

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN *QUANTITY TAKE OFF* BERBASIS BIM DENGAN KONVENSIONAL TERHADAP VOLUME REALISASI PADA PEKERJAAN STRUKTURAL

(*COMPARISON OF CONVENTIONAL AND BIM-BASED QUANTITY TAKE OFF ON REALIZED VOLUME IN STRUCTURAL WORK*)

**(Studi Kasus: Proyek Gedung OSCE Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Indonesia)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**RIDA TIRTA AYU SEWOKO
20511054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2025**

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN QUANTITY TAKE OFF BERBASIS BIM DENGAN KONVENSIIONAL TERHADAP VOLUME REALISASI PADA PEKERJAAN STRUKTURAL (COMPARISON OF CONVENTIONAL AND BIM-BASED QUANTITY TAKE OFF ON REALIZED VOLUME IN STRUCTURAL WORK)

(Studi Kasus: Proyek Gedung OSCE Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Indonesia)

Disusun oleh

RIDA TIRTA AYU SEWOKO

20511054

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 12 Februari 2025

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing I

Penguji I

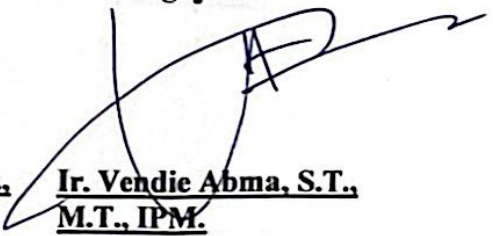
Penguji II


Ir. Tri Nugroho Sulistyantoro,
S.T., M.T.

NIK: 195110502


Adityawan Sigit, S.T.,
M.T., Ph.D.

NIK: 155110108

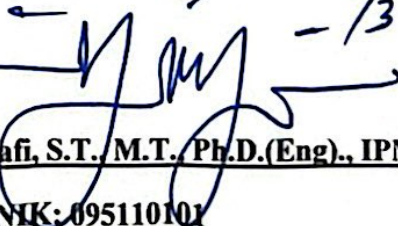

Ir. Vendie Abma, S.T.,
M.T., IPM.

NIK: 155111310

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil




Ir. Yuzalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng.), IPM.

NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya dengan ini menyatakan dengan tegas bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai bagian dari persyaratan penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, merupakan hasil karya orisinal saya sendiri. Segmen-segmen tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini yang diambil dari karya orang lain telah dicantumkan dengan jelas sumbernya, sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa seluruh atau sebagian dari laporan Tugas Akhir ini bukan merupakan hasil karya saya sendiri atau terdapat indikasi plagiasi dalam bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk kemungkinan pencabutan gelar akademik yang saya peroleh, sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 12 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Rida Tirta Ayu Sewoko

(20511054)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada cinta pertama saya, Ayahanda tercinta Alm. Andri Sewoko, S.Tp., AMd., M.P. Salah satu orang yang sangat menginspirasi dalam hidup penulis. telah memberikan kasih sayang, bimbingan, dan pengorbanan yang tak ternilai yang masih saya rasakan perannya hingga saat ini,
2. Pintu surga saya, ibu RR Ati Rinawati, S.Tp. Salah satu perempuan tangguh yang pernah saya temui. Beliau sangat berperan penting dalam proses menyelesaikan program studi saya. Beliau selalu memberi semangat serta do'a pada setiap langkah yang saya sehingga bisa menyelesaikan program studi hingga selesai,
3. Kepada Tete Mitha, Adik Rizka, dan Rayyan, terima kasih atas dukungan, bimbingan serta memberikan doa dan kasih sayang luar biasa hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Kepada Akmal Krisnawan sebagai partner spesial saya, terima kasih telah menjadi sosok teman dalam segala hal, yang menemani meluangkan waktunya mendukung serta memberikan semangat untuk terus maju tanpa mengenal lelah dalam meraih apa yang saya impikan,
5. Kepada Silma Salsabilla, S.S. Sebagai sahabat terbaik saya sejak menginjak bangku SMP, terima kasih untuk waktu yang diberikan dalam mendengarkan keluh kesah saya, hingga membantu serta memberi semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini,
6. Teman-teman terutama Farrel, Ramzy, Tria, Alief, Dhita, Putri Yasmin, dan teman-teman seperjuangan angkatan 2020 yang selalu ada dalam segala kondisi apa pun untuk memberikan semangat dan dukungan, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, berjudul Implementasi *Building Information Modeling* Dalam Mendukung Perencanaan Volume Pekerjaan Struktural Terhadap Hasil Realisasi Pelaksanaan dengan Studi Kasus yang dilaksanakan pada Proyek Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentunya terdapat banyak hambatan yang dihadapi dalam proses penyelesaiannya. Namun, berkat saran, kritik, dan dorongan dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan sebaik mungkin. Berkaitan dengan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalamdalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng), IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir.Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing,
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji I,
4. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Penguji II,
5. Ibu Asri Utami, S.T., M.T., selaku Administrasi Teknis Proyek Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 12 Februari 2025



Rida Tirta Ayu Sewoko
20511054

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Implementasi Building Information Modeling (BIM)	5
2.2 Software Tekla Structures	6
2.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Struktural	8
2.4 Tabel Perbandingan Penelitian	9
2.5 Keaslian Penelitian	13
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1 Proyek Konstruksi	14
3.2 Manajemen Proyek	14
3.3 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	16
3.3.1 Dimensi Konstruksi Dalam BIM	18

3.3.2	Perkembangan BIM di Indonesia	20
3.4	<i>Tekla Structures</i>	22
3.5	Struktur Bangunan	24
3.5.1	Sistem Struktur Bangunan	25
3.6	Volume Pekerjaan	26
3.6.1	Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan Metode Konvensional	27
BAB IV METODE PENELITIAN		28
4.1	Jenis Penelitian	28
4.2	Lokasi Penelitian	28
4.3	Objek Penelitian	29
4.4	Data Penelitian	29
4.5	Aplikasi Pendukung	30
4.6	Tahapan Penelitian	30
4.6.1	Studi Literatur	31
4.6.2	Pengumpulan Data	31
4.6.3	Pemodelan 3D	31
4.6.4	Bagan Alir Penelitian	32
BAB V PEMBAHASAN		34
5.1	Data Penelitian	34
5.2	Analisis Data	37
5.2.1	Pembuatan Model Dengan Metode <i>Building Information Modelling</i>	37
5.2.2	<i>Quantity Take Off</i> Metode <i>Building Information Modelling</i>	44
5.2.3	Rekap Volume Metode BIM Menggunakan <i>Tekla Structures</i>	48
5.2.4	Data Proyek Volume Rencana Metode Konvensional	52
5.2.5	Data Proyek Volume Realisasi	56
5.2.6	Margin dan Persentase Volume Pekerjaan Struktural	59
5.3	Pembahasan	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		68
6.1	Kesimpulan	68

6.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian-Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Volume Pembesian Metode BIM	48
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Volume Beton Metode BIM	50
Tabel 5. 3 Rekap Volume Pembesian Metode Konvensional	52
Tabel 5. 4 Rekapitulasi Volume Beton Metode Konvensional	54
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Volume Pembesian Hasil Realisasi Di Lapangan	56
Tabel 5. 6 Rekapitulasi Volume Beton Hasil Realisasi di Lapangan	58
Tabel 5. 7 Margin dan Persentase Volume Besi Antara Realisasi, Data Proyek dan Metode BIM	60
Tabel 5. 8 Margin dan Persentase Volume Beton Antara Realisasi, Data Proyek dan Metode BIM	61
Tabel 5. 9 Transkrip Wawancara Bersama Pelaksana Proyek	66
Tabel 5. 10 Ilustrasi Faktor Perbedaan Volume	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Proyek Pembangunan Gedung OSCE Fakultas Kedokteran UII	29
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian	33
Gambar 5. 1 Denah Kolom Lantai 1	35
Gambar 5. 2 Tampak Samping	36
Gambar 5. 3 Tampilan Default <i>Software Tekla Structures</i>	37
Gambar 5. 4 Pembuatan <i>Grid</i>	38
Gambar 5. 5 Tampilan Pembuatan Beton Pada Fondasi <i>Foot Plat</i>	38
Gambar 5. 6 Pembesian Fondasi <i>Foot Plat</i>	39
Gambar 5. 7 Pembuatan Beton Pada Kolom	39
Gambar 5. 8 Pembesian Pada Struktur Kolom	40
Gambar 5. 9 Pembuatan Beton Pada Struktur Sloof dan Balok	40
Gambar 5. 10 Pembesian Pada Struktur Sloof dan Balok	41
Gambar 5. 11 Struktur <i>Pit Lift</i>	41
Gambar 5. 12 Struktur Beton Pelat Lantai	42
Gambar 5. 13 Pembesian Struktur Pelat	42
Gambar 5. 14 Menyusun Struktur Tangga dan Bordes	43
Gambar 5. 15 Tampilan Hasil <i>View 3d</i> Struktural	43
Gambar 5. 16 Tampilan Hasil <i>View 3D</i> Pembesian	44
Gambar 5. 17 <i>Select</i> Tulangan pada Komponen Struktur	44
Gambar 5. 18 <i>Output</i> Hasil Volume Pembesian Metode BIM	45
Gambar 5. 19 Hasil Volume Pekerjaan Pembesian	45
Gambar 5. 20 <i>Select</i> Tulangan pada Komponen Struktur	46
Gambar 5. 21 <i>Output</i> Hasil Volume Pembetonan Metode BIM	46
Gambar 5. 22 Hasil Volume Pekerjaan Pembetonan	46
Gambar 5. 23 Diagram Perbandingan Volume Pembesian	63
Gambar 5. 24 Diagram Perbandingan Volume Beton	64

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Output Volume Menggunakan Tekla Structures</i>	73
LAMPIRAN 2 Surat Permohonan Data Proyek	144
LAMPIRAN 3 Data Proyek dan Dokumentasi Wawancara	152
LAMPIRAN 4 <i>Detailed Engineering Design (DED)</i>	162

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

DED	= <i>Detailed Engineering Design</i>
BIM	= <i>Building Information Modelling</i>
Kg	= Kilogram
m ³	= Meter Kubik
UII	= Universitas Islam Indonesia
D	= Dimensi
AutoCAD	= <i>Automatic Computer Aided Design</i>
LOD	= <i>Level of Development</i>

ABSTRAK

Perhitungan volume pekerjaan struktural dengan metode konvensional secara manual menggunakan bantuan *Microsoft Excel* memiliki resiko kesalahan yang cukup tinggi, terutama pada bangunan yang kompleks. Hal ini disebabkan oleh tingkat kompleksitas perhitungan yang meningkatkan kemungkinan kesalahan manusia. Metode *Building Information Modeling* (BIM) menjadi salah satu solusi untuk meminimalisir kekurangan tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan membandingkan volume pekerjaan struktural menggunakan metode BIM, metode konvensional berdasarkan hasil realisasi di lapangan.

Penelitian ini berlokasi pada Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Pada penelitian dilakukan perbandingan *quantity take off* metode BIM dan konvensional terhadap realisasi. Dalam menerapkan konsep BIM pada penelitian ini maka dibutuhkan *software* pendukung. *Software* pendukung pada penelitian ini adalah *Tekla Structure 24 Student Version*. Pada penelitian ini dilakukan tahapan penelitian mulai dari studi literatur, pengumpulan data, pemodelan 3D, hingga didapatkan volume rencana metode BIM.

Setelah dilakukan penelitian hasil yang didapat menunjukkan bahwa metode BIM menghasilkan selisih volume terkecil dibandingkan metode konvensional. Volume menggunakan konsep BIM yang dibandingkan dengan realisasi menghasilkan selisih pembesian sebesar 1.491,61 Kg lebih besar pada hasil realisasi di lapangan. Sedangkan pada pembetonan didapatkan selisih sebesar 12,51 m³ lebih besar pada realisasi di lapangan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan penggunaan konsep BIM menjadi lebih tepat karena volume beton maupun pembesian memiliki selisih terkecil terhadap hasil realisasi di lapangan.

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, volume, struktural, *Tekla Structures*.

ABSTRACT

Calculating the volume of structural work using conventional methods manually using Microsoft Excel has a fairly high risk of error, especially in complex buildings. This is due to the complexity of the calculations which increases the possibility of human error. The Building Information Modeling (BIM) method is one solution to minimize these shortcomings. This research aims to compare the volume of structural work using the BIM method, a conventional method based on actual results in the field.

This research is located in the OSCE Building, Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia. In the research, a comparison of quantity take off from BIM and conventional methods was carried out on realization. In applying the BIM concept in this research, supporting software is needed. The supporting software in this research is Tekla Structure 24 Student Version. In this study, research stages were carried out starting from literature study, data collection, 3D modeling, to obtaining the planned volume for the BIM method.

After conducting research, the results obtained showed that the BIM method produced the smallest volume difference compared to conventional methods. The volume using the BIM concept compared with the realization resulted in a difference in filling of 1,491.61 Kg which was greater than the actual results in the field. Meanwhile, in concreting, the difference was found to be 12.51 m³, which was greater than the realization in the field. Based on these results, it can be said that the use of the BIM concept is more appropriate because the volume of concrete and reinforcement has the smallest difference to the actual results in the field.

Keywords :Building Information Modeling, volume, structural, Tekla Structures.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur dapat menjadi salah satu ciri dari meningkatnya perkembangan pada suatu negara. Menurut Indra, dkk. (2021), Indonesia yang sedang gencarnya dalam meningkatkan perkembangan infrastruktur yang luas dan beragam. Perkembangan dalam bidang konstruksi yang cukup pesat ini menuntut pelaksana untuk dapat menyelesaikan proyek lebih efisien serta cepat dalam segala aspek. Teknologi pada bidang konstruksi yang dapat membantu permasalahan tersebut salah satunya adalah menerapkan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Menurut Firnawan (2023), Pada sektor konstruksi menjadi salah satu penyumbang dampak negatif pada lingkungan yaitu akibat dari tingginya jumlah limbah yang dihasilkan pada konstruksi. Hal tersebut dikarenakan volume yang direncanakan memiliki selisih yang cukup jauh dengan realisasi, akibatnya banyak sisa material yang terbuang. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian mengenai implementasi metode BIM terhadap realisasi di lapangan.

Menurut Januar, dkk. (2021), *Building Information Modeling* (BIM) merupakan suatu representasi digital yang komprehensif dari elemen fisik dan karakteristik fungsional suatu fasilitas. BIM tidak hanya mencakup gambaran visual dari struktur bangunan, melainkan informasi yang terkait dengan material, ukuran, performa, dan interaksi antar elemen dalam bangunan tersebut juga termasuk dalam implementasi metode BIM. Dalam pengimplementasian BIM, setiap tahap dalam siklus bangunan dapat dikelola dengan lebih efisien. Pendekatan dimensi pada BIM memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan metode konvensional (manual) yang umumnya masih terbatas dalam tahapan 2D. Menurut Gede, dkk. (2023), BIM memberikan dorongan agar pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan berdampak pada pelaksanaan konstruksi.

Terdapat *software* pendukung *Building Information Modeling* (BIM) pada penelitian ini, yaitu *Tekla Structures*. *Tekla Structures* merupakan salah satu perangkat lunak BIM yang dirancang untuk dapat membantu struktur dan *design* bangunan dengan lebih rinci dan akurat. *Tekla Structures* dapat digunakan dalam hal gambar proyek, pengelolaan proyek, pengendalian proyek. Dengan begitu pastinya *software* ini membantu untuk menghitung volume pekerjaan yang dibutuhkan dalam proyek konstruksi, berupa perhitungan volume beton, besi tulangan, atau lainnya. *Tekla Structures* dapat membantu penelitian ini dalam menghasilkan *output* berupa *quantity takeoff* / volume pekerjaan.

Menurut Fatta (2021), Kemunculan BIM di Indonesia bukan menjadi hal baru, akan tetapi proyek di Indonesia sendiri masih banyak yang memilih menggunakan metode konvensional. Banyak faktor yang menjadikan BIM belum maksimal diterapkan di Indonesia salah satunya kurangnya kesadaran akan pentingnya BIM dan pengetahuan mengenai teknologi ini masih terbatas. Transformasi digital yang direpresentasikan BIM dimulai dari model 2D menjadi 3D, hingga model 4D (*scheduling*), model 5D (*estimating*), 6D (*sustainability*), 7D (*facility management applications*), dan 8D (*safety building*). Banyak profesional dan pelaku industri konstruksi yang belum memahami sepenuhnya manfaat dan potensi BIM. *Building Information Modeling* (BIM) bukan hanya sekadar alat untuk membuat model 3D yang realistis dari sebuah bangunan, tetapi juga merupakan platform yang kuat untuk menghitung volume pekerjaan dengan selisih yang minim. Perhitungan volume pekerjaan di Indonesia pada umumnya masih menggunakan metode konvensional dengan menggunakan gambar pada *AutoCAD* dan dibantu menggunakan *Microsoft Excel*. Dengan adanya BIM diharapkan perhitungan volume akan lebih akurat dan detail.

Menghitung volume pekerjaan adalah langkah penting dalam perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi. Hal ini melibatkan estimasi jumlah material yang dibutuhkan, perencanaan biaya, dan penjadwalan yang efisien. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perbandingan perhitungan volume rencana pekerjaan menggunakan metode konvensional yaitu metode yang perhitungannya menggunakan rumus volume secara manual. Hasil dari metode konvensional ini

akan dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) yaitu metode berbasis teknologi dalam menghitung volume pekerjaan. Kedua hasil volume tersebut akan dibandingkan terhadap realisasi pekerjaan yang telah dilaksanakan. Penelitian ini berlokasi di Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia yang ditinjau pada pekerjaan struktural yaitu fondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai, pelat atap, tangga, dan bordes. Dengan *software Tekla Structures* ini pengguna dapat merancang bangunan dan struktur dengan pemodelan komponen dalam 3D.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah mengetahui berapa selisih perhitungan volume rencana metode konvensional dan volume rencana hasil perhitungan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) terhadap volume realisasi pekerjaan pada pekerjaan struktural?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui selisih perhitungan volume rencana metode konvensional dan volume rencana hasil perhitungan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) terhadap volume realisasi pekerjaan pada pekerjaan struktural.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh sebagai berikut.

1. Memberikan pembelajaran dan ilmu baru terhadap mahasiswa, terutama dalam pentingnya mengimplementasikan konsep *Building Information Modeling* (BIM) khususnya *software Tekla Structures* pada pekerjaan struktural.
2. Memberikan wawasan mengenai keuntungan *Building Information Modeling* (BIM) dalam integrasi dan kolaborasi antar *software*.
3. Dapat menjadi nilai tambah keterampilan untuk terjun ke dalam dunia pekerjaan yang semakin maju.

4. Menambah pengetahuan untuk merencanakan, mengolah, dan mengelola informasi data konstruksi yang akurat dan efisien.
5. Memenuhi tugas akhir untuk mencapai gelar sarjana.

1.5 Batasan Penelitian

Mengingat luasnya ruang lingkup pada penelitian ini, maka dari itu penulis membatasi permasalahan tersebut sebagai berikut.

1. Semua data dokumen diperoleh dari proyek pembangunan Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
2. Penelitian dilakukan dengan bantuan data-data dari perencana proyek berupa DED, volume rencana dan volume realisasi pekerjaan dari pelaksana.
3. Perhitungan volume dilakukan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM), yang hanya dibatasi pada pekerjaan struktural yakni fondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai, pelat atap, tangga, dan bordes.
4. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dibatasi pada pemodelan 3D.
5. Perhitungan volume struktural menggunakan *software Tekla Structures*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Implementasi Building Information Modeling (BIM)

Itsna, dkk. (2022), Melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural”. Penelitian ini menggunakan *software Autodesk Revit*. Dalam pekerjaan perhitungan volume, serta menganalisis perbedaan hasil perhitungan volume berbasis BIM 5D dengan perhitungan volume secara BIM 3D, perbedaan ini dapat digunakan untuk menentukan mana yang lebih efisien antara BIM 3D dan BIM 5D dalam memperhitungkan volume. Data proyek yang digunakan adalah data *Detailed Engineering Design* (DED) dan *Bill of Quantity* (BoQ) pekerjaan struktur dan arsitektur pada proyek perencanaan RSB Berau. Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Dari seluruh pekerjaan yang dihitung terdapat 71% pekerjaan sesuai *Bill of Quantity* (BQ) sebesar 12% kurang sesuai, dan 17% pekerjaan tidak sesuai.
2. Perbedaan rata-rata pekerjaan arsitektural adalah 6%, dan rata-rata perbedaan pada pekerjaan struktur adalah 5%.
3. Rata-rata perbedaan pada pekerjaan fondasi adalah 2%, pekerjaan sloof dan balok 0%, pekerjaan kolom 1%, pekerjaan pelat lantai 3%, pekerjaan *railing* 15%, pekerjaan dinding 7%, pekerjaan pintu 7%, pekerjaan jendela 0%, pekerjaan pola lantai 5%, pekerjaan plafond 17%, dan pekerjaan atap 6%.

Raymond dkk. (2021), Melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode BIM Dengan Konvensional”. Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbandingan antara perhitungan volume pekerjaan dak beton bertulang antara metode BIM dengan cara konvensional dimana perhitungan akan dilakukan pada perhitungan pekerjaan pembesian dengan volume beton. Penelitian ini dilakukan pada gedung dengan fungsi kantor yang menggunakan atap dengan jenis dak beton bertulang. Penelitian

ini menggunakan *Cubicost* TRB yang akan digunakan untuk menghitung volume pekerjaan pembesian dan *Cubicost* TAS yang digunakan untuk menghitung volume pekerjaan beton sebagai aplikasi dari perhitungan volume pekerjaan dak beton bertulang dengan BIM. Kesimpulan pada penelitian ini adalah penggunaan metode BIM untuk menghitung volume pekerjaan dak beton bertulang dengan metode BIM memiliki hasil yang lebih akurat pada perhitungan kebutuhan volume beton dengan aplikasi *Cubicost* TAS yang perhitungannya menghasilkan angka yang sama dengan perhitungan konvensional atau perbedaan 0%, yaitu 91.875 m³ beton dan juga menggunakan metode BIM untuk perhitungan kebutuhan berat besi pada pekerjaan pembesian dengan aplikasi *Cubicost* TRB yang tertulis membutuhkan 7.570.134 Kg besi, sedangkan pada perhitungan konvensional didapatkan hasil 7.614.970,8 Kg yang berarti perhitungan dengan metode pendekatan BIM menghasilkan hasil yang sangat akurat dengan perbedaan mencapai 0.59%.

2.2 Software Tekla Structures

Ni Luh, dkk. (2023) Melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Volume dan Biaya Antara *Software Tekla Structures* dengan Menerapkan Metode BIM Terhadap Metode Konvensional Pada Proyek Pembangunan Kantor Baru PT. Tunas Jaya Sanur”. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan volume dan juga biaya yang digunakan dalam pembangunan kantor baru PT. Tunas Jaya Sanur terhadap metode konvensional. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan mengunpulkan dua jenis data yaitu data sekunder dan juga data primer. Data sekunder ini terdiri dari *Shop Drawing* dan RAB proyek, sedangkan data primer yang digunakan merupakan hasil wawancara mengenai metode perhitungan detail pembesian pada RAB proyek, wawancara dilakukan dengan *Quantity Suurveyor*. Hasil dari penelitian tersebut adalah volume konvensional lebih banyak jika dibandingkan dengan volume pada *software Tekla Structures*. Perbandingan volume yang diperoleh pada pekerjaan beton mencapai 3% dengan selisih biaya sebesar Rp 49.617.135 sedangkan perbandingan volume pada pekerjaan pembesian mencapai

5% dengan satuan Kg dan dalam satuan m² mencapai 5% besar selisih biaya sebanyak Rp 188.400.652,11.

Bagus, dkk. (2022) Melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) Menggunakan *Tekla Structures* pada Konstruksi Gedung”. Pada penelitian ini membahas mengenai volume pekerjaan yang merupakan perhitungan jumlah kebutuhan dan kapasitas pekerjaan bangunan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari proyek pembangunan sebuah gedung. Data sekunder yang dimanfaatkan adalah data gambar kerja proyek dengan detail tulangan DED (*Detailed Engineering Design*) yang akan digunakan sebagai dasar dalam pemodelan 3D pada *software Tekla Structures* dan juga AHSP (Analisis Harga Satuan Pekerjaan). Didapatkan beberapa hasil pada penelitian sebuah gedung ini, diantaranya:

1. Berdasarkan perhitungan pada struktur bawah menghasilkan nilai volume beton dengan selisih 0% dikeduanya dan volume besi selisih sebesar 1% atau 78,07 Kg lebih banyak dari perhitungan metode BIM.
2. Pada perhitungan struktur atas menghasilkan selisih volume beton sebesar 0,28% atau 0,89 m³ lebih banyak dari menggunakan BIM, volume besi memiliki selisih sebesar 1,1% atau 639,74 Kg lebih banyak dari metode BIM, dan volume bekisting selisih sebanyak 0,22% atau 5,73 m² lebih banyak dari metode pendekatan BIM.
3. Pada perhitungan bagian struktur atap menciptakan volume beton sebesar selisih 3,39% atau sebanyak 100,3 Kg lebih banyak dari metode BIM. Volume gording dengan selisih 0,4% atau sebanyak 15,46 Kg lebih banyak dari metode BIM. Volume usuk sebesar n memiliki selisih 1,23% atau sebanyak 100,4 Kg lebih banyak dari menggunakan metode BIM. Volume reng selisih 0,42% atau sebanyak 1,6 Kg lebih banyak dari metode konvensional.
4. Berdasarkan perhitungan biaya yang dihasilkan setelah menghitung volume pekerjaan didapat pada struktur bawah nilai menghasilkan selisih sebesar 0,48% atau sebanyak Rp 1.452.861 lebih banyak dari metode konvensional.
5. Pada biaya struktur atas yang dihitung menghasilkan nilai selisih sebesar 0,58% atau sebanyak Rp 14.078.298 lebih banyak dari metode BIM.

6. Pada biaya struktur atap yang dihitung menghasilkan nilai selisih sebesar 1,4% atau sebanyak Rp 6.795.712 lebih banyak dari metode BIM.
7. Setelah dilakukan perhitungan antara metode konvensional dan BIM mulai dari volume besi, beton, bekisting dan biaya dapat disimpulkan ternyata lebih efisien dalam *output* BIM pada bagian perhitungan volume yang berakibat pada penurunan biaya yang harus dikeluarkan.

2.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Struktural

Nor Layyinatul, dkk. (2022) Melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural antara Perhitungan dengan *Building Information Modeling*”. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan volume pekerjaan struktural menggunakan *software Revit*. Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengevaluasi manajemen konstruksi pada proyek Gedung Laboratorium Terpadu Kampus Sidotopo. Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data sekunder dan primer, dimana data primer berupa estimasi RAB dengan metode manual dan DED. Sedangkan data sekunder yang digunakan berupa studi literatur, artikel dan juga jurnal. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kuantitas material antara menggunakan metode manual dengan menggunakan metode BIM. Pada pekerjaan pembetonan, perbedaan terbesar pada kuantitas beton terdapat pada komponen struktur balok yang memiliki efisiensi terbesar, yakni sebesar 16,68%, sedangkan perbedaan selisih terkecil terjadi pada struktur fondasi dan *pile cap*, yakni sebesar 0,01%. Efisiensi volume pembesian perbedaan selisih terbesar terjadi pada komponen struktur balok, yakni sebesar 9,61%, sedangkan komponen pekerjaan struktur yang memiliki efisiensi selisih paling kecil terdapat pada pelat lantai, yakni sebesar 0,61%. Dintara kedua metode yang digunakan, metode *Building Information Modeling* (BIM) memiliki akurasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode manual pada pekerjaan pembetonan, sedangkan untuk pekerjaan pembesian menggunakan metode BIM lebih besar jika dibandingkan dengan metode manual, sehingga akurasi terhadap pekerjaan pembesian perlu ditinjau lebih teliti lagi. Hasil yang diperoleh dari pendekatan BIM berupa volume yang tidak hanya bisa meningkatkan akurasi, tetapi

juga bisa meningkatkan efisiensi bahan material sehingga dapat meminimalisir kegagalan pekerjaan.

Afriska, dkk. (2021), Telah melakukan penelitian yang diberi judul “Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara *Building Information Modeling* dengan Metode Konvensional”. Penelitian ini berfokus pada proyek kecil berupa proyek gedung perkantoran. Penelitian ini bertujuan membandingkan perhitungan volume kolom beton menggunakan metode BIM dengan perhitungan volume kolom beton dengan menggunakan metode konvensional yang hanya berfokus pada pekerjaan kolom. Fungsi utama dari kolom yakni menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini ialah *Cubicost Take off for Rebar* (TRB) dan *Cubicost Take off for Architecture and Structure* (TAS) dan juga perhitungan volume pekerjaan kolom beton secara konvensional dengan spesifikasi kolom yang didasarkan pada SNI 2847-2013 mengenai Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Hasil dari penelitian ini ialah volume pembesian dengan *Cubicost* menghasilkan hasil yang lebih besar 1,42% dari metode konvensional, hal ini disebabkan terdapat perbedaan jumlah tulangan sengkang pada masing-masing kolom pada tiap lantainya. Pada metode *Cubicost* didapat jumlah tulangan sengkang sebanyak 28 buah, sedangkan dengan metode konvensional didapat jumlah tulangan 27 buah. Terdapat kesimpulan perhitungan volume beton dengan metode konvensional lebih besar 9,29% dari metode *Cubicost*, hal ini disebabkan karena pada metode konvensional tidak diperhitungkan luasan tulangan, baik tulangan utama maupun tulangan sengkang pada saat perhitungan volume beton kolom pada setiap lantai.

2.4 Tabel Perbandingan Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa penelitian sebelumnya, adapun perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dirangkum dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian-Penelitian Sebelumnya

	Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Itsna dkk. (2022)	Raymond dkk. (2021)	Ni Luh, dkk. (2023)	Bagus, dkk. (2022)	Nor Layyinatul, dkk. (2022)	Afriska, dkk. (2021).	Rida (2025)
Judul penelitian	Implementasi <i>Building Information Modelling</i> (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural	Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode BIM Dengan Konvensional	Analisis Perbandingan Volume Dan Biaya Antara <i>Software Tekla Structures</i> Dengan Menerapkan Metode BIM Terhadap Metode Konvensional Pada Proyek Pembangunan Kantor Baru PT. Tunas Jaya Sanur	Implementasi <i>Building Information Modelling</i> (BIM) Menggunakan <i>Tekla Structures</i> pada Konstruksi Gedung	Perbandingan Volume pada Pekerjaan Struktural antara Perhitungan dengan <i>Building Information Modeling</i>	Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara <i>Building Information Modeling</i> Dengan Metode Konvensional	Implementasi <i>Building Information Modeling</i> Dalam Mendukung Perencanaan Volume Pekerjaan Struktural Terhadap Hasil Realisasi Pelaksanaan
Lokasi	Rumah Sakit Bersalin (RSB) Berau.	Gedung Kantor, Jakarta.	Kantor Baru PT. Tunas Jaya Sanur	Bangunan Gedung, Yogyakarta	Gedung Laboratorium Terpadu Kampus Sidotopo	Gedung Perkantoran, Jakarta	Gedung OSCE Fakultas Kedokteran UII

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian-Penelitian Sebelumnya

	Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Itsna dkk. (2022)	Raymond dkk. (2021)	Ni Luh, dkk. (2023)	Bagus, dkk. (2022)	Nor Layyinatul, dkk. (2022)	Afriska, dkk. (2021).	Rida (2025)
Metode	Menggunakan metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM) <i>software</i> Autodesk Revit untuk melihat perbandingan BIM 5D dan 2D	Menggunakan metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM) aplikasi <i>Cubicost</i> TRB dan <i>Cubicost</i> TAS untuk volume pekerjaan beton	Menggunakan metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM) <i>Software</i> Tekla <i>Structures</i>	Menggunakan metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM) <i>Software</i> Tekla <i>Structures</i> 3D	Menggunakan metode <i>Building Information Modeling</i> (BIM) <i>Software</i> Revit	Menggunakan perangkat lunak <i>Cubicost Take off for Rebar</i> (TRB) dan <i>Cubicost Take off for Architecture and Structure</i> (TAS), dan konvensional	Menggunakan metode BIM <i>software</i> Tekla <i>structures</i> yang dibandingkan dengan data yang didapat dari proyek,
Tujuan Penelitian	Berbasis BIM dalam perhitungan volume, serta menganalisis perbedaan hasil perhitungan volume berbasis BIM 5D dengan perhitungan volume secara BIM 3D	Melakukan perbandingan antara perhitungan volume pekerjaan dak beton bertulang antara metode BIM dengan cara konvensional	Membandingkan volume dan juga biaya yang digunakan dalam pembangunan kantor baru PT. Tunas Jaya Sanur terhadap metode konvensional	Menghitung mengenai volume pekerjaan yang merupakan perhitungan jumlah kebutuhan dan kapasitas pekerjaan bangunan menggunakan <i>Software</i> Tekla <i>Structures</i>	Mengevaluasi manajemen konstruksi pada proyek Gedung Laboratorium Terpadu Kampus Sidotopo	Membandingkan perhitungan volume kolom beton menggunakan metode BIM dengan perhitungan dengan konvensional pada pekerjaan kolom	Mengetahui selisih perhitungan dan keakuratan penggunaan konsep (BIM) jika dibandingkan dengan volume rencana konvensional terhadap realisasi

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian-Penelitian Sebelumnya

	Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Itsna dkk. (2022)	Raymond dkk. (2021)	Ni Luh, dkk. (2023)	Bagus, dkk. (2022)	Nor Layyinatul, dkk. (2022)	Afriska, dkk. (2021).	Rida (2025)
Hasil Penelitian	Dari seluruh pekerjaan yang dihitung terdapat 71% pekerjaan sesuai <i>Bill of Quantity</i> (BQ), 12% kurang sesuai, dan 17% pekerjaan tidak sesuai. Struktur atas selisih volume beton sebesar 0,28% atau 0,89 m ³	Pada BIM membutuhkan 7570.134 Kg besi, sedangkan pada perhitungan konvensional didapatkan hasil 7614.9708 Kg yang berarti perhitungan dengan aplikasi BIM menghasilkan hasil yang sangat akurat dengan perbedaan 0.59%	Pada pekerjaan beton selisih mencapai 3% dengan selisih biaya sebesar Rp 49.617.135,25, pada pembesian mencapai 5% besar selisih biaya sebanyak Rp 188.400.652,11	Pada struktur atas yang dihitung memberikan nilai selisih sebesar 0,58% atau sebanyak Rp 14.078.298 lebih banyak dari metode BIM. Untuk biaya struktur atap yang dihitung memberikan nilai selisih sebesar 1,4% atau sebanyak Rp 6.795.712 lebih banyak dari metode BIM.	Analisis yang didapat dari studi kasus telah disajikan dalam volume dengan metode BIM. Hasil yang diperoleh dari metode BIM berupa volume tidak hanya mampu meningkatkan akurasi sehingga meminimalisir kegagalan pekerjaan	Volume pembesian dengan <i>Cubicost</i> lebih besar 1,42% dari metode Konvensional. Dapat disimpulkan perhitungan volume beton dengan metode konvensional lebih besar 9,29% dari metode <i>Cubicost</i>	-

2.5 Keaslian Penelitian

Setelah meninjau dari penelitian terdahulu yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini dilakukan percobaan yang berbeda dari peneliti terdahulu. Variasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu, perbandingan perhitungan volume menggunakan metode BIM tidak hanya dibandingkan dengan hasil realisasi di lapangan tetapi dibandingkan juga dengan volume rencana metode konvensional. Dengan demikian penelitian ini dapat dijadikan salahsatu acuan dalam mebandingkan perhitungan volume rencana antara konvensional dan BIM yang paling mendekati terhadap realisasi di lapangan. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penelitian yang dilakukan dapat dipertanggungjawabkan keasliannya.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek adalah rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (pengairan, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya) dan saat penyelesaian yang tegas. Nelda, dkk. (2021), Menyatakan bahwa proyek konstruksi memiliki hal identik yaitu, setiap proyek tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis tetapi hanya ada proyek yang sejenis. proyek bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda.

Proyek merupakan suatu kegiatan yang direncanakan dan dilaksanakan guna mencapai tujuan tertentu dalam batas waktu, anggaran, serta sumber daya yang telah ditetapkan. Proyek dapat berupa kegiatan pembangunan yang memiliki awal dan akhir yang jelas. Proyek melibatkan serangkaian langkah-langkah seperti perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi. Tujuan dari proyek dapat meningkatkan efisiensi, menghasilkan produk baru, serta memperbaiki layanan.

3.2 Manajemen Proyek

Ralahallo dkk. (2024), mengemukakan bahwa manajemen proyek merupakan pendekatan terstruktur untuk merencanakan, melaksanakan, mengawasi, dan menyelesaikan sebuah proyek dengan efisien dan efektif. Manajemen Proyek memiliki tujuan untuk mencapai hasil yang diinginkan dalam batas waktu, anggaran, dan juga sumber daya yang tersedia. Manajemen proyek melibatkan sejumlah aktivitas yang terfokus pada pengorganisasian, pengendalian, dan koordinasi berbagai aspek proyek.

Manajemen proyek dapat diartikan metode terstruktur dalam merencanakan, mengorganisir, mengarahkan, dan mengendalikan sumber daya yang tersedia dengan tujuan agar dapat menyelesaikan suatu proyek dengan efisien dan efektif. Manajemen proyek dapat diterapkan pada berbagai jenis proyek, baik yang bersifat fisik, seperti pembangunan gedung, infrastruktur atau teknologi informasi, maupun

yang bersifat immaterial, seperti pengembangan perangkat lunak, dan juga penelitian. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai hasil proyek yang sukses dalam hal kualitas, tenggat waktu dan anggaran yang ditetapkan.

Fungsi dari manajemen proyek itu sendiri harus dilakukan guna memastikan keberhasilan serta ketercapaiannya tujuan proyek. Fungsi utama dari manajemen proyek diantaranya sebagai berikut.

1. Perencanaan, hal ini merupakan langkah awal dalam manajemen proyek. Pada tahap ini membahas mengenai penetapan tujuan, mengidentifikasi ruang lingkup, menentukan sumber daya yang dibutuhkan, membuat jadwal kerja, dan juga merencanakan anggaran.
2. Pelaksanaan, setelah perencanaan selesai dilanjutkan dengan melaksanakan rencana yang telah disusun.
3. Pengendalian, apabila terjadi perubahan atau permasalahan yang muncul maka manajemen proyek harus mengidentifikasi dan juga mengambil tindakan yang korektif.
4. Pengukuran kinerja, melakukan pengukuran sejauh mana proyek telah mencapai tujuan yang ditetapkan dalam hal biaya, kualitas, dan waktu.
5. Komunikasi, manajemen proyek memegang tanggung jawab dalam menjalankan komunikasi yang efektif antar tim proyek. Hal ini melibatkan pelaporan mengenai status proyek, pertemuan proyek, dan juga komunikasi secara umum.
6. Penutupan, setelah terselesaikannya proyek dan tujuan sudah tercapai proyek wajib ditutup secara resmi dengan melakukan penyelesaian tugas akhir dengan menutup akun-akun dan juga melakukan evaluasi pembelajaran dari proyek.
7. Manajemen risiko, merupakan fungsi yang berfokus pada identifikasi, evaluasi, dan pengelolaan risiko-risiko. Melibatkan usaha untuk mengurangi dampak dari risiko negatif dan peluang positif dapat dimanfaatkan.

Manajemen proyek memiliki sejumlah tujuan diantaranya dapat menyelesaikan proyek tepat waktu, mengelola anggaran dengan efisien, mencapai ruang lingkup yang ditetapkan, menghasilkan kualitas yang maksimal, mengelola risiko dengan efektif, mengkoordinasikan tim dan sumber daya, mengkomunikasikan dengan efektif, memenuhi kepuasan pemangku kepentingan,

pengembangan pembelajaran, dan penutupan yang teratur. Dengan mencapainya tujuan tersebut manajemen proyek dapat membantu memastikan keberhasilan proyek dan juga meminimalisir resiko yang ada pada proyek. Penting untuk memiliki manajemen proyek yang baik untuk dapat memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan rencana sehingga mencapai tujuan yang direncanakan.

3.3 ***Building Information Modeling (BIM)***

Building Information Modeling (BIM) merupakan metodologi untuk mengumpulkan, mengorganisir, serta mengakses informasi tentang suatu bangunan secara digital terkait sebuah bangunan atau infrastruktur. Melalui BIM, informasi tentang suatu bangunan dapat disajikan secara detail mulai dari desain awal hingga konstruksi dan operasional. BIM menggunakan model 3D dapat digunakan pada setiap tahap dari desain konsep hingga pembongkaran, dan memungkinkan komunikasi yang lebih baik dan pengelolaan proses konstruksi yang lebih efisien. BIM telah menjadi standar industri konstruksi karena kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kolaborasi pada seluruh siklus hidup suatu bangunan.

Ahmad, dkk. (2020), *Building Information Modeling (BIM)* atau yang bernama lain disebut *Intregrated Project Delivery (IPD)* adalah suatu pemodelan untuk desain, pelaksanaan dan penyampaian desain bangunan dengan kolaborasi, penyatuan dan pengorganisasian tim yang produktif dari suatu sistem pengendalian pelaksanaan proyek. Hasil akhir yang disajikan oleh BIM adalah kesempatan untuk mendesain, membangun dan pengoperasian se-efisien mungkin dengan tujuan mengurangi kesalahan, kerusakan dan biaya mulai dari pada saat pelaksanaan desain, konstruksi hingga proses pelaksanaan. Model BIM berisi suatu objek tidak hanya geometris akan tetapi model tersebut juga berisi informasi mengenai bahan yang digunakan, berat, biaya, waktu serta bagaimana bagian-bagian bangunan dipasang. BIM dianggap bukan sekadar teknologi biasa, melainkan cara baru dalam menangani proses konstruksi.

Konsep dari *Building Information Modelling (BIM)* telah ada sejak tahun 1970-an. Alat perangkat lunak pertama yang dikembangkan untuk memodelkan

bangunan muncul pada akhir 1970-an dan awal 1980-an. Akan tetapi BIM mulai dikenal masyarakat luas pada tahun 2002 setelah *Autodesk* merilis sebuah makalah yang berjudul *Building Information Modeling*. Istilah BIM kembali muncul di pertengahan tahun 2005 ketika *US General Services Administration* (GSA) membuat sebuah keputusan terkait membangun gedung pengadilan baru di Jackson, Mississippi dengan total luas 410.000 ft². GSA meminta stafnya untuk beralih dari gambar 2D ke gambar 3D. Semenjak saat itu, *software* yang digunakan untuk merancang dan dokumentasi semua fase konstruksi menggunakan 2D secara perlahan beralih menggunakan 3D. *Building Information Modeling* (BIM) memiliki banyak manfaat dalam mendukung proses konstruksi. Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan BIM:

1. Dapat membantu mengurangi biaya dan waktu pelaksanaan dalam konstruksi. Dengan adanya informasi yang lebih akurat, kontraktor dapat memilih metode konstruksi yang lebih efisien sehingga dapat menghemat biaya.
2. Dapat mendukung industrialisasi konstruksi secara efektif. Dengan adanya teknologi BIM kualitas bangunan dapat diperbaiki, dan hasil rancang-bangun menjadi efektif, efisien, dan mendukung pembangunan berkelanjutan.
3. Memungkinkan analisis yang lebih akurat yang dapat membantu mengurangi kesalahan serta konflik yang kemungkinan akan muncul di lapangan. Dengan informasi yang lebih tepat, pihak terlibat dapat membuat pilihan yang lebih baik.

Pada penelitian ini mengimplementasikan konsep BIM 3D yang memiliki korelasi terhadap *Level Of Development* (LOD). Menurut peraturan PUPR tahun 2018 *Level Of Development* (LOD) merupakan referensi yang memungkinkan praktisi dalam industri konstruksi untuk menentukan dan mengartikulasikan dengan tingkat kejelasan konten dan reliability yang tinggi *Building Information Modeling* (BIM) pada berbagai tahap dalam desain serta proses konstruksi.

Terdapat tingkatan pada *Level Of Development* (LOD) diantaranya:

1. LOD 100, sebagai elemen model dapat ditampilkan secara grafis dalam model dengan simbol atau representasi generik lainnya, tetapi tidak memenuhi

persyaratan untuk lod 200. terkait dengan elemen model (yaitu biaya per kaki persegi, tonase hvac, dll.) dapat diturunkan dari elemen model lainnya.

2. LOD 200, sebagai elemen model secara grafis diwakili dalam model sebagai sistem umum, objek, atau perakitan dengan perkiraan jumlah, ukuran, bentuk, lokasi, dan orientasi. informasi non-grafis juga dapat dilampirkan ke elemen model.
3. LOD 300, sebagai elemen model secara grafis direpresentasikan dalam model sebagai sistem, objek atau perakitan spesifik dalam hal kuantitas, ukuran, bentuk, lokasi, dan orientasi. informasi non-grafis juga dapat dilampirkan ke elemen model.
4. LOD 400, sebagai elemen model secara grafis direpresentasikan dalam model sebagai sistem, objek, atau perakitan tertentu dalam hal kuantitas, ukuran, bentuk, orientasi, dan antarmuka dengan sistem bangunan lain. informasi non-grafis juga dapat dilampirkan ke elemen model.
5. LOD 500, sebagai elemen model secara grafis diwakili dalam model sebagai sistem, objek atau perakitan tertentu dalam hal ukuran, bentuk, lokasi, kuantitas, dan orientasi dengan detail, informasi fabrikasi, perakitan, dan pemasangan. informasi non-grafis juga dapat dilampirkan ke elemen model.

3.3.1 Dimensi Konstruksi Dalam BIM

Building Information Modeling memiliki tahapan (dimensi) sebagai badan alir yang merepresentasikan tingkat implementasi terhadap proses di dalam konstruksi. Menurut peraturan PUPR tahun 2018, dengan menggunakan BIM dapat diperoleh menjadi 3D, 4D, 5D, 6D, dan 7D dengan penjelasan sebagai berikut.

1. 3D (Ruangan), dimensi ini berkaitan dengan pemodelan objek parametrik yang mencakup representasi tiga dimensi dari struktur fisik bangunan, seperti bentuk, ukuran, dan juga geometri. Gambar 3D pada BIM ini dapat difungsikan sebagai desain skematik, dokumentasi konstruksi serta visualisasi objek yang dapat membantu untuk memeriksa kesalahan pada gambar. Model dimensi pada BIM 3D diantaranya sebagai berikut.
 - a. Model kondisi eksisting (*laser scanning, ground penetration*)
 - b. Model logistik dan *safety*

- c. Animasi, *rendering*, *walkthrough*
 - d. BIM Pre-Fabrikasi
 - e. Tata letak bidang berbasis BIM yang akurat menggunakan laser
2. 4D (Waktu), dimensi ini menambahkan aspek waktu ke dalam model 3D, memberikan estimasi penjadwalan yang paling efisien dengan mengintegrasikan informasi tentang urutan konstruksi, penjadwalan material, dan pekerjaan. Model dimensi pada BIM 4D diantaranya sebagai berikut.
- a. Simulasi tahapan proyek
 - b. Penjadwalan (perencanaan akhir, pengiriman peralatan, instalasi simulasi detail)
 - c. Validasi visual untuk persetujuan pembayaran
3. 5D (Biaya), dimensi ini menggabungkan estimasi biaya dalam pemodelan BIM, memperkirakan biaya secara lebih akurat serta menyusun daftar bagian (*part-lists*) pada setiap elemen dalam model. Model dimensi pada BIM 5D diantaranya sebagai berikut.
- a. Pemodelan menggunakan konsep waktu asli dan perencanaan biaya
 - b. Ekstrak kualitas agar mendukung estimasi biaya secara rinci
 - c. Validasi dari model pabrikan (struktur baja, pembesian, kelistrikan)
 - d. *Value Engineering* (skenario, visualisasi)
 - e. Solusi Pre-fabrikasi (ruang peralatan, arsitektur dan elemen–elemen struktur)
4. 6D (Dampak Lingkungan), dimensi ini berisikan pertimbangan faktor-faktor lingkungan seperti analisis energi, manajemen limbah, dan deteksi konflik dengan lingkungan sekitar. Model dimensi pada BIM 6D diantaranya sebagai berikut.
- a. Analisis konsep energi
 - b. Analisis detail energi
 - c. *Sustainable element tracking*
5. 7D (Manajemen Fasilitas), dimensi ini berkaitan dengan pengelolaan fasilitas setelah penyelesaian pembangunan, termasuk biaya siklus hidup, pemeliharaan, dan juga dampak lingkungan yang berkaitan dengan penggunaan jangka panjang bangunan. Model dimensi pada BIM 7D diantaranya sebagai berikut.

- a. Strategi *life cycle* BIM
- b. Perencanaan pemeliharaan BIM

3.3.2 Perkembangan BIM di Indonesia

Sejarah *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia dimulai pada awal abad ke-21, ketika teknologi ini mulai diperkenalkan dan diadopsi di Indonesia. Pada awalnya, penerimaan terhadap teknologi BIM di Indonesia cukup lambat karena masih kurangnya kesadaran akan manfaatnya dan juga infrastruktur teknologi yang belum sepenuhnya mendukung. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan industri konstruksi dan peningkatan kesadaran akan pentingnya efisiensi dan kolaborasi dalam proyek, penggunaan BIM perlahan mulai meningkat.

Pada pertengahan hingga akhir tahun 2010-an, penerimaan terhadap BIM semakin meningkat di negara ini. Banyak perusahaan konstruksi, konsultan arsitektur, dan pengembang properti mulai mengadopsi teknologi BIM ini dalam berbagai proyek mereka. Selain itu, lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan juga mulai menawarkan program-program tersebut untuk meningkatkan keterampilan dalam penggunaan BIM. Saat ini, BIM telah menjadi standar dalam banyak proyek konstruksi di Indonesia, terutama yang pada proyek - proyek besar dan kompleks. Penggunaannya tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, tetapi juga memfasilitasi kolaborasi antara berbagai pihak terkait seperti arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemilik proyek.

Building Information Modelling (BIM) di Indonesia sudah mulai digunakan oleh beberapa pelaku konstruksi meski masih dalam keterbatasan yang sebagian besar dimanfaatkan pada fase desain dan juga teknik pada proyek besar. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pengetahuan serta pemahaman mengenai konsep BIM pada siklus hidup proyek serta belum adanya standar dan regulasi terperinci dalam mengimplementasikan BIM di Indonesia. Kurangnya tenaga ahli (spesialisasi), perubahan budaya kerja, kurangnya pengetahuan atau pemahaman, ketidakcocokan *software*, dan juga prosedur operasional yang kompleks, hal tersebut menjadikan tantangan besar bagi Indonesia dalam penerapan BIM di Indonesia.

Salah satu hal penting dalam sejarah BIM di Indonesia adalah ketika pemerintah mulai mendorong penggunaannya dalam proyek-proyek infrastruktur besar, seperti pembangunan jalan tol, bandara, dan proyek-proyek publik lainnya. Langkah ini membantu meningkatkan kesadaran akan manfaat BIM dan mendorong adopsinya di sektor konstruksi. Perkembangan BIM di Indonesia bisa dikatakan belum digunakan secara menyeluruh di Indonesia, akan tetapi pemerintah mendukung teknologi BIM untuk perkembangan konstruksi dengan mengeluarkan PUPR Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Bangunan Negara tidak sederhana dengan luasan di atas 2000 m² dan jumlah lantai lebih dari 2 lantai diwajibkan menerapkan konsep BIM. Diharapkan dengan adanya peraturan pemerintah tersebut dapat meningkatkan perkembangan BIM secara menyeluruh di Indonesia.

3.3.3 Implementasi BIM Pada Tahapan Konstruksi

Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) pada tahapan pelaksanaan konstruksi bertujuan untuk dapat mengubah sistem proyek konstruksi menjadi lebih efisien serta mengurangi biaya dan waktu pelaksanaan. BIM menggunakan model bangunan 3D yang mampu menyimpan informasi yang dibuat selama pelaksanaan proyek konstruksi. Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) didalam konstruksi melibatkan langkah-langkah penting untuk memastikan keberhasilan penggunaannya. Berikut ini adalah langkah-langkah umum yang dapat diambil dalam implementasi BIM.

1. Perencanaan
 - a. Kondisi yang ada
 - b. Pemodelan
 - c. Perkiraan biaya
 - d. Perencanaan fase
 - e. Analisis situs
 - f. Pemrograman
2. Desain
 - a. Tinjauan desain
 - b. Analisis energi
 - c. Penulisan desain

- d. Koordinasi 3D
- 3. Konstruksi
 - a. Koordinasi 3D
 - b. Perencanaan pemanfaatan situs
 - c. Rekam model
- 4. Pengoperasian
 - a. Analisis sistem bangunan
 - b. Penjadwalan pemeliharaan

3.4 *Tekla Structures*

Tekla adalah perangkat lunak yang digunakan dalam bidang rekayasa konstruksi, terutama dalam desain dan manajemen proyek struktural. Perangkat lunak *Tekla* ini lebih dikenal untuk kemampuannya dalam merancang, menghitung, dan memodelkan struktur bangunan yang kompleks seperti gedung, jembatan, dan fasilitas industri. *Tekla* menyediakan alat untuk membuat model BIM yang menyediakan informasi lengkap mengenai struktur bangunan, termasuk detail konstruksi, material, dimensi, dan kuantitas. Ini membantu memfasilitasi kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan dalam suatu proyek konstruksi. Dengan adanya *software Tekla* ini pengguna dapat dengan mudah merancang bangunan serta struktur dengan pemodelan komponen dalam 3D dan sekaligus menyajikan gambar kerja dalam 2D.

Software Tekla dibagi menjadi dua kategori yaitu *Tekla Structures* dengan *Tekla Structures Design*. Dikutip dari laman resmi *Tekla* (2024) dikatakan bahwa perbedaan *Tekla Structures* dengan *Tekla Structures Design* ialah *Tekla Structures Design* merupakan perangkat lunak analisis dan desain yang difokuskan untuk merancang bangunan baja dan beton secara efisien. Biasanya digunakan oleh insinyur struktural, perangkat ini memungkinkan pengguna untuk dengan cepat melakukan pemodelan, pembebanan, analisis, dan desain yang dioptimalkan dari bangunan. Manfaat dari *Tekla Structures Design* termasuk produktivitas, perbandingan beberapa opsi desain, dan manajemen yang mudah terhadap perubahan proyek. Sedangkan *Tekla Structures* adalah paket perangkat lunak BIM

untuk pembangunan model BIM virtual 3D yang kemudian digunakan untuk produksi dokumentasi proyek (seperti gambar konstruksi, pengambilan material, dan detail baja/besi tulangan) serta kolaborasi dengan tim proyek lainnya. *Tekla Structures* digunakan oleh banyak bisnis dalam tim proyek, termasuk konsultan struktural (di mana biasanya digunakan oleh teknisi), pembuat baja, kontraktor umum, subkontraktor spesialis, dan pemilik. Pada penelitian ini membuat gambar 3D menggunakan *Software Tekla Structures*.

Tujuan utama dari *Tekla Structures* adalah untuk menyediakan *platform* yang kuat dan terintegrasi dalam merencanakan, menganalisis, dan mendesain struktur bangunan secara efisien dan akurat. Memastikan bahwa desain struktural memenuhi persyaratan standar serta kode bangunan yang berlaku di wilayah bersangkutan, sehingga memastikan kepatuhan hukum dan keselamatan bangunan. Mengefisiensi waktu dan biaya yang diperlukan dalam merencanakan dan mendesain struktur bangunan dengan menyediakan alat-alat yang sesuai. Dengan mencapai tujuan-tujuan tersebut, *Tekla Structures* diharapkan dapat membantu profesional di industri konstruksi dalam meningkatkan kualitas, efisiensi, dan keselamatan proyek bangunan. *Tekla Structures* memiliki kelebihan, sebagai berikut:

1. Pemodelan bangunan 3D dapat divisualisasikan struktur secara menyeluruh dan memahami interaksi antara elemen-elemen struktural dengan lebih baik.
2. Memiliki alat-alat yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi perencanaan serta kemampuan untuk menghasilkan laporan dan dokumentasi dengan cepat merupakan salah satu kelebihan dari *Tekla Structures*.
3. *Software* ini mendukung berbagai standar desain struktural secara internasional, sehingga dapat memastikan bahwa struktur yang direncanakan sesuai dengan persyaratan yang berlaku di wilayah tertentu.
4. *Tekla Structures* dapat terintegrasi dengan perangkat lunak *Tekla* yang lain, seperti *Tekla Structures*, sehingga memungkinkan aliran kerja yang lebih maksimal.

5. Mampu mengelola proyek-proyek besar dan kompleks dengan tingkat akurasi dan detail yang tinggi mengurangi risiko kesalahan perencanaan yang menyebabkan pekerjaan tidak selesai pada saat konstruksi.

Terlepas dari kelebihan, *Tekla Structures* memiliki beberapa kekurangan, kekurangan tersebut diantaranya:

1. *Tekla Structures* hanya mampu memodelkan komponen struktur, sehingga diperlukan aplikasi berbasis BIM lainnya untuk memodelkan komponen lainnya, seperti komponen arsitektur, mekanikal, elektrikal, serta pemipaan.
2. *Tekla Structures* masih terbatas pada *database* yang dimilikinya sehingga ada beberapa detail yang harus dibuat secara manual.

Wibowo, Purwanto, dkk. (2020), menyatakan tahapan penggunaan *Tekla* diantara sebagai berikut.

Setelah pembuatan model bangunan 3D, kemudian dilakukan pengambilan hasil berupa informasi analisis perhitungan volume serta detail potongan elemen struktur yang dibutuhkan. Hasil dari analisis perhitungan volume didapat dengan menggunakan perangkat lunak *Tekla Structure*. Detail potongan elemen struktur didapat melalui pemilihan bagian elemen struktur yang akan ditinjau detail potongannya, setelah mendapat detail potongan dari model 3D dilakukan transfer dokumen kedalam format *.dwg* untuk membenahi detail yang kurang sesuai dan memasukkannya ke dalam normalisasi laporan yang telah disediakan.

3.5 Struktur Bangunan

Suatu bangunan, terutama rumah tinggal memiliki fungsi utama sebagai tempat perlindungan dari elemen-elemen alam seperti panas, hujan, angin, dan gangguan lainnya. Oleh karena itu, penting untuk merancang rumah yang kokoh dan kuat dengan struktur bangunan menggunakan bahan-bahan serta campuran yang tepat guna menjamin kestabilan dan keamanan rumah tersebut.

Struktur bangunan merujuk pada pekerjaan yang berkaitan pada struktur bangunan atau infrastruktur. Pekerjaan struktural mencakup serangkaian kegiatan konstruksi yang meliputi bagian fondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai, pelat

atap, dan tangga untuk membentuk struktur bangunan yang kokoh dan berfungsi dengan baik. Pekerjaan struktural berperan penting dalam mendukung elemen non-struktural seperti elemen tampak, interior, dan detail arsitektur, yang secara keseluruhan membentuk satu kesatuan yang kokoh dan estetik.

3.5.1 Sistem Struktur Bangunan

Berdasarkan (SNI 1726 : 2012), struktur bangunan gedung terdiri dari dua struktur bangunan yaitu struktur atas dan bawah. Struktur atas didefinisikan bagian dari struktur gedung yang berada di atas muka tanah. Sedangkan struktur bawah adalah bagian dari struktur bangunan gedung yang berada di bawah muka tanah, yang dapat terdiri dari struktur *besment*, dan/atau struktur fondasinya. Berikut ini adalah bagian-bagian dari pekerjaan struktural.

1. Fondasi

Fondasi merupakan elemen pemikul beban dari kolom yang selanjutnya menyalurkannya ke lapisan tanah keras. Fondasi beton bertulang dapat berupa fondasi pelat setempat atau pondasi lajur.

2. Kolom

Kolom merupakan komponen struktur yang memiliki tugas utama yaitu menyangga beban aksial tekan vertikal. Fungsi utama dari kolom adalah sebagai penerus beban dari seluruh bangunan ke pondasi. Kolom termasuk struktur utama dalam meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup dan beban hembusan angin. Kolom memegang peran penting agar bangunan tidak roboh.

3. Sloof

Sloof merupakan bagian dari balok yang membentang secara horizontal yang berada di atas fondasi. Sloof digunakan dalam mendistribusikan beban bangunan ke fondasi sehingga pendistribusian lebih merata.

4. Balok

Balok merupakan elemen vertikal struktur rangka yang memiliki fungsi untuk mendukung beban di atasnya serta meneruskan beban-beban seluruh elemen bangunan ke fondasi. Balok merupakan anggota struktur utama yang mendukung beban luar dan berat sendirinya oleh momen dan juga gaya geser.

5. Pelat

Pelat merupakan bagian yang terdiri dari pelat lantai dan juga pelat atap, bertindak sebagai platform utama yang menanggung beban langsung sebelum ditransfer ke bagian struktur lainnya. Fungsi dasar pelat adalah mendistribusikan serta menopang beban dengan efisien, baik sebagai penyangga langsung maupun sebagai titik sentral pemindahan beban. Pelat dibagi menjadi dua bagian yaitu pelat satu arah dan pelat dua arah. Pelat satu arah yakni struktur pelat yang ditumpu di kedua sisinya, maka pelat tersebut akan mengalami pelenturan atau mengalami lendutan dalam arah tegak lurus dari sisi tumpuan. Sedangkan pelat dua arah ialah struktur pelat yang pelat betonnya ditumpu oleh balok di keempat sisinya.

6. Tangga dan Bordes

Tangga merupakan alat yang digunakan untuk naik atau turun dari satu tempat ke tempat lain yang memiliki perbedaan ketinggian. Biasanya terdiri dari serangkaian anak tangga yang terhubung secara vertikal, memberikan akses yang lebih mudah dari satu tingkat ke tingkat lainnya. Pada struktur tangga juga terdapat bordes yang memiliki area lebih luas yang berfungsi sebagai tempat istirahat saat menggunakan tangga.

3.6 Volume Pekerjaan

Dalam menghitung dan meverifikasi jumlah pekerjaan perhitungan kuantitas memiliki peran yang sangat penting. Pengukuran volume pada pekerjaan dalam kontruksi merupakan suatu proses pengukuran atau perhitungan terhadap kuantitas dalam pekerjaan berdasarkan pada rencana atau realisasi pekerjaan di lapangan. Perhitungan volume ini dilakukan sebagai langkah awal dalam menyusun harga penawaran maupun penghitungan pembayaran atas pekerjaan yang telah dilaksanakan. Volume pekerjaan pada setiap mata pembayaran akan disesuaikan dengan kebutuhan perkegiatan pekerjaan yang dicantumkan dalam daftar kuantitas dan juga harga.

Volume disebut juga sebagai kubikasi pekerjaan, yang berarti volume pekerjaan yang dimaksud bukan volume isi yang sebenarnya, melainkan jumlah

dari volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuannya. Volume pekerjaan dilakukan dengan penguraian secara rinci terkait besarnya volume atau kubikasi suatu pekerjaan. Menguraikan disini berarti menghitung besarnya volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar detail pada proyek bersangkutan (Jonathan, dkk. 2021). Volume pekerjaan perlu disusun sebaik mungkin secara sistematis dengan rapih dan dikelompokan sesuai dengan urutan pekerjaan dari awal hingga akhir.

3.6.1 Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan Metode Konvensional

Perhitungan volume menggunakan metode konvensional dilakukan secara manual dengan *Detailed Engineering Design* (DED) sebagai pedoman. DED hanya menampilkan gambaran proyek secara 2D sehingga dalam perhitungan volumenya kemungkinan terjadi beberapa kesalahan seperti perhitungan ganda (*double counting*) pada struktur yang bersinggungan, perhitungan dilakukan bukan dari bentang bersih, atau bahkan perhitungan tidak memperhatikan luasan tulangan di dalam struktur, serta faktor – faktor lainnya.

3.6.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan Metode BIM

Pada perhitungan volume yang menggunakan metode BIM memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam estimasi biaya ataupun waktu pada proyek, serta dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam perencanaan hingga pelaksanaan konstruksi. Dengan mengimplementasikan metode BIM, data terkait dimensi, material, serta detail konstruksi dihitung secara otomatis dan berdasarkan model 3D sehingga dapat meminimalisir kesalahan-keasalahan yang kemungkinan dapat terjadi pada perhitungan secara manual.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode campuran atau bisa disbut *mixed method*. Proses dari penelitian ini dilakukan dalam satu fase waktu secara bersamaan. Pelaksanaan metode campuran ini dilakukan dengan menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif yang dilakukan pada waktu yang bersamaan (Iskandar, dkk. 2021). Penggunaan metode campuran ini dilakukan agar dapat menganalisis hasil gabungan dari penelitian sehingga data akan semakin jelas dan saling melengkapi.

Metode penelitian kuantitatif merupakan metode yang didasarkan pada filsafat positifisme yang digunakan dalam meneliti populasi atau sampel tertentu, dimana teknik pengambilan sampel ini biasanya dilakukan secara random. Pengumpulan data dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur penelitian, dan analisis data dilakukan secara kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya, (Ahmad. 2023). Sedangkan penelitian menggunakan metode kualitatif ialah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti sebagai pemegang peran utama. Tujuannya dapat menemukan pola hubungan yang bersifat interaktif, menemukan teori, menggambarkan realitas yang kompleks, dan juga memperoleh pemahaman makna secara maksimal.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus yang berlokasi pada Proyek Pembangunan Gedung OSCE Fakultas Kedokteran, Univesitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Lokasi proyek yang akan diteliti dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

dan Pimpinan Proyek Swakelola PYWB UII. Maka dari itu data pada penelitian ini menggunakan jenis data sekunder. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. *Detailed Engineering Design* (DED)
2. Volume rencana pada pekerjaan struktural
3. Volume realisasi di lapangan

4.5 Aplikasi Pendukung

Dalam mempermudah pengaplikasian menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) maka dibutuhkan *software* untuk dapat mendukung perhitungan volume pekerjaan. Pada penelitian ini digunakan *software Tekla Structures*. Alasan memilih *Tekla Structures* sebagai aplikasi pendukung karena pengaplikasian pada *software* ini bisa dikatakan cukup mudah dipahami khususnya dalam mendesain dan menganalisis suatu model. Pada *software* ini juga memiliki beberapa produk *Tekla* lainnya yang nantinya dapat dengan mudah melakukan kegiatan pekerjaan dalam proyek konstruksi menjadi saling terhubung. Selain itu, *software* ini dapat memodelkan berbagai macam material pada komponen struktur, sehingga jenis konstruksi yang dapat dimodelkan dengan beragam.

Dengan adanya *software Tekla Structures* ini sangat membantu terutama dalam hal akurasi perancangan suatu bangunan. Semakin akurat perencanaan khususnya dalam perhitungan volume maka kesalahan pengukuran dapat diminimalkan. Optimasi material juga akan menjadi lebih efisien apabila material telah dirancang seakurat mungkin dengan kebutuhannya. Setelah dilakukan pemodelan 3D visualisasi akan semakin baik, hal ini dapat menjadikan hasil akhir dengan lebih baik dan akurat. Maka dari itu penelitian ini harus dikaji lebih dalam lagi untuk mengetahui tingkat keakuratan penggunaan *software Tekla Structures* dalam menghitung volume rencana.

4.6 Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian untuk menganalisa besar volume yang dihasilkan dengan menggunakan BIM 3D. Penelitian ini dimaksudkan untuk

mengetahui selisih antara volume yang dihitung dengan metode konvensional jika dibandingkan dengan *quantity take off* dengan metode BIM. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pekerjaan seperti studi literatur, pengumpulan data, hingga pembuatan pemodelan 3D.

4.6.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi dan juga referensi mengenai teori yang dapat mendukung penelitian ini. Buku panduan dalam menggunakan *software Tekla Structures* juga tidak kalah penting khususnya dalam menunjang pemahaman dalam menggunakan *software* ini. Studi literatur ini dapat dilakukan melalui buku, dan juga karya tulis ilmiah.

Dalam menyusun dasar teori yang relevan dengan topik yang diteliti. Studi literatur memberikan landasan yang kokoh dalam pemahaman setiap konsep yang ada dalam penelitian. Studi literatur juga menjadikan bukti atau referensi dalam memperkuat argumen yang diajukan pada penelitian.

4.6.2 Pengumpulan Data

Data ini sangat dibutuhkan terutama dalam mempermudah penelitian. Pengumpulan data ini berupa volume rencana pekerjaan menggunakan metode konvensional, *Detailed Engineering Design (DED)*, dan volume realisasi di lapangan pada pekerjaan Struktural yaitu balok, kolom, sloof, pelat atap, pelat lantai, fondasi, tangga dan bordes.

Data yang dianalisis maka dapat menjadikan elemen utama dalam menarik suatu kesimpulan yang didasarkan pada bukti yang ada. Dibutuhkan data yang akurat pada setiap pengumpulan data yang dibutuhkan. Tanpa adanya data yang akurat dan relevan, penelitian tidak dapat memberikan hasil yang valid.

4.6.3 Pemodelan 3D

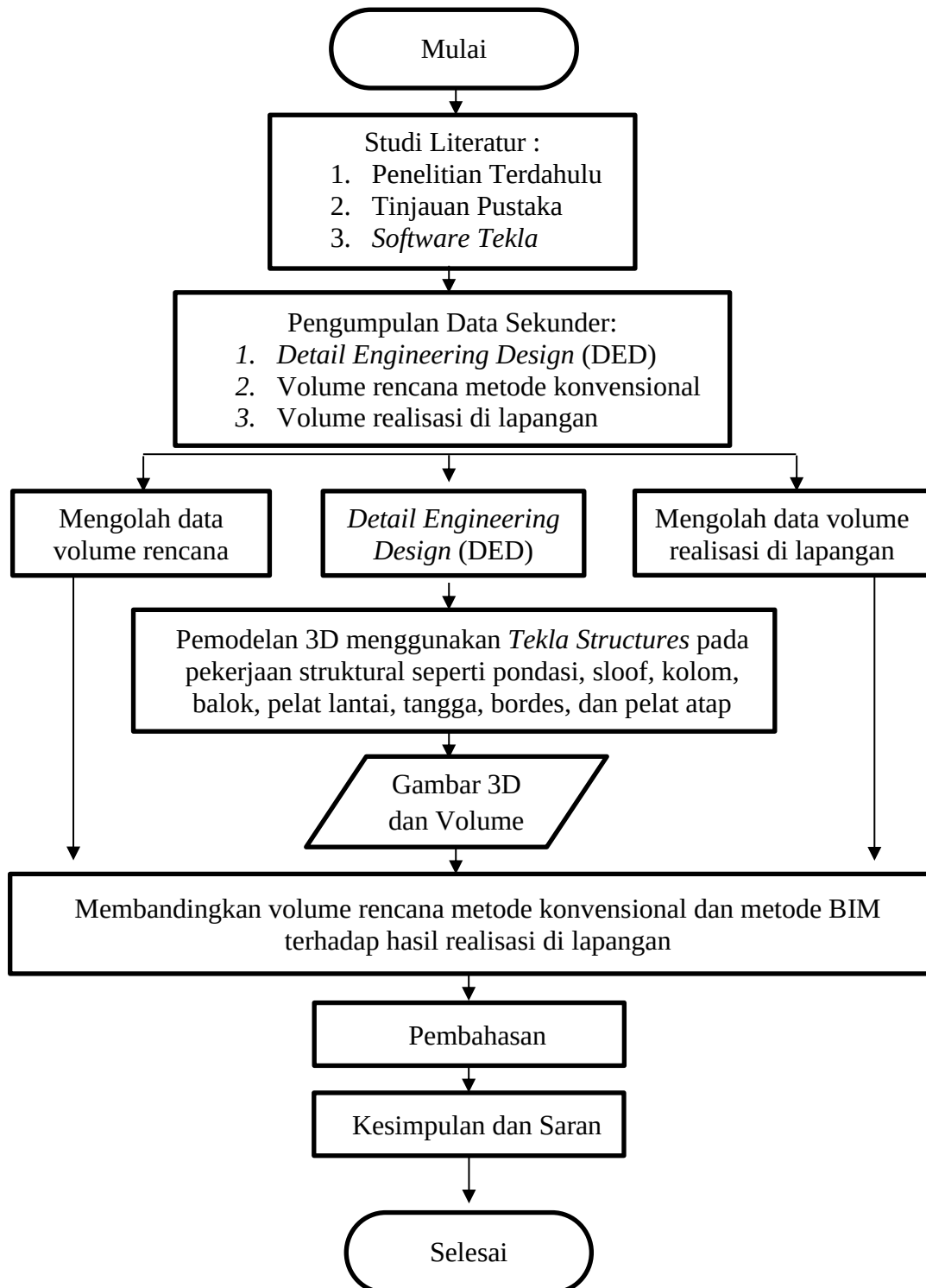
Pemodelan 3D ini dilakukan dengan bantuan *software Tekla Structures*. Pemodelan ini dilakukan dalam aspek pekerjaan struktural. Pencarian volume pekerjaan ini dilakukan untuk melihat selisih volume pekerjaan metode BIM dibandingkan volume rencana metode konvensional serta hasil realisasi di lapangan. Maka dari itu pembuatan pemodelan 3D dalam BIM ini menjadi penentu selisih volume pada penelitian ini. Pemodelan 3D menggunakan *software Tekla Structures*

ini dimulai dengan pembuatan *grid* atau garis bantu yang memiliki fungsi dalam membantu perletakan setiap bagian struktur tepat pada bagiannya. Setelah garis bantu dibuat dilanjutkan dengan peletakan beton sesuai dengan dimensi dan peletakannya yang tercantum di dalam DED.

Pada tahap ini dilakukan penggambaran yang dimulai dari struktur bawah. Selanjutnya tahap penulangan, pada tahap ini dilakukan penulangan sesuai dengan rencana yang terdapat pada DED. Tahap penggambaran beton dan penulangan dilakukan hingga pemodelan selesai secara keseluruhan. Setelah penggambaran 3D selesai maka didapatkan hasil volume rencana.

4.6.4 Bagan Alir Penelitian

flowchart ini dimulai dari melakukan dan menentukan dasar-dasar teori yang dipakai pada studi literatur dari penelitian terdahulu, tinjauan pustaka seperti jurnal dan buku, dan juga *software Tekla Structures*. Selanjutnya melakukan pengumpulan data penelitian seperti DED, Volume menggunakan metode konvensional, dan hasil realisasi di lapangan. Ketika data sudah didapatkan maka dilanjutkan pada tahap penggambaran 3D menggunakan *software Tekla Structures*. Dari gambar tersebut menghasilkan *output* berupa volume pekerjaan metode BIM. Volume pekerjaan metode BIM ini selanjutnya dibandingkan volume metode konvensional. Setelah dibandingkan maka didapatkan kesimpulan berupa hasil volume yang paling mendekati dengan hasil realisasi yang ada di lapangan dan juga saran terhadap penelitian ini. Berikut ini *flowchart* tahapan dalam melakukan penelitian perhitungan volume dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4. 2 Flowchart Penelitian

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

Dalam mengimplementasikan konsep *Building Information Modelling* (BIM) terhadap perencanaan volume pekerjaan dibutuhkan beberapa data penelitian. Data penelitian tersebut merupakan suatu data yang berasal dari dokumen-dokumen yang berisi informasi terkait kebutuhan dalam penelitian. Pada penelitian ini dibutuhkan data kuantitatif untuk dapat menunjang implementasi konsep *Building Information Modelling* (BIM) dan estimasi volume pekerjaan. Informasi data - data tersebut adalah sebagai berikut.

5.1.1 Informasi Data Proyek

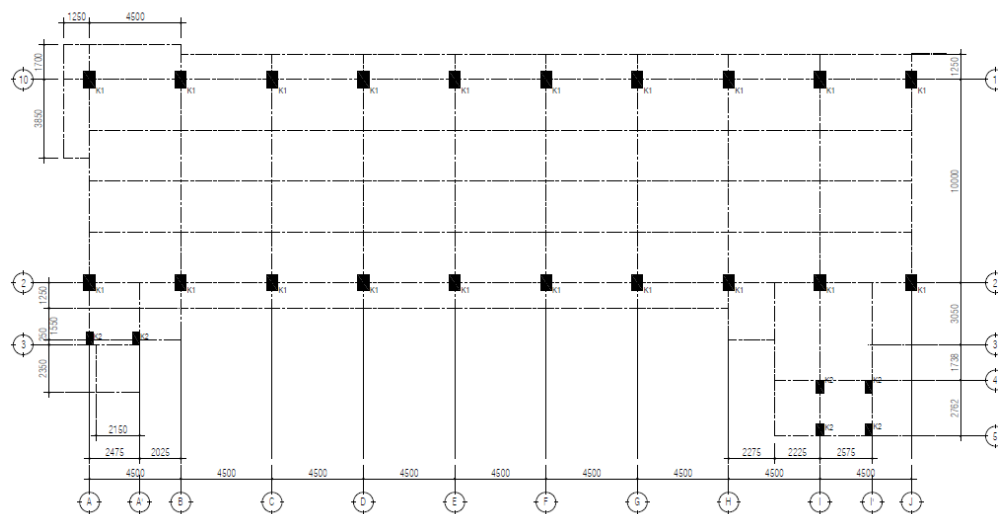
Nama Proyek	: Pembangunan Gedung OSCE Fakultas Kedokteran UII
Lokasi Proyek	: Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang. Km 14,7 Sleman, Yogyakarta
Pemilik Proyek	: Swakelola Yayasan Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia
Perencana Proyek	: Ir. Handoyotomo, MSA

5.1.2 Detailed Engineering Design (DED) Proyek

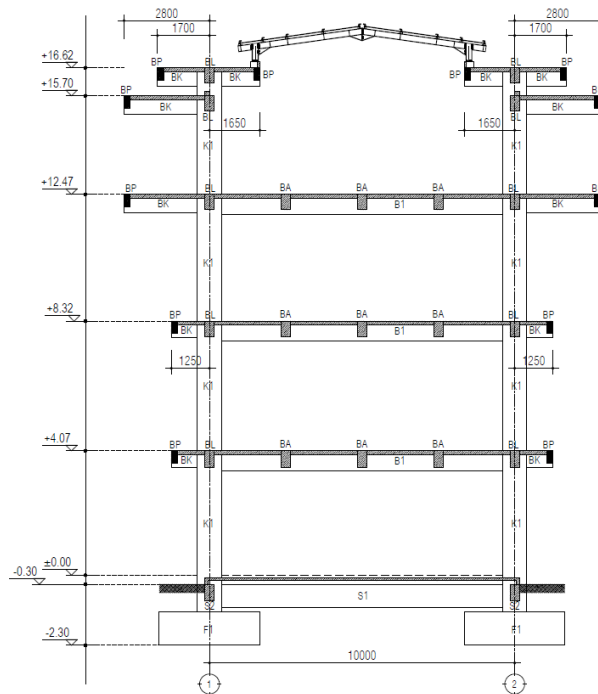
Data dari *detailed engineering design* (DED) sebagai acuan informasi mengenai pelaksanaan dalam aspek struktural proyek. DED ini didapatkan dari kontraktor pelaksana sehingga menjadi acuan utama dalam mengevaluasi terkait kemungkinan terjadi kesalahan dalam model 3D yang telah dikembangkan. Data DED yang didapatkan adalah sebagai berikut.

1. Standar detail struktur
2. Denah pekerjaan struktural
3. Potongan portal
4. Detail pekerjaan struktural
 - a. Fondasi
 - b. Kolom
 - c. Balok
 - d. Pelat Lantai
 - e. Pelat Atap
 - f. Tangga dan Bordes

Adapun data *Detailed Engineering Design* (DED) terdapat pada Lampiran 4 atau dapat dicontohkan pada denah kolom lantai satu pada Gambar 5.1 dan tampak samping pada Gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5. 1 Denah Kolom Lantai 1



Gambar 5. 2 Tampak Samping

5.1.3 Volume Rencana

Dalam suatu proyek konstruksi dibutuhkan perkiraan kebutuhan pembesian dan juga pembetonan untuk dapat memastikan ketersediaan bahan serta mengatur alokasi sumber daya yang efisien. Volume rencana memegang peran penting dalam memastikan perencanaan infrastruktur, pengelolaan waktu, dan perhitungan anggaran. Volume rencana yang di dapatkan dari proyek dapat dilihat pada Lampiran 3 yaitu berupa volume rencana pada pekerjaan pembesian dan volume rencana untuk pembetonan.

5.1.4 Volume Realisasi

Sebagai bahan evaluasi mengenai sudah sejauh mana pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan maka dibutuhkan volume realisasi sebagai parameternya. Volume realisasi merujuk pada jumlah atau besaran dari suatu pekerjaan proyek yang sudah dicapai atau direalisasikan dalam jangka waktu tertentu. Dalam hal ini, volume realisasi biasanya dihitung dalam satuan tertentu sesuai dengan jenis kegiatannya. Pada penelitian ini volume realisasi dihitung

dengan satuan m³ untuk beton dan Kg untuk pembesian. Volume realisasi dapat menunjukkan mengenai seberapa efektif dan efisien pelaksanaan suatu rencana atau sasaran yang telah ditentukan sebelumnya. Pengukuran volume realisasi ini penting sebagai bahan evaluasi kinerja dan perencanaan tindak lanjut, serta sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dalam mencapai tujuan yang telah direncanakan. Volume realisasi yang didapat dari proyek dapat dilihat pada Lampiran 4.

5.2 Analisis Data

5.2.1 Pembuatan Model Dengan Metode *Building Information Modelling*

Dengan memanfaatkan teknologi BIM, data yang diperoleh dari pemodel 3D dapat diolah untuk menghitung volume pekerjaan khususnya volume pada pekerjaan struktural. Pada metode ini *quantity take off* dilakukan secara otomatis berdasarkan model yang telah dibangun. Estiasi *quantity take off* dilakukan dengan bantuan *software Tekla Structures 2024*. Berikut merupakan tahapan proses memasukkan spesifikasi komponen struktural yang ada pada pemodelan 3D.

1. Membuka *structural template* pada Tekla

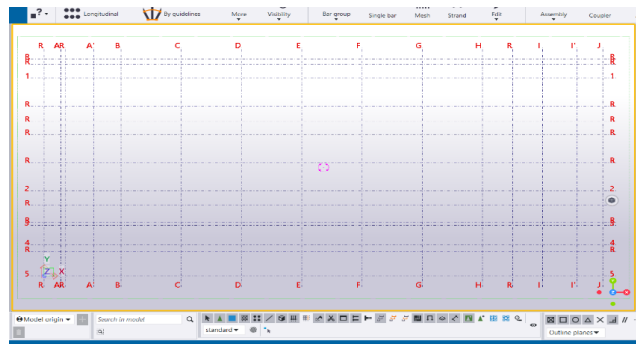
Membuka *software Tekla Structures 2024* dan pada tampilan *default* dilakukan pemberian nama *file* serta pemilihan *template blank*. Tampilan *default* dari *software Tekla Structures* adalah seperti Gambar 5.1 berikut ini.



Gambar 5.3 Tampilan Default Software Tekla Structures

2. Memasukan ukuran *Grid*

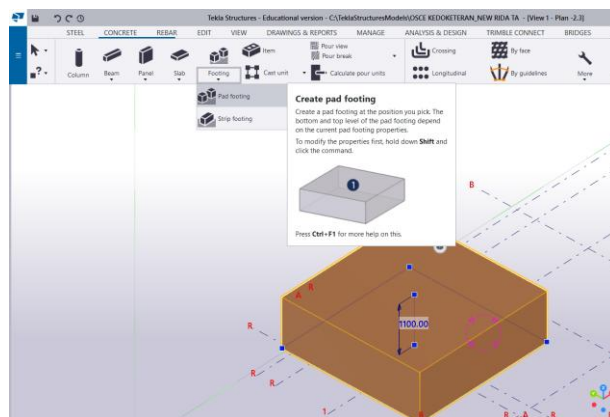
Untuk mempermudah dalam penentuan posisi dan orientasi elemen struktur dibutuhkan bantuan pembuatan *grid*. Dengan memasukkan koordinat X, Y, dan Z pada kolom *grid* serta pembelian nama pada setiap koordinat sesuai dengan ukuran koordinat yang terdapat pada DED seperti pada Gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5. 4 Pembuatan *Grid*

3. Membuat beton struktur Fondasi *foot plat*

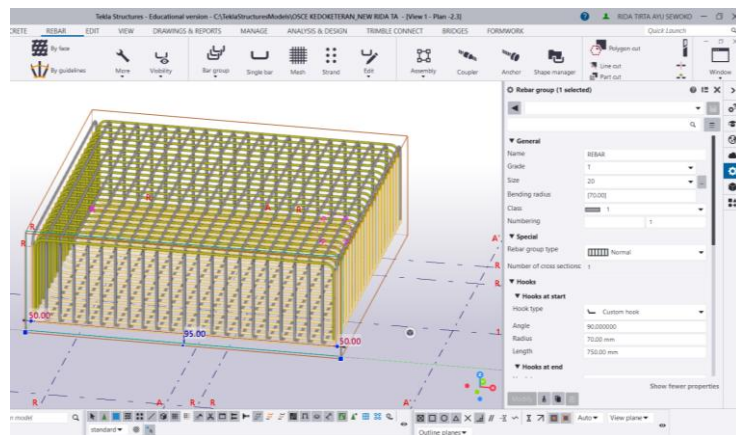
Pada tahap ini merupakan pembuatan beton fondasi dilakukan dengan beberapa tahapan. Tekan *bar concrete* terlebih dahulu pada menu untuk memunculkan *tools* yang akan dituju. Pilihlah *tools footing* untuk menampilkan pilihan berikutnya. Selanjutnya, klik *pad footing* pada opsi tertera lalu masukkan ukuran fondasi sesuai dengan dimensinya serta letakan pada tempat yang telah ditentukan seperti pada Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5. 5 Tampilan Pembuatan Beton Pada Fondasi *Foot Plat*

4. Memasukkan pembesian struktur Fondasi *foot plat*

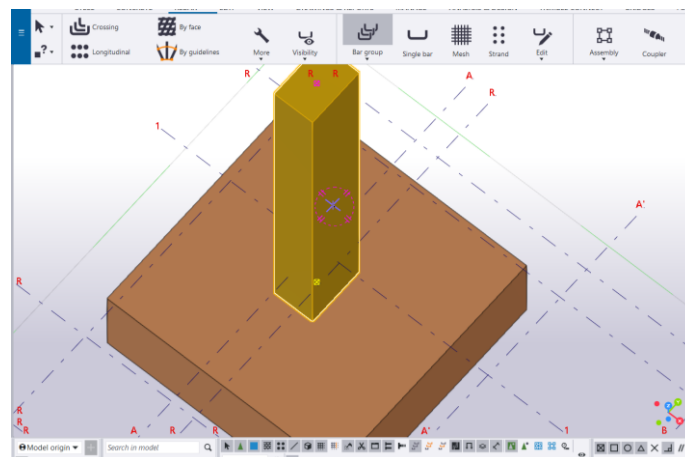
Pada tahapan pembesian ini, pilih *rebar* pada menu. Kemudian, pilihlah *bar group* sebagai *tools* yang akan digunakan. Selanjutnya dilakukan pengaturan pembesian sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan seperti Gambar 5.6 berikut ini.



Gambar 5. 6 Pembesian Fondasi *Foot Plat*

5. Membuat struktur beton kolom kedalam *modelling*

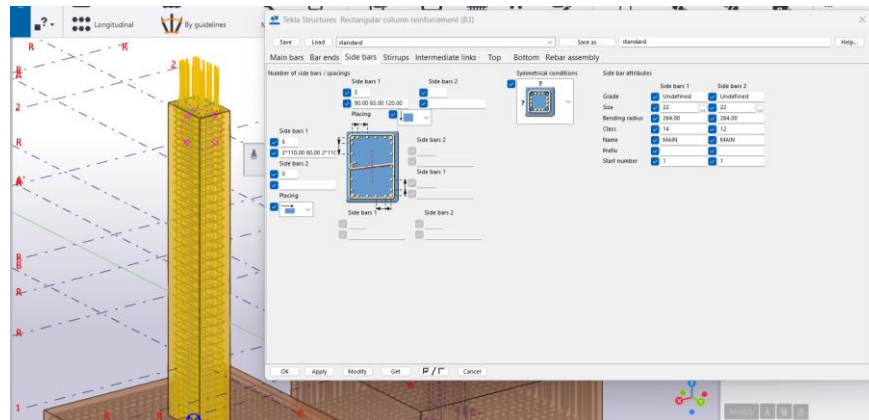
Tahapan dalam pembuatan beton pada kolom, pilih *concrete* pada menu. Kemudian, klik *column* untuk menampilkan informasi selengkapnya dalam tahapan pembuatan *concrete coloumn*. Langkah berikutnya, tempatkan kolom tepat di posisi tengah bentang fondasi seperti pada Gambar 5.7 berikut ini.



Gambar 5. 7 Pembuatan Beton Pada Kolom

6. Memasukan pembesian pada struktur kolom

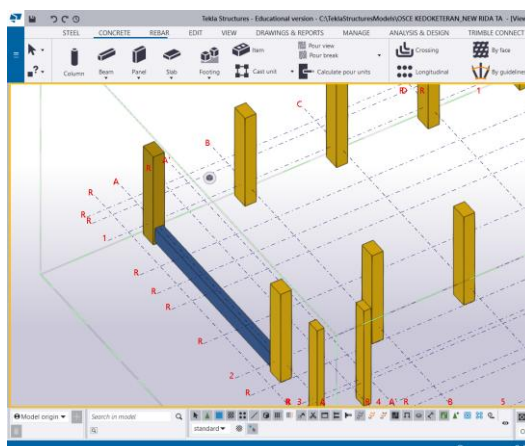
Dalam menyusun tulangan kolom ini digunakan *tools rectangular column reinforcement* (83). Selanjutnya dalam menyusun tulangan ialah men-input kebutuhan tulangan sesuai dengan ketentuan yang sudah dibuat. Dapat dilihat pada gambar 5.8 berikut ini.



Gambar 5. 8 Pembesian Pada Struktur Kolom

7. Membuat struktur sloof dan balok kedalam *modelling*

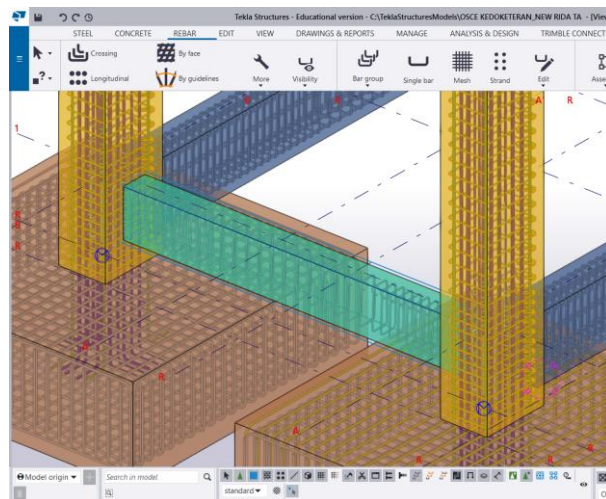
Pilih *Concrate* pada tampilan menu. Kemudian pilih *Beam* pada opsi yang muncul untuk dilakukan ke tahapan memasukkan dimensi dan dilanjutkan dengan meletakan beton sloof sesuai dengan tempat yang telah ditentukan seperti Gambar 5.9 berikut ini.



Gambar 5. 9 Pembuatan Beton Pada Struktur Sloof dan balok

8. Memasukan pembesian pada struktur sloof dan balok

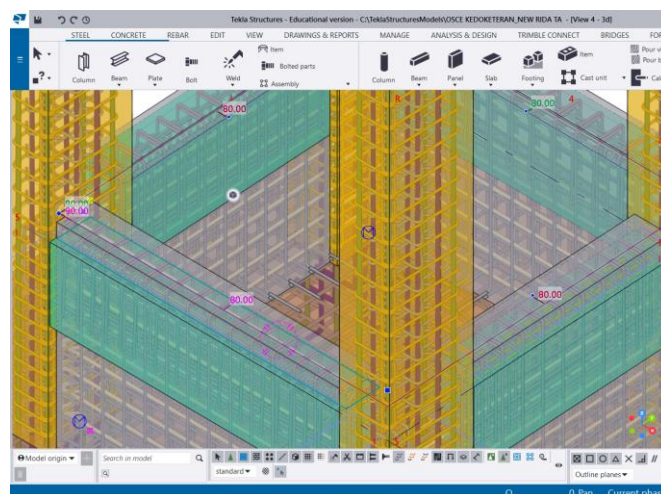
Dimulai pada tahap pembuatan sengkang, tulangan utama, hingga tulangan pinggang dengan menggunakan menu *rebar* selanjutnya memilih menu *bar group* yang dimodelkan sesuai *design* yang sudah ditentukan. Dapat dilihat seperti pada Gambar 5.10 berikut ini.



Gambar 5. 10 Pembesian Pada Struktur Sloof dan Balok

9. Membuat struktur *pit lift*

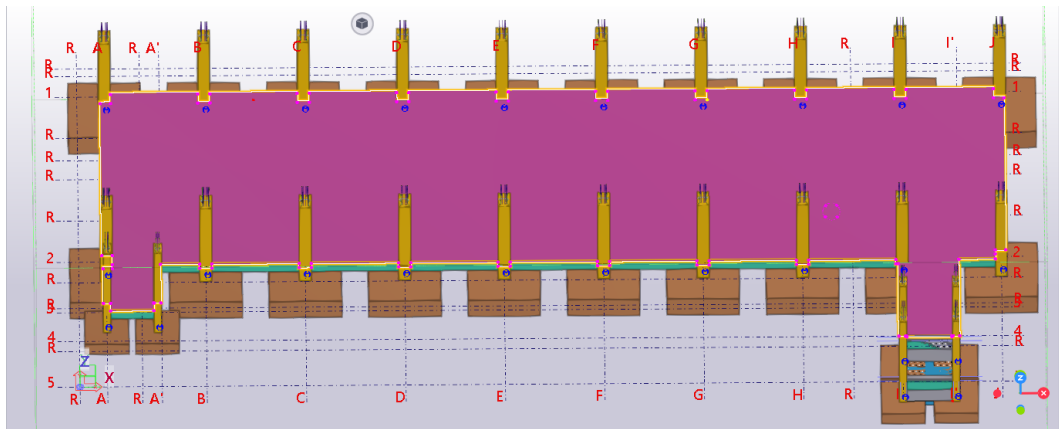
Beton pada *pit lift* dibuat dengan menggunakan menu *slab*. Dilanjutkan dengan pembuatan pembesian menggunakan menu *bar group* yang ukurannya disesuaikan dengan rencana seperti pada Gambar 5.11 berikut ini.



Gambar 5. 11 Struktur Pit Lift

10. Membuat struktur pelat

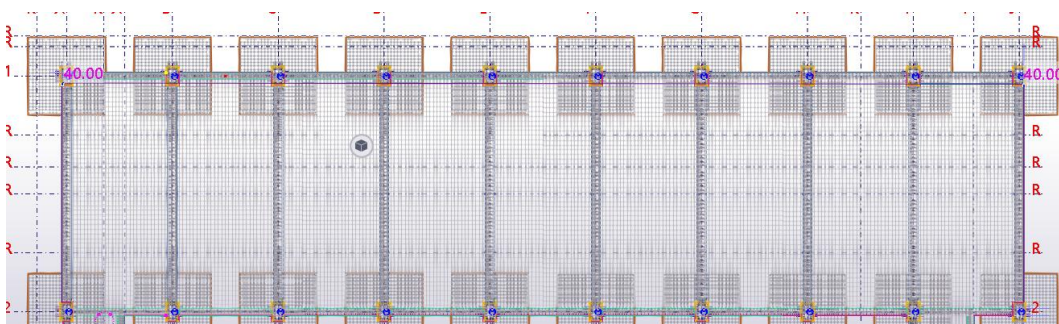
Tahap dalam pembuatan beton pelat lantai yakni, pilih *concrete* pada menu, kemudian klik pada opsi *slab*. Selanjutnya, buat pelat lantai pada opsi tersebut dengan memasukkan ketebalan pada pelat lantai seperti pada Gambar 5.12 di berikut ini.



Gambar 5. 12 Struktur Beton Pelat Lantai

11. Memasukan pembesian pada struktur pelat

Klik pada bagian pelat lantai dan pilih menu *rebar group* lalu modelkan sesuai dengan *design* yang telah direncanakan. Tampilan memasukkan pembesian struktur pelat lantai adalah seperti Gambar 5.13 berikut ini.

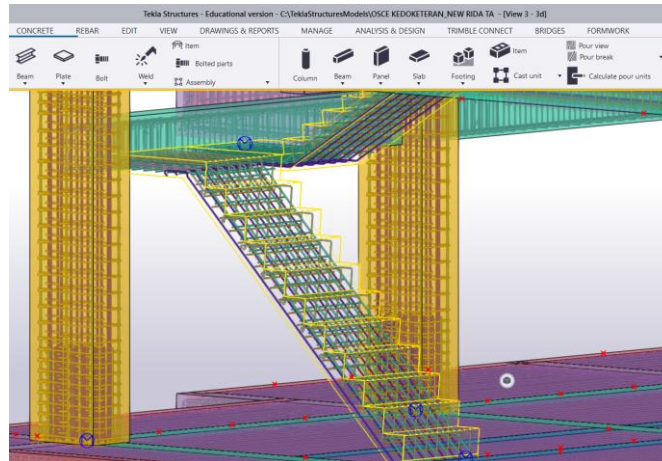


Gambar 5. 13 Pembesian Struktur Pelat

12. Menyusun struktur tangga dan bores

Dalam menyusun struktur tangga dan bordes ini digunakan *tools reinforced concrete stair* (95). Selanjutnya dalam menyusun tulangan ialah meng-input

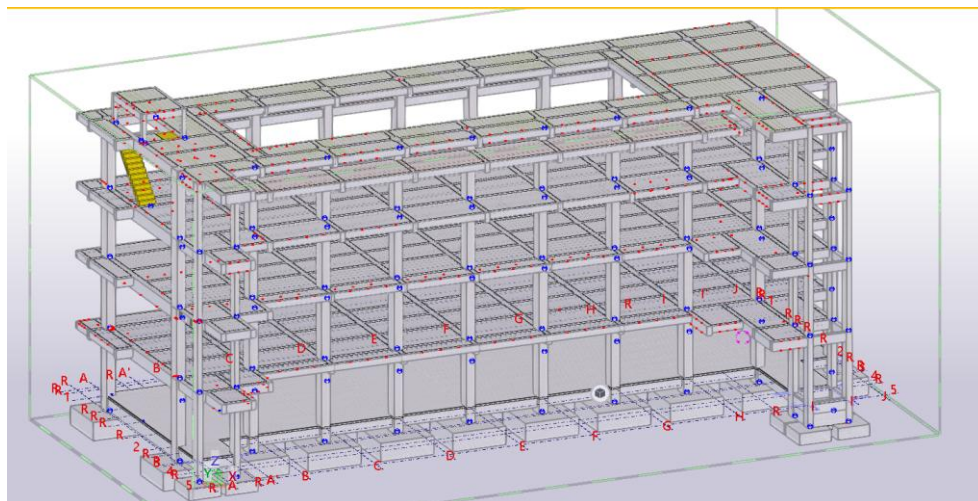
kebutuhan tulangan sesuai dengan ketentuan yang sudah dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 5.14 berikut ini.



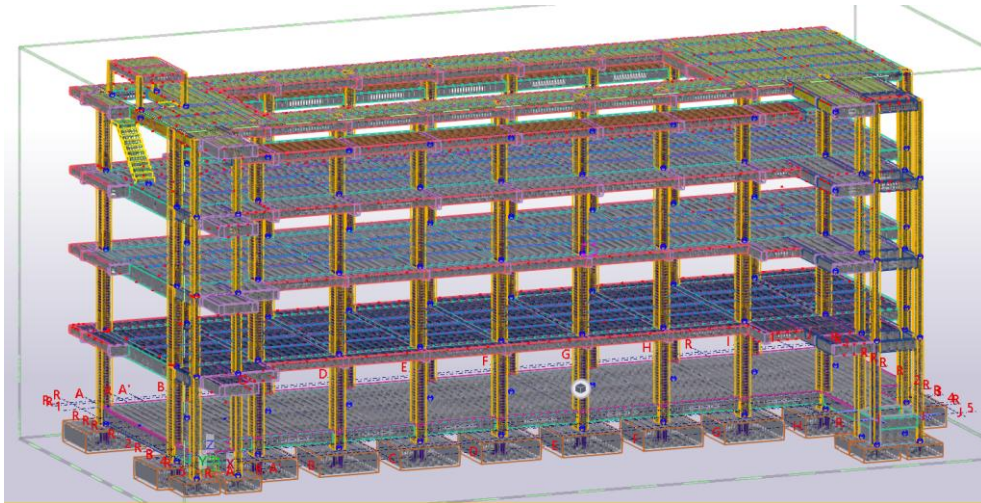
Gambar 5. 14 Menyusun Struktur Tangga dan Bordes

13. Model tiga dimensi komponen struktural dan pembesian

Proyeksi tiga dimensi terhadap komponen struktural dan sistem pembesian dapat dilihat pada Gambar 5.15 dan Gambar 5.16 berikut ini.



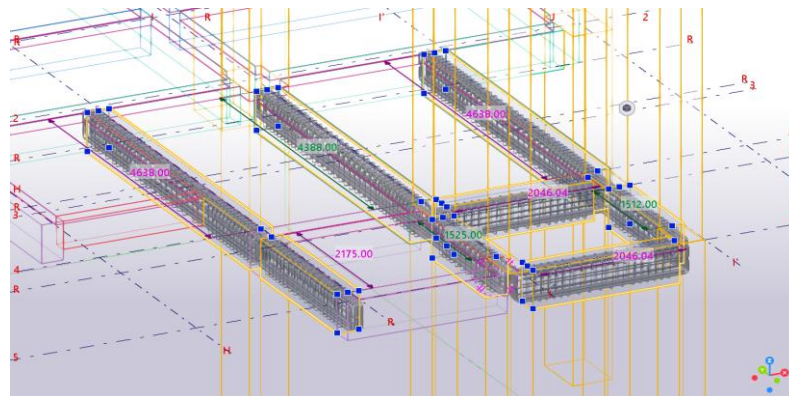
Gambar 5. 15 Tampilan Hasil View 3d Struktural



Gambar 5. 16 Tampilan Hasil View 3D Pembesian

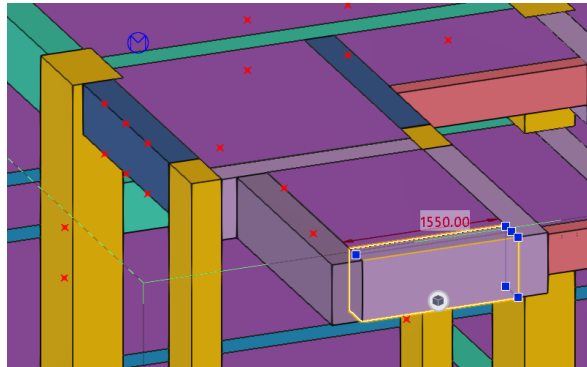
5.2.2 Quantity Take Off Metode *Building Information Modelling*

Setelah selesai dalam memodelkan gedung pada *software Tekla Structures*, kemudian akan dilanjutkan pada tahap pengeluaran hasil volume pekerjaan yang dilakukan dengan memilih tulangan yang akan dihitung yang dilanjutkan dengan memilih menu *Report* pada *toolbar Drawing & Report*. Selanjutnya memilih *Rebar Bending List With Single Bars* dan dilanjut dengan memilih *create from selected* untuk dapat mengeluarkan volume besi. Dapat dilihat pada Gambar 5.17 dan Gambar 5.18 di berikut ini.

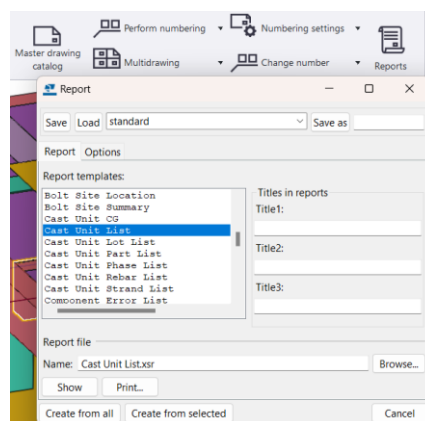


Gambar 5. 17 Select Tulangan pada Komponen Struktur

Setelah itu, volume beton akan muncul dapat dilihat pada Gambar 5.20, Gambar 5.21 dan Gambar 5.22 berikut ini.



Gambar 5. 20 Select Tulangan pada Komponen Struktur



Gambar 5. 21 Output Hasil Volume Pembetonan Metode BIM

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0 (?)	1	300x550	3.0	625.9	0.26

Total for	1	cast units:	3.0	625.9	0.26

Gambar 5. 22 Hasil Volume Pekerjaan Pembetonan

Untuk dapat menganalisis total volume yang dihasilkan oleh *Tekla Structures*, diperlukan penggunaan *software* dalam mendukung perhitungan volume secara maksimal, yaitu menggunakan *Microsoft Excel*. Penggunaan *Microsoft Excel* ini dilakukan dalam perhitungan volume pekerjaan struktural, baik untuk tulangan maupun beton, yang telah dihasilkan oleh *Tekla Structures*. Sementara itu, pada pekerjaan fondasi F1 terdapat kebutuhan besi diameter 19 sementara pada *Tekla* tidak tersedia besi ukuran diameter 19 maka dari itu digantikan menggunakan besi diameter 20. Maka dari itu dibutuhkan nilai konversi pada pembesian fondasi F1. Berat total awal tulangan fondasi F1 yang masih terdapat besi Ø20 = 20,480.000 Kg, dilakukan perhitungan konversi besi Ø20 ke Ø19 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Berat Besi } \varnothing 19 &= \text{Jumlah (m)} \times \text{berat/m' (Kg)} \\ &= 8.303,80 \times 2.226,00 \\ &= 18.481,81 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Jadi berat total tulangan fondasi F1 setelah dilakukan konversi dari besi Ø20 ke Ø19 adalah 18.481,81 Kg.

Microsoft Excel juga dibutuhkan dalam memperoleh nilai *output* volume beton pada *Tekla Structures*, nilai yang diperoleh adalah per satu unit komponen struktur, sehingga diperlukan nilai jumlah dari keseluruhan komponen yang ada, sehingga didapatkan total volume beton yang dihitung oleh *Tekla Structures*. Contoh perhitungan pada volume pekerjaan pembetonan menggunakan metode BIM dapat dilihat sebagai berikut.

Jumlah fondasi F1 adalah 20 unit dengan volume per-unit fondasi adalah 11,98 m³

Total Volume = Jumlah x Volume Per-Unit

$$\begin{aligned}&= 20 \times 11,98 \\ &= 239,6 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Jadi total volume untuk 20 *unit* fondasi adalah 239,6 m³.

5.2.3 Rekap Volume Metode BIM Menggunakan *Tekla Structures*

Setelah melakukan proses analisis volume dari *Tekla Structures* dengan bantuan *Microsoft Excel*, didapat total volume keseluruhan tulangan pada komponen struktur fondasi, sloof, kolom, balok, pelat, dan tangga. Adapun rekapitulasi volume rencana dari *Tekla Structures* seperti pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Volume Pembesian Metode BIM.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2.3 s/d +0		
1	Fondasi F1	1.8481,80	Kg
2	Fondasi F2	464,70	Kg
3	Fondasi F3	771,50	Kg
4	Sloof S1	4.768,30	Kg
5	Sloof S2	2.568,90	Kg
6	K1	2.292,50	Kg
7	K2	11.498,20	Kg
8	Pelat Lantai	1.970,30	Kg
9	<i>Pit Lift</i>	426,80	Kg
II.	Pekerjaan Lantai 2 +4.15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	1.012,70	Kg
11	K2+4.07 s/d +8.32	194,40	Kg
12	BI +4.07	8.219,80	Kg
13	BA +4.07	5.443,10	Kg
14	BL +4.07	2.654,90	Kg
15	BK +4.07	1.132,20	Kg
16	BS +4.07	1.402,70	Kg
17	BP +4.07	1.566,90	Kg
18	Pelat Lantai +4.07	12.988,70	Kg
III.	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1 +8.32 s/d +12.47	7.462,80	Kg
20	K2 +8.32 s/d +12.47	1.245,00	Kg
21	BI +8.32	7.605,00	Kg
22	BA +8.32	3.699,30	Kg
23	BL +8.32	2.326,00	Kg
24	BK +8.32	1.280,70	Kg
25	BS +8.32	861,80	Kg
26	BP +8.32	1.365,90	Kg
27	Pelat Lantai +8.32	12.988,70	Kg

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitulasi Volume Pembesian Metode BIM.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
IV.	Pekerjaan Lantai 4 +12.55		
28	K1 +12.47 s/d +16.62	4.895,40	Kg
29	K2 +12.47 s/d +16.62	1.103,40	Kg
30	BI +12.57	7.624,40	Kg
31	BA +12.57	2.852,20	Kg
32	BL +12.57	1.757,50	Kg
33	BK +12.57	2.024,60	Kg
34	BS +12.57	761,00	Kg
35	BP +12.57	1.392,50	Kg
36	Pelat Lantai +12.57	12.988,70	Kg
37	BL +12.57	1.756,80	Kg
38	BK +12.57	1.299,90	Kg
39	BS +12.57	134,40	Kg
40	BP +12.57	1.097,60	Kg
41	Pelat Atap +12.57	4.136,30	Kg
V.	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	3.322,10	Kg
43	BA +16.62	1.200,10	Kg
44	BL +16.62	2.175,70	Kg
45	BK +16.62	2.052,80	Kg
46	BS +16.62	889,70	Kg
47	BP +16.62	2.850,10	Kg
48	Pelat Atap +16.62	7.767,20	Kg
49	K3+16,62 s/d +18.40	72,30	Kg
50	BP +18.40	327,10	Kg
51	Pelat Atap +18.40	263,20	Kg
52	Tangga	306,20	Kg
Jumlah		181.744,82	Kg

Setelah melakukan proses analisis penjumlahan volume dari *Tekla Structures* dengan bantuan *Microsoft Excel*, didapat total volume keseluruhan beton pada komponen struktur. Adapun rekapitulasi volume rencana dari *Tekla Structures* seperti pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Volume Beton Metode BIM.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2.3 s/d +0		
1	Fondasi F1	239,60	m ³
2	Fondasi F2	5,60	m ³
3	Fondasi F3	11,20	m ³
4	Sloof S1	27,60	m ³
5	Sloof S2	14,86	m ³
6	K1	43,50	m ³
7	K2	43,50	m ³
8	Pelat Lantai +0	7,10	m ³
9	<i>Pit Lift</i>	2,35	m ³
II	Pekerjaan Lantai 2 +4.15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	37,40	m ³
11	K2+4.07 s/d +8.32	4,62	m ³
12	BI +4.07	27,80	m ³
13	BA +4.07	18,36	m ³
14	BL +4.07	11,70	m ³
15	BK +4.07	5,870	m ³
16	BS +4.07	4,53	m ³
17	BP +4.07	5,54	m ³
18	Pelat Lantai +4.07	53,67	m ³
III	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1+8.32 s/d +12.47	33,20	m ³
20	K2+8.32 s/d +12.47	4,08	m ³
21	BI +8.32	24,10	m ³
22	BA +8.32	16,74	m ³
23	BL +8.32	11,70	m ³
24	BK +8.32	46,60	m ³
25	BS +8.32	4,12	m ³
26	BP +8.32	5,56	m ³
27	Pelat Lantai +8.32	65,09	m ³

Lanjutan Tabel 5. 2 Rekapitulasi Volume Beton Metode BIM.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
22	BA +8.32	16,74	m ³
23	BL +8.32	11,70	m ³
24	BK +8.32	46,60	m ³
25	BS +8.32	4,12	m ³
26	BP +8.32	5,56	m ³
27	Pelat Lantai +8.32	65,09	m ³
IV	Pekerjaan Lantai 4 +12.55		
28	K1+12.47 s/d +16.62	33,20	m ³
29	K2+12.47 s/d +16.62	4,08	m ³
30	BI +12.57	24,10	m ³
31	BA +12.47	16,74	m ³
32	BL +12.47	10,80	m ³
33	BK +12.47	9,76	m ³
34	BS +12.47	4,15	m ³
35	BP +12.47	4,76	m ³
36	Pelat Lantai +12.47	80,12	m ³
37	BL +15.70	10,80	m ³
38	BK +15.70	6,45	m ³
39	BS +15.70	0,80	m ³
40	BP +15.70	6,76	m ³
41	Pelat Atap +15.70	17,82	m ³
V	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	10,45	m ³
43	BA +16.62	5,66	m ³
44	BL +16.62	10,80	m ³
45	BK +16.62	9,22	m ³
46	BS +16.62	6,49	m ³
47	BP +16.62	11,55	m ³
48	Pelat Atap +16.62	29,53	m ³
49	K3+16.62 s/d +18.40	0,44	m ³
50	BP +18.40	0,86	m ³
51	Pelat Atap +18.40	1,10	m ³
52	Tangga	2,310	m ³
Jumlah		1.094,56	m³

5.2.4 Data Proyek Volume Rencana Metode Konvensional

Perhitungan volume menggunakan metode konvensional ini merupakan data yang didapatkan dari proyek berdasarkan perhitungan manual berdasarkan DED, Perhitungan manual tersebut digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara perencanaan struktur dan kebutuhan material sebenarnya, yang nantinya data tersebut digunakan dalam menganalisis potensi perbedaan dalam estimasi volume tulangan dan beton pada tahap perencanaan dibandingkan dengan pelaksanaan di lapangan, Data volume pembesian rencana metode konvensional yang didapat dari proyek dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5. 3 Rekap Volume Pembesian Metode Konvensional.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2,3 s/d +0		
1	Fondasi F1	18.523,40	Kg
2	Fondasi F2	489,40	Kg
3	Fondasi F3	793,52	Kg
4	Sloof S1	4.825,30	Kg
5	Sloof S2	2.606,70	Kg
6	K1	2.438,70	Kg
7	K2	11.534,12	Kg
8	Pelat Lantai +0	1.994,21	Kg
9	<i>Pit Lift</i>	450,10	Kg
II	Pekerjaan Lantai 2 +4.15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	1.048,30	Kg
11	K2+4.07 s/d +8.32	221,95	Kg
12	BI +4.07	8.256,40	Kg
13	BA +4.07	5.488,60	Kg
14	BL +4.07	2.789,40	Kg
15	BK +4.07	1.168,73	Kg
16	BS +4.07	1.448,10	Kg
17	BP +4.07	1.592,10	Kg
18	Pelat Lantai +4.07	13.284,70	Kg
III	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1+8.32 s/d +12.47	7.496,20	Kg
20	K2+8.32 s/d +12.47	1.262,90	Kg
21	BI +8.32	7.728,40	Kg
22	BA +8.32	3.723,90	Kg

Lanjutan Tabel 5.3 Rekap Volume Pembesian Metode Konvensional.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
23	BL +8.32	2.600,28	Kg
24	BK +8.32	1.296,00	Kg
25	BS +8.32	876,90	Kg
26	BP +8.32	1.381,72	Kg
27	Pelat Lantai +8.40	13.181,30	Kg
IV	Pekerjaan Lantai 4 +12,55		
28	K1+12.47 s/d +16.62	4.959,38	Kg
29	K2+12.47 s/d +16.62	1.127,20	Kg
30	BI +12.57	7.661,40	Kg
31	BA +12.47	2.917,60	Kg
32	BL +12.47	1.995,82	Kg
33	BK +12.47	2.129,51	Kg
34	BS +12.47	794,80	Kg
35	BP +12.47	1.445,90	Kg
36	Pelat Lantai +12.47	13.175,90	Kg
37	BL +15.70	1.892,90	Kg
38	BK +15.70	1.324,75	Kg
39	BS +15.70	148,90	Kg
40	BP +15.70	1.121,60	Kg
41	Pelat Atap +15.70	4.231,40	Kg
V	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	3.387,50	Kg
43	BA +16.62	1.275,80	Kg
44	BL +16.62	2.409,77	Kg
45	BK +16.62	2.096,40	Kg
46	BS +16.62	953,70	Kg
47	BP +16.62	2.954,88	Kg
48	Pelat Atap +16.62	7.974,80	Kg
49	K3+16.62 s/d +18.40	94,80	Kg

Lanjutan Tabel 5.3 Rekap Volume Pembesian Metode Konvensional.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
50	BP +18.40	350,83	Kg
51	Pelat Atap +18.40	304,30	Kg
52	Tangga	94,80	Kg
Jumlah		185.557,27	Kg

Adapun data volume beton rencana metode konvensional yang didapat dari proyek dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini

Tabel 5.4 Rekapitulasi Volume Beton Metode Konvensional.

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2,3 s/d +0		
1	Fondasi F1	239,58	m ³
2	Fondasi F2	5,60	m ³
3	Fondasi F3	11,20	m ³
4	Sloof S1	28,20	m ³
5	Sloof S2	15,60	m ³
6	K1	43,70	m ³
7	K2	7,10	m ³
8	Pelat Lantai +0	45,65	m ³
9	<i>Pit Lift</i>	2,54	m ³
II	Pekerjaan Lantai 2 +4.15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	37,53	m ³
11	K2+4.07 s/d +8.32	4,66	m ³
12	BI +4.07	28,26	m ³
13	BA +4.07	19,25	m ³
14	BL +4.07	12,31	m ³
15	BK +4.07	6,20	m ³
16	BS +4.07	4,82	m ³
17	BP +4.07	5,84	m ³
18	Pelat Lantai +4.07	55,93	m ³
III	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1+8.32 s/d +12.47	33,51	m ³

Lanjutan Tabel 5.4 Rekapitulasi Volume Beton Metode Konvensional

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
20	K2+8.32 s/d +12.47	4,49	m ³
21	BI +8.32	25,02	m ³
22	BA +8.32	17,62	m ³
23	BL +8.32	12,24	m ³
24	BK +8.32	47,12	m ³
25	BS +8.32	4,46	m ³
26	BP +8.32	5,97	m ³
27	Pelat Lantai +8.32	67,3	m ³
IV	Pekerjaan Lantai 4 +12.55		
28	K1+12.47 s/d +16.62	33,40	m ³
29	K2+12.47 s/d +16.62	4,24	m ³
30	BI +12.57	24,60	m ³
31	BA +12.47	16,92	m ³
32	BL +12.47	11,25	m ³
33	BK +12.47	10,53	m ³
34	BS +12.47	4,34	m ³
35	BP +12.47	4,99	m ³
36	Pelat Lantai +12.47	81,38	m ³
37	BL +15.70	11,23	m ³
38	BK +15.70	7,13	m ³
39	BS +15.70	1,02	m ³
40	BP +15.70	7,15	m ³
41	Pelat Atap +15.70	18,53	m ³
V	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	11,27	m ³
43	BA +16.62	6,17	m ³
44	BL +16.62	11,15	m ³
45	BK +16.62	9,84	m ³
46	BS +16.62	7,02	m ³
47	BP +16.62	12,24	m ³
48	Pelat Atap +16.62	30,76	m ³
49	K3+16.62 s/d +18.40	0,47	m ³
50	BP +18.40	0,92	m ³
51	Pelat Atap +18.40	1,14	m ³
52	Tangga	2,31	m ³
Jumlah		1.121,75	m³

5.2.5 Data Proyek Volume Realisasi

Data volume realisasi ini diperoleh dari proyek berdasarkan kenyataan pelaksanaan pelaksanaan yang telah dilaksanakan di lapangan, yang mencakup pengukuran dan evaluasi atas pekerjaan sesuai dengan rencana dan spesifikasi yang ditetapkan. Perhitungan ini dilakukan untuk memastikan selisih dalam pencatatan volume pekerjaan yang telah diselesaikan dan memberikan gambaran yang jelas tentang kesesuaian pelaksanaan sesuai rencana secara keseluruhan. Data proyek volume pembesian hasil realisasi di lapangan dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Volume Pembesian Hasil Realisasi Di Lapangan

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2,3 s/d +0		
1	Fondasi F1	18.493,12	Kg
2	Fondasi F2	466,80	Kg
3	Fondasi F3	776,20	Kg
4	Sloof S1	4.789,84	Kg
5	Sloof S2	2.580,50	Kg
6	K1	2.406,84	Kg
7	K2	11.509,50	Kg
8	Pelat Lantai +0	1.980,80	Kg
9	<i>Pit Lift</i>	431,10	Kg
II	Pekerjaan Lantai 2 +4.15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	1.026,80	Kg
11	K2+4.07 s/d +8.32	201,30	Kg
12	BI +4.07	8.238,50	Kg
13	BA +4.07	5.454,90	Kg
14	BL +4.07	2.679,16	Kg
15	BK +4.07	1.143,50	Kg
16	BS +4.07	1.423,80	Kg
17	BP +4.07	1.571,92	Kg
18	Pelat Lantai +4.07	13.192,52	Kg
III	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1+8.32 s/d +12.47	7.475,48	Kg
20	K2+8.32 s/d +12.47	1.247,50	Kg
21	BI +8.32	7.606,20	Kg

Lanjutan Tabel 5.5 Rekapitulasi Volume Pembesian Hasil Realisasi di Lapangan

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
22	BA +8.32	3.700,80	Kg
23	BL +8.32	2.482,60	Kg
24	BK +8.32	1.288,61	Kg
25	BS +8.32	867,70	Kg
26	BP +8.32	1.372,50	Kg
27	Pelat Lantai +8.40	13.072,40	Kg
IV	Pekerjaan Lantai 4 +12.55		
28	K1+12.47 s/d +16.62	4.908,60	Kg
29	K2+12.47 s/d +16.62	1.106,32	Kg
30	BI +12.57	7.626,10	Kg
31	BA +12.47	2.874,30	Kg
32	BL +12.47	1.861,30	Kg
33	BK +12.47	2.035,73	Kg
34	BS +12.47	772,60	Kg
35	BP +12.47	1.404,20	Kg
36	Pelat Lantai +12.47	13.094,40	Kg
37	BL +15.70	1.832,30	Kg
38	BK +15.70	1.304,10	Kg
39	BS +15.70	138,50	Kg
40	BP +15.70	1.101,44	Kg
41	Pelat Atap +15.70	4.190,60	Kg
V	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	3.325,80	Kg
43	BA +16.62	1.204,20	Kg
44	BL +16.62	2.277,90	Kg
45	BK +16.62	2.055,20	Kg
46	BS +16.62	892,30	Kg
47	BP +16.62	2.853,72	Kg
48	Pelat Atap +16.62	7887,40	Kg
49	K3+16.62 s/d +18.40	73,6	Kg
50	BP +18.40	329,7	Kg
51	Pelat Atap +18.40	297,43	Kg
52	Tangga	307,80	Kg
Jumlah		183.236,43	Kg

Adapun data volume beton rencana metode konvensional yang didapat dari proyek dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

Tabel 5. 6 Rekapitulasi Volume Beton Hasil Realisasi di Lapangan

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
I	Pekerjaan Lantai 1 -2,3 s/d +0		
1	Fondasi F1	240,20	m ³
2	Fondasi F2	5,60	m ³
3	Fondasi F3	11,30	m ³
4	Sloof S1	28,00	m ³
5	Sloof S2	15,20	m ³
6	K1	44,13	m ³
7	K2	43,50	m ³
8	Pelat Lantai +0	7,10	m ³
9	<i>Pit Lift</i>	2,42	m ³
II	Pekerjaan Lantai 2 +4,15		
10	K1+4.07 s/d +8.32	37,51	m ³
11	K2+4.07 s/d +8.32	4,65	m ³
12	BI +4.07	28,04	m ³
13	BA +4.07	18,79	m ³
14	BL +4.07	12,03	m ³
15	BK +4.07	6,10	m ³
16	BS +4.07	4,72	m ³
17	BP +4.07	5,73	m ³
18	Pelat Lantai +4.07	54,30	m ³
III	Pekerjaan Lantai 3 +8.40		
19	K1+8.32 s/d +12.47	33,48	m ³
20	K2+8.32 s/d +12.47	4,41	m ³
21	BI +8.32	24,60	m ³
22	BA +8.32	16,98	m ³
23	BL +8.32	11,92	m ³
24	BK +8.32	47,02	m ³
25	BS +8.32	4,32	m ³
26	BP +8.32	5,83	m ³
27	Pelat Lantai +8.32	65,80	m ³
IV	Pekerjaan Lantai 4 +12.55		
28	K1+12.47 s/d +16.62	33,32	m ³
29	K2+12.47 s/d +16.62	4,12	m ³
30	BI +12.57	24,30	m ³

Lanjutan Tabel 5.6 Rekapitulasi Volume Beton Hasil Realisasi di Lapangan

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan
1	2	3	4
32	BL +12.47	10,95	m ³
33	BK +12.47	9,93	m ³
34	BS +12.47	4,24	m ³
35	BP +12.47	4,86	m ³
36	Pelat Lantai +12.47	80,68	m ³
37	BL +15.70	11,03	m ³
38	BK +15.70	6,82	m ³
39	BS +15.70	0,93	m ³
40	BP +15.70	6,82	m ³
41	Pelat Atap +15.70	18,03	m ³
V	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +18.40		
42	BI +16.62	10,85	m ³
43	BA +16.62	5,86	m ³
44	BL +16.62	11,08	m ³
45	BK +16.62	9,46	m ³
46	BS +16.62	6,75	m ³
47	BP +16.62	11,95	m ³
48	Pelat Atap +16.62	29,86	m ³
49	K3+16.62 s/d +18.40	0,47	m ³
50	BP +18.40	0,88	m ³
51	Pelat Atap +18.40	1,13	m ³
52	Tangga	2,20	m ³
Jumlah		1.107,07	m³

5.2.6 Margin dan Persentase Volume Pekerjaan Struktural

Setelah melakukan rekap volume pada pekerjaan struktural, langkah berikutnya adalah melakukan analisis perbandingan terhadap volume pekerjaan yang direncanakan, baik yang menggunakan metode konvensional maupun yang menggunakan bantuan perangkat lunak *Tekla Structures*. Pada tahap ini bertujuan untuk melihat sejauh mana selisih antara perhitungan volume pada tahap perencanaan dengan kondisi realisasi pekerjaan di lapangan. Maka dari itu dibutuhkan perhitungan selisih pada setiap volume pekerjaan baik metode

konvensional maupun menggunakan metode BIM yang dibandingkan dengan hasil realisasi di lapangan. Perhitungan selisih dibantu dengan *software Microsoft Excel* dalam mengitungnya.

Berikut ini adalah margin beton dan besi antara data proyek metode konvensional, metode BIM menggunakan Tekla *Structures* dan realisasi ditinjau dari segi volume dapat dilihat pada tabel 5.7 dan Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5. 7 Margin Volume Besi Antara Realisasi, Data Proyek dan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Rencana Konvensional (Kg)	Rencana BIM (Kg)	Realisasi di Proyek (Kg)	Selisih Rencana Konvensional dengan Realisasi (Kg)	Selisih Rencana BIM dengan Realisasi (Kg)	Selisih rencana BIM dengan Rencana Konvensional (Kg)
	1	2	3	(1-3)	(2-3)	(1-2)
Fondasi	19.806,32	19.718,02	19.736,12	70,20	(18,10)	88,31
Sloof	7.432,00	7.337,20	7.370,34	61,66	(33,14)	94,8
Kolom	29.739,06	29.454,50	29.529,90	209,16	(75,40)	284,56
Balok	73.212,59	71.076,80	71.719,58	1.493,01	(642,78)	2.135,79
Pelat	54.591,10	53.425,30	54.141,59	449,51	(716,29)	1.165,8
<i>Pit lift</i>	450,10	426,80	431,10	19,00	(4,3)	23,3
Tangga	326,10	306,20	307,80	18,30	(1,60)	19,9
Jumlah	185.557,27	181.744,82	183.236,43	2.320,84	(1.491,61)	3.812,46

Dari data tersebut perbedaan total paling besar yaitu antara BIM dan konvensional, yaitu sebesar 3.812,46 Kg lebih besar data metode konvensional. Perbedaan antara volume metode konvensional dengan realisasi di lapangan adalah sebesar 2.320,84 Kg lebih besar data metode konvensional. Perbedaan antara volume hasil BIM dengan realisasi di lapangan hanya 1.491,61 Kg lebih besar pada realisasi. Dapat dikatakan selisih volume realisasi data proyek dengan BIM lebih sedikit dibanding data proyek dan selisih BIM karena

BIM mampu memvisualisasikan 3D *modelling* yang akan dilaksanakan dalam realisasi proyek pembangunan, sedangkan hasil yang diperoleh dari data proyek masih menggunakan hitungan konvensional yang memungkinkan adanya kesalahan dalam menghitung.

Tabel 5. 8 Margin Volume Beton Antara Realisasi, Data Proyek dan Metode BIM

Uraian Pekerjaan	Rencana Konvensional (m ³)	Rencana BIM (m ³)	Realisasi di Proyek (m ³)	Selisih Rencana Konvensional dengan Realisasi (m ³)	Selisih Rencana BIM dengan Realisasi (m ³)	Selisih rencana BIM dengan Rencana Konvensional (m ³)
	1	2	3	(1-3)	(2-3)	(1-2)
Fondasi	256,38	256,40	257,10	(0,72)	(0,70)	(0,02)
Sloof	43,80	42,46	43,20	0,60	(0,74)	1,34
Kolom	169,15	167,62	168,56	0,59	(0,94)	1,53
Balok	346,88	332,77	339,66	7,22	(6,89)	14,11
Pelat	300,69	290,83	293,93	6,76	(3,1)	9,86
<i>Pit lift</i>	2,54	2,35	2,42	0,12	(0,07)	0,19
Tangga	2,31	2,13	2,20	0,11	(0,07)	0,18
Jumlah	1.121,75	1.094,56	1.107,07	14,68	(12,51)	27,19

Dari data tersebut perbedaan total paling besar yaitu antara menggunakan metode konvensional dengan metode BIM, yaitu sebesar 27,19 m³ lebih kecil pada data hasil BIM. Perbedaan antara metode konvensional dengan realisasi adalah sebesar 14,68 m³ lebih kecil pada data realisasi. Perbedaan antara volume realisasi dengan hasil BIM hanya 12,51 m³ lebih sedikit pada hasil metode BIM. Volume beton dari data metode konvensional lebih besar karena terdapat indikasi kesalahan perhitungan untuk balok dan pelat. Volume beton menggunakan metode BIM lebih mendekati realisasi dibandingkan menggunakan metode konvensional hal itu dikarenakan BIM lebih mampu mampu memodelkan yang akan dilaksanakan dalam realisasi proyek pembangunan dengan baik.

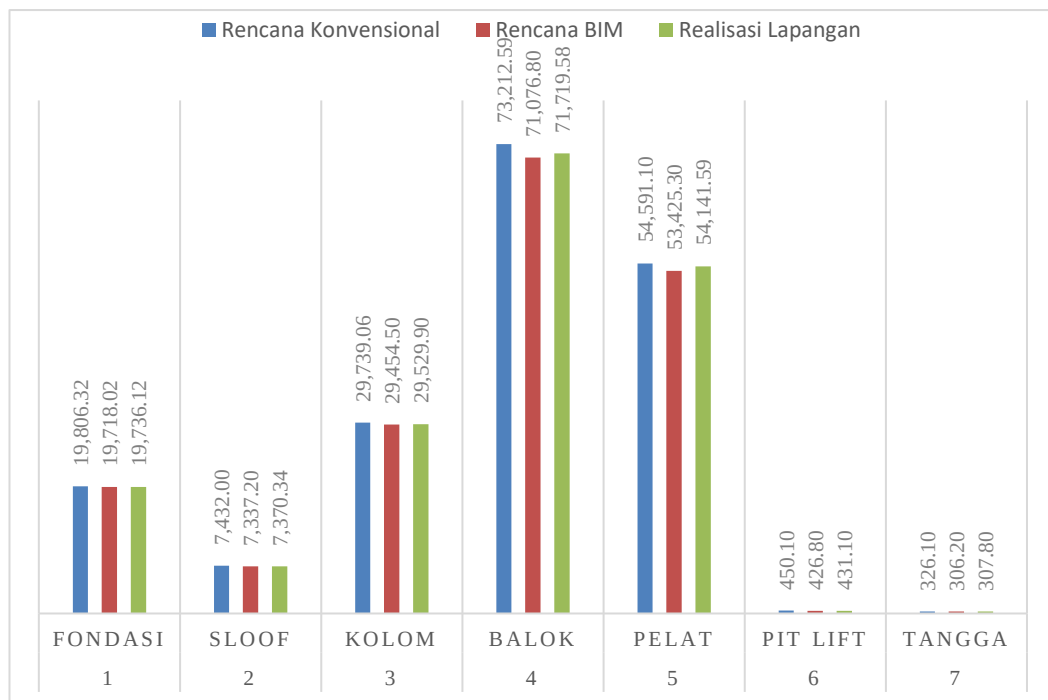
5.3 Pembahasan

Setelah melakukan analisis data terhadap hasil volume terhadap data yang di dapat dari proyek yaitu data metode konvensional dan data realisasi di lapangan jika dibandingkan dengan hasil metode BIM menggunakan *Tekla Structures* maka terdapat penyimpangan pada hasil volume. Penyimpangan data tersebut dikarenakan ada selisih data pada total pembesian maupun beton pada setiap pekerjaan struktural yang menunjukkan adanya perbedaan antara perhitungan konvensional dengan hasil yang menggunakan BIM.

Output yang didapat dari *software Tekla Structures* dalam menerapkan konsep BIM 3D yang mencakup volume material pembesian maupun beton, kemudian dilakukan proses lebih lanjut menggunakan perangkat lunak pendukung seperti *Ms. Excel* untuk menyusun dan merapikan data yang diperoleh. Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini, jika ditinjau dari peraturan PUPR tahun 2018 mengenai *Level of Development* (LOD) data tersebut termasuk dalam LOD 300, yang mencakup parameter terkait ukuran, kuantitas, dan bentuk. Penelitian ini juga melakukan analisis terhadap selisih volume yang berkaitan dengan parameter dalam LOD 300. Selisih volume yang dianalisis antara metode konvensional, BIM, dan realisasi menunjukkan temuan adanya perbedaan signifikan dalam volume antara rencana konvensional, BIM, dan realisasi pada beberapa bagian struktur.

Korelasi antara *Level of Development* (LOD) 300 dan hasil penelitian BIM dapat dilihat dari bagaimana LOD 300 mempengaruhi tingkat akurasi estimasi material serta perhitungan jika dibandingkan dibandingkan dengan metode konvensional dan realisasi lapangan. LOD 300 mengacu pada model yang sudah cukup detail, dimana beberapa elemen bangunan yang sudah diposisikan dan dimensi serta rincian lainnya lebih lengkap. Model dengan LOD 300 memberikan gambaran yang lebih akurat tentang bentuk dan ukuran elemen, memungkinkan perhitungan yang lebih tepat dalam estimasi material, seperti pada perhitungan volume pembesian dan beton.

Besar kecilnya selisih dapat divisualisasikan dengan cara membentuk suatu grafik yang dapat mengidentifikasi pada setiap elemen pekerjaan. Grafik besarnya volume dalam mevisualisasikan selisih volume pada pekerjaan pembesian dapat dilihat pada Gambar 5.23 berikut ini.



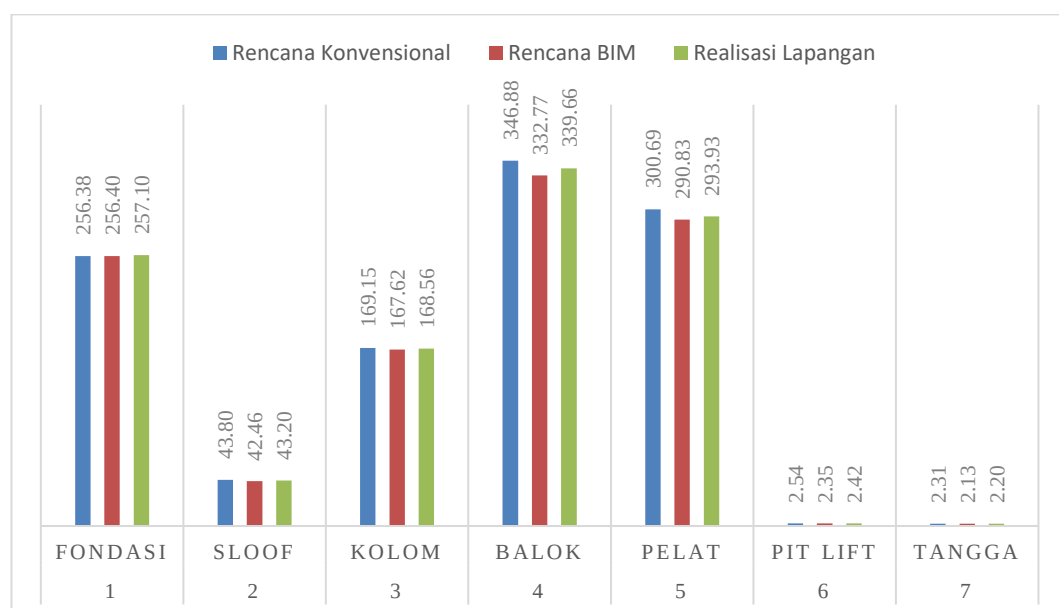
Gambar 5. 23 Diagram Perbandingan Volume Pembesian

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat besaran nilai volume pada setiap pekerjaan. Grafik tersebut menggambarkan perbandingan pada setiap metode sehingga didapatkan nilai selisih pada perhitungan komponen pembesian menggunakan metode konvensional didapatkan hasil sebesar 185.557,27 Kg sedangkan hasil realisasi didapatkan hasil sebesar 183.236,43 Kg yang berarti selisih antara konvensional dengan realisasi sebesar 2.320,84 Kg lebih besar data metode konvensional. Hasil yang diperoleh dari perhitungan konvensional ini masih berpotensi menyebabkan kesalahan perhitungan yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan terjadinya estimasi yang tidak akurat, yang pada akhirnya dapat mengarah pada pemborosan material. Kemudian terdapat faktor kemungkinan salah potong dan beberapa jarak untuk pemasangan besi pada beberapa kolom tidak sesuai rencana.

Hasil pada metode BIM didapatkan hasil sebesar 181.744,82 Kg dengan data realisasi sebesar 183.236,43 Kg yang berarti terdapat selisih sebesar 1.491,61 Kg lebih besar pada realisasi, dengan tingkat akurasi sebesar 99,19%. Hal tersebut dikarenakan pada pemodelan menggunakan BIM tidak memperhitungkan *overlap* sehingga hasil realisasi akan lebih besar jika dibandingkan menggunakan pemodelan pada BIM.

Hasil data konvensional sebesar 185.557,27 Kg dan hasil BIM sebesar 181.744,82 Kg didapatkan selisih sebesar 3.812,46 Kg lebih besar data metode konvensional, dengan tingkat akurasi sebesar 97,90%. Hasil konvensional dengan BIM merupakan hasil dengan selisih terbesar dikarenakan pada metode konvensional dihitung pembesian dalam pembuatan *overlap* dan juga perencanaan akan memberikan nilai pengaman tambahan pada rencana pembesian. Pada perhitungan pembesian konvensional dengan BIM adanya kemungkinan perbedaan pada jumlah kebutuhan sengkang.

Selain pada pembesian selisih volume pekerjaan juga terdapat pada volume pembetonan. Nilai besaran volume pada setiap elemen pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 5.24 berikut ini.



Gambar 5. 24 Diagram Perbandingan Volume Beton

Grafik tersebut menjelaskan besaran pada setiap elemen pada pekerjaan struktural sehingga didapatkan selisih pada perhitungan komponen beton menggunakan metode konvensional didapatkan hasil sebesar 1.121,75 m³ sedangkan hasil realisasi didapatkan hasil sebesar 1.107,07 m³ yang berarti selisih antara konvensional dengan realisasi sebesar 14,68 m³ lebih kecil pada data realisasi. Hasil pada metode BIM didapatkan hasil sebesar 1.094,56 m³ dengan data realisasi sebesar 1.107,07 m³ yang berarti terdapat selisih sebesar 12,51 m³ lebih sedikit pada hasil metode BIM. Sedangkan hasil data konvensional sebesar 1.121,75 m³ dan hasil BIM sebesar 1.094,56 m³ didapatkan selisih sebesar 27,19 m³ lebih kecil pada data hasil BIM. Selisih pada volume beton tersebut dikarenakan perhitungan bentang pada balok dan pelat dihitung dari As ke As bukan berdasarkan bentang bersih dari balok dan pelat yang bersingungan dengan kolom.

Perubahan volume rencana terhadap realisasi merupakan hal yang wajar terjadi di proyek, hal tersebut dibuktikan dengan adanya peraturan presiden pasal 87 nomor 54 tahun 2010. Pada proyek pembangunan gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia terdapat beberapa faktor perbedaan hasil dari volume rencana konvensional dan realisasi. Setelah dilakukan wawancara terhadap pelaksana proyek faktor yang pertama efisiensi material. Panjang tekukan pada gambar rencana dibuat lebih panjang dari ketentuan standar *drawing*, dapat dicontohkan pada bengkokan ujung balok. Hal tersebut untuk mengantisipasi kekurangan material di lapangan. Akan tetapi pada saat pelaksanaan di lapangan dilakukan efisiensi material mengikuti DED, standar *drawing* dan kondisi di lapangan. Selain itu *double counting* pada perhitungan volume rencana konvensional juga menjadi salah satu faktor penyebab perbedaan volume rencana konvensional dan realisasi. Pada perhitungan volume rencana konvensional hanya dihitung berdasarkan panjang x lebar x tinggi tanpa memperhitungkan perpotongan antar struktur. Dapat dicontohkan pada *joint* kolom balok.

Selain itu terdapat *safety* pada perhitungan volume rencana, hal tersebut dikarenakan *safety* volume dapat memastikan stok bahan baku atau produk jadi tetap tersedia sehingga proses konstruksi tidak terhenti karena kekurangan bahan,

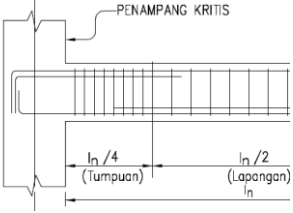
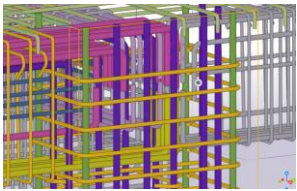
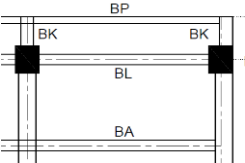
sehingga dapat menjamin kelancara dari pekerjaan di proyek. Selain itu *safety* volume memberikan ruang untuk mengatasi ketidakpastian dalam hal permintaan atau pasokan. Misalnya, jika permintaan barang meningkat lebih dari perkiraan, *safety* volume dapat memastikan ketersediaan barang. Transkrip wawancara yang dilakukan bersama pelaksana proyek dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut ini.

Tabel 5. 9 Transkrip Wawancara Bersama Pelaksana Proyek

Pewawancara	Narasumber
Faktor apa saja yang menjadikan volume rencana lebih besar dari realisasi?	Terdapat beberapa faktor salah satunya perhitungan volume rencana dilebihkan untuk menghindari kekurangan material
Bagaimana dengan Volume yang ada di lapangan?	Pada saat pelaksanaan ukuran mengikuti ketentuan yang ada pada DED, standar <i>drawing</i> , dan kondisi di lapangan
Apakah hal tersebut bisa dikatakan sebagai <i>safety</i> ? Apakah ada faktor lain?	Iya, <i>Safety</i> juga bisa menjadi salah satu hal yang dapat menjamin kelancaran proyek dan mengatasi ketidakpastian. Faktor lainnya berupa <i>double counting</i> yang terdapat pada pertemuan balok dan kolom

Adapun ilustrasi yang menjadi faktor perbedaan volume konvensional dengan BIM dapat dilihat pada Tabel 5. 10 berikut ini.

Tabel 5. 10 Ilustrasi Faktor Perbedaan Volume

Ilustrasi Perbedaan		Keterangan
Rencana	BIM	
		Pada realisasi panjang bengkokan dihitung mengikuti ketentuan standar <i>drawing</i> dan kondisi di lapangan
		<i>Double Counting</i> yang terjadi pada balok dapat dilihat pada pertemuan antara balok dan kolom

Quantity take off menggunakan BIM paling mendekati dengan hasil realisasi di lapangan baik pada volume pembesian maupun volume beton. Hal tersebut dikarenakan dengan menggunakan metode *modeling* pada BIM lebih cermat, efektif dan efisien jika dibanding dengan metode konvensional. Hal tersebut dikarenakan dalam pemodelan BIM *quantity take off* dapat dilakukan secara otomatis, sehingga mampu menghindari banyak kesalahan atau ketidaktepatan karena metode BIM dapat memvisualisasikan rencana bangunan dengan baik sehingga sesuai dengan bangunan yang nantinya akan dilaksanakan. Hasil yang diperoleh dari metode BIM berupa volume pada pekerjaan struktural dapat meningkatkan efisiensi bahan material sehingga dapat meminimalisir *waste*. Karena dilengkapi dengan tampilan 3D menjadikan BIM memiliki kelebihan dalam menampilkan keterangan untuk penggunaan masing-masing *tools*. Serta pada hasil perhitungan terdapat rincian setiap perhitungan, sehingga mempermudah pengguna memahami rincian hasil perhitungan yang ditampilkan (Suwarni, dkk. 2021).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil volume pada pekerjaan struktural dari pada proyek metode konvensional dan realisasi serta implementasi antara penggunaan konsep BIM pada proyek Gedung OSCE Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia hingga didapatkan kesimpulan pada penelitian ini.

Hasil selisih terkecil terdapat pada hasil *quantity take off* menggunakan BIM dan realisasi yaitu sebesar 1.491,61 Kg untuk pembesian dan 12,51 m³ untuk beton. Dilanjut dengan selisih antara konvensional dengan realisasi sebesar 2.320,84 Kg untuk pembesian dan 14,68 m³ untuk beton. Selisih terbesar terdapat pada volume BIM dengan konvensional yaitu sebesar 3.812,46 Kg untuk pembesian dan 27,19 m³ untuk beton. Setelah ditinjau dari data tersebut dapat disimpulkan penggunaan implementasi BIM lebih mendekati hasil realisasi jika dibandingkan dengan konvensional terhadap pelaksanaan di lapangan karena memiliki hasil volume paling mendekati dengan realisasi sehingga dapat meminimalisir jumlah material yang terbuang.

6.2 Saran

Dari kesimpulan yang sudah dibuat, maka terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini hanya terbatas pada volume pembesian dan beton. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan volume bekisting serta memperhitungkan *overlap*.
2. Penelitian selanjutnya bisa dilanjut dengan perhitungan RAB, metode pelaksanaan dan *time schedule*.

DAFTAR PUSTAKA

2012, S. 1., 2012. Badan Standarisasi Nasional. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, P. 32.

Adil, A., 2023. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif : Teori Dan Praktik*. S.L.:S.N.

Anggaraini, N. L., Yuwana, D. S. A. & Darajat, A. R., 2022. Perbandingan Volume Pada Pekerjaan Struktural Antara Perhitungan Dengan Building Information Modeling.

Anon., T.Thn.

Apriansyah, R., 2021. Implementasi Konsep Building Information Modelling (Bim) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural. Dalam: S.L.:S.N.

Christina, W. Y., Djakfar, L. & Thoyib, A., 2012. Pengaruh Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi.

Firmawan, F., 2023. Karakteristik Dan Komposisi Limbah (Construction Waste).

Gede, Anak & Ariel, 2023. Perbandingan Bill Of Quantity (Boq) Antara Dokumen Kontrak Dengan Hasil Perhitungan Tekla Stuctures (Studi Kasus : Proyek Gedung Mall Di Pulau Jawa).

Hutama, H. R. & Sekarsari Jane, 2019. Analisa Faktor Penghambat Penerapan Building Information Modelingdalam Proyek Konstruksi.

Iskandar, Nehru & Riantoni, C., 2021. *Metode Penelitian Campuran*. Pekalongan: S.N.

Jonathan, R. & Anondho, B., 2021. Jurnal Mitra Teknik Sipil. *Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode Bim Dengan Konvensional*.

Jonathan, R. & Anondho, B., 2021. Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode Bim Dengan Konvensional.

Kasiram, M., 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. S.L.:S.N.

Kbbi, T.Thn. *Proyek*, S.L.: S.N.

- Maelissa, N., Willem, G. & Selly, M., 2021. Dampak Pandemi Covid-19 Bagi Pelaksana Proyek Konstruksi Di Kota Ambon.
- Martini, N. L. A. S., Bintana, I. B. P. & Moi, F., 2023. Analisis Perbandingan Volume Dan Biaya Antara Software Tekla Structures Dengan Menerapkan Metode Bim Terhadap Metode Konvensional Pada Proyek Pembangunan Kantor Baru Pt. Tunas Jaya Sanur.
- Mustofa, I., Winarto, S. & Ridwan, A., 2018. *Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Gedung Universitas Tulungagung*, Volume 1.
- Nur, O. F., 2009. *Kajian Eksperimental Perilaku Balok Beton Tulangan*.
- Pantiga, J. & Soekiman, A., 2021. Kajian Implementasi Building Information Modeling (Bim) Di Dunia Konstruksi Indonesia.
- Ralahallo, F. N., Jaya, F. H. & Tukimun, 2024. Manajemen Proyek. Yogyakarta : Sulur Pustaka.
- Ramadhan, I. S., Setiono, J. & Suhariyanto, 2021. Studi Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Pusat Laboratorium Forensik Kota Jayapura.
- Reista, I. A., Annisa & Ilham, 2022. Implementasi Building Information Modelling (Bim) Dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural Dan Arsitektural..
- Salsabila, J., 2023. Perbandingan Realisasi Pelaksanaan Terhadap Rab Berbasis Bim 5d Pada Pekerjaan Struktur Bnagunan. Dalam: S.L.:S.N.
- Servie, Dapas, . S. & Wallah, 2016. Analisis Struktur Beton Bertulang Kolom Pipih Pada Gedung Bertingkat. Volume 4.
- Soebandonoa, B., Hergantorob, G. S. & Priyo, M., 2022. Implementasi Building Information Modelling (Bim) Menggunakan Tekla Structures Pada Konstruksi Gedung.
- Sugiyono, 2013. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*.
- Suwarni, A. & Anondho, B., 2021. Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling Dengan Metode Konvensional.
- Tekla, 2024. *I've Heard Of Tekla Structures. How Is Tekla Structural Designer Different From Tekla Structures?*, S.L.: S.N.
- Wahyudi, Peli, M. & Jumas, D., 2008. *Standardisasi Pengukuran Kuantitas Pekerjaan Konstruksi*.

Wibowo, Purwanto, E. & Winarno, A. Y., 2020. Jurnal Matriks Teknik Sipil. *Pengaplikasian Building Information Modeling (Bim) Dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Kartasura.*

Yudi, A., Ulum, S. & Nugroho, T., 2020. Perancangan Detail Engineering Design Gedung Bertingkat Berbasis Building Information Modeling.

Zakiya, F., 2021. Implementasi Konsep Bim 3d Dalam. Dalam: S.L.:S.N.

Zakiya, F., 2021. Implementasi Konsep Bim 3d Dalam.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Output Volume Menggunakan Tekla Structures

List

Report

</

Volume Pembesian Pekerjaan Sloof S1

0(?)	Undefined	13	99	14	560		0.6	8.2									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	12	570		0.6	7.2									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	378	580		0.6	228.6									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	10	650		0.7	6.8									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	45	670		0.7	31.9									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	46	680		0.7	32.7									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	33	1520		1.6	52.3									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	13	1410		0.9	11.4									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	39	1500		0.9	36.3									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	698	1510		0.9	653.6									0	No	No
Sum				1554				2568.9											

Volume Pembesian Pekerjaan Sloof S2

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name																Date: 05.12.2024			
Project number: TS1000																Time: 17:27:31			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	T	8	00	19	2520		1.0	19.0	2520								0	No	No
0 (?)	T	8	00	32	2670		1.1	35.2	2670								0	No	No
0 (?)	T	8	00	238	9940		3.9	928.2	9945								0	No	No
0 (?)	T	8	00	18	13010		5.1	91.8	13015								0	No	No
0 (?)	T	8	00	17	14900		5.9	100.3	14905								0	No	No
0 (?)	T	8	00	1	40410		16.0	16.0	40415								0	No	No
0 (?)	T	8	00	1	40430		16.0	16.0	40430								0	No	No
0 (?)	T	8	00	1	40760		16.1	16.1	40760								0	No	No
0 (?)	T	8	00	66	40800		16.1	1062.6	40805								0	No	No
Sum				393				2292.5											

Volume Pembesian Pekerjaan Pelat Lantai 1

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name																Date: 05.12.2024			
Project number: TS1000																Time: 17:44:33			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	T	13	99	216	480		0.5	108.0									0	No	No
0 (?)	T	13	99	1	450		0.5	0.5									0	No	No
0 (?)	T	13	99	148	720		0.8	118.4									0	No	No
0 (?)	T	13	99	69	750		0.8	55.2									0	No	No
0 (?)	Undefined	22	99	20	7070		21.1	422.0									0	No	No
0 (?)	Undefined	22	99	40	7150		21.3	852.8									0	No	No
0 (?)	Undefined	13	99	180	1760		1.8	331.2									0	No	No
0 (?)	Undefined	13	99	45	1890		2.0	88.6									0	No	No
Sum				719				1970.3											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K2 -0.3 s/d +4.07

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 05.12.2024

Time: 17:51:05

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (7)	T	13	99	696	670		0.7	487.2									0	No	No
0 (7)	T	13	99	614	920		1.0	614.0									0	No	No
0 (7)	Undefined	22	99	80	6850		20.4	1632.0									0	No	No
0 (7)	Undefined	22	99	120	6860		20.4	2452.0									0	No	No
0 (7)	Undefined	22	99	200	6880		20.5	4100.0									0	No	No
0 (7)	Undefined	13	99	287	2510		2.6	752.5									0	No	No
0 (7)	Undefined	13	99	533	2640		2.8	1466.4									0	No	No
Sum				2530				11498.2											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K1 -0.3 s/d +4.07

REBAR BENDING LIST																			
Project name:	Tekla Structures Project Name															Date: 06.12.2024			
Project number:	TS1000															Time: 20:26:39			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined	22	99	40	3200		9.5	382.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	120	3370		10.0	1206.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	10	3670		10.9	109.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	10	3690		11.0	110.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	30	6650		19.8	595.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	10	10250		30.5	306.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	60	10820		32.2	1935.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	50	10830		32.3	1615.0									0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	40	9600		10.0	400.0	9600								0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	3	41750		43.5	130.5	41750								0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	776	520		0.3	232.8									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	31	790		0.5	15.2									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	278	860		0.5	139.0									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	770	2130		1.3	1013.0									0	No	No
Sum				2228				8219.8											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BI Lantai 2

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 06.12.2024

Time: 20:36:46

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
=====																			
0(7)	Undefined 16	00		315	4500		7.1	2240.7	4500								0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 16	99		27	3080		4.9	132.3									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 16	99		30	4550		7.2	216.0									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 16	99		60	4630		7.3	439.2									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 13	00		12	40300		42.0	504.0	40300								0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 10	99		1170	420		0.3	309.6									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 10	99		126	430		0.3	33.3									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 10	99		2140	530		0.3	697.8									0	No	No
=====																			
0(7)	Undefined 10	99		918	1530		0.9	866.7									0	No	No
=====																			
Sum				4798				5443.1											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BA Lantai 2

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 06.12.2024

Time: 20:38:49

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined 16	00	84	4500		7.1	596.4	4500									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	128	1600		2.5	320.0										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	64	1700		2.7	172.8										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	8	1790		2.8	22.4										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4	1930		3.0	12.0										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4	1940		3.1	12.4										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4	2030		3.2	12.8										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4	2040		3.2	12.8										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	12	4820		7.6	91.2										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	12	4830		7.6	91.2										0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	16	4420		4.6	73.6	4425									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	56	4500		4.7	263.2	4500									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	378	420		0.3	100.8										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	377	520		0.3	121.6										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	378	530		0.3	124.2										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	160	670		0.4	67.0										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	592	1510		0.9	550.8										0	No	No
Sum				2281			2654.9												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BL Lantai 2

0(7)	Undefined 13	00	8	1240		1.3	10.4	1245									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	1750		1.8	7.2	1750									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	1970		2.1	8.2	1975									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2070		2.2	8.6	2075									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2100		2.2	8.8	2100									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2120		2.2	8.8	2125									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2310		2.4	9.6	2310									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	8	2320		2.4	19.2	2320									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	3020		3.1	12.6	3020									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	10	510		0.3	3.2										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	16	520		0.3	5.1										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	191	530		0.3	62.0										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	18	540		0.3	5.7										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	32	550		0.3	11.0										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	6	570		0.4	2.1										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	156	580		0.4	57.2										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	5	650		0.4	2.0										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	24	1410		0.9	21.6										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	17	1430		0.9	15.1										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	105	1470		0.9	55.9										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	104	1480		0.9	55.5										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	16	1490		0.9	14.7										0	No	No
0(7)	Undefined 10	?	0	0		0.0	0.0										0	No	No
Sum				1054			1132.2												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BK Lantai 2

0 (?)	Undefined 16	99	5	7350	11.6	58.1			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	10	7440	11.8	117.6			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	10	7670	12.1	121.2			0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	8	2240	2.3	18.8	2245		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	4	2280	2.4	9.6	2285		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	2480	2.6	5.2	2485		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	2530	2.6	5.3	2535		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	4680	4.9	9.8	4690		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	4690	4.9	9.8	4700		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	4	6730	7.0	28.0	6740		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	4	6930	7.2	29.0	6940		0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	34	380	0.2	8.0			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	159	420	0.3	42.0			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	261	520	0.3	83.4			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	93	530	0.3	30.5			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	85	540	0.3	28.5			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	91	650	0.4	36.4			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	17	1420	0.9	14.9			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	68	1470	0.9	62.1			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	17	1480	0.9	15.6			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	86	1510	0.9	79.3			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	38	1530	0.9	35.9			0	No	No
Sum			1107			1402.7					

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BS Lantai 1

0 (?)	Undefined 16	99	2	2800	4.4	8.8			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	12	2810	4.4	53.2			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	19	2850	4.5	85.5			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	3	5940	9.4	28.2			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	2	5950	9.4	18.8			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	3	6010	9.5	28.5			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	2	6020	9.5	19.0			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	5	27470	43.4	217.0			0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	5	36400	57.5	287.6			0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	2150	2.2	4.5	2150		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	5520	5.8	11.5	5525		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	5550	5.8	11.6	5550		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	4	12340	12.9	51.6	12340		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	5	12500	13.0	65.0	12500		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	26900	28.0	56.1	26900		0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	2	35900	37.4	74.8	35900		0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	338	370	0.2	68.7			0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	606	940	0.6	361.9			0	No	No
Sum			1060			1566.9					

Volume Pembesian Pekerjaan Balok Bp Lantai 1

List

Report

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 06.12.2024

Time: 21:00:39

REBAR BENDING LIST

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (7)	T	13	99	663	680		0.7	468.6									0	No	No
0 (7)	T	13	99	559	930		1.0	559.0									0	No	No
Sum				1222				1012.7											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K1 +4.07 s/d +8,32

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name														Date: 08.12.2024			
Project number:		TS1000														Time: 16:31:03			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	T	13	99	7	1490		1.6	10.9									0	No	No
0(?)	T	13	99	7	1660		1.7	12.2									0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	8	960		1.0	8.0	965								0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	7	990		1.0	7.2	990								0	No	No
0(?)	Undefined	10	00	8	980		0.6	4.8	980								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	00	8	960		1.0	8.0	965								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	00	8	990		1.0	8.3	990								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	00	7	3030		3.2	22.1	3030								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	00	7	3870		4.0	28.2	3870								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	99	8	4180		4.4	34.9									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	13	99	7	4620		4.8	33.8									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	00	50	960		0.6	29.8	965								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	00	38	970		0.6	22.8	975								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	00	8	980		0.6	4.8	980								0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	28	490		0.3	8.4									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	28	500		0.3	8.8									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	7	620		0.4	2.7									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	70	630		0.4	27.0									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	7	1710		1.1	7.4									0	No	No
ST/0(?)	Undefined	10	99	14	1800		1.1	15.6									0	No	No
Sum				332				306.2											

Volume Pembesian Pekerjaan Tangga

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name														Date: 08.12.2024			
Project number:		TS1000														Time: 16:34:08			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined	22	99	40	3110		9.3	372.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	100	3320		9.9	990.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	40	6700		20.0	800.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	10	10110		30.1	301.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	100	10830		32.3	3228.0									0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	40	9400		9.8	392.0	9400								0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	770	430		0.3	221.0									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	728	830		0.5	364.0									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	770	1980		1.2	945.0									0	No	No
Sum				2598				7605.0											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BI Lantai 3

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name														Date: 08.12.2024			
Project number:		TS1000														Time: 16:36:50			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	T	13	99	29	3100		3.2	92.8									0	No	No
0 (?)	Undefined 16	99	27	40820			64.5	1741.5									0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	12	40350			42.0	504.6	40350								0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	315	450			0.3	88.2									0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	1575	470			0.3	463.5									0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	945	1380			0.9	810.0									0	No	No
Sum				2903				3699.3											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BA Lantai 3

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name:

Tekla Structures Project Name

Date:

08.12.2024

Project number:

TS1000

Time:

17:37:28

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined 16	99	2		1710		2.7	5.4									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	2		1720		2.7	5.4									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4		1740		2.7	11.0									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	36		2980		4.7	169.2									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	32		3330		5.3	168.0									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	1		40540		64.1	64.1									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	5		40570		64.1	320.5									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	3		40580		64.1	192.3									0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	3		40600		64.1	192.6									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	8		40150		41.8	334.8	40150								0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	378		510		0.3	120.6									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	160		530		0.3	52.5									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	378		620		0.4	145.8									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	592		1480		0.9	541.8									0	No	No
Sum				1604				2326.0											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BL Lantai 3

List Report																			
0(7)	Undefined 16	99	4	2660		4.2	16.8										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	3	2710		4.3	12.9										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	2	2720		4.3	8.6										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	4	2730		4.3	17.2										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	14	2900		4.6	64.3										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	8	2930		4.6	36.8										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	1	2960		4.7	4.7										0	No	No
0(7)	Undefined 16	99	8	3170		5.0	40.0										0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	740		0.8	3.2	745									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	52	750		0.8	41.6	750									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	840		0.9	3.6	845									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	8	1320		1.4	11.2	1325									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	1930		2.0	8.0	1935									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	1950		2.0	8.2	1950									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2010		2.1	8.4	2010									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2030		2.1	8.4	2035									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2040		2.1	8.6	2040									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2210		2.3	9.2	2210									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2250		2.3	9.4	2250									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2400		2.5	10.0	2400									0	No	No
0(7)	Undefined 13	00	4	2550		2.7	10.6	2550									0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	100	460		0.3	28.7										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	115	470		0.3	34.5										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	85	480		0.3	25.5										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	243	490		0.3	73.7										0	No	No
0(7)	Undefined 10	99	259	1380		0.9	223.3										0	No	No
Sum				1166				1280.7											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BK Lantai 3

0(?)	Undefined 16	99	2	5210	8.2	16.4				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	7400	11.7	23.4				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	7	7580	12.0	84.0				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	9	7940	12.5	113.2				0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	1590	1.7	6.6	1590			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	2120	2.2	8.8	2120			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	2300	2.4	9.6	2300			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	2450	2.6	10.2	2450			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	4420	4.6	18.4	4420			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	6900	7.2	28.8	6905			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	7300	7.6	30.4	7300			0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	46	450	0.3	12.9				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	97	460	0.3	27.9				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	49	470	0.3	14.3				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	41	480	0.3	12.3				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	105	490	0.3	31.9				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	201	1380	0.9	173.7				0	No	No
Sum			640			861.8						

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BS Lantai 3

0(?)	Undefined 16	99	3	5940	9.4	28.2				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	5950	9.4	18.8				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	3	6010	9.5	28.5				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	6020	9.5	19.0				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	27390	43.3	216.5				0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	36420	57.5	287.9				0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	5520	5.8	11.5	5525			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	5550	5.8	11.6	5550			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	26900	28.0	56.1	26900			0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	35900	37.4	74.8	35900			0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	398	370	0.2	86.4				0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	585	940	0.6	346.0				0	No	No
Sum			1063			1365.9						

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BP Lantai 3

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: T81000

Date: 08.12.2024

Time: 17:57:37

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined 22	26	240	5000			14.9	3584.0	4025	205	780	70					0	No	No
0(?)	Undefined 22	26	80	5010			14.9	1192.0	4025	210	780	80					0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	40300			42.0	84.0	40300								0	No	No
0(?)	Undefined 13	99	598	550			0.6	358.8									0	No	No
0(?)	Undefined 13	99	540	940			1.0	540.0									0	No	No
0(?)	Undefined 13	99	680	2430			2.5	1724.0									0	No	No
Sum			2140					7462.8											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K1 +8,32 s/d +12.47

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name															Date: 08.12.2024		
Project number:		TS1000															Time: 18:03:08		
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined	22	26	1	4960		14.8	14.8	3975	210	780	80					0	No	No
0(7)	Undefined	22	26	2	4990		14.9	29.8	4015	205	780	70					0	No	No
0(7)	Undefined	22	26	22	5000		14.9	328.9	4025	205	780	70					0	No	No
0(7)	Undefined	22	26	23	5010		14.9	342.7	4025	210	780	80					0	No	No
0(7)	Undefined	13	99	168	1090		1.1	184.8									0	No	No
0(7)	Undefined	13	99	34	1530		1.6	54.4									0	No	No
0(7)	Undefined	13	99	175	1540		1.6	282.5									0	No	No
Sum				425				1245.0											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K2 +8,32 s/d +12.47

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name															Date: 08.12.2024		
Project number:		TS1000															Time: 18:06:25		
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined	22	99	40	3110		9.3	372.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	100	3320		9.9	990.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	40	6700		20.0	800.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	10	10110		30.1	301.0									0	No	No
0(7)	Undefined	22	99	100	10830		32.3	3228.0									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	6	1800		2.8	16.8									0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	40	9400		9.8	392.0	9400								0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	770	430		0.3	221.0									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	46	470		0.3	13.4									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	708	830		0.5	354.0									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	769	1980		1.2	941.7									0	No	No
Sum				2629				7624.4											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BI Lantai 4

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name															Date: 08.12.2024		
Project number:		TS1000															Time: 18:23:18		
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(7)	Undefined	16	99	4	1800		2.8	11.2									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	6	1820		2.9	17.4									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	54	3160		5.0	270.0									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	46	3170		5.0	230.0									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	6	5100		8.1	48.6									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	6	36600		57.8	346.9									0	No	No
0(7)	Undefined	16	99	12	41100		64.9	778.8									0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	2	4450		4.6	9.3	4450								0	No	No
0(7)	Undefined	13	00	4	40300		42.0	168.0	40300								0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	552	470		0.3	160.8									0	No	No
0(7)	Undefined	10	99	945	1380		0.9	810.0									0	No	No
Sum				1637				2852.2											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BA Lantai 4

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tokla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 18:26:58									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dl mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined 16	99	1	1860		2.9	2.9										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	3	1880		3.0	9.0										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	4	1900		3.0	12.0										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	36	3010		4.8	172.8										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	32	3170		5.0	160.0										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	12	41110		65.0	780.0										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	378	480		0.3	113.4										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	594	1380		0.9	512.2										0	No	No
Sum				1060			1757.5												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BL Lantai 4

0(?)	Undefined 16	99	6	2880		4.6	27.6										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	14	2890		4.6	64.4										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	2910		4.6	4.6										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	96	3000		4.7	456.6										0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	830		0.9	1.7	830									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	900		0.9	1.9	905									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	1250		1.3	2.6	1250									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	1850		1.9	3.9	1850									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	6	2040		2.1	12.9	2040									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	2060		2.1	8.6	2060									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	14	2350		2.4	34.3	2350									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	18	2370		2.5	44.1	2370									0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	70	570		0.4	25.4										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	480	580		0.4	172.6										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	407	1580		1.0	395.1										0	No	No
Sum				1412			2024.6												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BK Lantai 4

0(?)	Undefined 10	99	18	470		0.3	5.3										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	64	480		0.3	19.2										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	57	490		0.3	17.2										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	215	1380		0.9	185.7										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	18	1410		0.9	15.7										0	No	No
Sum				523			761.0												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BS Lantai 4

0(?)	Undefined 16	99	3	5810		9.2	27.6										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	5830		9.2	18.4										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	3	6010		9.5	28.5										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	6020		9.5	19.0										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	31890		50.4	252.0										0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	36340		57.4	287.1										0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	5400		5.6	11.3	5400									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	5550		5.8	11.6	5550									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	31370		32.7	65.4	31375									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	35900		37.4	74.8	35900									0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	179	370		0.2	40.8										0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	608	940		0.6	354.4										0	No	No
Sum				873			1392.5												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BP Lantai 4

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 19:03:04									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined	22	00	1	4050		12.1	12.1	4055								0	No	No
0(?)	Undefined	22	00	103	4110		12.2	1265.1	4115								0	No	No
0(?)	Undefined	22	99	2	4220		12.6	25.2									0	No	No
0(?)	Undefined	22	99	134	4240		12.6	1695.1									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	437	610		0.6	262.2									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	395	910		0.9	395.0									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	495	2400		2.5	1243.5									0	No	No
Sum				1567				4895.4											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K1 +12,47 s/d +16,62

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 19:06:12									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined	22	00	32	4110		12.2	393.2	4115								0	No	No
0(?)	Undefined	22	99	16	4240		12.6	202.4									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	123	1090		1.1	135.3									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	48	1140		1.2	57.6									0	No	No
0(?)	Undefined	13	99	198	1500		1.6	311.4									0	No	No
Sum				417				1103.4											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K2 +12,47 s/d +16,62

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 19:16:37									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined	16	99	4	1890		3.0	12.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	4	1900		3.0	12.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	35	3010		4.8	168.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	1	3040		4.8	4.8									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	32	3170		5.0	160.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	12	4110		65.0	780.0									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	378	480		0.3	113.4									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	593	1380		0.9	511.3									0	No	No
Sum				1059				1756.8											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BI +14,75

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 08.12.2024

Time: 19:19:42

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined 16	99	2	1120			1.8	3.6									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	1180			1.9	3.7									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	1200			1.9	1.9									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	1210			1.9	1.9									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	1650			2.6	5.2									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	1670			2.6	5.3									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	1730			2.7	2.7									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	1760			2.8	2.8									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	3	2510			4.0	12.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	2530			4.0	8.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	1	2550			4.0	4.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	19	3090			4.9	93.1									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	31890			50.4	252.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	3	31900			50.4	151.3									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	31910			50.4	100.8									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	31370			32.7	65.4	31375								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	31500			32.8	65.6	31500								0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	149	370			0.2	34.0									0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	488	940			0.6	284.4									0	No	No
Sum				688				1097.6											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BP +14,75

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name														Date: 08.12.2024			
Project number:		TS1000														Time: 21:51:02			
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined 13	00	762	2850			3.0	2286.0	2850								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	3	31250			32.6	97.8	31250								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	5	31250			32.6	163.0	31255								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	1	31410			32.7	32.7	31410								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	1	31410			32.7	32.7	31415								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	18	31570			32.9	592.2	31575								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	29	31600			32.9	954.1	31600								0	No	No
Sum				819				4136.3											

Volume Pembesian Pekerjaan Pelat +14,75

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name: Tekla Structures Project Name

Project number: TS1000

Date: 08.12.2024
Time: 19:25:51

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	Undefined 22	99	50	3160	9.4		472.0										0	No	No
0 (?)	Undefined 22	99	20	6650	19.8		396.5										0	No	No
0 (?)	Undefined 22	99	5	10060	30.0		150.0										0	No	No
0 (?)	Undefined 22	99	50	10680	31.8		1592.0										0	No	No
0 (?)	Undefined 13	00	20	9400	9.8		196.0	9400									0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	115	440	0.3		34.5										0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	222	460	0.3		66.6										0	No	No
0 (?)	Undefined 10	99	381	1780	1.1		419.7										0	No	No
Sum				863			3322.1												

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BI Atap

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 19:27:23									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	T	16	99	1	1710		2.7	2.7									0	No	No
0(?)	T	16	99	1	1730		2.7	2.7									0	No	No
0(?)	T	16	99	8	1850		2.9	23.2									0	No	No
0(?)	T	16	99	2	1950		3.1	6.2									0	No	No
0(?)	T	16	99	3	3120		4.9	14.7									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	8	4920		7.8	62.4									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	8	5060		8.0	64.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	8	5540		8.8	70.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	8	9440		14.9	119.4									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	16	9560		15.1	241.6									0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	8	4350		4.5	36.4	4350								0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	4	4900		5.1	20.4	4900								0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	12	8850		9.2	110.4	8850								0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	519	470		0.3	152.4									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	319	1380		0.9	276.6									0	No	No
Sum				925				1200.1											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BA Atap

List
Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name: Tekla Structures Project Name										Date: 08.12.2024									
Project number: TS1000										Time: 19:29:05									
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	Undefined	16	99	16	1800		2.8	44.8									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	18	3010		4.8	86.4									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	64	3190		5.0	320.0									0	No	No
0(?)	Undefined	16	99	10	40910		64.6	646.0									0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	8	40200		41.9	335.2	40200								0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	286	470		0.3	85.8									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	498	480		0.3	149.4									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	592	1380		0.9	518.8									0	No	No
Sum				1492				2175.7											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BL Atap

0(?)	Undefined	13	00	4	2010		2.1	8.4	2010								0	No	No
0(?)	Undefined	13	00	6	2040		2.1	12.9	2040								0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	21	370		0.2	4.8									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	302	570		0.4	106.4									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	325	580		0.4	118.3									0	No	No
0(?)	Undefined	10	99	397	1580		1.0	389.5									0	No	No
Sum				1471				2052.8											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BK Atap

0 (7)	Undefined 16	99	6	2730	4.3	25.8		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	6	3000	4.7	28.8		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	2	3330	5.3	10.6		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	4	4980	7.9	31.6		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	4	5140	8.1	32.4		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	2	5230	8.3	16.6		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	2	5300	8.4	16.8		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	2	5390	8.5	17.0		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	2	5460	8.6	17.2		0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	8	2120	2.2	17.6	2120	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	2230	2.3	9.4	2235	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	2480	2.6	10.4	2485	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	4530	4.7	19.0	4535	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	4780	5.0	20.0	4785	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	7270	7.6	30.4	7275	0	No	No
0 (7)	Undefined 10	99	368	480	0.3	110.4		0	No	No
0 (7)	Undefined 10	99	230	1380	0.9	200.6		0	No	No
Sum			719			889.7				

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BS Atap

0 (7)	Undefined 16	99	5	31870	50.4	251.8		0	No	No
0 (7)	Undefined 16	99	5	42050	66.4	332.2		0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	2	2300	2.4	4.8	2300	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	2	5400	5.6	11.3	5400	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	9900	10.3	41.2	9900	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	4	26850	28.0	112.0	26850	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	2	31370	32.7	65.4	31375	0	No	No
0 (7)	Undefined 13	00	2	41500	43.2	86.5	41500	0	No	No
0 (7)	Undefined 10	99	664	370	0.2	149.6		0	No	No
0 (7)	Undefined 10	99	1189	940	0.6	695.0		0	No	No
Sum			2025			2850.1				

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BP Atap

ST/0 (7)	Undefined 13	00	8	960	1.0	8.0	965	0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	00	1	11570	12.1	12.1	11570	0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	00	2	19120	19.5	39.0	19125	0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	15	1450	1.5	22.7		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	15	1870	1.9	29.3		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	13	3040	3.2	41.2		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	245	3060	3.2	781.9		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	252	3400	3.5	894.1		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	7	4620	4.8	33.8		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	5	5300	5.5	27.6		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	6	5720	6.0	35.8		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	12	11440	11.9	143.1		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	1	11840	12.3	12.3		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	12	11880	12.4	148.6		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	26	13060	13.6	353.8		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	30	13400	14.0	419.0		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	12	16420	17.1	205.3		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	13	16860	17.6	228.4		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	9	18790	19.6	176.2		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	1	19130	19.9	19.9		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 13	99	12	19260	20.1	240.8		0	No	No
ST/0 (7)	Undefined 10	99	7	1800	1.1	7.8		0	No	No
Sum			1112			7767.2				

Volume Pembesian Pekerjaan Pelat Atap

List

Report

REBAR BENDING LIST																			
Project name:		Tekla Structures Project Name															Date: 08.12.2024		
Project number:		TS1000															Time: 21:38:18		
Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	R	10	99	30	760		0.5	14.2									0	No	No
0 (?)	R	10	99	30	790		0.5	14.8									0	No	No
0 (?)	T	13	00	9	1730		1.8	16.2	1730								0	No	No
0 (?)	T	13	00	15	1740		1.8	27.0	1740								0	No	No
Sum				84				72.3											

Volume Pembesian Pekerjaan Kolom K3 +16.62 s/d +18.4

List

Report

Project name:

Tekla Structures Project Name

Project number:

TS1000

Date:

08.12.2024

Time:

21:40:18

REBAR BENDING LIST

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0(?)	T	13	00	6	2620		2.7	16.2	2625								0	No	No
0(?)	T	13	00	1	4270		4.4	4.5	4275								0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	960			1.5	3.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	8	1000			1.6	12.8									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	4	1030			1.6	6.6									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	4	1060			1.7	6.8									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	8	1410			2.2	18.0									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	1440			2.3	4.6									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	2	1500			2.4	4.8									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	10	2630			4.2	41.8									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	5	2730			4.3	21.6									0	No	No
0(?)	Undefined 16	99	10	4230			6.7	67.0									0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	2240			2.3	9.4	2245								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	2	2340			2.4	4.9	2345								0	No	No
0(?)	Undefined 13	00	4	3890			4.1	16.2	3895								0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	82	360			0.2	18.3									0	No	No
0(?)	Undefined 10	99	122	940			0.6	72.3									0	No	No
Sum				276				327.1											

Volume Pembesian Pekerjaan Balok BP +18.40

List

Report

REBAR BENDING LIST

Project name:

Tekla Structures Project Name

Date:

08.12.2024

Project number:

TS1000

Time:

21:44:11

Mark	Grade	Size	Shape	Qty.	Length mm	dL mm	Weight	Total kg	A	B	C	D	E	F	u	v	R	Threaded	Coupler/ Anchor
0 (?)	T	13	00	1	2400		2.5	2.5	2405								0	No	No
0 (?)	T	13	00	48	2620		2.7	129.6	2625								0	No	No
0 (?)	T	13	00	15	3990		4.2	63.0	3995								0	No	No
	T	13	00	15	4270		4.4	67.5	4275								0	No	No
Sum				79				263.2											

Volume Pembesian Pekerjaan Pelat +18.40

Output Volume Beton Menggunakan Tekla Structures

List Report					

CAST UNIT LIST	PROJECT NO:	0	Page:	1	
	PROJECT NAME:	Tekla Structures ***	Date:	15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m ²)	Weight (kg)	Volume (m ³)

PF0(?)	20	3300x1100	36.3	29316.4	11.98

Total for	20	cast units:	36.3	29316.4	11.98

Volume Beton Pekerjaan F1

List Report					

CAST UNIT LIST	PROJECT NO:	0	Page:	1	
	PROJECT NAME:	Tekla Structures ***	Date:	15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m ²)	Weight (kg)	Volume (m ³)

PF0(?)	2	2000x700	13.6	6852.5	2.80

Total for	2	cast units:	13.6	6852.5	2.80

Volume Beton Pekerjaan F2

List Report					

CAST UNIT LIST	PROJECT NO:	0	Page:	1	
	PROJECT NAME:	Tekla Structures ***	Date:	15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m ²)	Weight (kg)	Volume (m ³)

PF0(?)	4	2000x700	13.6	6852.5	2.80

Total for	4	cast units:	13.6	6852.5	2.80

Volume Beton Pekerjaan F3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x550	4.3	943.9	0.39
Total for	1	cast units:	4.3	943.9	0.39

Volume Beton Pekerjaan Sloof S2 (4)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x550	7.8	1771.9	0.72
Total for 1		cast units:	7.8	1771.9	0.72

Volume Beton Pekerjaan Sloof S2 (5)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x550	8.2	1872.9	0.77
Total for 1 cast units:			8.2	1872.9	0.77

Volume Beton Pekerjaan Sloof S2 (6)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	300x550	2.9	610.6	0.25
Total for 2 cast units:			2.9	610.6	0.25

Volume Beton Pekerjaan Sloof S2 (7)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0 (?)	2	300x550	2.4	494.7	0.20
Total for 2		cast units:	2.4	494.7	0.20

Volume Beton Pekerjaan Balok BK (11) Lantai 2


List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x550	3.9	842.9	0.34
Total for 1 cast units:			3.9	842.9	0.34

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (1) Lantai 2

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x550	4.3	943.9	0.39
Total for 1		cast units:	4.3	943.9	0.39

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (2) Lantai 2

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	2	300x550	8.2	1872.9	0.77

Total for 2 cast units:			8.2	1872.9	0.77

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (3) Lantai 2



List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	9	125x2400	21.2	2998.7	1.23
Total for 9 cast units:			21.2	2998.7	1.23

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (1)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	18	125x2000	17.9	2508.5	1.03
Total for 18		cast units:	17.9	2508.5	1.03

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (2)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	9	125x2400	21.2	2998.7	1.23

Total for	9	cast units:	21.2	2998.7	1.23

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (3)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	6	125x900	8.7	1137.2	0.46

Total for	6	cast units:	8.7	1137.2	0.46

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (4)

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1950.3	13.3	1839.9	0.75
Total for	1	cast units:	13.3	1839.9	0.75

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (9)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1925	19.4	2723.4	1.11
Total for 1		cast units:	19.4	2723.4	1.11

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (10)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x2150.3	21.6	3043.3	1.24

Total for	1	cast units:	21.6	3043.3	1.24

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (11)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1925	9.4	1280.7	0.52
Total for	1	cast units:	9.4	1280.7	0.52

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 2 (12)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	27	300x500	6.9	1523.5	0.62

Total for 27	cast units:		6.9	1523.5	0.62

Volume Beton Pekerjaan BA Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	18	300x550	7.0	1595.0	0.65

Total for 18	cast units:		7.0	1595.0	0.65

Volume Beton Pekerjaan BL Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	3.5	734.2	0.30
Total for	1	cast units:	3.5	734.2	0.30

Volume Beton Pekerjaan BK (1) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	2	300x500	4.1	862.7	0.35

Total for	2	cast units:	4.1	862.7	0.35

Volume Beton Pekerjaan BK (2) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	2.8	569.0	0.23
Total for	1	cast units:	2.8	569.0	0.23

Volume Beton Pekerjaan BK (3) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

Page: 1

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	3.3	697.5	0.28
Total for 1 cast units:			3.3	697.5	0.28

Volume Beton Pekerjaan BK (4) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	4.1	881.0	0.36
Total for 1		cast units:	4.1	881.0	0.36

Volume Beton Pekerjaan BK (5) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	13	300x500	1.7	312.0	0.13
Total for 13		cast units:	1.7	312.0	0.13

Volume Beton Pekerjaan BK (6) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	300x500	2.6	523.1	0.21
Total for 2 cast units:			2.6	523.1	0.21

Volume Beton Pekerjaan BK (11) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	3.7	770.9	0.31
Total for 1		cast units:	3.7	770.9	0.31

Volume Beton Pekerjaan BS (1) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	300x500	4.1	862.7	0.35

Total for	1	cast units:	4.1	862.7	0.35

Volume Beton Pekerjaan BS (2) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	300x500	7.7	1707.2	0.70
Total for 2 cast units:			7.7	1707.2	0.70

Volume Beton Pekerjaan BS (3) Lantai 3

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0 (?)	9	125x2400	21.5	3031.6	1.24

Total for 9 cast units:			21.5	3031.6	1.24

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lalantai 3 (1)

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	18	125x2000	18.1	2539.1	1.04
Total for 18 cast units:			18.1	2539.1	1.04

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lalantai 3 (2)

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 15.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	9	125x2400	21.5	3031.6	1.24
Total for 9 cast units:			21.5	3031.6	1.24

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lalantai 3 (3)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	6	125x900	8.7	1137.2	0.46
Total for 6 cast units:			8.7	1137.2	0.46

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lalantai 3 (4)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 15.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x1475	13.7	1876.0	0.77

Total for	1	cast units:	13.7	1876.0	0.77

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 3 (13)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0 (?)	1	125x900	3.2	396.5	0.16
Total for	1	cast units:	3.2	396.5	0.16

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 3 (14)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

AO (?)	1	125x875	7.3	942.6	0.39

Total for	1	cast units:	7.3	942.6	0.39

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 3 (15)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 15.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	10	350x750	20.8	5910.3	2.41
Total for 10		cast units:	20.8	5910.3	2.41

Volume Beton Pekerjaan Balok BI Lantai 4



List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 17.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0 (?)	1	300x600	3.1	682.8	0.28
Total for 1 cast units:			3.1	682.8	0.28

Volume Beton Pekerjaan Balok BK (3) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	16	300x600	4.7	1057.2	0.43

Total for 16	cast units:		4.7	1057.2	0.43

Volume Beton Pekerjaan Balok BK (4) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0 (?)	2	300x600	4.4	980.2	0.40

Total for 2 cast units:			4.4	980.2	0.40

Volume Beton Pekerjaan Balok BK (5) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x600	2.3	473.6	0.19
Total for	1	cast units:	2.3	473.6	0.19

Volume Beton Pekerjaan Balok BK (6) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	300x500	3.7	770.9	0.31
Total for	2	cast units:	3.7	770.9	0.31

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (6) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	14	200x400	5.2	822.3	0.34

Total for 14	cast units:		5.2	822.3	0.34

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (1) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST	PROJECT NO: 0		Page: 1		
	PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	200x400	2.4	372.0	0.15

Total for	1	cast units:	2.4	372.0	0.15

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (2) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	200x400	2.5	386.7	0.16

Total for	1	cast units:	2.5	386.7	0.16

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (3) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	200x400	4.4	695.0	0.28
Total for 1 cast units:			4.4	695.0	0.28

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (4) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	200x400	1.8	264.3	0.11
Total for 1 cast units:			1.8	264.3	0.11

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (5) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

Page: 1

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Date: 17.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0 (?)	1	200x400	1.5	215.4	0.09
Total for 1 cast units:			1.5	215.4	0.09

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (6) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	200x400	5.2	822.3	0.34

Total for 1 cast units:			5.2	822.3	0.34

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (7) Lantai 4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
C0(?)	20	500x800	11.6	4062.5	1.66
Total for 20		cast units:	11.6	4062.5	1.66

Volume Beton Pekerjaan Kolom K1 +12,47 s/d +16,62

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

C0(?)	6	300x550	7.4	1675.8	0.68

Total for	6	cast units:	7.4	1675.8	0.68

Volume Beton Pekerjaan Kolom K2 +12,47 s/d +16,62

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

Page: 1

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Date: 17.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	9	125x2400	21.5	3035.4	1.24
Total for 9 cast units:			21.5	3035.4	1.24

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (1)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0 (?)	25	125x2000	18.1	2539.1	1.04
Total for 25		cast units:	18.1	2539.1	1.04

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (2)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	16	125x2000	18.1	2539.1	1.04
Total for 16 cast units:			18.1	2539.1	1.04

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (3)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1000	9.6	1269.5	0.52
Total for 1 cast units:			9.6	1269.5	0.52

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (4)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x3000	26.7	3808.6	1.56
Total for 1 cast units:			26.7	3808.6	1.56

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (5)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x2000	11.6	1598.4	0.65
Total for 1 cast units:			11.6	1598.4	0.65

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (6)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1550	7.3	972.0	0.40
Total for 1 cast units:			7.3	972.0	0.40

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (7)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1900	10.3	1416.4	0.58
Total for 1		cast units:	10.3	1416.4	0.58

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (8)

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

Page: 1

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Date: 17.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	14	125x2450	22.1	3132.6	1.28
Total for 14 cast units:			22.1	3132.6	1.28

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (9)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1975	10.7	1472.6	0.60
Total for 1 cast units:			10.7	1472.6	0.60

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (10)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1925	19.6	2745.7	1.12
Total for	1	cast units:	19.6	2745.7	1.12

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (11)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0		Page: 1	
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***		Date: 17.12.2024	

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x2100	21.3	2996.0	1.22

Total for	1	cast units:	21.3	2996.0	1.22

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (12)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1925	9.1	1236.7	0.51
Total for	1	cast units:	9.1	1236.7	0.51

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (13)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 17.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x875	7.3	944.5	0.39

Total for	1	cast units:	7.3	944.5	0.39

Volume Beton Pekerjaan Pelat Lantai 4 (14)

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 20.12.2024

Cast unit

No.

Name

Area (m²)

Weight (kg)

Volume (m³)

A0 (?)

1

125x1975

10.7

1472.6

0.60

Total for

1

cast units:

10.7

1472.6

0.60

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (5) +15.7

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	5	350x650	18.9	5122.2	2.09
Total for	5	cast units:	18.9	5122.2	2.09

Volume Beton Pekerjaan Balok BI Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	8	300x500	6.9	1523.5	0.62

Total for	8	cast units:	6.9	1523.5	0.62

Volume Beton Pekerjaan Balok BA (1) Atap



List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 20.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	7.8	1725.4	0.70
Total for	1	cast units:	7.8	1725.4	0.70

Volume Beton Pekerjaan Balok BA (2) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	18	300x500	6.7	1468.4	0.60
Total for 18		cast units:	6.7	1468.4	0.60

Volume Beton Pekerjaan Balok BL Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	300x500	3.7	780.1	0.32

Total for	1	cast units:	3.7	780.1	0.32

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (1) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	300x500	4.1	871.9	0.36

Total for	1	cast units:	4.1	871.9	0.36

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (2) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	2	300x500	7.8	1716.4	0.70

Total for	2	cast units:	7.8	1716.4	0.70

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (3) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	300x500	7.4	1624.6	0.66
Total for 1 cast units:			7.4	1624.6	0.66

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (4) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	300x500	3.7	770.9	0.31

Total for	1	cast units:	3.7	770.9	0.31

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (5) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	2	300x500	2.9	587.4	0.24

Total for 2 cast units:			2.9	587.4	0.24

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (6) Ata

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	300x500	3.7	770.9	0.31
Total for 2		cast units:	3.7	770.9	0.31

Volume Beton Pekerjaan Balok BS (7) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	1	200x400	4.4	695.0	0.28
Total for 1		cast units:	4.4	695.0	0.28

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (5) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	200x400	1.8	264.3	0.11

Total for	1	cast units:	1.8	264.3	0.11

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (6) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 20.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	200x400	11.6	1840.4	0.75
Total for	2	cast units:	11.6	1840.4	0.75

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (7) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST

PROJECT NO: 0

PROJECT NAME: Tekla Structures ***

Page: 1

Date: 20.12.2024

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	4	200x400	5.1	778.2	0.32
Total for	4	cast units:	5.1	778.2	0.32

Volume Beton Pekerjaan Balok BP (8) Atap

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x2000	11.6	1598.4	0.65

Total for	1	cast units:	11.6	1598.4	0.65

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (3)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	1	125x1550	7.3	972.0	0.40
Total for	1	cast units:	7.3	972.0	0.40

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (4)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	1	125x1350	5.9	777.0	0.32

Total for	1	cast units:	5.9	777.0	0.32

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (5)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
A0(?)	15	125x1350	12.6	1719.2	0.70
Total for 15		cast units:	12.6	1719.2	0.70

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (6)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	4	125x775	5.9	746.8	0.31

Total for	4	cast units:	5.9	746.8	0.31

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (15)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0 (?)	1	125x1110	3.3	412.3	0.17

Total for	1	cast units:	3.3	412.3	0.17

Volume Beton Pekerjaan Pelat Atap (16)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
C0(?)	4	250x250	1.9	272.3	0.11
Total for 4 cast units:			1.9	272.3	0.11

Volume Beton Pekerjaan Kolom K3 +16,62 s/d +18,4

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	2	200x400	4.8	758.7	0.31

Total for	2	cast units:	4.8	758.7	0.31

Volume Beton Pekerjaan Balok BP +18.4 (1)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		
Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)
B0(?)	2	200x400	2.8	435.6	0.18
Total for 2 cast units:			2.8	435.6	0.18

Volume Beton Pekerjaan Balok BP +18.4 (2)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

B0(?)	1	200x400	3.0	455.2	0.19

Total for	1	cast units:	3.0	455.2	0.19

Volume Beton Pekerjaan Balok BP +18.4 (3)

List

Report

CAST UNIT LIST		PROJECT NO: 0	Page: 1		
		PROJECT NAME: Tekla Structures ***	Date: 20.12.2024		

Cast unit	No.	Name	Area (m²)	Weight (kg)	Volume (m³)

A0(?)	2	125x1887.5	9.8	1341.0	0.55

Total for 2 cast units:			9.8	1341.0	0.55

Volume Beton Pekerjaan Pelat +18.4

LAMPIRAN 2

Surat Permohonan Data Proyek

Nomor : 073/Sek. Prodi PSTS/20/TA/IV/2024
Hal : Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth:
Kepala Pengelola Fasilitas Kampus
Yayasan Badan Wakaf
Universitas Islam Indonesia
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan bantuan untuk dapat memberikan izin Penelitian dan Pengambilan Data yang akan digunakan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : Rida Tirta Ayu Sewoko
Nim : 20511054
Judul Tugas Akhir : Analisis Volume Pekerjaan Menggunakan Metode Konvensional Dibandingkan Building Information Modeling (BIM) Terhadap Hasil Aktual Pelaksanaan (Studi Kasus : Proyek Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia)

Adapun data – data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Fungsi bangunan
2. Panjang, Lebar, Tinggi per lantai, dan Tebal pelat lantai
3. Selimut beton
4. Diameter tulangan
5. f'_c dan f_y
6. Tulangan utama dan Tulangan pembagi
7. Gambar denah bangunan dan Gambar denah penulangan

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarakatuh.



Sekretaris Prodi Teknik Sipil – Program Sarjana,

Dinia Anggraheni, S.T., M. Eng

Yogyakarta, 30 April 2024
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T.

PENGELOLA FASILITAS KAMPUS
YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Kampus Terpadu UII, Jl. Kaliurang Km 14.5, Sleman, Yogyakarta

No : 019/ADM/PFK/V/2024
Hal : *Surat Pengantar Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir*
Lampiran : 1 (satu) lembar

Kepada Yth,
Pimpinan Proyek Swakelola PYBW UII
Gedung OSCE Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Indonesia
Di tempat

Assalamu'alaikum, wr. wb.

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita. Shalawat serta salam tidak lupa kita haturkan kepada nabi kita Muhammad SAW.

Bersama surat ini kami dari Pengelola Fasilitas Kampus Yayasan Badan Wakaf UII mohon kepada Pihak Pelaksana Proyek Gedung Fakultas Kedokteran UII untuk dapat memberikan bantuan terkait Izin Penelitian dan Pengambilan Data yang akan digunakan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir dalam bentuk File PDF sesuai dengan kebutuhan data yang diperlukan. Berikut kami lampirkan surat permohonan izin Penelitian Tugas Akhir.

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Yogyakarta, 21 Mei 2024



[Handwritten signature]

H. Faisol AM, M.S.
Kepala PFK YBW UII

LAMPIRAN 3

Data Proyek dan Dokumentasi Wawancara

PERHITUNGAN VOLUME RENCANA

Proyek : SWAKELOLA BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Pekerjaan : PROYEK PEMBANGUNAN OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UII
 Alamat : Kampus Terpadu UII Jalan Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
 No. SPK : 01/SPPJ/FK/VIII/2023
 Sub Bidang Pekerjaan : Struktur Lantai 1 - Lantai 4
 Bass Borong : Karsono

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
I Pekerjaan Lantai 1 -2.3 s/d +0							
1	fondasi F1 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	18,523.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	239.58	m3
2	fondasi F2 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	489.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.60	m3
3	fondasi F3 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	793.52	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	m3
4	Sloof S1T.O.C. -0,300						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	4,825.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	28.20	m3
5	Sloof S2T.O.C. -0,300						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	2,606.70	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60	m3
6	K1Pedestal						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	406.47	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.70	m3
7	K2Pedestal						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	235.57	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.70	m3
8	K1 -0.3 s/d +4.07						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	11,127.65	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	42.04	m3
9	K2 -0.3 s/d +4.07						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,758.64	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.42	m3
10	PLT +0						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,438.70	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	45.65	m3
11	PIT LIFT						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	450.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	2.54	m3
II. Pekerjaan Lantai 2 +4.15							
12	K1+4.07 s/d +8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,048.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	37.53	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
13	K2+4.07 s/d +8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	221.95	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.66	m3
14	BI +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	8,256.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	28.26	m3
15	BA +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	5,488.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	19.25	m3
16	BL +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,789.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	12.31	m3
17	BK +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,168.73	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.20	m3
18	BS +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,448.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.82	m3
19	BP +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,592.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.84	m3
20	PLT 3TOC 8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	13,284.7	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	55.93	m3
III.	Pekerjaan Lantai 3 +8.40						
21	K1+8,32 s/d +12,47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,496.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	33.51	m3
22	K2+8,32 s/d +12,47						
	- pembesian					1,262.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa					4.49	m3
23	BI +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,728.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	25.02	m3
24	BA +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	3,723.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	17.62	m3
25	BL +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,600.28	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	12.24	m3
26	BK +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,296.00	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	47.12	m3
27	BS +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	876.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.46	m3
28	BP +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,381.72	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.97	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
29	PLT 4TOC 12,47						
		0.00	0.00	0.00	0	13,181.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	67.30	m3
IV. Pekerjaan Lantai 4 +12.55							
30	K1+12,47 s/d +16,62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	4,959.38	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	33.40	m3
31	K2+12,47 s/d +16,62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,127.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.24	m3
32	BI +12.57						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,661.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	24.60	m3
33	BA +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,917.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	16.92	m3
34	BL +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,995.82	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.25	m3
35	BK +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,129.51	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	10.53	m3
36	BS +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	794.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.34	m3
37	BP +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,445.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.99	m3
38	PLT ATAPTOC +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	13,175.90	m2
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	81.38	kg
39	BL +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,892.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.23	m3
40	BK +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,324.75	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	7.13	m3
41	BS +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	148.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.02	m3
42	BP +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,121.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	7.15	m3
43	PLT ATAPTOC 15,70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	4,231.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	18.53	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
V.	Pekerjaan Atap +16.62 s/d +19.20						
44	BI +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	3,387.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.27	m3
45	BA +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,275.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.17	m3
46	BL +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,409.77	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.15	m3
47	BK +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,096.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	9.84	m3
48	BS +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	953.70	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	7.02	m3
49	BP +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,954.88	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	12.24	m3
50	PLT +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,974.80	
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	30.76	m3
51	K3+16,62 s/d +18,4						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	94.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.47	m3
52	BP +18,40						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	350.83	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.92	m3
53	PLT ATAPTALANG						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	304.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.14	m3
54	TANGGA						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	326.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	2.31	m3

Yogyakarta, 22 Agustus 2024

Disusun oleh,



Asri Utami, S.T., M.T.
Administrasi Teknis

PERHITUNGAN VOLUME REALISASI

Proyek : SWAKELOLA BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Pekerjaan : PROYEK PEMBANGUNAN OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UII
 Alamat : Kampus Terpadu UII Jalan Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
 No. SPK : 01/SPPJ/FK/VIII/2023
 Sub Bidang Pekerjaan : Struktur Lantai 1 - Lantai 4
 Bass Borong : Karsono

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
I	Pekerjaan Lantai 1 -2.3 s/d +0						
1	fondasi F1 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	18,493.12	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	240.20	m3
2	fondasi F2 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	466.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.60	m3
3	fondasi F3 :						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	776.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	11.30	m3
4	Sloof S1T.O.C. -0,300						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	4,789.84	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	28.00	m3
5	Sloof S2T.O.C. -0,300						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	2,580.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20	m3
6	K1Pedestal						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	406.47	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.95	m3
7	K2Pedestal						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	265.57	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.97	m3
8	K1 -0.3 s/d +4.07						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	11,103.03	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	41.55	m3
9	K2 -0.3 s/d +4.07						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,715.23	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.13	m3
10	PLT +0						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,406.84	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	44.13	m3
11	PIT LIFT						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	431.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	2.42	m3
II.	Pekerjaan Lantai 2 +4.15						
12	K1+4.07 s/d +8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,026.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	37.51	m3
13	K2+4.07 s/d +8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	201.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.65	m3
14	BI +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	8,238.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	28.04	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
15	BA +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	5,454.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	18.79	m3
16	BL +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,679.16	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	12.03	m3
17	BK +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,143.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.10	m3
18	BS +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,423.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.72	m3
19	BP +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,571.92	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.73	m3
20	PLT +8,32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	13,192.5	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	54.30	m3
III.	Pekerjaan Lantai 3 +8.40						
21	K1+8,32 s/d +12,47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,475.48	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	33.48	m3
22	K2+8,32 s/d +12,47						
	- pembesian					1,247.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa					4.41	m3
23	BI +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,606.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	24.60	m3
24	BA +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	3,700.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	16.98	m3
25	BL +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,482.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.92	m3
26	BK +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,288.61	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	47.02	m3
27	BS +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	867.70	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.32	m3
28	BP +8.32						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,372.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.83	m3
29	PLT +12,47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	13,072.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	65.80	m3
IV.	Pekerjaan Lantai 4 +12.55						
30	K1+12,47 s/d +16,62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	4,908.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	33.32	m3
31	K2+12,47 s/d +16,62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,106.32	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.12	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
32	BI +12.57						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,626.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	24.30	m3
33	BA +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,874.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	16.87	m3
34	BL +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,861.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	10.95	m3
35	BK +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,035.73	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	9.93	m3
36	BS +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	772.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.24	m3
37	BP +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,404.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	4.86	m3
38	PLT ATAPTOC +12.47						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	13,094.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	80.68	m3
39	BL +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,832.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.03	m3
40	BK +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,304.10	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.82	m3
41	BS +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	138.50	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.93	m3
42	BP +15.70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,101.44	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.82	m3
43	PLT ATAPTOC 15,70						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	4,190.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	18.03	m3
	V. Pekerjaan Atap +16.62 s/d +19.20						
44	BI +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	3,325.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	10.85	m3
45	BA +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,204.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.86	m3
46	BL +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,277.90	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.08	m3
47	BK +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,055.20	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	9.46	m3
48	BS +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	892.30	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.75	m3
49	BP +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,853.72	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	11.95	m3

NO.	URAIAN PEKERJAAN	p (m)	ℓ (m)	t (m)	Σ	VOLUME	SAT.
50	PLT +16.62						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	7,887.40	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	29.86	m3
51	K3+16,62 s/d +18,4						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	73.60	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.47	m3
52	BP +18,40						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	329.70	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.88	m3
53	PLT ATAPTALANG						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	297.43	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.13	m3
54	TANGGA						
	- pembesian	0.00	0.00	0.00	0	307.80	kg
	- beton F'c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	2.20	m3

Yogyakarta, 22 Agustus 2024

Disusun oleh,



Asri Utami, S.T., M.T

Administrasi Teknis

Dokumentasi Wawancara

Menu

01 DATA PROYEK RENC... x

Create

All tools

Edit

Convert

E-Sign

Find text or tools

Sign in

Share

AI Assistant

You are screen sharing

Stop share

NO	URAIAN PEKERJAAN	(m)	(m)	(m)		
I	Pekerjaan Lantai 1 -2.3 s/d +0					
1	fondasi F1					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	18,523.40 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	239.58 m3
2	fondasi F2					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	489.40 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	5.60 m3
3	fondasi F3					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	793.52 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20 m3
4	Slab S1T O.C. -0.300					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	4,825.30 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	28.20 m3
5	Slab S2T O.C. -0.300					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0.00	2,606.70 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60 m3
6	K1Pedestal					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	406.47 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	1.70 m3
7	K2Pedestal					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	235.57 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	0.70 m3
8	K1 -0.3 s/d +4.07					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	11,127.65 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	42.04 m3
9	K2 -0.3 s/d +4.07					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	1,758.64 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	6.42 m3
10	PLT +0					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	2,438.70 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	45.65 m3
11	PIT LIFT					
	-pembesian	0.00	0.00	0.00	0	450.10 kg
	-beton P:c 25 Mpa	0.00	0.00	0.00	0	2.54 m3

RIDA TIRTA

asri

1

8

^

v

C

D

Q

Q

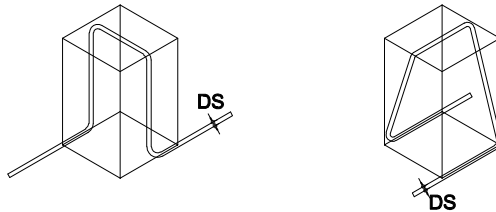
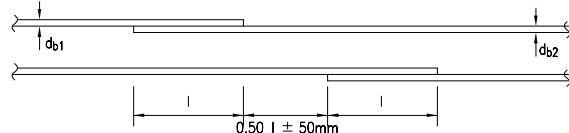
LAMPIRAN 4

Detailed Engineering Design (DED)

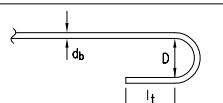
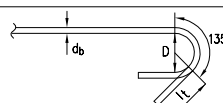
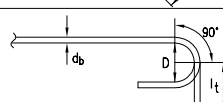
DAFTAR GAMBAR STRUKTUR					
NO	SUB GAMBAR PEKERJAAN	KODE GAMBAR	NO LEMBAR	JUDUL GAMBAR	SKALA
	STANDAR DETAIL STRUKTUR				
1		A	01-01	STANDAR DETAIL STRUKTUR 1	NTS
2		A	01-02	STANDAR DETAIL STRUKTUR 2	NTS
3		A	01-03	STANDAR DETAIL STRUKTUR 3	NTS
4		A	01-04	STANDAR DETAIL STRUKTUR 4	NTS
5		A	01-05	STANDAR DETAIL STRUKTUR 5	NTS
6		A	01-06	STANDAR DETAIL STRUKTUR 6	NTS
7		A	01-07	STANDAR DETAIL STRUKTUR 7	NTS
8		A	01-08	STANDAR DETAIL STRUKTUR 8	NTS
9		A	01-09	STANDAR DETAIL STRUKTUR 9	NTS
10		A	01-10	STANDAR DETAIL STRUKTUR 10	NTS
11		A	01-11	STANDAR DETAIL STRUKTUR 11	NTS
12		A	01-12	STANDAR DETAIL STRUKTUR 12	NTS
13		A	01-13	STANDAR DETAIL STRUKTUR 13	NTS
14		A	01-14	STANDAR DETAIL STRUKTUR 14	NTS
15		A	01-15	STANDAR DETAIL STRUKTUR 15	NTS
	PONDASI	A			
16		A	02-01	RENCANA PONDASI	1:150
17		A	02-02	DETAIL PONDASI	1:30
	KOLOM				
18		A	03-01	RENCANA KOLOM LANTAI 1	1:150
19		A	03-02	RENCANA KOLOM LANTAI 2	1:150
20		A	03-03	RENCANA KOLOM LANTAI 3	1:150
21		A	03-04	RENCANA KOLOM LANTAI 4	1:150
22		A	03-05	RENCANA KOLOM LANTAI ATAP	1:150
23		A	03-06	DETAIL KOLOM	1:25
	SLOOF DAN BALOK				
24		A	04-01	RENCANA SLOOF	1:150
25		A	04-02	RENCANA BALOK LANTAI 2	1:150
26		A	04-03	RENCANA BALOK LANTAI 3	1:150
27		A	04-04	RENCANA BALOK LANTAI 4	1:150
28		A	04-05	RENCANA BALOK LANTAI ATAP	1:150
29		A	04-06	RENCANA BALOK TANGGA ATAP	1:150
30		A	04-07	DETAIL BALOK	1:25
31		A	04-08	DETAIL BALOK	1:25
32		A	04-09	DETAIL SLOOF DAN PLAT	1:20
	PLAT				
33		A	05-01	RENCANA PLAT LANTAI 1	1:150
34		A	05-02	RENCANA PLAT LANTAI 2	1:150
35		A	05-03	RENCANA PLAT LANTAI 3	1:150
36		A	05-04	RENCANA PLAT LANTAI 4	1:150
37		A	05-05	RENCANA PLAT LANTAI ATAP	1:150
38		A	05-06	RENCANA PLAT TANGGA ATAP	1:150

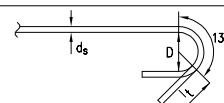
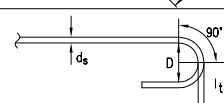
DAFTAR GAMBAR STRUKTUR					
NO	SUB GAMBAR PEKERJAAN	KODE GAMBAR	NO LEMBAR	JUDUL GAMBAR	SKALA
	ATAP				
39		S	06-01	RENCANA ATAP	1:100
40		S	06-02	DETAIL KUDA-KUDA KK1	1:25
41		S	06-03	DETAIL KUDA-KUDA KK2	1:25
42		S	06-04	DETAIL KUDA-KUDA KK3	1:25
43		S	06-05	DETAIL KUDA-KUDA KK5, KK5, JURAI	1:25
44		S	06-06	DETAIL SAMBUNGAN KUDA-KUDA	1:30
	KANOPI				
45		S	07-01	RENCANA KANOPI	1:100
46		S	07-02	DETAIL KANOPI	1:25
	TANGGA & LIFT				
47		S	08-01	DETAIL STRUKTUR TANGGA	1:100
48		S	08-02	DETAIL STRUKTUR PITLIFT	1:25
	POTONGAN PORTAL				
49		S	09-01	POTONGAN PORTAL	1:100

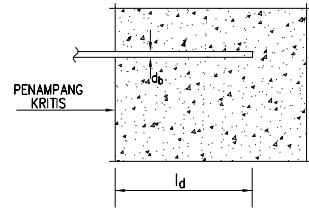
I. UMUM

I.1. LINGKUP DOKUMEN			I.3. PENUMPU TULANGAN			I.4. SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN																																																																																																																																																																				
<div>1. DOKUMEN INI HARUS DIPERGUNAKAN SEBAGAI STANDARD UNTUK FABRIKASI DAN PEMASANGAN TULANGAN DARI PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG</div> <div>2. TUJUAN DARI DOKUMEN INI ADALAH MEMBERI PETUNJUK ATAU INSTRUKSI UNTUK PEKERJAAN YANG BERSIFAT UMUM, PEKERJAAN-PEKERJAAN YANG MEMPUNYAI KEKHUSUSAN TERSENDIRI DALAM STRUKTUR HARUS DISESUAIKAN DENGAN GAMBAR – GAMBAR RENCANA DAN / ATAU PETUNJUK YANG DIBERIKAN OLEH PERENCANA.</div> <div>3. BILA TIDAK ADA KESESUAIAN ANTARA DETAIL STANDARD INI DENGAN GAMBAR – GAMBAR RENCANA MAKA GAMBAR RENCANA HARUS DIPAKAI SEBAGAI PEDOMAN.</div>			<div></div> <table><tr><th>TULANGAN YANG DITUMPU</th><th>DIAMETER PENUMPU (ds)</th><th>JARAK PENUMPU (mm)</th></tr><tr><td>< Ø10 atau D 10</td><td>Ø8</td><td>600</td></tr><tr><td rowspan="2">Ø10 atau D 10</td><td>Ø8</td><td>700</td></tr><tr><td>Ø10 atau D 10</td><td>800</td></tr><tr><td rowspan="2">Ø12 atau D 12</td><td>Ø10 atau D 10</td><td>750</td></tr><tr><td>Ø12 atau D 12</td><td>900</td></tr><tr><td rowspan="2">D 13</td><td>Ø10 atau D 10</td><td>800</td></tr><tr><td>D 13</td><td>1000</td></tr><tr><td rowspan="2">D 16</td><td>D 13</td><td>1250</td></tr><tr><td>D 16</td><td>1500</td></tr><tr><td rowspan="2">D 19</td><td>D 16</td><td>1500</td></tr><tr><td>D 19</td><td>1750</td></tr><tr><td rowspan="2">D 22</td><td>D 19</td><td>1750</td></tr><tr><td>D 22</td><td>2000</td></tr><tr><td>D 25</td><td>D 25</td><td>2000</td></tr><tr><td>D 32</td><td>D 32</td><td>2000</td></tr></table>			TULANGAN YANG DITUMPU	DIAMETER PENUMPU (ds)	JARAK PENUMPU (mm)	< Ø10 atau D 10	Ø8	600	Ø10 atau D 10	Ø8	700	Ø10 atau D 10	800	Ø12 atau D 12	Ø10 atau D 10	750	Ø12 atau D 12	900	D 13	Ø10 atau D 10	800	D 13	1000	D 16	D 13	1250	D 16	1500	D 19	D 16	1500	D 19	1750	D 22	D 19	1750	D 22	2000	D 25	D 25	2000	D 32	D 32	2000	<div><div>BALOK</div><div>KOLOM</div></div> <table><tr><th rowspan="2">MUTU TULANGAN</th><th rowspan="2">db (mm)</th><th colspan="6">PANJANG LEWATAN l (mm)</th></tr><tr><th colspan="6">MUTU BETON</th></tr><tr><th></th><th></th><th>K-225</th><th>K-250</th><th>K-275</th><th>K-300</th><th>K-350</th><th>K-400</th></tr><tr><td rowspan="3">BJTP-24</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="10">BJTD-40</td><td>10</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr><tr><td>13</td><td>325</td><td>310</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr><tr><td>16</td><td>490</td><td>465</td><td>445</td><td>425</td><td>390</td><td>370</td></tr><tr><td>19</td><td>690</td><td>655</td><td>625</td><td>600</td><td>550</td><td>520</td></tr><tr><td>22</td><td>925</td><td>880</td><td>835</td><td>800</td><td>740</td><td>695</td></tr><tr><td>25</td><td>1190</td><td>1130</td><td>1080</td><td>1035</td><td>960</td><td>895</td></tr><tr><td>29</td><td>1600</td><td>1520</td><td>1450</td><td>1400</td><td>1290</td><td>1200</td></tr><tr><td>32</td><td>1950</td><td>1850</td><td>1770</td><td>1690</td><td>1570</td><td>1465</td></tr><tr><td>36</td><td>2475</td><td>2350</td><td>2240</td><td>2140</td><td>1980</td><td>1855</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>CATATAN :<div>1. JUMLAH TULANGAN YANG DISAMBUNG PADA SUATU TEMPAT TIDAK BOLEH MELEBIHI 50% DARI JUMLAH TULANGAN TOTAL</div><div>2. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN PADA TABEL DIATAS HARUS DITAMBAH 20% UNTUK SUATU BERKAS TIGA BATANG DAN DITAMBAH 33% UNTUK SUATU BERKAS EMPAT BATANG.</div><div>3. SAMBUNGAN TULANGAN DENGAN DIAMETER > 36 mm HARUS DILAKUKAN DENGAN SAMBUNGAN MEKANIS ATAU SAMBUNGAN LAS.</div><div>4. BILA db1 ≠ db2 MAKA PANJANG l MINIMUM DITETAPKAN BERDASARKAN DIAMETER TERKECIL</div></div>								MUTU TULANGAN	db (mm)	PANJANG LEWATAN l (mm)						MUTU BETON								K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400	BJTP-24	8							10							12							BJTD-40	10	300	300	300	300	300	300	13	325	310	300	300	300	300	16	490	465	445	425	390	370	19	690	655	625	600	550	520	22	925	880	835	800	740	695	25	1190	1130	1080	1035	960	895	29	1600	1520	1450	1400	1290	1200	32	1950	1850	1770	1690	1570	1465	36	2475	2350	2240	2140	1980	1855							
TULANGAN YANG DITUMPU	DIAMETER PENUMPU (ds)	JARAK PENUMPU (mm)																																																																																																																																																																								
< Ø10 atau D 10	Ø8	600																																																																																																																																																																								
Ø10 atau D 10	Ø8	700																																																																																																																																																																								
	Ø10 atau D 10	800																																																																																																																																																																								
Ø12 atau D 12	Ø10 atau D 10	750																																																																																																																																																																								
	Ø12 atau D 12	900																																																																																																																																																																								
D 13	Ø10 atau D 10	800																																																																																																																																																																								
	D 13	1000																																																																																																																																																																								
D 16	D 13	1250																																																																																																																																																																								
	D 16	1500																																																																																																																																																																								
D 19	D 16	1500																																																																																																																																																																								
	D 19	1750																																																																																																																																																																								
D 22	D 19	1750																																																																																																																																																																								
	D 22	2000																																																																																																																																																																								
D 25	D 25	2000																																																																																																																																																																								
D 32	D 32	2000																																																																																																																																																																								
MUTU TULANGAN	db (mm)	PANJANG LEWATAN l (mm)																																																																																																																																																																								
		MUTU BETON																																																																																																																																																																								
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400																																																																																																																																																																			
BJTP-24	8																																																																																																																																																																									
	10																																																																																																																																																																									
	12																																																																																																																																																																									
BJTD-40	10	300	300	300	300	300	300																																																																																																																																																																			
	13	325	310	300	300	300	300																																																																																																																																																																			
	16	490	465	445	425	390	370																																																																																																																																																																			
	19	690	655	625	600	550	520																																																																																																																																																																			
	22	925	880	835	800	740	695																																																																																																																																																																			
	25	1190	1130	1080	1035	960	895																																																																																																																																																																			
	29	1600	1520	1450	1400	1290	1200																																																																																																																																																																			
	32	1950	1850	1770	1690	1570	1465																																																																																																																																																																			
	36	2475	2350	2240	2140	1980	1855																																																																																																																																																																			
I.2. PELINDUNG BETON UNTUK TULANGAN																																																																																																																																																																										
ELEMEN STRUKTUR	K O N D I S I	TEBAL SELIMUT BETON (mm)																																																																																																																																																																								
PELAT DAN DINDING	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	20																																																																																																																																																																								
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA TULANGAN ≤ D16	40																																																																																																																																																																								
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA TULANGAN > D16	50																																																																																																																																																																								
BALOK DAN KOLOM	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	40																																																																																																																																																																								
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	50																																																																																																																																																																								
BETON BERHUBUNGAN DGN TANAH	DICOR TIDAK LANGSUNG DIATAS TANAH	50																																																																																																																																																																								
	DICOR LANGSUNG DIATAS TANAH	70																																																																																																																																																																								

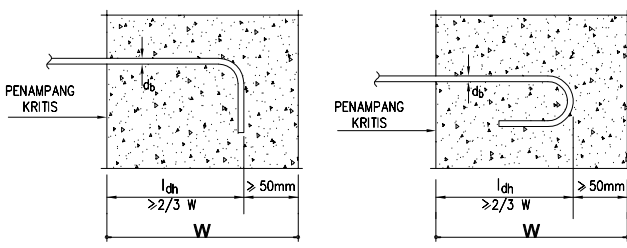
I.2. PELINDUNG BETON UNTUK TULANGAN		
ELEMEN STRUKTUR	K O N D I S I	TEBAL SELIMUT BETON (mm)
PELAT DAN DINDING	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	20
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA TULANGAN ≤ D16	40
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA TULANGAN > D16	50
BALOK DAN KOLOM	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	40
	BERHUBUNGAN DENGAN CUACA	50
BETON BERHUBUNGAN DGN TANAH	DICOR TIDAK LANGSUNG DIATAS TANAH	50
	DICOR LANGSUNG DIATAS TANAH	70

I.5. KAIT STANDAR UNTUK TULANGAN UTAMA				
KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN d_b	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM D	l_t MINIMUM
180°		10 – 25 mm	6 d_b	yang terbesar antara 4 d_b atau 60 mm
		29 – 36 mm	8 d_b	
		40 – 56 mm	10 d_b	
135°		10 – 25 mm	6 d_b	yang terbesar antara 6 d_b atau 75 mm
		29 – 36 mm	8 d_b	
		40 – 56 mm	10 d_b	
90°		10 – 25 mm	6 d_b	12 d_b
		29 – 36 mm	8 d_b	
		40 – 56 mm	10 d_b	

I.6. KAIT STANDAR UNTUK SENGKANG DAN PENGIKAT				
KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN d_s	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM D	l_t MINIMUM
135°		8 – 16 mm	4 d_s	yang terbesar antara 6 d_s atau 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_s	
90°		8 – 16 mm	4 d_s	6 d_s atau 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_s	12 d_s

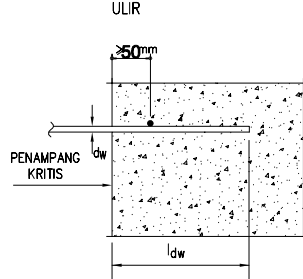


MUTU TULANGAN	d_b (mm)	PANJANG PENYALURAN l_d (mm)					
		MUTU BETON					
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400
BJTP-24	8	600	600	600	600	600	600
	10	600	600	600	600	600	600
	12	600	600	600	600	600	600
BJTD-40	10	340	340	340	340	340	340
	13	440	440	440	440	440	440
	16	540	540	540	540	540	540
	19	760	710	680	650	640	640
	22	1010	950	910	860	790	750
	25	1300	1230	1170	1110	1020	960
	29	1750	1660	1570	1500	1370	1290
	32	2130	2010	1910	1820	1670	1570
	36	2700	2550	2420	2310	2120	1990

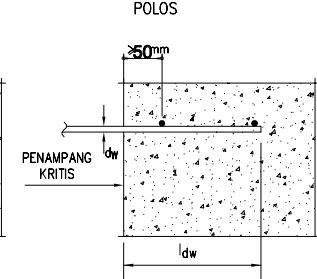
I.8. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN – DENGAN KAIT STANDAR				
				

MUTU TULANGAN	d_b (mm)	PANJANG KAIT l_{dh} (mm)					
		MUTU BETON					
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300
	12	300	300	300	300	300	300
BJTD-40	10	170	160	150	150	150	150
	13	220	210	200	190	170	160
	16	270	250	240	230	210	200
	19	320	300	290	270	250	240
	22	360	350	330	320	290	270
	25	410	390	370	360	330	310
	29	480	450	430	420	380	360
	32	530	500	480	460	420	400
	36	590	560	540	510	480	450

ULIR

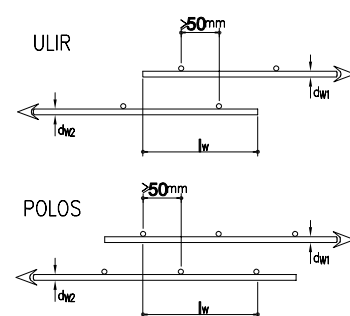


POLOS

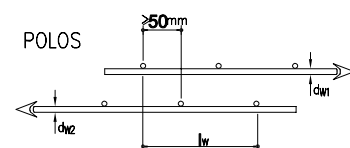


MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG KAIT l_{dw} (mm)					
		MUTU BETON					
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400
BJTP-50	4	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200
	6	200	200	200	200	200	200
	7	200	200	200	200	200	200
	8	200	200	200	200	200	200
	9	200	200	200	200	200	200
	10	245	230	220	210	200	200
BJTD-50	4	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200
	6	200	200	200	200	200	200
	7	200	200	200	200	200	200
	8	200	200	200	200	200	200
	9	200	200	200	200	200	200
	10	200	200	200	200	200	200

ULIR



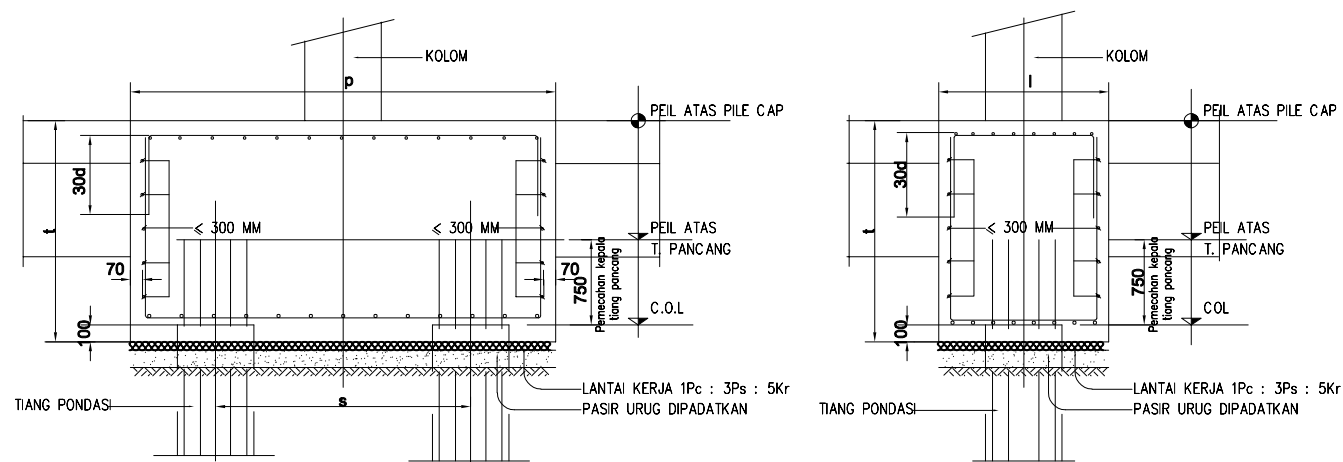
POLOS



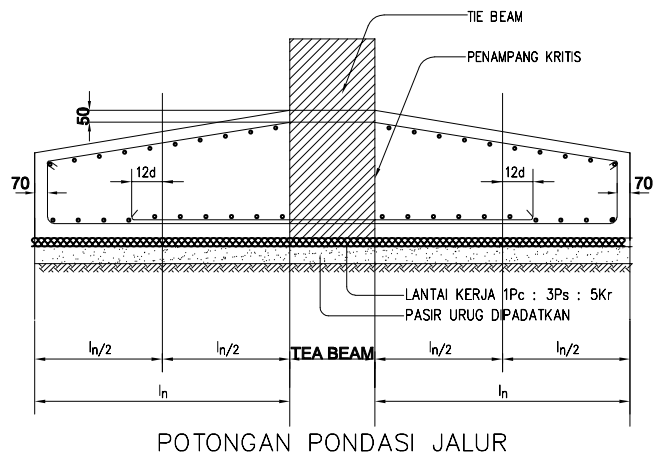
MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN l_w (mm)					
		MUTU BETON					
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400
BJTP-50	4	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200
	6	200	200	200	200	200	200
	7	200	200	200	200	200	200
	8	235	220	210	200	200	200
	9	300	280	265	250	230	215
	10	365	345	325	310	285	265
BJTD-50	4	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200
	6	200	200	200	200	200	200
	7	200	200	200	200	200	200
	8	200	200	200	200	200	200
	9	260	240	230	215	200	200
	10	315	300	280	270	250	230

II. PONDASI & DINDING

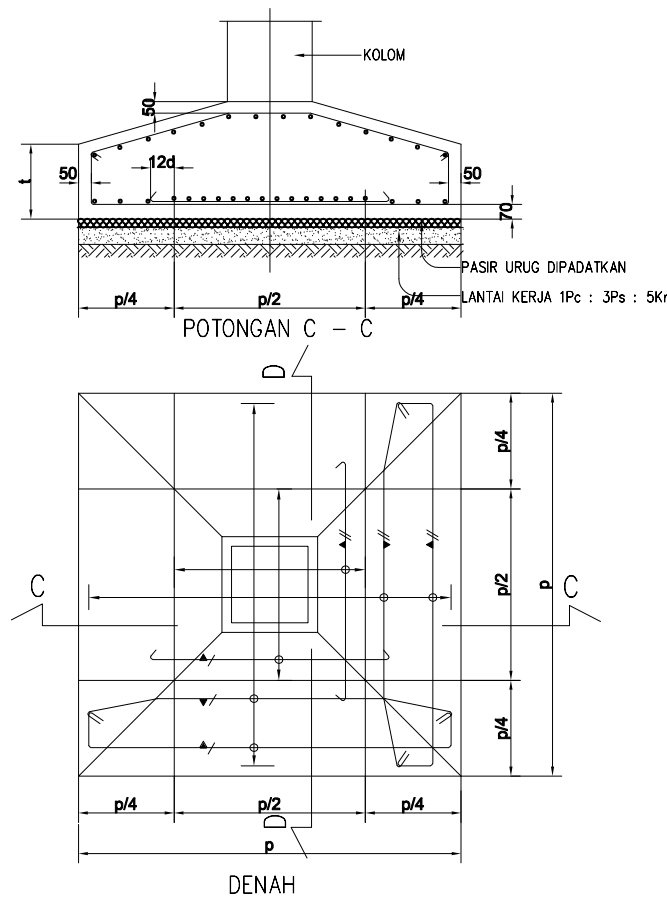
II.1. PENJANGKARAN TULANGAN TIANG PONDASI DAN PENULANGAN PILE CAP



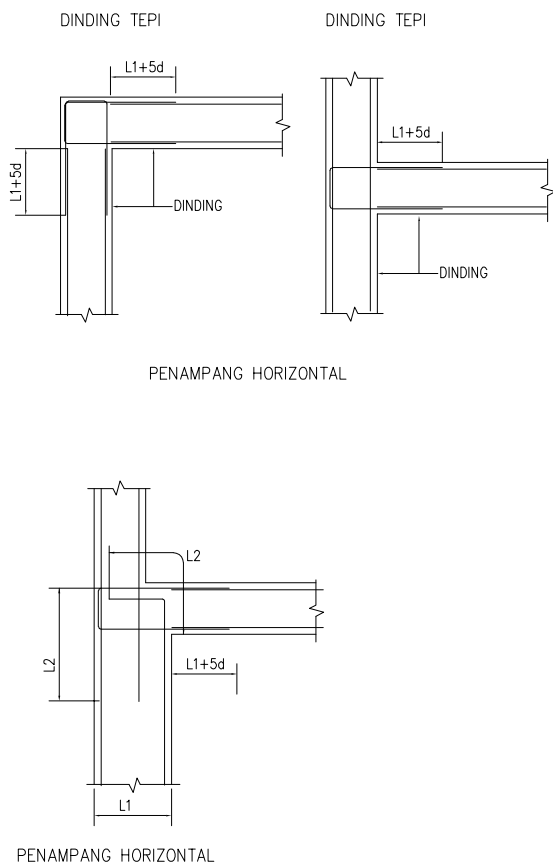
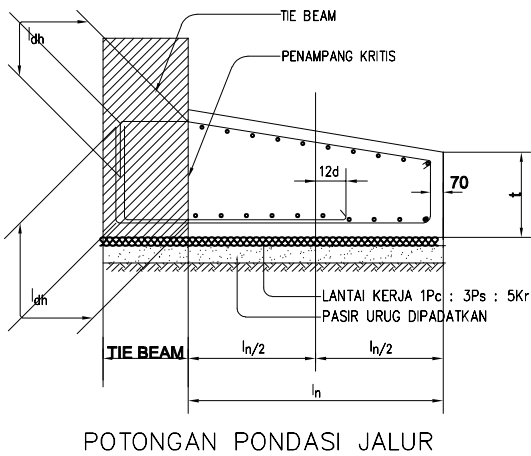
II.2. PENULANGAN PONDASI DANGKAL JALUR



II.3. PENULANGAN PONDASI DANGKAL SETEMPAT



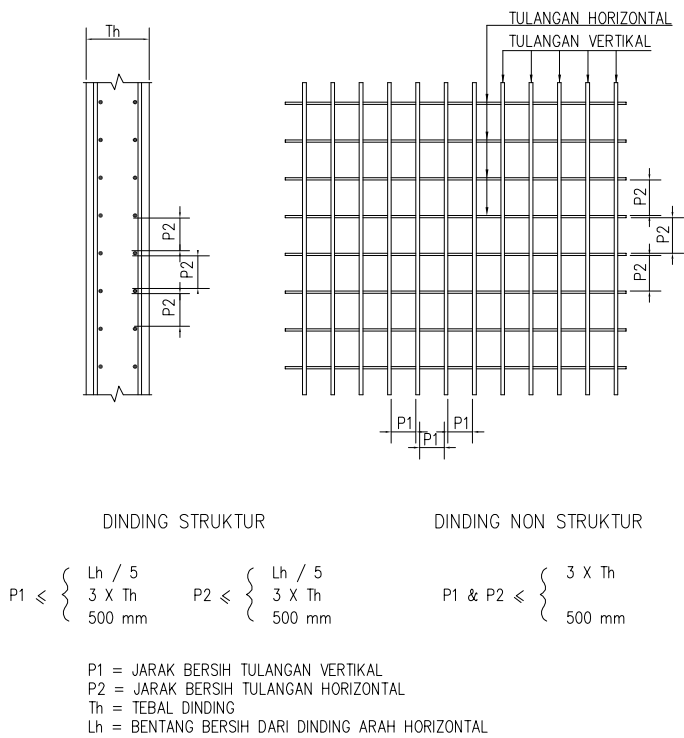
II.4. PENULANGAN PADA PERTEMUAN DINDING



STANDAR DETAIL STRUKTUR (PONDASI & DINDING)

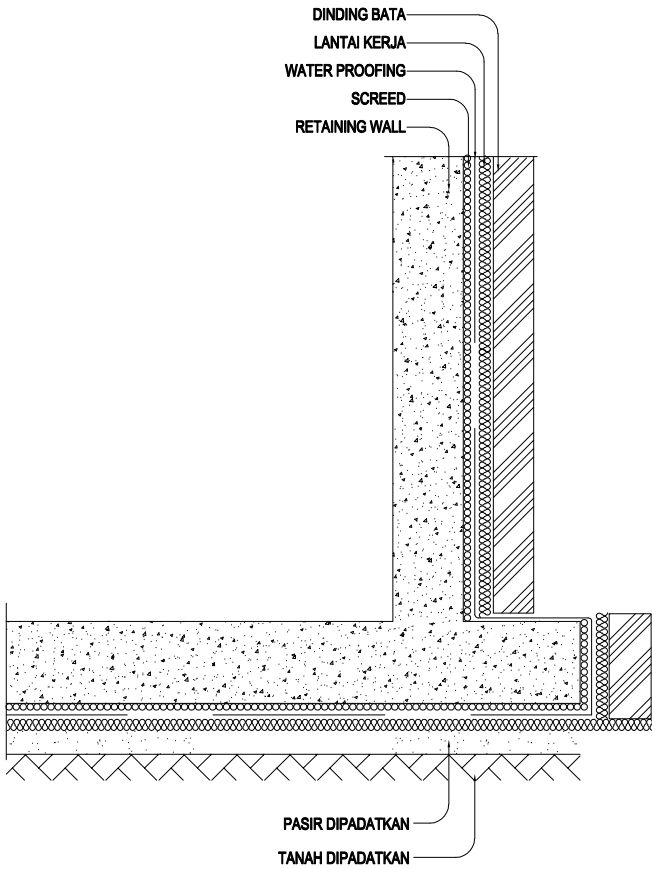
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	01-03
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur		NTS	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PRAPTO SUHARYANA, ST.MSI, ANI MEE			

II.5. JARAK BERSIH TULANGAN DINDING

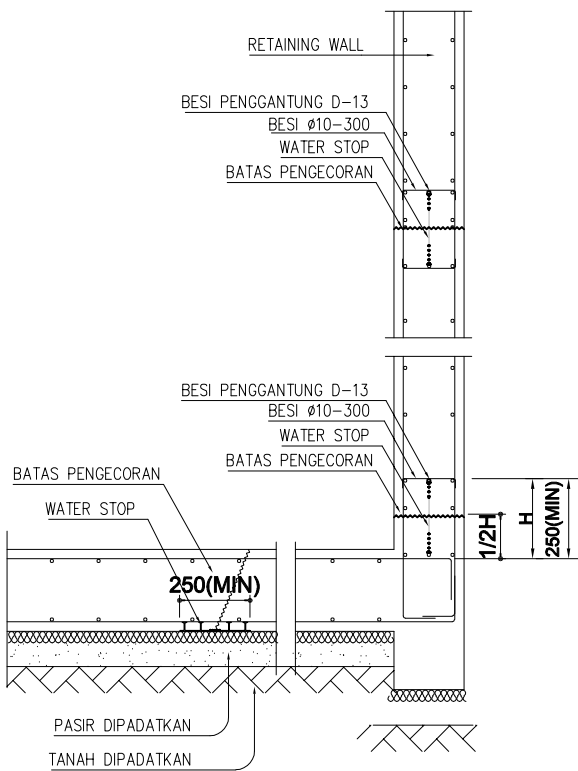


CATATAN :
JARAK BERSIH P1 & P2 MINIMAL 4/3 KALI DIAMETER AGREGAT TERBESAR

II.6. DETAIL PEMASANGAN WATERPROFING



II.7. DETAIL PEMASANGAN WATERSTOP

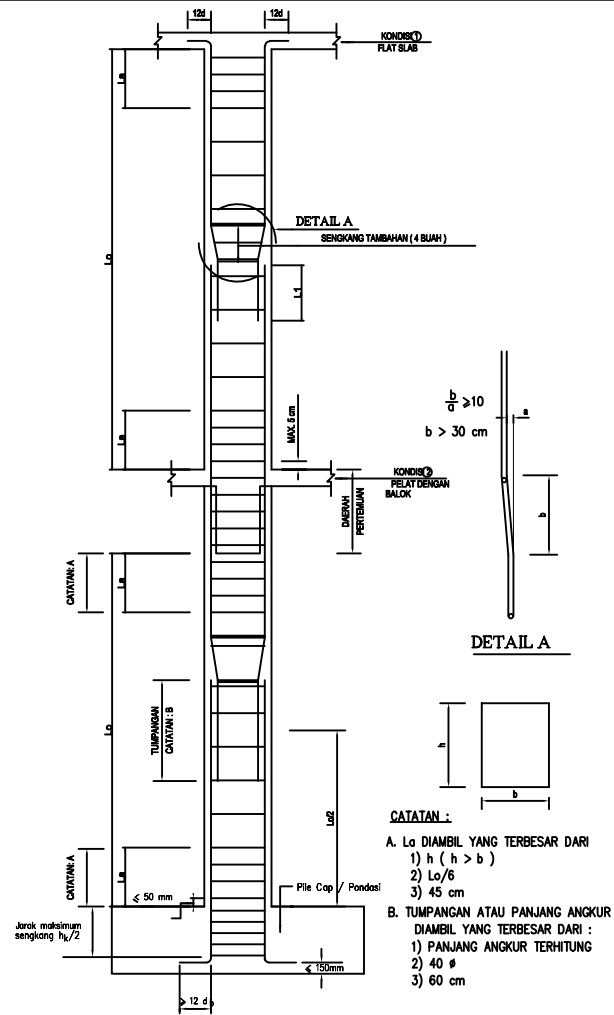


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	STANDAR DETAIL STRUKTUR	A	01-04
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE			NTS	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA					

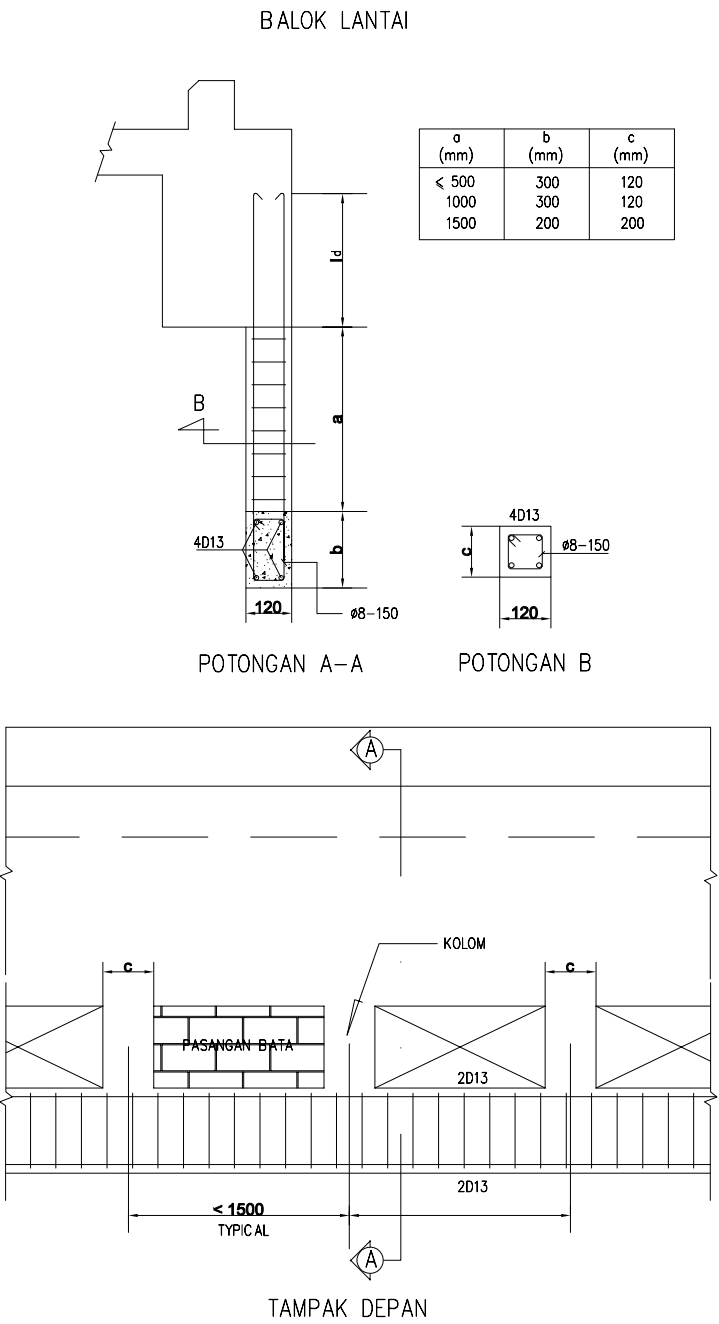
III. KOLOM

<div>III.1. KOLOM DGN DIMENSI ATAU SUMBU YANG BERBEDA</div> <div><div><div>KASUS</div><div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div></div></div></div>

III.6. PENGATURAN SENKANG UNTUK KOLOM



III.7. STANDAR PENULANGAN BALOK TEPI



STANDAR DETAIL STRUKTUR (KOLOM)
SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	01-06
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur		NTS	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE			

IV. PELAT

<div>IV.1. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN TULANGAN BIASA</div> <div><div><div>ALTERNATIF I</div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p><p>(DIMENSI ARAH MEMENDEK PELAT)</p></div><div><div>TULANGAN TAMBAHAN MIN D13</div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p><p>(DIMENSI ARAH MEMANJANG PELAT)</p></div></div></div></div> <div><div>IV.2. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN TULANGAN BIASA</div><div><div><div>ALTERNATIF II</div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p><p>(DIMENSI ARAH MEMENDEK PELAT)</p></div><div><div>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</div><div><p>(DIMENSI ARAH MEMANJANG PELAT)</p></div></div></div></div><div><div>IV.4. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN ELEVASI BERBEDA UNTUK TULANGAN BIASA</div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p></div></div></div>	<div><div>IV.3. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN WIREMESH</div><div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p><p>(DIMENSI TERPENDIEK DARI PELAT)</p></div><div><div>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</div><div><p>(DIMENSI TERPANJANG DARI PELAT)</p></div></div></div></div> <div><div><div>IV.8. PEMASANGAN TULANGAN PADA DAERAH – LUBANG PELAT (BERLAKU UNTUK LUBANG YANG – LUASNYA 0,3 M² & PANJANG MAXIMUM 60 CM)</div><div><p>a = D13 ATAU TULANGAN PLAT YANG MANA LEBIH BESAR ANTARA TULANGAN ATAS & BAWAH b = D13 ATAU TULANGAN PLAT YANG MANA LEBIH BESAR ANTARA TULANGAN ATAS & BAWAH c = JIKA C < 100 mm TULANGAN DIBENGKOKAN SEPERTI TAMPAK DALAM GAMBAR</p></div></div><div><div><div>IV.9. DETAIL PENULANGAN – PADA PENANAMAN KOTAK ELEKTRIKAL & MEKANIKAL</div><div><p>a = SAMA DENGAN TULANGAN YANG TERPUTUS ATAU D13 YANG MANA YANG LEBIH BESAR</p></div></div></div><div><div><div>IV.5. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN ELEVASI BERBEDA UNTUK TULANGAN WIREMESH</div><div><p>PERIKSA GBR PRINSIP PENULANGAN PELAT UNTUK MELIHAT KEBUTUHAN AKAN TULANGAN INI</p></div></div></div></div>
---	---

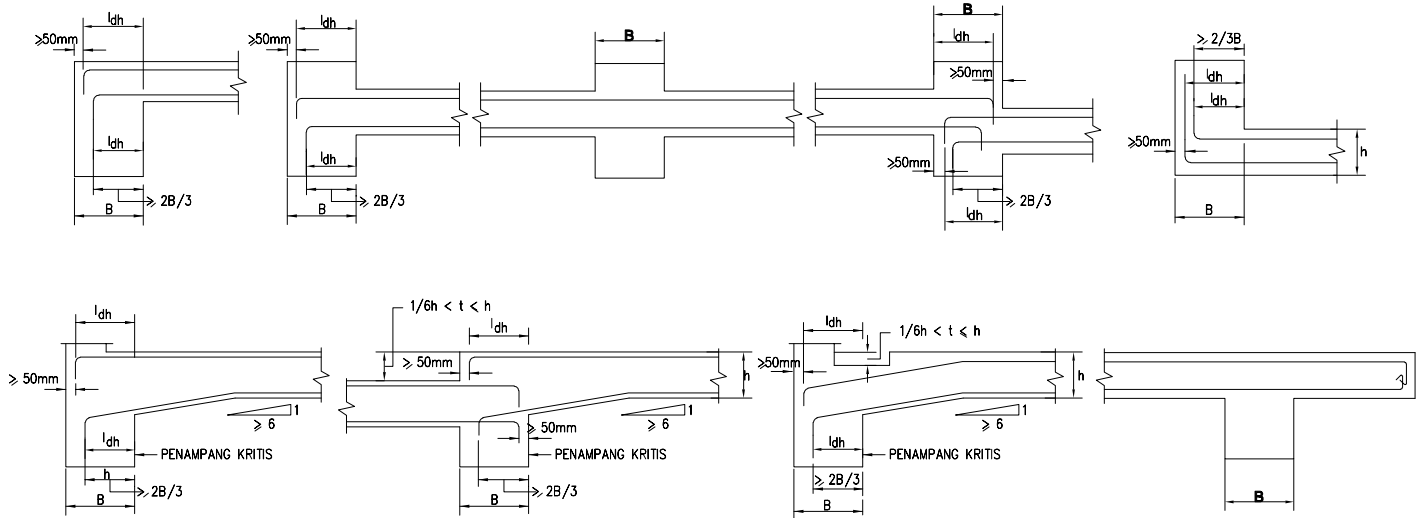
STANDAR DETAIL STRUKTUR (I)

STANDAR DETAIL STRUKTUR (PLAT)

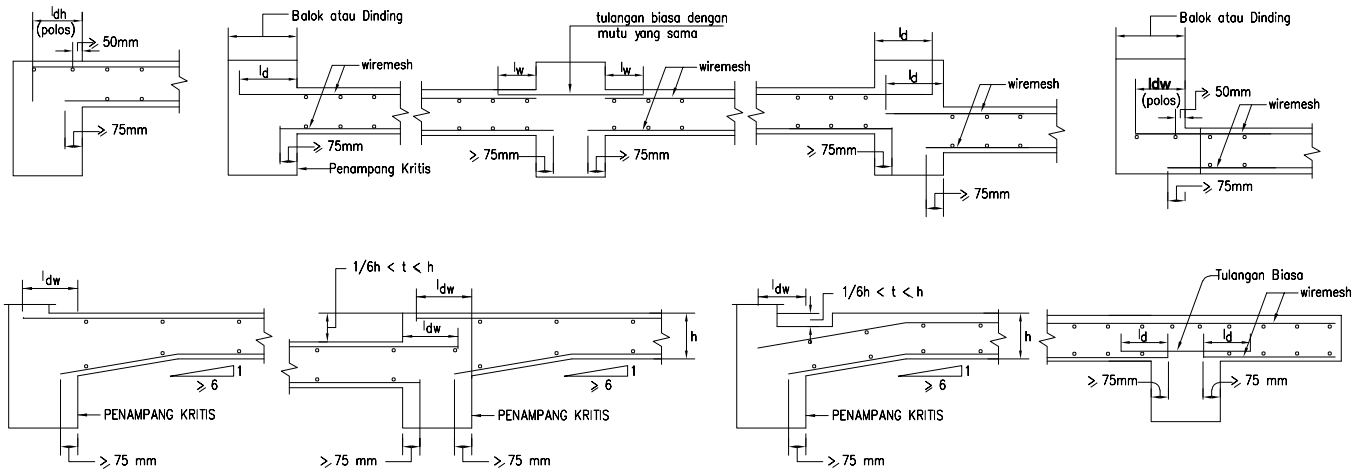
SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	01-07
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur		NTS	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST.MSI, ANI MEE			

IV.6. PANJANG PENGAKHIRAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN BIASA



IV.7. PANJANG PENGAKHIRAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN WIREMES

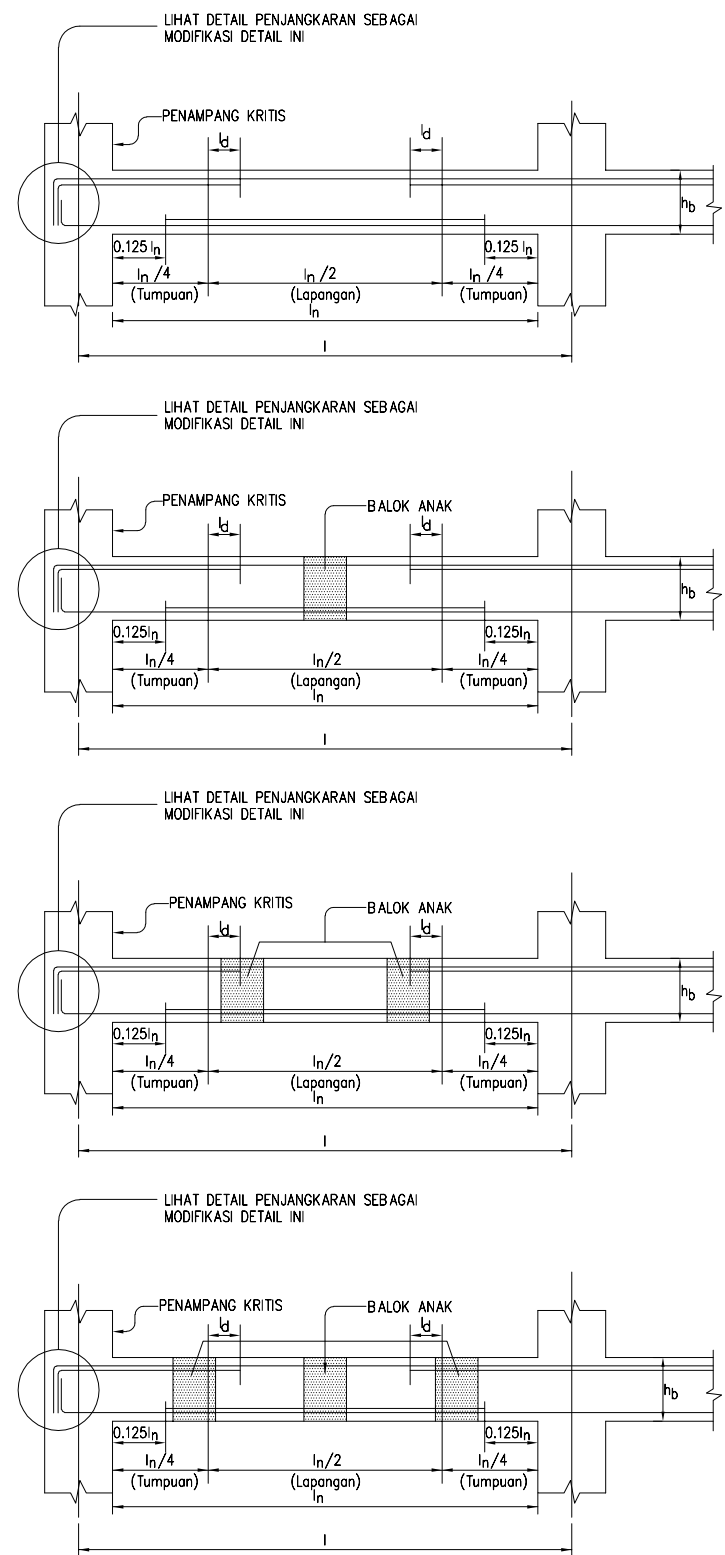


STANDAR DETAIL STRUKTUR (PLAT) 
SKALA NTS

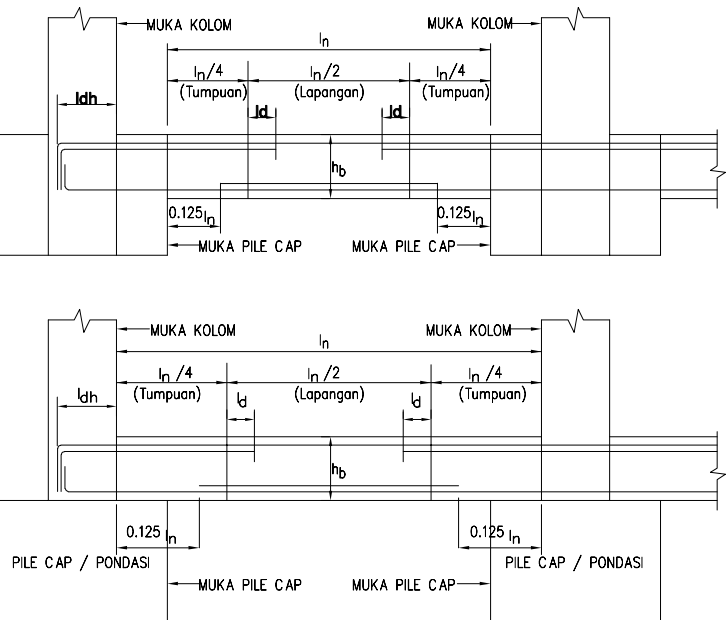
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BASUK WAKAF UI	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	STANDAR DETAIL STRUKTUR	A	01-08	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
			Ahli Struktur					
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.S.					
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14.7	PEMILIK YAYASAN BASUK WAKAF					SKALA		
						NTS	A3	

V. BALOK

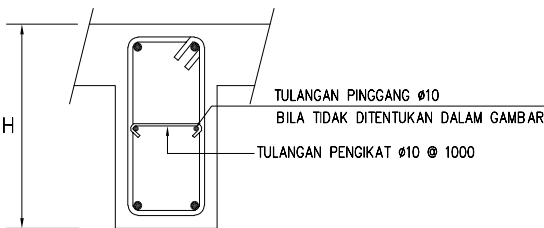
V.1. PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK BALOK INDUK DAN BALOK ANAK



V.2. PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK TIE BEAM

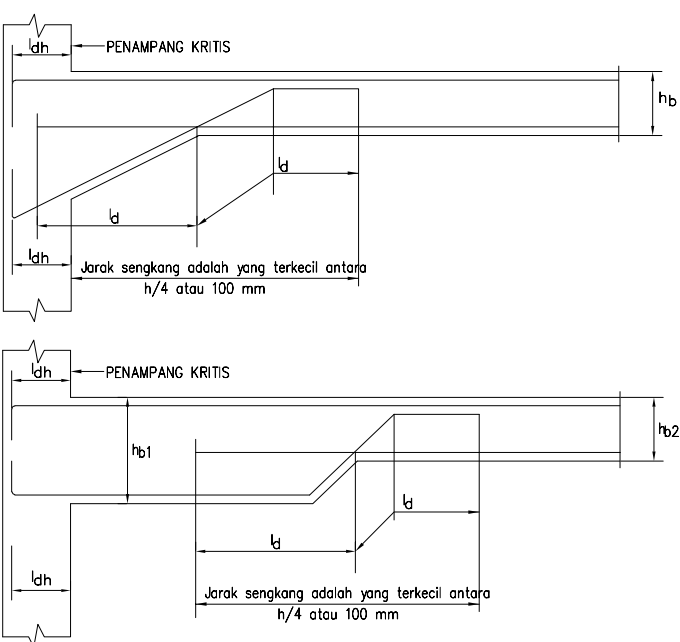


V.4. TULANGAN PINGGANG



TINGGI BALOK	TULANGAN PINGGANG
$H < 600$	—
$600 \leq H < 900$	2 X 1 #10
$900 \leq H < 1200$	2 X 2 #10
$1200 \leq H < 1500$	2 X 3 D13
$1500 \leq H < 1800$	2 X 4 D13
$1800 \leq H < 2100$	2 X 5 D13

V.3. PENYAMBUNGAN LEWATAN UNTUK TULANGAN BALOK VOUTE



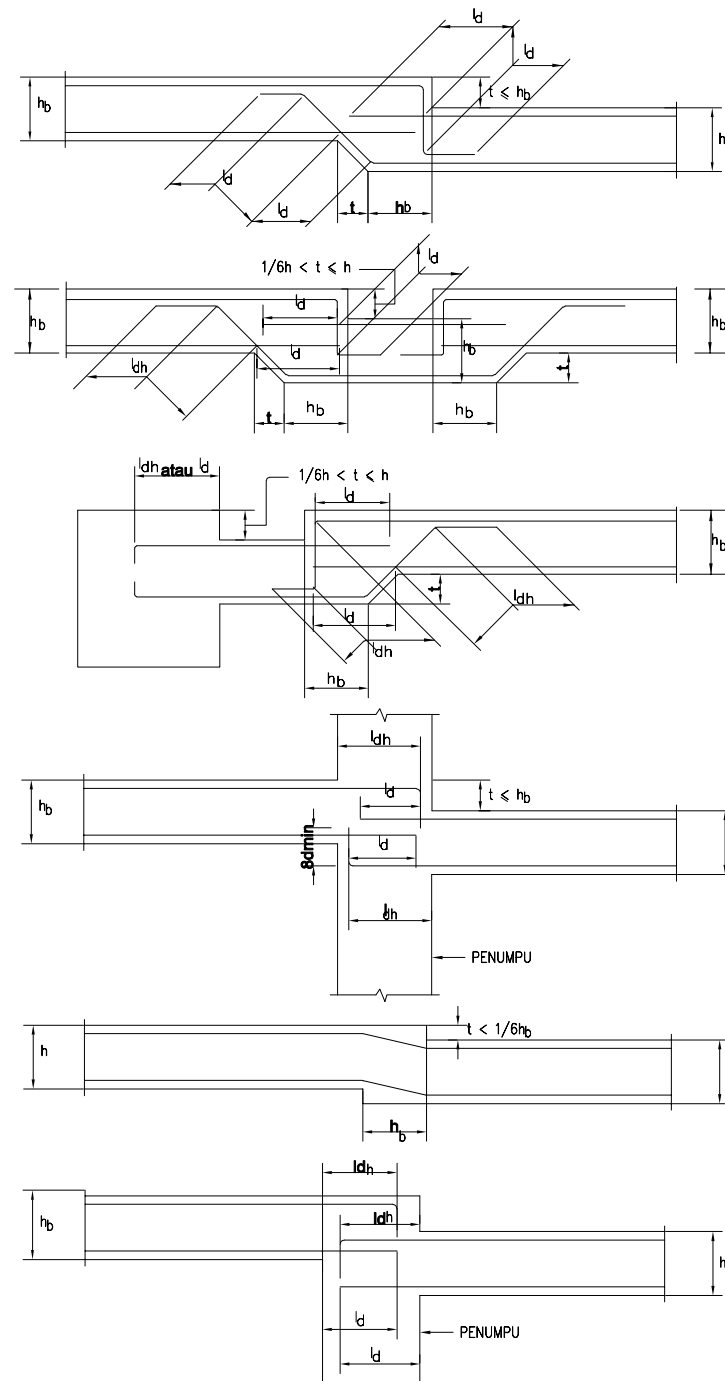
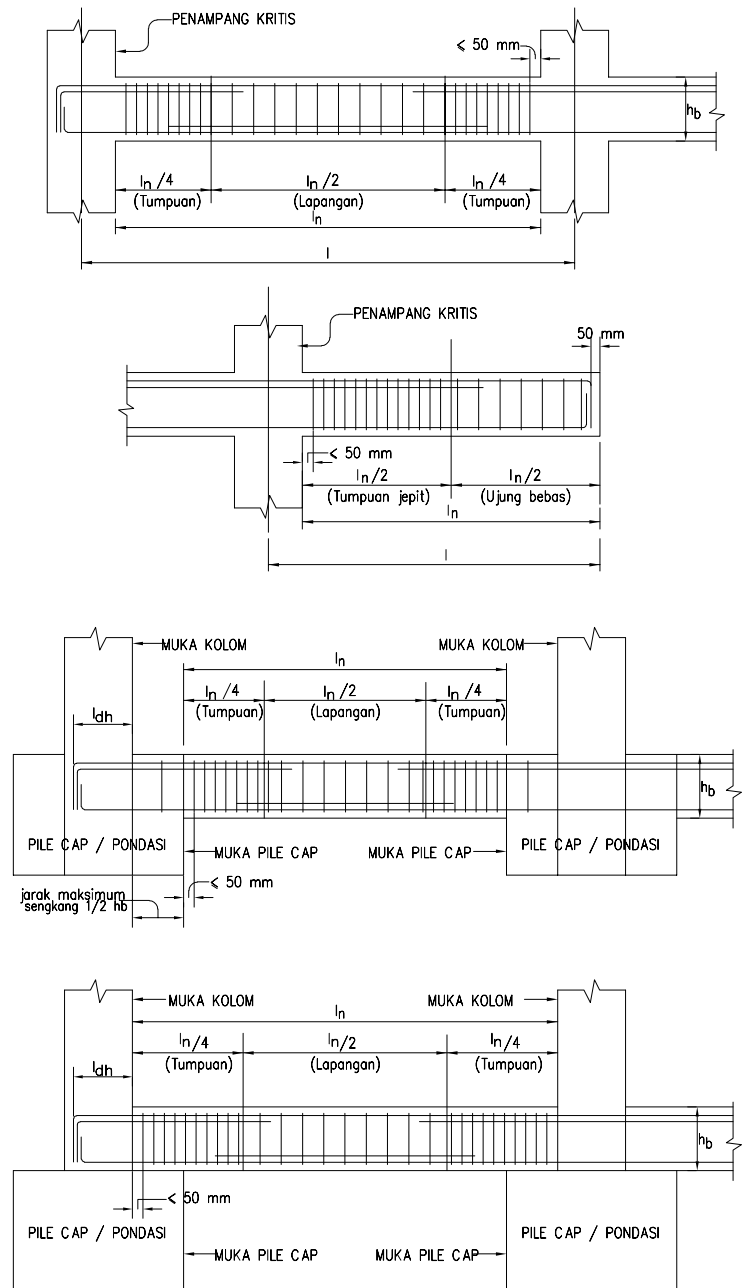
STANDAR DETAIL STRUKTUR (BALOK) 

SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UI	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	01-09
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur			
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si. ANI MEE			
STANDAR DETAIL STRUKTUR					NTS	A3

V.7. PENGATURAN SENKANG UNTUK BALOK

LETAK TULANGAN	LOKASI SAMBUNGAN
TULANGAN ATAS	DIDALAM DAERAH $\ln/2$
TULANGAN BAWAH	DIDALAM DAERAH $\ln/4$

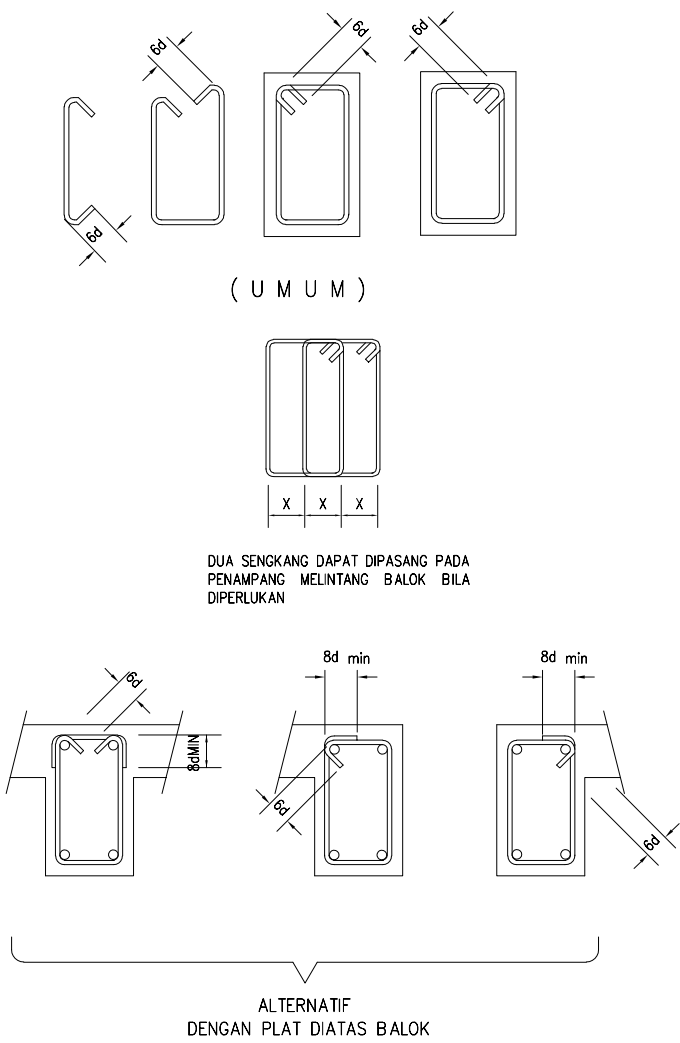


STANDAR DETAIL STRUKTUR (BALOK) 

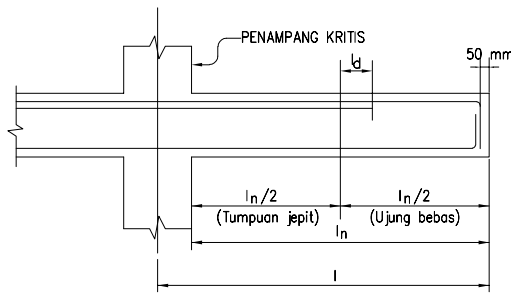
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS TAYASAN BADAN WAKAF UI	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	 PENGURUS TAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		TENAGA AHLI	PARAF	STANDAR DETAIL STRUKTUR	A	01-10
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama 				
			Ahli Struktur			PRAPTO SUHARYANA, ST, M, SI ARI MEE 	
LOKASI						SKALA	
Kampus Uli Terasid, Jalan Kalurung, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta						NTS	A3

V. BALOK

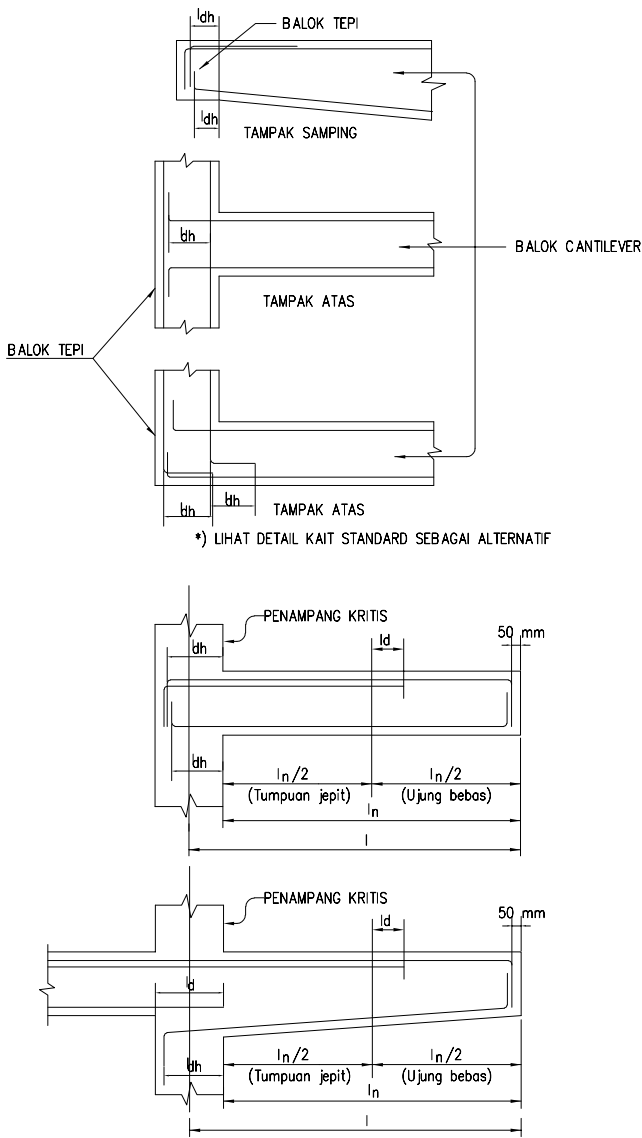
V.8. DETAIL SENGKANG



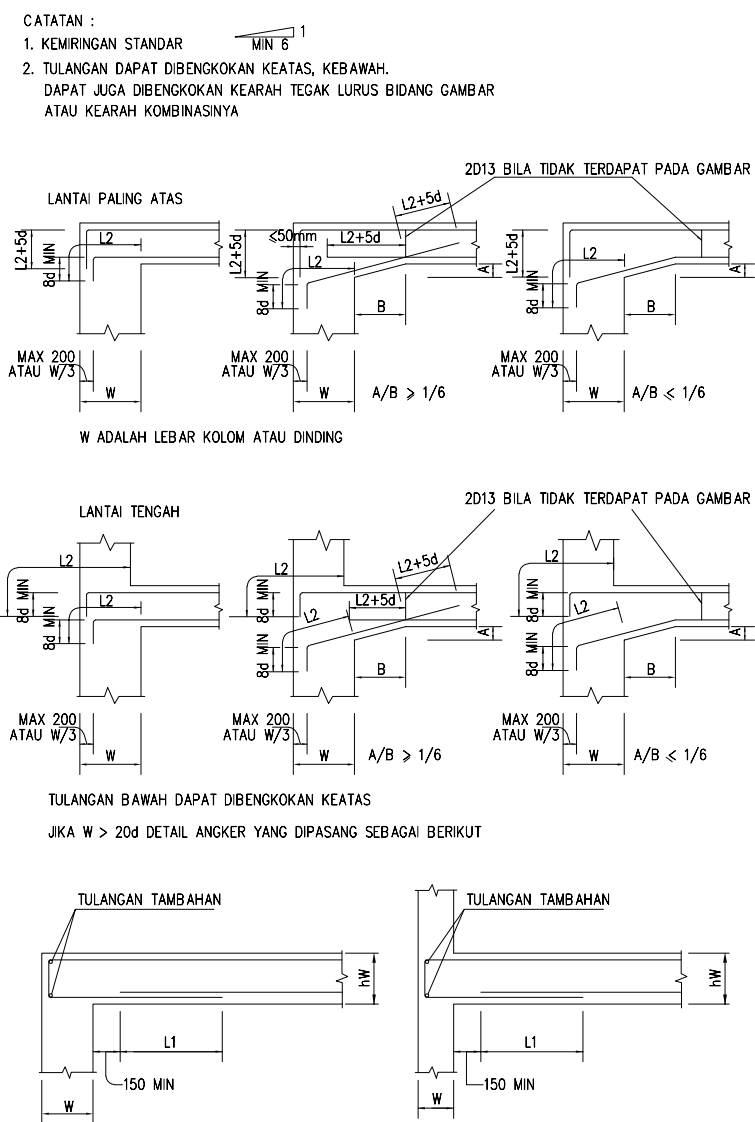
V.9. PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK BALOK CANTILEVER



V.10. DETAIL PENULANGAN UNTUK BALOK CANTILEVER DAN HUBUNGAN DENGAN BALOK TEPI



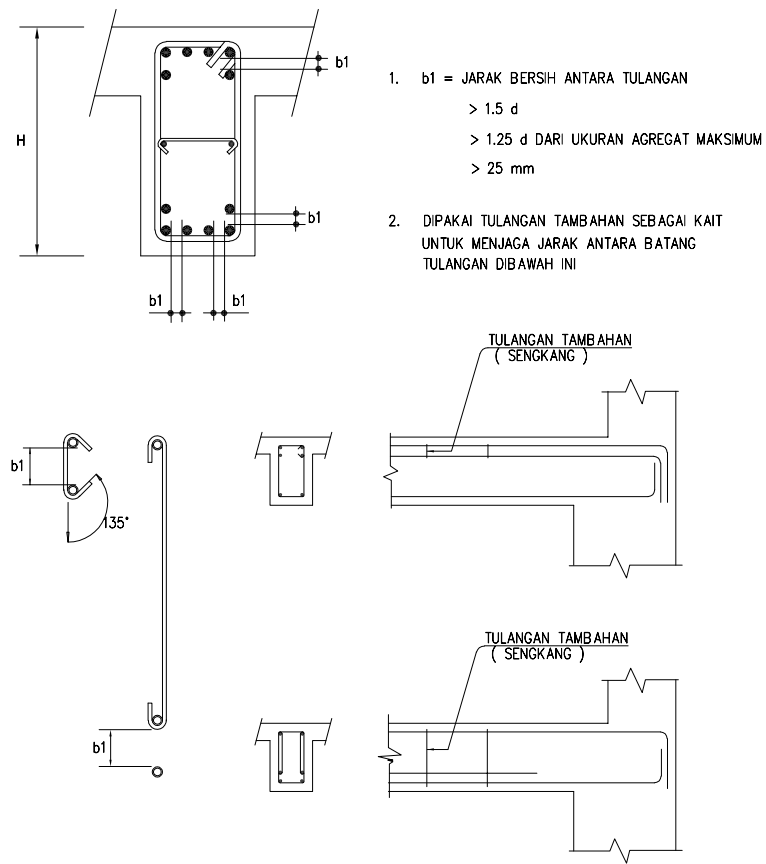
V.11. DETAIL PENJANGKARAN UNTUK PENULANGAN BALOK



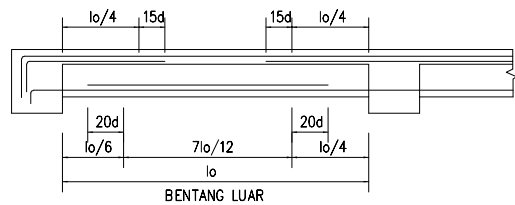
STANDAR DETAIL STRUKTUR (BALOK) SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama	PARAF	A	01-11
LOKASI Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			Ahli Struktur PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si ANI MEE		SKALA NTS	A3

V.12. JARAK ANTARA TULANGAN UTAMA

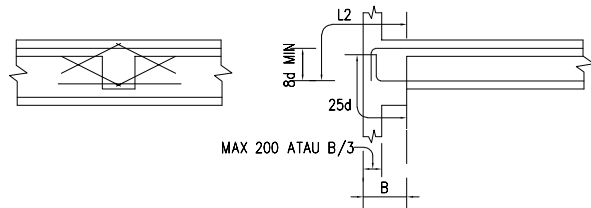


V.14. LOKASI TULANGAN UNTUK BALOK ANAK YG MENERUS



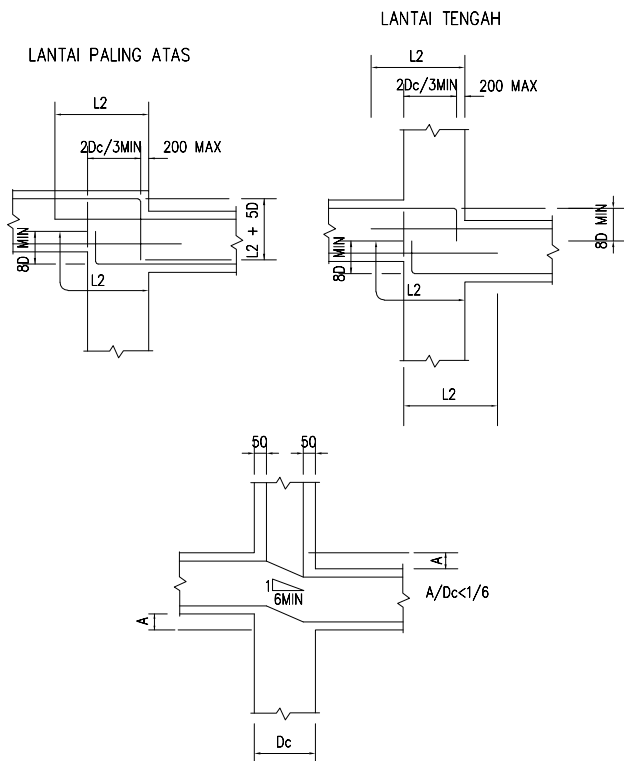
UNTUK BALOK ANAK BENTANG TUNGGAL lo/4 DIGANTI lo/6 UNTUK TULANGAN BAWAH

V.15. DETAIL PENJANGKARAN UNTUK BALOK ANAK

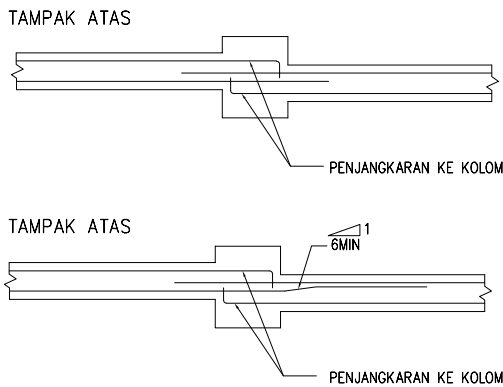


V.13. PERBEDAAN KETINGGIAN DAN AS BALOK

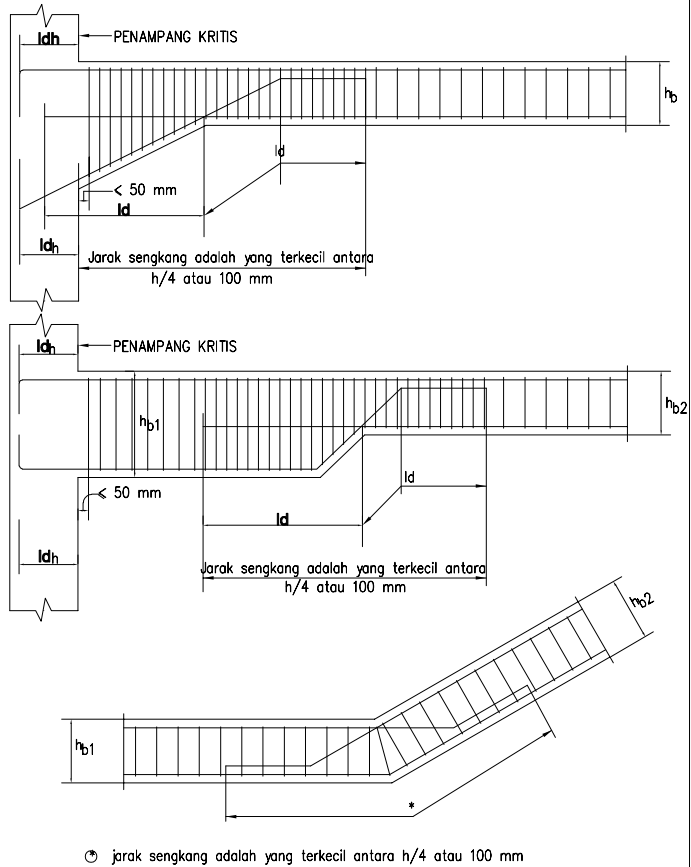
1. PERBEDAAN KETINGGIAN



2. PERBEDAAN AS



V.16. PENGATURAN SENGGANG UNTUK BALOK



STANDAR DETAIL STRUKTUR (BALOK) SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama	PARAF	A	01-12
LOKASI Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			Ahli Struktur PRAPTO SUHARYANA, ST.MSI ANI MEE		NTS	A3

VI. STANDAR STRUKTUR BAJA

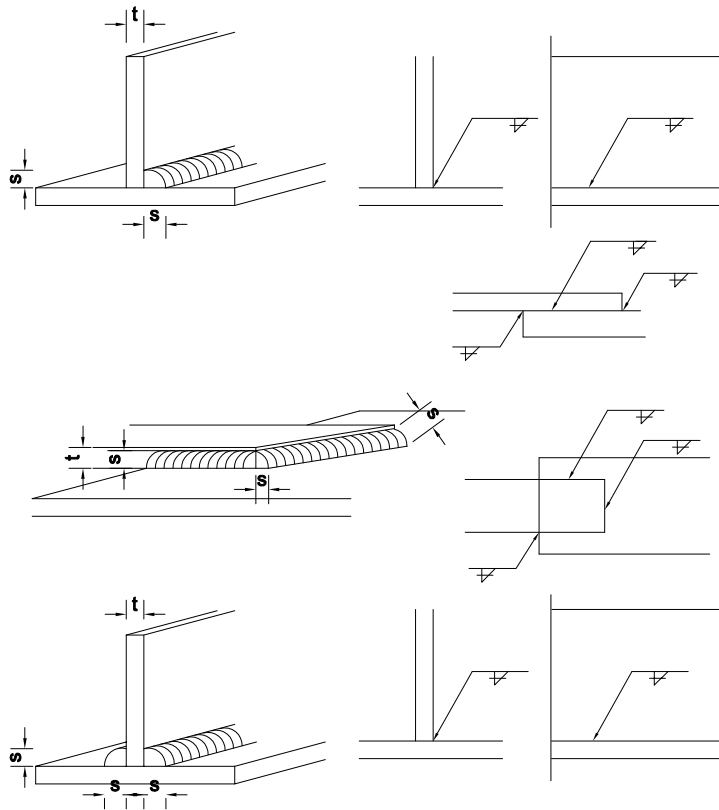
1. UMUM	2. SAMBUNGAN BAUT	2.3 JARAK TEPI
<p>I.1 SEMUA PEKERJAAN STRUKTUR BAJA HARUS MENGACU PADA PERATURAN-PERATURAN DI BAWAH INI :</p> <p>- TATA CARA PERENCANAAN BANGUNAN BAJA UNTUK GEDUNG (SNI.1729.1989-F/TCPBB 1987)</p> <p>- STANDAR INDUSTRI INDONESIA (SII)</p> <p>- ASTM STANDARDS IN BUILDING CODES</p> <p>- JAPANESE ARCHITECTURAL STANDARD SPECIFICATION,STEEL STRUCTURE WORK (JASS 6)</p> <p>- JAPANESE STANDARD ASSOCIATION (JIS)</p> <p>I.2 MATERIAL</p> <p>1) ROLLED STEEL PLATE & ROLLED STEEL SHAPE : TCPBB SI 37</p> <p>2) LIGHT GAUGE STEEL : ASTM A 611</p> <p>3) PIPA BAJA BULAT : TCPBB SI 37</p> <p>4) PIPA BAJA PERSEGI : TCPBB SI 37</p> <p>5) BAUT BIASA DAN MUR : TCPBB SI 37</p> <p>6) BAUT MUTU TINGGI : TCPBB SI 37</p> <p>7) BAUT ANGKUR : TCPBB SI 37</p>	<p>2.1 INDIKASI BAUT</p> <p>1) BAUT BIASA</p> <p>DIAMETER YANG DIGUNAKAN : M12,M16</p> <p>NOTASI : BAUT n-MD</p> <p>n : JUMLAH BAUT</p> <p>D : DIAMETER BAUT</p> <p>2) BAUT MUTU TINGGI</p> <p>DIAMETER YANG DIGUNAKAN : M16,M20,M22,M24</p> <p>NOTASI : HTB n-MD</p> <p>n : JUMLAH BAUT</p> <p>D : DIAMETER BAUT</p> <p>2.2 DETAIL PEMBAUTAN</p> <p>1) BAUT BIASA</p> <p>BAUT</p> <p>SPRING WASHER</p> <p>WASHER</p> <p>MUR</p> <p>Dh : DIAMETER LUBANG BAUT</p> <p>$\leq d + 2\text{ mm}$</p> <p>d : DIAMETER BAUT</p> <p>2) BAUT MUTU TINGGI</p> <p>BAUT</p> <p>SPRING WASHER (MUTU TINGGI)</p> <p>WASHER (MUTU TINGGI)</p> <p>MUR</p> <p>Dh : DIAMETER LUBANG BAUT</p> <p>$\leq d + 1.5\text{ mm}$</p>	<p>2.4 JARAK TEPI DAN PENEMPATAN BAUT</p> <p>PELAT PENGISI</p> <p>GARIS SUMBU</p> <p>1.5 d</p> <p>1.5 d</p> <p>2 d</p> <p>2 d</p> <p>1.5 d</p> <p>1.5 d</p> <p>2 d</p> <p>2 d</p> <p>1.5 d</p> <p>1.5 d</p> <p>2 d</p> <p>2 d</p> <p>1.5 d</p>

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama	PARAF	A	01-13
LOKASI Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			Ahli Struktur PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si. ANI MEE		NTS	A3

DETAIL PENGELASAN

3.1 LAS SUDUT

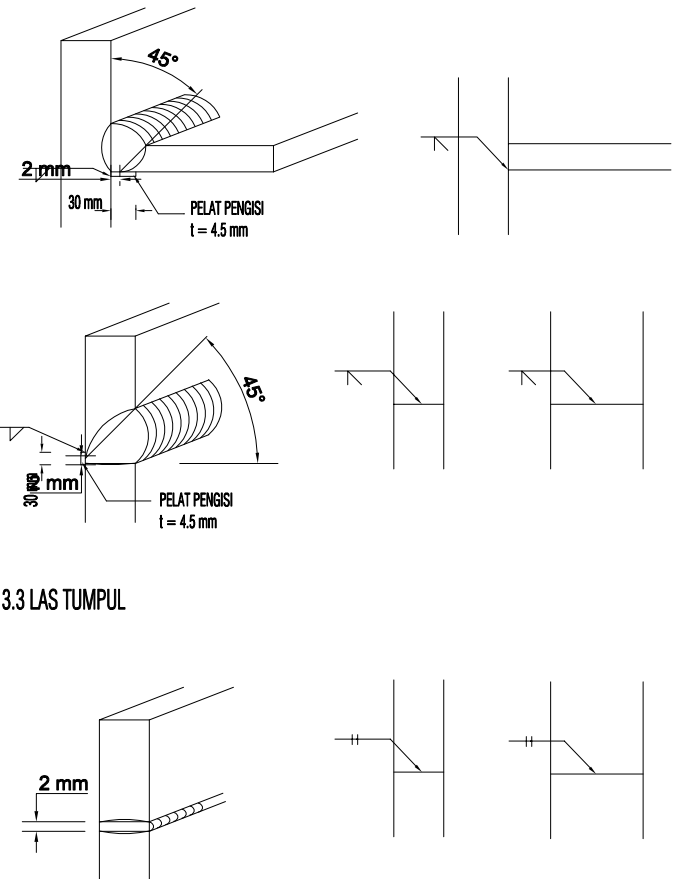
SIMBOL NOTASI



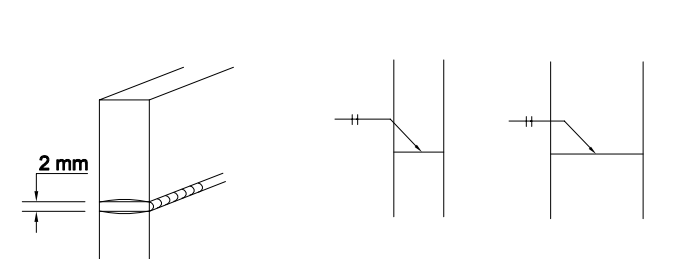
TEBAL PELAT t mm	4.5	6	8	9.10	12	14	16
PANJANG KAKI s mm	4	6	7	8	9	11	12

3.2 LAS TUMPUL

SIMBOL NOTASI

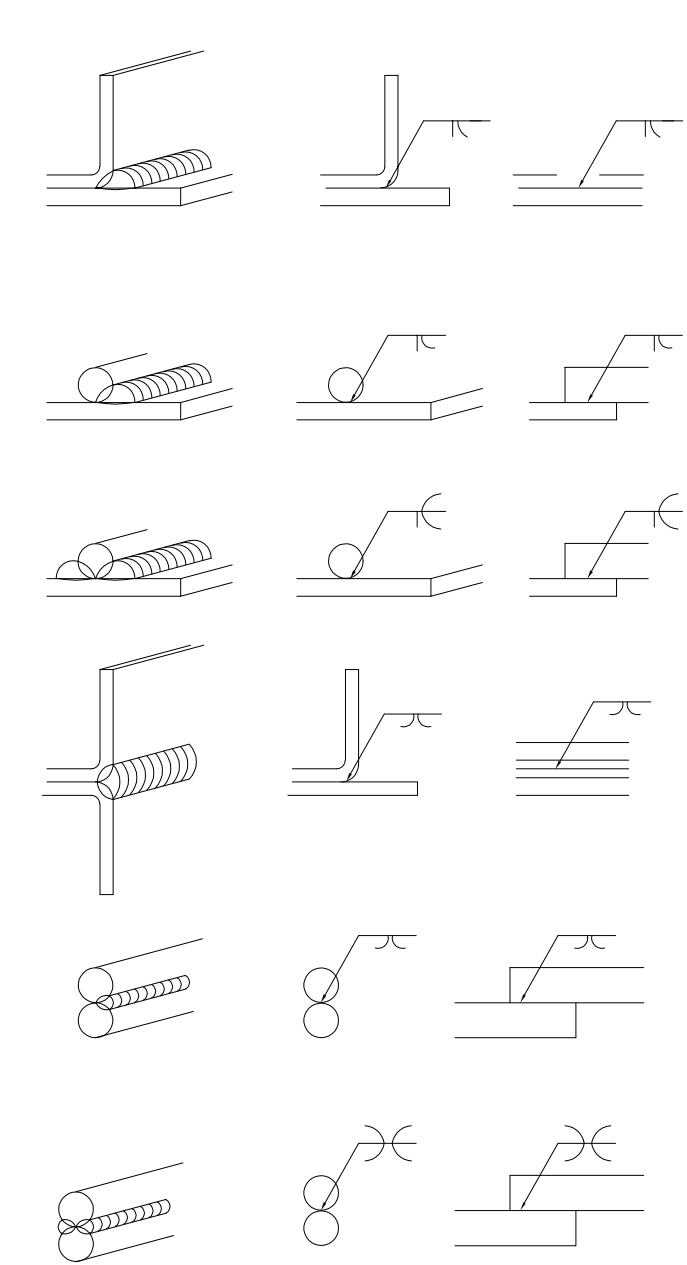


3.3 LAS TUMPUL

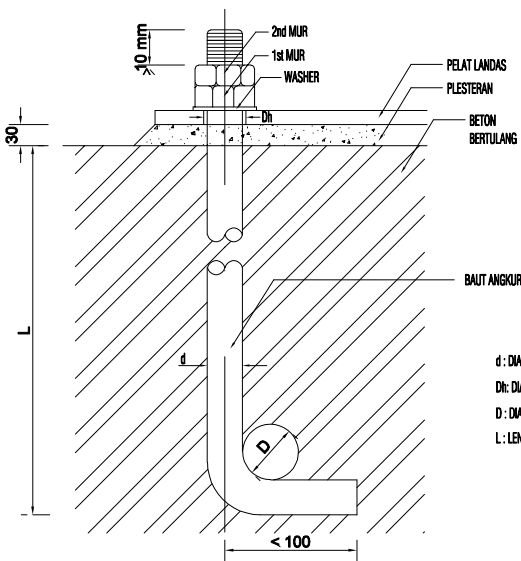


3.4 LAS PENGISI

SIMBOL NOTASI



4. BAUT ANGKUR

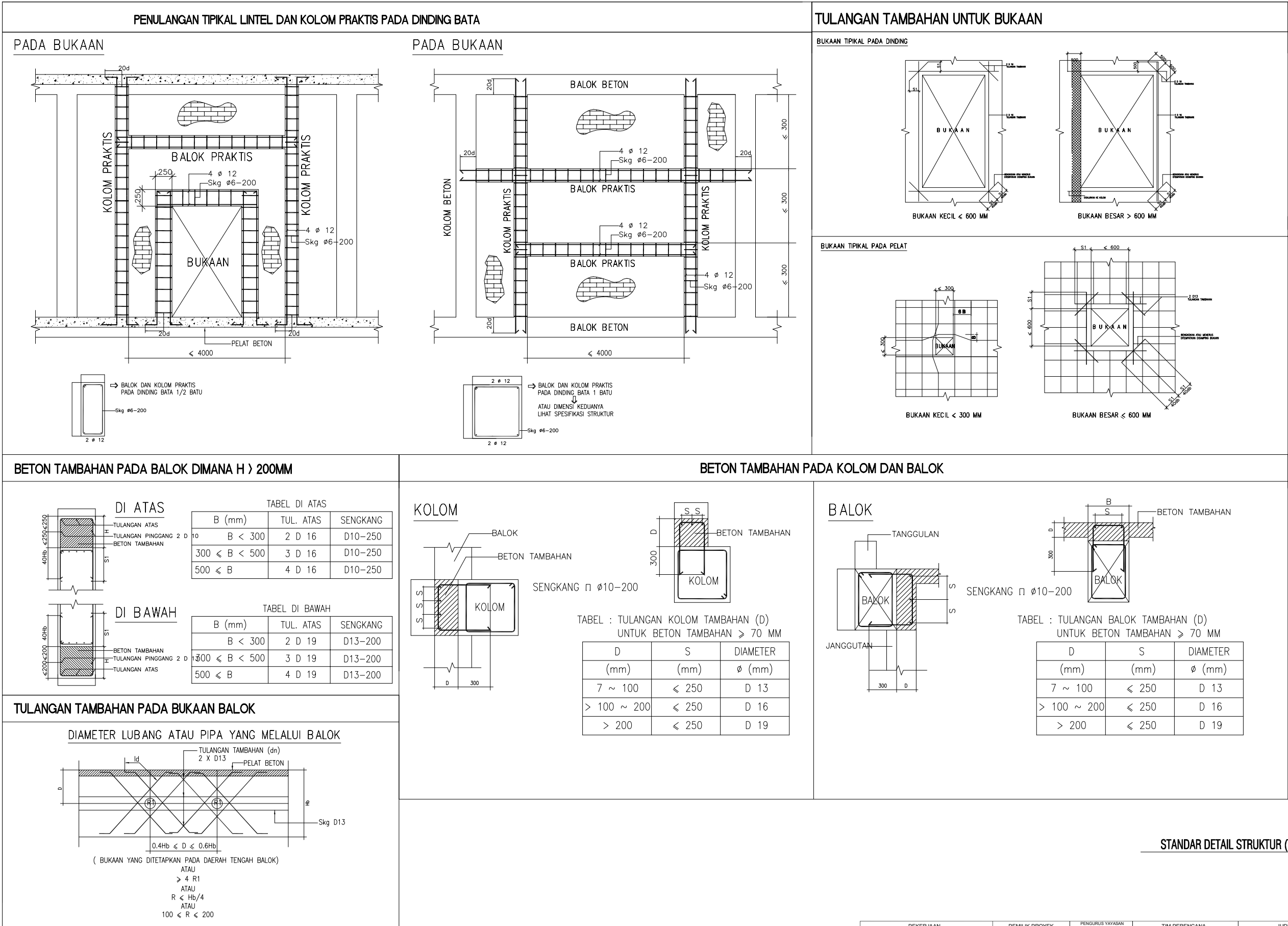


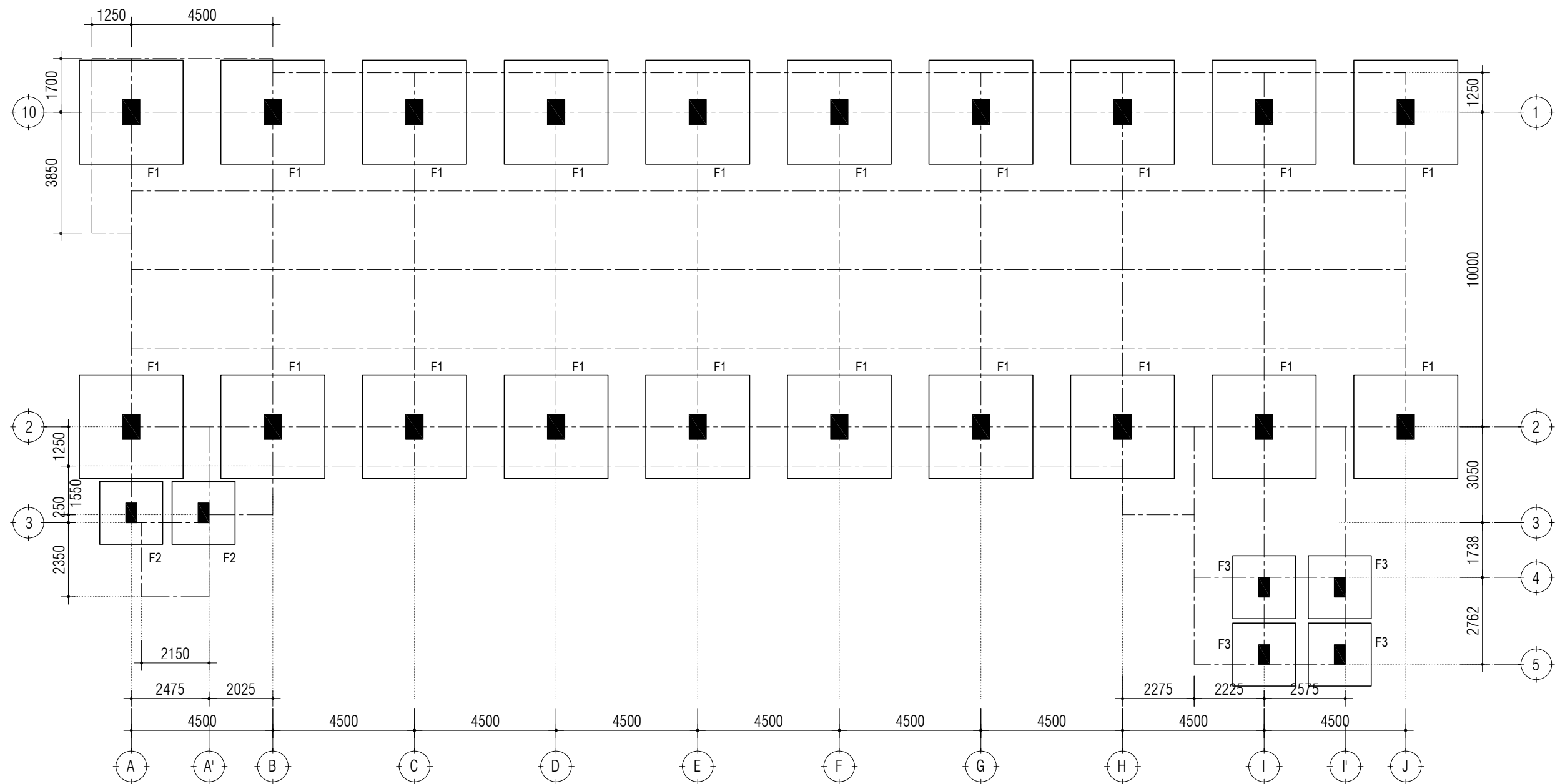
d : DIAMETER BAUT (mm)
D_h : DIAMETER LUBANG BAUT < d+2mm
D : DIAMETER BESI TULANGAN LENTUR > 3d (mm)
L : LENGTH BAUT ANGKUR > 35d (mm)

STANDAR DETAIL STRUKTUR (BAJA) SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	STANDAR DETAIL STRUKTUR	A	01-14
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si, ANI MEE			NTS	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA					

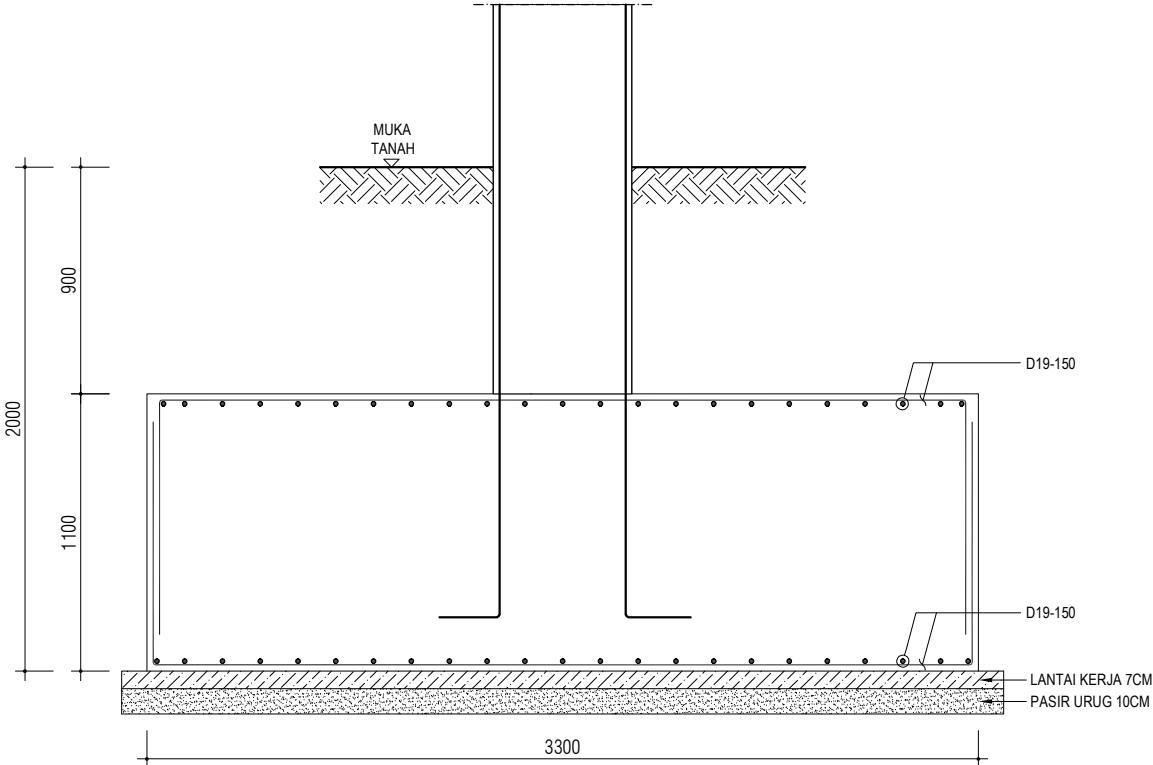
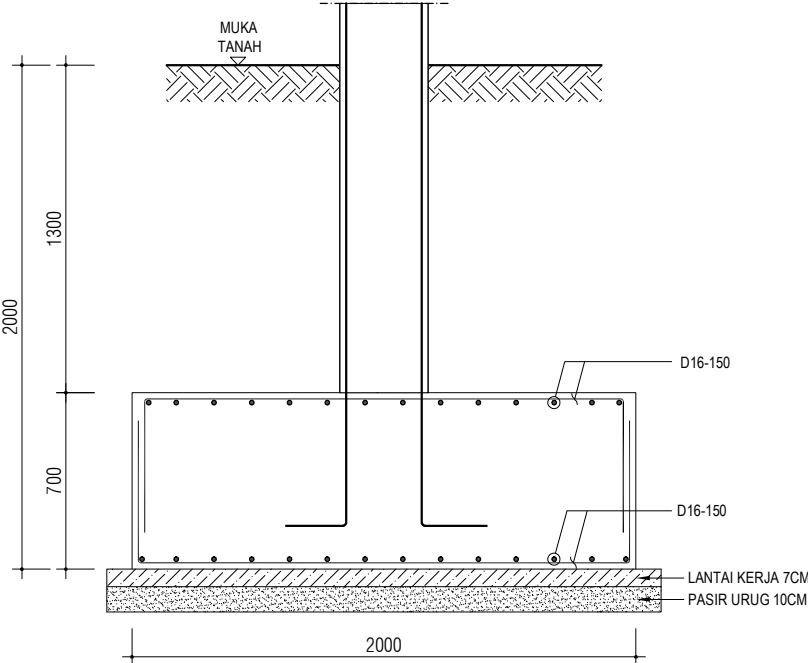
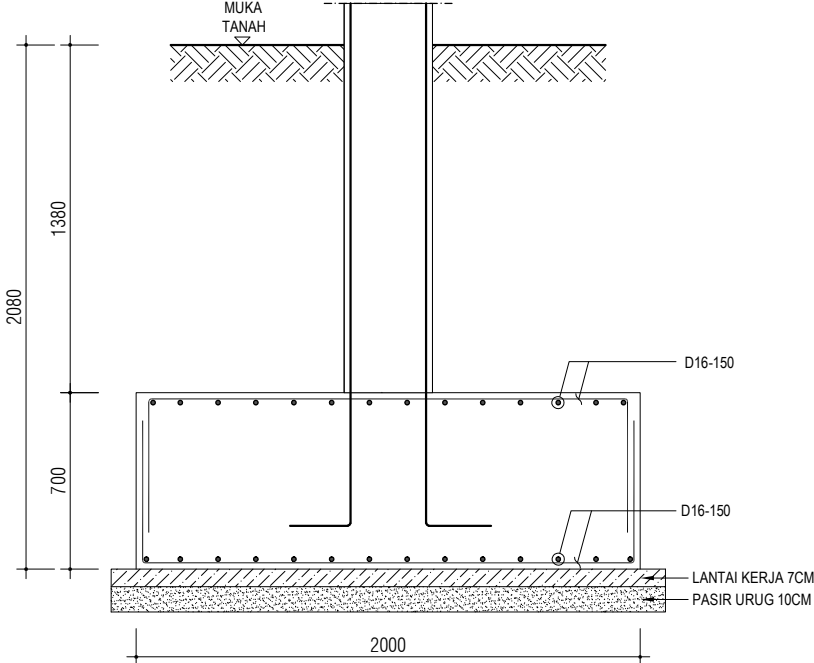
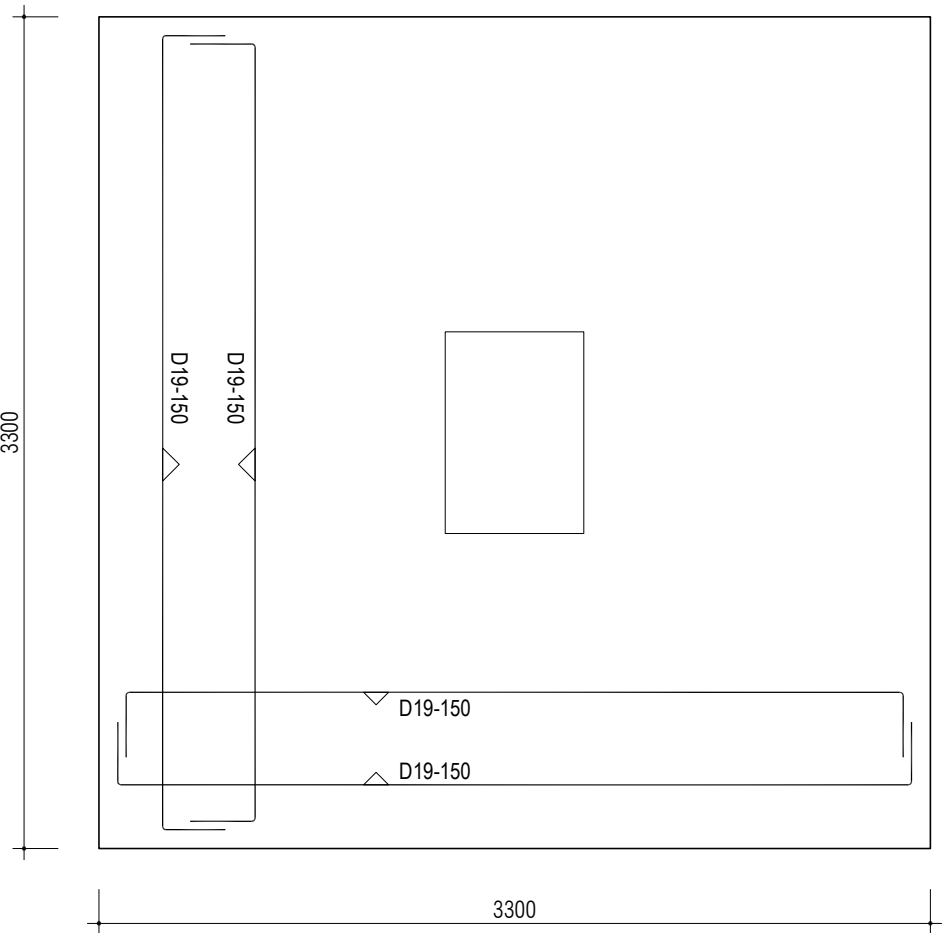
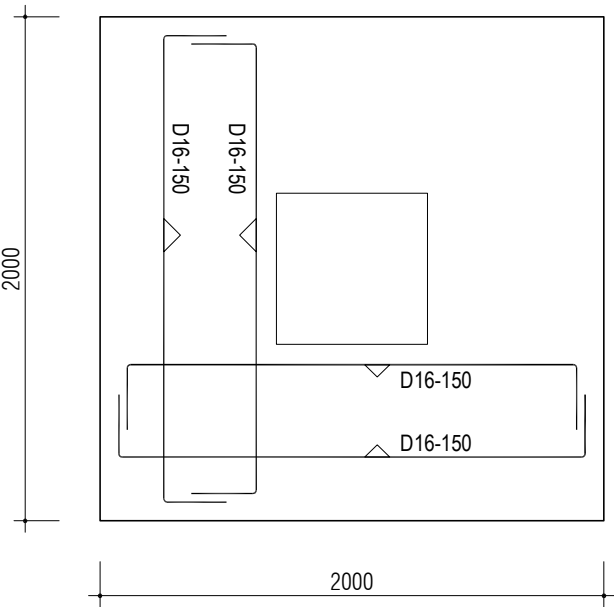
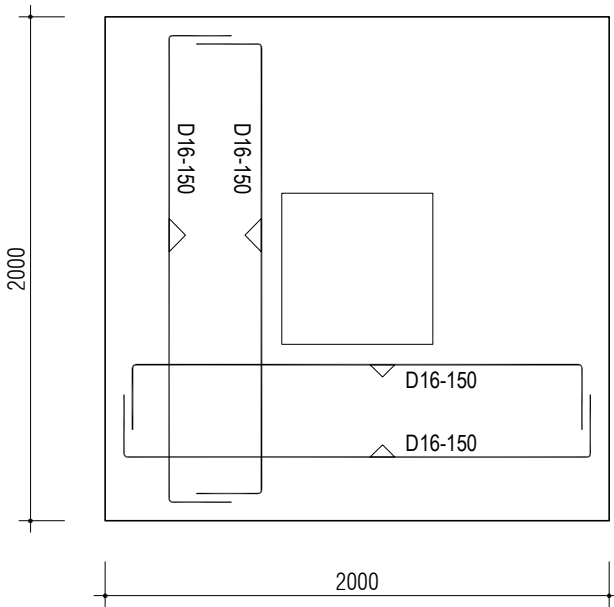
VII. TULANGAN TAMBAHAN





RENCANA PONDASI
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PONDASI LANTAI 1	A	02-01	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
			Ahli Struktur					
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si, ANI MEE			SKALA		
	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA					1:150	A3	



DETAIL PONDASI F1
SKALA 1:30

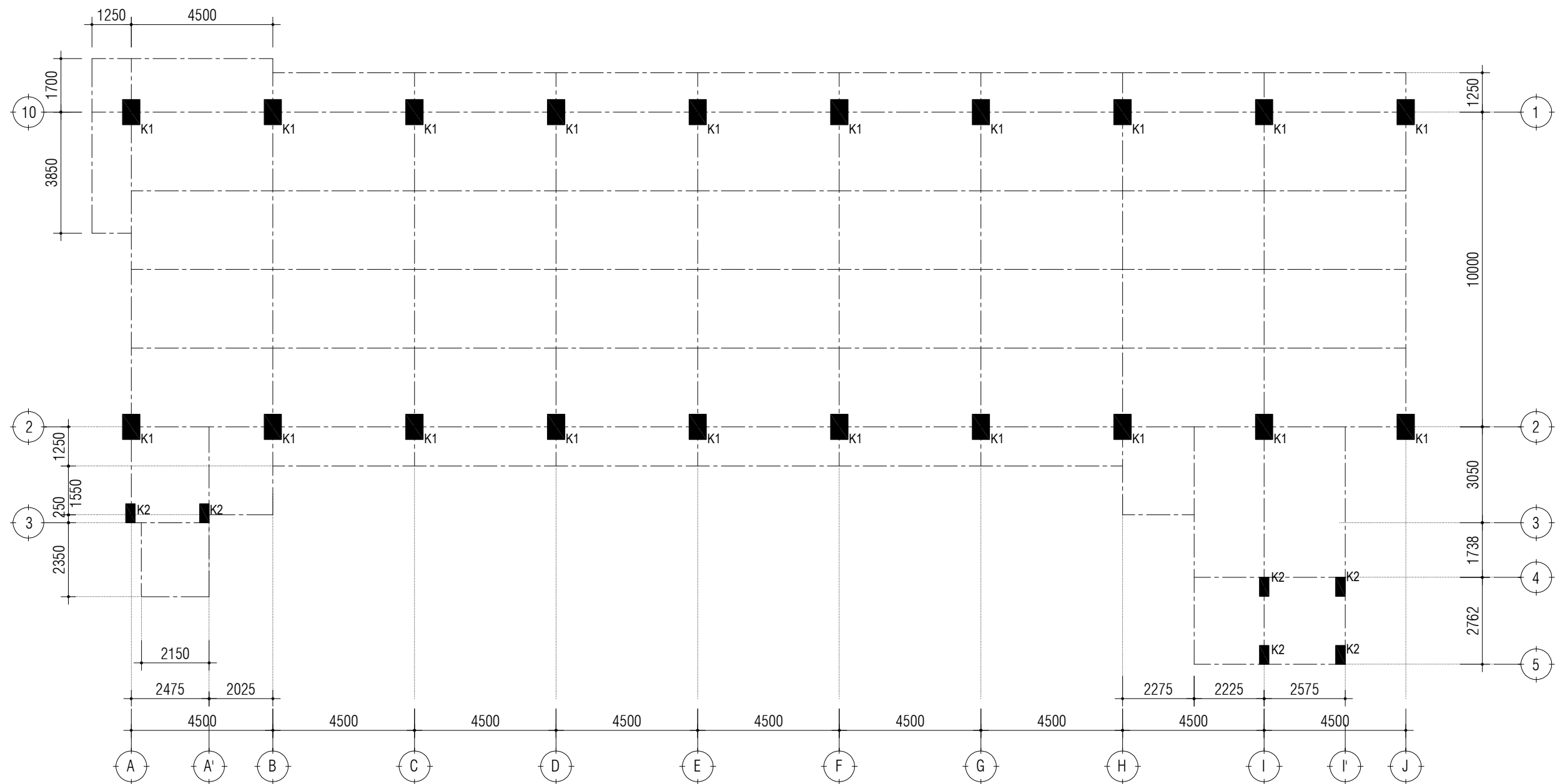
DETAIL PONDASI F2
SKALA 1:30

DETAIL PONDASI F3
SKALA 1:30

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL KOLOM	A	02-02	
			<u>Ir. HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				SKALA	
			Ahli Struktur				1:30	A3
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA					



PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UI	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA KOLOM LANTAI 1	A	03-01	
			Ir. HENDYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
LOKASI			Ahli Struktur				SKALA	A3
Kampus Uli Terpadu, Jalan Kalirung, Km 14.7 Sieman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		PRAPTO SUHARYANA, ST, M.Si Ahli MEE			1:150		

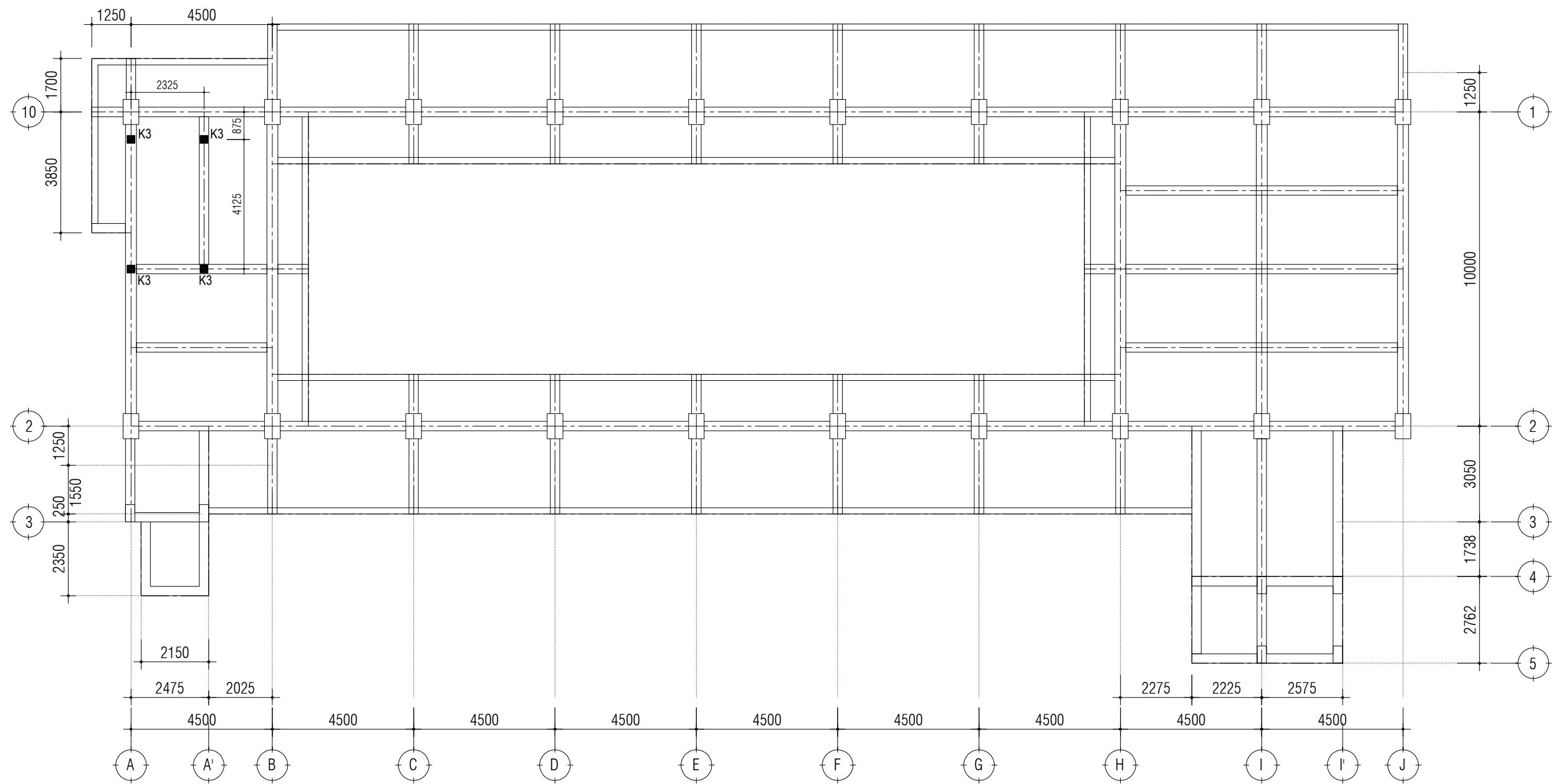


RENCANA KOLOM LANTAI 2
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA KOLOM LANTAI 2	A	03-02	
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				SKALA	
			Ahli Struktur				1:150	A3
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		<u>PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si.</u> Ani MEE					
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta								

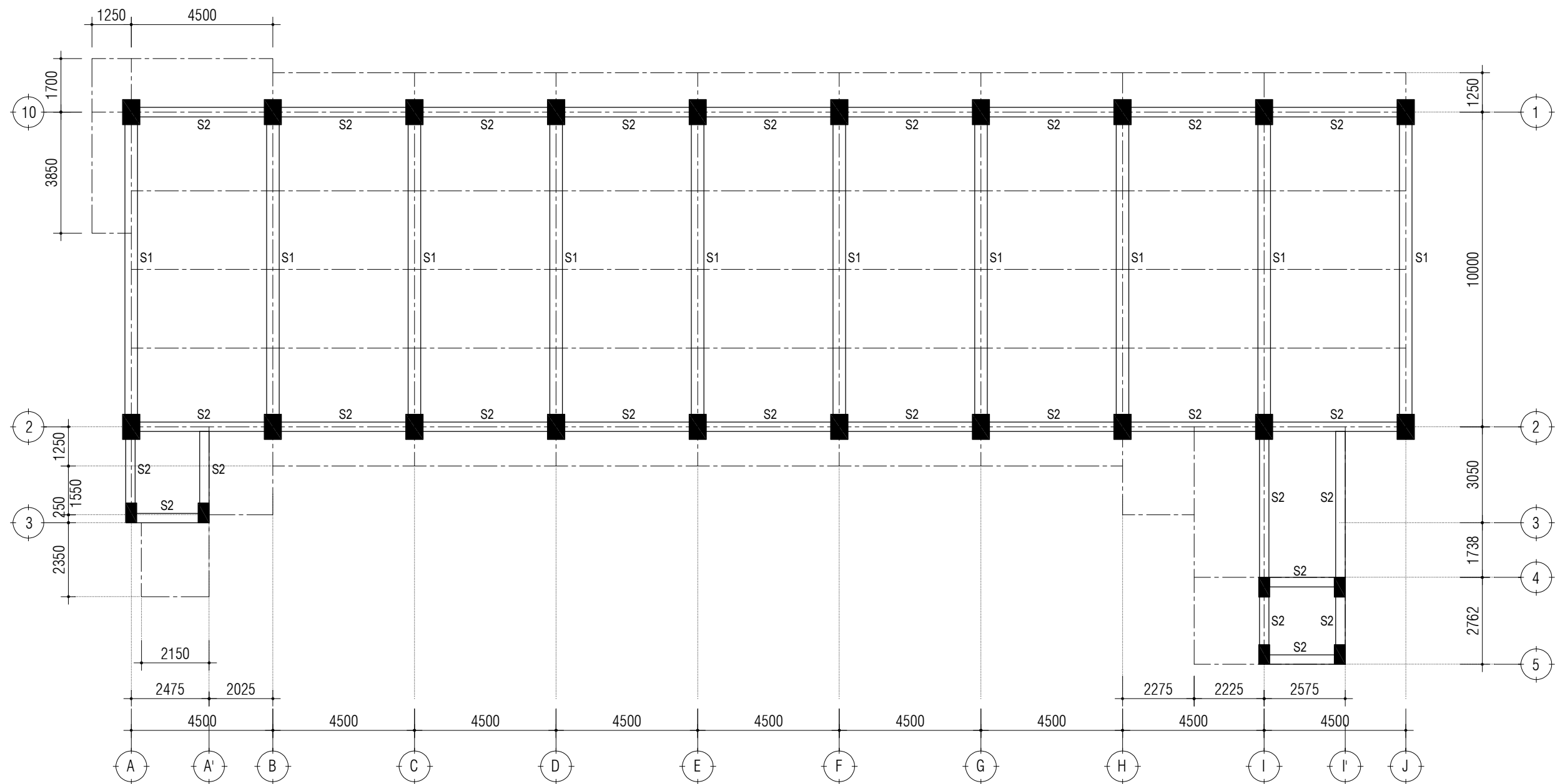


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UI	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA KOLOM LANTAI 3	A	03-03	
			<u>Ir. HENDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
LOKASI		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Ahli Struktur				SKALA	A3
Kampus Uli Tepadu, Jalan Kalirung, Km 14.7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si</u> Ahli MEE			1:150		



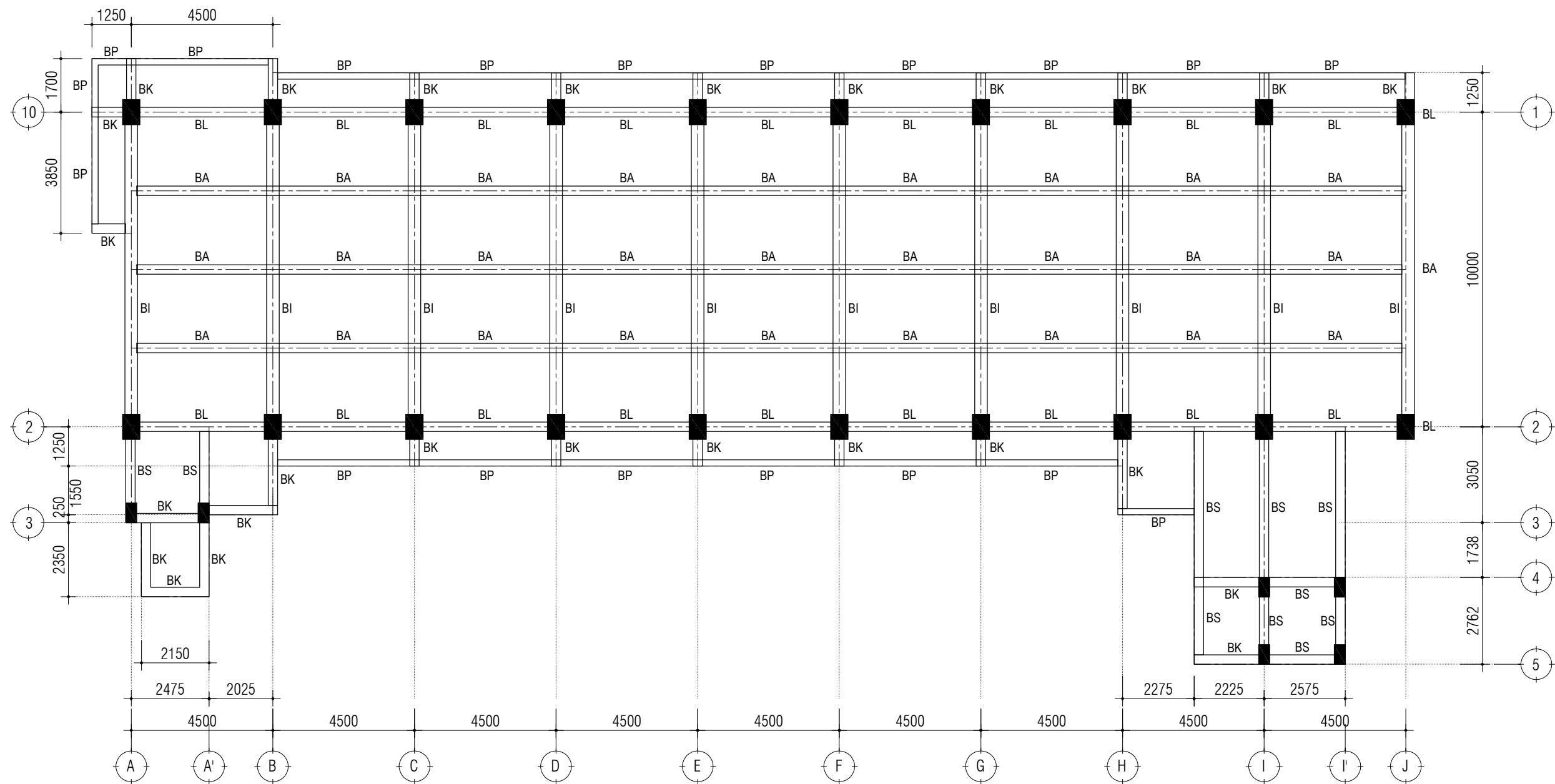
RENCANA KOLOM LANTAI ATAP
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA KOLOM LANTAI ATAP	A	03-05
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur				
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si</u> Ahli MEE				
		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA				SKALA	A3
						1:150	



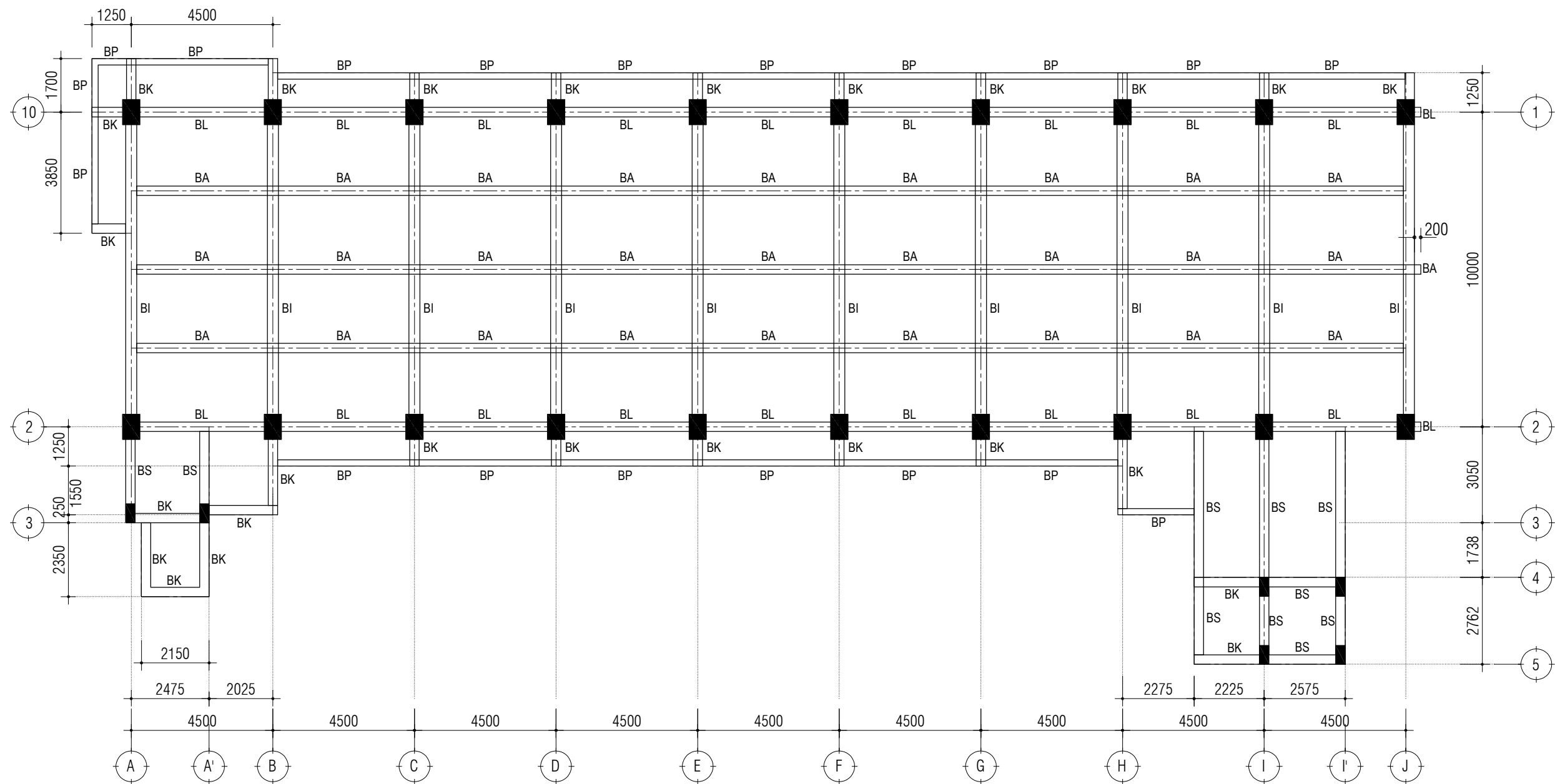
RENCANA SLOOF ELEVASI -0.30
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA SLOOF ELEVASI -0.30	A	04-01
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
Ahli Struktur							
PRAPTO <u>SUHARYANA, ST M.Si</u> Ahli MEE							
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA						
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta					1:150		



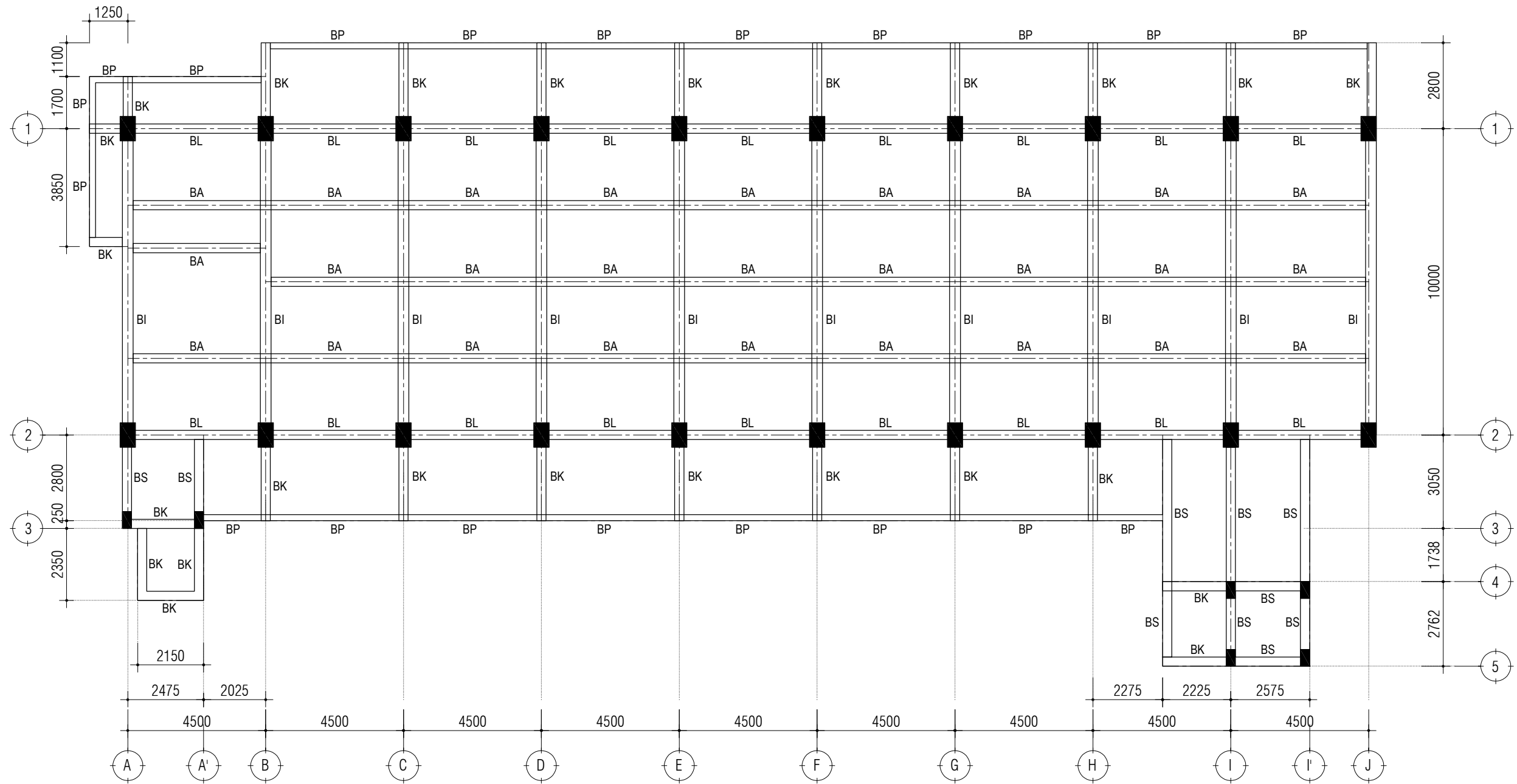
RENCANA BALOK LANTAI 2 ELEVASI +4.07
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA BALOK LANTAI 2 ELEVASI +4.07	A 04-02
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur			
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE			
					SKALA	
					1:150	A3



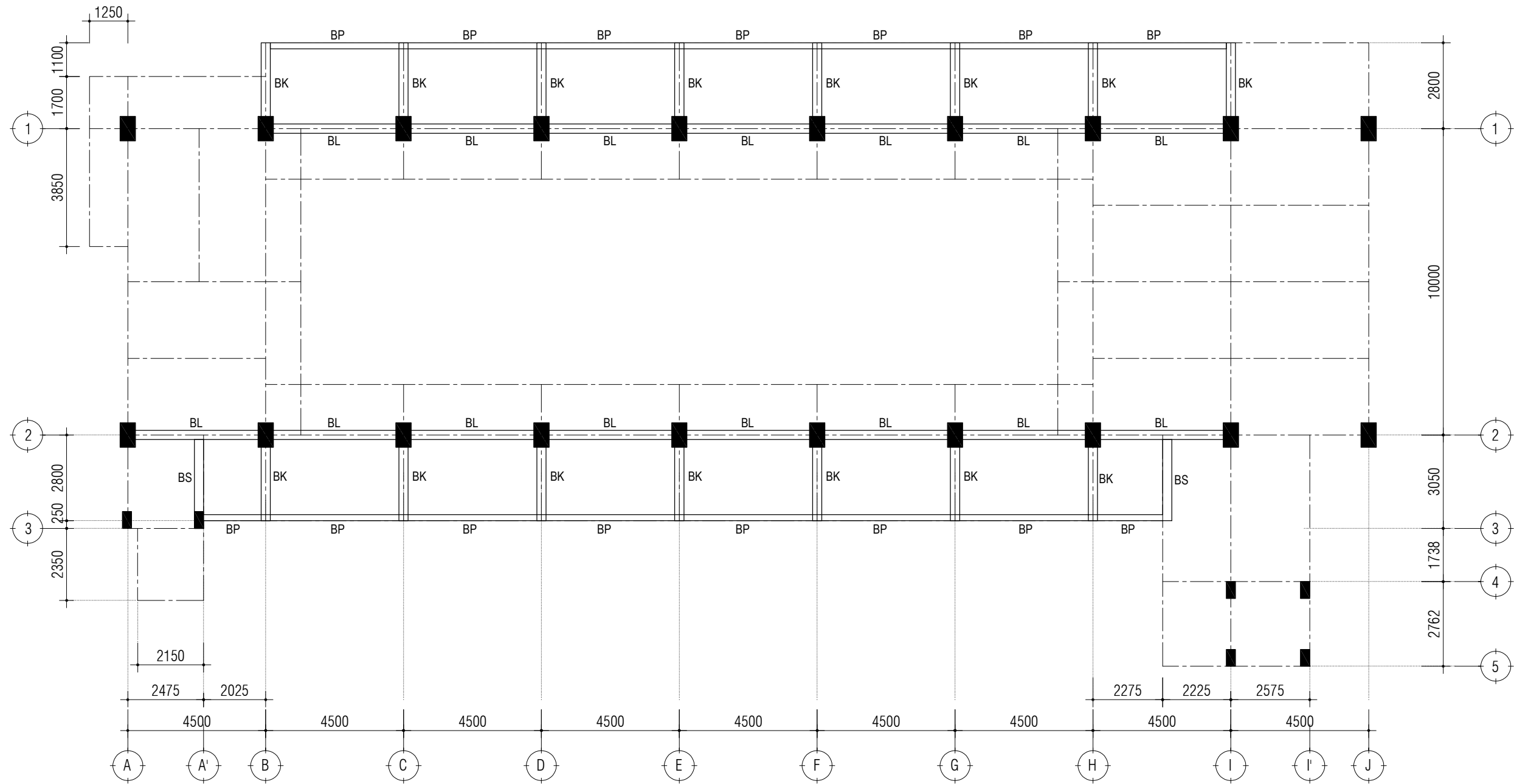
RENCANA BALOK LANTAI 3 ELEVASI +8.32
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA BALOK LANTAI 3 ELEVASI +8.32	A	04-03
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur			A3	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si</u> Ahli MEE				
						SKALA	
						1:150	



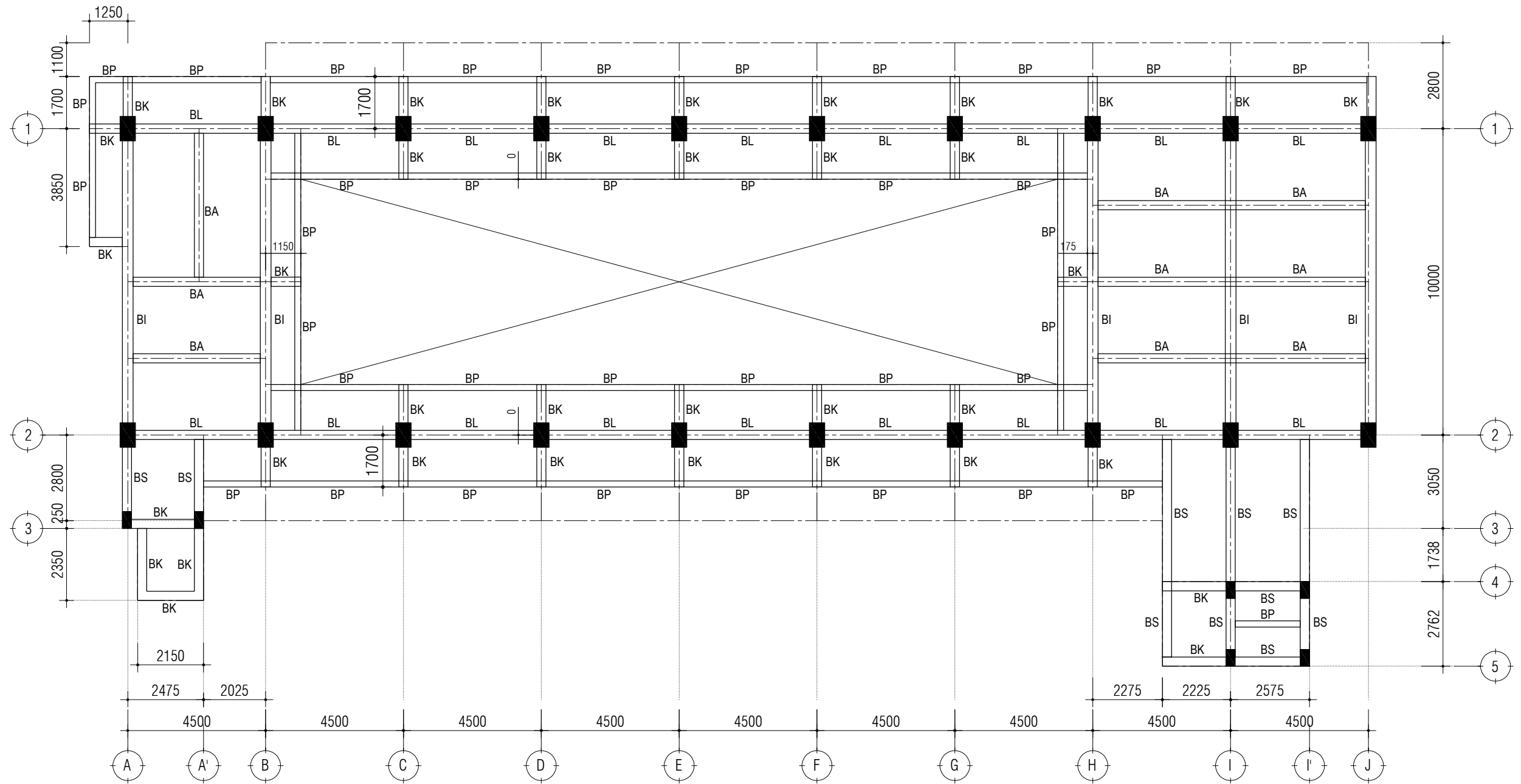
RENCANA BALOK LANTAI 4 ELEVASI +12.47
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	04-04
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Ahli Struktur		RENCANA BALOK LANTAI 4 ELEVASI +12.47	SKALA 1:150
			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE			



RENCANA BALOK ELEVASI +15.70
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA BALOK ELEVASI +15.70	A 04-05
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		Ahli Struktur		RENCANA BALOK ELEVASI +15.70	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE			



RENCANA BALOK LANTAI ATAP ELEVASI +16.62
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama Ahli Struktur PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si ANI MEE	PARAF  	RENCANA BALOK LANTAI ATAP ELEVASI +16.62	A 04-06
LOKASI Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA				SKALA 1:150	A3



PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA BALOK TANGGA ATAP ELEVASI +18.40	A	04-07	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
			Ahli Struktur					
LOKASI		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si AHLI MEE				SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalurung, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta						1:150		

TYPE	BALOK B.I (400 x 750) ELEVASI +4.07		BALOK B.I (350 x 750) ELEVASI +8.32		BALOK B.I (350 x 750) ELEVASI +12.47		BALOK B.I (350 x 650) ELEVASI +16.62	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	400		350		350		350	
	750		750		750		650	
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
TUL. ATAS	14 D22	5 D22	12 D22	5 D22	12 D22	5 D22	10 D22	5 D22
TUL. BAWAH	7 D22	10 D22	6 D22	10 D22	6 D22	10 D22	5 D22	10 D22
SENGKANG	3D10-100	3D10-150	3D10-100	3D10-150	3D10-100	3D10-150	3D10-100	3D10-150
TUL. PINGGANG	4D13		4D13		4D13		4D13	

TYPE	BALOK B.A (300 x 550) ELEVASI +4.07		BALOK B.A (300 x 500) ELEVASI +8.32		BALOK B.A (300 x 500) ELEVASI +12.47		BALOK B.A (300 x 500) ELEVASI +16.62	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	300		300		300		300	
	550		500		500		500	
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
TUL. ATAS	8 D16	8 D16	5 D16	5 D16	4 D16	3 D16	5 D16	4 D16
TUL. BAWAH	7 D16	8 D16	4 D16	5 D16	3 D16	4 D16	4 D16	4 D16
SENGKANG	5D10-100	5D10-150	4D10-100	4D10-150	3D10-100	2D10-150	4D10-100	3D10-150
TUL. PINGGANG	4D13		4D13		4D13		4D13	

TYPE	BALOK B.L (300 x 550) ELEVASI +4.07		BALOK B.L (300 x 500) ELEVASI +8.32		BALOK B.L (300 x 500) ELEVASI +12.47 & +15.70		BALOK B.L (300 x 500) ELEVASI +16.62	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	300		300		300		300	
	550		500		500		500	
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
TUL. ATAS	7 D16	3 D16	5 D16	3 D16	4 D16	3 D16	5 D16	3 D16
TUL. BAWAH	5 D16	3 D16	3 D16	5 D16	3 D16	4 D16	3 D16	4 D16
SENGKANG	4D10-100	3D10-150	4D10-100	3D10-150	3D10-100	2D10-150	4D10-100	3D10-150
TUL. PINGGANG	4D13		4D13		2D13		4D13	

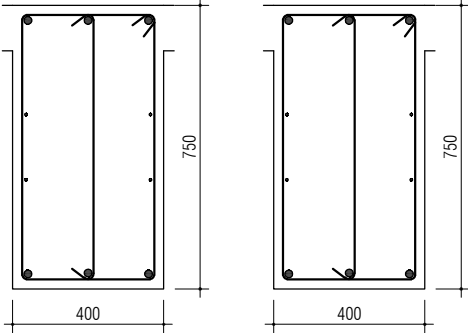
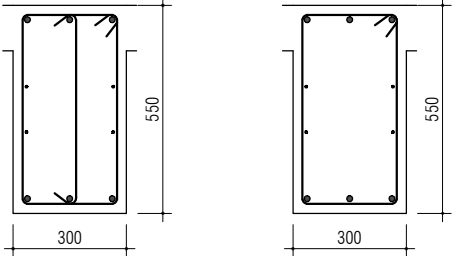
PEKERJAAN		PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR		
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA				TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL BALOK	A	04-07		
				Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama						
LOKASI		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Ahli Struktur					SKALA	A3	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si, ANI MEE		1:25					

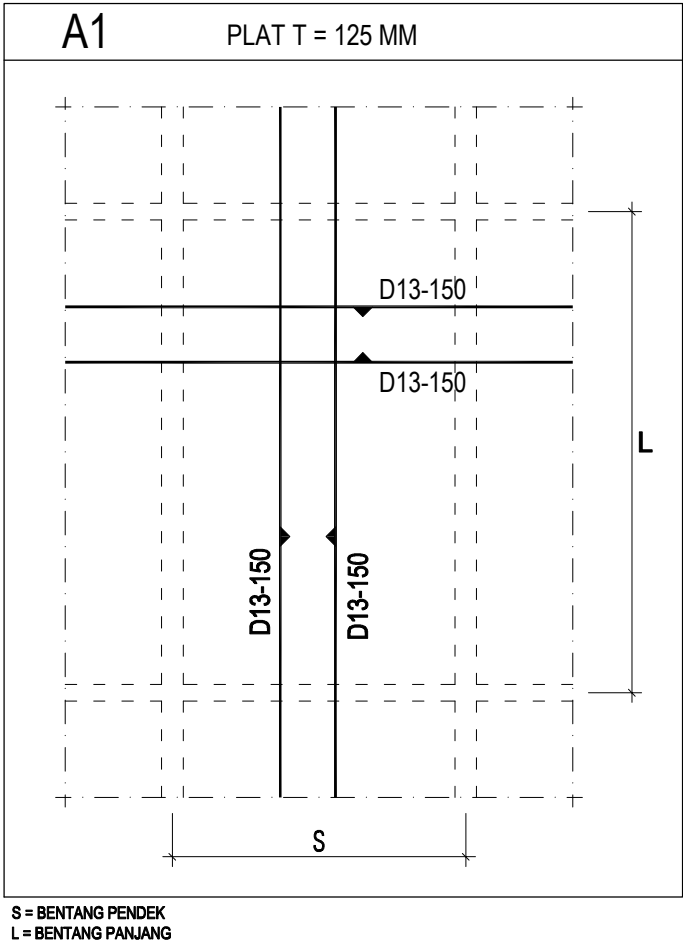
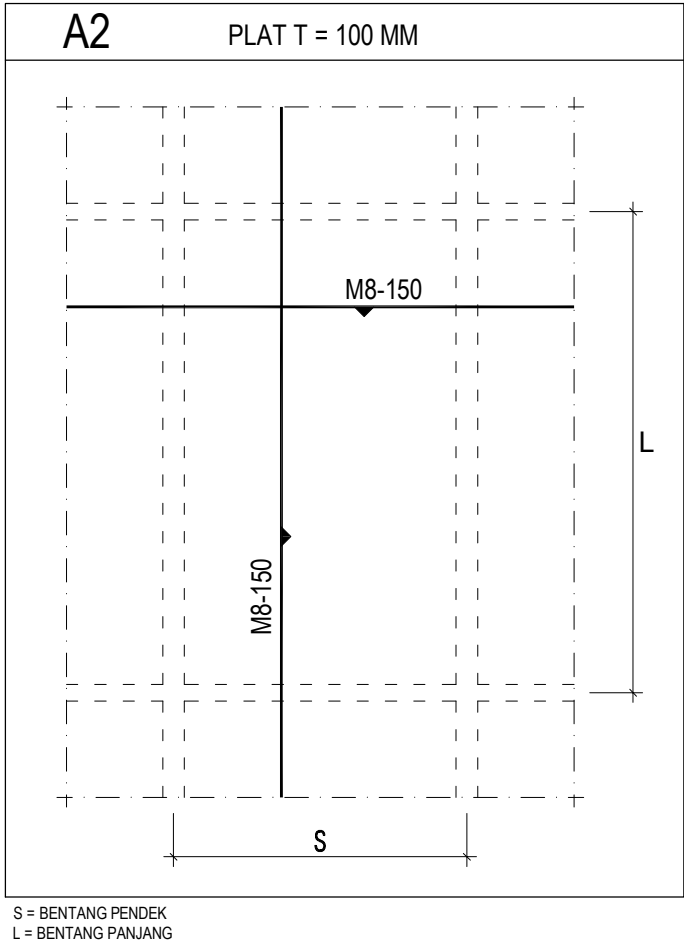
TYPE	BALOK B.K (300 x 550) ELEVASI +4.07		BALOK B.K (300 x 500) ELEVASI +8.32		BALOK B.K (300 x 600) ELEVASI +12.47 & +15.70		BALOK B.K (300 x 600) ELEVASI +16.62	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
	SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG	
	TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG	

TYPE	BALOK B.S (300 x 550) ELEVASI +4.07		BALOK B.S (300 x 500) ELEVASI +8.32		BALOK B.S (300 x 500) ELEVASI +12.47 & +15.70		BALOK B.S (300 x 500) ELEVASI +16.62	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
	SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG	
	TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG	

TYPE	BALOK B.P (200 x 400) ELEVASI +4.07		BALOK B.P (200 x 400) ELEVASI +8.32		BALOK B.P (200 x 400) ELEVASI +12.47 & +15.70		BALOK B.P (200 x 400) ELEVASI +16.62 & +18.40	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN								
	TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS		TUL. ATAS	
	TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH		TUL. BAWAH	
	SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG		SENGKANG	
	TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG		TUL. PINGGANG	

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL BALOK, SLOOF, PLAT	A	04-08	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				SKALA	
			Ahli Struktur				1:25	A3
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA					

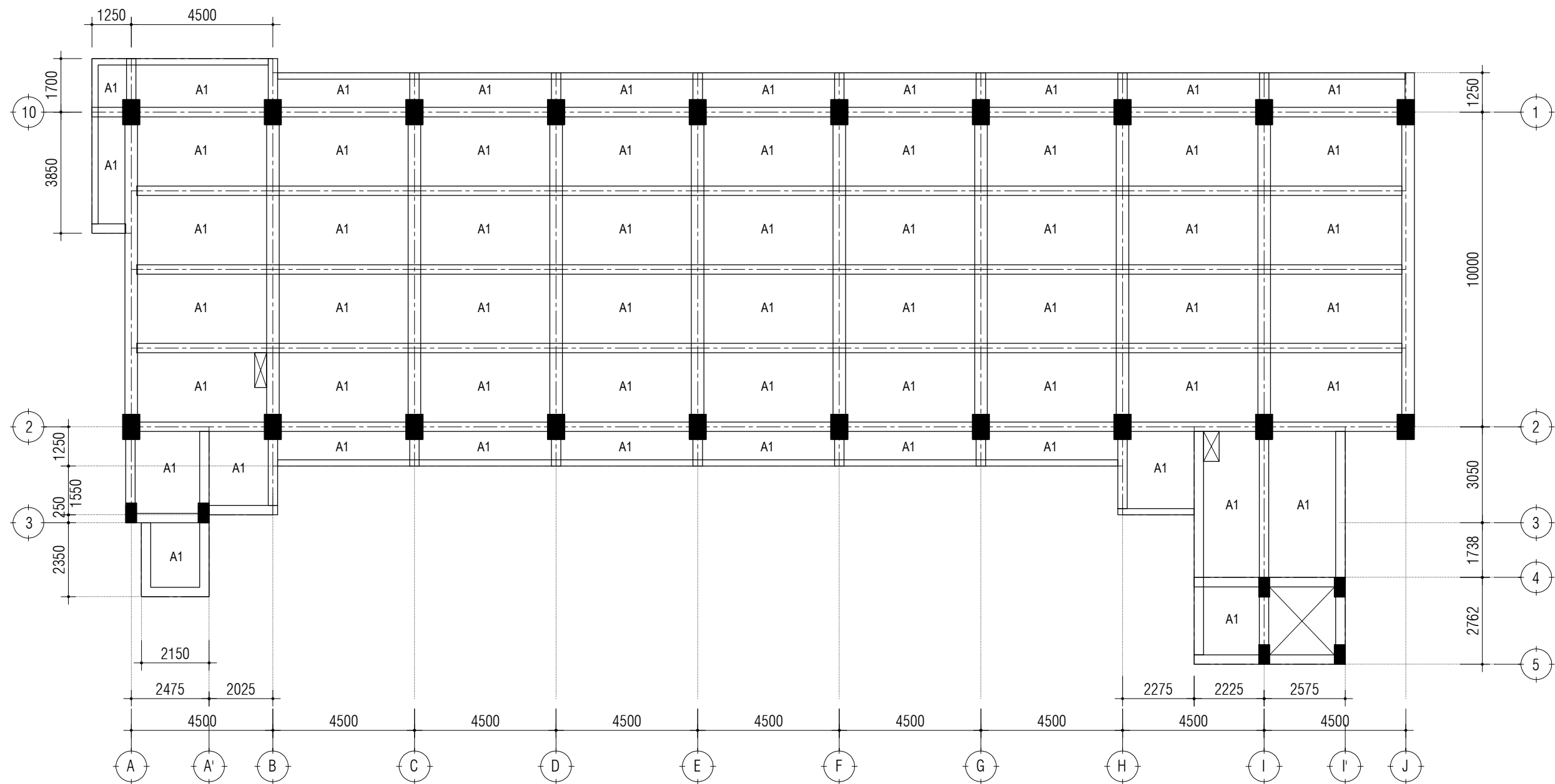
TYPE	SLOOF S1 (400 x 750)		SLOOF S2 (300 x 550)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN				
	TUL. ATAS	3 D22	3 D16	3 D16
	TUL. BAWAH	3 D22	3 D16	3 D16
	SENGKANG	3D13-100	3D10-100	2D10-150
TUL. PINGGANG	4D13		4D13	



PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR			
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL BALOK, SLOOF, PLAT	A	04-09			
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama							
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		Ahli Struktur					SKALA	A3	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST M. SI Ahli MEE					1:20		

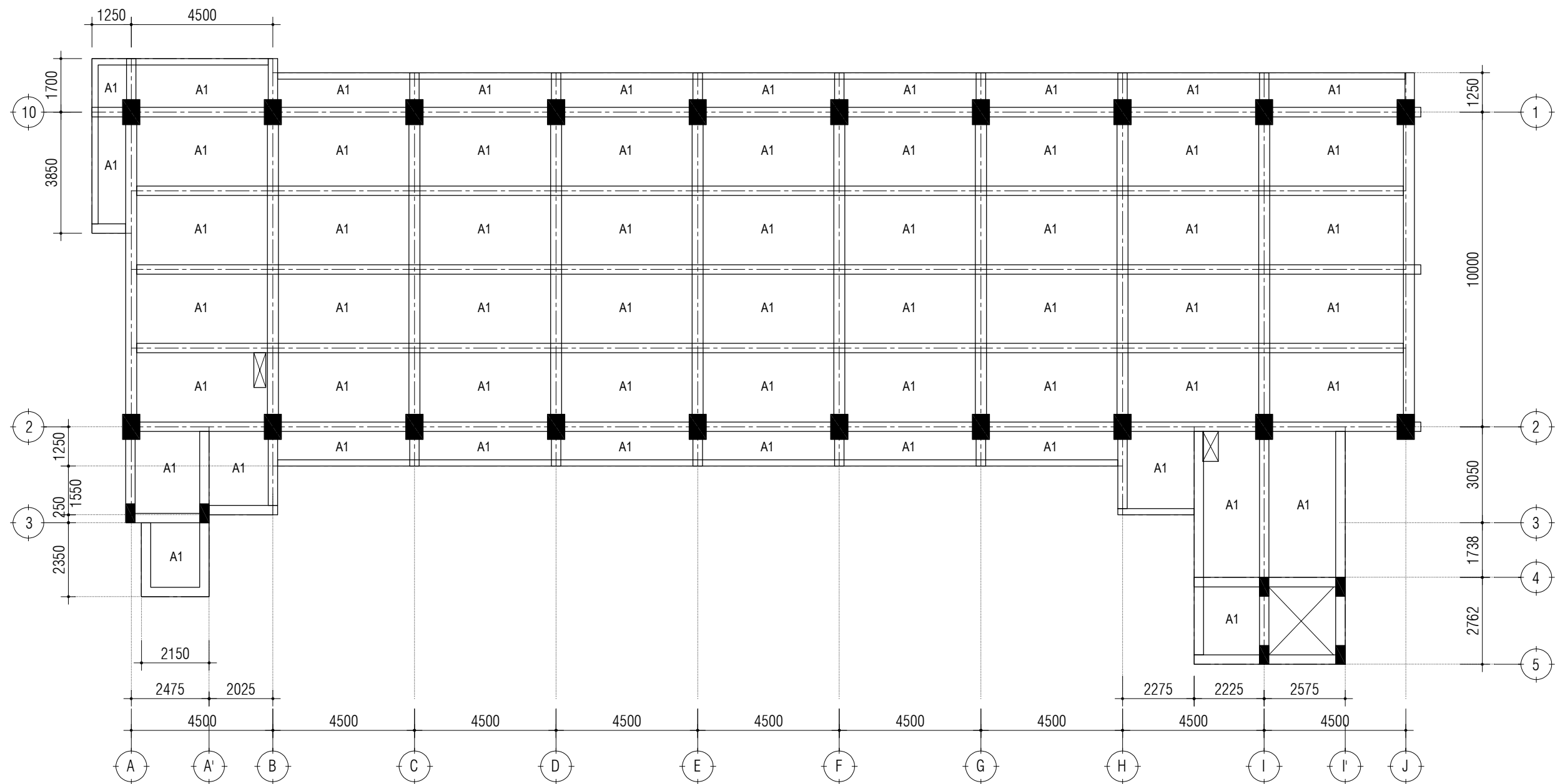


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS TAYASAN BADAN WAKAF UI	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PLAT ELEVASI -0.08	A	05-01
			1. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur			SKALA	A3
LOKASI		PENGURUS TAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si AHLI MEE	1:150			



RENCANA PLAT LANTAI 2 ELEVASI +4.07
SKALA 1:150

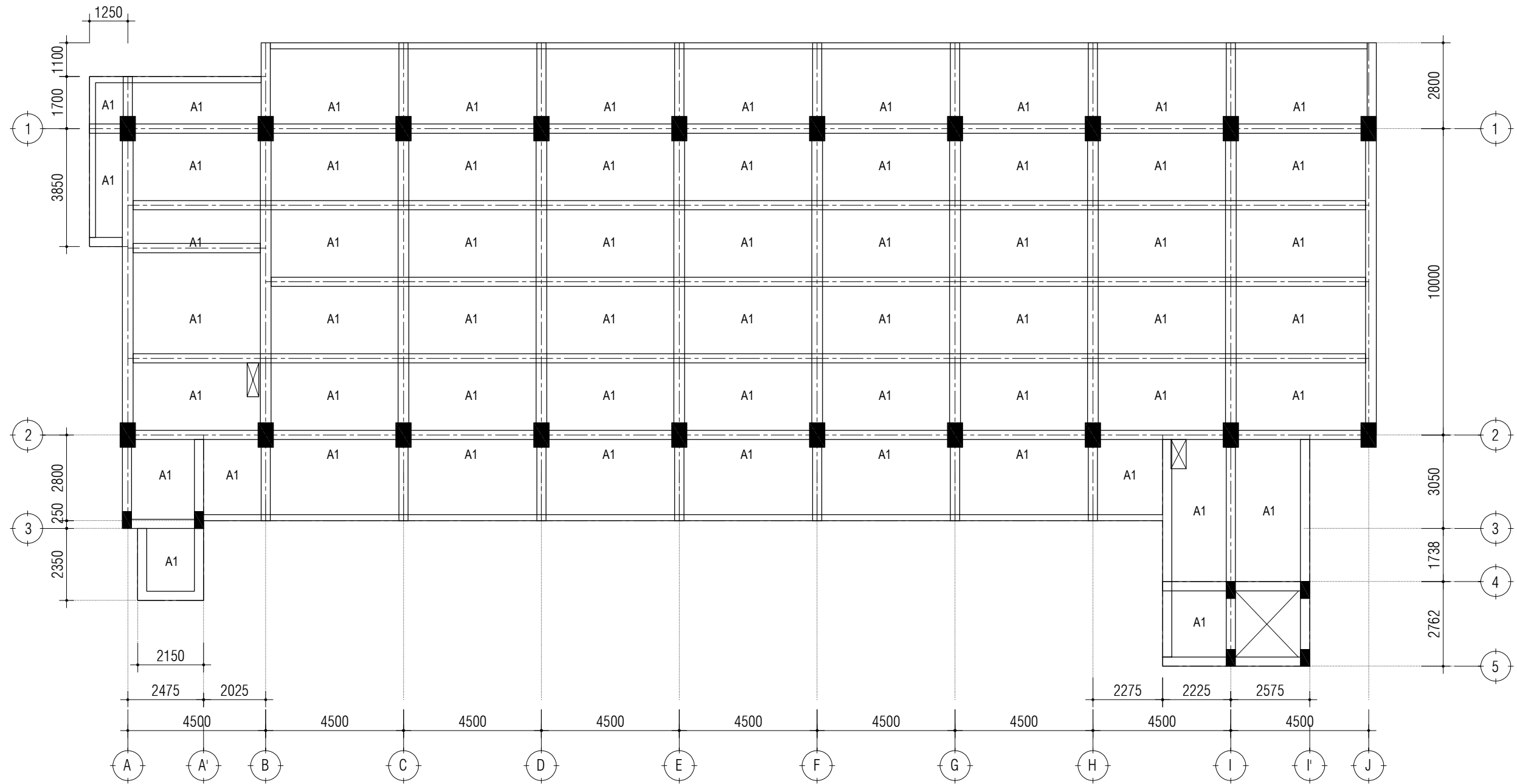
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PLAT LANTAI 2 ELEVASI +4.07	A	05-02
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur		RENCANA PLAT LANTAI 2 ELEVASI +4.07	SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliruang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si AHNI MEE				
					1:150		



RENCANA PLAT LANTAI 3 ELEVASI +8.32

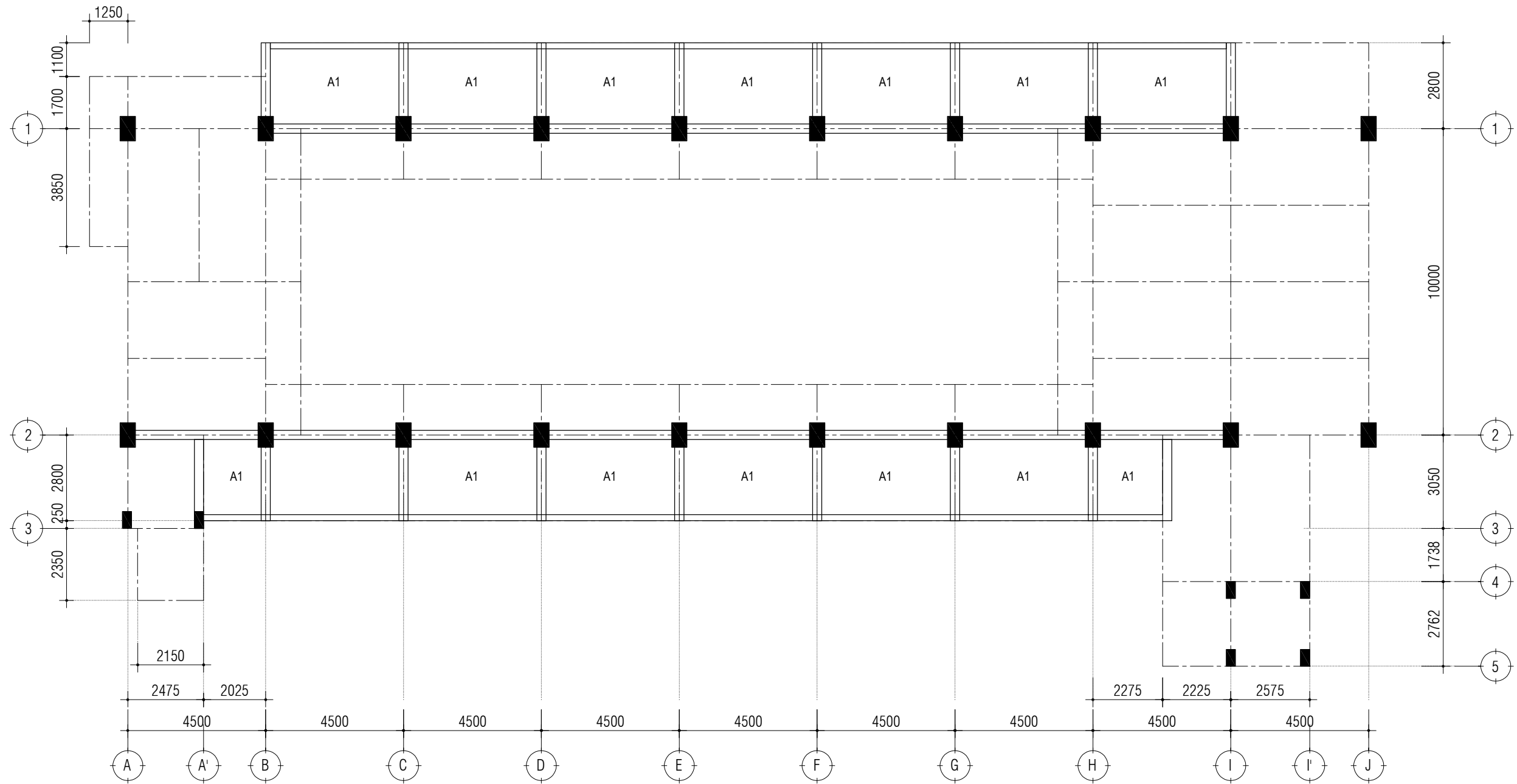
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	05-03
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Ahli Struktur		RENCANA PLAT LANTAI 3 ELEVASI +8.32	SKALA
			PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si. ANI MEE		1:150	A3



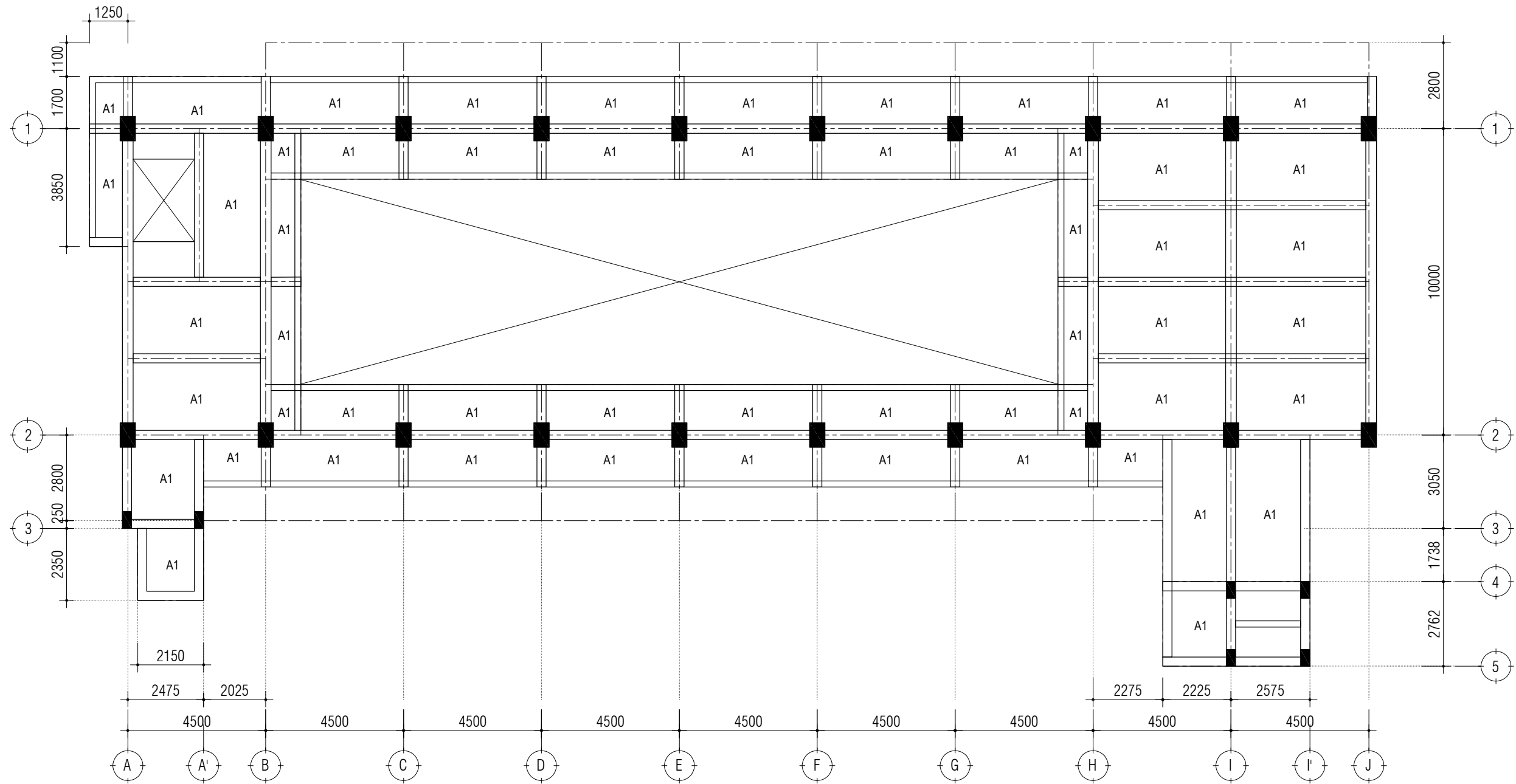
RENCANA PLAT LANTAI 4 ELEVASI +12.47
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PLAT LANTAI 4 ELEVASI +12.47	A	05-04
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		Ahli Struktur				SKALA
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliruang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST M SI AHNI MEE			1:150	A3



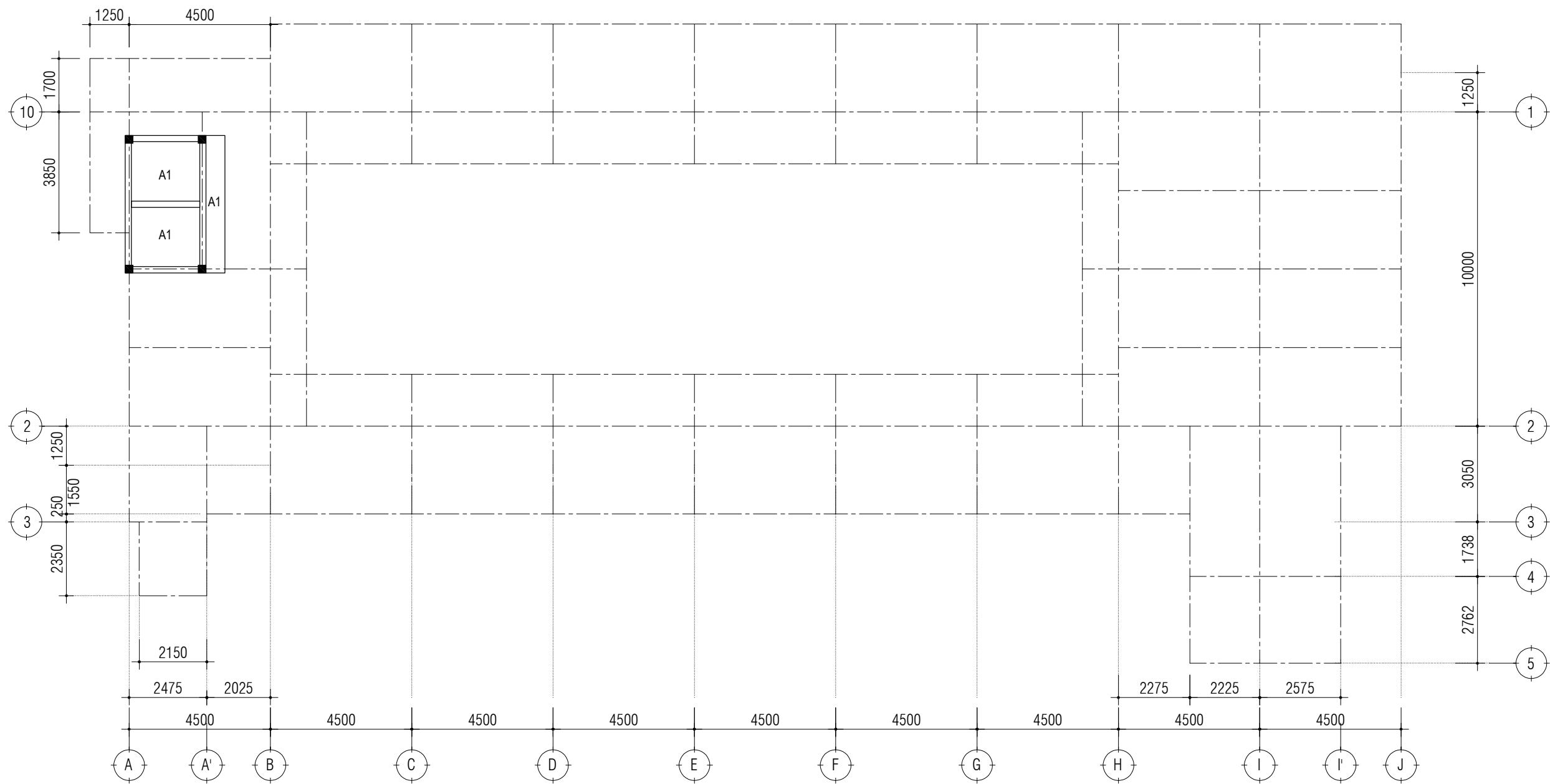
RENCANA PLAT ELEVASI +15.70
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PLAT ELEVASI +15.70	A	04-05
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur			SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si</u> Ahli MEE	1:150			



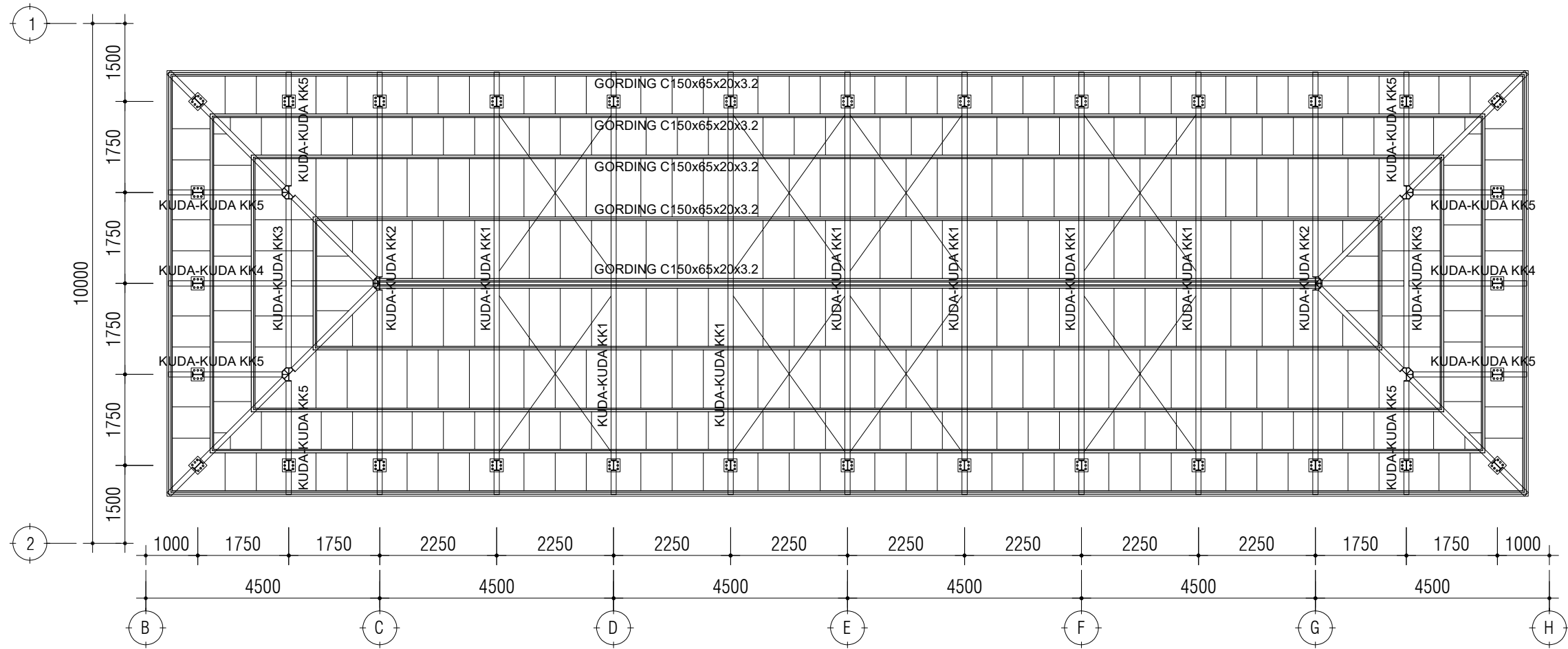
RENCANA PLAT LANTAI ATAP ELEVASI +16.62
SKALA 1:150

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	A	05-06
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Ahli Struktur		RENCANA PLAT LANTAI ATAP ELEVASI +16.62	SKALA
			PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si. ANI MEE		1:150	A3

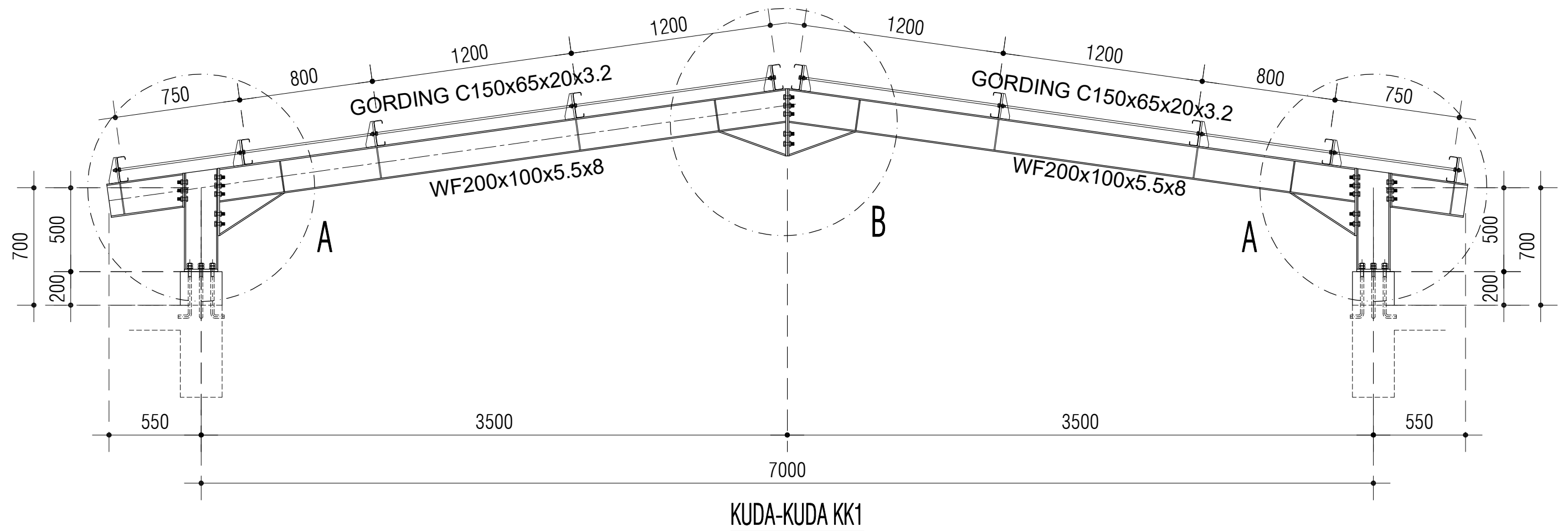


RENCANA PLAT TANGGA ATAP ELEVASI +18.40
SKALA 1:150

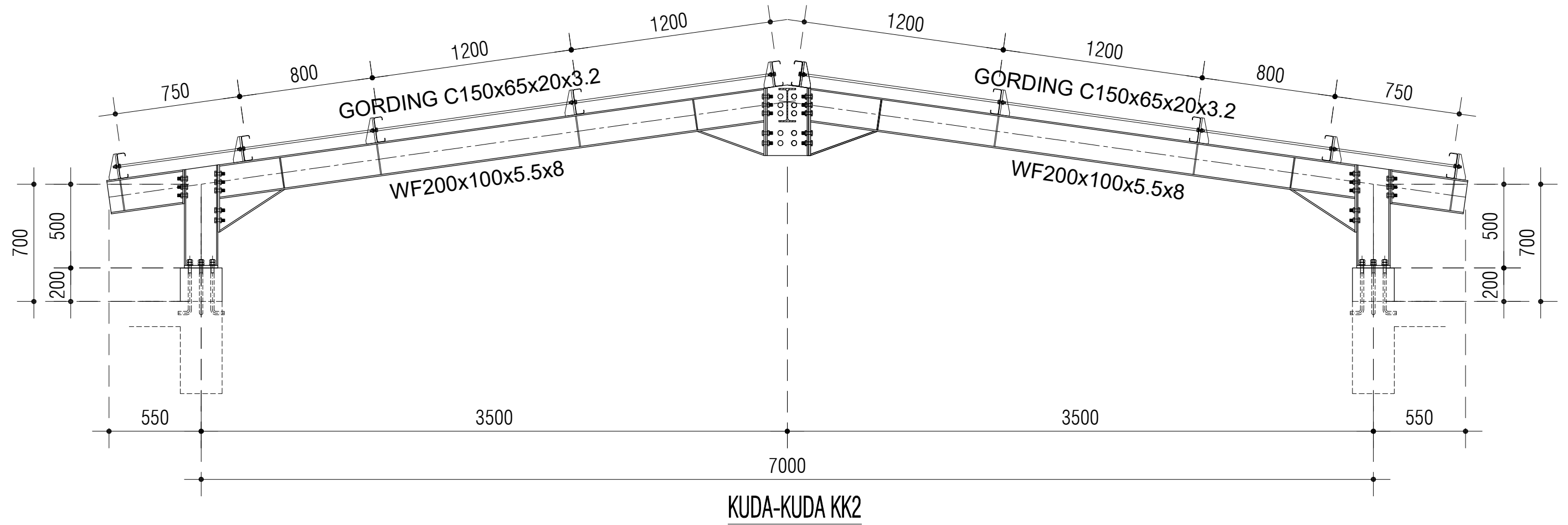
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA PLAT TANGGA ATAP ELEVASI +18.40	A	05-07	
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		Ahli Struktur			SKALA	A3	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si</u> Ahli MEE			1:150		



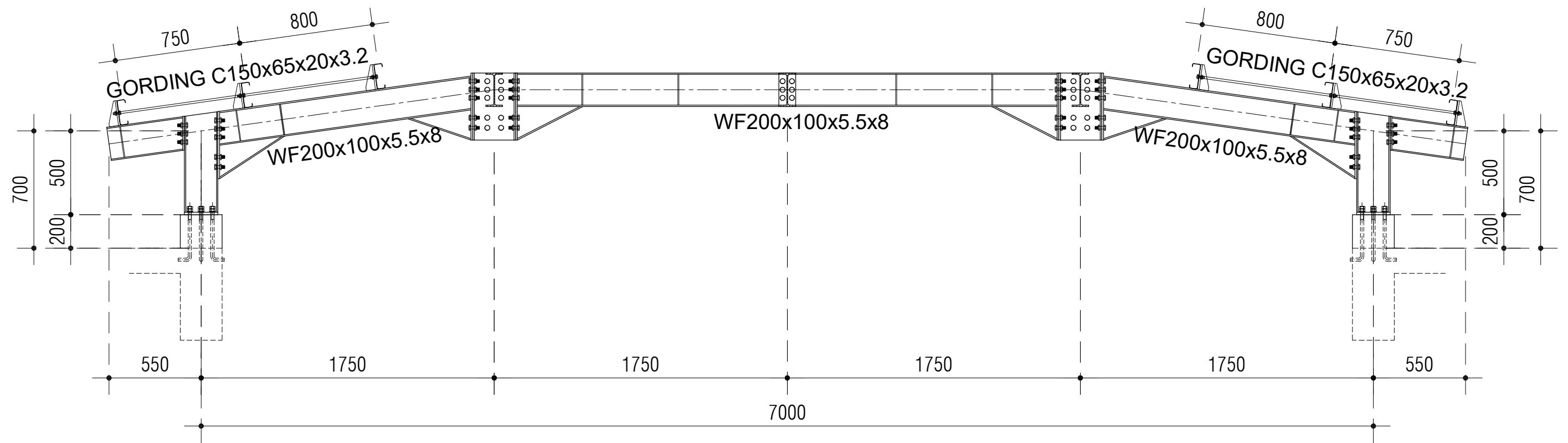
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA ATAP	A	06-01
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur				
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si.</u> Ani MEE			SKALA
					1:100		



PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL KUDA-KUDA	A	06-02	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
			Ahli Struktur					
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si AHNI MEE				SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta							1:25	

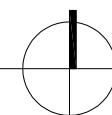


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL KUDA-KUDA	A	06-03
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si AHNI MEE			SKALA	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta						1:25	A3

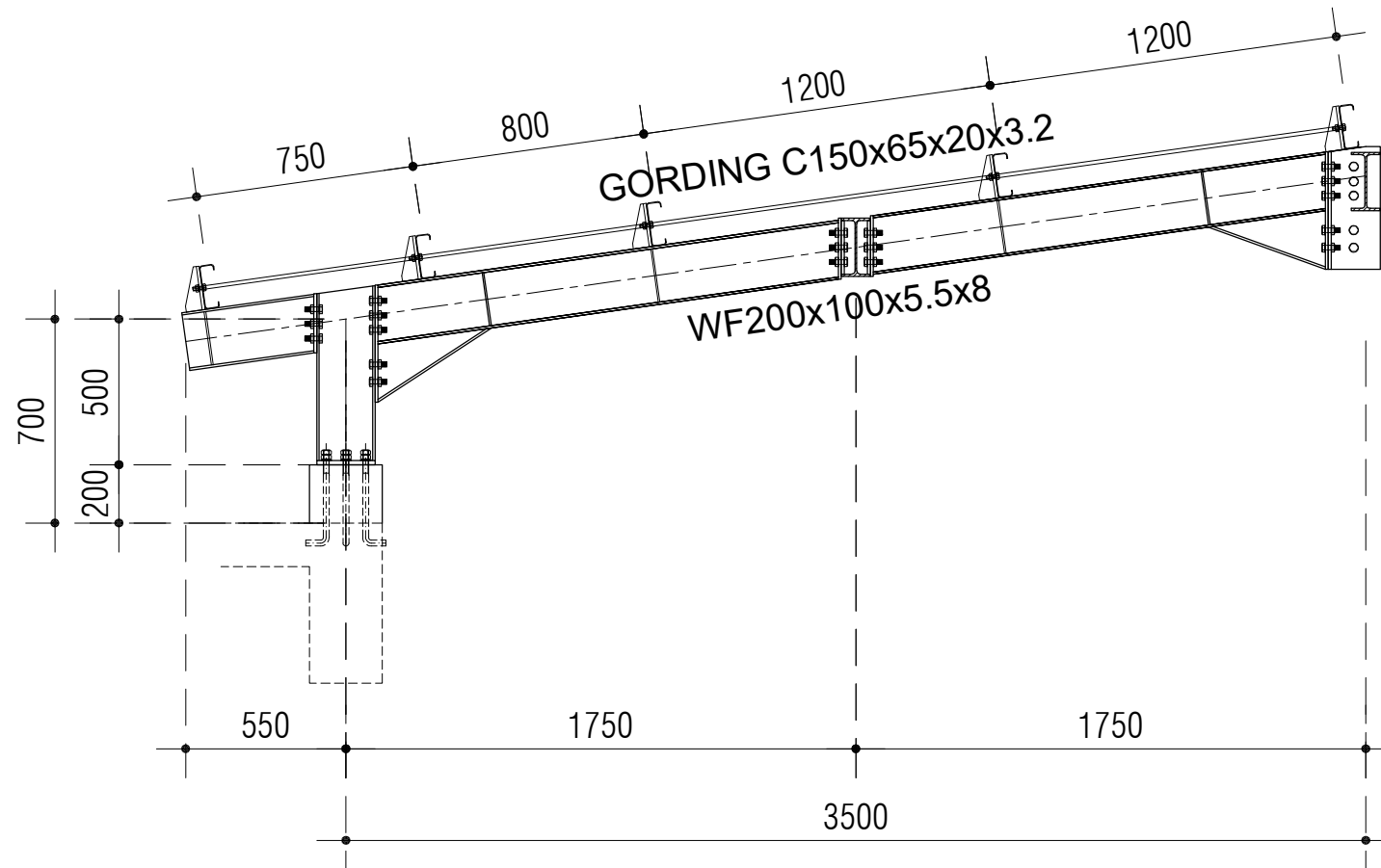


DETAIL KUDA-KUDA KK3

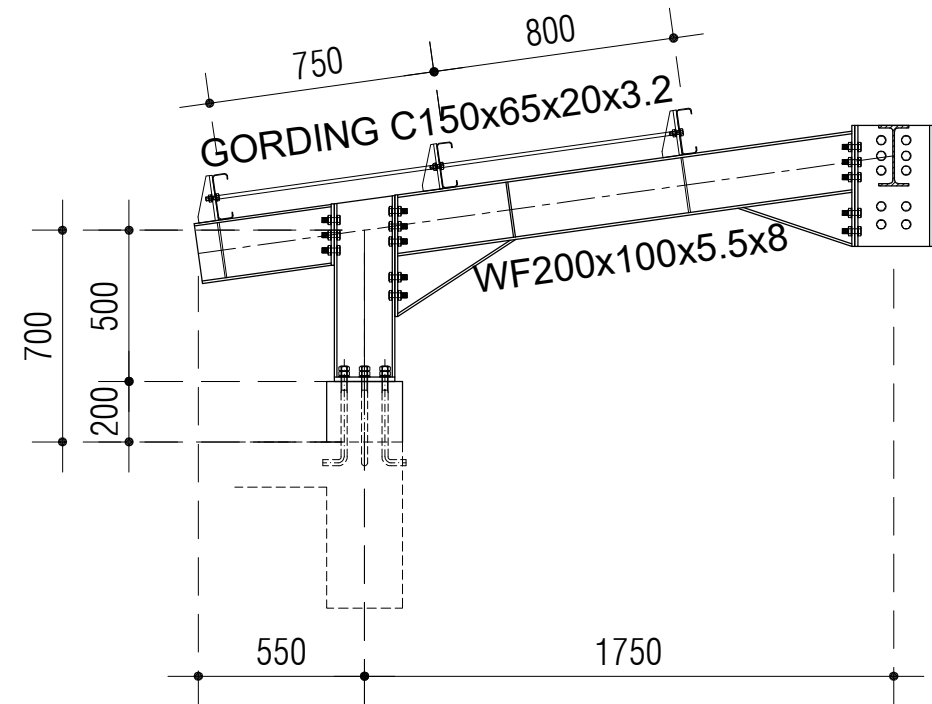
SKALA 1:40



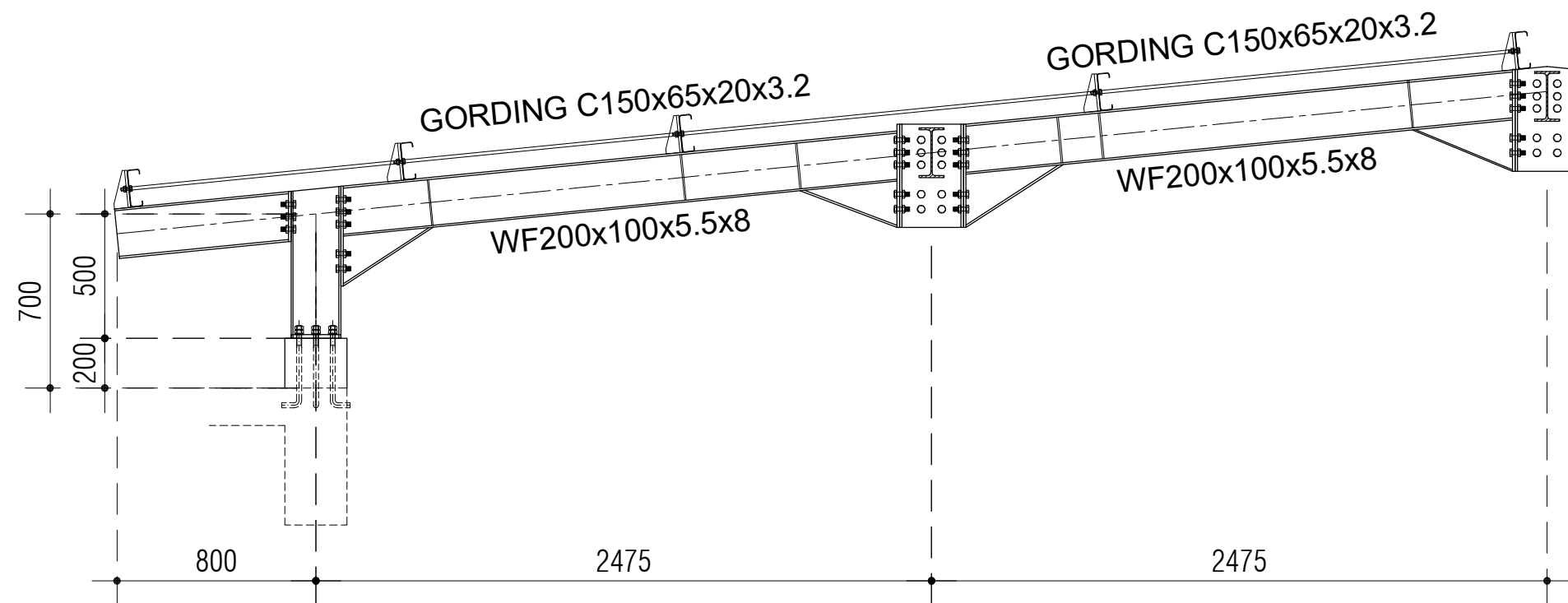
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL KUDA-KUDA	A	06-04
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si. ANI MEE			SKALA	
						1:25	A3



KUDA-KUDA KK4

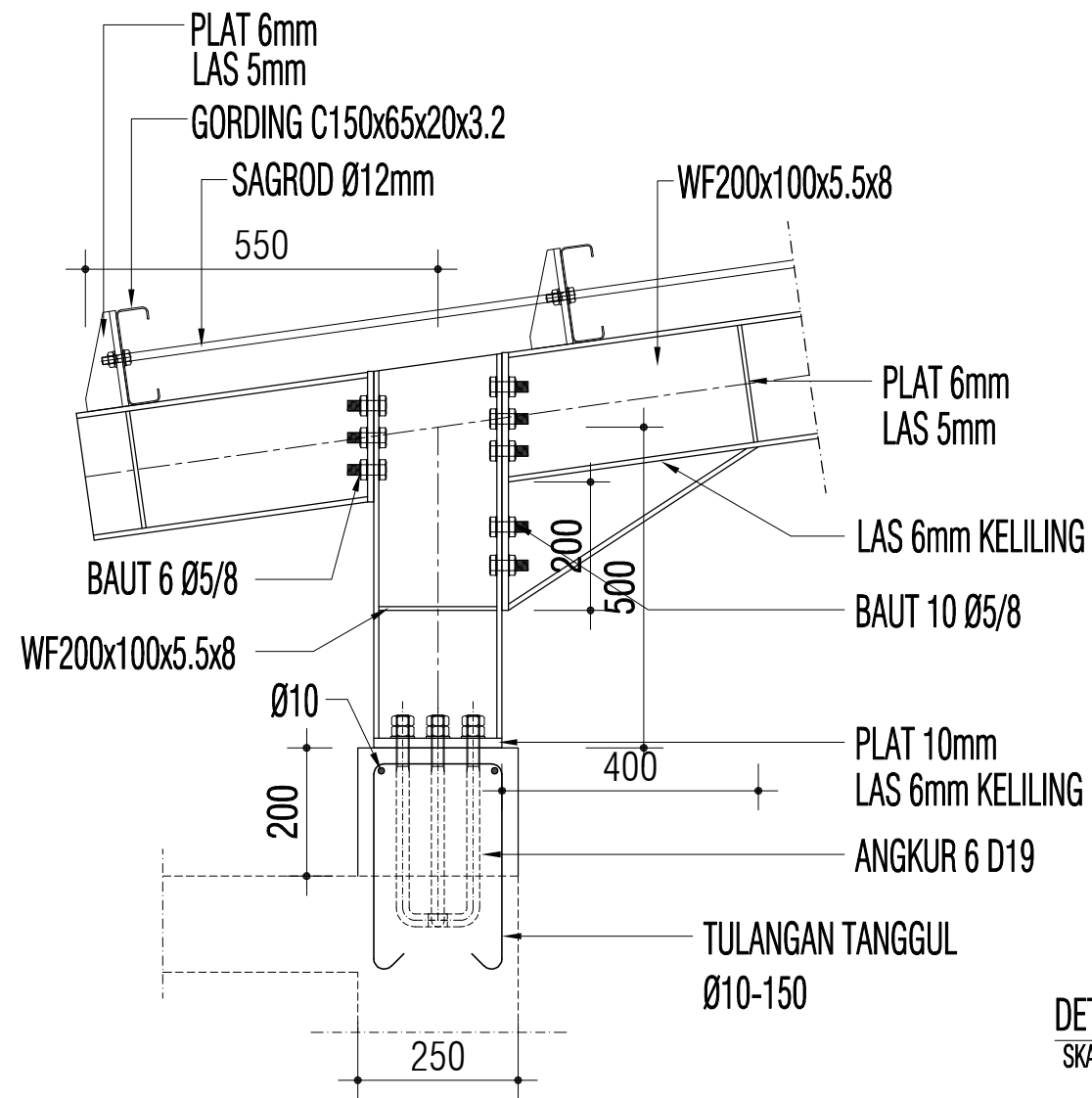


KUDA-KUDA KK5

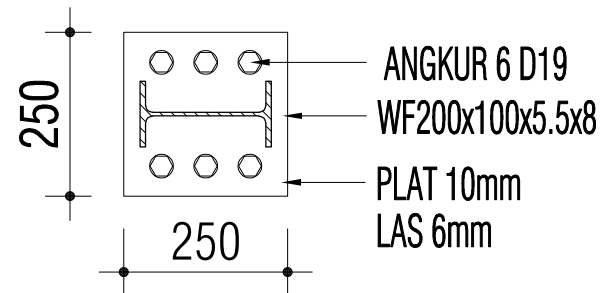


JURAI

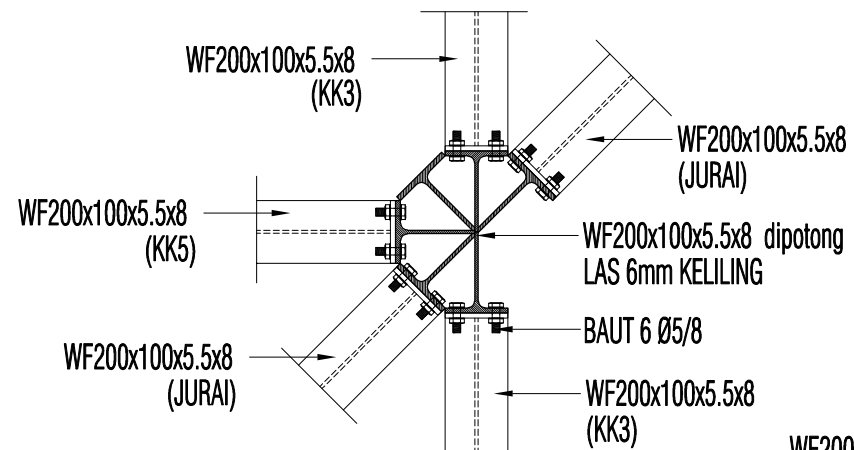
PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL KUDA-KUDA	A 06-05
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
LOKASI			Ahli Struktur		SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si AHNI MEE		1:25	



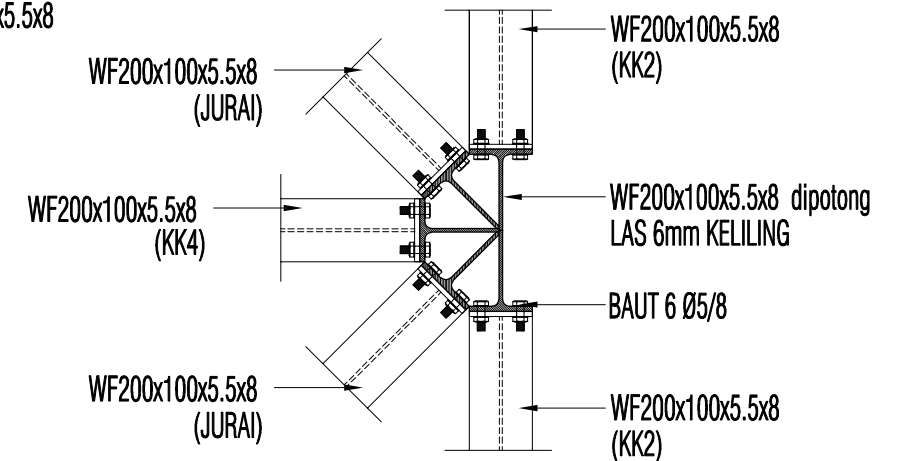
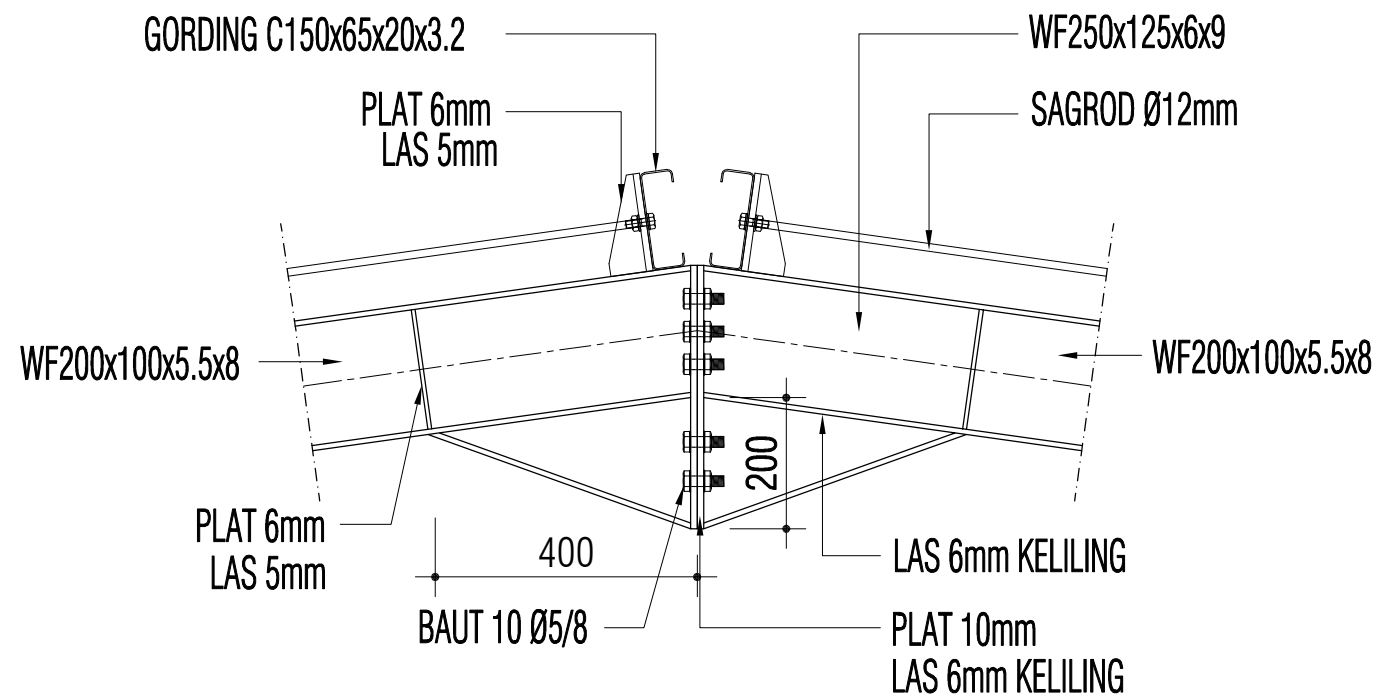
DETAIL A
SKALA NTS



DETAIL PLAT SAMBUNG KK3



DETAIL PLAT SAMBUNG KK2



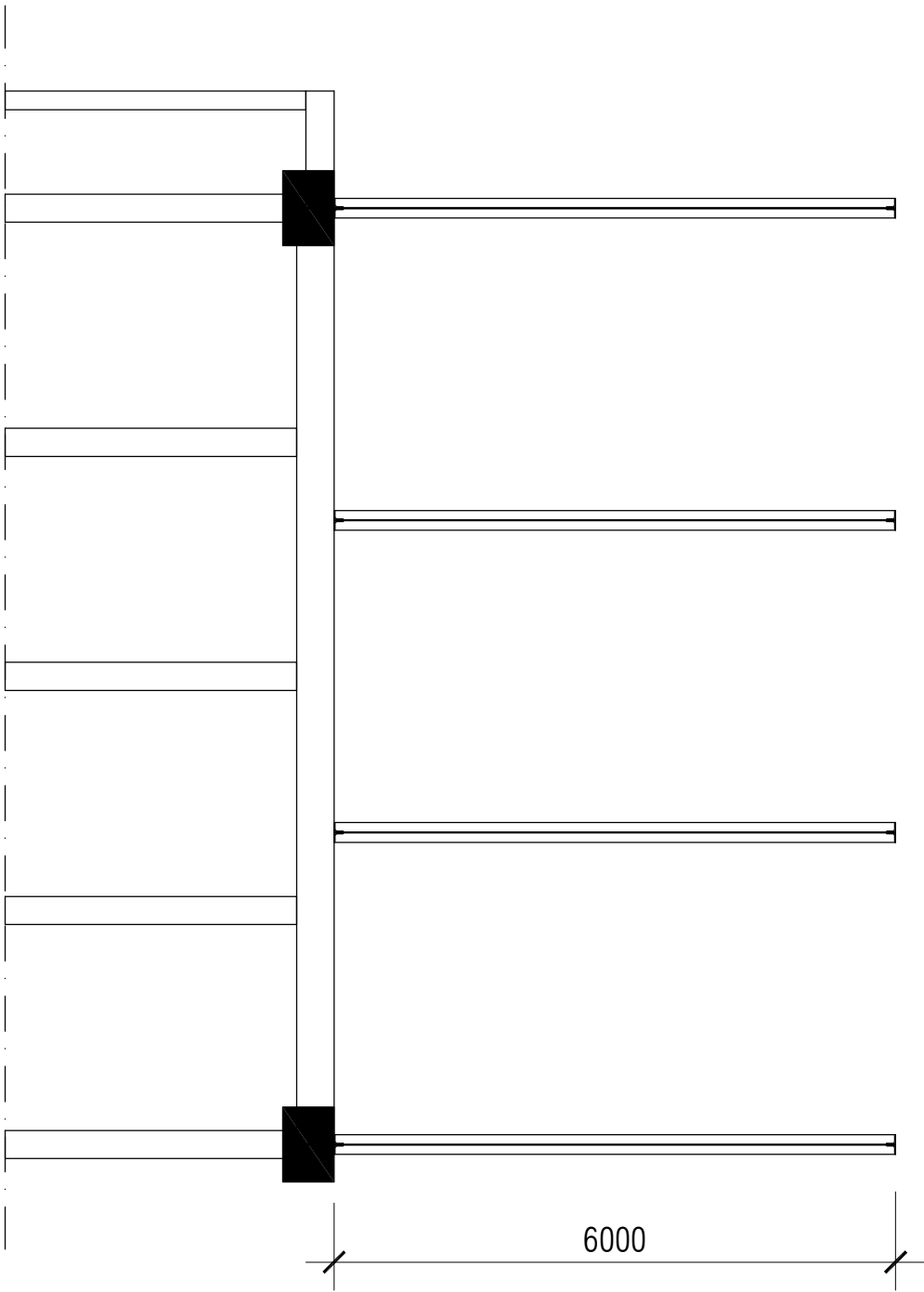
DETAIL B
SKALA NTS

TANGGUL SETEMPAT
DUDUKAN KUDA-KUDA
(250x250x200)

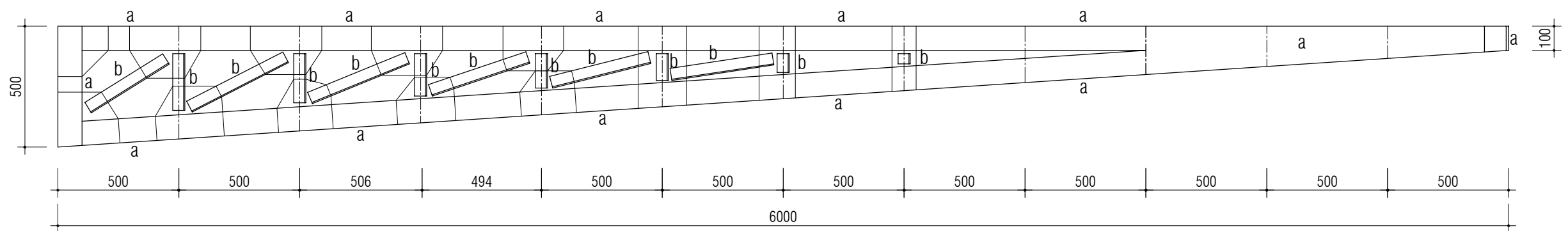
TANGGUL KELILING
(100x200)
TUL. Ø10-200

TANGGUL
SKALA NTS

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama	DETAIL SAMBUNGAN KUDA-KUDA	A	06-06
LOKASI Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			Ahli Struktur PRAPTO SUHARYANA, ST.MSI ANI MEE		SKALA 1:30	A3

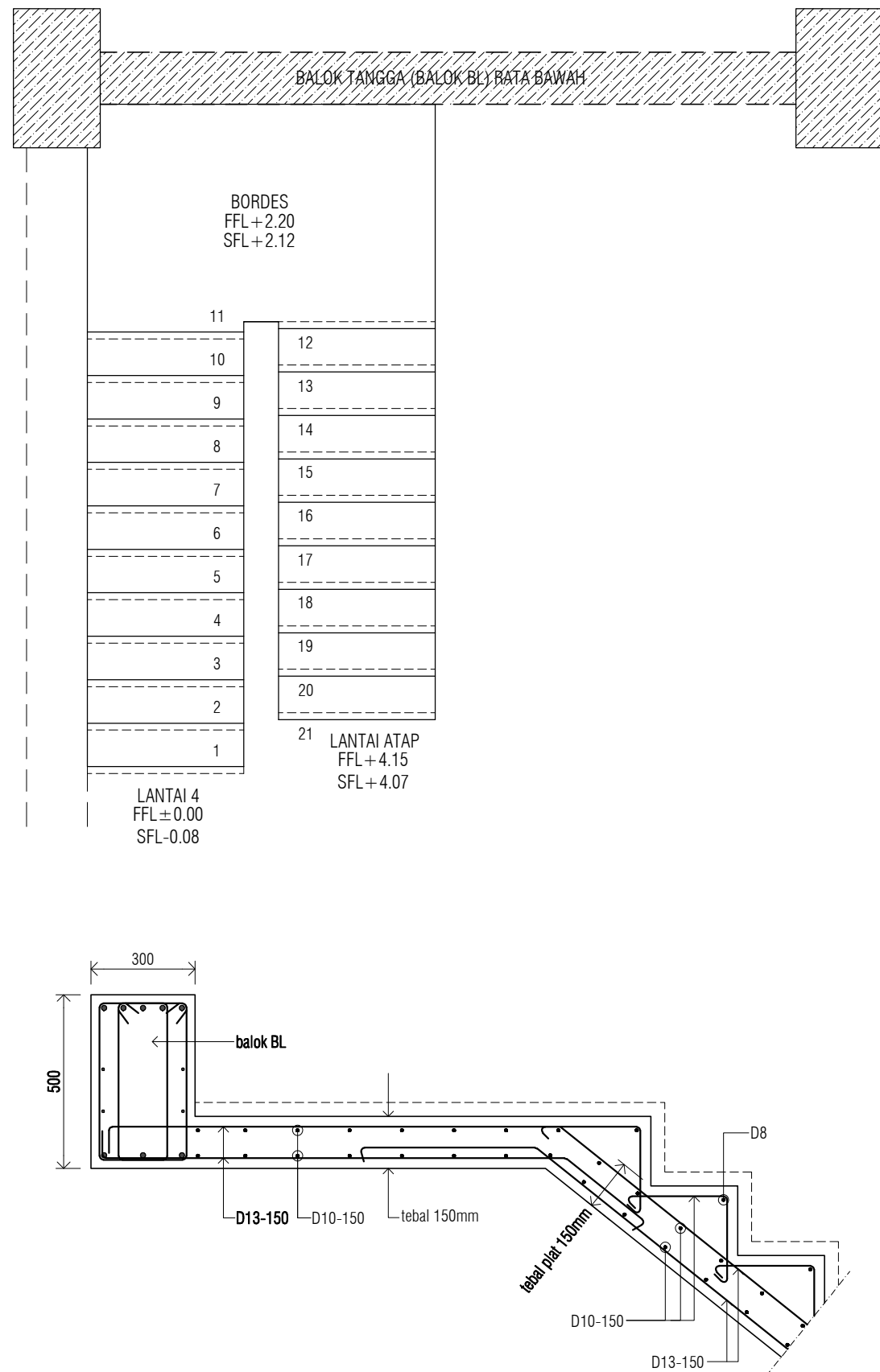
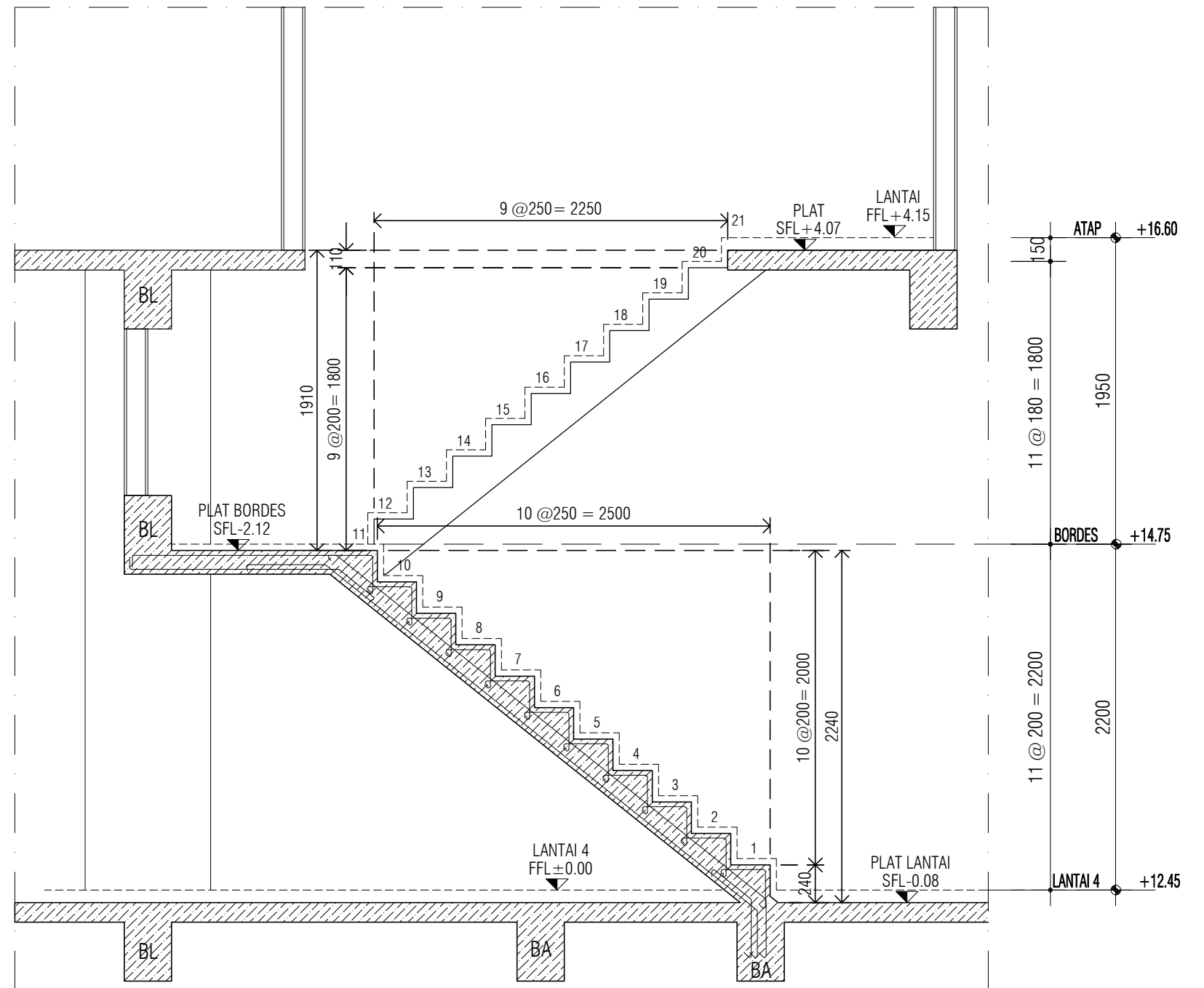


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR	
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	RENCANA KANOPI	A	07-01	
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama					
			Ahli Struktur					
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST M. Si Ahli MEE				SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta							1:75	

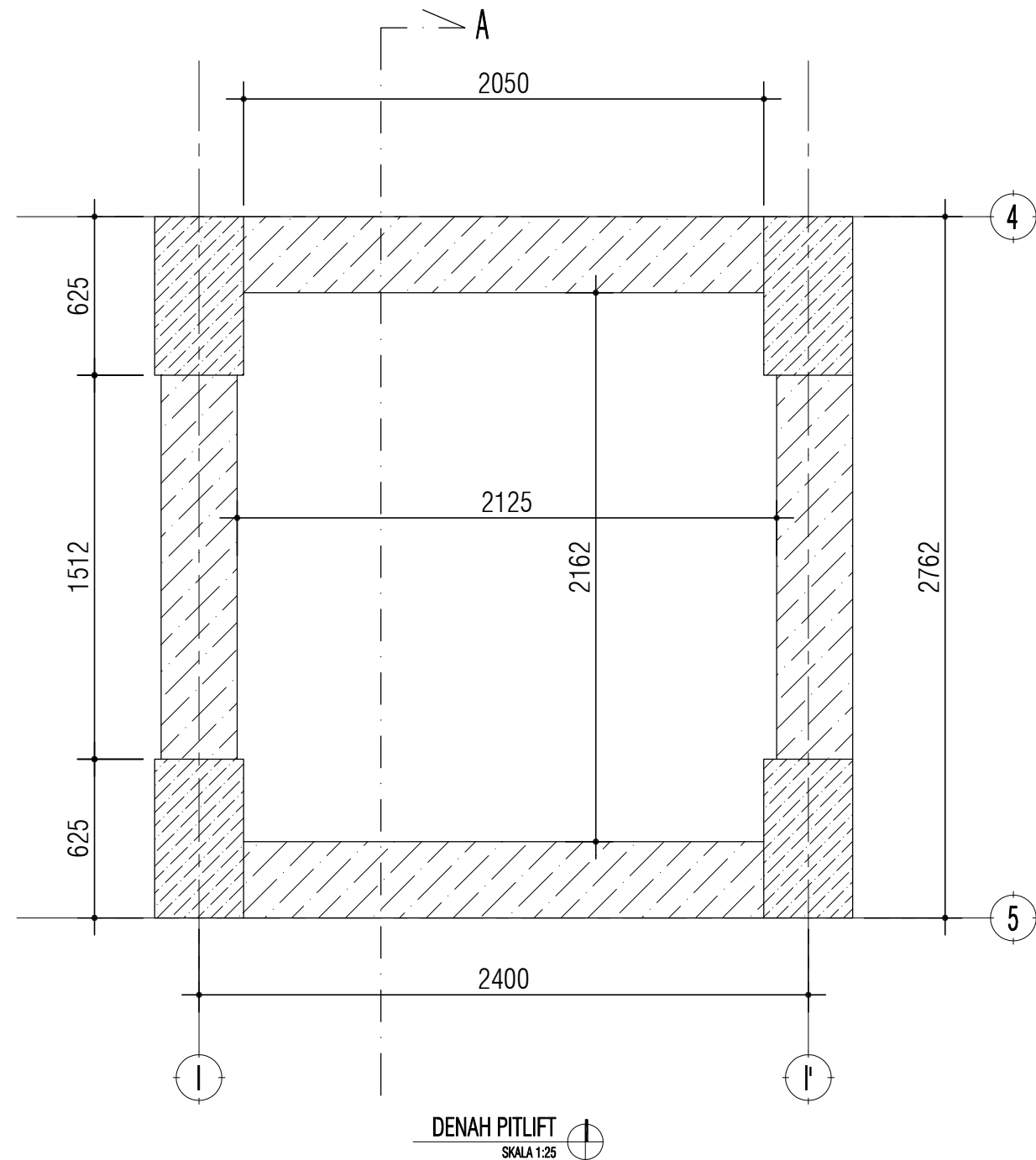
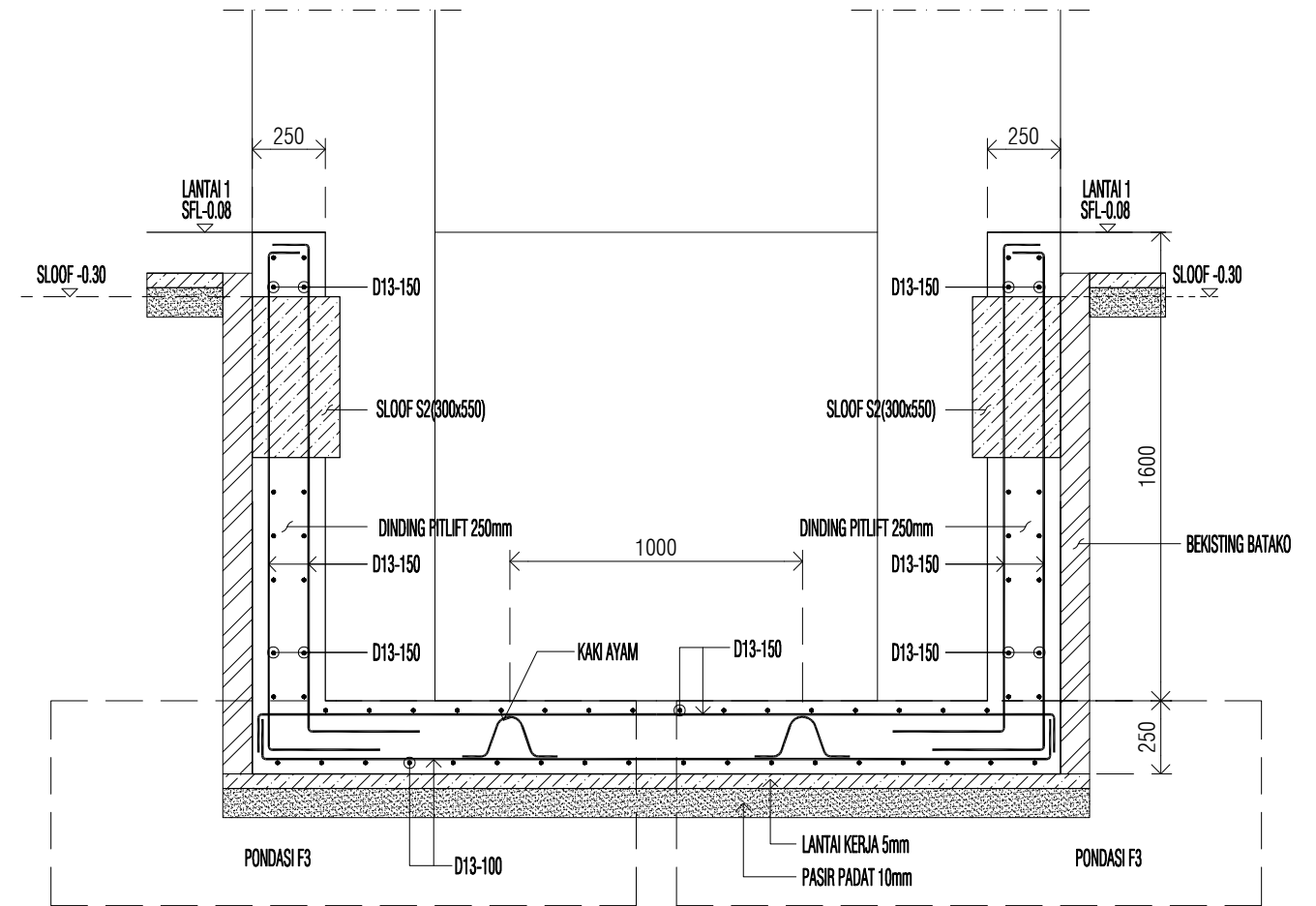


a= 2L100x100x10
b= 2L50x50x5

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL SAMBUNGAN BAJA	A	07-02
			Ir. <u>HANDOYOTOMO, MSA</u> Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
LOKASI			Ahli Struktur				
Kampus UII Terpadu, Jalan Kalirurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta			<u>PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si</u> Ahli MEE				

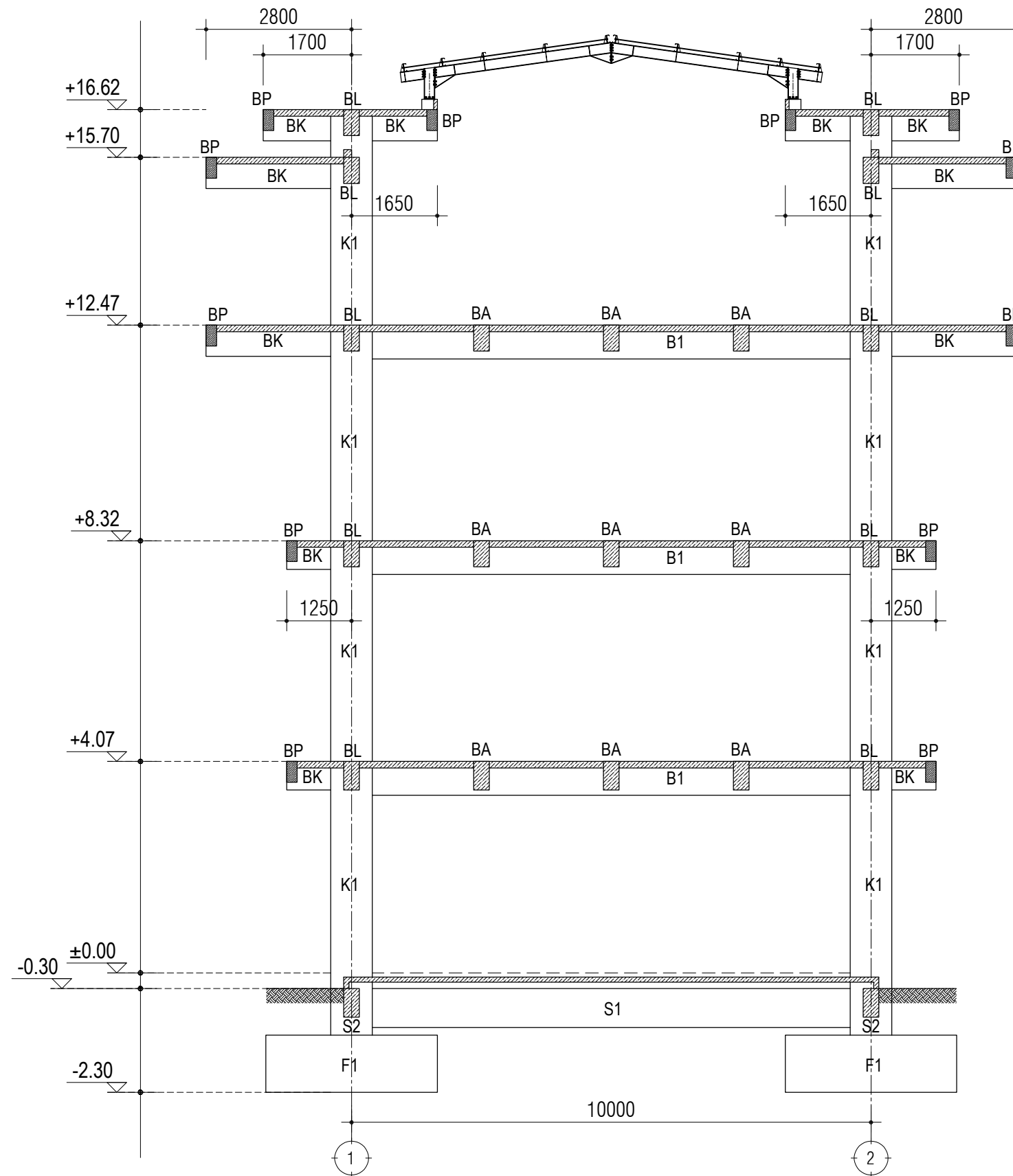


PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL STRUKTUR TANGGA	A	08-01
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		PRAPTO SUHARYANA, ST.M.Si AHNI MEE		SKALA 1:35	A3	
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta							



KAKI AYAM
D13/M2

PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA		JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	DETAIL STRUKTUR pit lift	A	09-01
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama				
			Ahli Struktur				
LOKASI	Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliruang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta		PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si AHNI MEE			SKALA 1:25	A3



PEKERJAAN	PEMILIK PROYEK	PENGURUS YAYASAN BADAN WAKAF UII	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	KODE	NO LEMBAR
GEDUNG OSCE FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			TENAGA AHLI	PARAF	POTONGAN PORTAL AS-C	A 10-01
			Ir. HANDOYOTOMO, MSA Koordinator Perencanaan/Arsitek Utama			
			Ahli Struktur			
LOKASI			PRAPTO SUHARYANA, ST M.Si, ANI MEE		SKALA	A3
Kampus UII Terpadu, Jalan Kaliurang, Km 14,7 Sleman, Yogyakarta					1:100	