, adapun selengkapanya terdapat pada lampiran.

**Gambar 4.4** Jendela J.1-1 (450 x 430 cm) - LT.1

Sumber : *As built drawing* proyek UNISMA 2016

Tabel 4.22 Perhitungan volume alumunium

	Jenis Kusen	Volume (m ¹)	Jumlah Unit	Total (m ¹)
A	Jendela J.1-1 (450 x 430 cm) - LT.1			
1	Kusen Alumunium – 3inch SILVER	39,3	5	196,5

Contoh perhitungan :

- Diketahui:

Panjang kusen jendela = 4,5 m

Lebar kusen jendela = 4,3 m

Jumlah potongan memanjang = 3 buah

Jumlah potongan melintang = 6 buah

Jumlah unit jenis J.1-1 = 5 unit

Volume = (Panjang kusen jendela x Jumlah potongan memanjang) + (Lebar kusen jendela x Jumlah potongan melintang)

$$= (4,5 \times 3) + (4,3 \times 6)$$

$$= 39,3 \text{ m}^1$$

Total = Volume x Jumlah unit

$$= 39,3 \times 5$$

$$= 196,5 \text{ m}^2$$

Hasil total perhitungan volume alumunium pada setiap jenis jendela dijumlahkan sehingga diperoleh volume alumunium keseluruhan (total). Rekapitulasi hasil perhitungan volume alumunium ukuran 3 inch dapat dilihat pada **Tabel 4.23** dan untuk ukuran 3,5 cm pada **Tabel 4.24**.

Tabel 4.23 Rekapitulasi hasil perhitungan volume alumunium 3inch

No.	Jenis Jendela	Lokasi	Volume Alumunium 3" (m ¹)
1.	Jendela J.1-1	Lantai 1	196,5
2.	Jendela J.1-2	Tangga- Lantai 1	25
3.	Jendela J.1-3	Casement- Tangga	69
4.	Jendela J.1-4	Tangga	207
5.	Jendela J.1-5	Casement- All	221,2
6.	Jendela J.1-6	Casement- All	127,2
7.	Jendela J.T-1	Casement Lantai 2-6	475,32

No.	Jenis Jendela	Lokasi	Volume Aluminium 3" (m ¹)
8.	Jendela J.T-2	Casement Lantai 2-6	552,66
9.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	302,56
10.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	396,18
11.	Jendela J.B-1	Lantai 2-5	605,15
12.	Jendela J.B-2	Lantai 6	235,00
13	Jendela J.1-4	Lift	287,50
Σ			3700,27

Tabel 4.24 Rekapitulasi hasil perhitungan kuantitas alumunium 3,5 cm

No.	Jenis Jendela	Lokasi	Volume Alumunium 3,5 cm (m ¹)
1.	Jendela J.1-3	Casement- Tangga	40,32
2.	Jendela J.1-5	Casement- All	221,2
3.	Jendela J.1-6	Casement- All	127,2
4.	Jendela J.T-1	Casement Lantai 2-6	113,6
5.	Jendela J.T-2	Casement Lantai 2-6	113,6
6.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	68,16
7.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	68,16
Σ			752,24

Dari tabel rekapitulasi perhitungan volume alumunium di atas, dapat diketahui volume alumunium terpasang pada proyek untuk ukuran 3 inch sebesar 3700,27 m¹ dan ukuran 3,5 cm sebesar 752,24 m¹.

Tabel rekapitulasi hasil perhitungan volume terpasang material pada proyek dapat dilihat pada **Tabel 4.25**.

Tabel 4.25 Rekapitulasi hasil perhitungan volume terpasang material pada proyek

No.	Material	Jenis/ Ukuran	Volume	Satuan
1.	Besi Beton/ Tulangan	D22	124786,61	kg
		D19	50300,42	kg
		D16	18625,53	kg
		D13	5884,53	kg
		D10	131003,31	kg
2.	Beton	<i>Ready mix</i>	2036,60	m ³
3.	Tiang Pancang	Beton pracetak	2223,60	m ¹
4.	Batu Kali	15/20 cm	37,80	m ³
5.	Pasir	Urug	85,81	m ³
6.	Bata Ringan	60x20x10 cm	138,80	m ³
7.	Keramik	Granit Tile 60x60/ ESSENZA	4847,82	m ²
		Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	176,88	m ²

No.	Material	Jenis/ Ukuran	Volume	Satuan
		Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	265,25	m ²
		Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	677,91	m ²
8.	Genteng	KIA 32 x 31,4 cm	8396,00	bh
9.	Galvalum	Hollow 4x4 cm	3673,10	m1
		Hollow 2x4 cm	18858,93	m1
10.	Gypsum Board	JAYABOARD 9 mm	1800,26	lbr
11.	Alumunium	Profil 3 inch SILVER INDAL	3700,27	m1
		Profil 3,5 cm	752,24	m1

4.4 Perhitungan Volume Pembelian Material

Volume pembelian material merupakan volume material yang didatangkan ke lokasi proyek (siapa pakai). Volume ini dihitung berdasarkan laporan mingguan proyek. Pada laporan mingguan dapat diketahui jenis material apa saja yang masuk atau dibeli selama pelaksanaan proyek konstruksi beserta kuantitasnya. Untuk mengetahui volume material yang dibeli, angka yang dilihat adalah angka paling akhir pada baris material. Angka tersebut merupakan angka yang menunjukkan kuantitas total/ kumulatif dari pembelian suatu material. Rekapitulasi hasil perhitungan volume material beli/ siapa pakai pada proyek UNISMA dapat dilihat pada **Tabel 4.26**, adapun selengkapnya terdapat pada lampiran.

Tabel 4.26 Rekapitulasi hasil perhitungan volume pembelian material

No.	Material	Jenis/ Ukuran	Kuantitas	Satuan
1.	Besi Beton/ Tulangan	D22	125738,43	kg
		D19	50766,40	kg
		D16	19421,35	kg
		D13	6329,26	kg
		D10	131079,30	kg
2.	Beton	<i>Ready mix</i>	2038,50	m ³
3.	Tiang Pancang	Beton pracetak	2628,00	m ¹
4.	Batu Kali	15/20 cm	39,85	m ³
5.	Pasir	Urug	88,00	m ³
6.	Bata Ringan	60x20x10 cm	140,40	m ³
7.	Keramik	Granit Tile 60x60/ ESSENZA	4860,00	m ²
		Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	179,82	m ²
		Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	277,44	m ²
		Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	680,00	m ²
8.	Genteng	KIA 32 x 31,4 cm	8540,00	bh
9.	Galvalum	Hollow 4x4 cm	3780,00	m ¹
		Hollow 2x4 cm	19020,00	m ¹
10.	Gypsum Board	JAYABOARD 9 mm	1820,00	lbr
11.	Alumunium	Profil 3 inch SILVER INDAL	3720,00	m ¹
		Profil 3,5 cm	780,00	m ¹

4.5 Perhitungan Volume dan Biaya Sisa Material

Volume sisa material merupakan sejumlah material yang tidak terpakai/ tidak terpasang pada proyek konstruksi. Volume sisa material diperoleh dari hasil perhitungan volume material siap pakai dikurangi volume material terpasang. Tidak dikurangi stok karena tidak dijumpai adanya stok material pada proyek. Untuk perhitungan biaya sisa material diperoleh dari volume sisa material dikali harga satuan pembelian material. Harga material tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.27**.

Tabel 4.27 Harga satuan pembelian material yang menimbulkan *waste*

No.	Material	Jenis/ Ukuran	Satuan	Harga (Rp)
1.	Besi Beton/ Tulangan	D22	kg	8.750,00
		D19	kg	8.750,00
		D16	kg	8.750,00
		D13	kg	8.750,00
		D10	kg	8.750,00
2.	Beton	<i>Ready mix</i>	m ³	690.000,00
3.	Tiang Pancang	Beton pracetak	m ¹	230.000,00
4.	Batu Kali	15/20 cm	m ³	105.000,00
5.	Pasir	Urug	m ³	70.000,00
6.	Bata Ringan	60x20x10 cm	m ³	1.125.000,00
7.	Keramik	Granit Tile 60x60/ ESSENZA	m ²	358.000,00
		Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	m ²	315.000,00
		Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	m ²	112.000,00
		Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	m ²	115.000,00
8.	Genteng	KIA 32 x 31,4 cm	bh	12.500,00
9.	Galvalum	Hollow 4x4 cm	m ¹	9.500,00
		Hollow 2x4 cm	m ¹	7.000,00
10.	Gypsum Board	JAYABOARD 9 mm	lbr	70.000,00
11.	Alumunium	Profil 3 inch SILVER INDAL	m ¹	80.000,00
		Profil 3,5 cm	m ¹	80.000,00

Sumber : Data harga material proyek UNISMA 2016

Hasil perhitungan volume sisa material dapat dilihat pada **Tabel 4.28** dan hasil perhitungan biaya sisa material dapat dilihat pada **Tabel 4.29**.

Tabel 4.28 Perhitungan volume sisa material

No	Material	Satuan	Volume Material		
			Siap Pakai	Terpasang	Sisa
			a	b	c = a - b
1.	Tulangan D22	kg	125738,43	124786,6	951,82
2.	Tulangan D19	kg	50766,40	50300,42	465,98
3.	Tulangan D16	kg	19421,35	18625,53	795,82
4.	Tulangan D13	kg	6329,26	5884,53	444,73
5.	Tulangan D10	kg	131079,30	131003,31	75,99

No	Material	Satuan	Volume Material		
			Siap Pakai	Terpasang	Sisa
6.	Beton ready mix	m ³	2038,50	2036,60	1,90
7.	Tiang Pancang	m ¹	2628,00	2223,60	404,40
8.	Batu Kali 15/20 cm	m ³	39,85	37,80	2,05
9.	Pasir Urug	m ³	88,00	85,81	2,19
10.	Bata Ringan 60x20x10 cm	m ³	140,40	138,80	1,60
11.	Keramik Granit Tile 60x60/ ESSENZA	m ²	4860,00	4847,82	12,18
12.	Keramik Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	m ²	179,82	176,88	2,94
13.	Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	m ²	277,44	265,25	12,19
14.	Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	m ²	680,00	677,91	2,09
15.	Genteng KIA 32 x 31,4 cm	bh	8540,00	8396,00	144,00
16.	Galvalum Hollow 4x4 cm	m ¹	3780,00	3673,10	106,90
17.	Galvalum Hollow 2x4 cm	m ¹	19020,00	18858,93	161,07
18.	Gypsum Board JAYABOARD 9 mm	lbr	1820,00	1800,26	69,74
19.	Alumunium 3inch SILVER INDAL	m ¹	3720,00	3700,27	19,73
20.	Alumunium 3,5 cm	m ¹	780,00	752,24	27,76

Contoh perhitungan :

Diketahui : Tulangan D22

Volume beli/ siap pakai = 125738,43 kg

Volume terpasang = 124786,61 kg

Volume sisa material = Volume siap pakai – Volume terpasang

= 125738,43 - 124786,61

= 951,82 kg

Tabel 4.29 Perhitungan biaya sisa material

No.	Material	Satuan	Volume Sisa Material	Harga Material (Rp)	Biaya Sisa Material (Rp)
1.	Tulangan D22	kg	951,82	8.750,00	8.328.426,4
2.	Tulangan D19	kg	465,98	8.750,00	4.077.354,5
3.	Tulangan D16	kg	795,82	8.750,00	6.963.434,5
4.	Tulangan D13	kg	444,73	8.750,00	3.891.384,2
5.	Tulangan D10	kg	75,99	8.750,00	664.929,3
6.	Beton <i>ready mix</i>	m ³	1,90	690.000,00	1.313.710,32
7.	Tiang Pancang	m ¹	404,40	230.000,00	93.012.000,00
8.	Batu Kali 15/20 cm	m ³	2,05	105.000,00	215.460,00
9.	Pasir Urug	m ³	2,19	70.000,00	153.440,00
10.	Bata Ringan 60x20x10 cm	m ³	1,60	1.125.000,00	1.804.427,10

No.	Material	Satuan	Volume Sisa Material	Harga Material (Rp)	Biaya Sisa Material (Rp)
11.	Keramik Granit Tile 60x60/ ESSENZA	m ²	12,18	358.000,00	4.361.514,00
12.	Keramik Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	m ²	2,94	315.000,00	926.100,00
13.	Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	m ²	12,19	112.000,00	1.365.728,00
14.	Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	m ²	2,09	115.000,00	240.304,00
15.	Genteng KIA 32 x 31,4 cm	bh	144,00	12.500,00	1.800.000,00
16.	Galvalum Hollow 4x4 cm	m ¹	106,90	9.500,00	1.015.550,00
17.	Galvalum Hollow 2x4 cm	m ¹	161,07	7.000,00	1.127.466,67
18.	Gypsum Board JAYABOARD 9 mm	lbr	69,74	70.000,00	1.381.565,00
19.	Alumunium 3inch SILVER INDAL	m ¹	19,73	80.000,00	1.578.560,00
20.	Alumunium 3,5 cm	m ¹	27,76	80.000,00	2.220.800,00

Contoh perhitungan :

Diketahui : Tulangan D22

Volume sisa material = 951,82 kg

Harga 1 kg tulangan D22 = Rp 8.750,00

Biaya sisa material = Volume sisa material x Harga material

= 951,82x Rp 8.750,00

= Rp8.328.426,4

4.6 Analisis Sisa Material yang Dominan

Untuk menganalisis sisa material yang dominan pada proyek ini, digunakan Metode Pareto. Metode ini memiliki konsep/ prinsip yang dikenal dengan *Pareto's Law 20-80*. Dengan prinsip ini, akan diperoleh 20% jenis material yang dominan menjadi *waste material* yang mana nilainya 80% dari total nilai/ biaya *waste material*.

Cara dari metode ini yakni hasil perhitungan biaya sisa material yang telah didapat dari perhitungan sebelumnya diurutkan dari nilai/ biaya terbesar hingga yang terkecil. Tabel perhitungan untuk membuat Diagram Pareto dapat dilihat pada **Tabel 4.30**.

Tabel 4.30 Perhitungan untuk Diagram Pareto

No.	Material	Biaya Sisa Material	Biaya Sisa Material (Juta)	Percent (%)	Percent Cumulative (%)
1.	Tiang Pancang	93.012.000	93,01	68,1695	68,17
2.	Tulangan D22	8.328.426	8,33	6,10399	74,27
3.	Tulangan D16	6.963.435	6,96	5,10358	79,38
4.	Keramik Granit Tile 60x60/ ESSENZA	4.361.514	4,36	3,19660	82,57
5.	Tulangan D19	4.077.354	4,08	2,9883393	85,56
6.	Tulangan D13	3.891.384	3,89	2,85203	88,41
7.	Alumunium 3,5 cm	2.220.800	2,22	1,62764	90,04
8.	Bata Ringan 60x20x10 cm	1.804.427	1,80	1,32248	91,36
9.	Genteng KIA 32 x 31,4 cm	1.800.000	1,80	1,31924	92,68
10.	Alumunium 3inch SILVER INDAL	1.578.560	1,58	1,1569445	93,84
11.	Gypsum Board JAYABOARD 9 mm	1.381.565	1,38	1,01256	94,85
12.	Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	1.365.728	1,37	1,00095	95,85
13.	Beton ready mix	1.313.710	1,31	0,96283	96,82
14.	Galvalum Hollow 2x4 cm	1.127.467	1,13	0,82633	97,64
15.	Galvalum Hollow 4x4 cm	1.015.550	1,02	0,7443081	98,39
16.	Keramik Granit Tile Tangga 30x60 ESSENZA	926.100	0,93	0,67874	99,07
17.	Tulangan D10	664.929	0,66	0,48733	99,55
18.	Tegel Keramik 20x40 dinding KM/ Roman	240.304	0,24	0,17612	99,73
19.	Batu Kali 15/20 cm	215.460	0,22	0,15791	99,89
20.	Pasir Urug	153.440	0,15	0,11245	100,00
		Σ 136.442.153,85	136,44		

Contoh perhitungan :

Diketahui : **Tiang pancang**

Biaya sisa material = Rp 93.012.000, 00

$$\begin{aligned} \text{Biaya sisa material (juta)} &= \frac{\text{Biaya sisa material}}{1.000.000} \\ &= \frac{\text{Rp } 93.012.000,00}{1.000.000} \\ &= 93,012 \text{ juta} \end{aligned}$$

Total biaya sisa material = Rp 136.442.153,85

Total biaya sisa material (juta)= 136,44

Percent(%) = (Biaya sisa material : Total biaya sisa material (juta)) x 100%

= (Rp 93.012.000, 00 : 136,44) x 100%

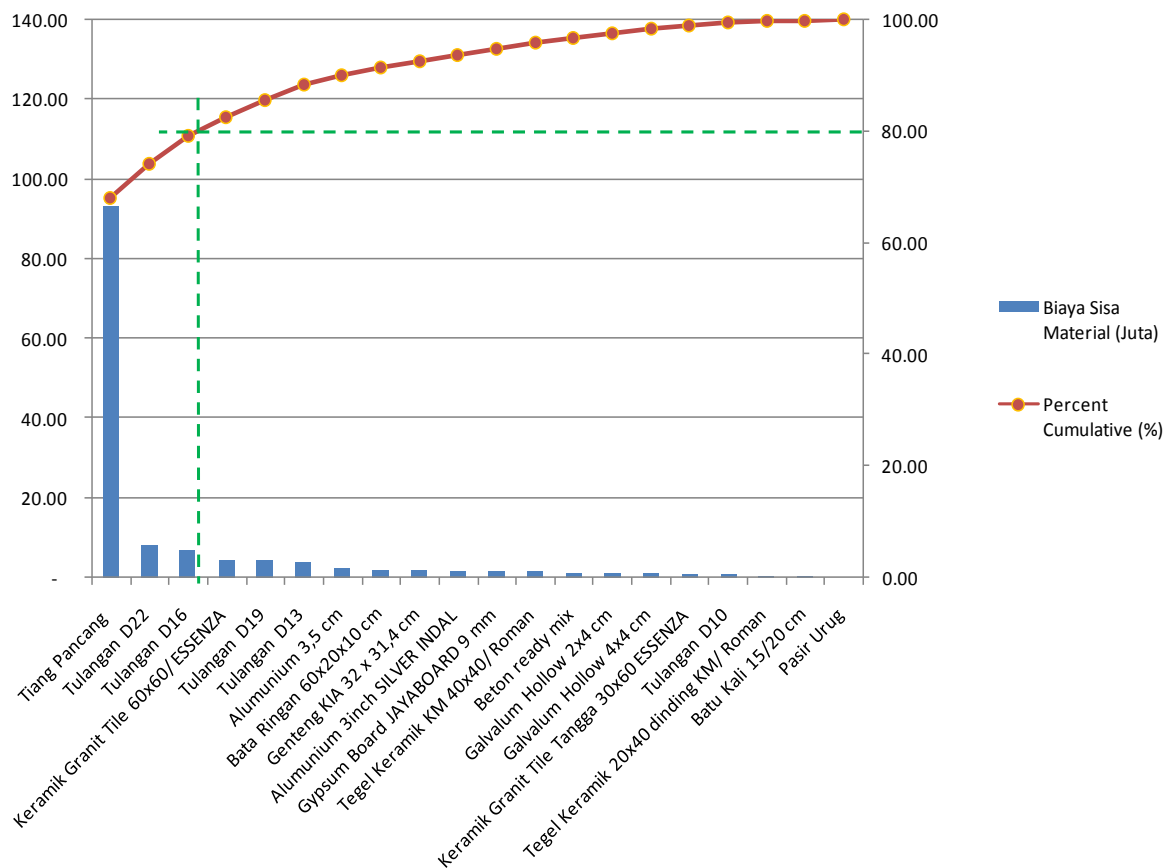
= 68,17 %

Percent Cumulative = Percent tiang pancang + Percent Tulangan D22

= 68,17 + 6,1

= 74,27 %

Berdasarkan tabel hasil perhitungan di atas, maka selanjutnya dapat dibuat Diagram Pareto. Diagram Pareto dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Diagram Pareto

Dari **Gambar 4.5** di atas, axis sebelah kiri menunjukkan biaya sisa material dalam bentuk juta rupiah, sedangkan axis sebelah kanan menunjukkan persen kumulatif dari biaya sisa material. Dari persen kumulatif ini ditarik garis lurus yakni pada axis 80% hingga memotong garis kurva. Titik perpotongan tersebut ditarik ke bawah, yakni menuju axis

jenis material. Dari sini dapat diketahui bahwa material yang dominan/ masuk dalam konsep *Pareto's Law 20-80* yakni yang nilainya masuk dalam kumulatif 80% antara lain tiang pancang, tulangan D22, dan tulangan D16. Sehingga biaya sisa pada material yang dominan adalah sebesar. Nilai tersebut didapatkan dari perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya sisa material dominan waste} &= \text{Biaya sisa tiang pancang} + \text{Biaya sisa tulangan D22} + \\
 &\quad \text{Biaya sisa tulangan D16} \\
 &= \text{Rp } 93.012.000 + \text{Rp } 8.328.426 + \text{Rp } 6.963.435 \\
 &= \text{Rp } 108.303.861
 \end{aligned}$$

4.7 Analisis Faktor-Faktor Penyebab Sisa Material

Faktor-faktor penyebab sisa material (*waste material*) diketahui dari hasil kuisioner dan wawancara yang dilakukan pada tim pelaksana di proyek, yang mana merupakan pihak yang mengerti dan mengetahui secara langsung pelaksanaan konstruksi terkait *waste material* di lapangan. Untuk mengetahui dan menjelaskan secara lebih dalam faktor-faktor penyebab timbulnya *waste material* dan faktor mana yang paling dominan, digunakan Metode *Fishbone Diagram*. Metode ini dapat menggambarkan dan menjabarkan penyebab suatu permasalahan secara lebih *detail*.

4.7.1 Kuisioner pendahuluan

Kuisioner pendahuluan merupakan kuisioner yang disebarkan pada saat awal penelitian, yakni sama seperti kuisioner yang dilakukan sebelum perhitungan kuantitas terpasang. Hasil dari kuisioner ini adalah jenis-jenis material yang berpotensi menjadi atau menimbulkan sisa material di lapangan. Rekapitulasi hasil kuisioner pendahuluan dapat dilihat pada **Tabel 4.31**, adapun selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.31 Rekapitulasi hasil kuisioner pendahuluan

No.	Jenis Material	Jumlah Responden
1	Pasir Urug	2
2	Batu Kali	2
3	Besi Tulangan	5
4	Beton	4
5	Baja Profil WF	2
6	Baja Profil Canal	2
7	Usuk Reng Galvalum	4
8	Genteng	3
9	Bata Ringan	4
10	Keramik	5

No.	Jenis Material	Jumlah Responden
11	Rangka Plafond Galvalum	5
12	Gypsum Board	5
13	Tiang Pancang	3
14	Kaca	5
15	Alumunium (Kusen)	5

Sumber :Survey, 2016

4.7.2 Kuisisioner tahap lanjut

Kuisisioner tahap lanjut merupakan kuisisioner ke-dua setelah kuisisioner pendahuluan dilakukan. Pelaksanaan kuisisioner ini sama dengan kuisisioner pendahuluan, yakni disebarakan pada tim pelaksana di lapangan. Kuisisioner ini berisi pilihan-pilihan atas beberapa peristiwa yang memiliki kemungkinan menjadi faktor penyebab terjadinya *waste material* di lapangan. Kuisisioner tahap lanjut dapat dilihat pada lampiran. Pada lampiran dapat diketahui bahwa pada kuisisioner tahap lanjut terdapat kolom jenis material dan kolom peristiwa-peristiwa yang menjadi penyebab timbulnya *waste material*. Pilihan-pilihan atas peristiwa yang menjadi penyebab timbulnya *waste material* didapatkan dari jurnal yang telah meneliti tentang sumber penyebab terjadinya sisa material pada proyek konstruksi. Sedangkan berbagai material pada kolom jenis material didapatkan dari hasil rekapitulasi kuisisioner pendahuluan. Dibawah ini adalah rekapitulasi hasil kuisisioner tahap lanjut :

Tabel 4.32 Rekapitulasi hasil kuisisioner tahap lanjut

No.	Jenis Material	Penyebab-Penyebab Timbulnya Sisa Material (<i>Waste</i>)
1.	Besi Tulangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Sisa potongan besi tulangan yang tidak bisa dipakai lagi
2.	Pasir Urug	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Penyimpanan material kurang baik
3.	Batu Kali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Sisa hasil pemotongan/ pembelahan batu kali yang tidak dapat digunakan kembali ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik

<p>4. Bata Ringan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Sisa pemotongan bata yang tidak bisa dipakai lagi
<p>5. Keramik</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Sisa pemotongan keramik yang tidak bisa dipakai lagi
<p>6. Genteng</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
<p>7. Galvalum</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Usuk Reng ➢ Rangka Plafond 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan yang kurang baik ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
<p>8. Gypsum Board</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) ▪ Penyimpanan yang kurang baik ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
<p>9. Tiang Pancang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Panjang baja profil yang dibeli tidak sesuai dengan ukuran panjang baja profil yang diinginkan ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
<p>10. Beton Ready Mix</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)

-
11. **Alumunium**
- Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
 - Penyimpanan yang kurang baik
 - Peralatan tidak berfungsi dengan baik
 - Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
-

Sumber :Survey, 2016

Rekapitulasi di atas merupakan hasil gabungan dari semua faktor penyebab *waste* yang terpilih pada kuisioner tahap lanjut, yang mana nantinya akan diseleksi dan dievaluasi melalui teknik *brainstorming*.

4.7.3 *Brainstorming*

Brainstorming adalah teknik diskusi atau sumbang pikiran. Teknik ini dilakukan dengan dua orang dari tim pelaksana. Dari proses *brainstorming*, hasil kuisioner tahap lanjut yang telah dilakukan sebelumnya akan tersaring dan terevaluasi, yakni faktor yang dirasa bukan merupakan penyebab sisa material di lapangan akan dihilangkan. Pada proses ini juga akan diketahui penyebab *waste material* yang lebih detail dari peristiwa yang menjadi penyebab sisa material, sehingga dapat diketahui secara lebih dalam penyebab sisa materialnya. Hasil dari *brainstorming* adalah jawaban akhir dari faktor penyebab permasalahan, yang kemudian digambarkan/ dijabarkan di dalam *Fishbone Diagram*.

4.7.4 *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram berbentuk menyerupai kerangka tulang ikan yang meliputi bagian kepala, sirip, dan duri. Berdasarkan hasil penelitian ini, bagian kepala berisi permasalahan utama, yakni sisa material konstruksi (*waste material*). Bagian sirip berisi jenis material yang berpotensi menjadi *waste* di lapangan, yakni hasil dari kuisioner pendahuluan. Sedangkan bagian duri berisi peristiwa atau faktor-faktor penyebab timbulnya *waste* yang diperoleh dari hasil kuisioner tahap lanjut dan *brainstorming*. *Fishbone Diagram* dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dan **Gambar 4.7**.

Pada gambar *Fishbone Diagram*, dapat diketahui faktor penyebab terjadinya *waste material* pada tiang pancang adalah karena kondisi tiang pancang yang diterima kurang baik. Hal ini disebabkan karena kualitas beton tiang pancang yang rendah dan proses *loading unloading* yang kurang hati-hati. Kualitas beton tiang pancang yang rendah disebabkan karena beton belum mencapai usia yang seharusnya, hal ini bisa terjadi karena *schedule* yang ketat. *Waste* tiang pancang juga bisa berasal dari sisa hasil implementasinya,

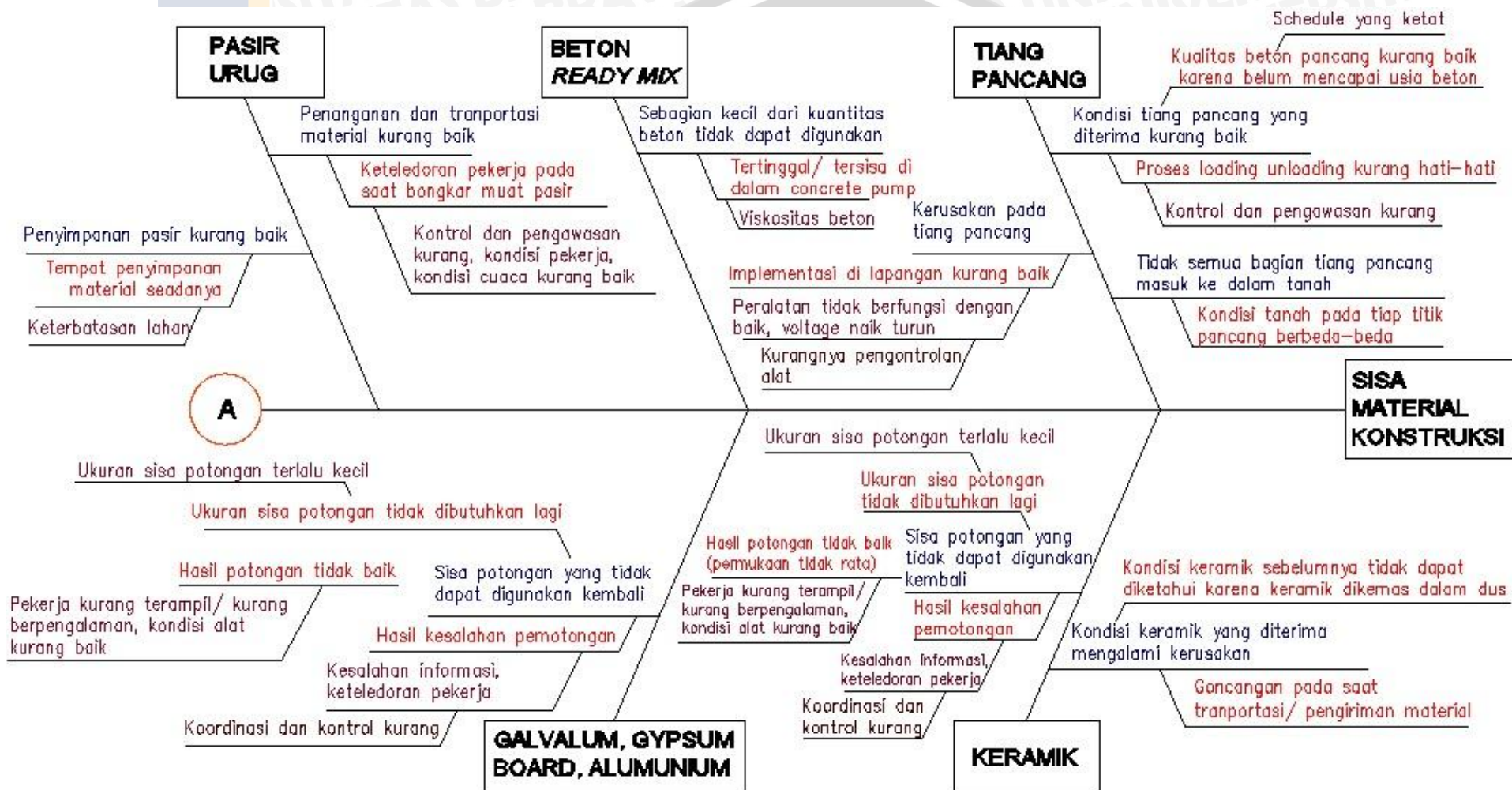
yakni tidak seluruh bagian tiang pancang masuk ke dalam tanah. Hal ini dikarenakan kondisi tanah pada tiap titik pancang berbeda-beda.

Waste material beton *ready mix* terjadi karena adanya sebagian kecil beton *ready mix* yang tertinggal di dalam *concrete pump*. Peristiwa ini terjadi karena *viskositas* atau kekentalan beton yang tinggi. Kekentalan beton yang tinggi dapat membuat beton tidak keluar dengan lancar dan tersisa di dalam *concrete pump*.

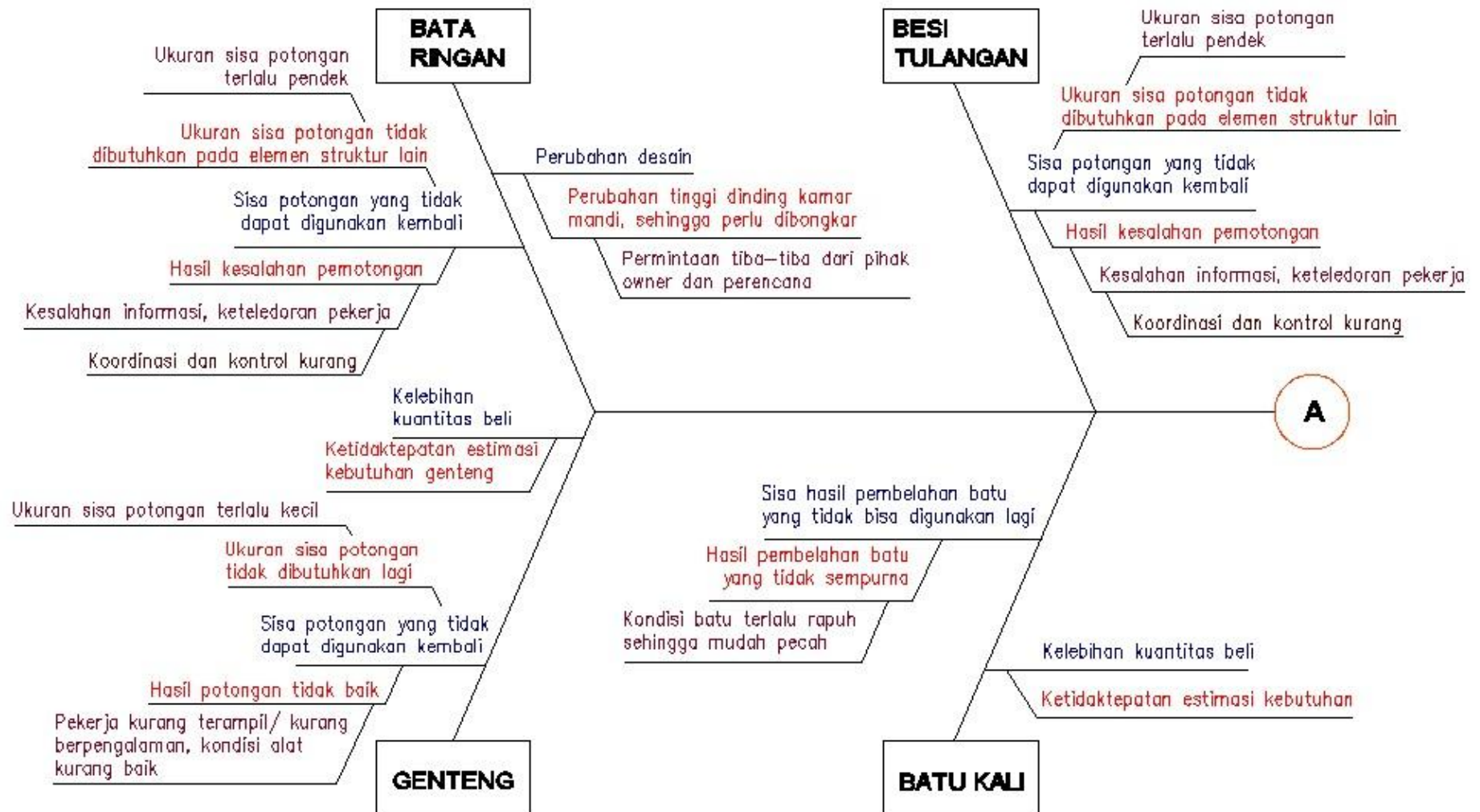
Waste material pasir dapat terjadi akibat penanganan dan transportasi material yang kurang baik. Hal ini dapat terjadi karena keteledoran pekerja pada saat bongkar muat pasir. Keteledoran ini dapat disebabkan karena kontrol dan pengawasan yang kurang dari pihak *supplier* maupun kontraktor, serta kondisi pekerja dan cuaca yang kurang baik. *Waste* pasir juga dapat terjadi karena penyimpanan material yang kurang baik, sehingga bisa saja material pasir terkikis oleh air maupun angin yang menyebabkan kuantitas atau volumenya berkurang. Hal ini terjadi karena keterbatasan lahan pada lokasi proyek konstruksi.

Penyebab terjadinya *waste material* batu kali adalah karena sisa hasil pembelahan batu yang tidak bisa digunakan lagi. Penyebabnya yaitu hasil pembelahan batu tidak sempurna karena kondisi batu terlalu rapuh atau mudah pecah. Selain itu juga terjadi karena kelebihan kuantitas beli. Kelebihan pembelian ini dapat terjadi karena ketidaktepatan estimasi kebutuhan material. Ketidaktepatan estimasi dapat terjadi akibat kurangnya pengetahuan akan spesifikasi material yang akan dibeli dan juga tenaga kerja yang kurang berpengalaman.

Penyebab *waste* galvalum, *gypsum board*, aluminium, keramik, genteng, bata ringan, dan baja tulangan, dapat terjadi karena sisa hasil pemotongan yang tidak dapat digunakan kembali. Hal ini bisa karena transportasi material yang kurang baik, ukuran sisa yang tidak dapat dipakai lagi karena terlalu pendek, hasil potongan yang tidak baik karena pekerja kurang terampil/ kurang berpengalaman, dan juga hasil dari kesalahan pemotongan karena kesalahan informasi maupun keteledoran pekerja. Kesalahan informasi dan keteledoran ini dapat terjadi karena koordinasi dan kontrol yang kurang baik. *Waste material* bata ringan juga terjadi akibat adanya perubahan desain pada saat pelaksanaan konstruksi, yakni adanya pembongkaran untuk mengurangi tinggi dinding yang sudah terbangun. Pembongkaran ini disebabkan karena adanya permintaan dari pihak *owner* dan perencana.



Gambar 4.6 Fishbone Diagram



Gambar 4.7 Fishbone Diagram Lanjutan



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian sisa material (*waste material*) pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto, jenis-jenis material yang memiliki volume dan biaya sisa (*waste material*) yang dominan adalah tiang pancang, tulangan D22, dan tulangan D16.
2. Berdasarkan analisis menggunakan Metode Pareto, total biaya sisa dari material yang memiliki volume sisa yang dominan yakni tiang pancang, tulangan D22, dan tulangan D16 adalah sebesar Rp 108.303.861,00.
3. Berdasarkan analisis menggunakan *Fishbone Diagram*, faktor-faktor penyebab terjadinya *waste material* pada jenis material yang memiliki volume *waste* dominan/ besar yakni pada tiang pancang, *waste* yang timbul disebabkan oleh kondisi tiang pancang yang diterima kurang baik karena proses loading unloading kurang hati-hati dan kualitas beton pancang kurang baik. Selain itu, tidak semua bagian tiang pancang masuk ke dalam tanah karena kondisi pada tiap titik pancang berbeda-beda. Adanya kerusakan pada tiang pancang akibat implementasi yang buruk di lapangan juga menjadi faktor penyebab timbulnya *waste*. Untuk besi tulangan, *waste* yang timbul disebabkan oleh sisa dari potongan besi tulangan yang sudah tidak bisa digunakan lagi karena sisa potongan yang terlalu pendek dan juga hasil kesalahan potong.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian terhadap sisa material konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang, dapat diberikan saran

sebagai berikut :

1. Bagi Kontraktor

Untuk mengurangi terjadinya sisa material pada saat pelaksanaan konstruksi, sebaiknya hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya sisa material hendaknya dihindari. Diperlukan juga peningkatan terhadap koordinasi dan pengawasan dalam pengelolaan, pembelian, dan penyimpanan material. Selain itu sebaiknya tenaga yang dipekerjakan sudah memiliki pengalaman dan terampil dalam melakukan pekerjaan.

2. Bagi Mahasiswa

Untuk mahasiswa dan pembaca dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi yang digunakan untuk penelitian lebih lanjut. Namun perlu diperhatikan kembali mengenai pembelian dan ukuran material yang diteliti. Hendaknya dilakukan survey secara tepat dan pengukuran langsung pada obyek penelitian di lapangan.



DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto. 2010. *Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Dahlgaard, J.J., Kristensen, K & Kanji, G.K. 2007. *Fundamentals of Total Quality Management*. London: Taylor and Francis.
- Formoso, C.T., et al. 2002. Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention. *Journal of Construction Engineering and Management*. pp 316–325.
- Gavilan, R. M., & L.E Bernold. 1994. Source Evaluation of Solid Waste in Building Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*. pp 536 – 552.
- Intan, S. R.S Alifen, L. Ariyanto. 2005. Analisa dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi : Sumber penyebab, Kuantitas, dan Biaya. *Jurnal Dimensi Teknik Sipil* Vol 7 no 1 hal 36–45.
- Kusuma, V.A. 2010. Evaluasi Sisa Material pada Proyek Gedung Pendidikan dan Laboratorium 8 Lantai Fakultas Kedokteran UNS Tahap 1. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nurlina, S. 2008. *Struktur Beton*. Malang: Bargie Media.
- Rahmawati, F. D.W Hayati. 2013. Analisa Sisa Material Konstruksi dan Penanganannya pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya (177K). *Jurnal Konferensi Nasional Teknik Sipil* 7 K 181-187.
- Sagel, R., Kole, P & Kusuma, G. 1993. *Pedoman Pekerjaan Beton Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03*. Jakarta: Erlangga.
- SNI03-2847-2002. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI07-2052-2002. 2002. *Baja Tulang Beton*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Suseno, H. 2010. *Bahan Bangunan Untuk Teknik Sipil*. Malang: Bargie Media.

(halaman kosong)



LAMPIRAN



DAFTAR HARGA BAHAN DAN UPAH

KEGIATAN : UNIVERSITAS ISLAM MALANG (UNISMA)
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM
 MALANG

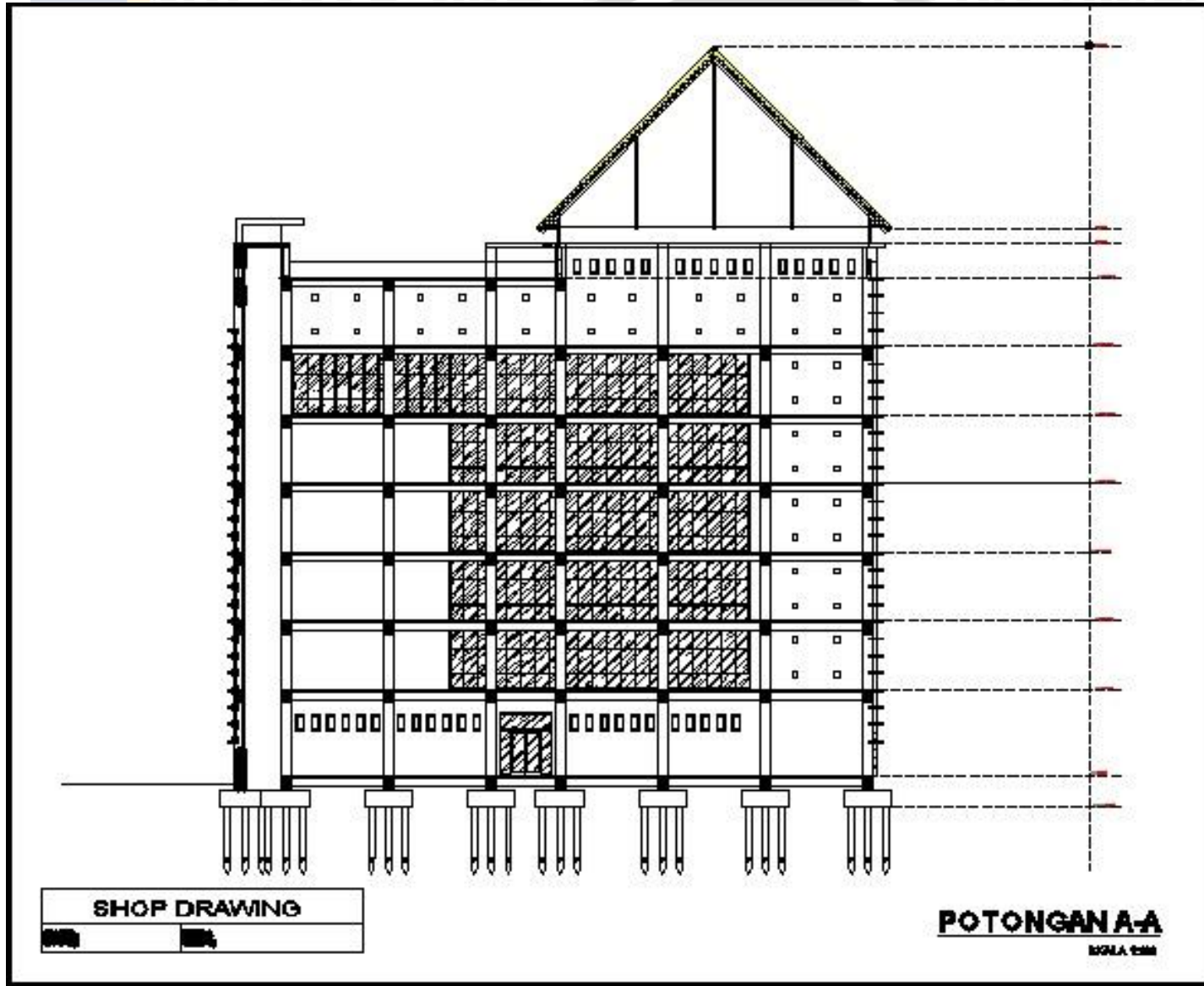
NO	URAIAN	SATUAN	HARGA
I	HARGA SATUAN BAHAN		
1	Sirtu	m ³	75.000,00
2	Pasir urug	m ³	70.000,00
3	Pasir pasang halus	m ³	115.000,00
4	Pasir cor (beton) kasar	m ³	120.000,00
5	Beton ready mix	m ³	690.000,00
6	Batu belah	m ³	105.000,00
7	Tenslah Pecah Mesin 2-3 Cm	m ³	225.000,00
8	Batu Merah 5x11x22 cm	bj	450,00
9	Bata Ringan 600x200x100mm	m ³	1.125.000,00
10	Pancang beton Ø 35	m ¹	230.000,00
11	Buis Beton U 30 Cm	bh	45.000,00
12	Buis Beton O 30 Cm	bh	55.000,00
13	Portland Semen	kg	1.350,00
14	PM-100 – Superior Thin Bed Mortar	kg	1.850,00
15	Semen Warna	kg	1.450,00
16	Keramik Tile 60 x 60, Produksi Essensa Sekwalitas	m ²	358.000,00
17	Tegel Keramik KM 40x40/ Roman	m ²	112.000,00
18	Keramik Stepnosing 8 x 60 cm Essensa	Bh	30.000,00
19	Tegel Keramik 20x20 dinding KM/ Roman	m ²	115.000,00
20	Tegel plint Granit 10 x 60, Essensa atau sekualitas KW1	Bh	22.500,00
21	Keramik Tile 30 x 60, Produksi Essensa Sekwalitas	m ²	315.000,00
22	Genteng Keramik KIA	Bh	12.500,00
23	Gypsum board 12 mm ex. Jayaboard	lbr	108.000,00
24	Gypsum board 9 mm ex. Jayaboard	lbr	70.000,00
25	Calsi board 4 mm ex. Jayaboard	lbr	80.000,00
26	List plafond gypsum 12 cm	m ¹	9.500,00
27	Besi beton polos	kg	8.250,00
28	Besi beton ulir	kg	8.750,00
29	Kawat Wiremesh M8 - 15	m ²	60.000,00
30	Besi Profil L, Canal	kg	9.500,00
31	Besi Profil WF / H	kg	9.500,00
32	kawat bendrat	kg	14.500,00
33	Besi Strip	kg	9.500,00
34	Paku Usuk 2" - 4"	kg	16.500,00
35	Paku Plafond	kg	16.500,00
36	Angkur baut HTB Ø 24	Bh (terpasang)	45.000,00
37	Profil Usuk UK-75 - 0.55 mm	m ¹	15.000,00
38	Reng R30 - 0.5 mm	m ¹	9.000,00

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA
39	Plat kopel 0.50 mm	bh	
40	Root Hanger	Bh	8.250,00
41	Batu Ampyang	m2	48.500,00
42	Lem kayu kuning	kg	30.250,00
43	Lem kayu putih ex rajawali	kg	17.600,00
44	Aluminium Profil Kusen 3" sekualitas <i>Indal</i>	m ¹	80.000,00
45	Aluminium Profil Pintu / Jendela sekualitas <i>Indal</i>	m ¹	80.000,00
46	Aluminium Profil Lis Kaca	m ¹	6.200,00
47	Kusen dan Pintu PVC Maspion	Unit (terpasang)	450.000,00
48	Jendela Nako	bh	60.000,00
49	Skrup Fixer	bh	200,00
50	Meni Besi	kg	33.500,00
51	Plamir Tembok	kg	17.000,00
52	Cat tembok Penutup Catylac	kg	38.000,00
53	Cat dasar tembok Catylac	kg	35.000,00
54	Cat tembok Penutup Dulux Weather Shield	kg	47.500,00
55	Cat dasar tembok Dulux Weather Shield	kg	45.000,00
56	Vernis Batu Alam	ltr	55.000,00
57	Meni Kayu	ltr	22.000,00
58	Plamir Kayu	kg	18.000,00
59	Cat Kayu	kg	27.500,00
60	Thinner	Ltr	27.500,00
61	Stop Kran 1"	Bh	23.000,00
62	Sealant	Tube	7.500,00
63	Playwood Tebal 4 mm	Lbr	55.000,00
64	Playwood Tebal 12 mm	Lbr	125.000,00
65	Kuas 4"	Bh	20.000,00
66	Paku Klem (no.4)	Dos	45.000,00
67	Kertas Gosok	Lbr	3.850,00
68	Kayu meranti balok	m ³	4.000.000,00
69	Balok Kayu kamper	m ³	8.000.000,00
70	Kayu kamper papan	m ³	8.500.000,00
71	Kayu perancah	m ³	3.000.000,00
72	Multiplek 12 mm	lbr	125.000,00
58	Teakwood 4 mm	lbr	45.000,00
59	Dolken Kayu Galam, Ø (8-10)cm, panjang 4 m	btg	16.500,00
60	Kayu Papan Kelas III	m ³	2.500.000,00
61	Kayu Balok Kelas III	m ³	2.500.000,00
62	Minyak Begesting	ltr	17.000,00
63	Kaca Polos 5 mm	m ²	105.000,00
64	Kaca Polos 12 mm	m ²	850.000,00
65	Kaca STOPSOL LIGHT GREEN 5 mm	m ²	105.000,00

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA
66	Engsel Casement	bh	12.500,00
67	Engsel pintu ex SOLID	bh	10.500,00
68	Grendel Tanam ex SOLID	bh	75.000,00
69	Grendel Jendela	bh	7.500,00
70	Kunci Tanam 2x putar "Solid"	bh	120.000,00
71	Kunci Pintu KM/WC ex SOLID	bh	95.000,00
72	Handle Stainless steel L = 60 cm (standart)	Set	150.000,00
73	Seal Tape	bh	2.500,00
74	Air	ltr	100,00
75	Pipa PEX 3/4" Westpex	m ¹	25.875,00
76	Pipa PEX 1" Westpex	m ¹	30.475,00
77	Pipa PEX 1 1/4" Westpex	m ¹	48.875,00
78	Pipa PEX 1/2" Westpex	m ¹	20.125,00
79	Pipa PVC AW 3"	m ¹	65.000,00
80	Pipa PVC AW 4"	m ¹	90.000,00
81	Pipa PVC AW 6"	m ¹	120.000,00
82	Kloset Duduk, TOTO atau sekualitas	bh	2.150.000,00
83	Kloset Jongkok, TOTO atau sekualitas (terpasang)	bh	650.000,00
84	Wastafel, TOTO atau sekualitas	bh	900.000,00
85	Urinoir, TOTO atau sekualitas	bh	1.350.000,00
86	Kran Air 1/2", DUPONT atau sekualitas	bh	76.000,00
87	Floor Drain Chrome / stainless steel	bh	58.000,00
88	Pipa GIP ϕ 3"	M'	220.000,00
89	Pipa GI ϕ 4"	M'	275.000,00
90	Lampu RMI 2X18 - Saka Platinum	bh	350.000,00
91	Lampu Footlight	bh	158.000,00
90	Hollow 40x40	m'	9.500,00
91	Hollow 20x40	m'	7.000,00
92	Root Hanger	Kg	8.000,00
93	Paku Mesiu	Bh	2.000,00
94	Fitting Lampu (Broco)	bh	12.000,00
95	Kabel NYM 2x2,5 mm ² (Supreme)	M'	9.500,00
96	Kabel NYM 3x2,5 mm ²	M'	12.500,00
97	Kabel BC 16 mm ²	M'	30.000,00
98	Pipa PVC 5/8" (Maspion)	bh	12.000,00
99	Inbouw doos	bh	2.000,00
100	Tee doos	bh	5.750,00
101	Box Panel 60x80 cm ² (SAKA) SDP	bh	750.000,00
102	Box Panel 60x120 cm ² (SAKA) MDP	bh	1.120.000,00
103	MCB 1 Phase (MG)	bh	50.000,00
104	Lampu LED Indikator	bh	7.500,00
105	Volt meter	bh	45.000,00
106	Swich Selector	bh	57.500,00

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA
107	NFB (Schneider)	bh	58.000,00
108	Saklar tunggal broco	bh	15.000,00
109	Saklar Ganda Broco	bh	20.000,00
110	Stop Kontak 400 VA Broco	bh	20.000,00
111	Seng gelombang	m'	87.000,00
112	Stop Kontak AC (BROCO)	bh	75.000,00
II	HARGA SATUAN UPAH KERJA		
1	Pekerja	Org/Hr	50.000,00
2	Tukang batu	Org/Hr	60.000,00
3	Tukang kayu	Org/Hr	60.000,00
4	Tukang besi	Org/Hr	60.000,00
5	Tukang cat	Org/Hr	60.000,00
6	Tukang Politur	Org/Hr	60.000,00
7	Tukang gali	Org/Hr	60.000,00
8	Tukang pipa	Org/Hr	60.000,00
9	Kepala tukang batu	Org/Hr	70.000,00
10	Kepala tukang kayu	Org/Hr	70.000,00
11	Kepala tukang besi	Org/Hr	70.000,00
12	Kepala tukang cat	Org/Hr	70.000,00
13	Kepala tukang politur	Org/Hr	70.000,00
14	Mandor	Org/Hr	80.000,00



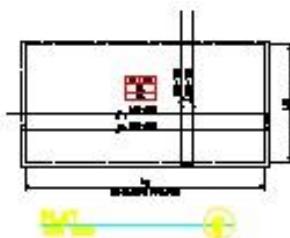


PROJEN PERENCANAAN (UNIVERSITAS BRAWIJAYA)
TITEL
DISAIN
SHOP DRAWING
DISAIN
DATE : 15/11/17
PLANNING
H. BERRY
ARTISAN
1. BERRY M
PHOTO POKOK
Address of Author
NO. TEL
POT A-A
NO. 1
NO. 2
NO. 3
NO. 4
NO. 5
NO. 6
NO. 7
NO. 8
NO. 9
NO. 10
NO. 11
NO. 12
NO. 13
NO. 14
NO. 15
NO. 16
NO. 17
NO. 18
NO. 19
NO. 20
NO. 21
NO. 22
NO. 23
NO. 24
NO. 25
NO. 26
NO. 27
NO. 28
NO. 29
NO. 30
NO. 31
NO. 32
NO. 33
NO. 34
NO. 35
NO. 36
NO. 37
NO. 38
NO. 39
NO. 40
NO. 41
NO. 42
NO. 43
NO. 44
NO. 45
NO. 46
NO. 47
NO. 48
NO. 49
NO. 50
NO. 51
NO. 52
NO. 53
NO. 54
NO. 55
NO. 56
NO. 57
NO. 58
NO. 59
NO. 60
NO. 61
NO. 62
NO. 63
NO. 64
NO. 65
NO. 66
NO. 67
NO. 68
NO. 69
NO. 70
NO. 71
NO. 72
NO. 73
NO. 74
NO. 75
NO. 76
NO. 77
NO. 78
NO. 79
NO. 80
NO. 81
NO. 82
NO. 83
NO. 84
NO. 85
NO. 86
NO. 87
NO. 88
NO. 89
NO. 90
NO. 91
NO. 92
NO. 93
NO. 94
NO. 95
NO. 96
NO. 97
NO. 98
NO. 99
NO. 100

SCHEDULE TULANGAN BALOK ATAP

Rev/20

ID-BALOK	B-5		B-4		B-4		B-7		B-3	
	TEMP.	LAMPAN	TEMP.	TEMP.	TEMP.	LAMPAN	TEMP.	LAMPAN	TEMP.	LAMPAN
LT.										
TALOK	1 000	4 000	1 000	1 000	1 000	2 000	2 000	2 000	3 000	3 000
TUMP	2 000	4 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
LENG	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30	200x30
TALUP	200		200		200		200		200	



SHOP DRAWING	

PROYEK PEMBANGUNAN
UNIVERSITAS NEGERI MELANG

KOMPLEK

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

SHOP DRAWING

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

**TULANGAN BALOK
ATAP & DETAIL
PLAT**

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

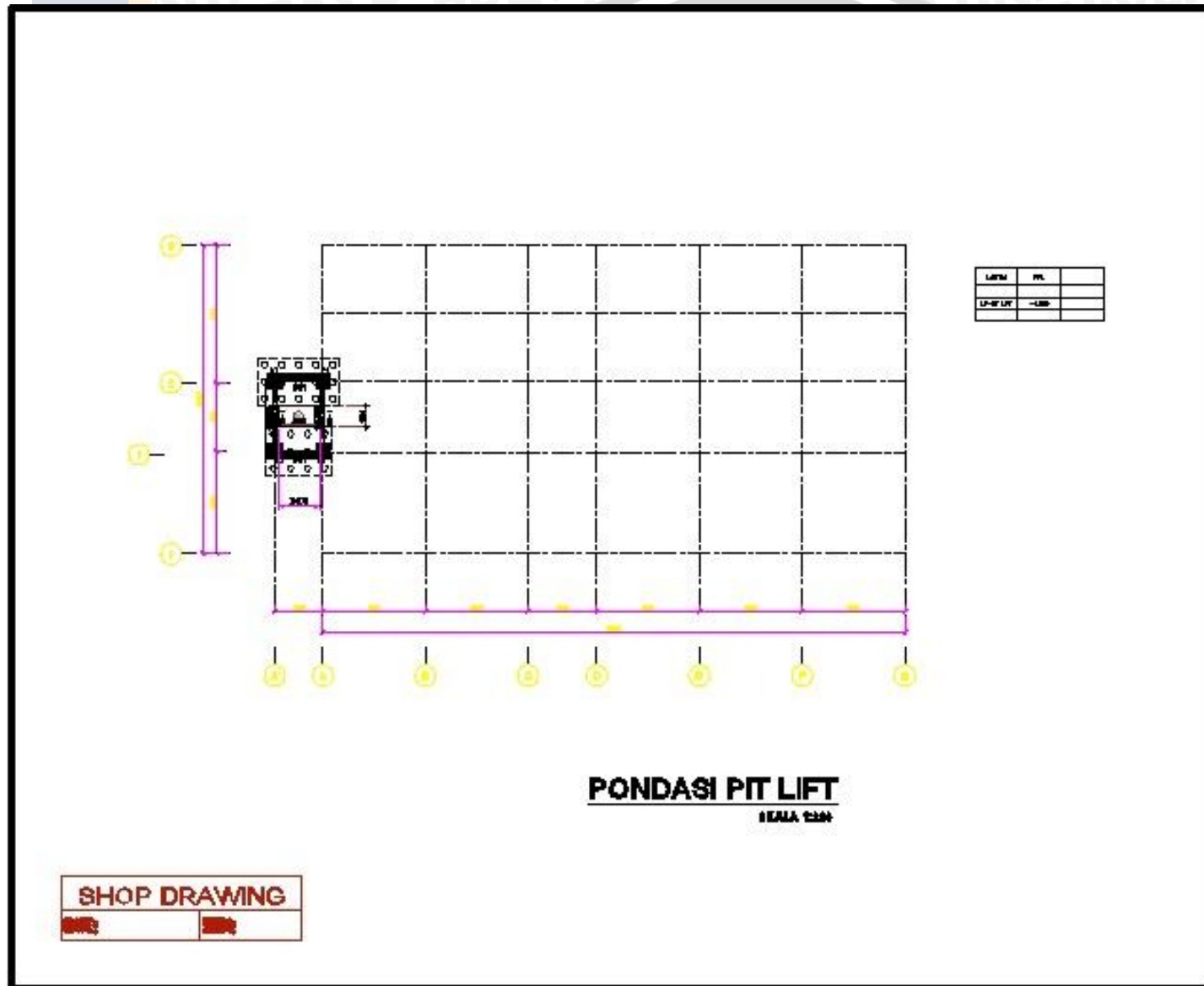
NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1

NO. 1



LEMB	NO.	REVISI
LP-01	1	

SHOP DRAWING

**PROYEK PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MELAN SARASUB**

FASIS I

SHOP DRAWING

PONDASI

PONDASI PIT LIFT

NO. : 01/2020
T.A. 2020

PUSKAS LAYANAN

S. Satrio
DITOLAK

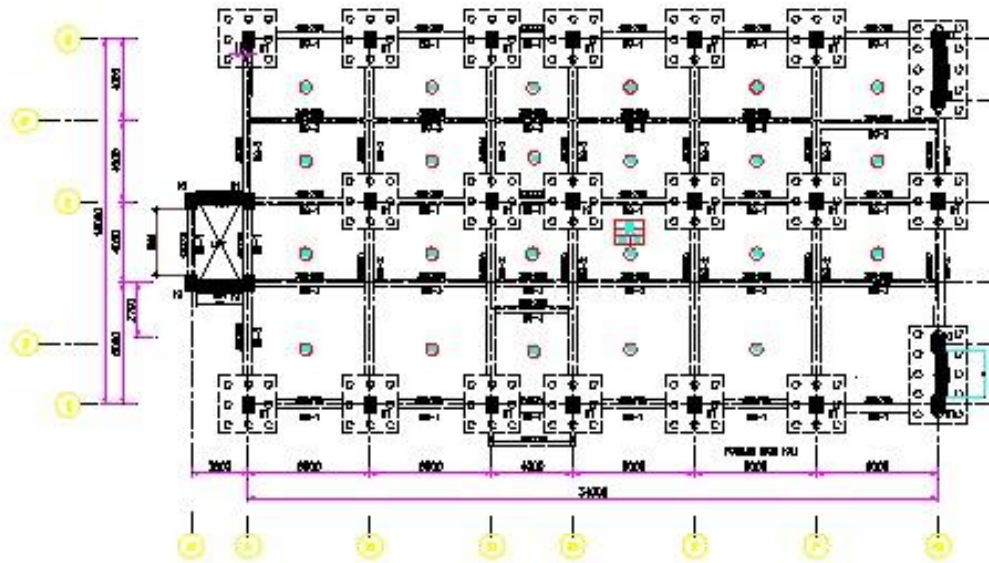
I. Ningsih, M.T
REVISI PERUBAHAN

I. Ningsih, M.T
DITOLAK

**RENCANA PONDASI
EL. -1,0**

NO.	REVISI	TARICAH	DATE	BY
1	01			STH

DATE : 01/05/2020



PEMBALOKAN SLOOF

08AIA 1206

SHOP DRAWING



PEMBALOKAN SLOOF

FORMULIR



SIKAP

SHOP DRAWING

FORMULIR

NOV 1 2018

PEMBALOKAN SLOOF

K.1

SIKAP

K.2

PEMBALOKAN SLOOF

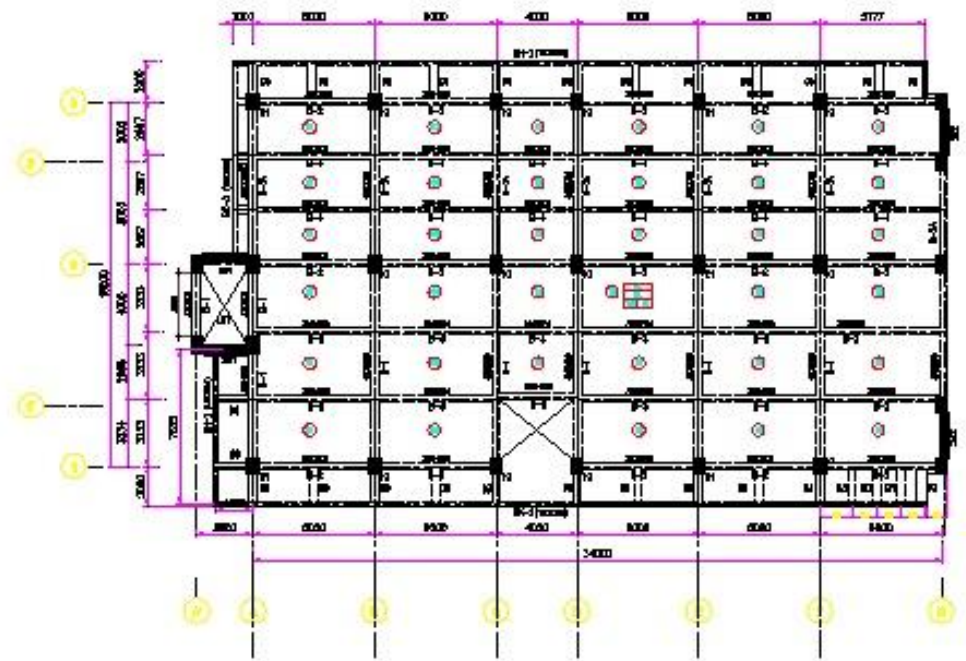
Uraian Isi

NOV 1 2018

PEMBALOKAN SLOOF

NOV 1 2018	SIKAP	SIKAP
NOV 1 2018	SIKAP	SIKAP
NOV 1 2018	SIKAP	SIKAP



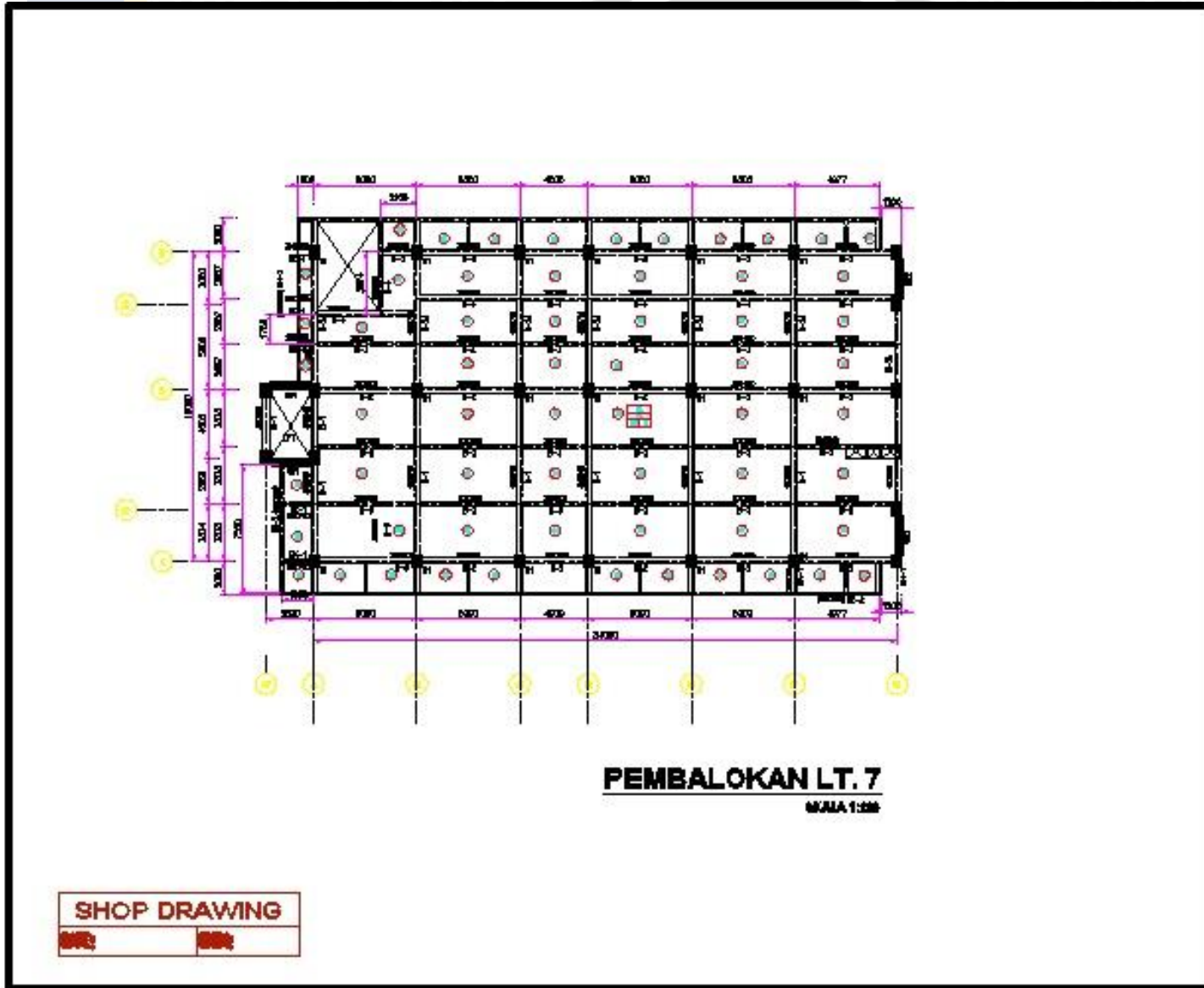


PEMBALOKAN LT. 2-6
 9/2014 13294

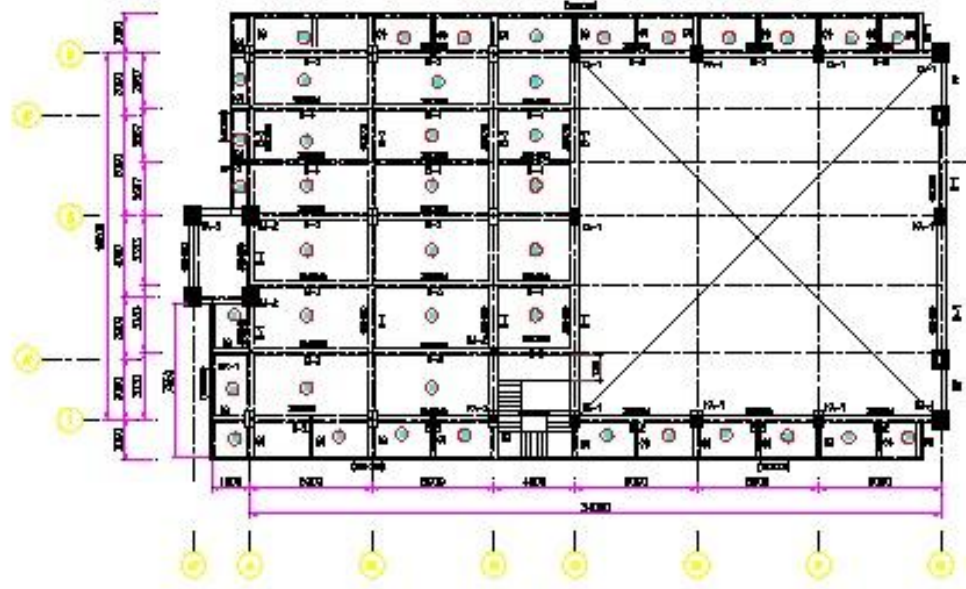
SHOP DRAWING

--	--

PROYEC PERENCANAAN DAN KONSTRUKSI BANGUNAN		
FORMAS		
BABYI		
SHOP DRAWING		
FORM PERIODE		
PEMBANGUNAN		
H. Setiadi		
INSINYUR		
Widyaiswara IIT		
PURWOREJO		
Jalur Internal Jembatan		
NO. BUKU		
PEMBALOKAN LANTAI 2-6		
NO. BUKU	NO. BUKU	NO. BUKU
1 : 200	1 : 200	1 : 200
NO. DES.	NO. DES.	NO. DES.



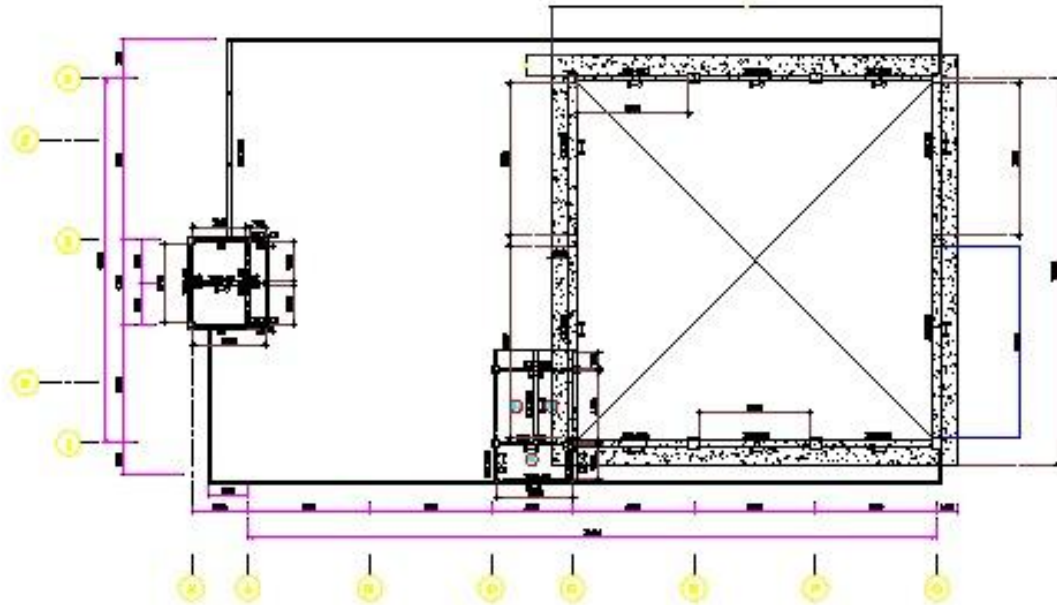
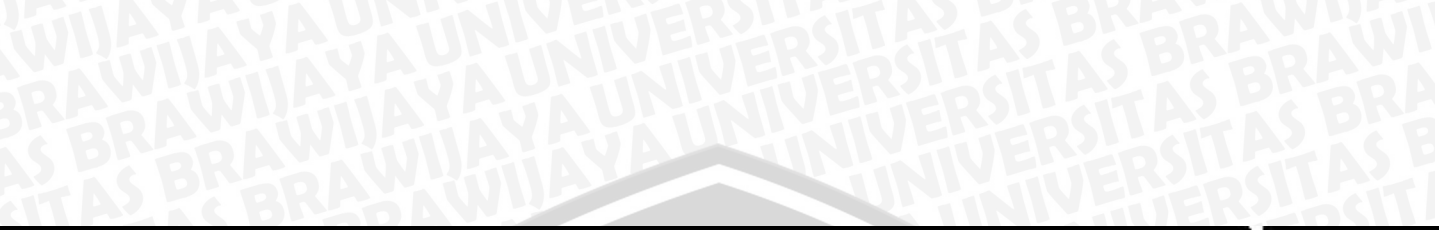
PROJEK PEMBANGUNAN
NOMOR
DISAIN
SHOP DRAWING
PROJ. PERAN
NOV - 15 2019
PEMBANGUNAN
A. Budi
KORPORASI
A. Budi MT
KORPORASI
A. Budi
KORPORASI
PEMBALOKAN LANTAI 6 & 7
NO. 1
NO. 2
NO. 3
NO. 4
NO. 5
NO. 6
NO. 7
NO. 8
NO. 9
NO. 10
NO. 11
NO. 12
NO. 13
NO. 14
NO. 15
NO. 16
NO. 17
NO. 18
NO. 19
NO. 20
NO. 21
NO. 22
NO. 23
NO. 24
NO. 25
NO. 26
NO. 27
NO. 28
NO. 29
NO. 30
NO. 31
NO. 32
NO. 33
NO. 34
NO. 35
NO. 36
NO. 37
NO. 38
NO. 39
NO. 40
NO. 41
NO. 42
NO. 43
NO. 44
NO. 45
NO. 46
NO. 47
NO. 48
NO. 49
NO. 50
NO. 51
NO. 52
NO. 53
NO. 54
NO. 55
NO. 56
NO. 57
NO. 58
NO. 59
NO. 60
NO. 61
NO. 62
NO. 63
NO. 64
NO. 65
NO. 66
NO. 67
NO. 68
NO. 69
NO. 70
NO. 71
NO. 72
NO. 73
NO. 74
NO. 75
NO. 76
NO. 77
NO. 78
NO. 79
NO. 80
NO. 81
NO. 82
NO. 83
NO. 84
NO. 85
NO. 86
NO. 87
NO. 88
NO. 89
NO. 90
NO. 91
NO. 92
NO. 93
NO. 94
NO. 95
NO. 96
NO. 97
NO. 98
NO. 99
NO. 100



PEMBALOKAN LANTAI ATAP
RUMAH 1209

SHOP DRAWING

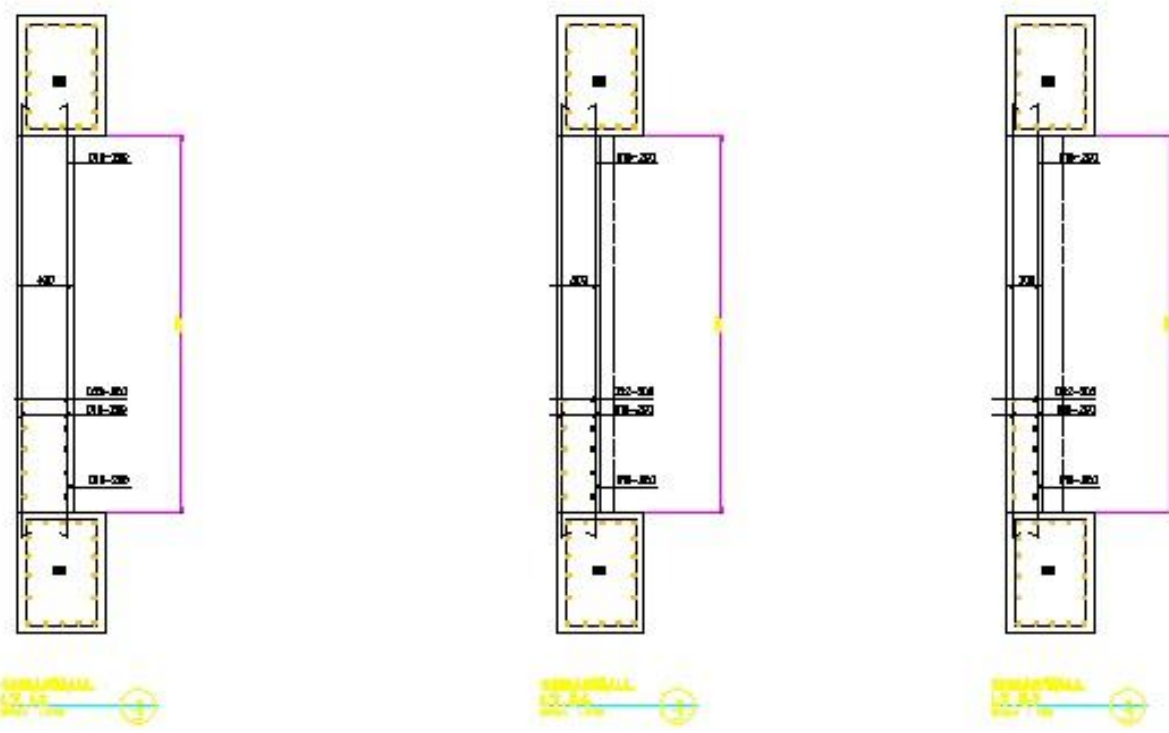
PROJEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA		
RUMAH		
RUMAH		
SHOP DRAWING		
PERIODE PERIKSA:		
KETERANGAN:		
K. Struktur		
L. Lantai		
K. Kusen, IT		
RUMAH 1209		
Material Lantai		
PEMBALOKAN LANTAI ATAP		
NO.	URAIAN	QUANTUM
1	RUMAH	RUMAH
RUMAH	RUMAH	RUMAH



PEMBALOKAN ATAP LIFT
 SKALA 1:200

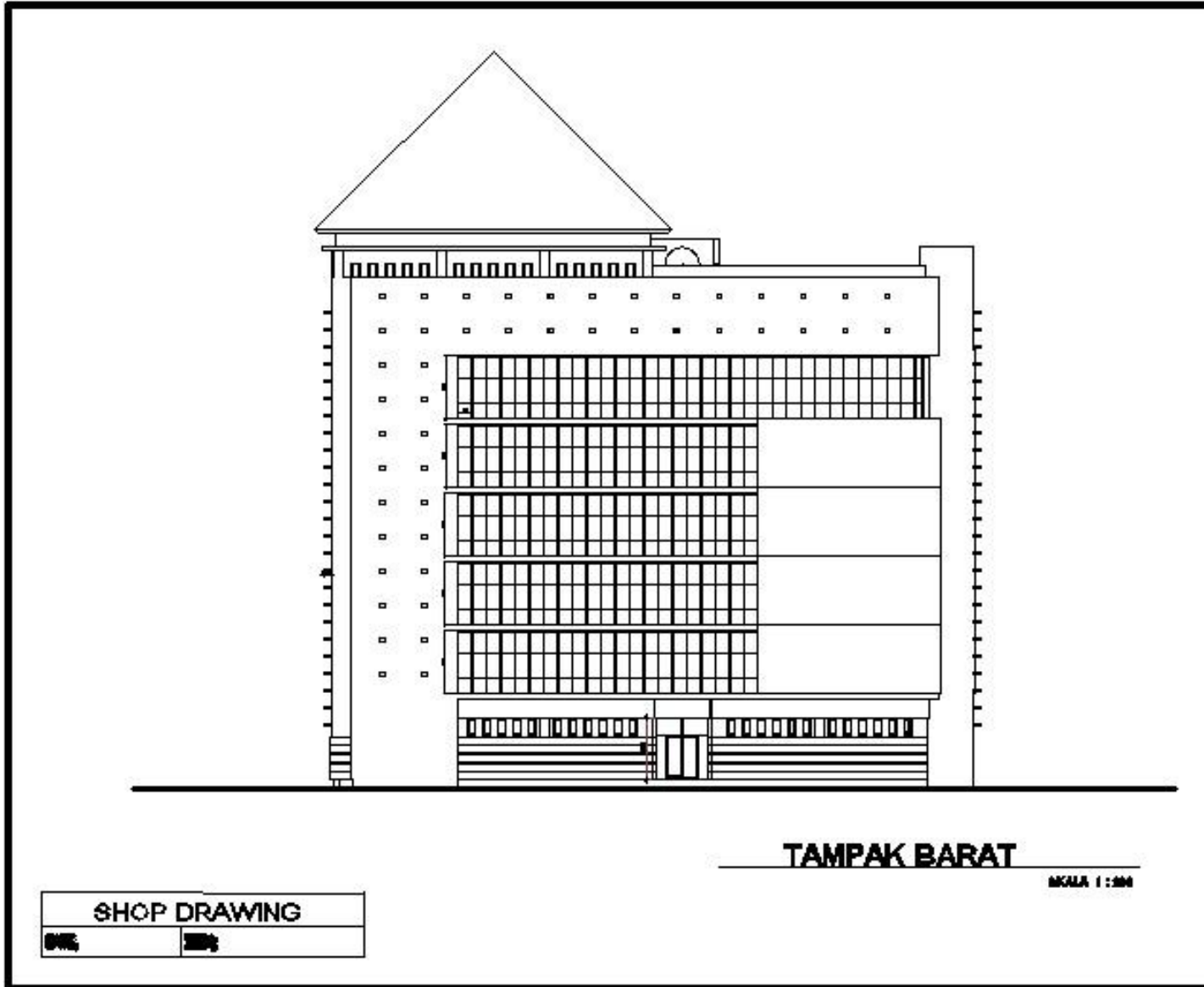
PROJEK PERENCANAAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA		
PERMASA		
NAMA		
SHOP DRAWING		
PERSE PERUSAHAAN		
PELAKSANA LAYANAN		
N. Pratiwi		
SARAFI		
K. Pratiwi, M.T		
PERUSAHAAN PERENCANAAN		
Kabineral Aranda		
PERUSAHAAN		
PEMBALOKAN ATAP LIFT		
DESAIN	PERIKSA	ENJEK
1 : 200	PERIKSA	PERIKSA
01/01/2024	01/01/2024	01/01/2024





SHOP DRAWING	

PROYEK PERUMAHAN UNIVERSITAS BELAH UPLAND
NO. 1
SHOP DRAWING
NO. 1
H. Bachri
KABUPATEN TULANG BERAH
Makassar, 2023
TULANGAN SHEARWALL
1 : 200



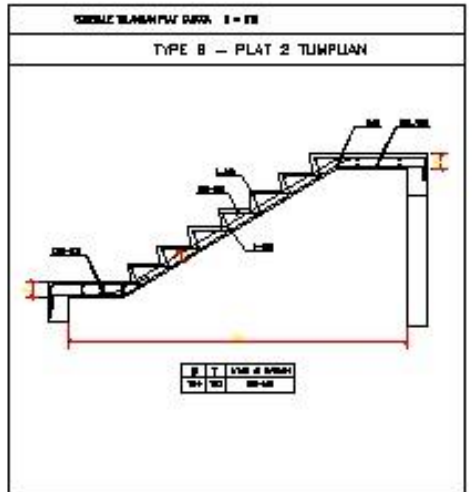
PROJEK PENGEMBANGAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
KURSI
URUT
SHOP DRAWING
DRAFT PERSON
NO. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
PLANNING LAYOUT
K. Satrio
ARCHITECT
K. Satrio, ET
REVISI PERUBAHAN
K. Satrio dan Asosiasi
KOL. BANYU
TAMPAK BARAT
NO. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
1 : 200
DATE



SCHEDULE TULANGAN BALOK ATAP

04/1/20

ID-BALOK	B-6		B-4		B-6		B-7		B-8	
	TUMBUK	UJUKAN	TUMBUK	UJUKAN	TUMBUK	UJUKAN	TUMBUK	UJUKAN	TUMBUK	UJUKAN
LT.										
KLING	+ 00	3 00	+ 00	+ 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
KLINGH	3 00	+ 00	3 00	3 00	0 00	0 00	3 00	0 00	0 00	0 00
KLINGM	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00	0 00-00
TUMBUK	200		200		400		200		400	



SHOP DRAWING

PROJEK PERENCANAAN
GABUNGAN TUGAS KELOMPOK

NO. 1

SHOP DRAWING

NO. 1

KLING

KLINGH

KLINGM

KLINGN

KLINGO

KLINGP

KLINGQ

KLINGR

KLINGS

KLINGT

KLINGU

KLINGV

KLINGW

KLINGX

KLINGY

KLINGZ

KLINGAA

KLINGAB

KLINGAC

KLINGAD

KLINGAE

KLINGAF

KLINGAG

KLINGAH

KLINGAI

KLINGAJ

KLINGAK

KLINGAL

KLINGAM

KLINGAN

KLINGAO

KLINGAP

KLINGAQ

KLINGAR

KLINGAS

KLINGAT

KLINGAU

KLINGAV

KLINGAW

KLINGAX

KLINGAY

KLINGAZ

KLINGAA

KLINGAB

KLINGAC

KLINGAD

KLINGAE

KLINGAF

KLINGAG

KLINGAH

KLINGAI

KLINGAJ

KLINGAK

KLINGAL

KLINGAM

KLINGAN

KLINGAO

KLINGAP

KLINGAQ

KLINGAR

KLINGAS

KLINGAT

KLINGAU

KLINGAV

KLINGAW

KLINGAX

KLINGAY

KLINGAZ

TULANGAN BALOK ATAP

NO. 1

KLING

KLINGH

KLINGM

KLINGN

KLINGO

KLINGP

KLINGQ

KLINGR

KLINGS

KLINGT

KLINGU

KLINGV

KLINGW

KLINGX

KLINGY

KLINGZ

KLINGAA

KLINGAB

KLINGAC

KLINGAD

KLINGAE

KLINGAF

KLINGAG

KLINGAH

KLINGAI

KLINGAJ

KLINGAK

KLINGAL

KLINGAM

KLINGAN

KLINGAO

KLINGAP

KLINGAQ

KLINGAR

KLINGAS

KLINGAT

KLINGAU

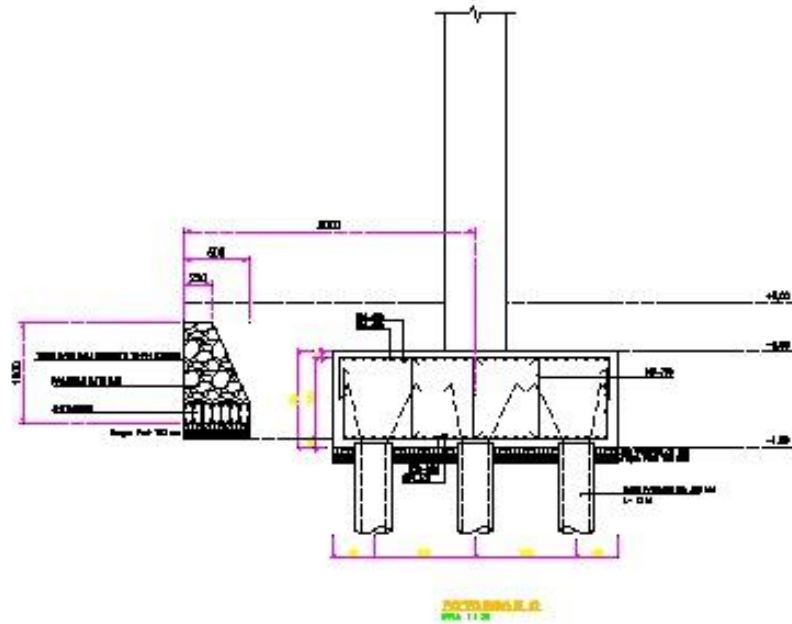
KLINGAV

KLINGAW

KLINGAX

KLINGAY

KLINGAZ



DETAIL PONDASI BATUKALI TERAS
KALSI 1000

SHOP DRAWING	

UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN DESAIN ARSITEKTUR									
SHOP DRAWING									
NAMA : ... NIM : ... KELAS : ...									
I. ... II. ... III. ...									
IV. ... V. ...									
VI. ... VII. ...									
VIII. ... IX. ... X. ...									
XI. ... XII. ...									
DETAIL PONDASI									
<table border="1"> <tr> <td>NO. ...</td> <td>NO. ...</td> <td>NO. ...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	NO. ...	NO. ...	NO. ...	1	2	3
NO. ...	NO. ...	NO. ...							
1	2	3							
...							

SCHEDULE TULANGAN BALOK FONDASI 104,00

ID-BALOK	B0-1		B0-2		B0-3	
	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN
LT.						
BALOK	4 BK	2 BK	4 BK	2 BK	4 BK	2 BK
BALOK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK
BALOK	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24
TULANGAN	300	300	300	300	300	300

SCHEDULE TULANGAN BALOK LANTAI 1 104,00

ID-BALOK	B-1		B-2A		B-2		B-3		B-4	
	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN
LT.										
BALOK	7 BK	3 BK	7 BK	3 BK	1 BK	3 BK	4 BK	2 BK	4 BK	2 BK
BALOK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK
BALOK	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24
TULANGAN	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

SCHEDULE TULANGAN BALOK LANTAI 1 104,00

ID-BALOK	B0-1		B0-2	
	TEPAK	LUPUSAN	TEPAK	LUPUSAN
LT.				
BALOK	3 BK	4 BK	3 BK	3 BK
BALOK	2 BK	2 BK	2 BK	2 BK
BALOK	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24	4 BK-24
TULANGAN	300	300	300	300

DETAL BALOK

KALA 1:200

SHOP DRAWING

0000 0000

PROYEK PERENCANAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

NO. 1000

0000

0000

SHOP DRAWING

NO. 1000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

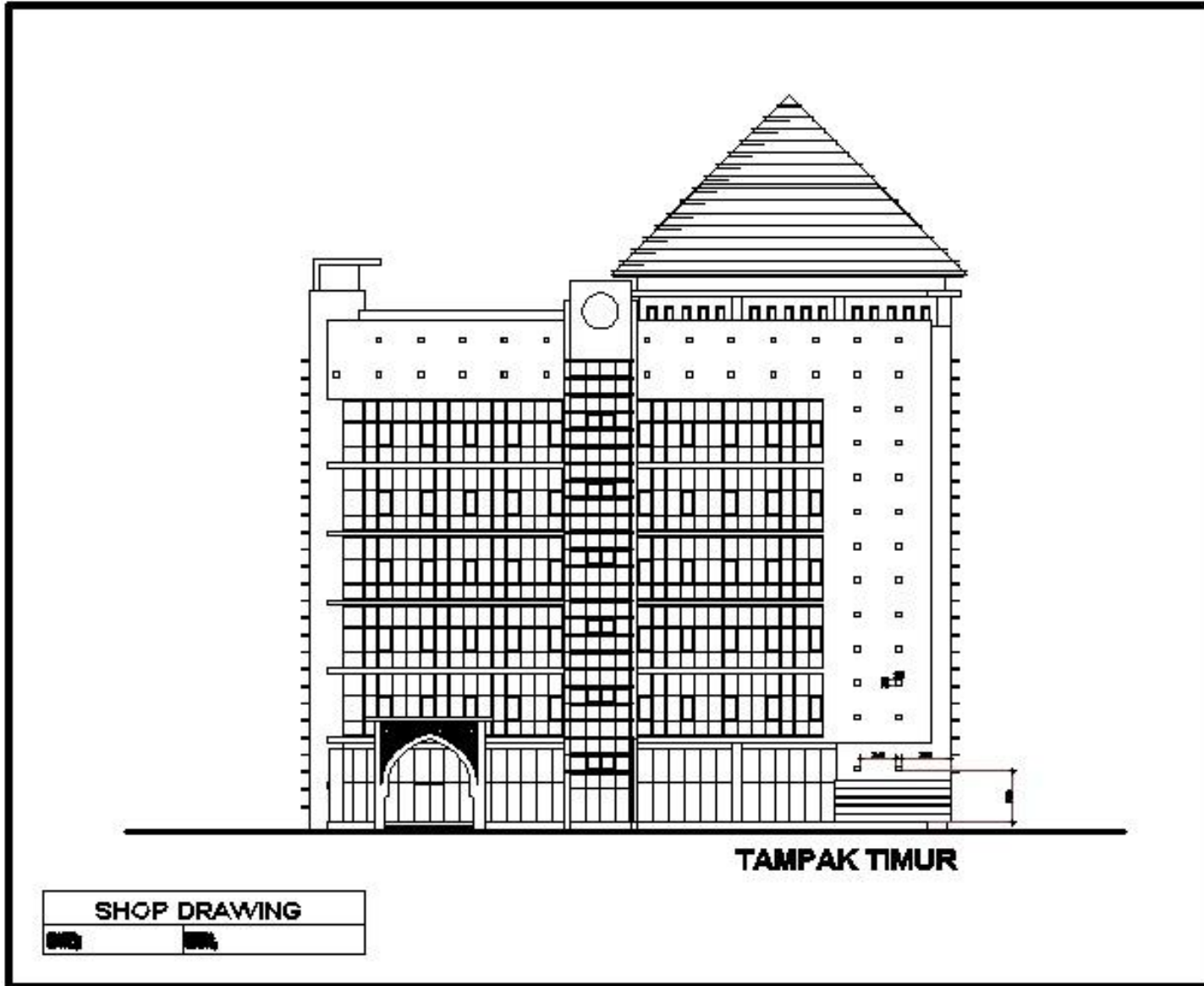
0000

DETAL BALOK

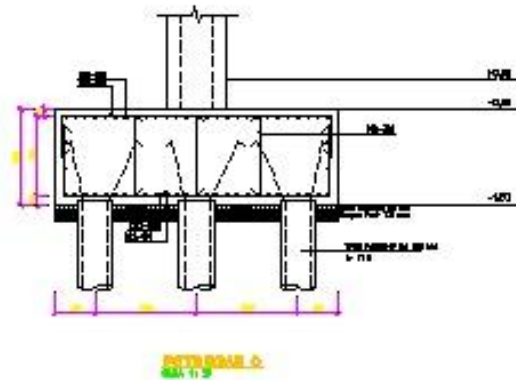
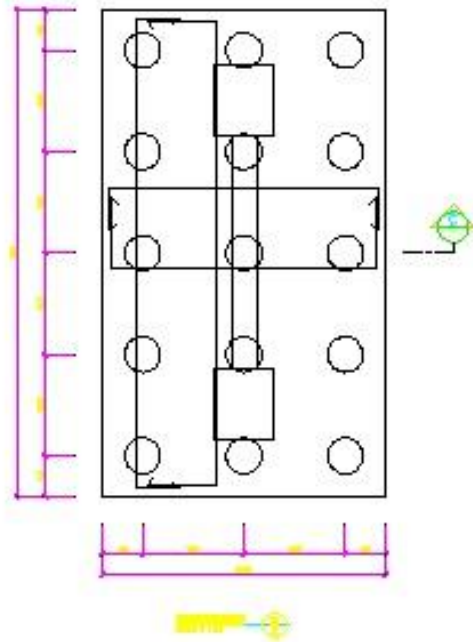
0000

0000

0000



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FACULTY
DEPARTMENT
SHOP DRAWING
PROJECT NAME
NAME AND ID NUMBER OF STUDENT
NIP/NIK/ID NUMBER
E. BRUBA
MUSYILLI
N. SUDARNO, ST
SUPERVISOR
MADRASAH ANAM AB
TITLE NAME
TAMPAK TIMUR
NO. DESK
DATE
DRAWN BY

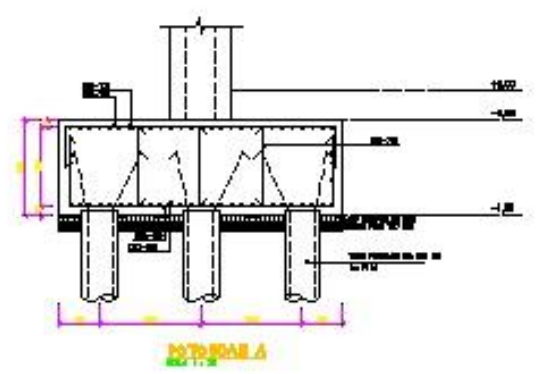
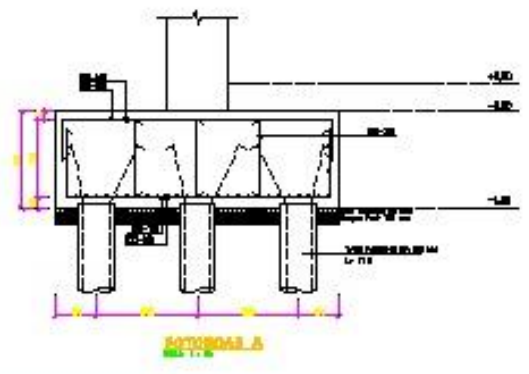
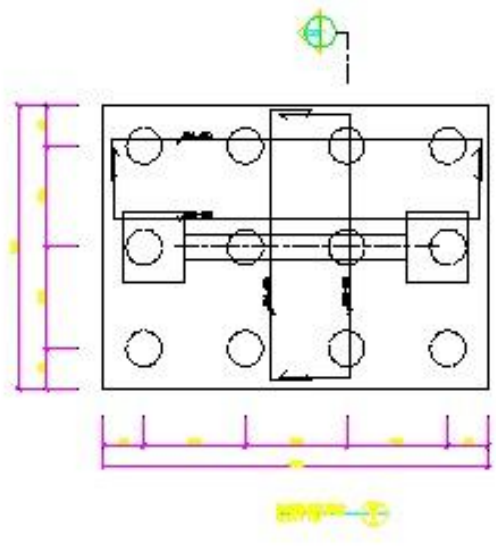
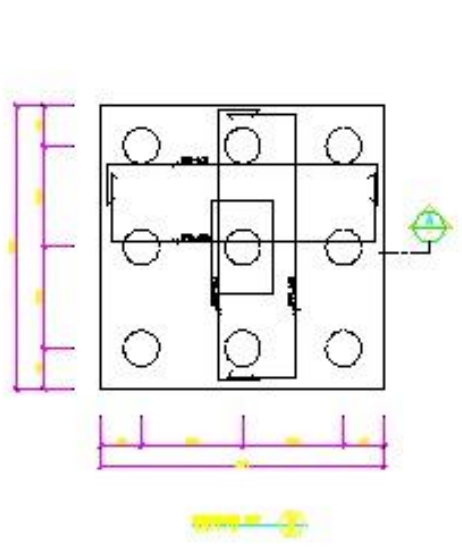


DETAIL PONDASI C
SKALA 1:204

SHOP DRAWING

PROJEK PERUBAHAN UNIVERSITAS BLAH BRANG		
PROGRAM		
[Redacted]		
KEMAH		
SHOP DRAWING		
MULTI FORM		
[Redacted]		
PLUMBING LINDAH		
11. 10/10		
MATERIAL		
1/10/10 UT		
PERFORMA PERSENYAAN		
[Redacted]		
[Redacted]		
DETAIL PONDASI		
NOVEMBER	NOVEMBER	NOVEMBER
1 x 204	1:204	1:204
NOVEMBER	NOVEMBER	NOVEMBER





SHOP DRAWING

DETAIL PONDASI
ALA 1524

Fakultas Pendidikan
Universitas Islam Ujung

KURSI

[Redacted Name]

KELAS

SHOP DRAWING

FACULTY

[Redacted Faculty Name]

COURSE

No. Ref:2a

NO. SKRIPSI

Unlabeled Area

DETAIL PONDASI

NO. JUDUL	NO. SKRIPSI	NO. DAFTAR
1		
NO. DAFTAR	NO. SKRIPSI	NO. DAFTAR



SCHEDULE TULANGAN BALOK SLOOF

ID-SLOOF	BP-1	
	TJ. D	L. P. M
LC		
TJ. D	8 CM	4 CM
L. P. M	4 CM	8 CM
P. S	8 MM-30	8 MM-30
KL	20	

SCHEDULE TULANGAN RIGIDAP

ID-PLGAP	PC	
	TJ. D	L. P. M
TJ. D	20 CM	
L. P. M	20 CM	
P. S		
KL		

SCHEDULE TULANGAN KOLOM

ID-KOLOM	K1 BAWAH		K1 ATAS	
	TJ. D	L. P. M	TJ. D	L. P. M
TJ. D	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM
L. P. M	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM
P. S	8 MM	8 MM	8 MM	8 MM
KL	20	20	20	20

SCHEDULE TULANGAN STRAUS

ID-STRAS	STRAS	
	TJ. D	L. P. M
TJ. D	20 CM	
L. P. M	20 CM	
P. S		
KL		

SCHEDULE TULANGAN BALOK

ID-SLOOF	BALOK		ID-SLOOF	BALOK LENGKUNG	
	TJ. D	L. P. M		TJ. D	L. P. M
LC					
TJ. D	8 CM	4 CM	TJ. D	8 CM	8 CM
L. P. M	4 CM	8 CM	TJ. D	8 CM	8 CM
P. S	8 MM-30	8 MM-30	P. S	8 MM-30	8 MM-30
KL	20		KL	20	

SCHEDULE TULANGAN BALOK LENGKUNG



DETAIL BALOK DAN KOLOM DROPOFF

SKALA 1:200

SHOP DRAWING

PROJEK PERENCANAAN
STRUKTURAL BANGUNAN

PROGRAM

BLOK

SHOP DRAWING

FORMA

NO. 1 & 2 BLOK DI
JALAN

FUNGSI BANGUNAN

II. BALOK

III. KOLOM

IV. DROPOFF

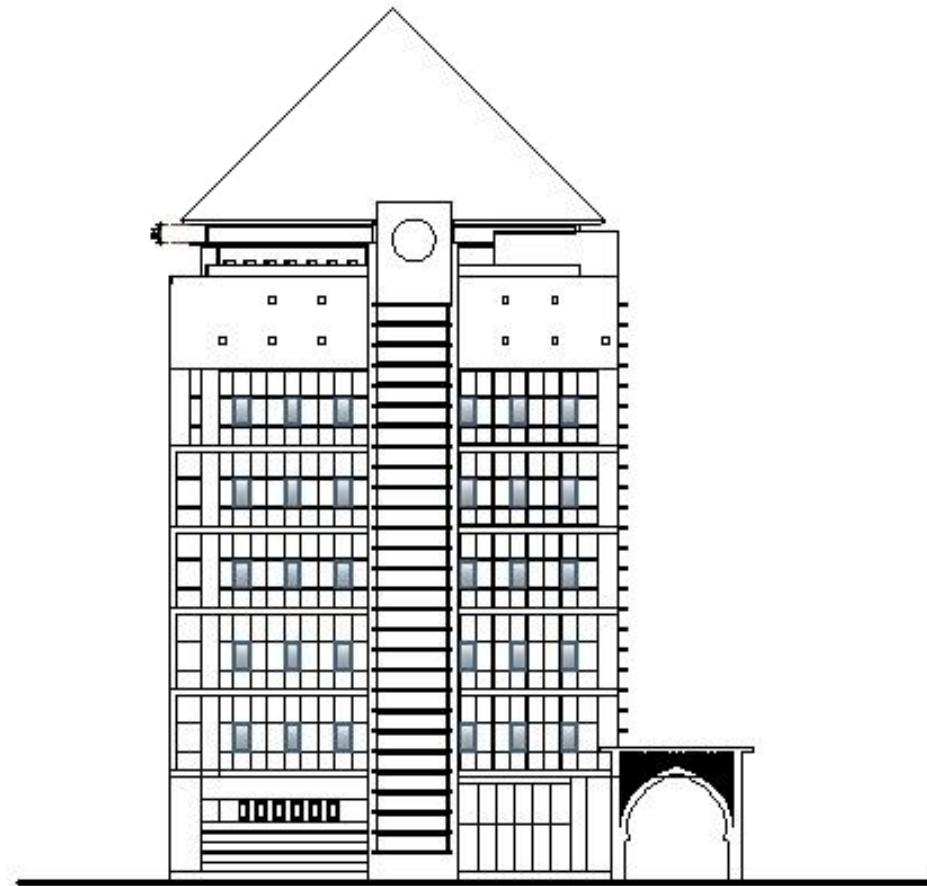
V. STRAUS

VI. PERLENGKAPAN

VII. DROPOFF

VIII. KAWAT BERTENSI

DIVISI	NO. DOK.	REVISI
1. STRUKTURAL	001	01
DIAJUKAN OLEH		DITAMBAH OLEH
II. BALOK		III. KOLOM

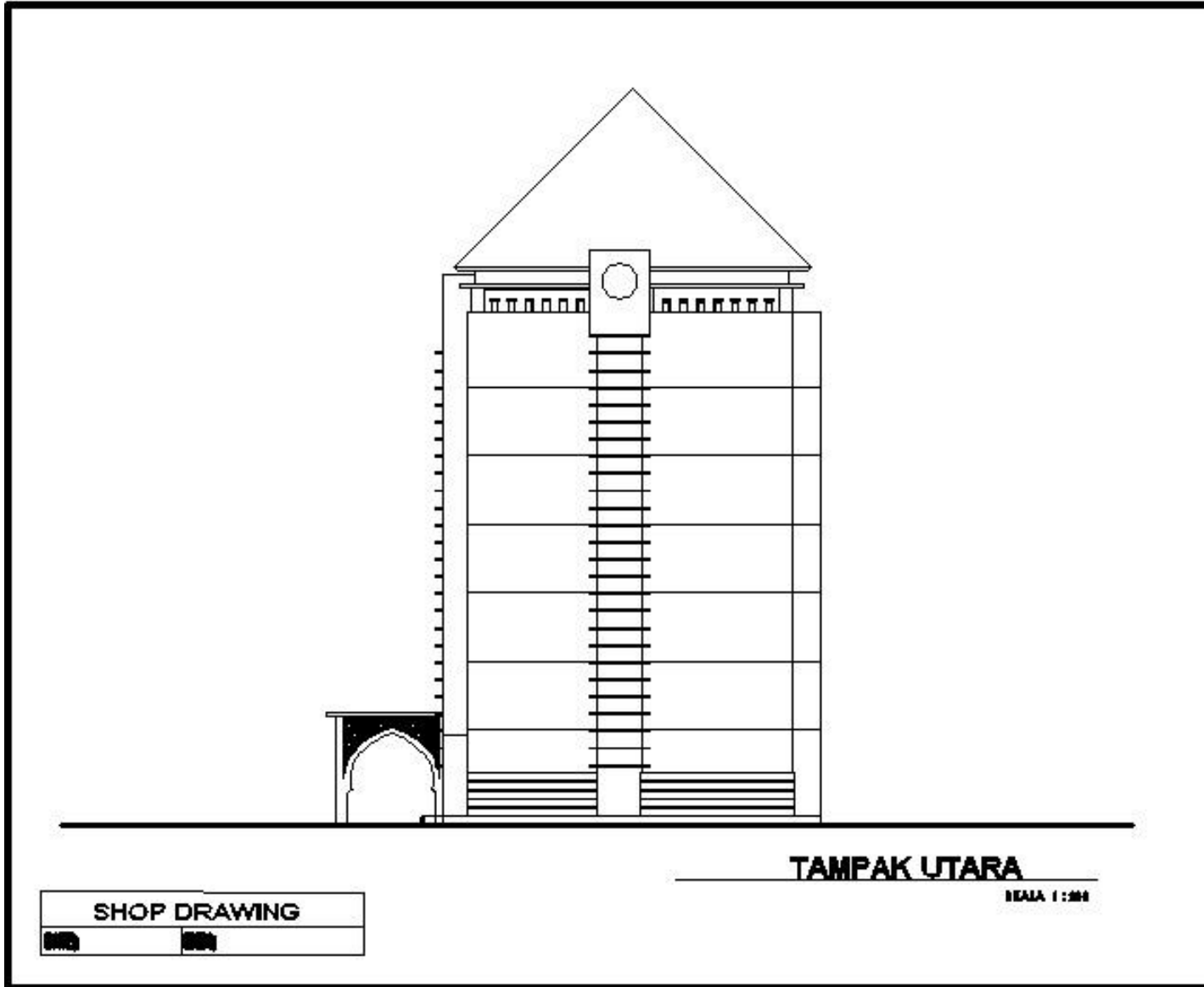


SHOP DRAWING

TAMPAK SELATAN

SKALA 1 : 500

FAKULTAS PERENCANAAN UNIVERSITAS BELAH MALANG		
PROGRAM		
		
NAMA		
SHOP DRAWING		
TEMA / TOPIC		
		
NAMA LAYANAN		
N. NAMA		
LOKASI		
Kota, UT		
NAMA PROJEK		
KEMENTERIAN / AGENSI		
NO. URUT		
TAMPAK SELATAN		
NO. RENCANA	NO. DESAIN	NO. KIRIM
1. 000	0000	000
NO. RENCANA	NO. DESAIN	NO. KIRIM



PROYEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS MELAI MELANG
NO. 1
NO. 2
NO. 3
NO. 4
NO. 5
NO. 6
NO. 7
NO. 8
NO. 9
NO. 10
NO. 11
NO. 12
NO. 13
NO. 14
NO. 15
NO. 16
NO. 17
NO. 18
NO. 19
NO. 20
NO. 21
NO. 22
NO. 23
NO. 24
NO. 25
NO. 26
NO. 27
NO. 28
NO. 29
NO. 30
NO. 31
NO. 32
NO. 33
NO. 34
NO. 35
NO. 36
NO. 37
NO. 38
NO. 39
NO. 40
NO. 41
NO. 42
NO. 43
NO. 44
NO. 45
NO. 46
NO. 47
NO. 48
NO. 49
NO. 50
NO. 51
NO. 52
NO. 53
NO. 54
NO. 55
NO. 56
NO. 57
NO. 58
NO. 59
NO. 60
NO. 61
NO. 62
NO. 63
NO. 64
NO. 65
NO. 66
NO. 67
NO. 68
NO. 69
NO. 70
NO. 71
NO. 72
NO. 73
NO. 74
NO. 75
NO. 76
NO. 77
NO. 78
NO. 79
NO. 80
NO. 81
NO. 82
NO. 83
NO. 84
NO. 85
NO. 86
NO. 87
NO. 88
NO. 89
NO. 90
NO. 91
NO. 92
NO. 93
NO. 94
NO. 95
NO. 96
NO. 97
NO. 98
NO. 99
NO. 100

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN UTAMA KOLOM

LANTAI	JENIS KOLOM	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	K1	22	728	7,98	8,0
2	K1	22	728	4,88	4,9
3	K1	22	624	4,88	4,9
4	K1	22	624	4,88	4,9
5	K1	22	572	4,88	4,9
6	K1	22	520	4,88	4,9
7.1	K1	22	320	4,88	4,9
7.2	K1	22	220	2,00	2,0
Atap	KA-1	19	160	2,00	2,0
Atap	KA-2	16	72	2,00	2,0

REKAPITULASI KEBUTUHAN SENGKANG KOLOM

LANTAI	JENIS KOLOM	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	0,55 x 0,75	10	936	2,7	2,7
2	0,55 x 0,75	10	936	2,7	2,7
3	0,55 x 0,75	10	832	2,7	2,7
4	0,55 x 0,75	10	832	2,7	2,7
5	0,55 x 0,75	10	832	2,7	2,7
6	0,55 x 0,75	10	832	2,7	2,7
7.1	0,55 x 0,75	10	512	2,7	2,7
7.2	0,45 x 0,45	10	200	1,9	1,9
Atap	0,45 x 0,45	10	160	1,9	1,9
Atap	0,35 x 0,35	10	60	1,5	1,5

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN SHEARWALL

Tulangan Vertikal

LANTAI	JENIS SHEARWALL	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	SW1	22	22	8,7	8,7
2	SW1	22	22	5,7	5,9
3	SW1	22	22	5,7	5,9
4	SW1	22	22	5,7	5,9
5	SW1	22	22	5,7	5,9
6	SW1	22	22	5,7	5,9
7	SW1	22	22	5,7	5,9
Atap	SW1	22	22	2	2,0

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN SHEARWALL

Tulangan Vertikal

LANTAI	JENIS SHEARWALL	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	SW2	22	22	8,7	8,7
2	SW2	22	22	5,7	5,9
3	SW2	22	22	5,7	5,9
4	SW2	22	22	5,7	5,9
5	SW2	22	22	5,7	5,9
6	SW2	22	22	5,7	5,9
7	SW2	22	22	5,7	5,9
Atap	SW2	22	22	2	2,0

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN SHEARWALL

Tulangan Horizontal

LANTAI	JENIS SHEARWALL	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	SW1	16	50	2,8	2,7
2	SW1	16	40	2,8	2,7
3	SW1	16	40	2,8	2,7
4	SW1	16	40	2,8	2,7
5	SW1	16	40	2,8	2,7
6	SW1	16	40	2,8	2,7
7	SW1	16	40	2,8	2,7
Atap	SW1	16	20	2,8	2,7

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN SHEARWALL

Tulangan Horizontal

LANTAI	JENIS SHEARWALL	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEB.	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
1	SW2	16	50	2,8	2,7
2	SW2	16	40	2,8	2,7
3	SW2	16	40	2,8	2,7
4	SW2	16	40	2,8	2,7
5	SW2	16	40	2,8	2,7
6	SW2	16	40	2,8	2,7
7	SW2	16	40	2,8	2,7
Atap	SW2	16	20	2,8	2,7

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN PILECAP

JENIS PILECAP	JUMLAH PC	ARAH TULANGAN	DIAMETER TULANGAN	PANJANG	JUMLAH KEB.	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
P9	18	Ly (Atas)	16	3,56	319	3,56
P12	1	Ly (Atas)	16	4,56	27	4,56
P15	3	Ly (Atas)	16	5,56	80	5,56

JENIS PILECAP	JUMLAH PC	ARAH TULANGAN	DIAMETER TULANGAN	PANJANG	JUMLAH KEB.	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
P9	18	Ly (Bawah)	22	3,96	319	3,96
P12	1	Ly (Bawah)	22	4,96	27	4,96
P15	3	Ly (Bawah)	22	5,96	80	5,96

JENIS PILECAP	JUMLAH PC	ARAH TULANGAN	DIAMETER TULANGAN	PANJANG	JUMLAH KEB.	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
P9	18	Lx (Atas)	16	3,56	479	3,56
P12	1	Lx (Atas)	16	3,56	37	3,56
P15	3	Lx (Atas)	16	3,56	140	3,56

JENIS PILECAP	JUMLAH PC	ARAH TULANGAN	DIAMETER TULANGAN	PANJANG	JUMLAH KEB.	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
P9	18	Lx (Bawah)	22	3,96	479	4,00
P12	1	Lx (Bawah)	22	3,96	37	4,00
P15	3	Lx (Bawah)	22	3,96	140	4,00

JENIS PILECAP	JUMLAH PC	ARAH TULANGAN	DIAMETER TULANGAN	PANJANG	JUMLAH KEB.	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
P9	18	Senggang	16	0,88	255	0,88
P12	1	Senggang	16	0,88	17	0,88
P15	3	Senggang	16	0,88	59	0,88

REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN UTAMA BALOK

LANTAI	JENIS BALOK	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH KEBUTUHAN	PANJANG	PANJANG POTONGAN EFEKTIF
DASAR	BG 1	19	5	4,60	4,60
		19	3	1,30	1,30
		16	2	4,00	4,00
		19	3	1,30	1,30
		19	5	4,60	4,60
		10	23	2,10	2,10
		10	20	1,80	1,80
		DASAR	BG 2	19	5
19	4			3,23	3,25
19	4			2,59	2,60
19	4			3,14	3,20
19	4			2,72	2,75
19	5			7,4	7,40
19	5			12	12,00
16	4			12	12,00
16	2			6,8	6,80

		19	5	7,4	7,40
		10	116,7	2,5	2,50
		10	70	2,2	2,20
		10	33,33	2,1	2,10
		10	20	2,7	2,70
		19	25	12,00	12,00
		19	20	3,00	3,00
		19	20	5,90	5,90
		19	20	3,20	3,20
		19	20	7,40	7,40
		19	25,00	12,00	12,00
		16	20	12,00	12,00
		16	20	6,8	6,80
		19	25	7,4	7,40
		10	750	2,5	2,50
		10	450	2,2	2,20
DASAR	BG 2	19	5	12,00	12,00
		19	4	1,80	1,80
		19	4	4,50	4,50
		19	4	2,30	2,30
		19	5	7,40	7,40
		19	5,00	12,00	12,00
		16	4	12,00	12,00
		16	4	6,80	6,80
		19	5	7,40	7,40
		10	150	2,5	2,50
		10	90	2,2	2,20
DASAR	BG 1	19	15	12	12,00
		19	15	12	12,00
		19	15	12	12,00
		19	9	2,4	2,40
		19	27	4,4	4,40
		19	18	3,9	3,90
		19	9	2,4	2,40
		19	15	12	12,00
		19	15	12	12,00
		19	15	11,9	11,90
		16	18	12	12,00
		10	595	2,1	2,10
		10	255	1,8	1,80
DASAR	BG 3	19	8	12	12,00
		19	8	12	12,00
		19	8	12	12,00
		19	4	1,8	1,80
		19	12	3,24	3,24
		19	8	2,71	2,71
		19	4	1,8	1,80
		19	8	12	12,00
		19	8	12	12,00
		19	8	11,9	11,90
		13	12	12	12,00
		10	340	1,7	1,70
DASAR	BG 3	19	8	4,86	4,90
	LIFT	19	6	4,86	4,90
		10	6,607407407	1,7	1,70
		16	4	4,8	4,80
Lantai	B 1	22	35	4,6	4,60
2,3,4,5,6,7		22	35	1,3	1,30
, Atap		16	28	4	4,00

		22	35	1,3	1,30
		22	35	4,6	4,60
		22	14	2	2,00
		10	163,3333333	2,5	2,50
		10	140	2,2	2,20
Lantai	B 1	22	35	12	12,00
2,3,4,5,6,7	B 2A	22	35	3,225	3,23
		22	35	2,59	2,59
		22	35	3,14	3,14
		22	35	2,72	2,72
		22	35	7,4	7,40
		22	35	12	12,00
		22	35	7,4	7,40
		16	28	12	12,00
		16	14	6,8	6,80
		22	14	5	5,00
		22	14	4	4,00
		10	583	2,5	2,50
		10	350	2,2	2,20
		10	467	2,1	2,10
		10	280	2,7	2,70
Lantai	B 1	22	150	12	12,00
2,3,4,5,6,7	B 2A	22	150	3	3,00
		22	150	5,9	5,90
		22	150	3,5	3,50
		22	150	7,4	7,40
		22	150	12	12,00
		16	120	12	12,00
		16	60	6,8	6,80
		22	150	7,4	7,40
		10	2500	2,5	2,50
		10	1500	2,2	2,20
		10	2000	2,1	2,10
		10	1200	2,7	2,70
Lantai	B 1	22	30	12	12,00
2,3,4,5,6,7	B 2A	22	24	1,8	1,80
		22	24	4,5	4,50
		22	24	1,3	1,30
		22	30	7,4	7,40
		22	30	12	12,00
		16	24	12	12,00
		16	12	6,8	6,80
		22	30	7,4	7,40
		22	12	6	6,00
		22	12	5	5,00
		10	900	2,1	2,10
		10	540	1,8	1,80
Lantai	B 2	19	50	12	12,00
2,3,4,5,6		19	50	12	12,00
		19	50	12	12,00
		19	20	2,4	2,40
		19	60	4,4	4,40
		19	40	3,9	3,90
		19	20	2,4	2,40
		19	50	12	12,00
		19	50	12	12,00
		19	50	12	12,00
		10	60	12	12,00
		19	100	1,6	1,60

		19	20	0,6	0,60
		10	1983	1,8	1,80
Lantai	B 2	19	25	12	12,00
2,3,4,5,6		19	25	6,2	6,20
		19	25	12	2,60
		19	20	2,4	2,40
		19	30	4,4	4,40
		19	20	2,4	2,40
		19	50	1,6	1,60
		19	25	12	12,00
		19	10	6,2	6,20
		19	25	12	12,00
		10	20	12	12,00
		16	10	6,2	6,20
		10	875	8,3	8,30
Lantai	B 3	19	36	12	12,00
2,3,4,5,6,7		19	36	12	12,00
		19	36	12	12,00
		19	24	1,8	1,80
		19	72	3,24	3,24
		19	48	2,71	2,71
		19	24	1,8	1,80
		19	36	12	12,00
		19	36	12	12,00
		19	36	11,9	11,90
		10	72	12	12,00
		10	2380	1,7	1,70
Lantai	B4	19	30	12	12,00
2,3,4,5,6		19	30	12	12,00
		19	30	12	12,00
		19	10	1,8	1,80
		19	30	3,24	3,24
		19	20	2,71	2,71
		19	10	1,8	1,80
		19	30	12	12,00
		19	30	12	12,00
		19	30	11,9	11,90
		19	40	2,8	2,80
		19	10	2,9	2,90
		10	60	12	12,00
		10	1983	1,4	1,40
Lantai 7	B2	19	10	12	12,00
		19	10	12	12,00
		19	10	12	12,00
		19	4	2,4	2,40
		19	12	4,4	4,40
		19	8	3,9	3,90
		19	4	2,4	2,40
		19	10	12	12,00
		19	10	12	12,00
		19	10	12	12,00
		10	12	12	12,00
		19	20	1,6	1,60
		19	4	0,6	0,60
		10	397	1,9	1,90
Lantai 7	B4	19	3	12	12,00
		19	3	12	12,00
		19	3	12	12,00
		19	1	1,8	1,80

		19	3	3,24	3,25
		19	2	2,71	2,71
		19	1	1,8	1,80
		19	3	12	12,00
		19	3	12	12,00
		19	3	11,9	11,90
		19	5	2,8	2,80
		19	1	1,8	1,80
		10	6	12	12,00
		10	198	1,4	1,40
Lantai 7	B4	19	3	12	12,00
		19	3	12	12,00
		19	3	6	6,00
		19	1	1,8	1,80
		19	2	3,24	3,25
		19	2	2,71	2,71
		19	1	1,8	1,80
		19	3	12	12,00
		19	3	12	12,00
		19	3	6	6,00
		19	4	2,8	2,80
		19	1	1,8	1,80
		10	6	12	12,00
		10	198	1,4	1,40
	B4	19	3	6,4	6,40
		19	1	1,8	1,80
		19	1	3	3,00
		10	1	6	6,00
		19	1	1,8	1,80
		19	3	6,4	6,40
		10	35	1,4	1,40
Lantai 7	B4	19	3	3,95	3,95
		19	1	1	1,00
		19	1	1,95	1,95
		10	1	3,55	3,55
		19	1	1	1,00
		19	3	3,95	3,95
		10	43	1,4	1,40
Lantai 7	B2	19	3	2,5	2,50
		19	1	0,8	0,80
		19	1	0,9	0,90
		10	1	2,1	2,10
		19	1	0,8	0,80
		19	3	2,5	2,50
		10	12,25	1,8	1,80
Lantai	B1	22	15	12	12,00
Atap	B2A	22	15	3	3,00
		22	15	5,9	5,90
		22	15	3,2	3,20
		22	15	7,4	7,40
		22	15	12	12,00
		16	12	12	12,00
		16	6	6,8	6,80
		22	15	7,4	7,40
		10	250	2,5	2,50
		10	150	2,2	2,20
		10	200	2,1	2,10
		10	120	2,7	2,70
Lantai	B2	19	10	12	12,00

Atap		19	10	6,2	6,20		
		19	10	12	12,00		
		19	8	2,4	2,40		
		19	12	4,4	4,40		
		19	8	2,4	2,40		
		19	20	1,6	1,60		
		19	10	12	12,00		
		19	4	6,2	6,20		
		19	10	12	12,00		
		10	8	12	12,00		
		16	4	6,2	6,20		
		10	350	8,3	8,30		
	Lantai Atap	B1	22	5	12	12,00	
			22	4	1,8	1,80	
22			4	4,5	4,50		
22			4	1,3	1,30		
22			5	7,4	7,40		
22			5	12	12,00		
16			4	12	12,00		
16			4	6,8	6,80		
22			5	7,4	7,40		
22			2	6	6,00		
22			2	5	5,00		
10			150	2,1	2,10		
10			90	1,8	1,80		
Lantai Atap			B4	19	6	12	12,00
	19	6		5,2	5,20		
	19	2		1,8	1,80		
	19	2		3,24	3,25		
	19	2		2,71	2,71		
	19	2		1,3	1,30		
	19	6		12	12,00		
	19	6		5,2	5,20		
	19	4		2,8	2,80		
	19	2		1,8	1,80		
	10	4		12	12,00		
	10	4		4	4,00		
	10	117		1,4	1,40		
	Lantai Atap	B3		19	6	12	12,00
19			6	5,2	5,20		
19			4	1,8	1,80		
19			4	3,24	3,25		
19			4	2,71	2,71		
19			4	1,3	1,30		
19			6	12	12,00		
19			6	5,2	5,20		
19			8	2,8	2,80		
19			4	1,8	1,80		
10			4	12	12,00		
10			4	4	4,00		
Lantai Atap			B2	19	5	12	12,00
				19	5	5,2	5,20
	19	2		1,8	1,80		
	19	2		3,24	3,25		
	19	2		2,71	2,71		
	19	2		1,3	1,30		
	19	5		12	12,00		
	19	5		5,2	5,20		
	19	4		2,8	2,80		
	19	4		2,8	2,80		

		19	2	1,8	1,80
		10	2	12	12,00
		10	2	4	4,00
		10	58	1,6	1,60
Atap Lift	B8	19	10	12	12,00
	B6	19	8	3	3,00
		19	8	5,9	5,90
		19	8	3,5	3,50
		19	10	7,4	7,40
		19	10	12	12,00
		16	8	12	12,00
		16	8	6,8	6,80
		19	10	7,4	7,40
		19	8	4,6	4,60
		19	8	1,6	1,60
		10	167	2,5	2,50
		10	133	2,1	2,10
Atap Lift	B7	16	6	12	12,00
		16	4	1,8	1,80
		16	8	3	3,00
		16	4	1,8	1,80
		16	6	7,4	7,40
		16	6	12	12,00
		10	4	12	12,00
		10	4	6,8	6,80
		16	3	7,4	7,40
		16	6	3	3,00
		10	240	1,5	1,50
Atap Lift	B5	16	6	4,6	4,60
		16	6	1,3	1,30
		16	6	1,3	1,30
		16	6	2	2,00
		10	6	4	4,00
		16	6	1,3	1,30
		10	6	1,3	1,30
		10	65	1,1	1,10
		16	4	4,15	4,15
		16	4	1,15	1,15
		16	4	1,15	1,15
		16	4	1,725	1,73
		10	4	3,425	3,43
		16	4	1,15	1,15
		10	4	1,15	1,15
		10	38	1,1	1,10
Lantai	BK2	13	42	12	12,00
2,3,4,5,6,7		13	42	12	12,00
,Atap		13	42	12	12,00
		13	42	12	12,00
		13	42	12	12,00
		13	42	12	12,00
		10	3173	0,6	0,60
		13	21	6,4	6,40
		13	21	6,4	6,40
		10	280	0,6	0,60
		13	21	8,4	8,40
		13	21	8,4	8,40
		10	373	0,6	0,60
Lantai	BK1	19	812	2,0	2,00
2,3,4,5,6,7		19	406	1,2	1,15

Atap	13	406	1,9	1,85
	19	609	1,4	1,35
	13	406	1,0	0,95
	19	609	1,6	1,55
	10	1827	1,0	1,00
	10	1218	0,8	0,80

KONVERSI VOLUME TULANGAN

Lantai	Jenis Tulangan	Elemen Struktur	Volume Terpasang (m)	Berat Tulangan (kg/m)	Volume Terpasang (kg)
1	Tulangan D22	Kolom	5824,00	2,980	17355,5200
		Shearwall	191,40	2,980	570,3720
			191,40	2,980	570,3720
		Pile Cap	1264,03	2,980	3766,8154
			131,94	2,980	393,1693
			475,61	2,980	1417,3118
			1915,20	2,980	5707,2960
			146,40	2,980	436,2720
			559,20	2,980	1666,4160
			Balok	-	-
			Σ		31883,5445
1	Tulangan D19	Balok Sloof	23,00	2,230	51,2900
			3,90	2,230	8,6970
			3,90	2,230	8,6970
			23,00	2,230	51,2900
			60,00	2,230	133,8000
			13,00	2,230	28,9900
			10,40	2,230	23,1920
			12,80	2,230	28,5440
			11,00	2,230	24,5300
			37,00	2,230	82,5100
			60,00	2,230	133,8000
			37,00	2,230	82,5100
			300,00	2,230	669,0000
			60,00	2,230	133,8000
			118,00	2,230	263,1400
			64,00	2,230	142,7200
			148,00	2,230	330,0400
			300,00	2,230	669,0000
			185,00	2,230	412,5500
			60,00	2,230	133,8000
			7,20	2,230	16,0560
			18,00	2,230	40,1400
			9,20	2,230	20,5160
			37,00	2,230	82,5100
			60,00	2,230	133,8000
			37,00	2,230	82,5100
			180,00	2,230	401,4000
			180,00	2,230	401,4000
			180,00	2,230	401,4000
			21,60	2,230	48,1680
	118,80	2,230	264,9240		
	70,20	2,230	156,5460		
	21,60	2,230	48,1680		
	180,00	2,230	401,4000		
	180,00	2,230	401,4000		
	178,50	2,230	398,0550		
	96,00	2,230	214,0800		

			96,00	2,230	214,0800
			96,00	2,230	214,0800
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			96,00	2,230	214,0800
			96,00	2,230	214,0800
			95,20	2,230	212,2960
			39,20	2,230	87,4160
			29,40	2,230	65,5620
		Kolom	-	2,230	-
				Σ	8313,1278
1	Tulangan D16	Pile Cap	1136,35	1,580	1795,4362
			121,30	1,580	191,6477
			443,69	1,580	701,0270
			1704,53	1,580	2693,1542
			130,30	1,580	205,8677
			497,69	1,580	786,3470
			224,72	1,580	355,0525
			14,83	1,580	23,4329
			51,53	1,580	81,4218
		Balok/ Balok Sloof	8,00	1,580	12,6400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			136,00	1,580	214,8800
			48,00	1,580	75,8400
			27,20	1,580	42,9760
			216,00	1,580	341,2800
			19,20	1,580	30,3360
		Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	135,00	1,580	213,3000
			135,00	1,580	213,3000
		Tangga	263,55	1,580	416,4037
				Σ	8870,8708
1	Tulangan D13	Balok/ Balok Sloof	144,00	1,040	149,7600
		Tangga	8,60	1,040	8,9440
				Σ	158,7040
1	Tulangan D10	Balok/ Balok Sloof	49,00	0,617	30,2330
			36,00	0,617	22,2120
			291,67	0,617	179,9583
			154,00	0,617	95,0180
			70,00	0,617	43,1900
			54,00	0,617	33,3180
			1875,00	0,617	1156,8750
			990,00	0,617	610,8300
			375,00	0,617	231,3750
			198,00	0,617	122,1660
			1249,50	0,617	770,9415
			459,00	0,617	283,2030
			578,00	0,617	356,6260
			11,23	0,617	6,9305
		Kolom	2527,20	0,617	1559,2824
		Plat	85,98	0,617	53,0521
		Tangga	534,96	0,617	330,0703
				Σ	5885,2812
2	Tulangan D22	Kolom	3567,20	2,980	10630,2560

	Shearwall	128,70	2,980	383,5260
		128,70	2,980	383,5260
	Balok	23,00	2,980	68,5400
	234567Atap	6,50	2,980	19,3700
		6,50	2,980	19,3700
		23,00	2,980	68,5400
		4,00	2,980	11,9200
	234567Atap	60,00	2,980	178,8000
		16,13	2,980	48,0525
		12,95	2,980	38,5910
		15,70	2,980	46,7860
		13,60	2,980	40,5280
		37,00	2,980	110,2600
		60,00	2,980	178,8000
		37,00	2,980	110,2600
		10,00	2,980	29,8000
		8,00	2,980	23,8400
	234567	300,00	2,980	894,0000
		75,00	2,980	223,5000
		147,50	2,980	439,5500
		87,50	2,980	260,7500
		185,00	2,980	551,3000
		300,00	2,980	894,0000
		185,00	2,980	551,3000
	234567	60,00	2,980	178,8000
		7,20	2,980	21,4560
		18,00	2,980	53,6400
		5,20	2,980	15,4960
		37,00	2,980	110,2600
		60,00	2,980	178,8000
		37,00	2,980	110,2600
		12,00	2,980	35,7600
		10,00	2,980	29,8000
			Σ	16939,4375
2	Tulangan D19	Kolom	-	2,230
		Balok	120,00	2,230
		23456	120,00	2,230
			120,00	2,230
			9,60	2,230
			52,80	2,230
			31,20	2,230
			9,60	2,230
			120,00	2,230
			120,00	2,230
			120,00	2,230
			32,00	2,230
			2,40	2,230
		23456	60,00	2,230
			31,00	2,230
			13,00	2,230
			9,60	2,230
			26,40	2,230
			9,60	2,230
			16,00	2,230
			60,00	2,230
			12,40	2,230
			60,00	2,230
		234567	72,00	2,230
			72,00	2,230

			72,00	2,230	160,5600
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
	23456		72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			3,60	2,230	8,0280
			19,44	2,230	43,3512
			10,84	2,230	24,1732
			3,60	2,230	8,0280
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			22,40	2,230	49,9520
			5,80	2,230	12,9340
	234567Atap		232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410
			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
				Σ	6043,3892
2	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
		234567Atap	48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
		234567	240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
		234567	48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
		23456	12,40	1,580	19,5920
		Tangga	200,11	1,580	316,1685
				Σ	1383,6165
2	Tulangan D13	Tangga	8,00	1,040	8,3200
		Balok	72,00	1,040	74,8800
		234567Atap	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
		234567Atap	107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	718,8480
2	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
		234567Atap	44,00	0,617	27,1480
		234567Atap	208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
		234567	1041,67	0,617	642,7083

			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
	234567		315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
	23456		144,00	0,617	88,8480
			714,00	0,617	440,5380
	23456		48,00	0,617	29,6160
			1452,50	0,617	896,1925
	234567		144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637
	23456		144,00	0,617	88,8480
			555,33	0,617	342,6407
	234567Atap		272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
	Kolom		2527,20	0,617	1559,2824
	Plat		8238,83	0,617	5083,3586
			11478,38	0,617	7082,1579
	Tangga		486,48	0,617	300,1582
				Σ	19319,8659
3	Tulangan D22	Kolom	3057,60	2,980	9111,6480
		Shearwall	128,70	2,980	383,5260
			128,70	2,980	383,5260
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860
			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			300,00	2,980	894,0000
			75,00	2,980	223,5000
			147,50	2,980	439,5500
			87,50	2,980	260,7500
			185,00	2,980	551,3000
			300,00	2,980	894,0000
			185,00	2,980	551,3000
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			12,00	2,980	35,7600
			10,00	2,980	29,8000
				Σ	15420,8295
3	Tulangan D19	Kolom	-	2,230	-

Balok	120,00	2,230	267,6000		
	120,00	2,230	267,6000		
	120,00	2,230	267,6000		
	9,60	2,230	21,4080		
	52,80	2,230	117,7440		
	31,20	2,230	69,5760		
	9,60	2,230	21,4080		
	120,00	2,230	267,6000		
	120,00	2,230	267,6000		
	120,00	2,230	267,6000		
	32,00	2,230	71,3600		
	2,40	2,230	5,3520		
	60,00	2,230	133,8000		
	31,00	2,230	69,1300		
	13,00	2,230	28,9900		
	9,60	2,230	21,4080		
	26,40	2,230	58,8720		
	9,60	2,230	21,4080		
	16,00	2,230	35,6800		
	60,00	2,230	133,8000		
	12,40	2,230	27,6520		
	60,00	2,230	133,8000		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	7,20	2,230	16,0560		
	38,88	2,230	86,7024		
	21,68	2,230	48,3464		
	7,20	2,230	16,0560		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	71,40	2,230	159,2220		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	3,60	2,230	8,0280		
	19,44	2,230	43,3512		
	10,84	2,230	24,1732		
	3,60	2,230	8,0280		
	72,00	2,230	160,5600		
	72,00	2,230	160,5600		
	71,40	2,230	159,2220		
	22,40	2,230	49,9520		
	5,80	2,230	12,9340		
	232,00	2,230	517,3600		
	66,70	2,230	148,7410		
	117,45	2,230	261,9135		
	134,85	2,230	300,7155		
		Σ	6043,3892		
3	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880

			12,40	1,580	19,5920
		Tangga	200,11	1,580	316,1685
				Σ	1383,6165
3	Tulangan D13	Tangga	8,00	1,040	8,3200
		Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	718,8480
3	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			1041,67	0,617	642,7083
			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
			315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
			144,00	0,617	88,8480
			714,00	0,617	440,5380
			48,00	0,617	29,6160
			1452,50	0,617	896,1925
			144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637
			144,00	0,617	88,8480
			555,33	0,617	342,6407
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
		Kolom	2246,40	0,617	1386,0288
		Plat	8238,83	0,617	5083,3586
			11478,38	0,617	7082,1579
		Tangga	486,48	0,617	300,1582
				Σ	19146,6123
4	Tulangan D22	Kolom	3057,60	2,980	9111,6480
		Shearwall	128,70	2,980	383,5260
			128,70	2,980	383,5260
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860

			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			300,00	2,980	894,0000
			75,00	2,980	223,5000
			147,50	2,980	439,5500
			87,50	2,980	260,7500
			185,00	2,980	551,3000
			300,00	2,980	894,0000
			185,00	2,980	551,3000
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			12,00	2,980	35,7600
			10,00	2,980	29,8000
				Σ	15420,8295
4	Tulangan D19	Kolom	-	2,230	-
		Balok	120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			9,60	2,230	21,4080
			52,80	2,230	117,7440
			31,20	2,230	69,5760
			9,60	2,230	21,4080
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			32,00	2,230	71,3600
			2,40	2,230	5,3520
			60,00	2,230	133,8000
			31,00	2,230	69,1300
			13,00	2,230	28,9900
			9,60	2,230	21,4080
			26,40	2,230	58,8720
			9,60	2,230	21,4080
			16,00	2,230	35,6800
			60,00	2,230	133,8000
			12,40	2,230	27,6520
			60,00	2,230	133,8000
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600



			3,60	2,230	8,0280
			19,44	2,230	43,3512
			10,84	2,230	24,1732
			3,60	2,230	8,0280
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			22,40	2,230	49,9520
			5,80	2,230	12,9340
			232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410
			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
				Σ	6043,3892
4	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			12,40	1,580	19,5920
		Tangga	200,11	1,580	316,1685
				Σ	1383,6165
4	Tulangan D13	Tangga	8,00	1,040	8,3200
		Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	718,8480
4	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			1041,67	0,617	642,7083
			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
			315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
			144,00	0,617	88,8480
			714,00	0,617	440,5380
			48,00	0,617	29,6160
			1452,50	0,617	896,1925
			144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637

			144,00	0,617	88,8480
			555,33	0,617	342,6407
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
		Kolom	2246,40	0,617	1386,0288
		Plat	8238,83	0,617	5083,3586
			11478,38	0,617	7082,1579
		Tangga	486,48	0,617	300,1582
				Σ	19146,6123
5	Tulangan D22	Kolom	2802,80	2,980	8352,3440
		Shearwall	128,70	2,980	383,5260
			128,70	2,980	383,5260
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860
			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			300,00	2,980	894,0000
			75,00	2,980	223,5000
			147,50	2,980	439,5500
			87,50	2,980	260,7500
			185,00	2,980	551,3000
			300,00	2,980	894,0000
			185,00	2,980	551,3000
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			12,00	2,980	35,7600
			10,00	2,980	29,8000
				Σ	14661,5255
5	Tulangan D19	Kolom	-	2,230	-
		Balok	120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			9,60	2,230	21,4080
			52,80	2,230	117,7440
			31,20	2,230	69,5760
			9,60	2,230	21,4080
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			32,00	2,230	71,3600

			2,40	2,230	5,3520
			60,00	2,230	133,8000
			31,00	2,230	69,1300
			13,00	2,230	28,9900
			9,60	2,230	21,4080
			26,40	2,230	58,8720
			9,60	2,230	21,4080
			16,00	2,230	35,6800
			60,00	2,230	133,8000
			12,40	2,230	27,6520
			60,00	2,230	133,8000
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			3,60	2,230	8,0280
			19,44	2,230	43,3512
			10,84	2,230	24,1732
			3,60	2,230	8,0280
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			22,40	2,230	49,9520
			5,80	2,230	12,9340
			232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410
			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
				Σ	6043,3892
5	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			12,40	1,580	19,5920
		Tangga	200,11	1,580	316,1685
				Σ	1383,6165
5	Tulangan D13	Tangga	8,00	1,040	8,3200
		Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680

			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	718,8480
5	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			1041,67	0,617	642,7083
			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
			315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
			144,00	0,617	88,8480
			714,00	0,617	440,5380
			48,00	0,617	29,6160
			1452,50	0,617	896,1925
			144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637
			144,00	0,617	88,8480
			555,33	0,617	342,6407
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
		Kolom	2246,40	0,617	1386,0288
		Plat	8238,83	0,617	5083,3586
			11478,38	0,617	7082,1579
		Tangga	486,48	0,617	300,1582
				Σ	19146,6123
6	Tulangan D22	Kolom	2548,00	2,980	7593,0400
		Shearwall	128,70	2,980	383,5260
			128,70	2,980	383,5260
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860
			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			300,00	2,980	894,0000
			75,00	2,980	223,5000
			147,50	2,980	439,5500
			87,50	2,980	260,7500
			185,00	2,980	551,3000

			300,00	2,980	894,0000
			185,00	2,980	551,3000
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			12,00	2,980	35,7600
			10,00	2,980	29,8000
				∑	13902,2215
6	Tulangan D19	Kolom	-	2,230	-
		Balok	120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			9,60	2,230	21,4080
			52,80	2,230	117,7440
			31,20	2,230	69,5760
			9,60	2,230	21,4080
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			32,00	2,230	71,3600
			2,40	2,230	5,3520
			60,00	2,230	133,8000
			31,00	2,230	69,1300
			13,00	2,230	28,9900
			9,60	2,230	21,4080
			26,40	2,230	58,8720
			9,60	2,230	21,4080
			16,00	2,230	35,6800
			60,00	2,230	133,8000
			12,40	2,230	27,6520
			60,00	2,230	133,8000
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			3,60	2,230	8,0280
			19,44	2,230	43,3512
			10,84	2,230	24,1732
			3,60	2,230	8,0280
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			22,40	2,230	49,9520
			5,80	2,230	12,9340
			232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410

			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
				Σ	6043,3892
6	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			12,40	1,580	19,5920
		Tangga	200,11	1,580	316,1685
				Σ	1383,6165
6	Tulangan D13	Tangga	8,00	1,040	8,3200
		Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	718,8480
6	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			1041,67	0,617	642,7083
			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
			315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
			144,00	0,617	88,8480
			714,00	0,617	440,5380
			48,00	0,617	29,6160
			1452,50	0,617	896,1925
			144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637
			144,00	0,617	88,8480
			555,33	0,617	342,6407
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
		Kolom	2246,40	0,617	1386,0288
		Plat	8238,83	0,617	5083,3586
			11478,38	0,617	7082,1579
		Tangga	486,48	0,617	300,1582

				Σ	19146,6123
7	Tulangan D22	Kolom	2008,00	2,980	5983,8400
			Shearwall	128,70	2,980
			128,70	2,980	383,5260
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860
			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			300,00	2,980	894,0000
			75,00	2,980	223,5000
			147,50	2,980	439,5500
			87,50	2,980	260,7500
			185,00	2,980	551,3000
			300,00	2,980	894,0000
			185,00	2,980	551,3000
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
	60,00	2,980	178,8000		
	37,00	2,980	110,2600		
	12,00	2,980	35,7600		
	10,00	2,980	29,8000		
			Σ	12293,0215	
7	Tulangan D19	Kolom	-	2,230	-
			Balok	72,00	2,230
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			7,20	2,230	16,0560
			38,88	2,230	86,7024
			21,68	2,230	48,3464
			7,20	2,230	16,0560
			72,00	2,230	160,5600
			72,00	2,230	160,5600
			71,40	2,230	159,2220
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
			9,60	2,230	21,4080
			52,80	2,230	117,7440
			31,20	2,230	69,5760
			9,60	2,230	21,4080
			120,00	2,230	267,6000
			120,00	2,230	267,6000
	120,00	2,230	267,6000		
	32,00	2,230	71,3600		
	2,40	2,230	5,3520		

36,00	2,230	80,2800			
36,00	2,230	80,2800			
36,00	2,230	80,2800			
1,80	2,230	4,0140			
9,75	2,230	21,7425			
5,42	2,230	12,0866			
1,80	2,230	4,0140			
36,00	2,230	80,2800			
36,00	2,230	80,2800			
35,70	2,230	79,6110			
14,00	2,230	31,2200			
1,80	2,230	4,0140			
36,00	2,230	80,2800			
36,00	2,230	80,2800			
18,00	2,230	40,1400			
1,80	2,230	4,0140			
6,50	2,230	14,4950			
5,42	2,230	12,0866			
1,80	2,230	4,0140			
36,00	2,230	80,2800			
36,00	2,230	80,2800			
18,00	2,230	40,1400			
11,20	2,230	24,9760			
1,80	2,230	4,0140			
19,20	2,230	42,8160			
1,80	2,230	4,0140			
3,00	2,230	6,6900			
1,80	2,230	4,0140			
19,20	2,230	42,8160			
11,85	2,230	26,4255			
1,00	2,230	2,2300			
1,95	2,230	4,3485			
1,00	2,230	2,2300			
11,85	2,230	26,4255			
7,50	2,230	16,7250			
0,80	2,230	1,7840			
0,90	2,230	2,0070			
0,80	2,230	1,7840			
7,50	2,230	16,7250			
Σ		4265,7670			
7	Tulangan D16	Kolom	-	1,580	-
		Shearwall	108,00	1,580	170,6400
			108,00	1,580	170,6400
		Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			240,00	1,580	379,2000
			68,00	1,580	107,4400
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
Σ					1047,8560
7	Tulangan D13	Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680

			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	710,5280
7	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			1041,67	0,617	642,7083
			550,00	0,617	339,3500
			700,00	0,617	431,9000
			540,00	0,617	333,1800
			315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
			144,00	0,617	88,8480
			674,33	0,617	416,0637
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
			753,67	0,617	465,0123
			72,00	0,617	44,4240
			277,67	0,617	171,3203
			72,00	0,617	44,4240
			277,67	0,617	171,3203
			49,00	0,617	30,2330
			3,55	0,617	2,1904
			60,43	0,617	37,2874
			2,10	0,617	1,2957
			22,05	0,617	13,6049
		Kolom	1762,40	0,617	1087,4008
		Plat	8882,88	0,617	5480,7353
			9602,78	0,617	5924,9124
				Σ	16882,3864
Atap	Tulangan D22	Kolom	-	2,980	-
		Shearwall	44,00	2,980	131,1200
			44,00	2,980	131,1200
		Balok	23,00	2,980	68,5400
			6,50	2,980	19,3700
			6,50	2,980	19,3700
			23,00	2,980	68,5400
			4,00	2,980	11,9200
			60,00	2,980	178,8000
			16,13	2,980	48,0525
			12,95	2,980	38,5910
			15,70	2,980	46,7860
			13,60	2,980	40,5280
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			10,00	2,980	29,8000
			8,00	2,980	23,8400
			180,00	2,980	536,4000
			45,00	2,980	134,1000
			88,50	2,980	263,7300

			48,00	2,980	143,0400
			111,00	2,980	330,7800
			180,00	2,980	536,4000
			111,00	2,980	330,7800
			60,00	2,980	178,8000
			7,20	2,980	21,4560
			18,00	2,980	53,6400
			5,20	2,980	15,4960
			37,00	2,980	110,2600
			60,00	2,980	178,8000
			37,00	2,980	110,2600
			12,00	2,980	35,7600
			10,00	2,980	29,8000
				Σ	4265,1995
Atap	Tulangan D19	Balok	232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410
			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
			120,00	2,230	267,6000
			62,00	2,230	138,2600
			120,00	2,230	267,6000
			19,20	2,230	42,8160
			52,80	2,230	117,7440
			19,20	2,230	42,8160
			32,00	2,230	71,3600
			120,00	2,230	267,6000
			24,80	2,230	55,3040
			120,00	2,230	267,6000
			72,00	2,230	160,5600
			31,20	2,230	69,5760
			3,60	2,230	8,0280
			6,50	2,230	14,4950
			5,42	2,230	12,0866
			2,60	2,230	5,7980
			72,00	2,230	160,5600
			31,20	2,230	69,5760
			11,20	2,230	24,9760
			3,60	2,230	8,0280
			72,00	2,230	160,5600
			31,20	2,230	69,5760
			7,20	2,230	16,0560
			13,00	2,230	28,9900
			10,84	2,230	24,1732
			5,20	2,230	11,5960
			72,00	2,230	160,5600
			31,20	2,230	69,5760
			22,40	2,230	49,9520
			7,20	2,230	16,0560
			60,00	2,230	133,8000
			26,00	2,230	57,9800
			3,60	2,230	8,0280
			6,50	2,230	14,4950
			5,42	2,230	12,0866
			2,60	2,230	5,7980
			60,00	2,230	133,8000
			26,00	2,230	57,9800
			11,20	2,230	24,9760
			3,60	2,230	8,0280
		Atap lift	120,00	2,230	267,6000

			24,00	2,230	53,5200
			47,20	2,230	105,2560
			28,00	2,230	62,4400
			74,00	2,230	165,0200
			120,00	2,230	267,6000
			74,00	2,230	165,0200
			36,80	2,230	82,0640
			12,80	2,230	28,5440
	bk		232,00	2,230	517,3600
			66,70	2,230	148,7410
			117,45	2,230	261,9135
			134,85	2,230	300,7155
	Kolom		320,00	2,230	713,6000
				Σ	7504,5744
Atap	Tulangan D16	Balok	16,00	1,580	25,2800
			48,00	1,580	75,8400
			13,60	1,580	21,4880
			144,00	1,580	227,5200
			40,80	1,580	64,4640
			24,80	1,580	39,1840
			48,00	1,580	75,8400
			27,20	1,580	42,9760
			96,00	1,580	151,6800
			54,40	1,580	85,9520
	Ataplift		72,00	1,580	113,7600
			7,20	1,580	11,3760
			24,00	1,580	37,9200
			7,20	1,580	11,3760
			44,40	1,580	70,1520
			72,00	1,580	113,7600
			22,20	1,580	35,0760
			18,00	1,580	28,4400
	Atap lift b5		27,60	1,580	43,6080
			7,80	1,580	12,3240
			7,80	1,580	12,3240
			12,00	1,580	18,9600
			7,80	1,580	12,3240
			16,60	1,580	26,2280
			4,60	1,580	7,2680
			4,60	1,580	7,2680
			6,90	1,580	10,9020
			4,60	1,580	7,2680
	Kolom		144,00	1,580	227,5200
	Shearwall		54,00	1,580	85,3200
			54,00	1,580	85,3200
				Σ	1788,7180
Atap	Tulangan D13	Balok	72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
			72,00	1,040	74,8800

			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			72,00	1,040	74,8800
			19,20	1,040	19,9680
			19,20	1,040	19,9680
			25,20	1,040	26,2080
			25,20	1,040	26,2080
			107,30	1,040	111,5920
			55,10	1,040	57,3040
				Σ	1421,0560
Atap	Tulangan D10	Balok	58,33	0,617	35,9917
			44,00	0,617	27,1480
			208,33	0,617	128,5417
			110,00	0,617	67,8700
			140,00	0,617	86,3800
			108,00	0,617	66,6360
			272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
			625,00	0,617	385,6250
			330,00	0,617	203,6100
			420,00	0,617	259,1400
			324,00	0,617	199,9080
			96,00	0,617	59,2320
			2905,00	0,617	1792,3850
		b1	315,00	0,617	194,3550
			162,00	0,617	99,9540
		b4	16,00	0,617	9,8720
			163,33	0,617	100,7767
		b3	48,00	0,617	29,6160
			16,00	0,617	9,8720
			0,00	0,617	0,0000
		b2	24,00	0,617	14,8080
			8,00	0,617	4,9360
		ataplift	93,33	0,617	57,5867
			416,67	0,617	257,0833
		atliftb7	280,00	0,617	172,7600
			48,00	0,617	29,6160
			27,20	0,617	16,7824
		atlift b5	360,00	0,617	222,1200
			24,00	0,617	14,8080
			7,80	0,617	4,8126
			6,90	0,617	4,2573
			4,60	0,617	2,8382
			4,60	0,617	2,8382
			42,30	0,617	26,1017
		bk2	272,00	0,617	167,8240
			24,00	0,617	14,8080
			32,00	0,617	19,7440
			261,00	0,617	161,0370
			139,20	0,617	85,8864
		Kolom	394,00	0,617	243,0980
		Plat	4302,40	0,617	2654,5822
			6393,49	0,617	3944,7850
				Σ	12329,3253

HASIL REKAPITULASI TULANGAN

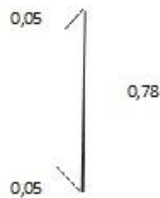
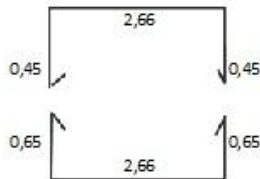
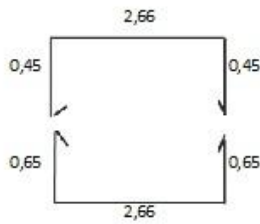
No.	Material	Lantai	Jumlah (kg)
4.	Tulangan D13	1	158,7
		2	718,8
		3	718,8
		4	718,8
		5	718,8
		6	718,8
		7	710,5
	Atap		1421,1
	Total		5884,5
5.	Tulangan D10	1	5885,3
		2	19319,9
		3	19146,6
		4	19146,6
		5	19146,6
		6	19146,6
		7	16882,4
	Atap		12329,3
	Total		131003,3

No.	Material	Lantai	Jumlah (kg)
1.	Tulangan D22	1	31883,5
		2	16939,4
		3	15420,8
		4	15420,8
		5	14661,5
		6	13902,2
		7	12293,0
	Atap		4265,2
	Total		124786,6
2.	Tulangan D19	1	8313,1
		2	6043,4
		3	6043,4
		4	6043,4
		5	6043,4
		6	6043,4
		7	4265,8
	Atap		7504,6
	Total		50300,4
3.	Tulangan D16	1	8870,9
		2	1383,6
		3	1383,6
		4	1383,6
		5	1383,6
		6	1383,6
		7	1047,9
	Atap		1788,7
	Total		18625,5

TULANGAN PILECAP

PONDASI
PILECAP P9

JUMLAH = 18



$$\begin{aligned} L_y &= 2,8 \text{ m} \\ L_x &= 2,8 \text{ m} \\ L_{ye} &= 2,66 \text{ m} \\ L_{xe} &= 2,66 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak ke tulangan atas \& smpg} &= 0,07 \text{ m} \\ \text{Jarak ke tulangan bawah} &= 0,1 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,95 \text{ m} \\ \text{Tebal efektif} &= 0,78 \text{ m} \end{aligned}$$

Tulangan Ly

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{xe}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,15	3,56	18	1136

Tulangan Ly

Bawah	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{xe}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D22	0,15	3,96	18	1264

Tulangan Lx

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{ye}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,1	3,56	27	1705

Tulangan Lx

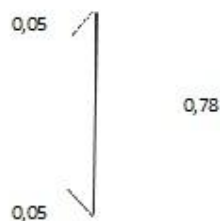
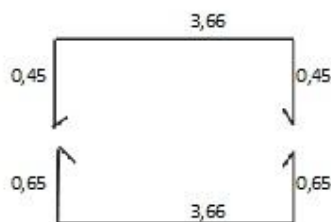
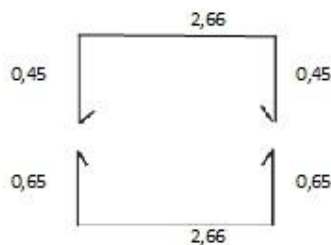
Bawah	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{ye}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D22	0,1	3,96	27	1896

Tulangan Geser

Senggang	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = (L_{ye}/b)^2 * 4$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,75	0,88	14	225

PONDASI
PILECAP P12

JUMLAH = 1



$$\begin{aligned} L_y &= 3,8 \text{ m} \\ L_x &= 2,8 \text{ m} \\ L_{ye} &= 3,66 \text{ m} \\ L_{xe} &= 2,66 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak ke tulangan atas \& smpg} &= 0,07 \text{ m} \\ \text{Jarak ke tulangan bawah} &= 0,1 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,95 \text{ m} \\ \text{Tebal efektif} &= 0,78 \text{ m} \end{aligned}$$

Tulangan Lx

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{ye}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,1	3,56	37	130

Tulangan Lx

Bawah	Jarak	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{ye}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D22	0,1	3,96	37	145

Tulangan Ly

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{xe}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,1	4,56	27	121

Tulangan Ly

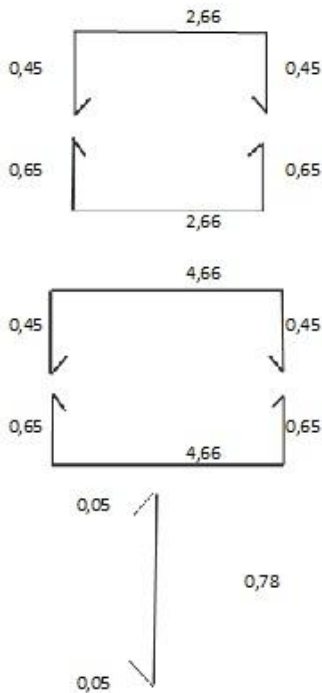
Bawah	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$d = L_{xe}/b$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D22	0,1	4,96	27	132

Tulangan Geser

Senggang	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	$x_{e/b}^2 * 2 + (L_{ye})$	$e = d^2 c^2 \text{jmlh PC}$
D16	0,75	0,88	17	15

**PONDASI
PILECAP P15**

JUMLAH = 3



Ly = 4,8 m
Lx = 2,8 m
Lye = 4,66 m
Lxe = 2,66 m

Jarak ke tulangan atas & smpg = 0,07 m
Jarak ke tulangan bawah = 0,1 m
Tebal = 0,95 m
Tebal efektif = 0,78 m

Tulangan Lx

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	d = Lye/b	e = d ² c ² jmlh PC
D16	0,1	3,56	47	498

Tulangan Lx

Bawah	Jarak	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	d = Lye/b	e = d ² c ² jmlh PC
D22	0,1	3,96	47	554

Tulangan Ly

Atas	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	d = Lxe/b	e = d ² c ² jmlh PC
D16	0,1	5,56	27	444

Tulangan Ly

Bawah	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	d = Lxe/b	e = d ² c ² jmlh PC
D22	0,1	5,96	27	476

Tulangan Geser

Senggang	Jarak Tlgn	Pjg 1 Tlgn	Jmlh Tlgn	Total Tulangan (m)
a	b	c	d = (Lxe/b) ² + (Lye/b) ²	e = d ² c ² jmlh PC
D16	0,75	0,88	20	52

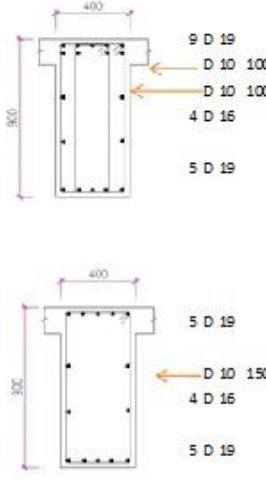
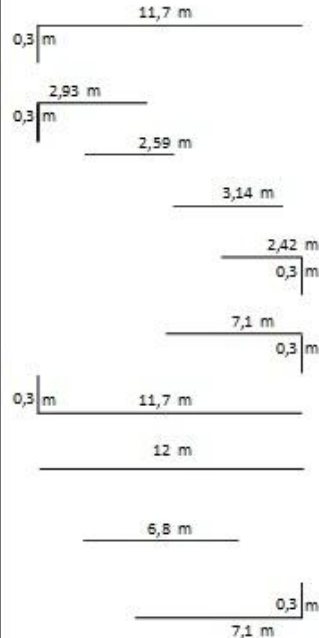
TULANGAN BALOK

BALOK

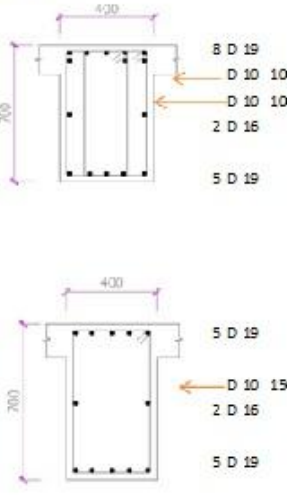
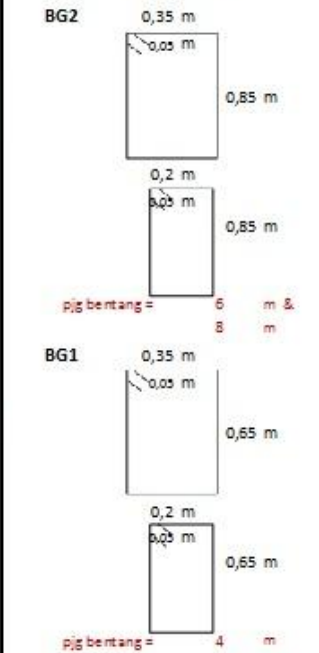
Lantai Dasar / Sloof
AS - A'

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
<p>BALOK BG-1</p> <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	4,6	5	1	5
		19	1,3	3	1	3
		16	4	2	1	2
		19	1,3	3	1	3
		19	4,6	5	1	5
		10	2,1	23,333	1	23,333333
		10	1,8	20	1	20

BALOKLantai Dasar / Sloof
AS - A

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-2  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	1	5
		19	3,225	4	1	4
		19	2,59	4	1	4
		19	3,14	4	1	4
		19	2,72	4	1	4
		19	7,4	5	1	5
		19	12	5	1	5
		16	12	4	1	4
		16	6,8	2	1	2
		19	7,4	5	1	5

BALOKLantai Dasar / Sloof
AS - A lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-1 		10	2,5	116,67	1	116,66667
		10	2,2	70	1	70
		10	2,1	33,333	1	33,333333
		10	2,7	20	1	20

BALOK

Lantai Dasar / Sloof
AS - B, C, D, E, F

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK BG-2</p> <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	5	25
		19	3	4	5	20
		19	5,9	4	5	20
		19	3,2	4	5	20
		19	7,4	4	5	20
		19	12	5	5	25
		16	12	4	5	20
		16	6,8	4	5	20
		19	7,4	5	5	25

BALOK

Lantai Dasar / Sloof
AS - B, C, D, E, F

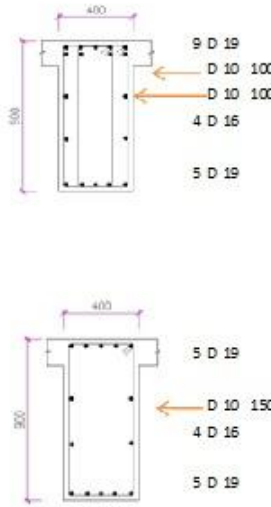
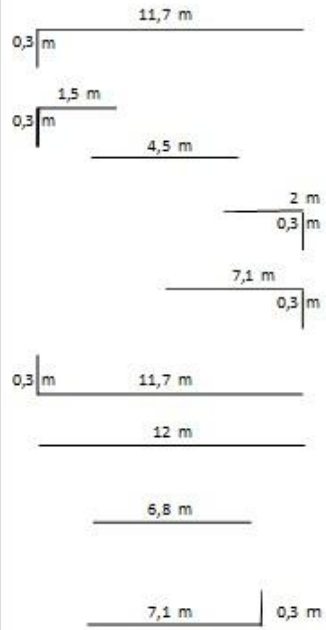
lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK BG-2</p>	<p>BG2</p>	10	2,5	150	5	750
		10	2,2	90	5	450

BALOK

Lantai Dasar / Sloof

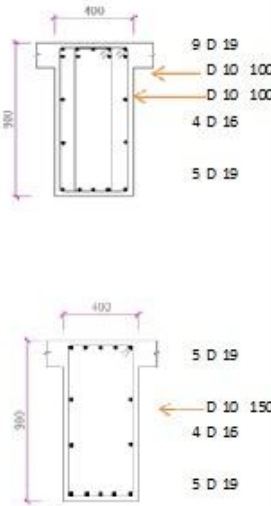
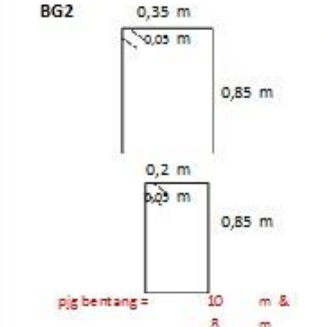
AS - G

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-2  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Pjng balok = 10 m 8 m</p>		19	12	5	1	5
		19	1,8	4	1	4
		19	4,5	4	1	4
		19	2,3	4	1	4
		19	7,4	5	1	5
		19	12	5	1	5
		16	12	4	1	4
		16	6,8	4	1	4
		19	7,4	5	1	5

BALOK

Lantai Dasar / Sloof

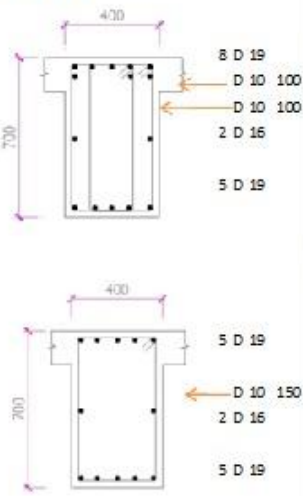
AS - G lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-2 		10	2,5	150	1	150
		10	2,2	90	1	90

BALOK

Lantai Dasar / Sloof

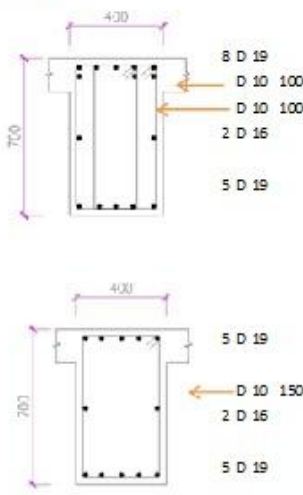
AS - 1,2,3

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>	11,8 m	19	12	5	3	15
	12 m	19	12	5	3	15
	11,8 m	19	12	5	3	15
	2,2 m	19	2,4	3	3	9
	4,4 m	19	4,4	9	3	27
	3,9 m	19	3,9	6	3	18
	2,2 m	19	2,4	3	3	9
	11,8 m	19	12	5	3	15
	12 m	19	12	5	3	15

BALOK

Lantai Dasar / Sloof

AS - 1,2,3 lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-1 	11,7 m	19	11,9	5	3	15
	12 m	16	12	6	3	18
	0,35 m	10	2,1	198,33	3	595
	0,2 m	10	1,8	85	3	255

pis bentang = 6 m & 4 m

BALOK

Lantai Dasar / Sloof
AS - 1', 2'

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-3 <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	4	2	8
		19	12	4	2	8
		19	12	4	2	8
		19	1,8	2	2	4
		19	3,24	6	2	12
		19	2,71	4	2	8
		19	1,8	2	2	4
		19	12	4	2	8
		19	12	4	2	8

BALOK

Lantai Dasar / Sloof
AS - 1', 2'

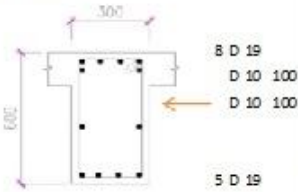
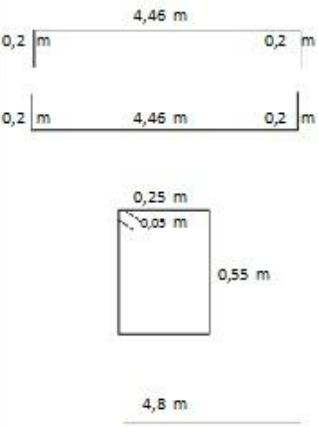
lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-3 	<p>pisg bentang = 6 m & 4 m</p>	19	11,9	4	2	8
		13	12	6	2	12
		10	1,7	170	2	340

BALOK

Lantai Dasar / Sloof

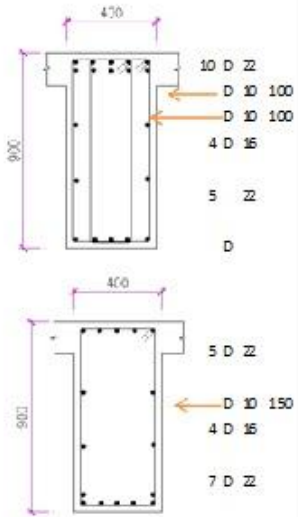
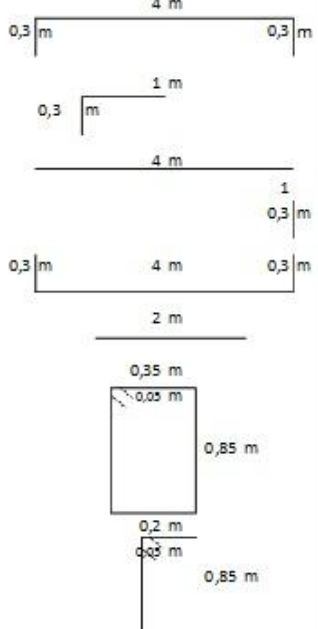
LIFT

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BG-3 	 <p>pig bentang = 6 m & 4 m</p>	19	4,86	4	2	8
		19	4,86	3	2	6
		10	1,7	3,3037	2	6,6074074
		16	4,8	2	2	4

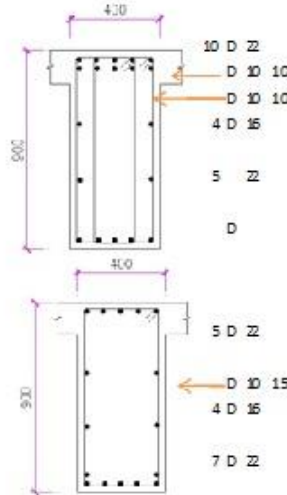
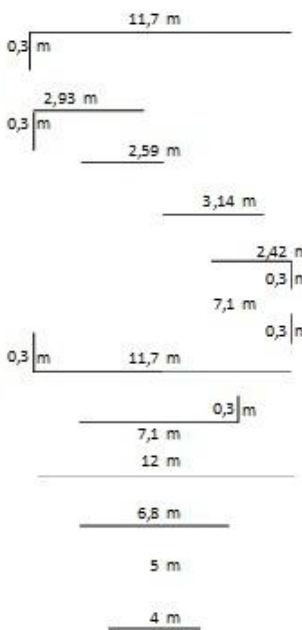
BALOK

Lantai 2,3,4,5,6,7,Atap : 7 lt

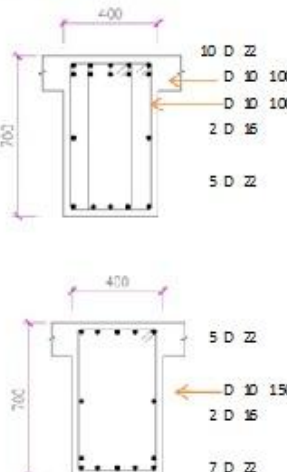
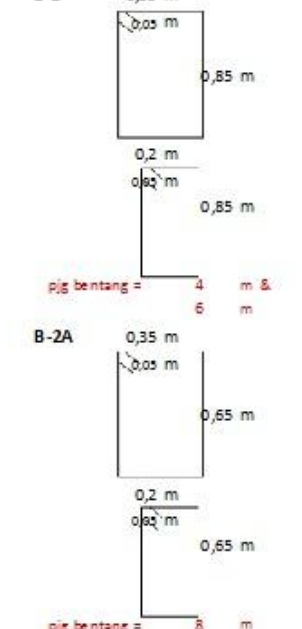
AS - A'

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D22 = 2,895 kg/m</p>		22	4,6	5	1	35
		22	1,3	5	1	35
		16	4	4	1	28
		22	1,3	5	1	35
		22	4,6	5	1	35
		22	2	2	1	14
		10	2,5	23,33333	1	163,33333
		10	2,2	20	1	140

BALOKLantai 2,3,4,5,6,7,Atap : 7 lt
AS - A

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D22 = 2,895 kg/m</p>		22	12	5	1	35
		22	3,225	5	1	35
		22	2,59	5	1	35
		22	3,14	5	1	35
		22	2,72	5	1	35
		22	7,4	5	1	35
		22	12	5	1	35
		22	7,4	5	1	35
		16	12	4	1	28
		16	6,8	2	1	14
		22	5	2	1	14
		22	4	2	1	14

BALOKLantai 2,3,4,5,6,7,Atap : 7 lt
AS - A lanjutan

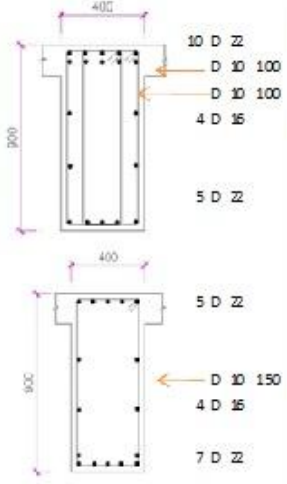
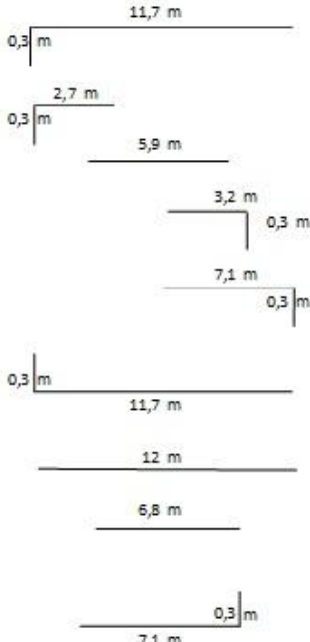
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2A 		10	2,5	83,33333	1	583,33333
		10	2,2	90	1	350
		10	2,1	66,66667	1	466,66667
		10	2,7	40	1	280

BALOK

Lantai 2,3,4,5,6,7

: 6 lt

AS - B, C, D, E, F

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D22 = 2,895 kg/m</p>		22	12	5	5	150
		22	3	5	5	150
		22	5,9	5	5	150
		22	3,5	5	5	150
		22	7,4	5	5	150
		22	12	5	5	150
		16	12	4	5	120
		16	6,8	2	5	60
		22	7,4	5	5	150

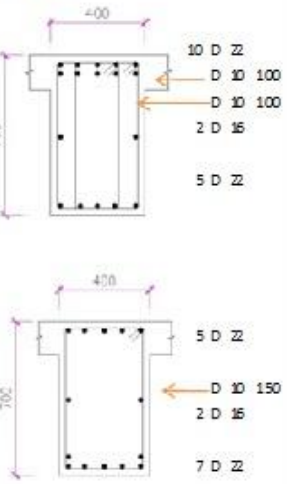
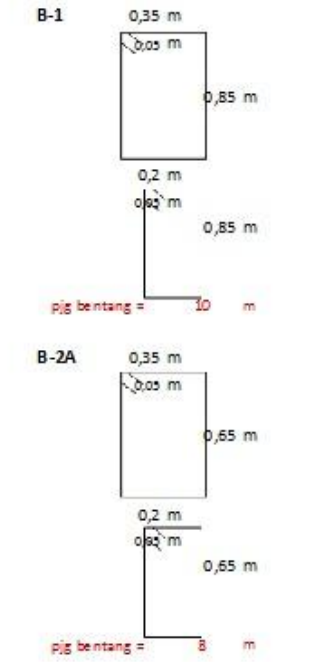
BALOK

Lantai 2,3,4,5,6,7

: 6 lt

AS - B, C, D, E, F

lanjutan

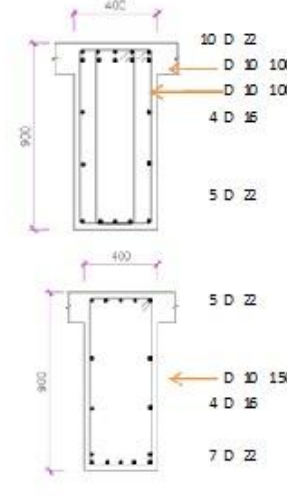
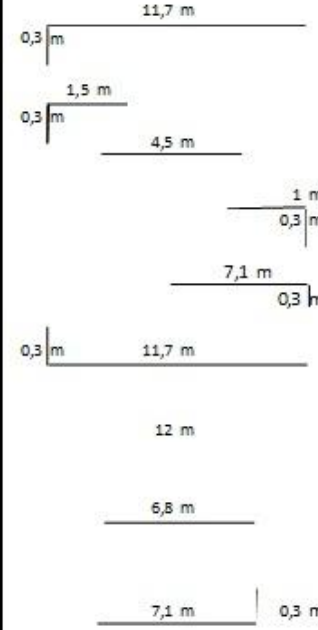
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2A 		10	2,5	83,33333	5	2500
		10	2,2	50	5	1500
		10	2,1	66,66667	5	2000
		10	2,7	40	5	1200

BALOK

Lantai 2,3,4,5,6,7

: 6 lt

AS - G

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Pjng balok = 10 m B</p>		22	12	5	1	30
		22	1,8	4	1	24
		22	4,5	4	1	24
		22	1,3	4	1	24
		22	7,4	5	1	30
		22	12	5	1	30
		16	12	4	1	24
		16	6,8	2	1	12
		22	7,4	5	1	30

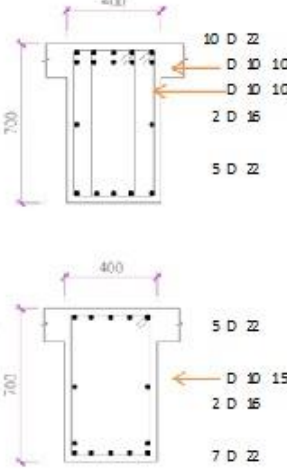
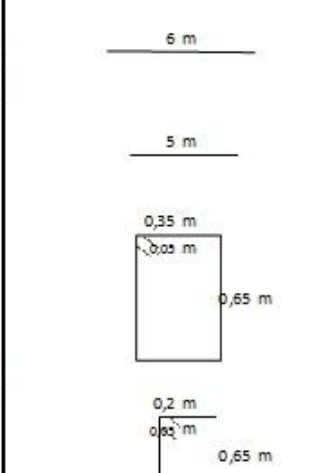
BALOK

Lantai 2,3,4,5,6,7

: 6 lt

AS - G

lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2A 	 <p>pjg bentang = 10 m & B m</p>	22	6	2	1	12
		22	5	2	1	12
		10	2,1	150	1	900
		10	1,8	90	1	540

BALOKLantai 2, 3, 4, 5,6 : 5 lt
AS - 2,3

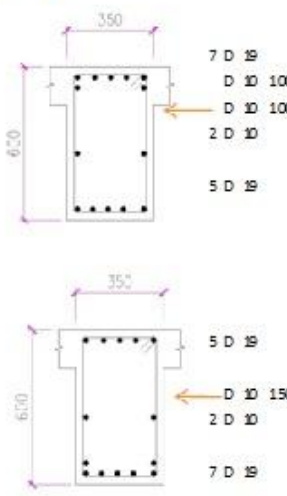
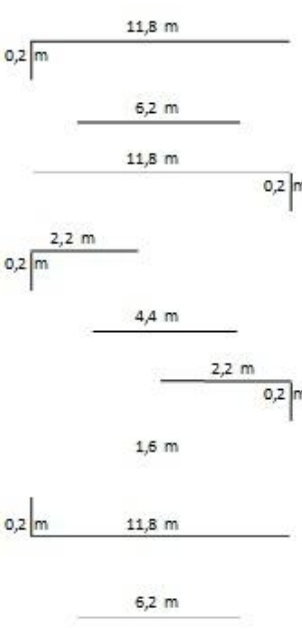
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2 <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	2	50
		19	12	5	2	50
		19	12	5	2	50
		19	2,4	2	2	20
		19	4,4	6	2	60
		19	3,9	4	2	40
		19	2,4	2	2	20
		19	12	5	2	50
		19	12	5	2	50
		19	12	5	2	50

BALOKLantai 2, 3, 4, 5,6 : 5 lt
AS - 2,3 lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2 		19	12	5	2	50
		10	12	6	2	60
		19	1,6	10	2	100
		19	0,6	2	2	20
		10	1,8	198	2	1983,3333

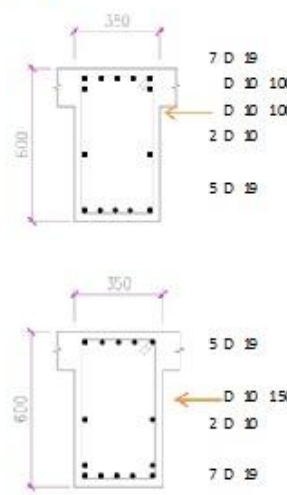
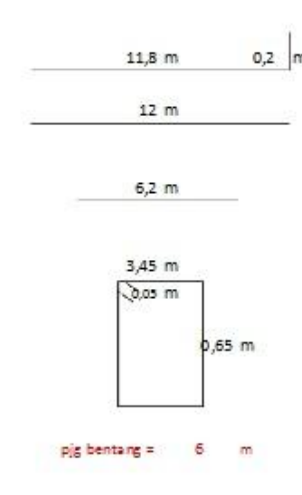
BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6 : 5 lt
AS - 1

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-2  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	12	5	1	25
		19	6,2	5	1	25
		19	12	5	1	25
		19	2,4	4	1	20
		19	4,4	6	1	30
		19	2,4	4	1	20
		19	1,6	10	1	50
		19	12	5	1	25
		19	6,2	2	1	10

BALOK

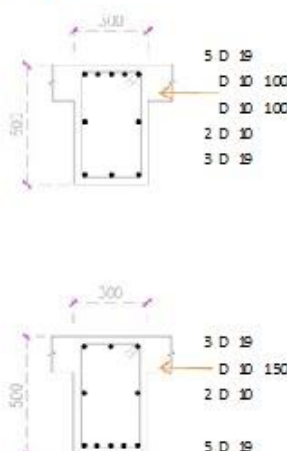
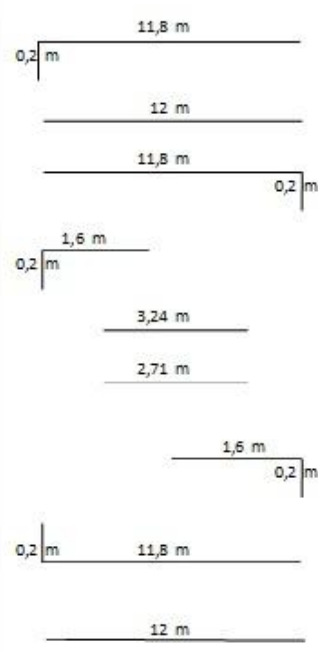
Lantai 2, 3, 4, 5, 6 : 5 lt
AS - 1 lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-2 		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	12	5	1	25
		10	12	4	1	20
		16	6,2	2	1	10
		10	8,3	175	1	875

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6, 7 : 6 lt

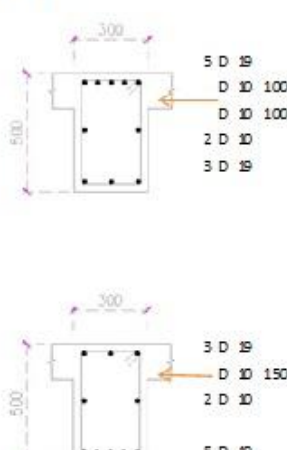
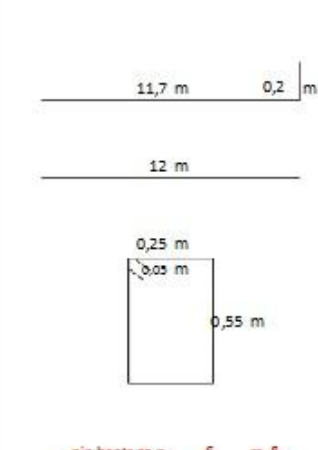
AS - 1'

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-3  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	12	3	2	36
		19	12	3	2	36
		19	12	3	2	36
		19	1,8	2	2	24
		19	3,24	6	2	72
		19	2,71	4	2	48
		19	1,8	2	2	24
		19	12	3	2	36
		19	12	3	2	36

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6, 7 : 6 lt

AS - 1' lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-3 	 <p>pjg bentang = 6 m & 4 m</p>	(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	11,9	3	2	36
		10	12	6	2	72
		10	1,7	198,3333	2	2380

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5,6 : 5 lt
AS - 2'

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-4</p> <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>	<p>11,8 m</p>	19	12	3	2	30
	<p>12 m</p>	19	12	3	2	30
	<p>11,8 m</p>	19	12	3	2	30
	<p>1,6 m</p>	19	1,8	1	2	10
	<p>3,24 m</p>	19	3,24	3	2	30
	<p>2,71 m</p>	19	2,71	2	2	20
	<p>1,6 m</p>	19	1,8	1	2	10
	<p>11,8 m</p>	19	12	3	2	30
	<p>12 m</p>	19	12	3	2	30

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5,6 : 5 lt
AS - 2' lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-4</p>	<p>11,7 m</p>	19	11,9	3	2	30
	<p>2,8 m</p>	19	2,8	4	2	40
	<p>2,9 m</p>	19	2,9	1	2	10
	<p>12 m</p>	10	12	6	2	60
	<p>0,45 m</p>	10	1,4	198,3333	2	1983,3333
	<p>pjg bentang = 6 m & 4 m</p>					

BALOK
Lantai 7
AS - 1,2

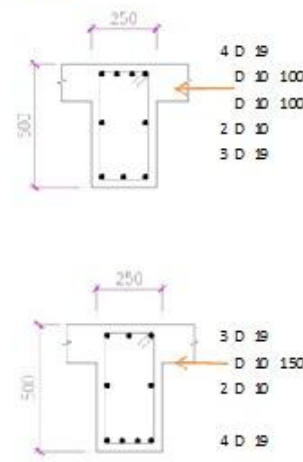
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-2</p> <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	2	10
		19	12	5	2	10
		19	12	5	2	10
		19	2,4	2	2	4
		19	4,4	6	2	12
		19	3,9	4	2	8
		19	2,4	2	2	4
		19	12	5	2	10
		19	12	5	2	10

BALOK
Lantai 7
AS - 1,2

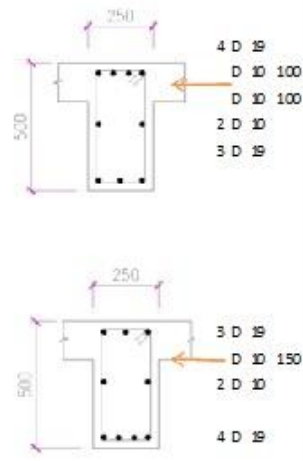
lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-2</p> <p>pisg bentang = 6 m & 4 m</p>		19	12	5	2	10
		10	12	6	2	12
		19	1,6	10	2	20
		19	0,6	2	2	4
		10	1,9	198	2	396,66667

BALOK
Lantai 7
AS - 2' bawah

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-4  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>	11,8 m	19	12	3	1	3
	12 m	19	12	3	1	3
	11,8 m	19	12	3	1	3
	1,6 m	19	1,8	1	1	1
	3,24 m	19	3,24	3	1	3
	2,71 m	19	2,71	2	1	2
	1,6 m	19	1,8	1	1	1
	11,8 m	19	12	3	1	3
	12 m	19	12	3	1	3

BALOK
Lantai 7
AS - 2' bawah lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-4 	11,7 m	19	11,9	3	1	3
	2,8 m	19	2,8	5	1	5
	1,8 m	19	1,8	1	1	1
	12 m	10	12	6	1	6
	0,2 m	10	1,4	198,3333	1	198,33333
	0,05 m					

pjs bentang = 6 m & 4 m

BALOK
Lantai 7
AS - 2' Atas

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-4</p> <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	3	1	3
	19	12	3	1	3	
	19	6	3	1	3	
	19	1,8	1	1	1	
	19	3,24	2	1	2	
	19	2,71	2	1	2	
	19	1,8	1	1	1	
	19	12	3	1	3	
	19	12	3	1	3	

BALOK
Lantai 7
AS - 2' Atas lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
<p>BALOK B-4</p>	<p>pisg bentang = 6 m & 4 m</p>	19	6	3	1	3
	19	2,8	4	1	4	
	19	1,8	1	1	1	
	10	12	6	1	6	
	10	1,4	198,3333	1	198,33333	

BALOK
Lantai 7
AS - 2' atas (dkt tangga)

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-4 	<p>panjang bentang = 6 m</p>	19	6,4	3	1	3
		19	1,8	1	1	1
		19	3	1	1	1
		10	6	1	1	1
		19	1,8	1	1	1
		19	6,4	3	1	3
		10	1,4	35	1	35

BALOK
Lantai 7
AS - 2' atas (dkt tangga)

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-4 	<p>panjang bentang = 3,55 m</p>	19	3,95	3	1	3
		19	1	1	1	1
		19	1,95	1	1	1
		10	3,55	1	1	1
		19	1	1	1	1
		19	3,95	3	1	3
		10	1,4	43,16667	1	43,166667

BALOK

Lantai 7

AS - 2' atas (dkt tangga)

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-2 		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	2,5	3	1	3
		19	0,8	1	1	1
		19	0,9	1	1	1
		10	2,1	1	1	1
		19	0,8	1	1	1
		19	2,5	3	1	3
		10	1,8	12,25	1	12,25

BALOK

Lantai Atap

AS - B, C, D

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-1 		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		22	12	5	3	15
		22	3	5	3	15
		22	5,9	5	3	15
		22	3,2	5	3	15
		22	7,4	5	3	15
		22	12	5	3	15
		16	12	4	3	12
		16	6,8	2	3	6
		22	7,4	5	3	15

Panjang Tul. Baja = 12 m
 Berat D16 = 1,578 kg/m
 Berat D19 = 2,23 kg/m
 Berat D10 = 0,617 kg/m
 Berat D22 = 2,895 kg/m

BALOK

Lantai Atap

AS - B, C, D

lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2A 	B-1 <p>0,35 m 0,05 m 0,85 m 0,2 m 0,85 m 0,85 m pjlg bentang = 10 m</p>	10	2,5	83,33333	3	250
		10	2,2	50	3	150
	B-2A <p>0,35 m 0,05 m 0,65 m 0,2 m 0,65 m 0,65 m pjlg bentang = 8 m</p>	10	2,1	66,66667	3	200
		10	2,7	40	3	120

BALOK

Lantai Atap

AS - 1, 3

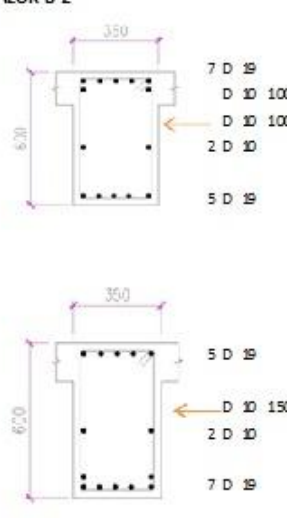
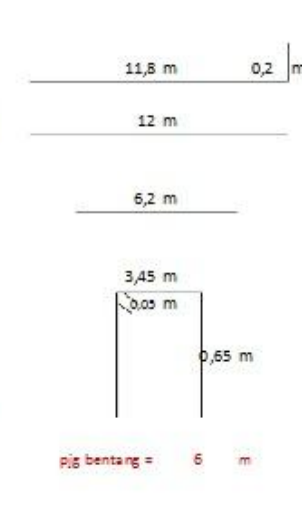
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2 <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	2	10
		19	6,2	5	2	10
		19	12	5	2	10
		19	2,4	4	2	8
		19	4,4	6	2	12
		19	2,4	4	2	8
		19	1,6	10	2	20
		19	12	5	2	10
		19	6,2	2	2	4



BALOK

Lantai Atap

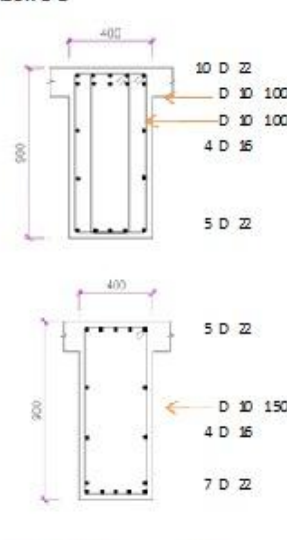
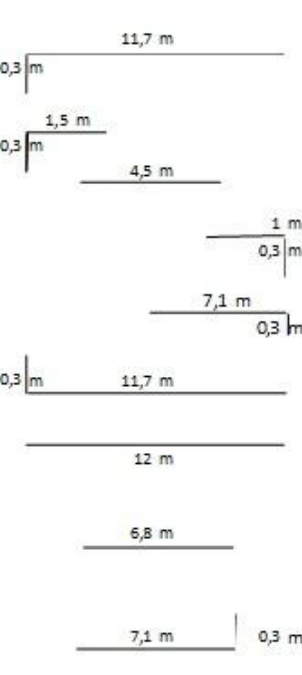
AS - 1, 3

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2 		19	12	5	2	10
		10	12	4	2	8
		16	6,2	2	2	4
		10	8,3	175	2	350

BALOK

Lantai Atap

AS - G

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m P/jng balok = 10 m 8 m</p>		22	12	5	1	5
		22	1,8	4	1	4
		22	4,5	4	1	4
		22	1,3	4	1	4
		22	7,4	5	1	5
		22	12	5	1	5
		16	12	4	1	4
		16	6,8	4	1	4
		22	7,4	5	1	5

BALOK
Lantai Atap
AS - G lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1 		22	6	2	1	2
		22	5	2	1	2
		10	2,1	150	1	150
		10	1,8	90	1	90

BALOK
Lantai Atap
AS - G lanjutan

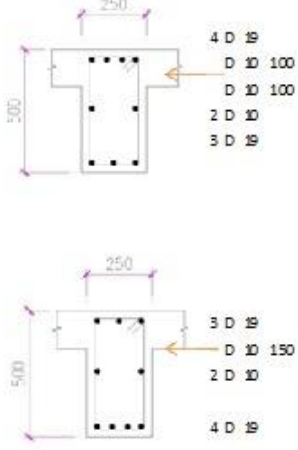
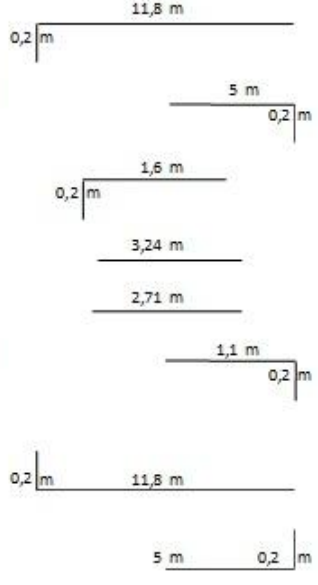
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-1 		22	6	2	1	2
		22	5	2	1	2
		10	2,1	150	1	150
		10	1,8	90	1	90

BALOK

Lantai Atap

AS - 2'

(ada 2 as)

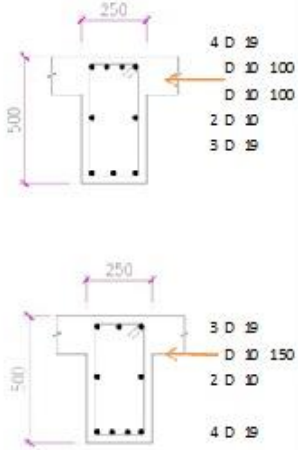
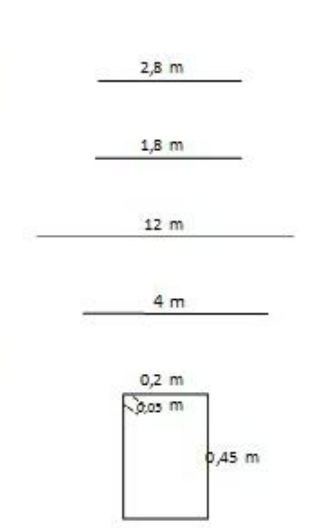
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-4  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	3	2	6
		19	5,2	3	2	6
		19	1,8	1	2	2
		19	3,24	1	2	2
		19	2,71	1	2	2
		19	1,3	1	2	2
		19	12	3	2	6
		19	5,2	3	2	6

BALOK

Lantai Atap

AS - 2' lanjutan

(ada 2 as)

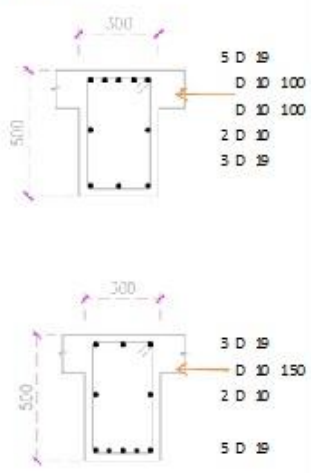
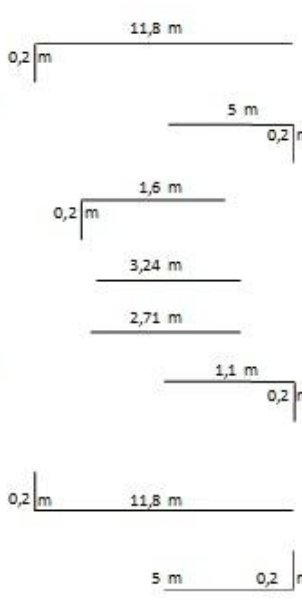
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-4 	 <p>p/jg bentang = 6 m & 4 m</p>	19	2,8	2	2	4
		19	1,8	1	2	2
		10	12	2	2	4
		10	4	2	2	4
		10	1,4	58,33333	2	116,66667

BALOK

Lantai Atap

AS - 2'

(ada 2 as)

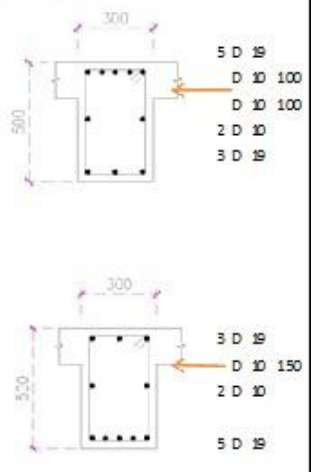
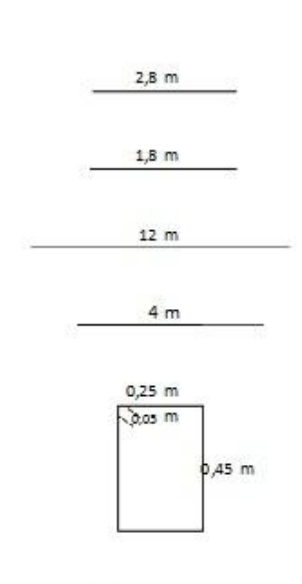
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-3  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	12	3	2	6
		19	5,2	3	2	6
		19	1,8	2	2	4
		19	3,24	2	2	4
		19	2,71	2	2	4
		19	1,3	2	2	4
		19	12	3	2	6
		19	5,2	3	2	6

BALOK

Lantai Atap

AS - 2' lanjutan

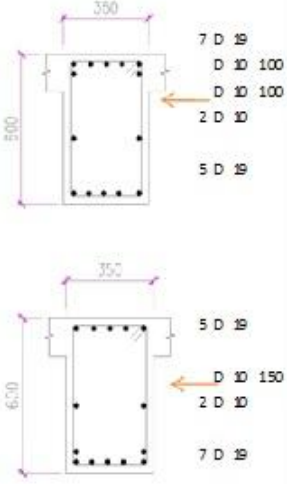
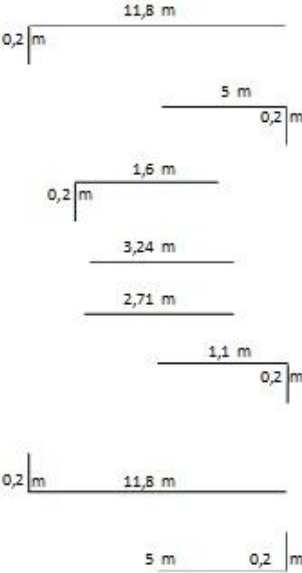
(ada 2 as)

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter	Panjang	Per-Unit	Jumlah Unit	Total
BALOK B-3 	 <p>p/jg bentang = 6 m & 4 m</p>	(mm)	(m)	(btg)	(bh)	(btg)
		19	2,8	4	2	8
		19	1,8	2	2	4
		10	12	2	2	4
		10	4	2	2	4
		10	1,5	58,33333	2	116,66667

BALOK

Lantai Atap

AS - 2'

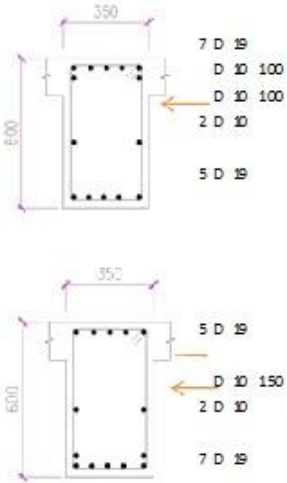
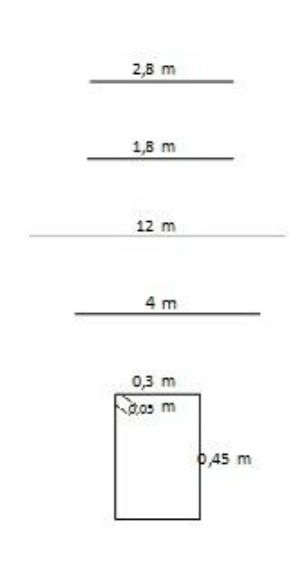
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		19	12	5	1	5
		19	5,2	5	1	5
		19	1,8	2	1	2
		19	3,24	2	1	2
		19	2,71	2	1	2
		19	1,3	2	1	2
		19	12	5	1	5
		19	5,2	5	1	5

BALOK

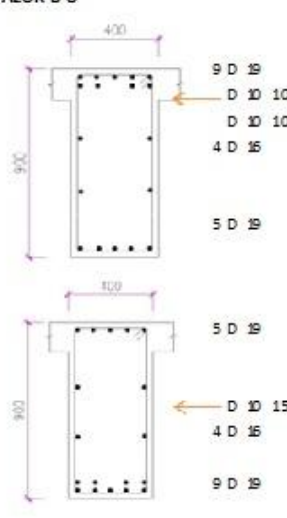
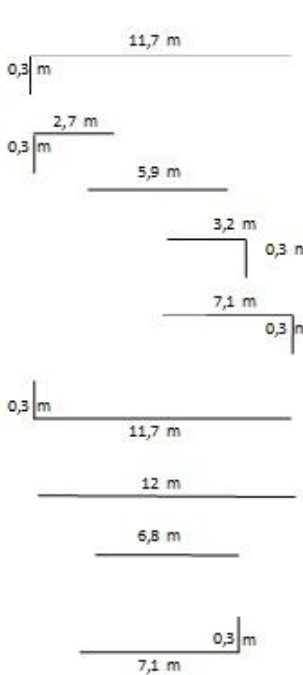
Lantai Atap

AS - 2' lanjutan

(ada 2 as)

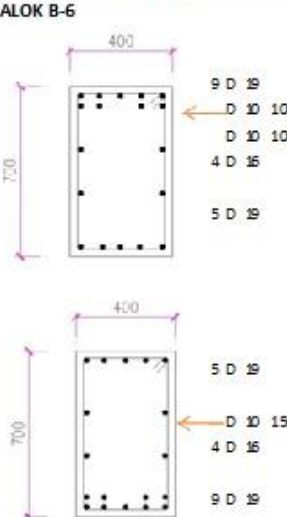
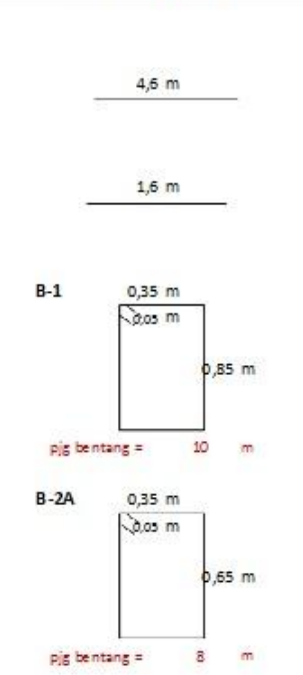
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-2 	 <p>p/jg bentang = 6 m & 4 m</p>	19	2,8	4	1	4
		19	1,8	2	1	2
		10	12	2	1	2
		10	4	2	1	2
		10	1,6	58,33333	1	58,333333

BALOKLantai Atap Lift
AS - D, G

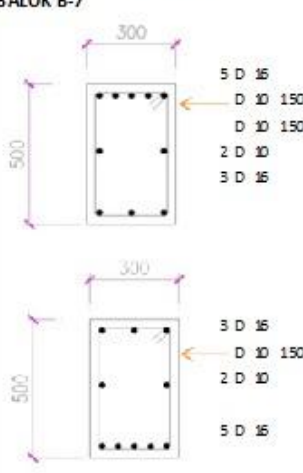
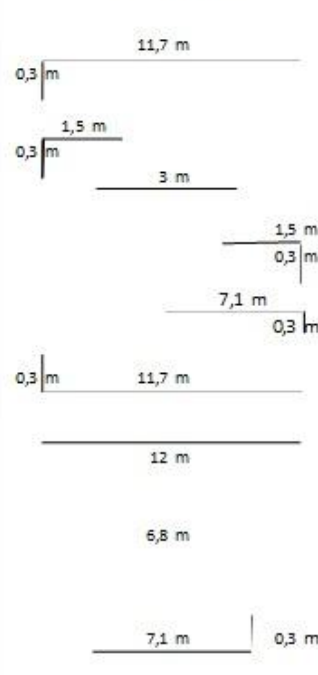
Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-8  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D22 = 2,895 kg/m</p>		19	12	5	2	10
		19	3	4	2	8
		19	5,9	4	2	8
		19	3,5	4	2	8
		19	7,4	5	2	10
		19	12	5	2	10
		16	12	4	2	8
		16	6,8	4	2	8
		19	7,4	5	2	10
		19	7,1	5	2	10

BALOKLantai Atap Lift
AS - D, G

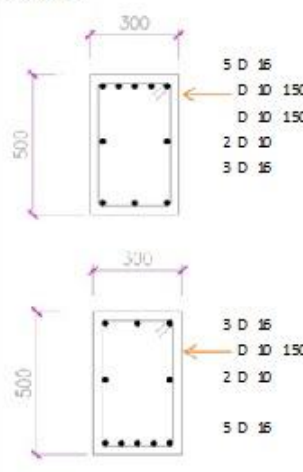
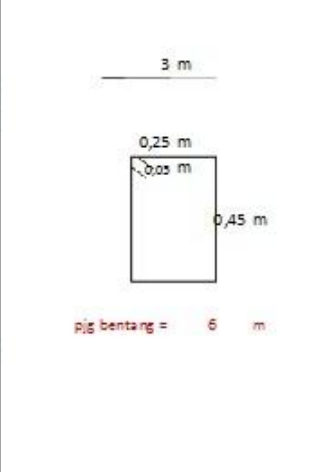
lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-6 	 <p>pjg bentang = 10 m B-1 0,35 m 0,05 m 0,85 m B-2A 0,35 m 0,05 m 0,65 m pjg bentang = 8 m</p>	19	4,6	4	2	8
		19	1,6	4	2	8
		10	2,5	83,33333	2	166,66667
		10	2,1	66,66667	2	133,33333
		10	2,1	66,66667	2	133,33333

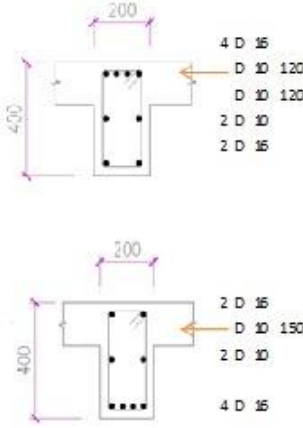
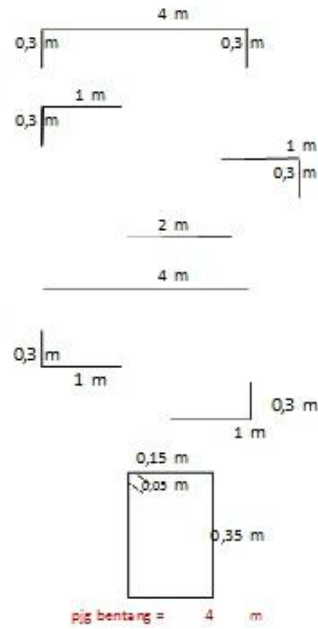
BALOKLantai Atap Lift
AS - 1, 3

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-7  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Pjng balok = 10 m 8 m</p>		16	12	3	2	6
		16	1,8	2	2	4
		16	3	4	2	8
		16	1,8	2	2	4
		16	7,4	3	2	6
		16	12	3	2	6
		10	12	2	2	4
		10	6,8	2	2	4
		16	7,4	3	2	3

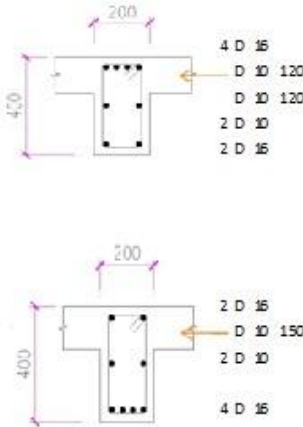
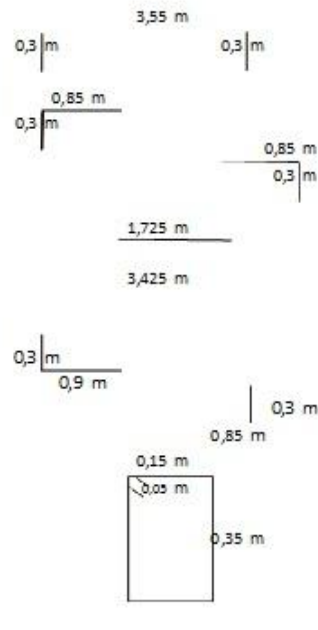
BALOKLantai Atap Lift
AS - 1, 3 lanjutan

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-7 	 <p>pjg bentang = 6 m</p>	16	3	6	2	6
		10	1,5	120	2	240

BALOKLantai Atap Lift
B-5

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-5  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		16	4,6	2	3	6
		16	1,3	2	3	6
		16	1,3	2	3	6
		16	2	2	3	6
		10	4	2	3	6
		16	1,3	2	3	6
		10	1,3	2	3	6
		10	1,1	21,66667	3	65

BALOKLantai Atap Lift
B-5

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK B-5  <p>Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m</p>		16	4,15	2	2	4
		16	1,15	2	2	4
		16	1,15	2	2	4
		16	1,725	2	2	4
		10	3,425	2	2	4
		16	1,15	2	2	4
		10	1,15	2	2	4
		10	1,1	19,22917	2	38,458333

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6, 7, Atap : 7 lt

BK-2

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BK-2 Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D13 = 1,04 kg/m		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		13	12	3	2	42
		10	0,6	226,6667	2	3173,3333

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6, 7, Atap : 7 lt

BK-2

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BK-2 Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D13 = 1,04 kg/m		13	6,4	3	1	21
		13	6,4	3	1	21
		10	0,6	40	1	280
		13	8,4	3	1	21
		13	8,4	3	1	21
		10	0,6	53,33333	1	373,33333

BALOK

Lantai 2, 3, 4, 5, 6, 7, Atap : 7 lt

BK-1

Detail Tulangan	Sketsa Penulangan	Tulangan		Kuantitas Site		
		Diameter (mm)	Panjang (m)	Per-Unit (btg)	Jumlah Unit (bh)	Total (btg)
BALOK BK-1 Panjang Tul. Baja = 12 m Berat D16 = 1,578 kg/m Berat D19 = 2,23 kg/m Berat D10 = 0,617 kg/m Berat D13 = 1,04 kg/m		19	2	4	29	812
	19	1,15	2	29	406	
	13	1,85	2	29	406	
	19	1,35	3	29	609	
	13	0,95	2	29	406	
	19	1,55	3	29	609	
	10	1	9	29	1827	
	10	0,8	6	29	1218	

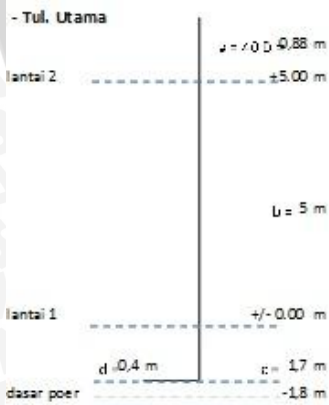
TULANGAN KOLOM

KOLOM

K1 (0,8 x 0,6) m

Lantai 1

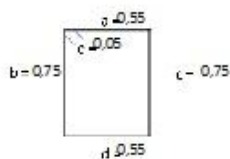
Sket Penulangan



Dia Tul (mm)	Berat (kg/m)	Rincian Panjang Tulangan					Panjang (m)	Kuantitas Site		
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)		Per-Unit (bh)	Jumlah Unit (bh)	Total (bh)
22	2,985	0,88	5	1,70	0,4		7,98	28	26	728
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	36	26	936

*Panjang standar tulangan baja = 12 m

- Sengkal

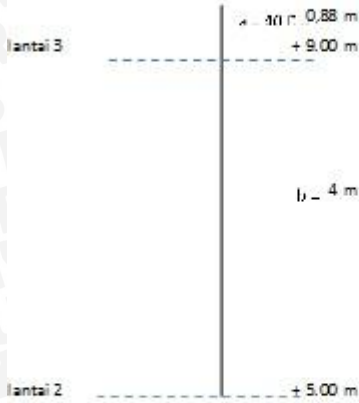


KOLOM

K1 (0,8 x 0,6) m

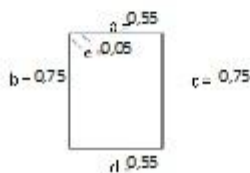
Sket Penulangan

- Tul. Utama



*Panjang standar tulangan baja = 12 m

- Sengkalang



Lantai 2

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	28	26	728
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	36	26	936

Lantai 3

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	24	26	624
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	32	26	832

Lantai 4

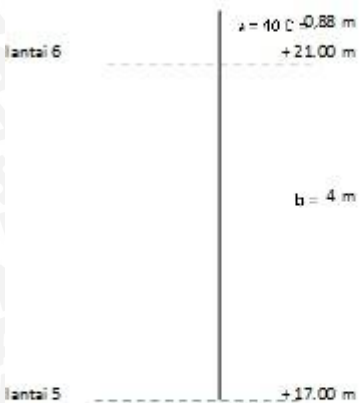
Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	24	26	624
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	32	26	832

KOLOM

K1 (0,8 x 0,6) m

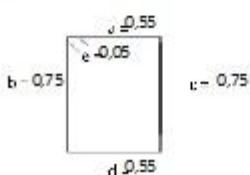
Sket Penulangan

- Tul. Utama



*Panjang standar tulangan baja = 12 m

- Sengkalang



Lantai 5

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	22	26	572
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	32	26	832

Lantai 6

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	20	26	520
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	32	26	832

Lantai 7

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	0,88	4				4,88	20	16	320
10	0,617	0,55	0,75	0,75	0,55	0,05	2,7	32	16	512

KOLOM

KA-1 (0,5 x 0,5) m
KA-2 (0,4 x 0,4) m

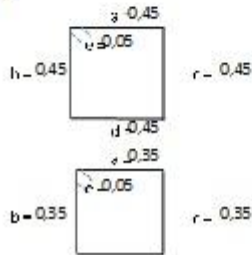
Sket Penulangan

- Tul. Utama



*Panjang standar tulangan baja = 12 m

- Sengkalang



Lantai 7

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985		2				2	22	10	220
10	0,617	0,45	0,45	0,45	0,45	0,05	1,9	20	10	200

Lantai Atap KA-1

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
19	2,23		2				2	16	10	160
10	0,617	0,45	0,45	0,45	0,45	0,05	1,9	16	10	160

Lantai Atap KA-2

Tulangan		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578		2				2	12	6	72
10	0,617	0,35	0,35	0,35	0,35	0,05	1,5	10	6	60

TULANGAN SHEARWALL

SHEARWALL

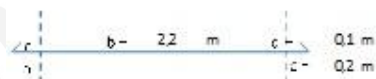
SW1

Sket Penulangan

- Tul. Utama



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai 1

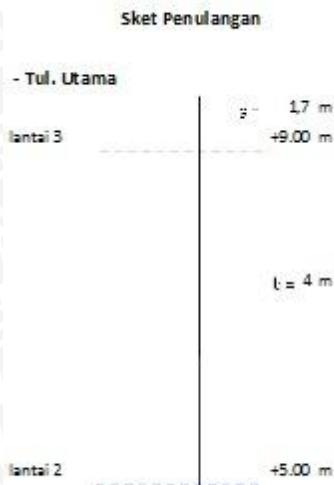
Tulangan Vertikal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	1,7	5	1,7	0,3		8,7	11	2	22

Lantai 1

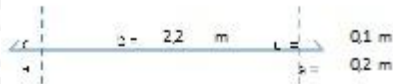
Tulangan Horisontal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			2,8	25	2	50

SHEARWALL

SW1



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai 2,3,4,5,6,7 = 6 lantai

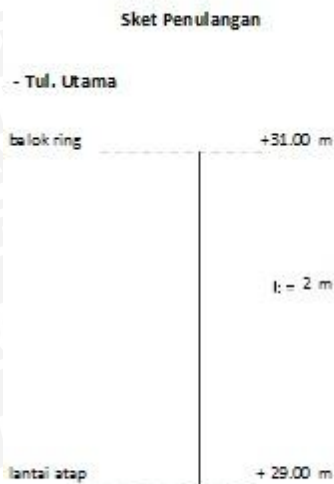
Tulangan Vertikal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	1,7	4				34,2	11	12	132

Lantai 2,3,4,5,6,7 = 6 lantai

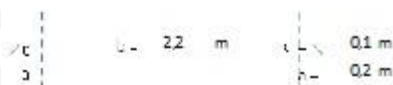
Tulangan Horizontal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			16,8	20	12	240

SHEARWALL

SW1



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai Atap

Tulangan Vertikal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985		2				2	11	2	22

Lantai Atap

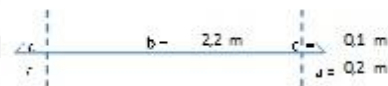
Tul. Horizontal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			2,8	10	2	20

SHEARWALL

SW2



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai 1

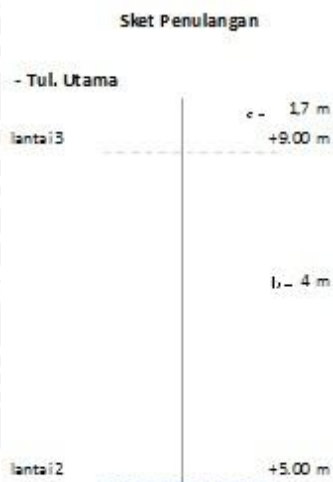
Tulangan Vertikal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	1,7	5	1,7	0,3		8,7	11	2	22

Lantai 1

Tulangan Horisontal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			2,8	25	2	50

SHEARWALL

SW2



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai 2,3,4,5,6,7 = 6 lantai

Tulangan Vertikal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985	1,7	4				34,2	11	12	132

Lantai 2,3,4,5,6,7 = 6 lantai

Tulangan Horisontal		Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
Dia Tul	Berat	a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			16,8	20	12	240



SHEARWALL

SW2



*Panjang standar tulangan baja = 12 m



Lantai Atap

Dia Tul	Berat	Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
		a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
22	2,985		2				2	11	2	22

Lantai Atap

Dia Tul	Berat	Rincian Panjang Tulangan					Panjang	Kuantitas Site		
		a	b	c	d	e		Per-Unit	Jumlah Unit	Total
(mm)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(bh)	(bh)	(bh)
16	1,578	0,4	2,2	0,2			2,8	10	2	20

TULANGAN PLAT

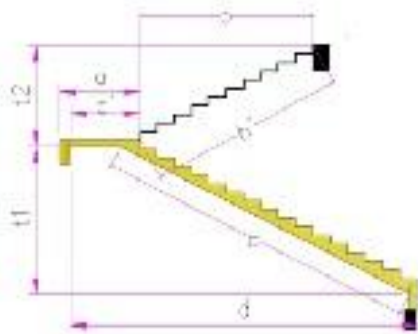
Lantai	Panjang Tulangan Ly (m)		Jumlah (batang)	Total (m)	
	Atas	Bawah		Atas	Bawah
1	2,6	2,6	12	31,7	31,7
					63,4
2	12	12	50	595,8	595,8
	11,38	11,38	12	136,6	136,6
	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4119,4	4119,4
					8238,8
3	12	12	50	595,8	595,8
	11,38	11,38	12	136,6	136,6
	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4119,4	4119,4
					8238,8
4	12	12	50	595,8	595,8
	11,38	11,38	12	136,6	136,6

	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4119,4	4119,4
				8238,8	
5	12	12	50	595,8	595,8
	11,38	11,38	12	136,6	136,6
	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4119,4	4119,4
				8238,8	
6	12	12	50	595,8	595,8
	11,38	11,38	12	136,6	136,6
	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4119,4	4119,4
				8238,8	
7	12	12	24	282,3	282,3
	11,38	11,38	10	116,6	116,6
	8,58	8,58	26	224,2	224,2
	12	12	60	718,8	718,8
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	51	525,8	525,8
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	12	12	33	400,8	400,8
	6,88	6,88	27	182,3	182,3
	12	12	51	609,3	609,3
	10,355	10,355	9	94,5	94,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				4441,4	4441,4
				8882,9	
Atap	12	12	50	595,8	595,8
	10,13	10,13	10	103,8	103,8
	5,43	5,43	60	325,3	325,3
	10,15	10,15	10	100,5	100,5
	12	12	39	468,3	468,3
	8,005	8,005	21	167,1	167,1
	5,25	5,25	40	212,1	212,1
	1,83	1,83	20	35,7	35,7
	10,15	10,15	10	100,5	100,5
	1,11	1,11	38	42,2	42,2
				2151,2	2151,2
				4302,4	

TULANGAN TANGGA

TANGGA

Lantai 1



Detail Tangga Setengah Lantai

- t1 : 3 m
- t2 : 2 m
- a : 2,000 m
- e : 1,800 m
- b : 3,300 m
- d : 3,776 m
- c : 5,707 m
- d : 6,600 m

- Lebar tangga : 2 m
- Jumlah anak tangga : 27
- Tinggi anak tangga : 0,18 m
- Lebar anak tangga : 0,3 m
- Tebal selimut beton : 0,05 m

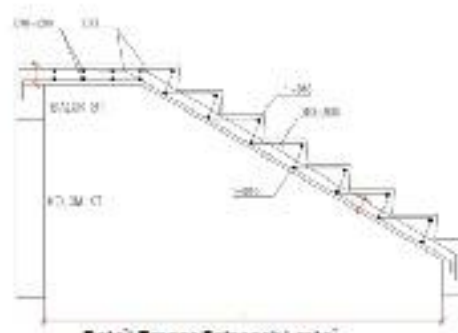
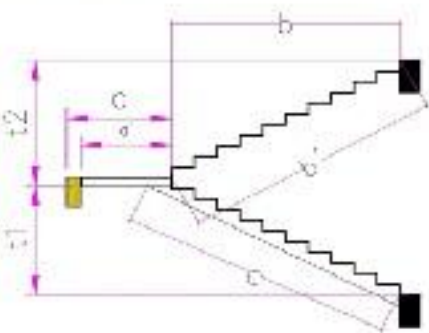
Kebutuhan Tulangan

Jenis	Panjang	Jumlah
- D10 - 200	2 m	14
- D10 - 300	36 m	13
- D10	2 m	27
- D13	4,3 m	2
- D16 - 150	6 m	27
- D16 - 150	4 m	27

- Jumlah anak tangga vertikal : 28
- Jumlah anak tangga horizontal : 27

TANGGA

Lantai 2, 3, 4, 5



Detail Tangga Setengah Lantai

- t1 : 2 m
- t2 : 2 m
- a : 2,000 m
- e : 1,800 m
- b : 3,300 m
- d : 3,776 m
- c : 3,702 m

- Lebar tangga : 2 m
- Jumlah anak tangga : 21
- Tinggi anak tangga : 0,18 m
- Lebar anak tangga : 0,3 m
- Tebal selimut beton : 0,05 m

Kebutuhan Tulangan

Jenis	Panjang	Jumlah
- D10 - 200	2 m	14
- D10 - 300	33 m	13
- D10	2 m	21
- D13	4 m	2
- D16 - 150	4 m	33

BETON READY MIX

Lantai	No.	Struktur	Jenis	Dimensi (m)			Jumlah	Volume Beton m ³	
				Panjang	Lebar	Tinggi/ Tebal			
1	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	5	26	62,4	
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,4	5	2	8,8	
			SW 2	2,2	0,4	5	2	8,8	
	3.	Balok Sloof	BG-1	0,7	0,4	6	15	25,2	
			BG-1	0,7	0,4	4	5	5,6	
			BG-2	0,9	0,4	10	6	21,6	
			BG-2	0,9	0,4	8	7	20,16	
			BG-2	0,9	0,4	6	1	2,16	
			BG-3	0,6	0,3	6	10	10,8	
			BG-3	0,6	0,3	4	2	1,44	
			BG-4	0,4	0,25	4	1	0,4	
	4.	Pilecap	P 9	2,8	2,8	0,95	18	134,064	
			P 12	3,8	2,8	0,95	1	10,108	
			P 15	4,8	2,8	0,95	3	38,304	
	5.	Plat	SG	34	18	0,07	1	42,84	
			S1	2,4	1,254	0,12	1	0,361	
								∑	393,037
	2	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
		2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,4	4	2	7,04
				SW 2	2,2	0,4	4	2	7,04
3.		Balok	B 1	0,9	0,4	10	7	25,2	
			B 1	0,9	0,4	4	2	2,88	
			B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68	
			B 2	0,6	0,35	4	2	1,68	
			B 2	0,6	0,35	6	15	18,9	
			B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176	
			B 3	0,5	0,3	4	1	0,6	
			B 3	0,5	0,3	6	10	9	
			B 4	0,5	0,25	6	10	7,5	
			B 4	0,5	0,25	4	3	1,5	
			BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46	
				0,5	0,3	1	26	3,9	
			BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315	
				0,5	0,3	0,5	3	0,225	
			BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42	
				0,5	0,3	1	2	0,3	
			4.	Plat	S 1	34,5	18,35	0,12	1
S 1		34,3			1,825	0,12	1	7,5117	
S 1		7,8			0,8	0,12	1	0,7464	
S 1		7,6			1,73	0,12	1	1,57776	
S 1		12,4			1,825	0,12	1	2,70465	
S 1		17,3			1,825	0,12	1	3,7887	
									∑
3		1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,3	4	2	5,28	
			SW 2	2,2	0,3	4	2	5,28	
	3.	Balok	B 1	0,9	0,4	10	7	25,2	
			B 1	0,9	0,4	4	2	2,88	
			B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68	
			B 2	0,6	0,35	4	2	1,68	
			B 2	0,6	0,35	6	15	18,9	
			B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176	
			B 3	0,5	0,3	4	1	0,6	
			B 3	0,5	0,3	6	10	9	
			B 4	0,5	0,25	6	10	7,5	
			B 4	0,5	0,25	4	3	1,5	
			BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46	
				0,5	0,3	1	26	3,9	
			BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315	
		0,5	0,3	0,5	3	0,225			
	BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42			
		0,5	0,3	1	2	0,3			

4.	Plat	BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613	
		S 1	34,5	18,35	0,12	1	73,7658	
		S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117	
		S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464	
		S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776	
		S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465	
		S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887	
						Σ	247,924	
4	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,3	4	2	5,28
3.	Balok	B 1	0,9	0,4	10	7	25,2	
		B 1	0,9	0,4	4	2	2,88	
4.	Plat	B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68	
		B 2	0,6	0,35	4	2	1,68	
		B 2	0,6	0,35	6	15	18,9	
		B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176	
		B 3	0,5	0,3	4	1	0,6	
		B 3	0,5	0,3	6	10	9	
		B 4	0,5	0,25	6	10	7,5	
		B 4	0,5	0,25	4	3	1,5	
		BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46	
		BK-1	0,5	0,3	1	26	3,9	
		BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315	
		BK-1	0,5	0,3	0,5	3	0,225	
		BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42	
		BK-1	0,5	0,3	1	2	0,3	
		BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613	
		S 1	34,5	18,35	0,12	1	73,7658	
S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117			
S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464			
S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776			
S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465			
S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887			
						Σ	247,924	
5	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,2	4	2	3,52
3.	Balok	SW 2	2,2	0,2	4	2	3,52	
		B 1	0,9	0,4	10	7	25,2	
4.	Plat	B 1	0,9	0,4	4	2	2,88	
		B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68	
		B 2	0,6	0,35	4	2	1,68	
		B 2	0,6	0,35	6	15	18,9	
		B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176	
		B 3	0,5	0,3	4	1	0,6	
		B 3	0,5	0,3	6	10	9	
		B 4	0,5	0,25	6	10	7,5	
		B 4	0,5	0,25	4	3	1,5	
		BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46	
		BK-1	0,5	0,3	1	26	3,9	
		BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315	
		BK-1	0,5	0,3	0,5	3	0,225	
		BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42	
		BK-1	0,5	0,3	1	2	0,3	
		BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613	
S 1	34,5	18,35	0,12	1	73,7658			
S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117			
S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464			
S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776			
S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465			
S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887			
						Σ	244,404	
6	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,2	4	2	3,52
3.	Balok	SW 2	2,2	0,2	4	2	3,52	
		B 1	0,9	0,4	10	7	25,2	
		B 1	0,9	0,4	4	2	2,88	
		B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68	

		B 2	0,6	0,35	4	2	1,68	
		B 2	0,6	0,35	6	15	18,9	
		B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176	
		B 3	0,5	0,3	4	1	0,6	
		B 3	0,5	0,3	6	10	9	
		B 4	0,5	0,25	6	10	7,5	
		B 4	0,5	0,25	4	3	1,5	
		BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46	
			0,5	0,3	1	26	3,9	
		BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315	
			0,5	0,3	0,5	3	0,225	
		BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42	
			0,5	0,3	1	2	0,3	
		BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613	
4.	Plat	S 1	34,5	18,35	0,12	1	73,7658	
		S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117	
		S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464	
		S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776	
		S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465	
		S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887	
						Σ	244,404	
7	1.	Kolom	K 1	0,8	0,6	4	26	49,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,2	4	2	3,52
			SW 2	2,2	0,2	4	2	3,52
	3.	Balok	B 1	0,9	0,4	10	7	25,2
			B 1	0,9	0,4	4	2	2,88
			B 2A	0,7	0,4	8	7	15,68
			B 2	0,6	0,35	4	2	1,68
			B 2	0,6	0,35	6	13	16,38
			B 2	0,6	0,35	2,8	2	1,176
			B 3	0,5	0,3	4	1	0,6
			B 3	0,5	0,3	6	10	9
			B 4	0,5	0,25	3,57	1	0,44625
			B 4	0,5	0,25	4	3	1,5
			BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46
				0,5	0,3	1	26	3,9
			BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315
				0,5	0,3	0,5	3	0,225
			BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42
				0,5	0,3	1	2	0,3
			BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613
	4.	Plat	S 1	34,5	18,35	0,12	1	73,7118
			S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117
			S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464
			S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776
			S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465
			S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887
							Σ	234,77626
Atap	1.	Kolom	KA 1	0,5	0,5	2	10	5
			KA 2	0,4	0,4	2	6	1,92
	2.	Shearwall	SW 1	2,2	0,2	2	2	1,76
			SW 2	2,2	0,2	2	2	1,76
	3.	Balok	B 1	0,9	0,4	10	5	18
			B 1	0,9	0,4	8	1	2,88
			B 1	0,9	0,4	4	2	2,88
			B 2	0,6	0,35	8	4	6,72
			B 2	0,6	0,35	6	12	15,12
			B 2	0,6	0,35	4	2	1,68
			B 3	0,5	0,3	4	1	0,6
			B 3	0,5	0,3	6	4	3,6
			B 4	0,5	0,25	6	4	3
			B 4	0,5	0,25	4	3	1,5
			BK-1	0,7	0,3	1	26	5,46
				0,5	0,3	1	26	3,9
			BK-1	0,7	0,3	0,5	3	0,315
				0,5	0,3	0,5	3	0,225
			BK-1	0,7	0,3	1	2	0,42
				0,5	0,3	1	2	0,3

	BK-2	0,2	0,15	87,1	1	2,613	
	B 5	0,4	0,2	4,2	2	0,672	
	B 5	0,4	0,2	3,75	3	0,9	
	B 5	0,4	0,2	3,55	1	0,284	
	B 5	0,4	0,2	2,6	2	0,416	
	BK 4	0,4	0,2	0,75	2	0,12	
	B 6	0,7	0,4	7,5	2	4,2	
	B 7	0,5	0,3	6	6	5,4	
	B 8	0,9	0,4	9,5	2	6,84	
4.	Plat	S 1	34,5	18,35	0,12	1	36,9879
		S 1	34,3	1,825	0,12	1	7,5117
		S 1	7,8	0,8	0,12	1	0,7464
		S 1	7,6	1,73	0,12	1	1,57776
		S 1	12,4	1,825	0,12	1	2,70465
		S 1	17,3	1,825	0,12	1	3,7887
					Σ	151,80211	

PERHITUNGAN VOLUME BETON TANGGA

LT.1

- Lebar tangga : 2 m
- Jumlah anak tangga : 27 buah
- Tinggi anak tangga : 0,18 m
- Lebar anak tangga : 0,30 m
- Tebal plat tangga : 0,15 m
- Tebal bordes : 0,15 m
- Volume anak tangga : Luas alas x Tinggi x Jumlah anak tangga

: 1,46 m³

Volume plat tangga 1 : 1,71 m³

*Luas alas x tinggi = Volume prisma segitiga

Volume plat tangga 2 : 1,13 m³

Volume bordes : 1,2 m³

TOTAL VOLUME TANGGA : 5,50 m³

LT.2,3,4,5,6

- Lebar tangga : 2 m
- Jumlah anak tangga : 21 buah
- Tinggi anak tangga : 0,18 m
- Lebar anak tangga : 0,30 m
- Tebal plat tangga : 0,10 m
- Tebal bordes : 0,15 m
- Volume anak tangga : Luas alas x Tinggi x Jumlah anak tangga

: 1,13 m³

Volume plat tangga : 1,51 m³

Volume bordes : 1,2 m³

TOTAL VOLUME TANGGA : 3,8 m³

REKAPITULASI VOLUME BETON

Lantai	Volume Beton (m ³)
1	393,037
2	251,444
3	247,924
4	247,924
5	244,404
6	244,404
7	234,776
Atap	151,802
Tangga	20,881
Σ	2036,60

BATA RINGAN

Sisi	Lantai	Tinggi Dinding		Panjang Dinding		Luas Dinding		
		m	m	m	m ²			
a	b	c	d	e = c x d				
Barat	1	4,4	27,44	120,74				
		4,4	6,21	27,32				
		4,4	1,6	7,04				
		4,4	1,6	7,04				
	2	3,399	10,567	35,92				
		3,399	6,21	21,11				
		3,399	1,6	5,44				
		3,399	1,6	5,44				
	3	3,399	0,55	1,86945				
		3,399	10,567	35,92				
		3,399	6,21	21,11				
		3,399	1,6	5,44				
	4	3,399	1,6	5,44				
		3,399	0,55	1,86945				
		3,399	10,567	35,92				
		3,399	6,21	21,11				
	5	3,399	1,6	5,44				
		3,399	0,55	1,86945				
		3,399	10,567	35,92				
		3,399	6,21	21,11				
	6	3,399	1,6	5,44				
		3,399	1,6	5,44				
		3,399	1,6	5,4384				
		3,399	0,55	1,86945				
	7	3,399	34,3	116,59				
		3,399	1,6	5,44				
		3,399	1,6	5,44				
		3,399	0,55	1,86945				
			0,6	15,85	9,51			
			1,5	16,2	24,30			
			0,812	18,3	14,86			
						Σ	660,94	
	Timur	1	4,4	6	26,40			
			4,4	1,45	12,76			
			4,4	1,45	12,76			
		2	3,399	6,282	21,35			
			3,399	1,45	9,86			
			3,399	1,45	9,86			
		3	3,399	5,5	37,39			
			3,399	6,282	21,35			
			3,399	1,45	9,86			
		4	3,399	1,45	9,86			
3,399			1,45	9,86				
3,399			5,5	37,39				
5		3,399	6,282	21,35				
		3,399	1,45	9,86				
		3,399	1,45	9,86				
6		3,399	5,5	37,39				
		3,399	6,282	21,35				
		3,399	1,45	9,86				
			3,399	1,45	9,86			
			3,399	5,5	37,39			
			3,399	6,282	21,35			
			3,399	1,45	9,86			
			3,399	1,45	9,86			
			3,399	5,5	37,39			
		3,399	6,282	21,35				
		3,399	1,45	9,86				
		3,399	1,45	9,86				
		3,399	5,5	37,39				
		3,399	6,282	21,35				
		3,399	1,45	9,86				
		3,399	1,45	9,86				
		3,399	5,5	37,39				

	7	3,399	34,3	116,59
		3,399	1,45	9,86
		3,399	1,45	9,86
		3,399	5,5	37,39
		0,6	15,85	9,51
		1,5	16,2	24,30
		0,812	18,3	14,86
			Σ	666,56
Utara	1	4,4	3,6	15,84
		4,4	4,15	18,26
		4,4	1,2	5,28
		4,88	2,55	12,44
	2	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
		3,399	1,2	4,08
		3,399	2,55	8,67
	3	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
		3,399	1,2	4,08
		3,399	2,55	8,67
	4	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
		3,399	1,2	4,08
		3,399	2,55	8,67
	5	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
	dlm rg	3,399	1,2	4,08
		3,399	2,55	8,67
	6	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
		3,399	1,2	4,08
		3,399	2,55	8,67
	7	3,399	3,6	12,24
		3,399	4,15	14,11
		2,9	2,55	7,40
		1,5	6,15	9,23
		1,5	7,3	10,95
		0,812	18,3	14,86
			Σ	316,04
Selatan	1	0,9	3,5	3,15
		4,4	8,2	36,08
	7	4,6	7,8	35,88
		3,399	1,6	5,44
		3,399	7,2	24,47
		0,812	18,3	14,86
		1,5	6,15	9,23
		1,5	7,3	10,95
			Σ	140,06
Toilet	1	4,4	6,4	28,16
		4,4	1,595	7,02
		4,4	3,25	28,60
		4,4	1,325	5,83
		4,4	3,255	28,64
		4,4	0,775	6,82
		4,4	0,775	6,82
		4,4	0,775	3,41
		4,4	4,455	19,60
		2,4	4,455	10,69
		2,4	4,455	10,69
		2,4	1,5	3,60
		2,4	1,5	3,60
		2,4	1,5	3,60
		2,4	1,675	4,02
		2,4	1,675	4,02
		2,4	1,675	4,02
		2,4	3,686	8,85
	2 - 6	3,399	6,4	108,77
	5 lantai	3,399	1,235	20,99

	3,399	3,25	55,23
	3,399	1,5	25,49
	3,399	3,105	105,54
	3,399	0,775	26,34
	3,399	0,775	26,34
	3,399	0,775	26,34
	3,399	4,455	75,71
	2,8	4,455	62,37
	2,8	4,455	62,37
	2,8	1,5	21,00
	2,8	1,5	21,00
	2,8	1,5	21,00
	2,8	1,675	23,45
	2,8	1,675	23,45
	2,8	1,675	23,45
	2,8	4,85	67,90
	3,399	0,715	12,15
	3,399	0,783	13,31
7	3,399	6	20,39
	3,399	3,12	10,60
	3,399	0,682	2,32
	3,399	0,682	2,32
	2,8	1,675	4,69
	2,8	1,675	4,69
	2,8	1,675	4,69
	2,8	0,32	0,90
	2,8	1,891	5,29
	2,8	0,365	1,02
		Σ	1067,12

REKAPITULASI LUAS DINDING

Sisi	Luas Dinding (m2)
Barat	660,94
Timur	666,56
Utara	316,04
Selatan	140,06
Toilet	1067,12
Σ	2850,71

Luas Jendela (kaca) = 1350,08 m²
 Luas Pintu Barat = 3,1 x 3,625 = 11,24 m²
 Luas Pintu Toilet

Jumlah unit pintu = 69 buah
 Lebar = 0,7 m
 Tinggi = 2,1 m
 Luas = Lebar x Tinggi x Jumlah unit
 = 0,7 x 2,1 x 69
 = 101,43 m²

Tebal dinding = 0,1 m

Volume bata ringan = (Luas Dinding - (Luas Jendela + Luas Pintu)) x Tebal dinding
 = ((2850,71 - (1350,08 + 11,24 + 101,43)) x 0,1
 = 138,7960648 m³

Ukuran 1 bata ringan = 60 x 20 x 10 cm
 Volume 1 bata ringan = 0,6 x 0,2 x 0,1
 = 0,012 m³

Jumlah bata ringan = Volume bata ringan : Volume 1 bata ringan
 = 138,7961 : 0,012
 = 11566 buah

TIANG PANCANG

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P1	1	9,3	15	188,50
	2	9,3	15	188,50
	3	9,3	15	188,50
	4	9,3	15	188,50
	5	9,3	15	188,50
	6	9,3	14	175,93
	7	9,4	15	188,50
	8	9,3	15	188,50
	9	9,3	15	188,50
	10	9	15	188,50
	11	9,2	15	188,50
	12	9,3	15	188,50
	13	8	15	188,50
	14	8	15	188,50
	15	9,3	15	188,50
	Σ	136,6		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P3	1	9,1	15	188,50
	2	9	15	188,50
	3	7,2	14	175,93
	4	8,9	14	175,93
	5	8	14	175,93
	6	8,6	15	188,50
	7	8,4	15	188,50
	8	9	15	188,50
	9	9	15	188,50
	10	9	15	188,50
	11	8,7	15	188,50
	12	7,8	15	188,50
	13	7,6	15	188,50
	14	8,7	15	188,50
	15	8,7	15	188,50
	Σ	127,7		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P4	1	9	15	188,50
	2	9	15	188,50
	3	7,5	15	188,50
	4	8,5	15	188,50
	5	7	15	188,50
	6	8,7	15	188,50
	7	8,8	14	175,93
	8	7,3	15	188,50
	9	7,2	15	188,50
	Σ	73		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P2	1	9	15	188,50
	2	9,3	14	175,93
	3	9,3	14	175,93
	4	8,2	15	188,50
	5	9,3	15	188,50
	6	9,3	14	175,93
	7	7	15	188,50
	8	9,4	15	188,50
	9	9,4	14	175,93
	Σ	80,2		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P5	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	11	13	245,04
	7	9,2	13	245,04
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	Σ	104,2		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P6	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	13	245,04
	4	10	13	245,04
	5	9,5	13	245,04
	6	12	13	245,04
	7	12	13	245,04
	8	9	13	245,04
	9	10	13	245,04
	Σ	98,5		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P7	1	8,3	14	175,93
	2	8,3	14	175,93
	3	9	14	175,93
	4	8,9	14	175,93
	5	8,5	14	175,93
	6	8,5	14	175,93
	7	7	15	188,50
	8	8,5	14	175,93
	9	8,6	14	175,93
	Σ	75,6		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P8	1	12	12	226,19
	2	9,2	13	245,04
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	9,2	13	245,04
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	Σ	102,4		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P12	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	11	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	12	12	226,19
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	Σ	107		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P9	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	11	13	245,04
	5	12	12	226,19
	6	12	12	226,19
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	Σ	107		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P13	1	8,3	15	188,50
	2	8,7	15	188,50
	3	8	15	188,50
	4	8	15	188,50
	5	8,1	15	188,50
	6	8,4	15	188,50
	7	8,4	14	177,93
	8	8,1	15	188,50
	9	7	15	188,50
	Σ	73		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P10	1	9	14	175,93
	2	8,4	15	188,50
	3	8	15	188,50
	4	7,6	15	188,50
	5	7,4	14	175,93
	6	7,4	14	175,93
	7	7,5	14	175,93
	8	8,3	14	175,93
	9	8	15	188,50
	Σ	71,6		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P14	1	9,2	13	245,04
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	8,7	13	245,04
	6	12	12	226,19
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	7,8	13	245,04
	Σ	97,7		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P11	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	11	13	245,04
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	Σ	107		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P15	1	12	12	226,19
	2	12	12	226,19
	3	12	12	226,19
	4	8,7	13	245,04
	5	12	12	226,19
	6	11	13	245,04
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	8,7	13	245,04
	Σ	100,4		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P16	1	8,7	15	188,50
	2	9	15	188,50
	3	8,7	15	188,50
	4	8,2	15	188,50
	5	8,4	15	188,50
	6	8	15	188,50
	7	8,3	14	177,93
	8	8,4	15	188,50
	9	8,2	15	188,50
	Σ	75,9		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P20	1	12	13	245,04
	2	9,4	14	263,89
	3	12	13	245,04
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	11,5	14	263,89
	7	11	14	263,89
	8	12	12	226,19
	9	8,2	14	263,89
	Σ	100,1		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P17	1	9,7	13	245,04
	2	12	12	226,16
	3	12	12	226,16
	4	12	12	226,16
	5	12	12	226,16
	6	12	12	226,16
	7	12	12	226,16
	8	12	12	226,16
	9	9,7	14	263,89
	Σ	103,4		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P21	1	12	12	226,19
	2	12	13	245,04
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	9,3	14	263,89
	7	12	12	226,19
	8	12	12	226,19
	9	12	12	226,19
	10	12	12	226,19
	11	12	13	245,04
	12	12	13	245,04
	13	12	12	226,19
	14	12	12	226,19
	15	9,2	14	263,89
	Σ	174,5		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P18	1	11	13	245,04
	2	10,2	14	263,89
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	12	12	226,19
	6	9,3	14	263,89
	7	8	14	263,89
	8	10,2	14	263,89
	9	12	12	226,19
	Σ	96,7		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P22	1	12	13	245,04
	2	9,2	14	263,89
	3	12	12	226,19
	4	12	12	226,19
	5	9,2	14	263,89
	6	11	14	263,89
	7	12	12	226,19
	8	11	14	263,89
	9	12	12	226,19
	10	12	12	226,19
	11	12	13	245,04
	12	12	12	226,19
	Σ	136,4		

Pilecap	No. Pile	Kedalaman TP (m)	Mpa	Ton
P19	1	8,7	15	188,50
	2	9	15	188,50
	3	8,9	15	188,50
	4	8,9	15	188,50
	5	8,9	15	188,50
	6	8,7	15	188,50
	7	7	15	188,50
	8	7,5	15	188,50
	9	7,1	15	188,50
	Σ	74,7		

KERAMIK

Lokasi	Jenis Keramik	Ukuran Utuh	Jumlah Utuh	Ukuran Potong	Jumlah Ter-potong	Luas Keramik Utuh	Luas Keramik Terpotong	Luas Total (m2)
a	b	c	d	e	f	$g = c \times d$	$h = e \times f$	$i = g + h$
LT. DASAR								
Teras	Granit Tile Essenza	60 x 60	419	60 x 12,5	53	150,84	3,975	
				60 x 20	79		9,48	
				60 x 37,5	10		2,25	
				60 x 27,5	42		6,93	
						Σ	22,635	173,475
Lantai ruang	Granit Tile Essenza	60 x 60	1556	60 x 45	51	560,16	13,77	
				60 x 10	11		0,66	
				60 x 35	7		1,47	
				60 x 20	9		1,08	
				60 x 15	10		0,9	
				60 x 22,5	6		0,81	
				60 x 25	8		1,2	
				60 x 30	2		0,36	
						Σ	20,25	580,41
Lantai Kamar Mandi	Roman	40 x 40	188	40 x 10	46	30,08	1,84	
				40 x 13,5	12		0,648	
				40 x 16,5	9		0,594	
				40 x 29,5	7		0,826	
				40 x 15,5	7		0,434	
				40 x 23,5	11		1,034	
				40 x 25	7		0,7	
						Σ	6,076	36,156
LT. 2-6								
Lantai ruang	Granit Tile Essenza	60 x 60	8995	60 x 25	125	3238,2	18,75	
				60 x 37,5	30		6,75	
				60 x 22,5	345		46,575	
				60 x 45	70		18,9	
				60 x 36	10		2,16	
				60 x 30	20		3,6	
						Σ	96,735	3334,935
Lantai Kamar Mandi	Roman	40 x 40	1350	40 x 15,5	15	216	0,93	
				40 x 9	11		0,396	
				40 x 16,5	21		1,386	
				40 x 10	11		0,44	
				40 x 23,5	11		1,034	
						Σ	4,186	220,186
LT. 7								
Lantai ruang	Granit Tile Essenza	60 x 60	2065	60 x 25	56	743,4	8,4	
				60 x 30	15		2,7	
				60 x 20	2		0,24	
				60 x 22,5	3		0,405	
				60 x 10	16		0,96	
				60 x 35	4		0,84	
				60 x 17,5	8		0,852	
				60 x 40	5		1,2	
						Σ	15,597	758,997
Lantai Kamar Mandi	Roman	40 x 40	39	40 x 15,5	18	6,24	1,116	
				40 x 18	3		0,216	
				40 x 7	3		0,084	
				40 x 25	4		0,4	
				40 x 13	4		0,208	
				40 x 20	8		0,64	
						Σ	2,664	8,904

KERAMIK DINDING KM

Lantai	Panjang	Tinggi	Jumlah	Luas (m2)
1	1,5	2,4	7	25,2
	1,05	2,4	3	7,56
	0,35	2,4	3	2,52
	0,505	2,4	1	1,212
	0,35	2,4	1	0,84
	0,155	2,4	1	0,372
	0,525	2,4	1	1,26
	0,975	2,4	1	2,34
	1,675	2,4	5	20,1
	1,15	2,4	3	8,28
	0,45	2,4	2	2,16
	0,35	2,4	1	0,84
	0,8	2,4	1	1,92
	0,65	2,4	1	1,56
	0,925	2,4	1	2,22
	0,35	2,4	1	0,84
1,4	2,4	1	3,36	
1,4	2,4	1	3,36	
3,3	2,4	1	7,92	
2 - 6	1,5	2,8	35	147
5 lantai	1,1	2,8	5	15,4
	1,152	2,8	5	16,128
	1,15	2,8	5	16,1
	0,4	2,8	5	5,6
	0,452	2,8	5	6,328
	0,45	2,8	5	6,3
	0,455	2,8	5	6,37
	0,35	2,8	5	4,9
	0,105	2,8	5	1,47
	0,525	2,8	5	7,35
	0,91	2,8	5	12,74
	1,575	2,8	30	132,3
	1,15	2,8	15	48,3
	0,45	2,8	10	12,6
	0,4	2,8	5	5,6
	1,4	2,8	5	19,6
1,4	2,8	5	19,6	
3,28	2,8	5	45,92	
7	1,575	2,8	4	17,64
0,875	2,8	1	2,45	
1,18	2,8	2	6,608	
1,15	2,8	1	3,22	
0,45	2,8	1	1,26	
0,263	2,8	1	0,7364	
1,963	2,8	1	5,4964	
0,532	2,8	1	1,4896	
0,35	2,8	1	0,98	
0,65	2,8	1	1,82	
0,65	2,8	1	1,82	
3,9	2,8	1	10,92	
				677,9104

LT. Dasar

Jumlah anak tangga horisontal =	27	buah
Jumlah anak tangga vertikal =	28	buah
Lebar anak tangga =	0,3	m
Tinggi anak tangga =	0,18	m
Panjang anak tangga =	2	m
Lebar bordes =	2	m
Panjang bordes =	4	m

$$\begin{aligned}\text{Luas anak tangga horisontal} &= \text{Lebar anak tangga} \times \text{Panjang anak tangga} \times \text{Jumlah horisontal} \\ &= 0,3 \times 2 \times 27 \\ &= 16,2 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas anak tangga vertikal} &= \text{Tinggi anak tangga} \times \text{Panjang anak tangga} \times \text{Jumlah vertikal} \\ &= 0,18 \times 2 \times 28 \\ &= 10,08 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Bordes} &= \text{Panjang bordes} \times \text{Lebar bordes} \\ &= 4 \times 2 \\ &= 8 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas total tangga lantai dasar} &= \text{Luas anak tangga horisontal} + \text{Luas vertikal} + \text{Luas bordes} \\ &= 16,2 + 10,08 + 8 \\ &= 34,28 \text{ m}^2\end{aligned}$$

LT. 2-5

Jumlah lantai =	4	
Jumlah anak tangga horisontal =	21	buah
Jumlah anak tangga vertikal =	22	buah
Lebar anak tangga =	0,3	m
Tinggi anak tangga =	0,18	m
Panjang anak tangga =	2	m
Lebar bordes =	2	m
Panjang bordes =	4	m

$$\begin{aligned}\text{Luas anak tangga horisontal} &= \text{Lebar anak tangga} \times \text{Panjang anak tangga} \times \text{Jumlah horisontal} \\ &= 0,3 \times 2 \times 21 \\ &= 12,6 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas anak tangga vertikal} &= \text{Tinggi anak tangga} \times \text{Panjang anak tangga} \times \text{Jumlah vertikal} \\ &= 0,18 \times 2 \times 22 \\ &= 7,92 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Bordes} &= \text{Panjang bordes} \times \text{Lebar bordes} \\ &= 4 \times 2 \\ &= 8 \quad \text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas total tangga lantai 2-6} &= (\text{Luas anak tangga horisontal} + \text{Luas vertikal} + \text{Luas bordes}) \times \\ &\quad \text{Jumlah lantai} \\ &= (12,6 + 7,92 + 8) \times 4 \\ &= 142,6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

REKAPITULASI

Lantai	Lokasi	Jenis Keramik	Luas Total (m2)
Dasar	Teras	Granit Tile Essenza (60x60)	173,475
	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	580,41
	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	36,156
2 - 6	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	3334,935
	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	220,186
7	Lantai ruang	Granit Tile Essenza (60x60)	758,997
	Lantai Kamar Mandi	Roman (40x40)	8,904
Dasar - 7	Dinding Kamar Mandi	Roman (20X20)	677,9104
Dasar - 5	Tangga	Granit Tile Essenza (30x60)	176,88

GALVALUM

GALVALUM

PLAFOND

Ukuran 40/40 & 20/40

Lantai	Panjang (m)	Jumlah Pot.	Total	Σ
1	1,2	643	774	
ly	1,2	68	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	16	15,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	5	4,6	
	1,2	26	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	31	12,4	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1240,7
1	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	16	19,2	
	1,2	18	21,6	
	0,4	3	1,2	587,6
2	1,2	644	772,8	
ly	1,2	68	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	16	15,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	5	4,6	
	1,2	26	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1244,3

2	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	16	19,2	
	1,2	18	21,6	
	0,4	3	1,2	
	0,35	26	9,1	606,7
3	1,2	644	772,8	
ly	1,2	68	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	16	15,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	5	4,6	
	1,2	26	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1244,3
3	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	16	19,2	
	1,2	18	21,6	
	0,4	3	1,2	
	0,35	26	9,1	606,7
4	1,2	644	772,8	
ly	1,2	68	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	16	15,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	5	4,6	
	1,2	26	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	

	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1244,3
4	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	15	19,2	
	1,2	15	21,6	
	0,4	3	1,2	
	0,35	25	9,1	606,7
5	1,2	84	77,8	
Ly	1,2	88	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	15	13,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	3	4,6	
	1,2	25	31,2	
	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1244,3
5	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	15	19,2	
	1,2	15	21,6	
	0,4	3	1,2	
	0,35	25	9,1	606,7
6	1,2	617	740,4	
Ly	1,2	88	81,6	
	1,1	4	4,4	
	0,7	4	2,8	
	0,6	4	2,4	
	0,98	15	13,68	
	0,82	12	9,84	
	1,2	72	86,4	
	0,73	8	5,84	
	1,2	70	84	
	0,92	3	4,6	
	1,2	25	31,2	

5,64	8	45,12	8
5,905	8	47,24	8
6,17	8	49,36	8
6,435	8	51,48	9
6,7	8	53,6	9
6,97	8	55,76	9
7,23	8	57,84	10
7,5	8	60	10
7,76	8	62,08	10
8,025	8	64,2	11
8,3	8	66,4	11
8,555	8	68,44	11
8,82	8	70,56	12
9,085	8	72,68	12
9,35	8	74,8	12
9,615	8	76,92	13
	∑	1483,8	240

	0,92	3	2,76	
	1,2	84	100,8	
	0,38	3	1,74	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1211,9
6	0,6	78	46,8	
lx	0,6	624	374,4	
	0,6	234	134,4	
	1,2	15	19,2	
	1,2	15	21,6	
	0,4	3	1,2	
	0,35	25	9,1	606,7
7	1,2	108	129,6	
Ly	0,38	4	2,32	
	1,2	325	390	
	1,2	340	408	
	1,2	70	84	
	0,4	48	17,2	
	0,3	4	1,2	
	0,6	8	4,8	
	0,2	8	1,6	
	0,6	21	12,6	1051,3
7	1,2	15	19,2	
lx	1,2	15	21,6	
	0,4	3	1,2	42,0

∑ Ly 20/40 = 8481
 Total / Panjang 1 batang galvalum = 1413 bgt

∑ Lx 40/40 = 3673
 Total / Panjang 1 batang galvalum = 612 bgt

GALVALUM

ATAP Ukuran 20/40

Panjang Usuk (m)	Jumlah Sisi	Total (m)	Total Batang
s	d	c = s x b	d = c / 5
9,4	8	75,2	15
9,2	8	73,6	14
8,95	8	71,6	14
8,7	8	69,6	14
8,45	8	67,6	13
8,2	8	65,6	13
7,95	8	63,6	12
7,7	8	61,6	12
7,45	8	59,6	11
7,2	8	57,6	11
6,95	8	55,6	11
6,7	8	53,6	10
6,45	8	51,6	10
6,2	8	49,6	9
5,95	8	47,6	9
5,7	8	45,6	9
5,45	8	43,6	8
5,2	8	41,6	8
4,95	8	39,6	7
4,7	8	37,6	7
4,45	8	35,6	7
4,2	8	33,6	6
3,95	8	31,6	6
3,7	8	29,6	5
3,45	8	27,6	5
3,2	8	25,6	4
2,95	8	23,6	4
2,7	8	21,6	4
2,45	8	19,6	3
2,2	8	17,6	3
1,95	8	15,6	3
1,7	8	13,6	2
1,45	8	11,6	2
1,2	8	9,6	2
0,95	8	7,6	1
0,7	8	5,6	1
0,45	8	3,6	1
0,2	8	1,6	1
	∑	841,6	140

Panjang Reng (m)	Jumlah Sisi	Total (m)	Total Batang
s	d	c = s x b	d = c / 5
0,34	8	2,72	1
0,61	8	4,88	1
0,87	8	6,96	1
1,135	8	9,08	2
1,4	8	11,2	2
1,665	8	13,32	2
1,93	8	15,44	3
2,195	8	17,56	3
2,46	8	19,68	3
2,725	8	21,8	4
3	8	24	4
3,265	8	26,04	4
3,52	8	28,16	5
3,785	8	30,28	5
4,05	8	32,4	5
4,315	8	34,52	6
4,58	8	36,64	6
4,845	8	38,76	6
5,11	8	40,88	7
5,375	8	43	7



HANGER PLAFOND

Ukuran 20/40

Pada galvalum Lx, yakni yang membagi arah (y), dengan jarak =

0,6

Lantai	Total m' Lx	Jarak	Jumlah	Panjang	Σ (m)
a	b	c	d = b/c	e	f = d x e
1	597,6	0,6	996	0,4	398,4
2	606,7	0,6	1011,166667	0,4	404,4666667
3	606,7	0,6	1011,166667	0,4	404,4666667
4	606,7	0,6	1011,166667	0,4	404,4666667
5	606,7	0,6	1011,166667	0,4	404,4666667
6	606,7	0,6	1011,166667	0,4	404,4666667
7	42	0,6	70	0,4	28
			Σ		2448,733333

Lantai	Total m' Ly	Jarak	Jumlah	Panjang	Σ (m)
a	b	c	d = b/c	e	f = d x e
1	1240,7	0,6	2067,766667	0,4	827,1066667
2	1244,3	0,6	2073,766667	0,4	829,5066667
3	1244,3	0,6	2073,766667	0,4	829,5066667
4	1244,3	0,6	2073,766667	0,4	829,5066667
5	1244,3	0,6	2073,766667	0,4	829,5066667
6	1211,9	0,6	2019,766667	0,4	807,9066667
7	1051,3	0,6	1752,2	0,4	700,88
			Σ		5653,92

REKAPITULASI

Jenis Galvalum	Fungsi	Panjang 1 Batang Galvalum (m)	Jumlah	
			(m)	batang
a	b	c	d	e = d / c
Hollow 40/40	Rangka Plafond (Lx)	6	3673	612
			Σ	612
Hollow 20/40	Rangka Plafond (Ly)	6	8481	1413
	Usuk	6	842	140
	Reng	6	1434	239
	Hanger Plafond Lx	6	2449	408
	Hanger Plafond Ly	6	5654	942
			Σ	3143

GYP SUM BOARD

Lantai	AS	Ukuran	Luas	Jumlah	Luas Terpasang		
a	b	c	d	e	f = d x e		
1	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96		
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715		
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535		
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915		
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835		
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508		
		2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76	
			(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505	
		2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76	
			1,18x2,4	2,832	1	2,832	
		2 - 2'	1,2 x 2,4	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
				(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
				(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
				(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
				(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
				(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112
				(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
				(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
				(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
				(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
				2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26
	1,18x2,4	2,832	1	2,832			

		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
2' - 2'		1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
2 - 1		1,2 x 2,4	2,88	23	66,24
		1,08x2,4	2,592	1	2,592
		0,12x2,4	0,288	1	0,288
1		1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	2	2,627
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	3	3,06
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	19	41,61
		1,825 x 1,2	2,19	13	28,47
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	3	6,5025
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	1	2,0775
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	1	2,1405
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	6	12,627
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
lift dan ujung		0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
			Σ		783,09708
2	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
		(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2-1	1,2 x 2,4	2,88	23	66,24
		1,08x2,4	2,592	1	2,592
		0,12x2,4	0,288	1	0,288
	1	1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825

		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	2	2,627
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	3	3,06
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	13	28,47
		1,825x1,2	2,19	12	26,28
		1,825x1,2	2,19	7	15,33
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	5	10,7025
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	3	6,3135
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	3	6,3135
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,880	1	0,88
lift dan ujung		0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
tambahan		0,35 x 1,2	0,42	6	2,52
atas		0,35 x 1,3	0,42	3	1,26
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,98	0,343	3	1,029
		0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
kiri		0,4 x 0,6	0,24	6	1,44
		0,4 x 0,6	0,24	6	1,44
		0,4 x 0,375	0,15	1	0,15
		0,4 x 0,225	0,09	1	0,09
bwh		0,35 x 1,2	0,42	13	5,46
		0,35 x 1,1	0,385	1	0,385
		0,35 x 0,7	0,245	1	0,245
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
		0,35 x 0,98	0,343	2	0,686
			Σ		799,35608
3	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
		(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	3	7,728
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2-1	1,2 x 2,4	2,88	23	66,24
		(1,08x2,4)	2,592	1	2,592

		0,12x2,4	0,288	1	0,288
1		1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	1	1,3135
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	1	1,3135
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	25	54,75
		1,825x1,2	2,19	7	15,33
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	3	6,5025
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	5	10,7025
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	1	2,1045
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	1	2,1045
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	2	4,209
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	2	4,209
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	1	0,96
		0,8 x 1,2	0,96	6	5,76
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
lift dan ujung		0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
tambahan		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
atas		0,35 x 1,2	0,42	3	1,26
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	3	1,26
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,98	0,343	3	1,029
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
kiri		0,4 x 0,6	0,24	12	2,88
		0,4 x 0,375	0,15	1	0,15
		0,4 x 0,225	0,09	1	0,09
bwh		0,35 x 1,2	0,42	7	2,94
		0,35 x 1,2	0,42	5	2,1
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,1	0,385	1	0,385
		0,35 x 0,7	0,245	1	0,245
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
		0,35 x 0,98	0,343	2	0,686
				Σ	799,35608
4	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
		(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112

		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	1	2,576
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	2	5,152
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
2 - 2'		1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
2' - 2'		1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
2-1		1,2 x 2,4	2,88	23	66,24
		(1,08x2,4)	2,592	1	2,592
		0,12x2,4	0,288	1	0,288
1		1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	1	1,3135
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	1	1,3135
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		0,85 x 1,2	1,02	1	1,02
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	20	43,8
		1,825 x 1,2	2,19	12	26,28
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	2	4,281
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	3	6,4215
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	6	12,627
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	6	5,76
		0,8 x 1,2	0,96	1	0,96
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
lift dan ujung		0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
tambahan		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
atas		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	3	1,26
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,98	0,343	3	1,029
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
		0,35 x 0,82	0,287	1	0,287
kiri		0,4 x 0,6	0,24	12	2,88
		0,4 x 0,375	0,15	1	0,15
		0,4 x 0,225	0,09	1	0,09
bwh		0,35 x 1,2	0,42	12	5,04
		0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,1	0,385	1	0,385
		0,35 x 0,7	0,245	1	0,245
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
		0,35 x 0,98	0,343	2	0,686
			Σ		799,35608
5	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915

	(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835
	0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508
2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
	(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
	1,18x2,4	2,832	1	2,832
2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
	(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
	(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
	(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
	(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
	(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112
	(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	3	7,728
	(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
	1,18*2,4	2,832	1	2,832
	(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
	(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
	1,18x2,4	2,832	1	2,832
2-1	1,2 x 2,4	2,88	23	66,24
	(1,08x2,4)	2,592	1	2,592
	0,12x2,4	0,288	1	0,288
1	1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
	(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
	(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	2	2,305
	(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
	(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
	(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	2	2,627
	(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
	0,85 x 1,2	1,02	3	3,06
	(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
	(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
	2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
	1,825 x 1,2	2,19	16	35,04
	1,825 x 1,2	2,19	2	4,38
	1,825 x 1,2	2,19	1	2,19
	1,825 x 1,2	2,19	13	28,47
	1,825 x 1,2	2,19	1	2,19
	(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
	(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	2	4,335
	(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
	(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	5	10,7025
	(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	6	12,627
	1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
	1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
	0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
	(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
lift dan ujung	0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
	0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
	1,2 x 1,73	2,076	5	10,38
	(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
	0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
tambahan	0,35 x 1,2	0,42	3	1,26
atas	0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
	0,35 x 1,2	0,42	5	2,1
	0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
	0,35 x 0,98	0,343	3	1,029
	0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
kiri	0,4 x 0,6	0,24	3	0,72
	0,4 x 0,6	0,24	1	0,24
	0,4 x 0,6	0,24	5	1,2
	0,4 x 0,6	0,24	1	0,24
	0,4 x 0,6	0,24	1	0,24
	0,4 x 0,6	0,24	2	0,48
	0,4 x 0,375	0,15	1	0,15
	0,4 x 0,225	0,09	1	0,09
bwh	0,35 x 1,2	0,42	13	5,46
	0,35 x 1,1	0,385	1	0,385
	0,35 x 0,7	0,245	1	0,245
	0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
	0,35 x 0,82	0,287	2	0,574

		0,35 x 0,98	0,343	2	0,686
				Σ	801,78608
				dikurangi luasan tangga	
6	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	11	31,68
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	3	8,4915
		(1,2x2,4)-(0,38x0,225)	2,7945	3	8,3835
		0,13 x 2,116	0,27508	1	0,27508
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2' - 2	1,2 x 2,4	2,88	27	77,76
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	17	48,96
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
		(1,2x2,4)-(0,22x0,8)	2,704	3	8,112
		(1,2x2,4)-(0,38x0,8)	2,576	3	7,728
		(1,18x2,4)-(0,825x0,22)	2,6505	1	2,6505
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	26	73,385
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
		1,18x2,4	2,832	1	2,832
	2'-1	1,2 x 2,4	2,88	26	74,88
		1,08x2,4	2,592	1	2,592
		0,12x2,4	0,288	1	0,288
		1,2 x 0,6	0,72	1	0,72
		1,2 x 0,6	0,72	2	1,44
	1	1,2 x 2,4	2,88	3	8,64
		1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	1	1,1525
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	2	2,627
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	3	3,06
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
		1,825 x 1,2	2,19	32	70,08
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	2	4,335
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	1	2,1675
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	5	10,7025
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	4	8,418
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	2	4,209
		1,825 x 0,58	1,0585	2	2,117
		0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
	lift dan ujung	0,4 x 1,6	0,64	7	4,48
		0,4 x 0,4	0,15	1	0,15
		1,2 x 1,73	2,076	4	8,304
		1,2 x 1,73	2,076	1	2,076
		(1,2x1,73)-(0,1x0,8)	1,996	1	1,996
		0,4 x 1,73	0,692	1	0,692
	tambahan	0,35 x 1,2	0,42	6	2,52
	atas	0,35 x 1,2	0,42	3	1,26
		0,35 x 0,72	0,252	3	1,26
		0,35 x 0,72	0,252	1	0,252
		0,35 x 1,22	0,427	1	0,427
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,98	0,343	3	1,029
		0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
	kiri	0,4 x 0,6	0,24	5	1,2
		0,4 x 0,6	0,24	4	0,96

		0,4 x 0,6	0,24	3	0,72
		0,4 x 0,375	0,15	1	0,15
		0,4 x 0,225	0,09	1	0,09
	bwh	0,35 x 1,2	0,42	1	0,42
		0,35 x 1,2	0,42	7	2,94
		0,35 x 1,2	0,42	5	2,1
		0,35 x 1,1	0,385	1	0,385
		0,35 x 0,7	0,245	1	0,245
		0,35 x 0,58	0,203	1	0,203
		0,35 x 0,82	0,287	2	0,574
		0,35 x 0,98	0,343	2	0,686
			Σ		803,45508
7	3-2'	1,2 x 2,4	2,88	8	23,04
		(1,2x2,4)-(0,1x0,225)	2,8575	2	5,715
		(1,2x2,4)-(0,5x0,225)	2,7675	2	5,535
		(1,2x2,4)-(0,22x0,225)	2,8305	1	2,8305
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	13	37,44
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	13	37,44
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	8	23,04
		(1,2x2,4)-(0,1x0,8)	2,8	1	2,8
		(1,2x2,4)-(0,5x0,8)	2,48	1	2,48
		(1,2x2,4)-(0,2x0,8)	2,72	1	2,72
		(1,2x2,4)-(0,6x0,8)	2,4	1	2,4
	2 - 2'	1,2 x 2,4	2,88	12	34,56
		(1,2x2,4)-(0,1x0,575)	2,8225	1	2,8225
	2' - 2'	1,2 x 2,4	2,88	12	34,56
		(1,2x2,4)-(0,225x0,1)	2,8575	1	2,8575
	2-1	1,2 x 2,4	2,88	9	25,92
		1,08x2,4	2,592	1	2,592
	1	1,2 x 1,2	1,44	12	17,28
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,2x1,2)-(0,5x0,575)	1,1525	2	2,305
		(1,2x1,2)-(0,1x0,575)	1,3825	1	1,3825
		(1,08x1,2)-(0,5x0,575)	1,0085	1	1,0085
		(1,2x1,2)-(0,22x0,575)	1,3135	2	2,627
		(1,2x1,2)-(0,38x0,575)	1,2215	1	1,2215
		0,85 x 1,2	1,02	3	3,06
		(0,85x1,2)-(0,38x0,225)	0,9345	1	0,9345
		(0,85x1,2)-(0,22x0,225)	0,9705	1	0,9705
		2,2 x 0,13	0,286	1	0,286
	plat atas	1,825 x 1,2	2,19	30	65,7
		1,825 x 1,2	2,19	2	4,38
		(1,825x1,2)-(0,1x0,225)	2,1675	3	6,5025
		(1,825x1,2)-(0,5x0,225)	2,0775	3	6,2325
		(1,825x1,2)-(0,22x0,225)	2,1405	5	10,7025
		(1,825x1,2)-(0,38x0,225)	2,1045	6	12,627
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		1,825 x 0,58	1,0585	1	1,0585
		0,8 x 1,2	0,96	7	6,72
		(0,8x1,2)-(0,1x0,8)	0,88	1	0,88
	lift dan ujung	0,4 x 1,6	0,64	2	1,28
			Σ		398,352

No.	Lantai	Total Luas Terpasang (m ²)	Jumlah Gypsum Board (lembar)
1	1	783,09708	272
2	2	799,35608	278
3	3	799,35608	278
4	4	799,35608	278
5	5	801,78608	278
6	6	803,45508	279
7	7	398,35200	138
		Σ	1800

Standar luas 1 lembar gypsum board = 2,88m²

ALUMUNIUUM

	JENIS KUSEN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH UNIT	TOTAL	GAMBAR KERJA
A	Jendela I.1-1 (450 x 430 cm) - LT.1					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	39,3	m ³	5	196,5	
	2 kaca stoppol 5 mm (90 x 215)	19,35	m ²	5	96,75	
B	Jendela I.1-2 (290 x 350 cm) - Tangga - LT.1					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	25	m ³	1	25	
	2 kaca stoppol 5 mm (90 x 215)	10,15	m ²	1	10,15	
C	Jendela I.1-3 (350 x 90 cm) - Casement - Tangga					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	11,5	m ³	6	69,00	
	2 Frame aluminium Casement - 3,5 cm	6,72	m ³	6	40,32	
	3 Kaca stoppol 5 mm	3,09	m ²	6	18,19	
	4 Engsel casement	4	bh	6	24,00	
	5 Spring knip	2	bh	6	12,00	

	JENIS KUSEN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH UNIT	TOTAL	GAMBAR KERJA
D	Jendela I.1-4 (350 x 90 cm) - Tangga					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	11,5	m ³	18	207,00	
	2 Kaca stoppol 5 mm	3,15	m ²	18	56,70	
E	Jendela I.1-5 (50 x 90 cm) - Casement - ALL					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	2,8	m ³	79	221,20	
	2 Frame aluminium Casement - 3,5 cm	2,8	m ³	79	221,20	
	3 Kaca stoppol 5 mm (40 x 80)	0,37	m ²	79	29,30	
	4 Engsel casement	2	bh	79	158,00	
	5 Spring knip	1	bh	79	79,00	
F	Jendela I.1-6 (30 x 30 cm) - Casement - ALL					
	1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	1,2	m ³	109	127,20	
	2 Frame aluminium Casement - 3,5 cm	1,2	m ³	109	127,20	
	3 Kaca stoppol 5 mm (40 x 80)	0,06	m ²	109	6,11	
	4 Engsel casement	2	bh	109	212,00	
	5 Spring knip	1	bh	109	106,00	
					217,09	

JENIS KUSEN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH UNIT	TOTAL	GAMBAR KERJA
TAMPAK TIMUR					
LANTAI II - VI					
A Jendela J.T-1 (1082 x 370 cm) - Casement					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	95,084	m ³	5	475,32	
2 Frame aluminium Casement - 3.5 cm	22,72	m ³	5	113,60	
3 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	40,07	m ²	5	200,34	
4 Engsel casement	10	bh	5	50,00	
5 Spring knip	5	bh	5	25,00	
B Jendela J.T-2 (1284 x 370 cm) - Casement					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	110,532	m ³	5	552,66	
2 Frame aluminium Casement - 3.5 cm	22,72	m ³	5	113,60	
3 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	46,74	m ²	5	233,68	
4 Engsel casement	10	bh	5	50,00	
5 Spring knip	5	bh	5	25,00	

JENIS KUSEN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH UNIT	TOTAL	GAMBAR KERJA
TAMPAK SELATAN					
LANTAI II - VI					
A Jendela J.S-1 (680 x 370 cm) - Casement					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	60,512	m ³	5	302,56	
2 Frame aluminium Casement - 3.5 cm	13,632	m ³	5	68,16	
3 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	22,30	m ²	5	111,50	
4 Engsel casement	6	bh	5	30,00	
5 Spring knip	3	bh	5	15,00	
B Jendela J.S-1 (870 x 370 cm) - Casement					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	79,236	m ³	5	396,18	
2 Frame aluminium Casement - 3.5 cm	13,632	m ³	5	68,16	
3 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	29,83	m ²	5	149,14	
4 Engsel casement	6	bh	5	30,00	
5 Spring knip	3	bh	5	15,00	

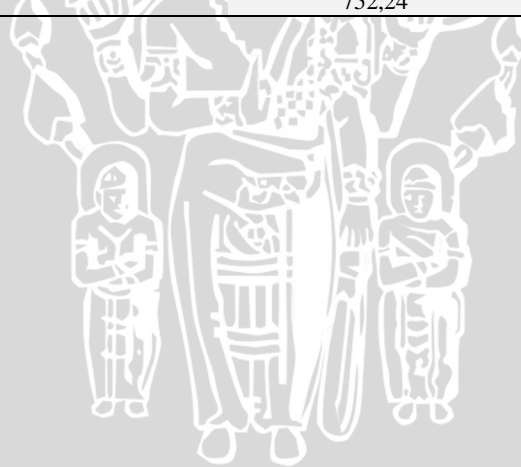
JENIS KUSEN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH UNIT	TOTAL	GAMBAR KERJA
TAMPAK BARAT					
LANTAI II - V					
A Jendela J.B-1 (1750 x 370 cm)					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	151,288	m ³	4	605,15	
2 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	64,65	m ²	4	258,59	
LANTAI VI					
A Jendela J.B-2 (2730 x 370 cm)					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	234,996	m ³	1	235,00	
2 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80)	101,01	m ²	1	101,01	
LANTAI VII					
D Jendela J.I-4 (350 x 90 cm) - LIFT					
1 Kusen aluminium - 3" - SILVER	11,5	m ³	25	287,50	
2 Kaca stoplos 5 mm	3,15	m ²	25	78,75	
JUMLAH MATERIAL					
1 Kusen aluminium - 3" SILVER * INDAL *		m ³		3.700,27	
2 Frame aluminium Casement - 3.5 cm (KECIL)		m ³		752,24	
3 Kaca stoplos 5 mm (40 x 80) - LIGHT GREEN		m ²		1.350,08	
4 Engsel casement - DEKSON		bh		354,00	
5 Spring Knip - DEKSON		bh		277,00	
				1.132,99	



REKAPITULASI

No.	Jenis Jendela	Lokasi	Volume Alumunium 3'' (m ¹)
1.	Jendela J.1-1	Lantai 1	196,5
2.	Jendela J.1-2	Tangga- Lantai 1	25
3.	Jendela J.1-3	Casement- Tangga	69
4.	Jendela J.1-4	Tangga	207
5.	Jendela J.1-5	Casement- All	221,2
6.	Jendela J.1-6	Casement- All	127,2
7.	Jendela J.T-1	Casement Lantai 2-6	475,32
8.	Jendela J.T-2	Casement Lantai 2-6	552,66
9.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	302,56
10.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	396,18
11.	Jendela J.B-1	Lantai 2-5	605,15
12.	Jendela J.B-2	Lantai 6	235,00
13.	Jendela J.1-4	Lift	287,50
		Σ	3700,27

No.	Jenis Jendela	Lokasi	Volume Alumunium 3,5 cm (m ¹)
1.	Jendela J.1-3	Casement- Tangga	40,32
2.	Jendela J.1-5	Casement- All	221,2
3.	Jendela J.1-6	Casement- All	127,2
4.	Jendela J.T-1	Casement Lantai 2-6	113,6
5.	Jendela J.T-2	Casement Lantai 2-6	113,6
6.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	68,16
7.	Jendela J.S-1	Casement Lantai 2-6	68,16
		Σ	752,24



KUISIONER PENDAHULUAN

Tanggal :

Responden :

Jabatan :

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang anda pilih
 - Isi (.....) sesuai dengan pendapat anda
- Jenis-jenis material yang **berpotensi** menjadi *waste material* (sisa material) pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Pasir Urug | <input type="checkbox"/> Alumunium Foil Double Side |
| <input type="checkbox"/> Batu Kali | <input type="checkbox"/> Listplank Alumunium |
| <input type="checkbox"/> Besi Tulangan | <input type="checkbox"/> Genteng |
| <input type="checkbox"/> Beton | <input type="checkbox"/> Cat |
| <input type="checkbox"/> Baja Profil WF | <input type="checkbox"/> Aksesoris Puncak Atap |
| <input type="checkbox"/> Baja Profil Canal | <input type="checkbox"/> Bata Ringan |
| <input type="checkbox"/> Usuk Reng Galvalum | <input type="checkbox"/> Keramik |
| <input type="checkbox"/> Plat Plendes 10 mm | <input type="checkbox"/> Rangka Plafond Galvalum |
| <input type="checkbox"/> Anchor d.24 mm | <input type="checkbox"/> Gypsum Board |
| <input type="checkbox"/> Plat Siku | <input type="checkbox"/> List Gypsum |
| <input type="checkbox"/> Trekstang Gording d.10 mm | <input type="checkbox"/> Tiang Pancang |
| <input type="checkbox"/> Mur Baut | <input type="checkbox"/> Semen PC |
| <input type="checkbox"/> Kaca | <input type="checkbox"/> Alumunium |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



KETERANGAN KUISIONER TAHAP LANJUT

✚ Kemungkinan peristiwa-peristiwa yang dapat menjadi penyebab timbulnya *waste material* (sisa material) pada proyek konstruksi, diambil dari jurnal. Berikut adalah keterangannya :

- Tulisan penyebab dengan warna biru

Judul Jurnal : *Source Evaluation of Solid Waste in Building Construction* Oleh

: Rafael M. Gavilan dan Leonhard E. Bernold

Tahun : 1994

(BAB 2; Tabel 2.1)

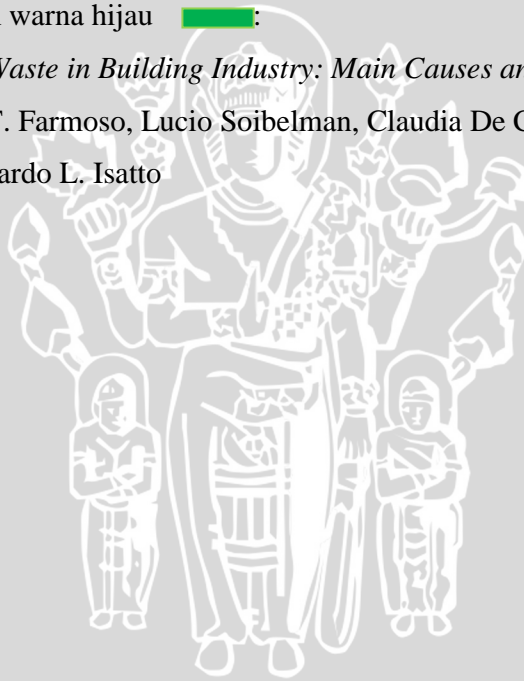
- Tulisan penyebab dengan warna hijau :

Judul Jurnal : *Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention*

Oleh : Carlos T. Famoso, Lucio Soibelman, Claudia De Cesare,
dan Eduardo L. Isatto

Tahun : 2002

(BAB 2; Tabel 2.2)



KUISIONER TAHAP LANJUT

Tanggal :

Responden :

Jabatan :

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (\surd) pada jawaban yang anda pilih
- Isi (.....) sesuai dengan pendapat anda

➤ **Penyebab timbulnya *waste material* (sisa material) pada proyek UNISMA**

No.	Jenis Material	Peristiwa-Peristiwa yang Menjadi Penyebab Timbulnya <i>Waste Material</i>
1.	Besi Tulangan	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Sisa potongan besi tulangan yang tidak bisa dipakai lagi
		<input type="checkbox"/> Kesalahan dalam penggunaan tulangan
		<input type="checkbox"/> Masalah pada fabrikasi, yakni tulangan yang dihasilkan diameternya lebih besar/ tidak sesuai rencana
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
<input type="checkbox"/> Lainnya,.....		

		<p>.....</p> <p>.....</p>
2.	Pasir Urug	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <input type="checkbox"/> Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik <input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik <input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik <input type="checkbox"/> Adanya kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk <input type="checkbox"/> Kehilangan material <input type="checkbox"/> Lainnya,..... <p>.....</p> <p>.....</p>
3.	Batu Kali	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <input type="checkbox"/> Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik <input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik <input type="checkbox"/> Sisa pemotongan/pembelahan batu yang tidak bisa dipakai lagi <input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik <input type="checkbox"/> Adanya kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk <input type="checkbox"/> Kehilangan material

		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
4.	Bata Ringan	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik
		<input type="checkbox"/> Sisa pemotongan bata yang tidak bisa dipakai lagi
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Adanya kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
5.	Keramik	<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik
		<input type="checkbox"/> Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Sisa pemotongan keramik yang tidak bisa dipakai lagi



		<input type="checkbox"/> Kehilangan material <input type="checkbox"/> Lainnya.....
6.	Genteng	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <input type="checkbox"/> Penyimpanan material kurang baik <input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik <input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk <input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <input type="checkbox"/> Kehilangan material <input type="checkbox"/> Lainnya.....
7.	Galvalum <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usuk Reng ▪ Rangka Plafond 	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik <input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik

		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk <input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <input type="checkbox"/> Kehilangan material <input type="checkbox"/> Lainnya,.....
<p>8.</p>	<p>Gypsum Board</p>	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik <input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik <input type="checkbox"/> Kehilangan material <input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk <input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <input type="checkbox"/> Lainnya,.....
<p>9.</p>	<p>Kaca</p>	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan <input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material



		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
<p>10. Baja Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja Profil WF (kuda-kuda) ▪ Baja Profil Canal (gording) 		<input checked="" type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan

		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
11.	Tiang Pancang	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
12.	Beton Ready Mix	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik
		<input type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik



		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....
<p>13.</p>	<p>Alumunium</p>	<input type="checkbox"/> Perubahan pada desain/ perencanaan
		<input type="checkbox"/> Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material
		<input type="checkbox"/> Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material)
		<input type="checkbox"/> Penyimpanan yang kurang baik
		<input checked="" type="checkbox"/> Peralatan tidak berfungsi dengan baik
		<input type="checkbox"/> Kehilangan material
		<input type="checkbox"/> Kejadian yang tidak terduga pada saat pelaksanaan konstruksi, seperti bencana, kecelakaan kerja, atau cuaca yang buruk
		<input type="checkbox"/> Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
		<input type="checkbox"/> Lainnya,.....

BRAINSTORMING

Tanggal :

Responden :

Jabatan :

No.	Jenis Material	Penyebab-Penyebab Timbulnya Waste Material (Sisa Material)
1.	Besi Tulangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa potongan besi tulangan yang tidak bisa dipakai lagi <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2.</p>	<p>Pasir Urug</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyimpanan material kurang baik <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>3.</p>	<p>Batu Kali</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Sisa hasil pemotongan/ pembelahan batu kali yang tidak dapat digunakan kembali ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik
<p>4.</p>	<p>Bata Ringan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Penyimpanan material kurang baik ▪ Sisa pemotongan bata yang tidak bisa dipakai lagi
<p>5.</p>	<p>Keramik</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Proses penanganan dan pengiriman material yang kurang baik ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa pemotongan keramik yang tidak bisa dipakai lagi <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>6. Genteng</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



<p>7.</p>	<p>Galvalum</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Usuk Reng ➤ Rangka Plafond 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penyimpanan yang kurang baik ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan
<p>8.</p>	<p>Gypsum Board</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) ▪ Penyimpanan yang kurang baik

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>9.</p>	<p>Kaca</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <p>.....</p> <p>.....</p>



<p>10. Baja Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja Profil WF (kuda-kuda) ▪ Baja Profil Canal (gording) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyimpanan yang kurang baik <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>11. Tiang Pancang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panjang baja profil yang dibeli tidak sesuai dengan ukuran panjang baja profil yang diinginkan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>12.</p>	<p>Beton <i>Ready Mix</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perubahan pada desain/ perencanaan <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan tidak berfungsi dengan baik <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penanganan material yang kurang baik (meliputi : saat fabrikasi, pengemasan, pemuatan, atau pengiriman material) <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



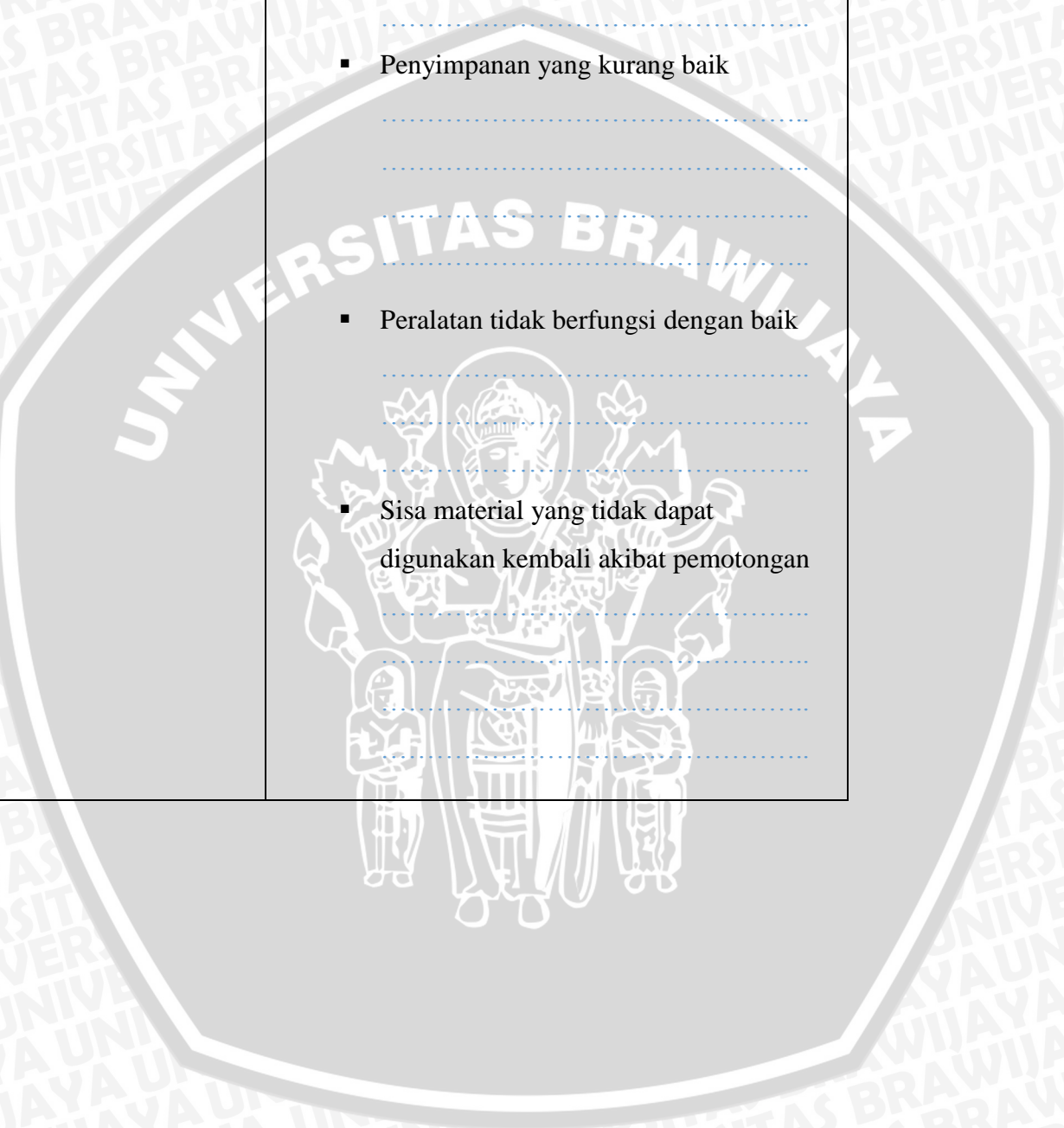
13. Alumunium

- Kelebihan, kekurangan, atau kesalahan dalam pemesanan/ pengiriman material

- Penyimpanan yang kurang baik

- Peralatan tidak berfungsi dengan baik

- Sisa material yang tidak dapat digunakan kembali akibat pemotongan



DOKUMENTASI

