

**EVALUASI KINERJA STRUKTUR PADA GEDUNG JAMALIAH
YAYASAN SYAFIATUL AMALIAH MEDAN
BERDASARKAN SNI 1726:2019**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :

**RIDHO SYAHPUTRA
168110093**



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2021**

**EVALUASI KINERJA STRUKTUR PADA GEDUNG JAMALIAH
YAYASAN SYAFIATUL AMALIAH MEDAN
BERDASARKAN SNI 1726:2019**

SKRIPSI

Dijadikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

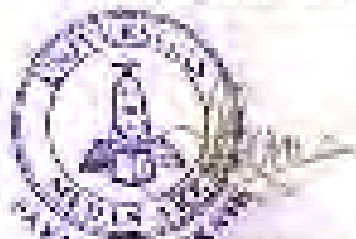
RIDHO SYAHPUTRA

168110044

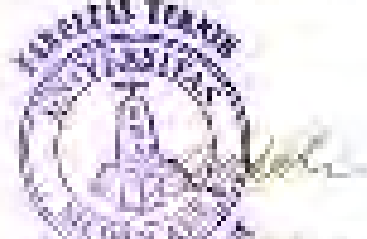


Mengotabai

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Program Studi Teknik Sipil



UNIVERSITAS MEDAN AREA (H. H. Idris, MT)

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/12/21

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

PERALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa seluruh data yang saya submit, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penelitian seperti ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya sesuai jenis sesuai dengan nama, tanggal, dan esko penelitian ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi penahanan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan parameter hukum apabila di kemudian hari ditemukan adanya pengal dalam data ini.



Medan, 26 Februari 2021
Saya yang menyatakan

DR. FIRMAL
TAMARA
NPM: 1902100000000000

Ridho Syahputra
NPM: 1902100000000000

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Syahputra
NPM : 168110093
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya setuju untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non-eksklusif/Non-exclusive Royalty-Free Right atas karya ilmiah saya yang berjudul **Evaluasi Kinerja Struktur Pada Gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah Medan Berdasarkan SNI 1726-2019**, Dengan Bebas Royalti Menaklafi ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, menginformasikan/terbitkan, menjabah, jalan bentuk peringkasan data (foto copy), meretas dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 26 Februari 2021
Saya yang menyatakan



Ridho Syahputra
NPM : 168110093

ABSTRAK

Perkembangan Gedung bertingkat pada saat ini lebih ke arah vertikal. Hal ini dikarenakan terbatasnya lahan menjadi salah satu faktor permasalahan utama, khusus di daerah perkotaan, sehingga bangunan ke arah vertikal sudah menjadi kebutuhan pada perkembangan pembangunan. Rentannya struktur bangunan bertingkat tinggi terhadap gaya lateral, salah satunya gaya gempa mengharuskan struktur gedung tinggi mampu menahan gaya lateral yang terjadi. Terdapat beberapa sistem struktur dalam menahan gaya lateral, diantaranya merupakan sistem rangka pemikul momen. Dalam penelitian ini menggunakan sistem rangka pemikul momen biasa tanpa sistem dinding geser. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana cara mengevaluasi struktur dengan menggunakan analisis dinamik metode respon spektrum sesuai SNI 1726:2019. Analisis dinamik menggunakan metode respon spektrum digunakan untuk menganalisa gedung Jamaliah. Hal yang ditinjau yaitu partisipasi massa ragam, gaya geser dasar nominal, waktu getar alami fundamental, gaya geser dasar, simpangan antar lantai dan Batasan Antar lantai pada gedung. Hasil analisa menunjukkan partisipasi massa ragam, gaya geser dasar nominal, waktu getar alami fundamental, gaya geser dasar, simpangan antar lantai dan Batasan Antar lantai tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan. Nilai partisipasi massa ragam yaitu 91%-93%, gaya geser dasar nominal V_x yaitu 17103,46 kN dan V_y yaitu 17103,46 kN, waktu getar alami fundamental T_{cx} yaitu 1,793 s dan T_{cy} yaitu 1,832 s, gaya geser dasar terbesar arah X yaitu 3,46 mm dan Y yaitu 15,92 mm, Simpangan antar lantai terjadi rata-rata arah X yaitu 197,76 mm dan arah Y adalah 209,85 mm. Karena resiko kerusakan pada struktur bangunan dianggap lebih besar ketika terjadi guncangan atau pergerakan struktur bangunan akibat beban lateral seperti beban gempa yang terjadi. Sehingga sistem rangka pemikul momen biasa tanpa dinding geser yang terletak di inti bangunan seperti permodelan *ETABS 2016 v2.1* dianggap tidak efektif dalam menahan gaya lateral seperti beban gempa SNI 1726:2019.

Kata kunci: Respon Spektrum, Rasio Simpangan Antar Lantai, Gaya Geser Dasar

ABSTRACT

The development of multi-story buildings is the trend nowadays. This is because limited land is a major problem, especially in urban areas, multi-storey building become a necessity for Development. The vulnerability of high-rise building structures to lateral forces, one of which is earthquake forces requires that high-rise building structures area able to with stand lateral forces that occur. The are several structural systems to with stand lateral forces, including the ordinary moment-bearing frame system, In this study using the ordinary moment frame system without shear wall system. The aim of this research is to evaluated structure using response spectrum method latest regulation base on SNI 1726:2019. Dynamic analysis using response spectrum method is used to analyze this jamaliah building. The analysis results show that participation mass ratio, nominal base shear, fundamental natural vibration, base shear, drift story and drift story limitation fulfilled the requirement. Participation mass ratio value show 91%-93%, nominal base shear V_x direction 17103,46 kN and V_y direction 17103,46, fundamental natural vibration T_{cx} show value 1,793 s and T_{cy} show value 1,832 s, Maximum base shear on X direction 3,46 mm and on Y rirection 15,92 mm, Average value drift on X direction 197,76 mm and on Y direction 209,85 mm and which has been specified unqualified. Because the risk of damage to the building structure is considered samller when there is shock or movement of the building structure due to lateral loads such as earthquake loads that occur. So that the ordinary moment frame system without shear walls located at the core of building as modelling in ETABS 2016 v2.1 is considered to be ineffective in resisting lateral forces such as earthquake load based on SNI 1726:2019.

Keywords: Response Spectrume, drift ratio, base shear.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta bimbingan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Evaluasi Kinerja Struktur Pada Gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah Medan Berdasarkan SNI 1726:2019” diajukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Mariadi dan Yusmani, SE selaku orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, dimana telah banyak memberikan perhatian, pendidikan, nasehat, doa, dukungan moral sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. Ir Dina Maizana, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. H. Irwan, MT. Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ahmad Sumantri, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Ibu Ir. Nurmaidah, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi.
7. Segenap dosen jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area dan Birokrasi Administrasi Fakultas Teknik.
8. Yudi Setiawan, SE selaku abang kandung yang memberikan dorongan semangat dan motivasi dalam penyusunan Skripsi ini.

9. Citra Dewi, SE selaku kakak kandung yang memberikan dukungan semangat dan dalam penyusunan Skripsi ini.

10. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil baik dari kampus UMA, UMSU, USU, PPSI dan ITM Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan semesta yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan, dan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat, terutama bagi penulis dan semua pembaca.
Assalamualaikum



Medan, 26 Februari 2021

Penulis

Ridho Syahputra
NPM. / 158110093

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	
AKHIR/UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Umum	6
2.2. Konsep Dasar Mekanisme Gempa.....	7
2.3. Sistem Struktur Penahan Gempa.....	8
2.4. Pembebanan Pada Struktur	10

2.5. Analisa Respon Spektrum pada Struktur	19
2.5.1. Partisipasi Massa Ragam Terkombinasi	19
2.5.2. Gaya Geser Dasar Nominal.....	19
2.5.3. Waktu Getar Alami Fundamental	20
2.5.4. Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>)	21
2.5.5. Simpangan Antar Lantai	21
2.5.6. Batasan Simpangan Antar Lantai.....	22
BAB III BAHAN DAN METODE.....	24
3.1. Data Informasi Umum Proyek	23
3.2. Data Informasi Teknis Proyek	24
3.2.1. Spesifikasi Material.....	24
3.2.2. Data Struktur.....	26
3.2.2.1 Data Geometri Struktur.....	26
3.2.2.2. Kriteria Perancangan Struktur.....	29
3.3. Denah <i>Site Plan</i> Tampak Struktur Bangunan	29
3.4. Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>).....	31
3.5. Jadwal Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Analisa Respon Spektrum Desain Pada Struktur	33
4.2. Permodelan Struktur.....	35
4.2.1. Membuka Program ETABS 2016 Versi 2.1.....	35

4.2.2. Menentukan Geometri Struktur.....	35
4.2.3. <i>Define Material</i> (Mutu Material)	38
4.2.4. <i>Define Section Properties</i>	39
4.2.5. <i>Define Load Pattern</i>	42
4.2.6. Menentukan <i>Response Spectrume Function</i>	43
4.2.7. <i>Define Load Combination</i>	44
4.2.8 <i>Define Mass Source</i>	44
4.2.9. Drawing Model	45
4.2.10. Memasukkan Beban Plat Lantai (<i>Assign Load Area</i>)	48
4.2.11. <i>Assign Diaphragm</i>	49
4.2.12. Hasil Output dari <i>ETABS (Run Analysis)</i>	49
4.3. Analisa Respon Spektrum Pada Struktur	54
4.3.1. Hasil <i>Output</i> Pembebanan pada <i>ETABS</i>	54
4.3.2. Partisipasi Massa Ragam Terkombinasi	55
4.3.3. Gaya Geser Dasar Nominal.....	55
4.3.4. Beban Lateral Gempa Arah <i>x</i> dan <i>y</i>	56
4.3.5. Waktu Getar Alami Fundamental	56
4.3.6. Gaya Geser Dasar (Base Shear).....	57
4.3.7. Besarnya Simpangan.....	57
4.3.8. Simpangan Antar Lantai Ijin.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66

5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	11
Tabel 2. 2. Beban hidup merata pada bangunan gedung fasilitas sekolah.....	12
Tabel 2. 3. Kategori risiko gedung dan nongedung untuk beban gempa.....	13
Tabel 2. 4. Faktor keutamaan gempa	13
Tabel 2. 5. Klasifikasi situs	15
Tabel 2. 6. Koefisien situs, F_a	16
Tabel 2. 7. Koefisien situs, F_v	16
Tabel 2. 8. Menentukan faktor R , Ω_0 dan C_d untuk sistem penahan gaya gempa	17
Tabel 2. 9. Nilai parameter periode pendekatan C_r dan x	20
Tabel 2. 10. Koefisien untuk batas atas pada periode yang di hitung.....	21
Tabel 2. 11. Nilai parameter periode pendekatan C_r dan x	22
Tabel 3. 1. Mutu Beton gedung Jamaliah	25
Tabel 3. 2. Mutu baja pada struktur gedung Jamaliah dengan modulus	
elastisitas baja (E_s) adalah 200.000 MPa.....	26
Tabel 3. 3. Detail dimensi dan penulangan pada kolom	27
Tabel 3. 4. Detail dimensi dan penulangan pada balok dan sloof.....	27
Tabel 3. 5 Detail dimensi pelat lantai pada struktur gedung Jamaliah.....	28
Tabel 3. 6. Elevasi gedung Jamaliah.....	28
Tabel 3. 7. Uraian kegiatan	32
Tabel 4. 1. Nilai spektral percepatan di permukaan dari gempa.....	34
Tabel 4. 2. Geometri jarak gedung.....	37
Tabel 4. 3. <i>Output ETABS</i> pada pembebanan	54
Tabel 4. 4. <i>Output ETABS</i> pada <i>self Mass</i> , <i>Mass x</i> & <i>y</i>	54

Tabel 4. 5. <i>Output ETABS</i> pada Massa ragam terkombinasi	55
Tabel 4. 6. <i>Output ETABS</i> pada beban lateral arah x dan y	56
Tabel 4. 7. <i>Output ETABS</i> pada nilai simpangan antar lantai arah x	60
Tabel 4. 8. <i>Output ETABS</i> pada nilai simpangan antar lantai arah y	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta MCE _R untuk periode pendek	14
Gambar 2. 2 Peta MCER untuk periode 1 detik	14
Gambar 3. 1 Peta kota medan, Sumatera Utara	24
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian	24
Gambar 3. 3 Denah <i>site plan Jamaliah Building</i>	30
Gambar 3. 4 Tampak struktur bangunan	30
Gambar 3. 5 <i>Flow Chart</i>	31
Gambar 4. 1 Diagram spektral percepatan di permukaan dari gempa dengan nilai dari peta TL daerah Medan 20 detik	33
Gambar 4. 2 <i>Setting</i> awal program baru.....	35
Gambar 4. 3 <i>Setting</i> geometri struktur	36
Gambar 4. 4 <i>Setting grid</i> geometri struktur	36
Gambar 4. 5. Menentukan mutu material pada beton	38
Gambar 4. 6. Menentukan mutu material pada Tulangan baja	39
Gambar 4.7. Menentukan ' <i>shape</i> ' pada kolom dan balok	39
Gambar 4.8. Input data kolom	40
Gambar 4.9. Input data balok.....	41
Gambar 4.10. Input data pelat lantai	42
Gambar 4.11. Input skala faktor beban	42
Gambar 4.12. Input nilai respon spektrum daerah Medan kategori tanah sedang	43
Gambar 4.13. Input kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 1726:2019	44
Gambar 4.14. Input nilai <i>Mass Source</i>	45

Gambar 4.15. Pemodelan kolom.....	46
Gambar 4.16. Modelling balok	46
Gambar 4.17. Modelling pelat lantai.....	47
Gambar 4.18. Menginput menjadi sendi jepit.....	48
Gambar 4.19. Menginput pembebanan merata	48
Gambar 4.20. Pemodelan titik rotasi struktur gedung.....	49
Gambar 4.21. Hasil <i>Running Output</i> untuk <i>Moment</i> pada beban mati	50
Gambar 4.22. Hasil <i>Running Output</i> untuk <i>Shear</i> pada beban mati	50
Gambar 4.23. Hasil <i>Running Output</i> untuk <i>Moment</i> pada beban hidup	51
Gambar 4.24. Hasil <i>Running Output</i> untuk <i>Shear</i> pada beban hidup	51
Gambar 4.25. <i>Output Moment</i> beban gempa arah <i>x</i> pada struktur.....	52
Gambar 4.26. <i>Output Moment</i> beban gempa arah <i>y</i> pada struktur.....	52
Gambar 4.27. <i>Output Shear</i> beban gempa arah <i>x</i> pada struktur.....	53
Gambar 4.28. <i>Output Shear</i> beban gempa arah <i>y</i> pada struktur.....	53
Gambar 4.29. <i>Chart Output ETABS</i> nilai simpangan dan batasan antar lantai.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan letak geografis, Indonesia merupakan daerah rawan gempa bumi vulkanik dan tektonik yang dilalui oleh 3 lempeng tektonik dan Indonesia memiliki banyak gunung berapi yang masih aktif. Tahun 2019 terakhir BMKG mencatat lebih dari 17 gempa bumi yang merusak di Indonesia salah satunya gempa yang terjadi di wilayah Maluku, Banda, Banten dan Laut Banda pada 24 Juni 2019 dengan magnitudo 6,9 dan 7,3, gempa yang memicu tsunami dan likuifaksi serta ribuan bangunan runtuh maupun rusak. Perencanaan struktur gedung untuk menghasilkan suatu bangunan yang aman, nyaman, kuat, efisien dan ekonomis, konstruksi gedung harus mampu menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi itu sendiri, sehingga bangunan atau struktur gedung aman dalam jangka waktu yang direncanakan. Salah satu komponen yang berperan penting pada struktur bangunan adalah beton.

Gedung sekolah Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah merupakan Gedung sekolah yang dibangun untuk pendidikan masyarakat yang di harapkan mampu memberikan ilmu pendidikan bagi masyarakat yang diharapkan mampu memberikan fasilitas umum mengharuskan memiliki kekuatan struktur yang sangat kuat untuk menghadapin berbagai keadaan, termasuk apabila terjadi gempa bumi, oleh karena itu dalam perencanaannya harus di perhitungkan beban akibat gempa sesuai dengan peraturan yang telah di tetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi perumusan masalah dalam penulisan penelitian ini adalah Gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah merupakan gedung yang telah di bangun. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis kinerja struktur dengan metode Respon Spektrum terhadap beban gempa berdasarkan SNI 1726:2019 yaitu mengevaluasi berdasarkan kinerja batas layan dan batas kinerja *ultimate*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempersempit cakupan permasalahan yang terkandung dalam proses perancangan struktur yang sangat luas, maka dikukan pembatas masalah untuk memperjelas aspek-aspek yang digunakan dalam melakukan perancangan. Batasan masalah yang di ambil adalah:

1. Evaluasi yang akan dilakukan hanya struktur atas dari gedung Jamaliah Yayasan Pendidikan Syafiatul Amaliah.
2. Pemodelan menggunakan *program ETABS 2016 v2.1*, pemodelan dilakukan untuk mengetahui gaya-gaya dalam.
3. Elemen struktur menggunakan beton bertulang yang meliputi kolom, balok dan plat beton.
4. Asumsi jenis tanah Sedang. Gedung yang dimodelkan adalah gedung Jamaliah Yayasan Pendidikan Syafiatul Amaliah yang terdiri dari 7 lantai.
5. Struktur pondasi, struktur sekunder tidak di tinjau.
6. Penulangan struktur beton bertulang tidak di tinjau.
7. Elemen tangga pada gedung dianggap struktur terpisah sehingga dalam penelitian tidak ditinjau.

8. Evaluasi terhadap struktur dilakukan atas dasar beban-beban yang bekerja pada struktur yang terdiri dari dari beban mati, beban hidup dan beban gempa beserta kombinasi pembebanannya.
9. Untuk pembebanan angin di abaikan.
10. Perhitungan gaya gempa menggunakan analisis dinamik dengan metode Respon Spektrum.
11. Mengacu pada peraturan:
 - a. SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
 - b. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
 - c. SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap beban gempa dengan analisis dinamik dengan metode Respon Spektrum berdasarkan SNI 1726:2019.
2. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap partisipasi massa ragam terkombinasi.
3. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap gaya geser dasar nominal.
4. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap waktu getar alami fundamental.

5. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap gaya geser dasar.
6. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap simpangan antar lantai.
7. Menganalisis struktur gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah terhadap batasan simpangan antar lantai.

1.5 Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai acuan ketahanan gedung dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) dalam menganalisa kinerja struktur gedung dengan menggunakan analisis dinamik dengan metode respon spektrum.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematik penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan proposal menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematik tersebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini akan menguraikan penjelasan mengenai mekanisme gempa, konsep perencanaan struktur bangunan beton, analisa struktur beton, sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB), dan konsep tentang kekuatan bangunan baja terhadap gempa yang terjadi.

BAB 3 BAHAN DAN METODE

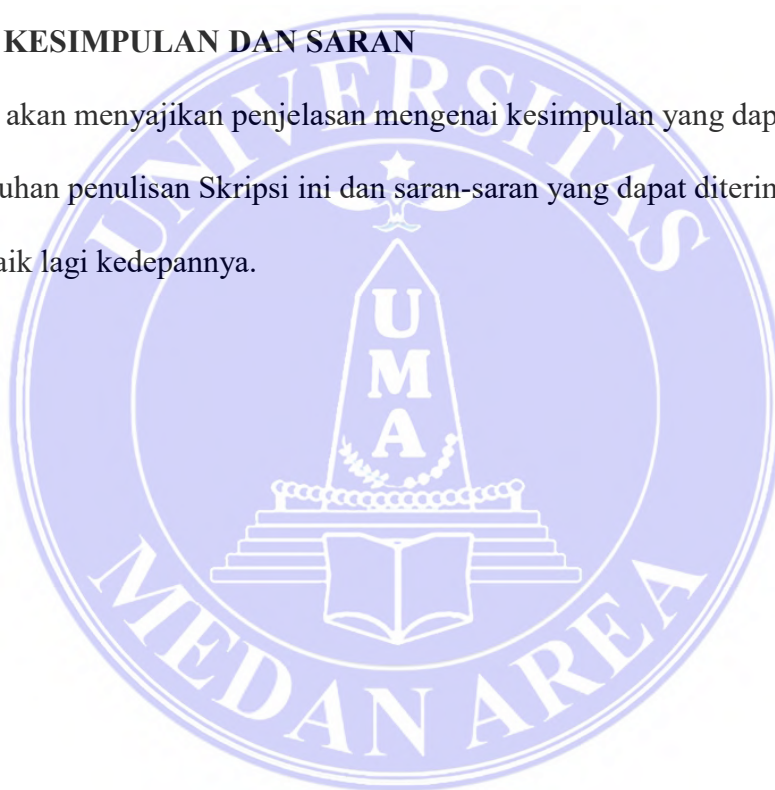
Bab ini akan menampilkan penelitian data informasi umum proyek, data teknis, spesifikasi material, data metode struktur serta diagram proses evaluasi kinerja struktur.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai perhitungan, analisis pemodelan bentuk gambar, grafik atau table serta pembahasannya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penulisan Skripsi ini dan saran-saran yang dapat diterima penulis agar lebih baik lagi kedepannya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum

Desain dan analisis perilaku serta kinerja struktur berdasarkan konsep *Performance Based Earthquake Engineering (PBEE)* telah cukup sering dilakukan kajian di Indonesia meski masih dalam tahapan modeling, pada aplikasi riil dalam kaitan suatu proses tahapan desain disebabkan belum adanya ketentuan untuk melakukan tinjauan *performance* struktur hasil desain. Evaluasi sebagai *performance* struktur di Indonesia telah dilakukan pada beberapa gedung tinggi sebagai bagian dari tuntutan jaminan akan keselamatan terutama dari pihak *owner* untuk mengetahui sejauh mana tingkat keamanan yang dimiliki dari sebuah gedung. Kebutuhan akan evaluasi kinerja struktur terutama struktur bangunan yang telah berdiri atau eksisting di masa depan akan menjadi tuntutan seiring dengan hasil riset-riset terbaru terhadap potensi bahaya gempa yang menunjukkan hasil perkiraan nilai percepatan muka tanah yang jauh berbeda, bahkan dengan peta wilayah gempa terbaru pada SNI 1726:2019.

Pada saat ini banyak dijumpai perencanaan struktur bangunan gedung yang hanya memperhitungkan beban gravitasi saja yang artinya gedung didesain tanpa memperhitungkan beban gempa, hal ini sangat berbahaya mengingat sebagian besar wilayah Indonesia masuk dalam kategori gempa dengan intensitas moderat hingga tinggi. Maka perencanaan struktur bangunan gedung tahan gempa menjadi sangat penting terutama untuk gedung yang didesain pada batasan perioda alami ditentukan oleh tipe struktur dan percepatan respon spektrum disain pada 1 detik.

2.2 Konsep Dasar Mekanisme Gempa

Bencana gempa bumi dapat menelan banyak korban jiwa. Sejarah mencatat gempa bumi terdahsyat dalam kurun waktu 50 tahun terakhir terjadi di *Bio-Bio Chili* pada tahun 1960 dengan besaran gempa skala 9,5 *Magnitude* yang dinamakan gempa *Valvidia*. Sedangkan gempa bumi terdahsyat dalam 50 tahun di Indonesia tercatat di Aceh pada tahun 2004 yang mengakibatkan tsunami dengan besaran skala 9,1 *Magnitude*.

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi, biasanya disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi), gempa bumi terjadi apabila tekanan yang terjadi karena pergerakan sudah terlalu besar untuk dapat ditahan. Gempa bumi terjadi setiap hari di bumi, namun kebanyakan kecil dan tidak menyebabkan kerusakan apa-apa. Gempa bumi kecil juga dapat mengiringi gempa bumi besar, dan dapat terjadi sebelum atau sesudah gempa bumi besar tersebut. Bila gempa bumi terjadi, maka struktur bangunan akan ikut terpengaruh oleh getaran gempa. Selanjutnya struktur bangunan akan merespon gempa tersebut. Struktur akan beresonansi memberikan gaya-gaya dalam. Apabila gaya gempa lebih kecil dari gaya dalam struktur, maka struktur akan kuat dan aman menahan beban gempa. Sebaliknya bila gaya gempa lebih besar dari gaya dalam struktur, maka struktur tidak kuat dan tidak aman menahan beban gempa selanjutnya bisa jadi struktur runtuh.

Peta gempa digunakan sebagai acuan dalam menghitung spectra percepatan di dalam merancang suatu struktur, karena dalam merencanakan struktur harus diperhitungkan terhadap beban gempa, terutama struktur bangunan tingkat tinggi.

Diantara teori yang digunakan dalam merancang dan menganalisis struktur bangunan adalah sebagai berikut.

2.3 Sistem Struktur Penahan Gempa

Acuan dalam perencanaan bangunan beton bertulang tahan gempa di Indonesia adalah Standar Perencanaan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI 1726:2012 tetapi SNI gempa 2012 tersebut sudah di revisi, telah di perbarui lagi yaitu SNI 1726:2019 seiring dengan munculnya peraturan terbaru seperti *IBC* dan *ASCE* dan Tata Cara Perhitungan Struktur beton untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019 (SNI Beton). Aturan *detailing* pada dasarnya diatur dalam SNI beton, *detailing* dibedakan berdasarkan tingkat kerawanan daerah terhadap gempa. Bangunan yang berada pada zona dengan resiko gempa yang tinggi harus direncanakan dengan menggunakan sistem struktur penahan beban lateral yang memenuhi persyaratan *detailing* yang khusus atau memiliki tingkat daktilitas penuh.

Sistem rangka pemikul momen (SRPM) adalah sistem rangka dimana komponen-komponen struktur dan join-joinnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. SRPM dapat di kelompokkan menjadi:

1. Sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB), sistem ini pada dasarnya memiliki tingkat daktilitas terbatas dan hanya cocok digunakan di daerah dengan resiko gempa yang rendah.
2. Sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM), sistem ini sistem ini memiliki tingkat daktilitas sedang dan digunakan di daerah dengan resiko gempa sedang.

3. Sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), sistem ini memiliki tingkat daktilitas tinggi atau daktilitas penuh, sistem ini harus digunakan pada daerah dengan tingkat resiko gempa yang tinggi.

Sistem dinding struktural adalah dinding yang di proporsikan untuk menahan kombinasi gaya geser, momen dan gaya aksial yang ditimbulkan oleh gempa. Suatu "dinding geser" pada dasarnya merupakan dinding struktural.

Dinding struktural dapat dikelompokkan menjadi:

1. Sistem Dinding Struktural Beton Biasa (SDSBB), sistem dinding ini memiliki tingkat daktilitas terbatas dapat digunakan pada daerah resiko gempa rendah dan menengah.
2. Sistem Dinding Struktural Beton Khusus (SDSBK), sistem dinding ini memiliki tingkat daktilitas penuh atau tinggi, digunakan pada daerah dengan tingkat resiko tinggi.

Sedangkan untuk perencanaan berbagai macam elemen struktur penahan beban gempa lateral diatur dalam SNI 2847:2019 pasal 23 tetapi pasal tersebut tidak berlaku untuk daerah dengan tingkat resiko rendah. Dalam hal ini struktur yang bersangkutan tidak perlu memenuhi ketentuan mengenai desain atau detail khusus. Ketentuan dalam pasal-pasal yang lain pada dasarnya telah cukup untuk memberikan tingkat ketahanan yang diperlukan struktur SRPMB dan SDSBK pada kondisi intensitas tinggi.

Perilaku Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa dalam memikul beban lateral pada dasarnya berbeda dengan dalam perilakunya menahan beban gravitasi. Akibat beban lateral pola deformasi pada balok dan kolom cenderung membentuk titik belok di daerah tengah bentang balok dan kolom. SRPMK ini memiliki tingkat

daktilitas tinggi atau daktilitas penuh, sistem ini harus digunakan pada daerah dengan tingkat resiko gempa yang tinggi. Dan pada Sendi plastis terbentuk pada seluruh balok pemikul gempa, sebelum terjadi keruntuhan.

Ciri-cirinya ada detailing khusus untuk balok, kolom, dan joint balok-kolom.

Syarat terjadinya sendi plastis ada 3:

1. Balok tidak boleh mengalami kegagalan geser di daerah tumpuan. Karena selain momen lentur yang besar, gaya geser di daerah tumpuan balok juga sangat besar.
2. Joint (sambungan balok-kolom) tidak boleh gagal sewaktu mentransfer gaya-gaya yang cukup besar dari balok ke kolom.
3. Kolom harus lebih kuat daripada kapasitas balok. Sehingga, muncullah istilah *Strong Column Weak Beam*.

Pada prakteknya sistem struktur penahan beban lateral dapat dibuat sebagai kombinasi dari sistem rangka penahan momen dan sistem dinding struktural (sistem ganda) dan sistem ganda ini rangka penahan momen harus mampu menahan minimum 25 % Beban lateral yang bekerja pada struktur bangunan.

2.4 Pembebanan Pada Struktur

Pembebanan pada struktur merupakan dasar dalam merencanakan struktur, hal ini karena tingkat keamanan dari struktur bangunan adalah berdasarkan beban-beban yang terjadi pada struktur, karena struktur yang kuat adalah struktur yang mampu menahan semua beban yang terjadi. Berdasarkan SNI 1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Beban mati

Beban mati adalah beban gravitasi yang berasal dari berat semua komponen/bangunan yang bersifat permanen selama masa layan struktur tersebut. Termasuk pula ke dalam jenis beban mati adalah unsur-unsur tambahan, mesin serta peralatan tetap yang tak terpisahkan dari gedung, Selain itu berat sendiri struktur, sistem perpipaan, jaringan listrik, penutup lantai, serta plafon juga termasuk jenis beban mati.

Tabel 2. 1. Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung

No	Material Bangunan	Berat
Bahan bangunan		(kN/m ³)
1	Baja	77,3
2	Batu alam	15,1
3	Beton	22
4	Beton Bertulang	23,6
5	Kayu (kelas satu)	10
6	Kerikil, koral	16,5
7	Pasangan bata merah	17
8	Pasangan batu belah, batu bulat, batu gunung	22
9	Pasangan batu cetak	22
10	Pasir (kering udara sampai lembab)	16
11	Pasir (jenuh air)	18
Komponen Gedung		(kN/m ²)
12	Adukan dari semen (2cm)	0,42
13	Dinding pasangan bata merah (satu batu/ setengah batu)	4,50 / 2
14	Dinding Batako	2 / 3
15	Mekanikal & Elektrikal	0,4
16	Penggantung langit-langit	0,04
17	Lain-lain	0,4
18	Penutup atap dari ubin semen Portland dan beton (1cm)	0,24

Sumber: Pasal C3. 1. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

2. Beban Hidup

Beban hidup adalah beban yang terjadi akibat adanya hunian, atau penggunaan dari bangunan.

Tabel 2. 2. Beban hidup merata pada bangunan gedung fasilitas sekolah

No	Penggunaan Beban hidup merata (Sekolah)	Beban kN/m ²
1	Ruang Kelas	1,92
2	Koridor di atas lantai pertama	3,83
3	Koridor lantai pertama	4,79
4	Tangga dan Jalan Keluar	4,79
5	Atap	0,96
6	Tangga, bordes tangga dan gang dari yang disebutkan dalam 3	300
7	Tangga, bordes tangga dan gang dari yang disebutkan dalam 4 s/d 7	500

Sumber: Pasal 4. 3. 1. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria Terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

3. Beban gempa

Gempa merupakan perilaku alami yang keberadaannya diperhitungkan sebagai beban pada struktur, beban gempa dapat diartikan dengan beban statik ekuivalen pada struktur bangunan yang bergerak mengikuti pergerakan tanah. Pengaruh gaya gempa dapat ditentukan dengan analisis statik dan dinamik, maka dapat disimpulkan bahwa beban gempa adalah gaya-gaya pada struktur bangunan yang terjadi akibat adanya gempa bumi.

a. Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)

Tabel 2. 3. Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa

Jenis Pemanfaatan	Kategori Risiko
<p>Gedung dan non gedung yang ditunjuk sebagai fasilitas yang penting, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bangunan-bangunan monumental. ▪ Gedung sekolah dan fasilitas pendidikan. ▪ Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat. ▪ Fasilitas pemadam kebakaran, ambulans dan kantor posisi, serta garasi kendaraan darurat. ▪ Tempat perlindungan terhadap gempa bumi, angin badai, dan tempat perlindungan darurat lainnya. ▪ Fasilitas kesiapan darurat, komunikasi, pusat operasi dan fasilitas lainnya untuk tanggap darurat. ▪ Pusat pembangkit energi dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan pada saat keadaan darurat. ▪ Struktur tambahan (termasuk menara telekomunikasi, tangka penyimpanan bahan bakar, menara pendingin, struktur stasiun listrik, tangka air pemadam kebakaran atau struktur rumah atau struktur pendukung air atau material atau peralatan pemadam kebakaran) yang di isyaratkan untuk beroperasi pada saat keadaan darurat. <p>Gedung dan non gedung yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi struktur bangunan lain yang masuk ke dalam kategori risiko IV</p>	IV

Sumber: Pasal 4. 1. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

b. Menentukan faktor keutamaan gempa

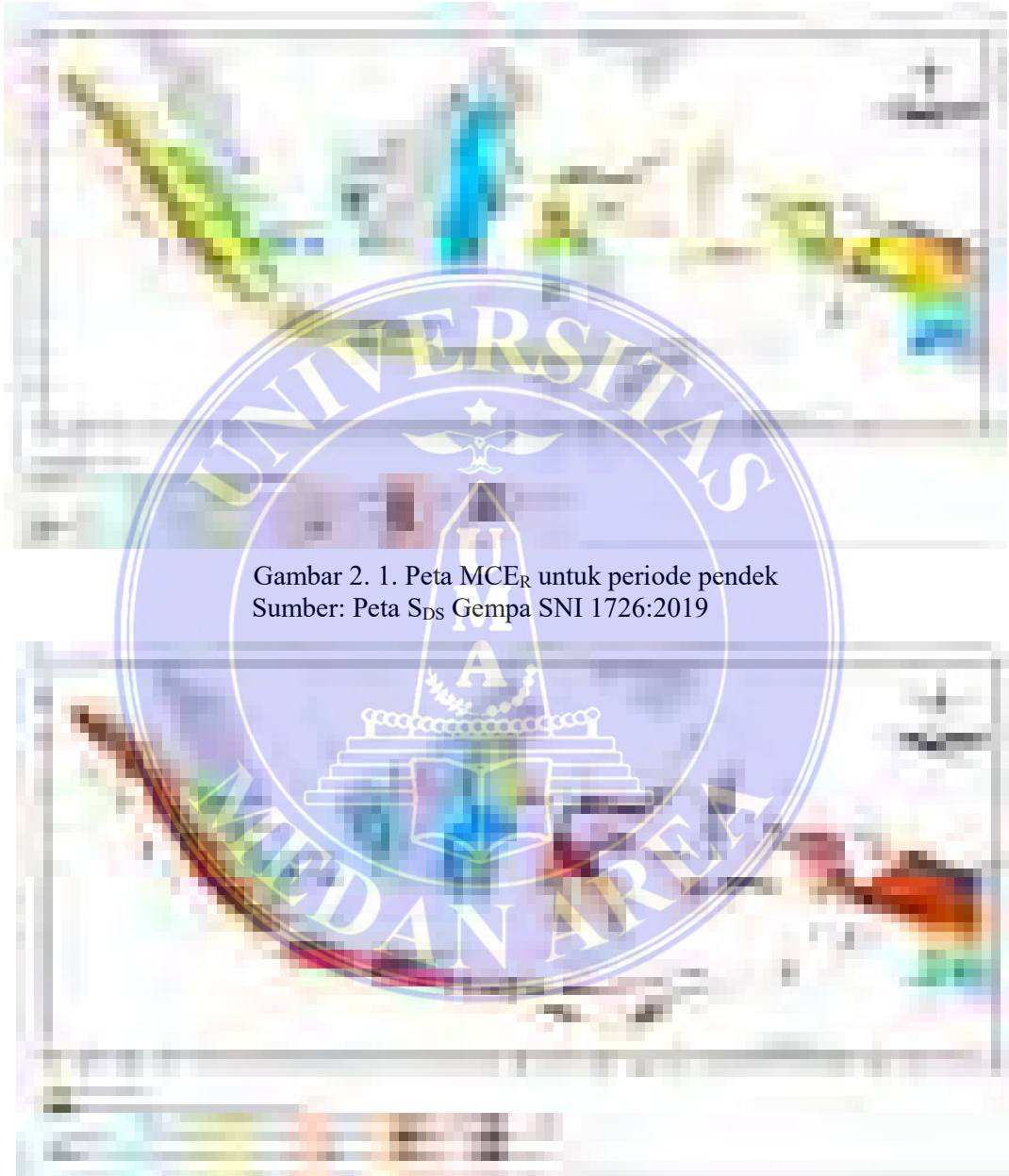
Tabel 2. 4. Faktor keutamaan gempa

Kategori resiko	Faktor Keutamaan Gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Sumber: Pasal 4. 1. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

c. Parameter percepatan spektral desain

Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek, S_{DS} dan pada periode 1 detik, S_{D1} , harus ditentukan perumusan yaitu:



Gambar 2. 1. Peta MCE_R untuk periode pendek
Sumber: Peta S_{DS} Gempa SNI 1726:2019

Gambar 2. 2. Peta MCE_R untuk periode 1 detik
Sumber: Peta S_{D1} Gempa SNI 1726:2019

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1} \dots\dots\dots(2.2)$$

d. Menentukan klasifikasi situs

Tabel 2. 5. Klasifikasi situs

Kategori resiko	\bar{v} (m/detik)	\bar{N} atau \bar{N}_{ch}	\bar{S}_u
SA (batuan keras).	>1500	N/A	N/A
SB (batuan).	750-1500	N/A	N/A
SC (tanah sangat keras, sangat padat dan batuan lunak).	350-750	>50	≥ 100
SD (tanah sedang).	175-350	15-50	15-50
SE (tanah lunak).	<175	<15	<50

Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Indeks plastisitas, $PI > 20$,
2. Kadar air, $\omega \geq 40 \%$

SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0).

Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut:

1. Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah.
2. Lempung sangat organik dan/ atau gambut (ketebalan $H > 3$ m).
3. Lempung berplastisitas sangat tinggi (ketebalan $H > 7,5$ m dengan indeks plastisitas $PI > 75$), Lapisan lempung lunak/ setengah teguh dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $S_u < 50$ kPa.

Sumber: Pasal 5. 3. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

e. Menentukan Koefisien situs, F_a dan F_v

Berdasarkan SNI 1726:2019 digunakan koefisien situs dalam menentukan percepatan respon spektra seperti pada tabel 2.6 dan Tabel 2.7, Selain itu respon spektra desain diperoleh dengan menghitung nilai dari parameter ($S_a, S_{DS}, S_{D1}, T_0, T_s, T_L$).

Tabel 2. 6. Koefisien situs, F_a

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) terpetakan pada periode pendek, $T=0,2$ detik, S_s					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s \geq 1,25$	$S_s \geq 1,50$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
SE	2,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8
SF	SS ^(a)					

Sumber: Pasal 6. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

f. Sistem pemilihan Struktur

Koefisien modifikasi respon diketahui dari system penahan gaya seismik pada struktur yang fungsinya digunakan dalam menghitung dan merencanakan desain respon spektrum, seperti tertulis dalam Tabel 2.5, yang memaparkan nilai parameter-parameter untuk system penahan gaya seismik yaitu koefisien modifikasi respon (R), faktor defleksi (C_d), dan faktor kekuatan berlebih pada sistem seismik (Ω_0).

Tabel 2. 7. Koefisien situs, F_v

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) terpetakan pada periode 1 detik, S_1					
	$S_1 \leq 0,1$	$S_1 = 0,2$	$S_1 = 0,3$	$S_1 = 0,4$	$S_1 \geq 0,5$	$S_1 \geq 0,6$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SC	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
SD	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7
SE	4,2	3,3	2,8	2,4	2,2	2,0
SF	SS ^(a)					

Sumber: Pasal 6. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

Tabel 2. 8. Menentukan Faktor R, Ω_0 , dan C_d untuk sistem penahan gaya gempa.

Sistem Penahan gaya seismik	Koefisien modifikasi respon, R	Faktor kuat-lebih system, Ω_0	Faktor pembesaran defleksi, C_d
C. Sistem rangka pemikul momen			
1. Rangka baja pemikul momen khusus	8	3	5½
2. Rangka batang baja pemikul momen khusus khusus	7	3	5½
3. Rangka baja pemikul momen menengah	4½	3	4
4. Rangka baja pemikul momen biasa	3½	3	3
5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus	8	3	5½
6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	5	3	4½
7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	3	3	2½
8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5½
9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah	5	3	4½
10. Rangka baja dan beton komposit terkekang parsial pemikul momen	6	3	5½
11. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen biasa	3	3	2½
12. Rangka baja canai dingin pemikul momen khusus dengan pembautan	3½	3 ⁰	3½

Sumber: Pasal 7. 2. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

g. Kombinasi pembebanan pada struktur

Berdasarkan SNI 1726:2019 dilakukan kombinasi pembebanan pada struktur untuk mendapatkan kondisi kritis sebagai acuan untuk merencanakan kebutuhan tulangan, kombinasi tersebut antara lain:

Metoda untuk beban ultimit pasal 4.2.2:

1. $1,4D$
2. $1,2D + 1,6L + 0,5 (L_r \text{ atau } R)$
3. $1,2D + 1,6 (L_r \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5 W)$
4. $1,2D + 1,0W + L + 0,5 (L_r \text{ atau } R)$
5. $1,2D + 1,0E + L$
6. $0,9D + 1,0W$
7. $0,9D + 1,0E$

Metoda untuk beban ultimit pasal 4.2.3 pada:

1. $1,4D$
2. $1,2D + 1,6L$
3. $1,2D + 1,6 (L_r \text{ atau } R)$
4. $1,2D + 0,75(L_r \text{ atau } R)$
5. $1,2D + (0,6W \text{ atau } 0,7E)$
6. $1,2D + 0,75 (0,6W \text{ atau } 0,7E) + 0,75L + 0,75(L_r \text{ atau } R)$
7. $0,6D + 0,6W$
8. $0,6D + 0,7E$

Dimana:

D = Beban Mati termasuk Berat Tambahan.

L = Beban Hidup.

L_r = Beban Hidup diatap ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan material, atau selama penggunaan biasa oleh orang dan benda bergerak.

W = Beban angin.

E = Beban gempa.

2.5 Analisa Respon Spektrum pada Struktur

Berdasarkan parameter-parameter di atas di dapat Respon Spektrum disain pada gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah untuk daerah Medan berdasarkan SNI 1726:2019.

2.5.1. Partisipasi Massa Ragam Terkombinasi

Mengetahui Massa Ragam Terkombinasi, Untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah dari Metode Dinamik Respon Spektrum Menggunakan *Software ETABS 2016 v.2.1.*

2.5.2. Gaya Geser Dasar Nominal

Pada SNI gempa 1726:2019 Pasal 7.9.1.4 disebutkan bahwa nilai akhir respon dinamik struktur gedung terhadap pembebanan gempa nominal akibat pengaruh gempa rencana dalam suatu arah tertentu, tidak boleh diambil kurang dari 90% dengan pengecualian nilai respon ragam dengan persamaan sebagai berikut:

$$C_s = \frac{S_{DS}}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

S_{DS} = Parameter percepatan respon spektral desain dalam rentang periode pendek.

R = Koefisien modifikasi respon.

I_e = Faktor keutamaan gempa.

$$V = C_s W \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

C_s = Koefisien respon seismik.

W = Berat seismik efektif.

2.5.3. Waktu Getar Alami Fundamental

Sesuai pasal 7.8.2, perioda struktur fundamental, T , yang di tinjau harus diperoleh dengan menggunakan properti struktur dan karakteristik deformasi elemen penahan dalam analisis yang teruji. Perioda fundamental, T , tidak boleh melebihi hasil koefisien untuk batasan atas pada perioda yang di hitung (C_u) dan perioda fundamental pendekatan (T_a). Sebagai alternatif pada pelaksanaan analisis untuk menentukan perioda fundamental, T , diijinkan secara langsung menggunakan perioda bangunan pendekatan, T_a yang dihitung sesuai dengan persamaan berikut:

$$T_a = C_t h_n^x \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

T_a = Parameter percepatan respon spektra.

h_n = Ketinggian struktur (m), dari dasar sampai tingkat yang paling tinggi.

C_t dan x = Parameter yang ditentukan sesuai table 2.9 yang mengacu

Dari SNI 1726:2019 berdasarkan dari tipe struktur bangunannya.

Tabel 2. 9. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x

Tipe Struktur	C_t	x
Sistem rangka pemikul momen dimana rangka pemikul 100% gaya gempa yang diisyaratkan tidak dilingkup atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangka dari defleksi jika dikenai gaya gempa.		
• Rangka baja pemikul momen	0,0724	0,8
• Rangka beton pemikul momen	0,0466	0,9
Rangka baja dengan bresing eksentris	0,0731	0,75
Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	0,0731	0,75
Semua sistem struktur lainnya	0,0488	0,75

Sumber: Pasal 7. 8. 2. 1. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

Tabel 2. 10. Koefisien untuk batas atas pada periode yang di hitung

Parameter percepatan respon spektra desain pada 1 detik, S_{D1}	Koefisien, C_u
$\geq 0,4$	1,4
0,3	1,4
0,2	1,5
0,15	1,6
$\leq 0,1$	1,7

Sumber: Pasal 7. 8. 2. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

2.5.4. Gaya Geser Dasar (*Base Shear*)

Berdasarkan peraturan SNI 1726:2019 gaya geser dasar dihitung dengan metode statik dan dinamik pada dua arah, horizontal dan vertikal. Nilai gaya geser dasar yang diperoleh dengan metode dinamik respons spektrum harus lebih besar 85% dari gaya geser berdasarkan perhitungan dengan metode statik ekivalen, maka jika nilai gaya geser yang diperoleh kurang dari 90%, harus dikalikan dengan $0,90 \frac{V}{V_t}$, dimana V adalah nilai gaya geser dasar dengan metode statik, dan V_t adalah gaya geser dasar dengan metode dinamik respon spektrum.

2.5.5. Simpangan Antar Lantai

Berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 7.8.6 disebutkan penentuan simpangan antar lantai tingkat desain (Δ) harus dihitung sebagai perbedaan defleksi pada pusat massa di tingkat teratas dan terbawah yang di tinjau.

$$\Delta = \frac{\delta \cdot C_d}{I} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\Delta\alpha = \frac{0,015 \cdot h}{\rho} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

Δ = Simpangan antar lantai.

$\Delta\alpha$ = Simpangan antar lantai ijin (Tabel 16 SNI 1726:2019).

δ = Selisih simpangan antar lantai (Kategori risiko IV).

C_d = Faktor pembesaran defleksi (Tabel 9 SNI 1726:2019).

I_e = Faktor keutamaan gempa (Tabel 2 SNI 1726:2019).

ρ = Faktor redudansi (Tabel 7.3.4 SNI 1726:2019).

2.5.6. Batasan Simpangan Antar Lantai

Simpangan antar lantai tingkat (Δ) ditentukan dalam Pasal 7.12.1, tidak boleh melebihi simpangan antar lantai tingkat ijin (Δ_a) di dapatkan dari Tabel untuk semua tingkat .

Tabel 2. 11. Nilai parameter periode pendekatan C_1 dan x

Sistem Struktur	Kategori Risiko		
	I atau II	III	IV
Struktur, selain dari struktur dinding geser batu bata, 4 tingkat atau kurang dengan dinding interior, partisi, langit-langit dan sistem dinding eksterior yang telah di desain untuk mengakomodasi simpangan antar lantai.	$0,025h_{sx}^c$	$0,020_{sx}$	$0,015_{sx}$
Struktur dinding geser kantilever batu bata.	$0,010_{sx}$	$0,010_{sx}$	$0,010_{sx}$
Struktur dinding geser batu bata lainnya	$0,007_{sx}$	$0,007_{sx}$	$0,007_{sx}$
Semua Struktur lainnya	$0,020_{sx}$	$0,015_{sx}$	$0,010_{sx}$

Sumber: Pasal 7. 12. 1. SNI 1726:2019 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

Dimana:

h_{sx} = Tinggi tingkat di bawah tingkat x .

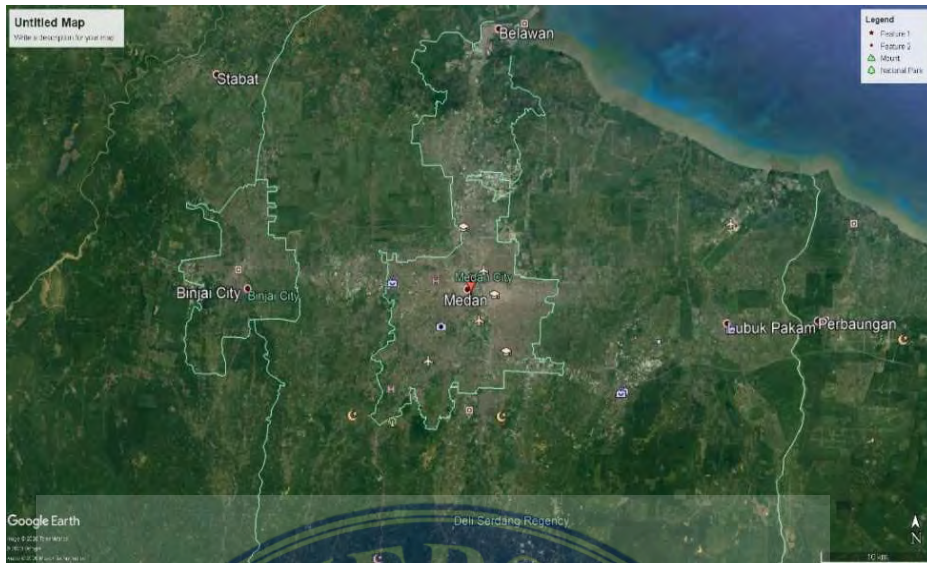
BAB III

BAHAN DAN METODE

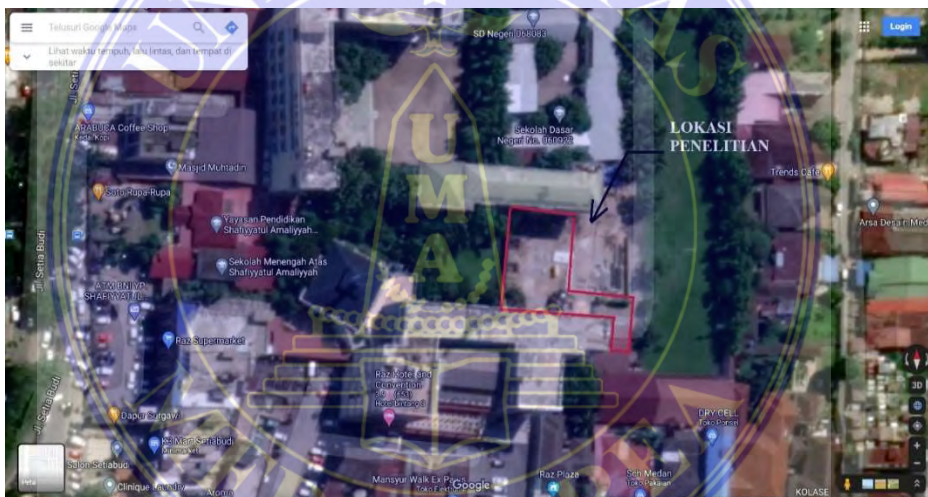
3.1 Data Informasi Umum Proyek

Untuk mengevaluasi diperlukan sejumlah data-data umum pada proyek adalah sebagai berikut:

1. Nama : Proyek Pembangunan Jamaliah Building.
2. Alamat/ Lokasi : Jl. Setia Budi No. 191 Kecamatan Medan Selayang
: (Lintang 3,568221, Bujur 98,6430471).
3. Fungsi : Gedung Sekolah terdiri
1 Lantai Ruang Guru
2 Lantai Ruang Belajar
3 Lantai Ruang Tahfiz
4. Tahun Pembangunan : 2019 s/d Sekarang
5. Pemilik : Yayasan Pendidikan Syafiatul Amaliyah (YPSA)
6. Perencana/ Pelaksana : PT. DIAN SAKTI SEMPANA
7. Biaya Pembangunan : ± Rp. 25.000.000.000,00,-
Struktural (Dua Puluh Lima Milyar Rupiah)



Gambar 3.1. Peta kota medan, Sumatera Utara
Sumber: Google Earth



Gambar 3.2. Lokasi penelitian
Sumber: Google Earth

3.2 Data Informasi Teknis Proyek

Untuk mengevaluasi diperlukan sejumlah input data Teknis Proyek dengan aktual data material, Data struktur dan data gempa yang digunakan pada gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliah adalah sebagai berikut:

3.2.1 Spesifikasi Material

Informasi spesifikasi material sangat penting dalam sebuah penelitian, hal ini karena akan membuat pemodelan yang dilakukan lebih mendekati kondisi

sesungguhnya dilapangan, sehingga hasil analisis yang akan dilakukan akan menjadi lebih akurat. Spesifikasi material ditentukan pada saat perencanaan, kemudian hasil dari perencanaan tersebut dijadikan acuan pada pelaksanaan dilapangan. Berdasarkan data perencanaan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Mutu Beton (f'_c)

Mutu beton memberikan informasi dari kuat tekan beton yang digunakan, hal itu dapat ditentukan dari f'_c beton tersebut, yang kemudian dihitung dengan persamaan, berdasarkan data perencanaan diketahui bahwa f'_c dari beton yang digunakan adalah K300 dengan Kolerasi ke $f'_c = 0,83$ (Kuat tekan silinder) x 300 (mutu Beton) = 24,9 MPa, sehingga jika dihitung akan diperoleh nilai dari mutu beton sebagaimana berikut.

$$E_c = 4700\sqrt{f'_c} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$E_c = 4700\sqrt{24,9}$$

$$E_c = 23452,95 \text{ MPa}$$

Tabel 3.1. Mutu beton gedung Jamliah

Jenis Beton	Mutu Beton	
	F_c (MPa)	E_c (MPa)
Pondasi Borepile	24,9	2345,95
Balok	24,9	2345,95
Kolom	24,9	2345,95
Plat lantai	24,9	2345,95
Plat atap	24,9	2345,95

Sumber: *Shop Drawing*

2. Mutu baja tulangan (f_y)

Berdasarkan data perencanaan proyek didapati bahwa tulangan baja yang digunakan pada struktur terdiri dari dua jenis tulangan, yaitu tulangan baja ulir dan tulangan baja polos, adapun spesifikasi dari tulangan tersebut adalah:

Tabel 3.2. Mutu baja pada struktur gedung Jamaliah dengan modulus elastisitas baja (E_s) adalah 200.000 MPa (SNI 2847:2019 Pasal 20.2.2.2.4a)

Jenis Tulangan Baja	Mutu Baja(f_y) MPa
Tulangan baja ulir	420
Tulangan baja polos	240
Tulangan diameter < 10mm	240
Tulangan diameter > 10mm	420

Sumber: *Shop Drawing*

3.2.2 Data Struktur

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis Respon Spektrum dengan Metode Dinamik pada sistem struktur yang menggunakan (SRPMB) Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa. Struktur di modelkan 3 dimensi (portal ruang) sebagai portal terbuka dengan Bantuan *Software ETABS 2016 v2.1* Berikut adalah denah bangunan yang direncanakan:

3.2.2.1 Data Geometri Struktur

1. Data dimensi kolom:

Kolom adalah bagian utama pada struktur bangunan yang fungsinya menahan beban tekan aksial secara vertikal, dan meneruskannya sampai pondasi, secara umum kekuatan kolom harus lebih kuat dari pada balok, maka dari itu untuk menahan struktur secara keseluruhan didapati berbagai jenis kolom sebagaimana berikut:

Tabel 3.3. Detail dimensi dan penulangan pada kolom

Jenis Balok	Dimensi (mm)	Tulangan Utama		Tulangan sengkang	
		Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
Kolom K1	600 x 600	24 D 19		D10-100	D10-100
Kolom K1a	600 x 600	20 D 19		D10-100	D10-100
Kolom K1b	600 x 600	16 D 19		D10-100	D10-100
Kolom K2	400 x 400	14 D 16		D10-100	D10-100
Kolom K3	200 x 300	10 D 13		D10-100	D10-100

Sumber: *Shop Drawing*

2. Data dimensi balok:

Balok merupakan bagian dari struktur bangunan dengan karakteristiknya yang lentur, sehingga balok mampu menahan gaya geser dan momen lentur, kemudian menyalurkannya menuju kolom, selain berfungsi sebagai penyalur beban, balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom, sehingga kolom dapat tetap berdiri tegak dan tidak berpindah posisi. Berdasarkan gambar rencana proyek didapati bahwa jenis balok berbeda, sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.

Tabel 3.4. Detail dimensi dan penulangan pada Balok dan Sloof

Jenis Balok	Dimensi (mm)	Detail Penulangan				Sengkang	
		Tumpuan		Lapangan		Tumpuan	Lapangan
		Atas	Bawah	Atas	Bawah		
Sloof S1	400 x 700	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	D10-100	D10-100
Balok B1	400 x 750	12 D22	6 D22	5 D22	10 D22	D10-100	D10-150
Balok B1a	400 x 750	11 D22	6 D22	5 D22	9 D22	D10-100	D10-150
Balok B1b	400 x 750	10 D22	5 D22	4 D22	8 D22	D10-100	D10-150
Balok B1c	400 x 750	12 D19	6 D19	5 D19	10 D19	D10-100	D10-150
Balok B2	400 x 600	12 D22	6 D22	4 D22	7 D22	D10-100	D10-150
Balok B3	400 x 600	7 D22	4 D22	3 D22	6 D22	D10-100	D10-150
Balok B4	400 x 650	9 D22	5 D22	4 D22	8 D22	D10-100	D10-150
Balok B5	350 x 750	10 D22	5 D22	4 D22	8 D22	D10-100	D10-150
Balok B6	250 x 400	5 D16	3 D16	3 D16	4 D16	D8-100	D8-150
Balok B7	250 x 550	6 D16	3 D16	3 D16	5 D16	D8-100	D8-150
Balok B8	200 x 300	4 D13	3 D13	3D 13	4 D13	D8-100	D8-150
Balok B9	200 x 700	6 D16	5 D16	5 D16	6 D16	D8-100	D8-150

Sumber: *Shop Drawing*

3. Data dimensi Plat lantai:

Plat lantai adalah bagian struktur bangunan yang terdiri dari tulangan baja dan beton, yang berfungsi sebagai tempat berpijak, serta menyalurkan beban yang diterima ke balok. Berdasarkan gambar rencana proyek, Struktur Gedung Jamaliah didapati ada tujuh jenis plat yang digunakan, selain itu digunakan jenis tulangan polos untuk setiap penulangan pada plat lantai.

Tabel 3. 5. Detail dimensi plat lantai pada struktur gedung Jamaliah

Jenis Plat	Tebal Plat (mm)	Detail Penulangan	
		Bentang Panjang	Bentang pendek
Plat Lantai 2	150	D10-200	D10-200
Plat Lantai 3	150	D10-200	D10-200
Plat Lantai 4	150	D10-200	D10-200
Plat Lantai 5	150	D10-200	D10-200
Plat Lantai 6	150	D10-200	D10-200
Plat Lantai 7	150	D10-200	D10-200

Sumber: *Shop Drawing*

4. Data karakteristik lingkup Stuktur adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6. Elevasi gedung Jamaliah

No	Nama Lantai	Tinggi (h)
1	Lantai 1	4600
2	Lantai 2	4000
3	Lantai 3	4000
4	Lantai 4	4000
5	Lantai 5	4000
6	Lantai 6	4000
7	Lantai Atap	4000
8	Lantai <i>Maintenance</i>	2500

Sumber: *Shop Drawing*

5. Sistem Struktur adalah *Oven Frame (Beam Column)*

6. Sistem Pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan *Mini Pile 250 x 250* mm dengan kedalaman yang sesuai daya dukung tanah serta rekomendasi, yang disatukan dengan *pile cap* dan sloof.

3.2.2.2 Kriteria Perancangan Struktur

1. Prinsip-prinsip Dasar Perencanaan:

Perancangan struktur Gedung Jamaliah Yayasan Pendidikan Syafiatul Amaliah ini mengikuti peraturan dan ketentuan yang berlaku di Indonesia.

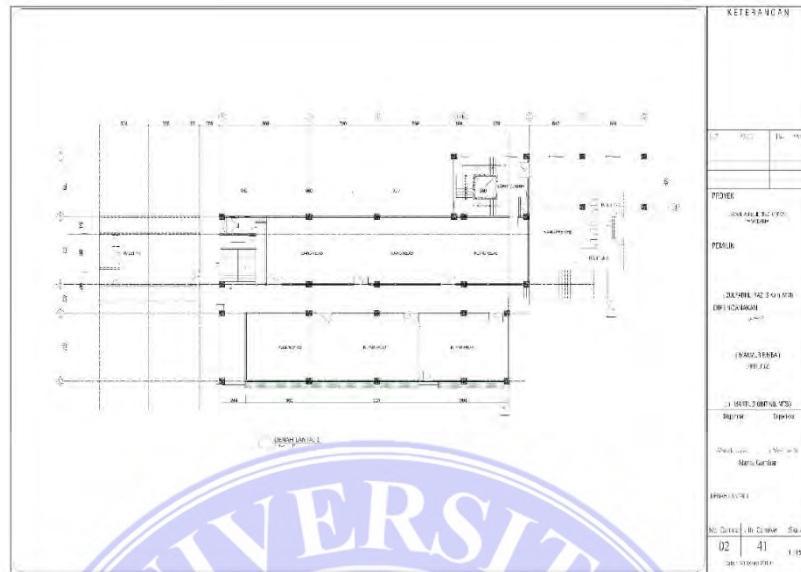
Peraturan-peraturan tersebut adalah:

- a. SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, (Mengadopsi Acuan ASCE 7-16).
- b. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
- c. SNI 2847:2019 Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung dan penjelasan, (Mengadopsi Acuan ACI 318-14).
- d. Standar atau data lain mengenai berat bahan Bangunan.
- e. Dan jurnal –jurnal yang berkaitan dengan Studi Desain Gedung Tahan Gempa.

3.3 Denah *Site Plan* Tampak Struktur Bangunan

Site plan merupakan gambar dua dimensi yang menampilkan denah rencana suatu stuktur yang meliputi kavling bangunan, jalan dan yang lainnya. Sedangkan tampak adalah gambar tiga dimensi yang menampilkan bangunan yang dilihat dari arah tertentu.

1. Denah *Site Plan* dari Struktur bangunan *Jamaliah Building*.



Gambar 3. 3. Denah *Site Plan* *Jamaliah Building*
Sumber: *Shop Drawing*

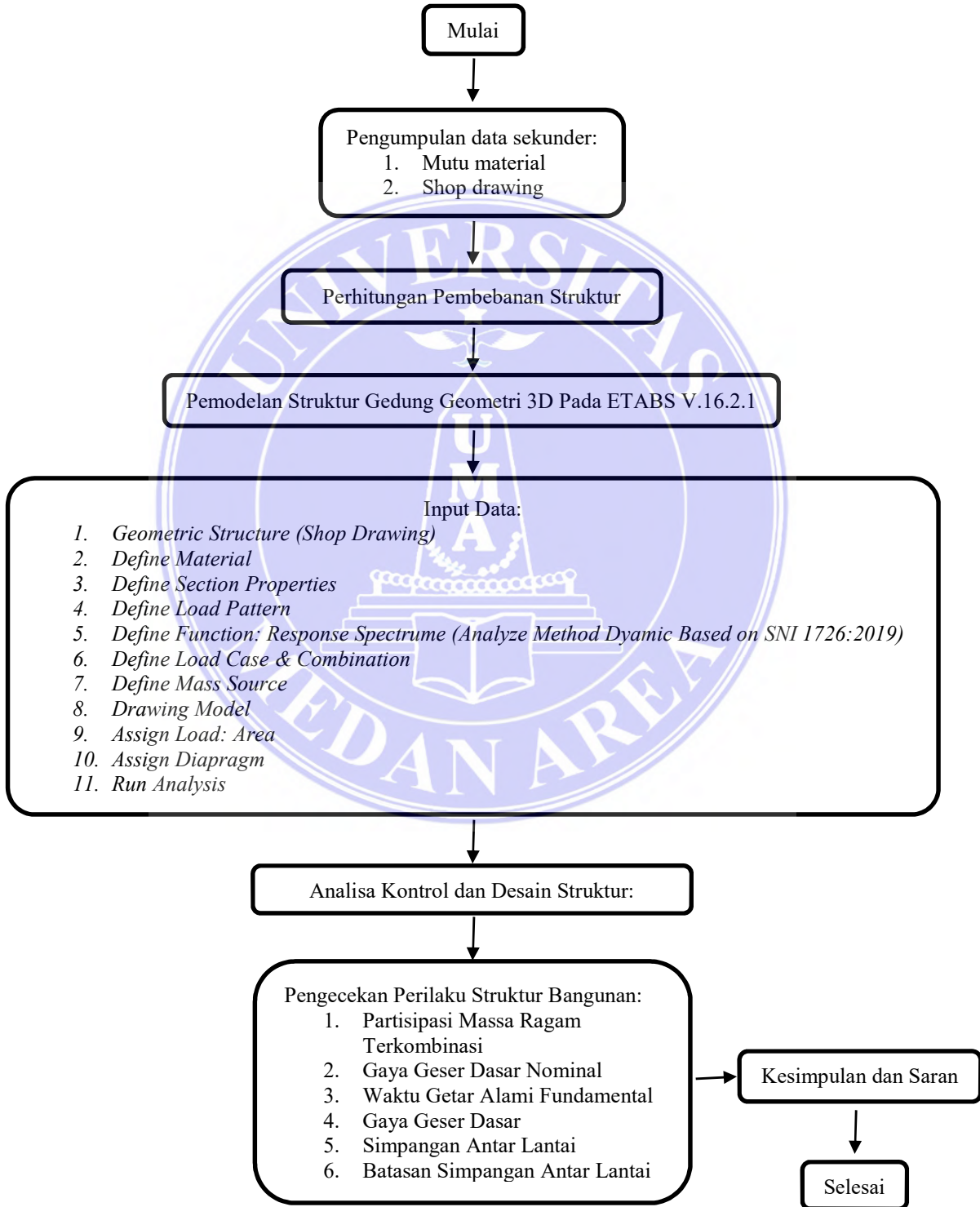
2. Tampak Struktur Gedung *Jamaliah* Yayasan *Syafiatul Amaliyah*.



Gambar 3. 4. Tampak struktur bangunan
Sumber: Kontraktor PT. Dian Sakti Sempana

3.4 Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alir atau *flowchart* adalah diagram yang menampilkan susunan kegiatan dari awal sampai dengan selesai, yang dihubungkan dengan arah panah, sehingga diagram alir dibutuhkan pada setiap penelitian.



Gambar 3. 5. *Flow Chart*

3.5 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 7. Uraian kegiatan

No	Uraian Kegiatan	I				II				III				IV			
		Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengukuran dan pengambilan data geometri Bangunan (KP)	█															
2	Membuat geometri hasil pengukuran menggunakan <i>software ETABS 2016 v2.1</i>				█												
3	Simulasi dan Analisa Metode Respon Spektrum Dengan <i>Software ETABS 2016 v2.1</i>					█											
4	Penulisan Hasil Penelitian									█							
5	Sidang																█

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dan perancangan pada struktur gedung Bangunan Sekolah Proyek Yayasan Syafiatul Amaliah di Medan-Sumatera Utara. Dengan bantuan aplikasi *ETABS* dan menggunakan metode Respon Spektrum dan telah di sesuaikan dengan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung SNI 1726:2019, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan SNI 2847:2019 dan Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727:2020, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai pada partisipasi massa ragam terkombinasi sudah memenuhi dengan hasil yaitu 91-93%.
2. Nilai pada gaya geser dasar nominal pada $V_x = 17103,46$ kN dan $V_y = 17103,46$ kN.
3. Nilai waktu getar alami fundamental yaitu hasil terbesar yaitu $T_{cx} = 1,793$ s dan $T_{cy} = 1,832$ s
4. Nilai gaya geser dasar (*base shear*) Terbesar pada sumbu X= 3,46 mm dan pada sumbu Y= 15,92 mm.
5. Simpangan Antar Lantai terjadi rata-rata pada Sumbu X = 197,76 mm > 70,25 mm ijin rata-rata Simpangan Antar Lantai, Maka Struktur tidak memenuhi Kriteria desain sesuai SNI 1726:2019 untuk lantai 1-5.

6. Simpangan Antar Lantai terjadi rata-rata pada Sumbu Y = 209,85 mm > 70,25 mm ijin rata-rata Simpangan Antar Lantai, Maka Struktur tidak memenuhi Kriteria desain sesuai SNI 1726:2019 untuk lantai 1-5.
7. Kategori Kinerja struktur pada Gedung Jamaliah menggunakan SRPMB dengan Evaluasi Berdasarkan SNI 1726:2019 tidak memenuhi.

5.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendesain seluruh struktur gedung yang mencakup struktur atas dan struktur bawah agar lebih mendapatkan hasil yang sempurna dalam mendesain suatu bangunan gedung.
2. Dimensi kolom K1 dan K1a eksisting pada lantai 1-5 harus di perbesar agar memenuhi kriteria desain SNI terbaru.
3. Dimensi balok induk pada lantai 1-5 harus di perbesar agar memenuhi kriteria desain terbaru.
4. Struktur tidak memenuhi Kriteria desain sesuai SNI 1726:2019 untuk lantai 1-5 ini dapat disebabkan karena dalam penelitian ini dinding geser tidak diperhitungkan.
5. Perlu dilakukan penelitian tentang seberapa besar pengaruh dinding geser terhadap perilaku ketahanan struktur dalam menahan beban gempa.

DAFTAR PUSTAKA

CSI ETABS Extended Three Dimensional Analysis of Building System, Version 16.2.1 America. 2017.

Badan Standarisasi Nasional. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung (SNI 1726:2019)*. BSN. Jakarta. 2019.

Badan Standarisasi Nasional. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*. BSN. Jakarta. 2019.

Badan Standarisasi Nasional. *Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020)*. BSN. Jakarta. 2020.

Rudi Alfianto, "Analisa Perhitungan Bangunan Dengan Metode Etabs Versi 9.7.2 (Studi Kasus)", *MEDAN : Teknik Sipil Universitas Medan Area*, 2017.

Tavio. Usman Wijaya, "Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja", Surabaya dan Jakarta, 2018.

Simajuntak, P, *Evaluasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Di Indonesia*, Indonesia, 2020.

Wahyuningtyas, W.T., Krisnamurti K., & Afrida, I. (2020). *Analisis Ketahanan Gedung Apartemen Surabaya Dengan Menggunakan Metode Respon Spektrum, Elemen Hingga Untuk Analisis Struktur*, Surabaya, 2020.

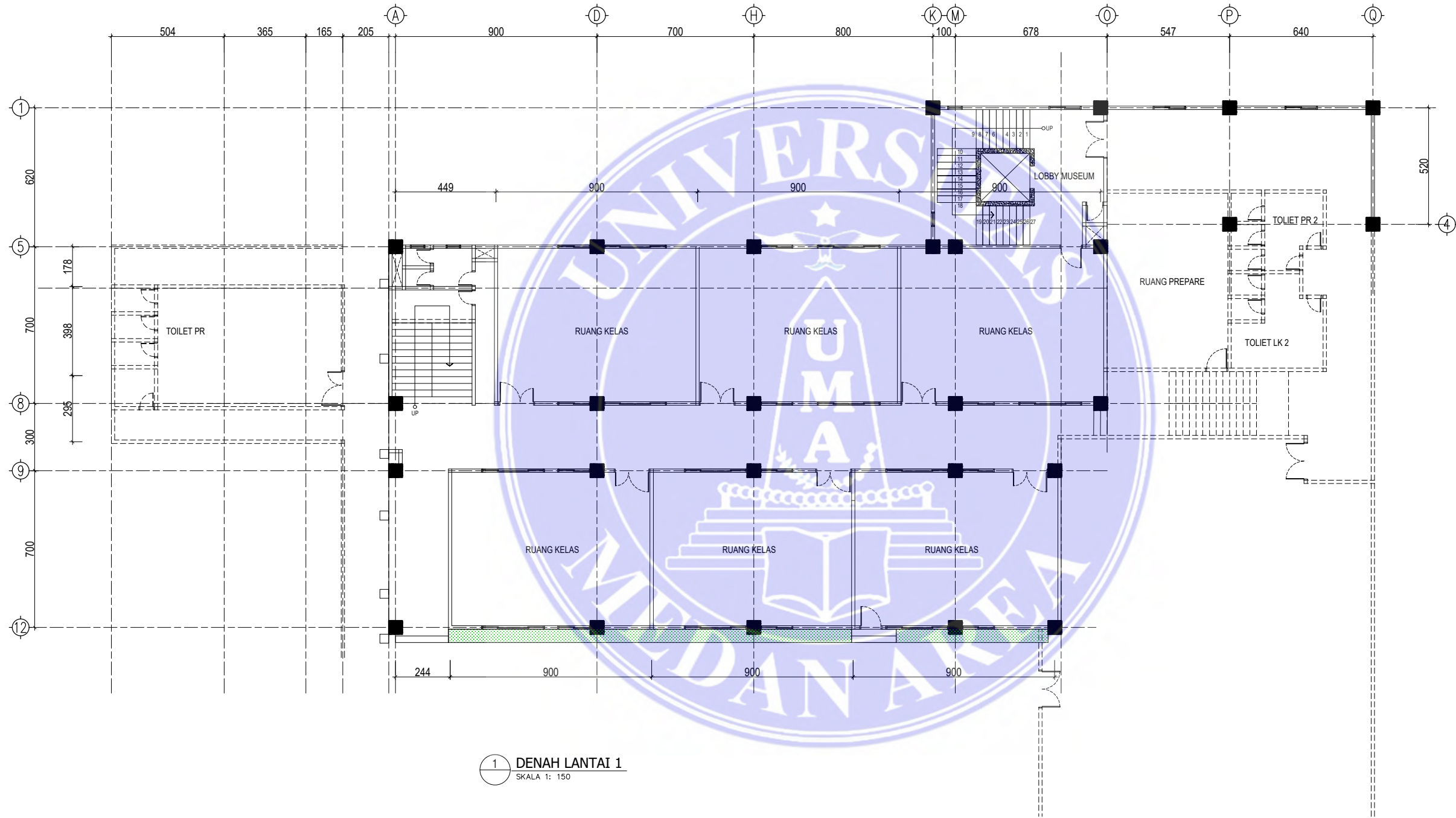
Apriliani, N. G., and Bagio, T. H, *Structure of Earthquake Resistant Concrete Building With Dual System Using SNI 1726:2019*, 2020.

LAMPIRAN



GAMBAR RENCANA STRUKTUR

Proyek:
JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN



1 DENAH LANTAI 1
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

Nama Gambar

DENAH LANTAI 1

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

02	41	1 : 150
----	----	---------

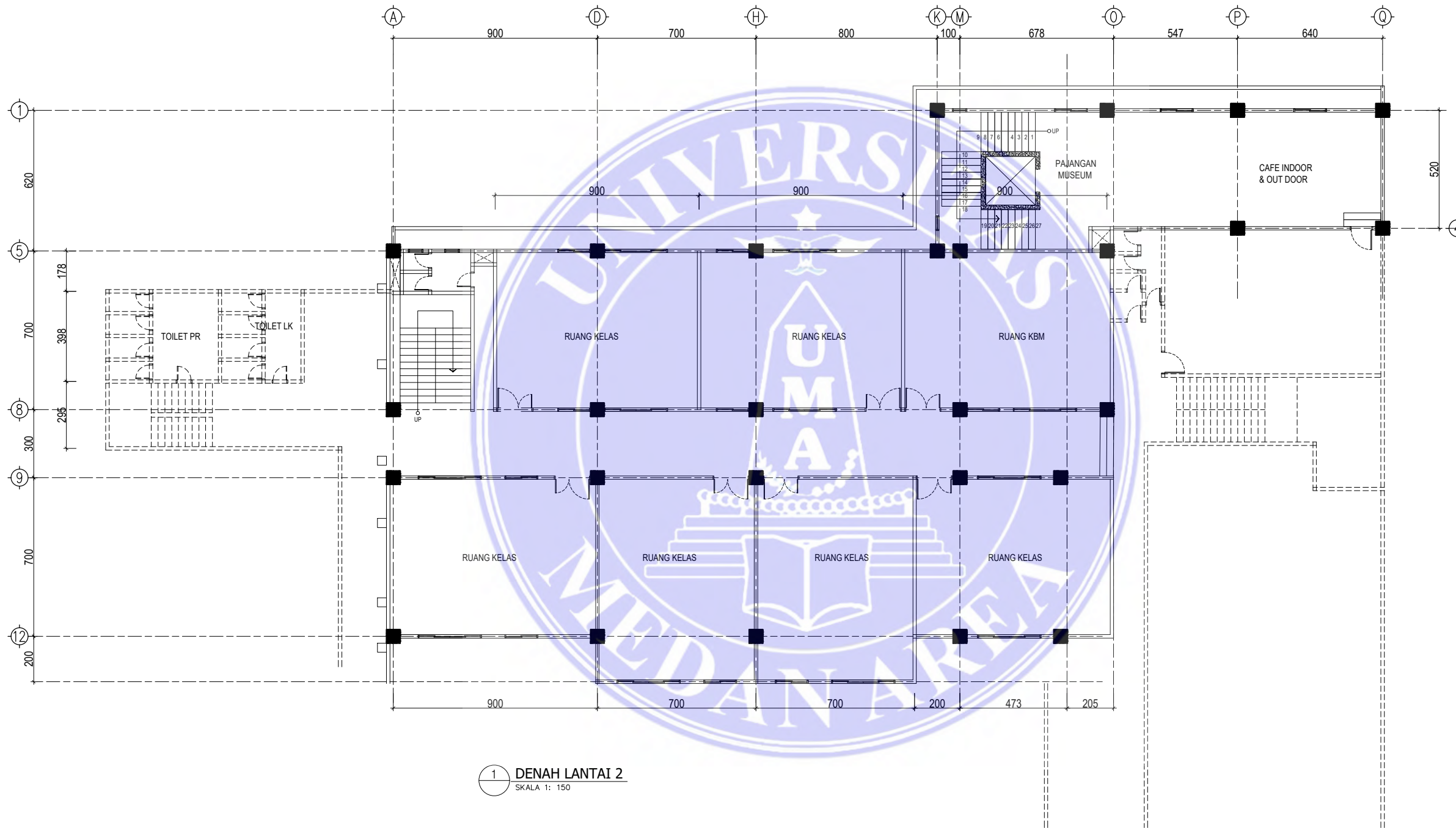
Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN



1 DENAH LANTAI 2
SKALA 1: 150

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK
(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
ARSITEK
(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE
(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

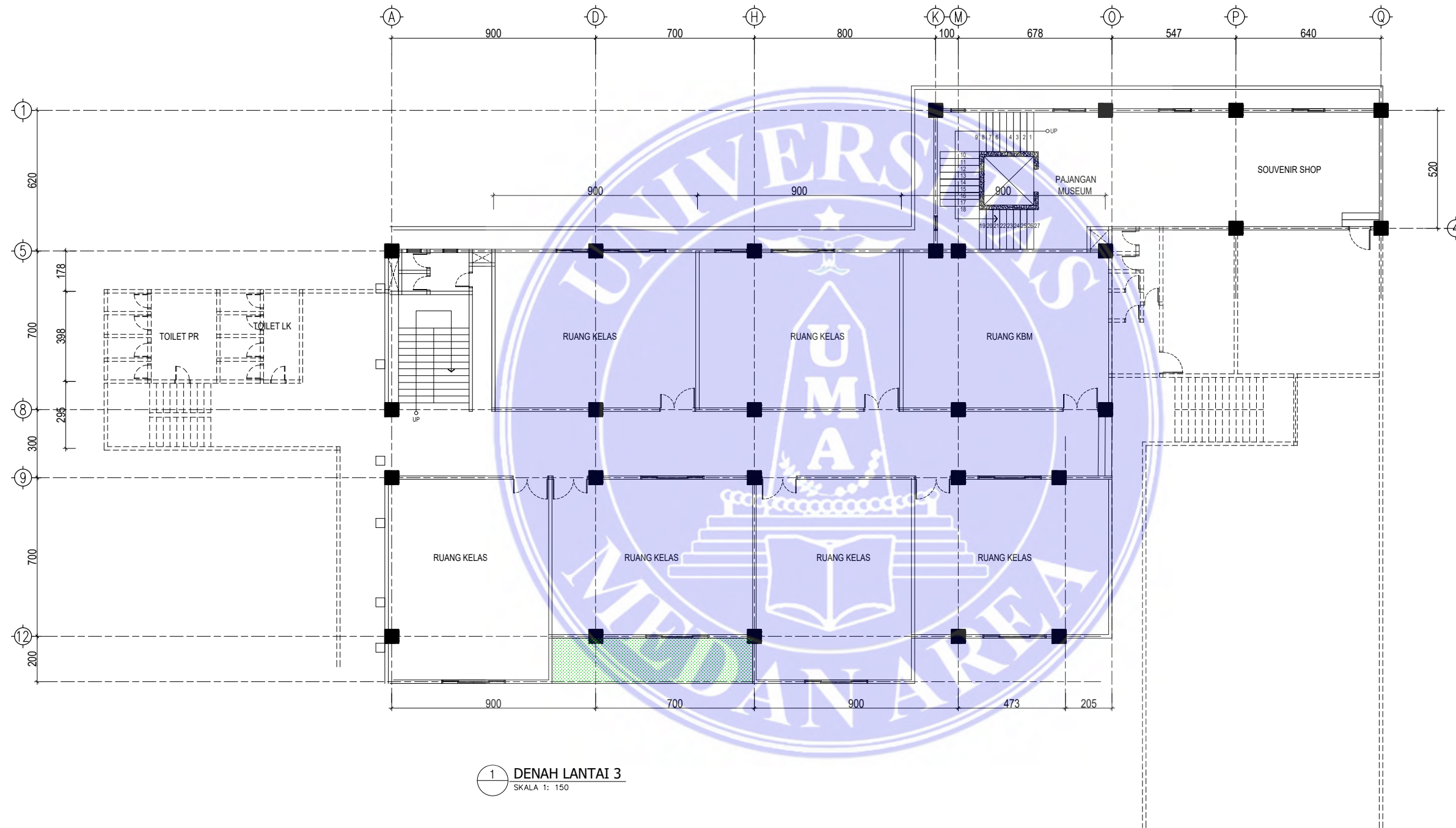
Nama Gambar
DENAH LANTAI 2

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
03	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH LANTAI 3
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK
(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Maret. Laia

Diperiksa

Ir. Martius.G

Nama Gambar

DENAH LANTAI 3

No. Gambar

04

Jlh. Gambar

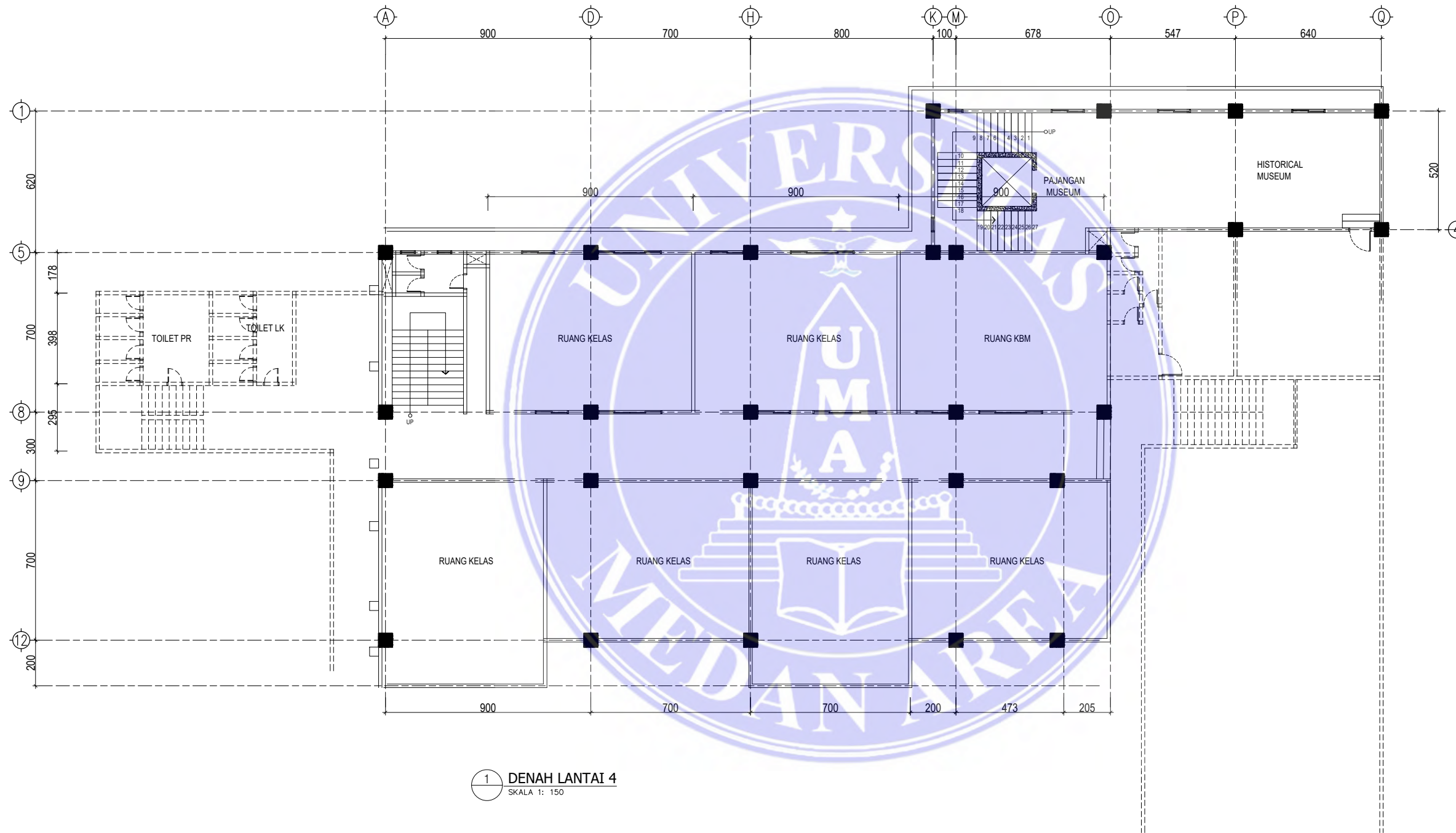
41

Skala

1 : 150

Date

: 30 Maret 2019



1 DENAH LANTAI 4
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK
(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

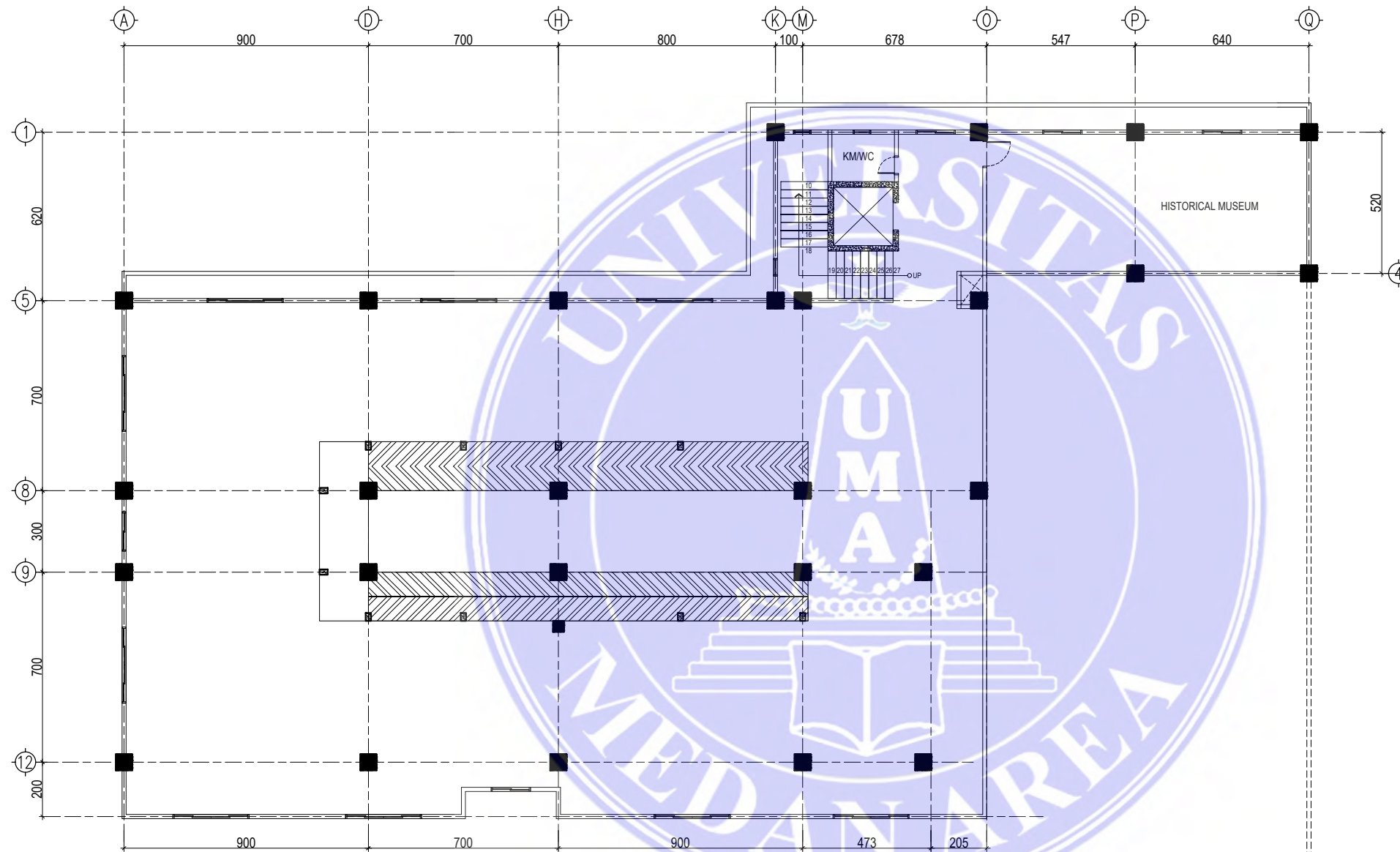
DENAH LANTAI 4

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
05	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH LANTAI 5
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Diperiksa

Maret. Laia

Ir. Martius. G

Nama Gambar

DENAH LANTAI 5

No. Gambar

Jlh. Gambar

Skala

06

41

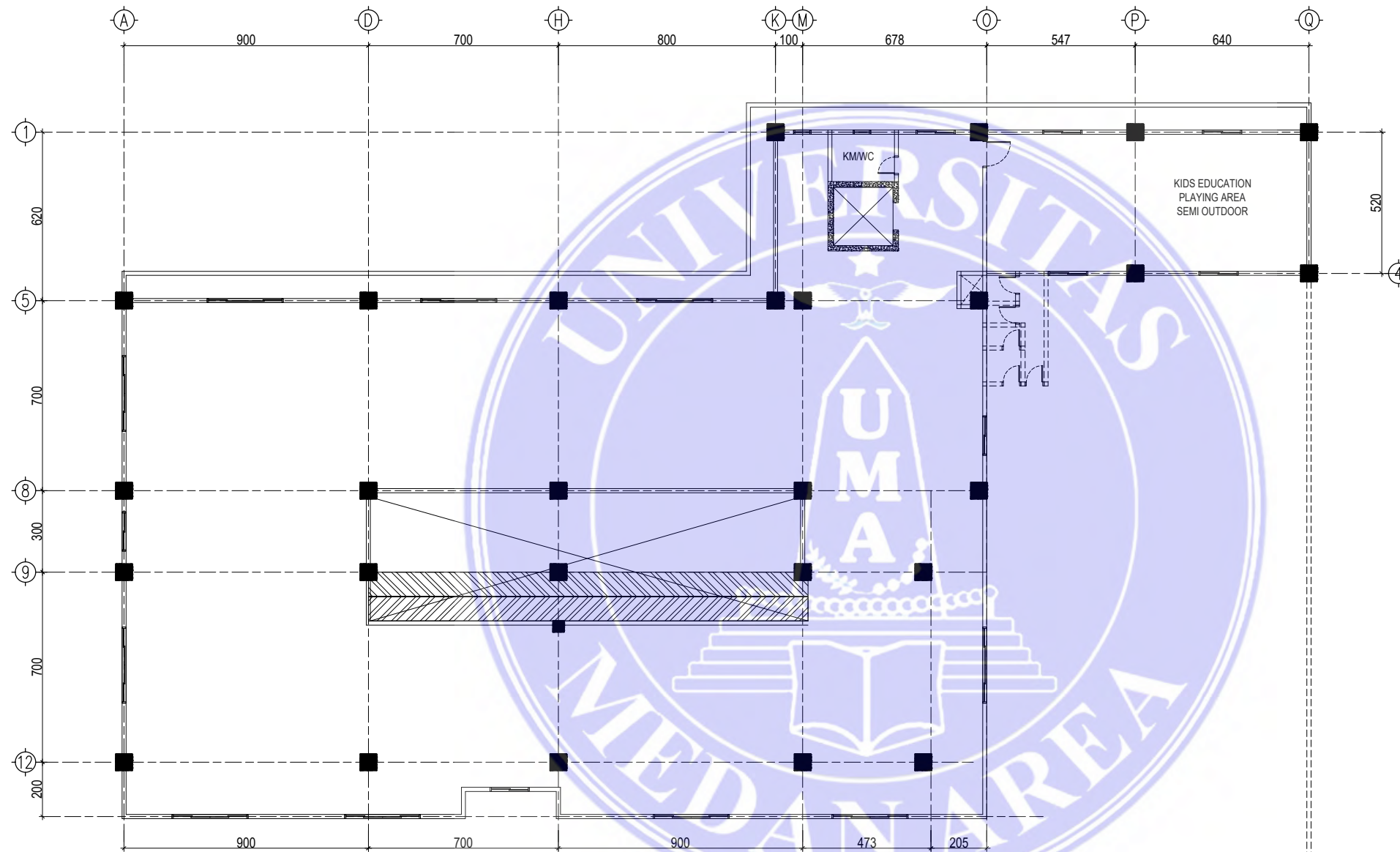
1 : 150

Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH LANTAI 6
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Diperiksa

Maret. Laia

Ir. Martius. G

Nama Gambar

DENAH LANTAI 6

No. Gambar

Jlh. Gambar

Skala

07

41

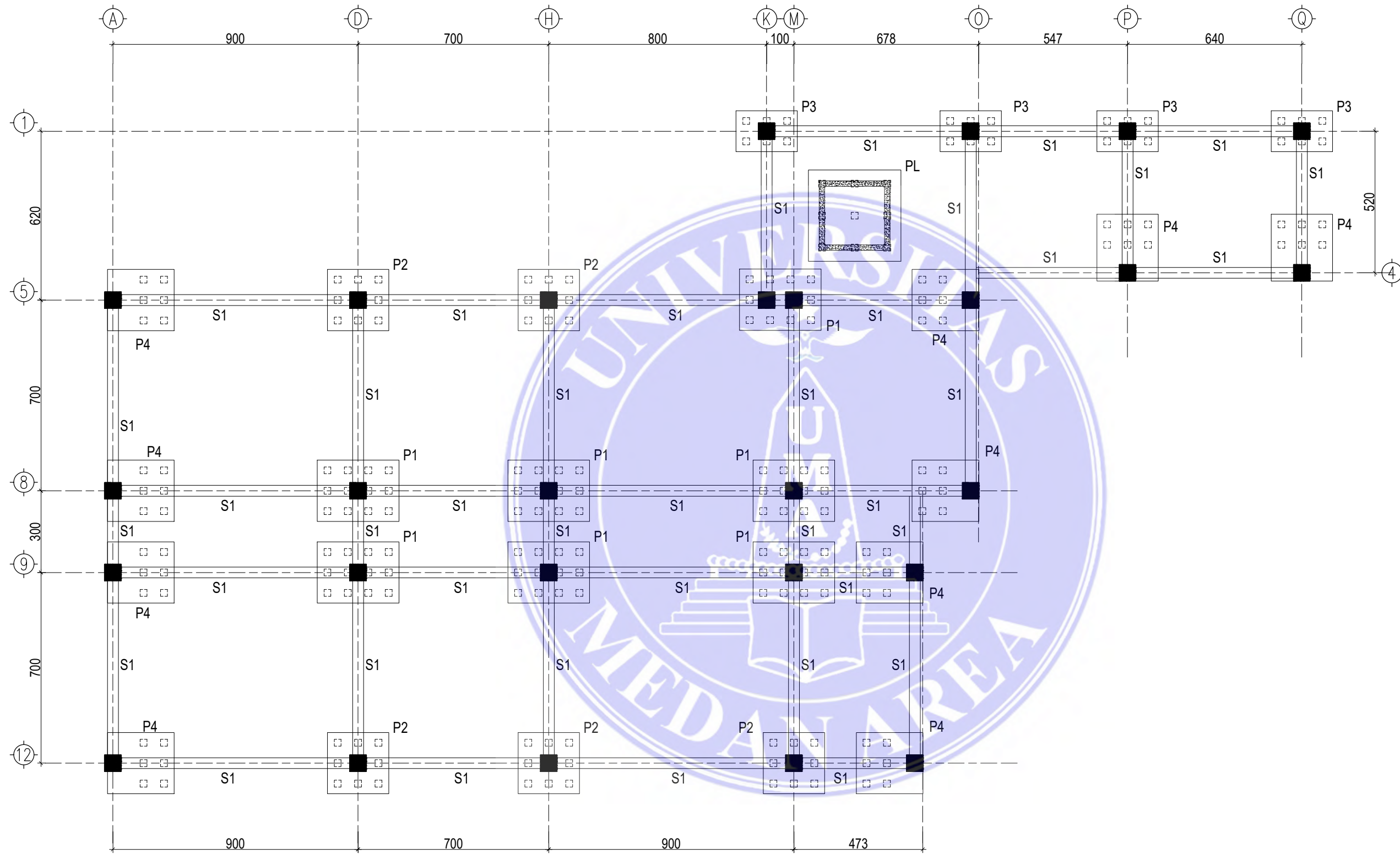
1 : 150

Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH PONDASI & SLOOF
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Maret. Laia

Ir. Martius. G

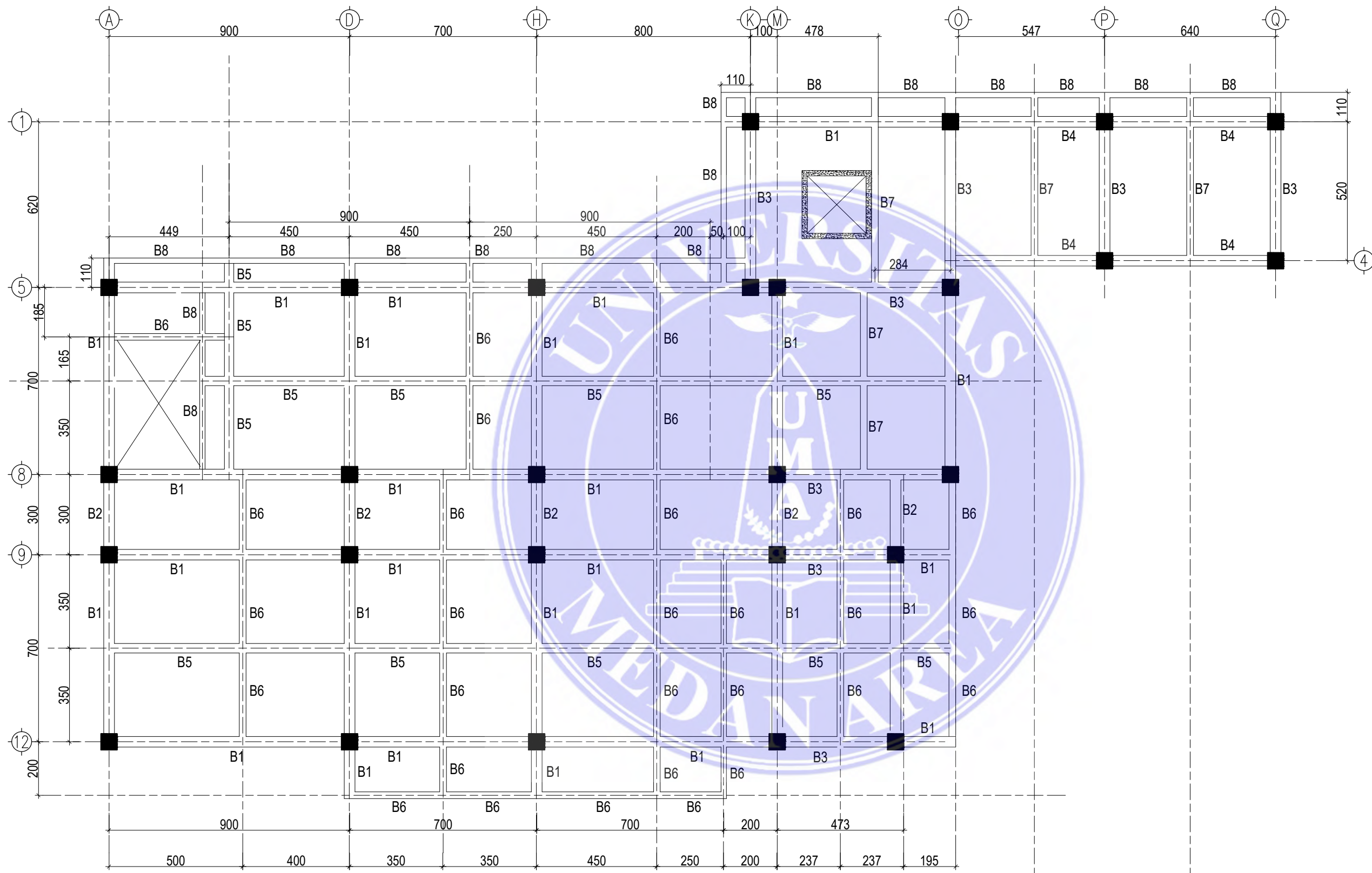
Nama Gambar

DENAH PONDASI & SLOOF

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
08	41	1 : 150

Document Accepted 15/12/21

Date : 30 Maret 2019



1 **PEMBALOKAN LANTAI 2**
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

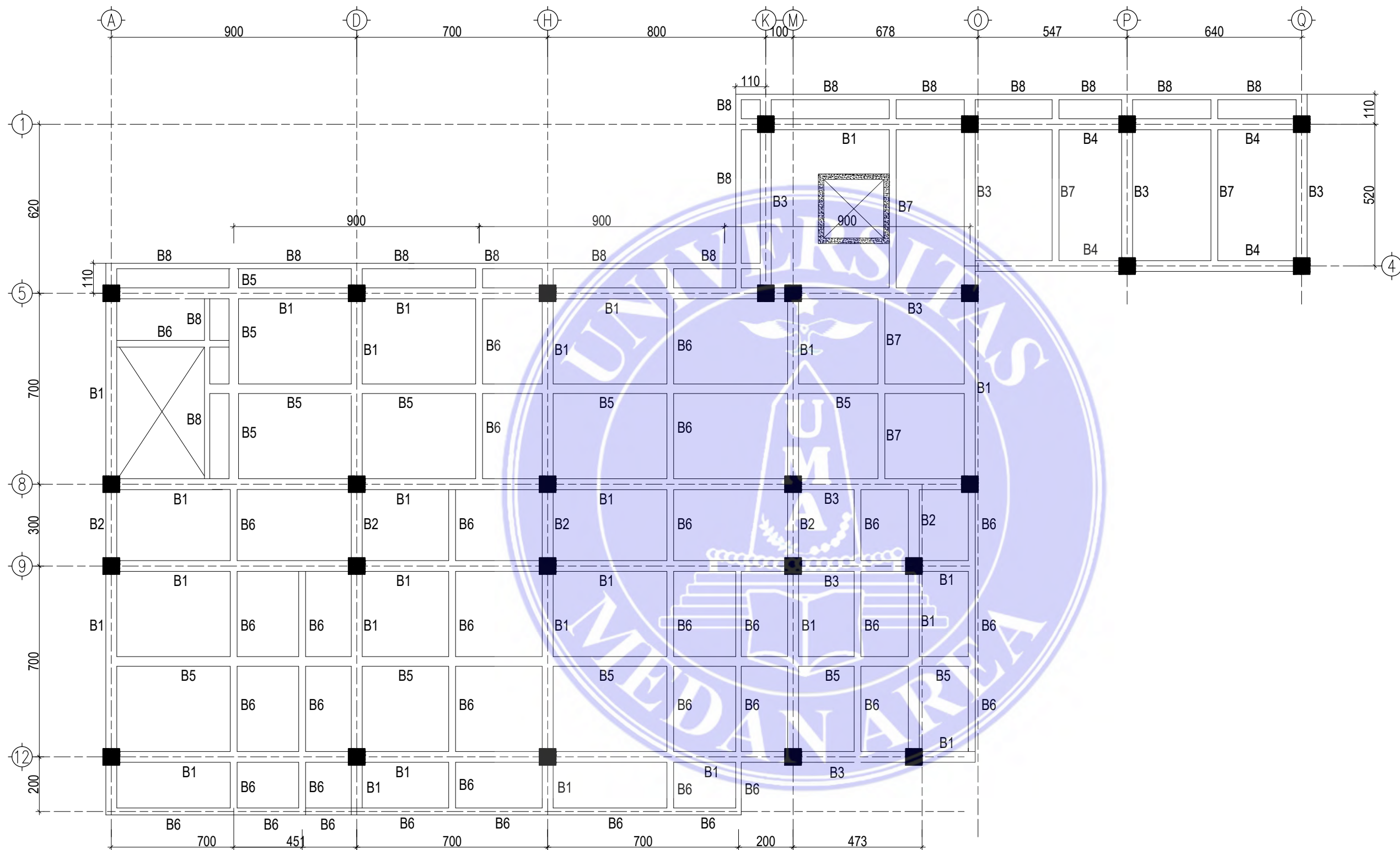
Nama Gambar

PEMBALOKAN LANTAI 2

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

15	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 **PEMBALOKAN LANTAI 3**
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

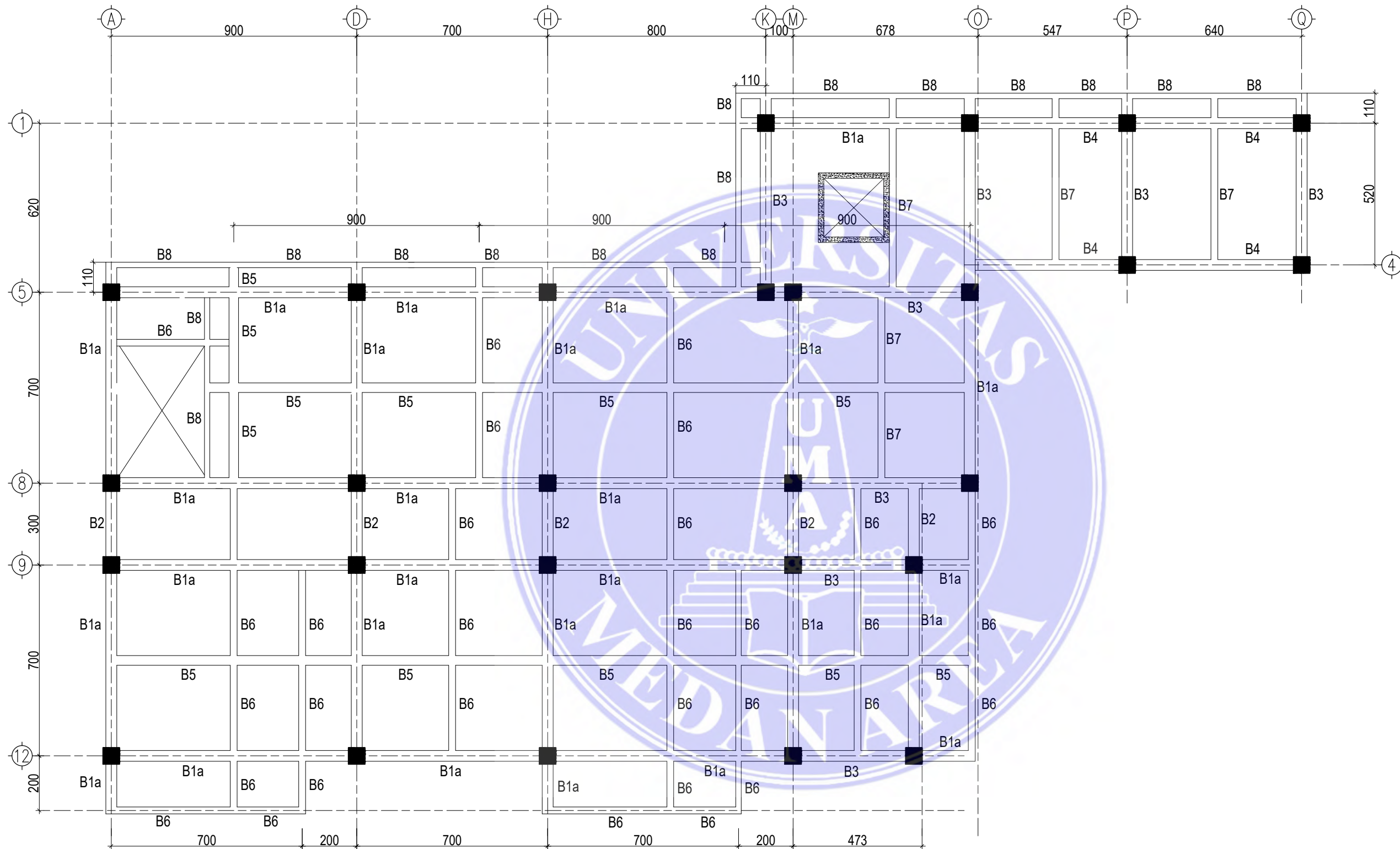
Nama Gambar

PEMBALOKAN LANTAI 3

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

16	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PEMBALOKAN LANTAI 4
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

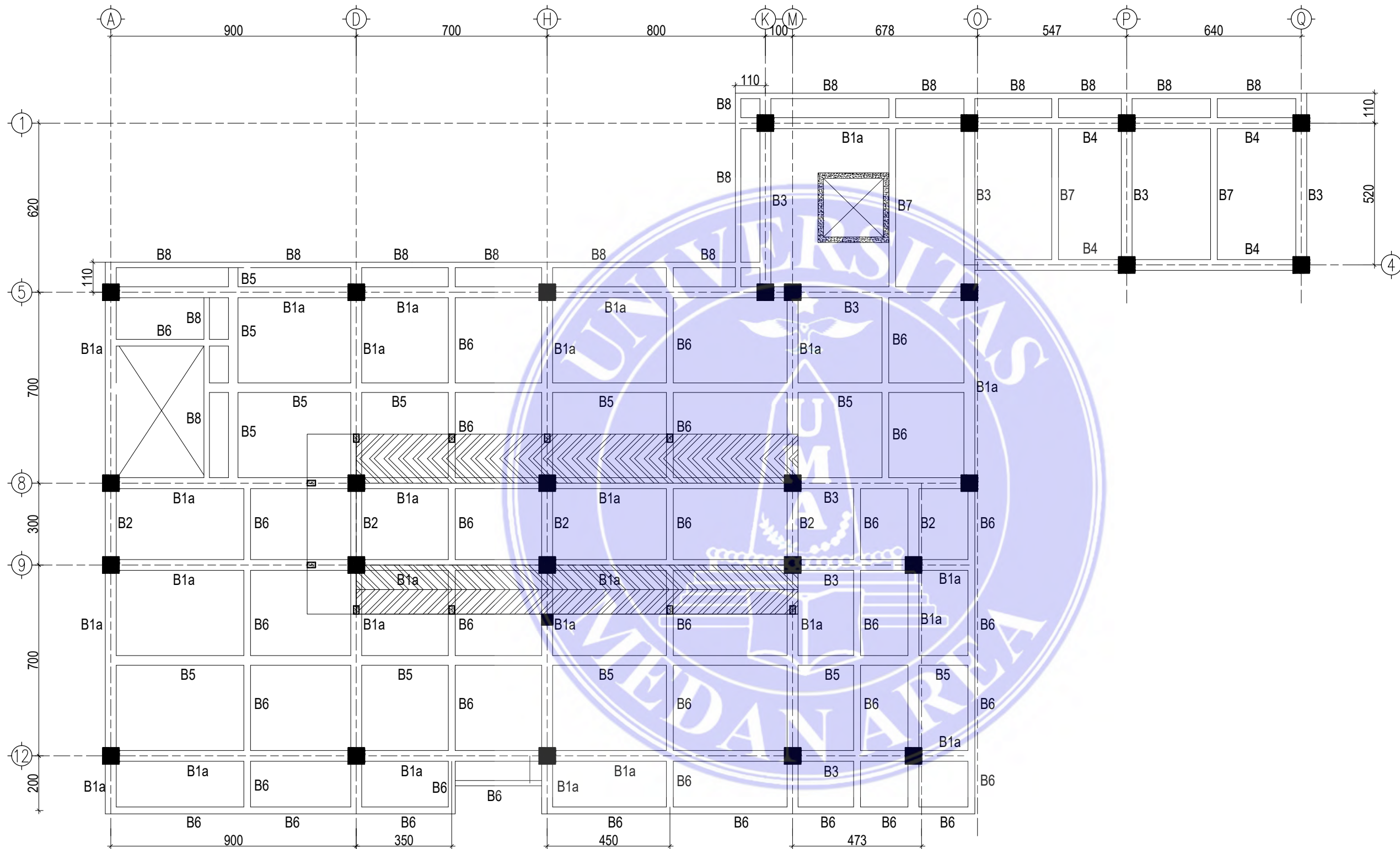
Nama Gambar

PEMBALOKAN LANTAI 4

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

17	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PEMBALOKAN LANTAI 5
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar Diperiksa

Maret. Laia Ir. Martius. G

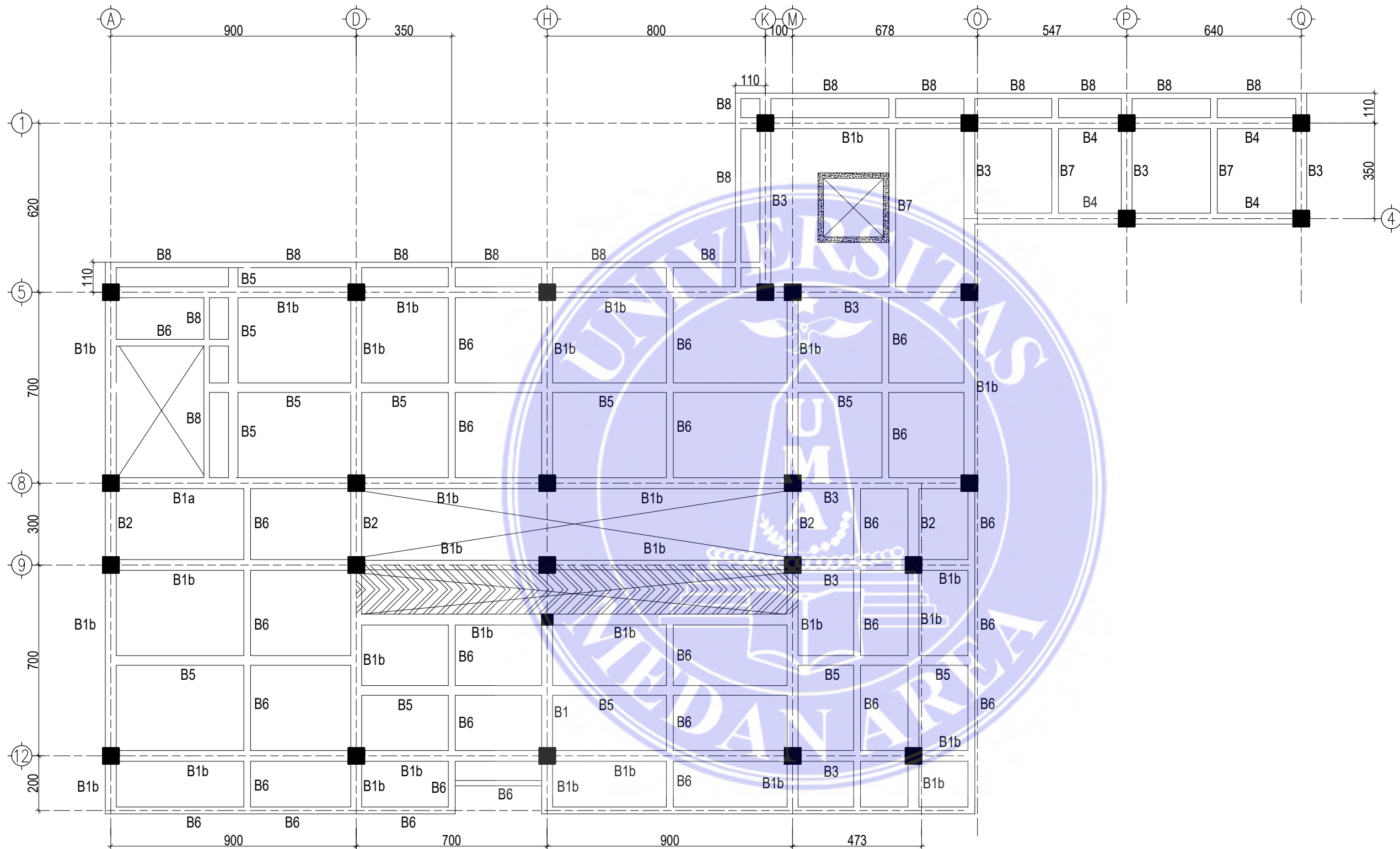
Nama Gambar

PEMBALOKAN LANTAI 5

No. Gambar Jlh. Gambar Skala

18 41 1 : 150

Date : 30 Maret 2019



1 PEMBALOKAN LANTAI 6
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

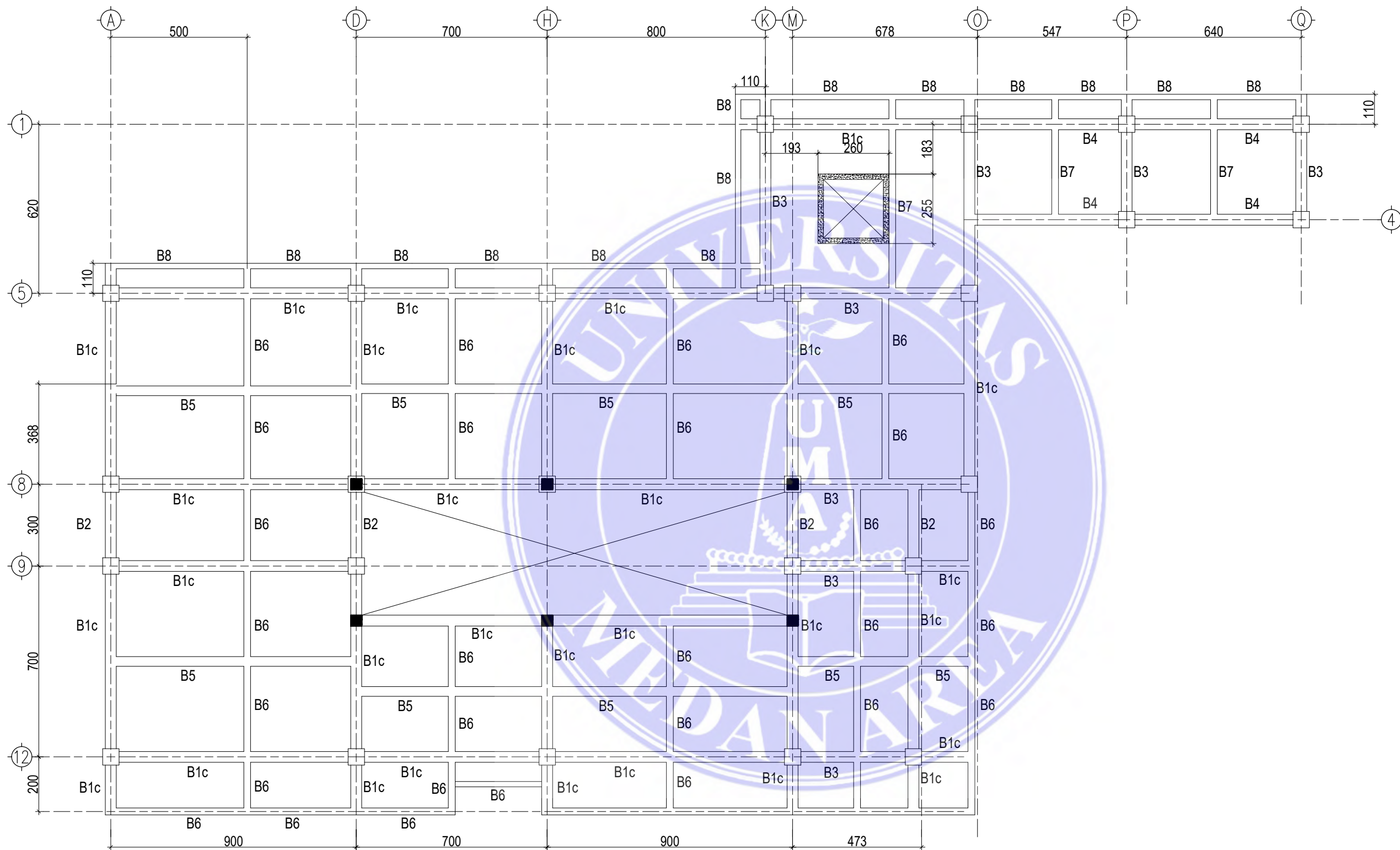
STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G
Nama Gambar	

PEMBALOKAN LANTAI 6

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
19	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		



1 **PEMBALOKAN LANTAI ATAP**
SKALA 1: 150

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

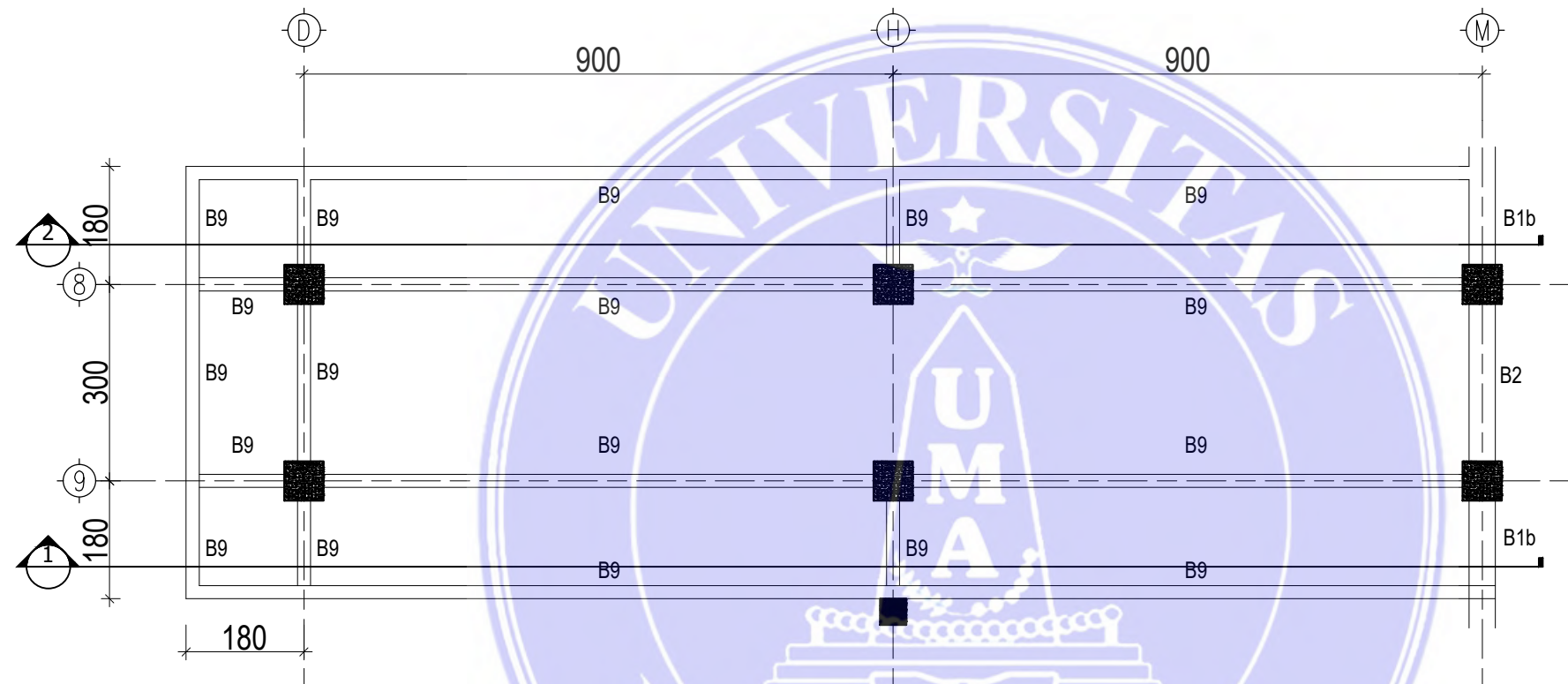
Nama Gambar

PEMBALOKAN LANTAI ATAP

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

20	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PEMBALOKAN RAMP LANTAI 5
SKALA 1: 100

KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

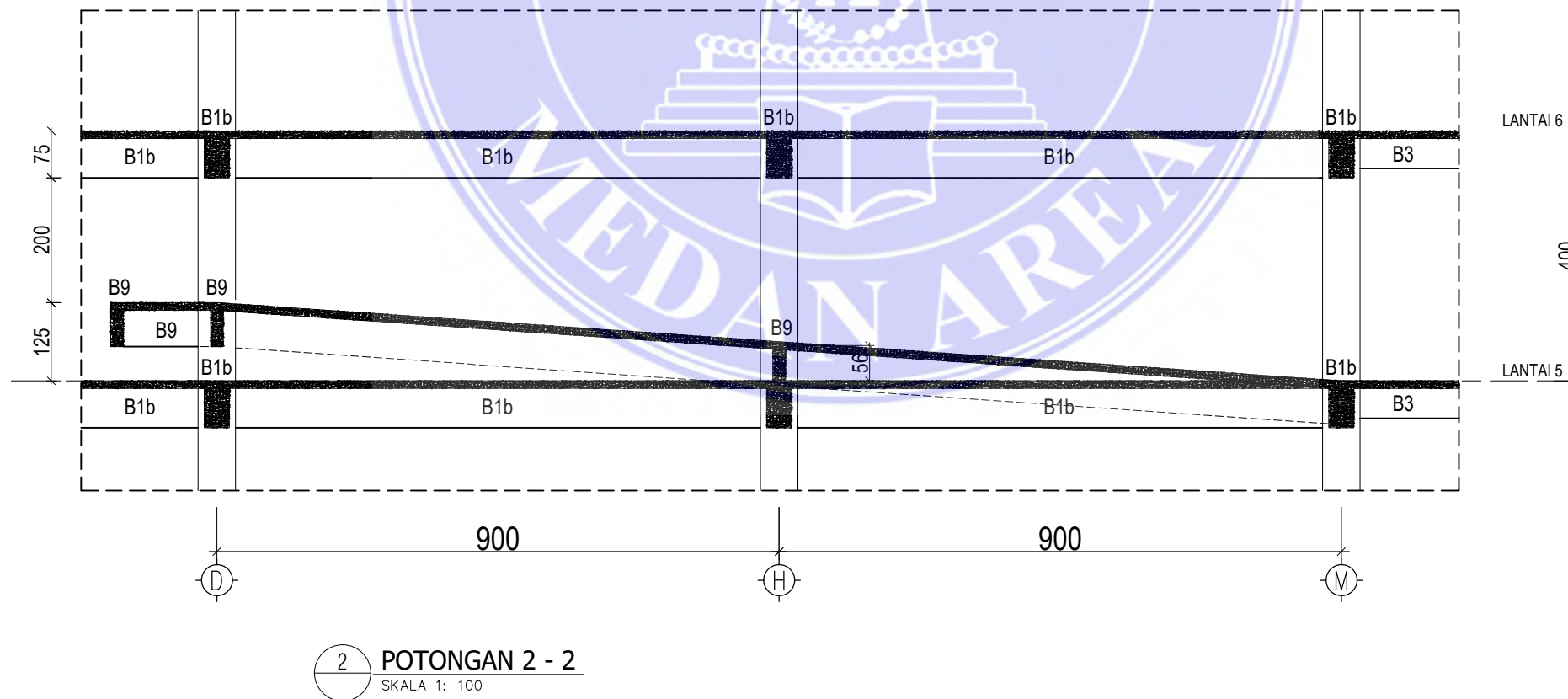
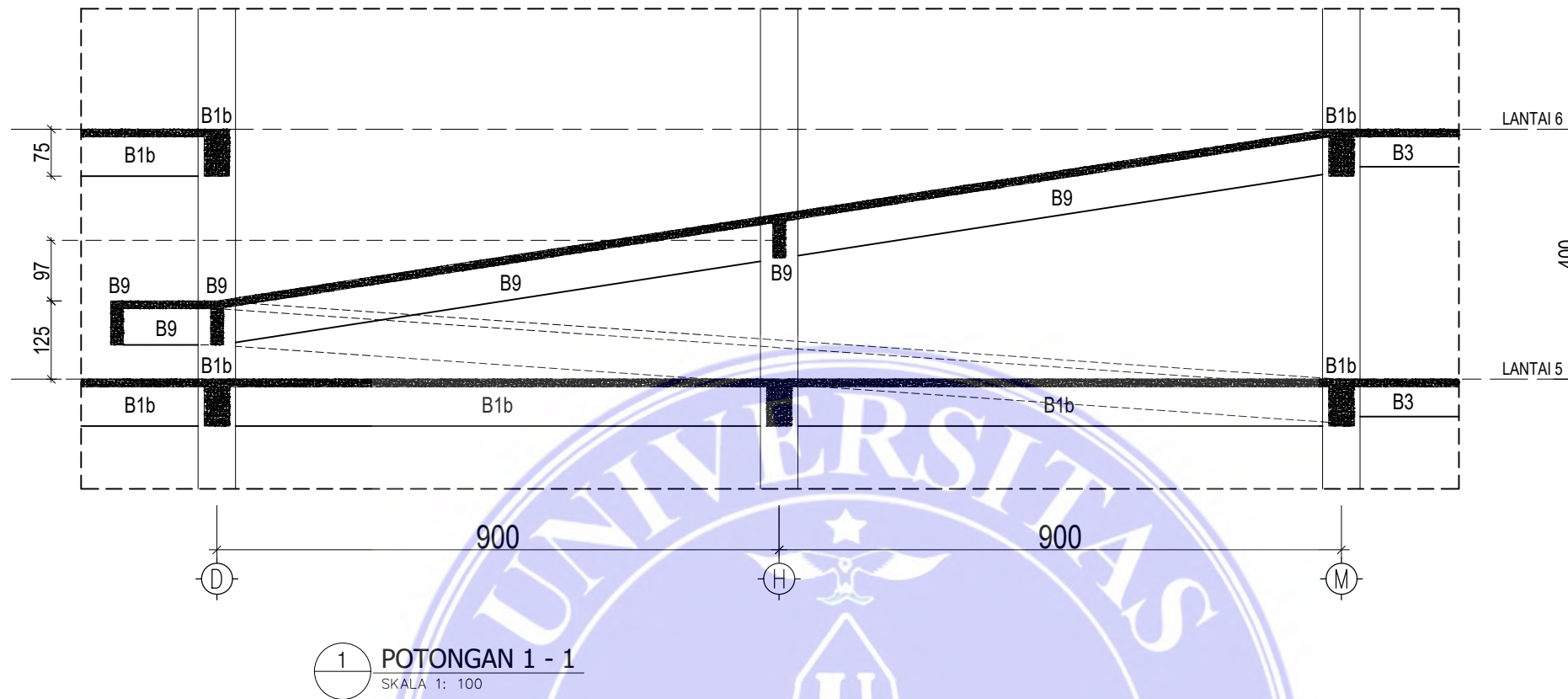
(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

PEMBALOKAN RAMP LANTAI 5

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
20a	41	1 : 100
Date : 30 Maret 2019		



KETERANGAN

- BALOK B1 = 40/75
- BALOK B1a = 40/75
- BALOK B1b = 40/75
- BALOK B1c = 40/75
- BALOK B2 = 40/60
- BALOK B3 = 40/60
- BALOK B4 = 40/65
- BALOK B5 = 35/75
- BALOK B6 = 25/40
- BALOK B7 = 25/55
- BALOK B8 = 20/30
- BALOK B9 = 20/70

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

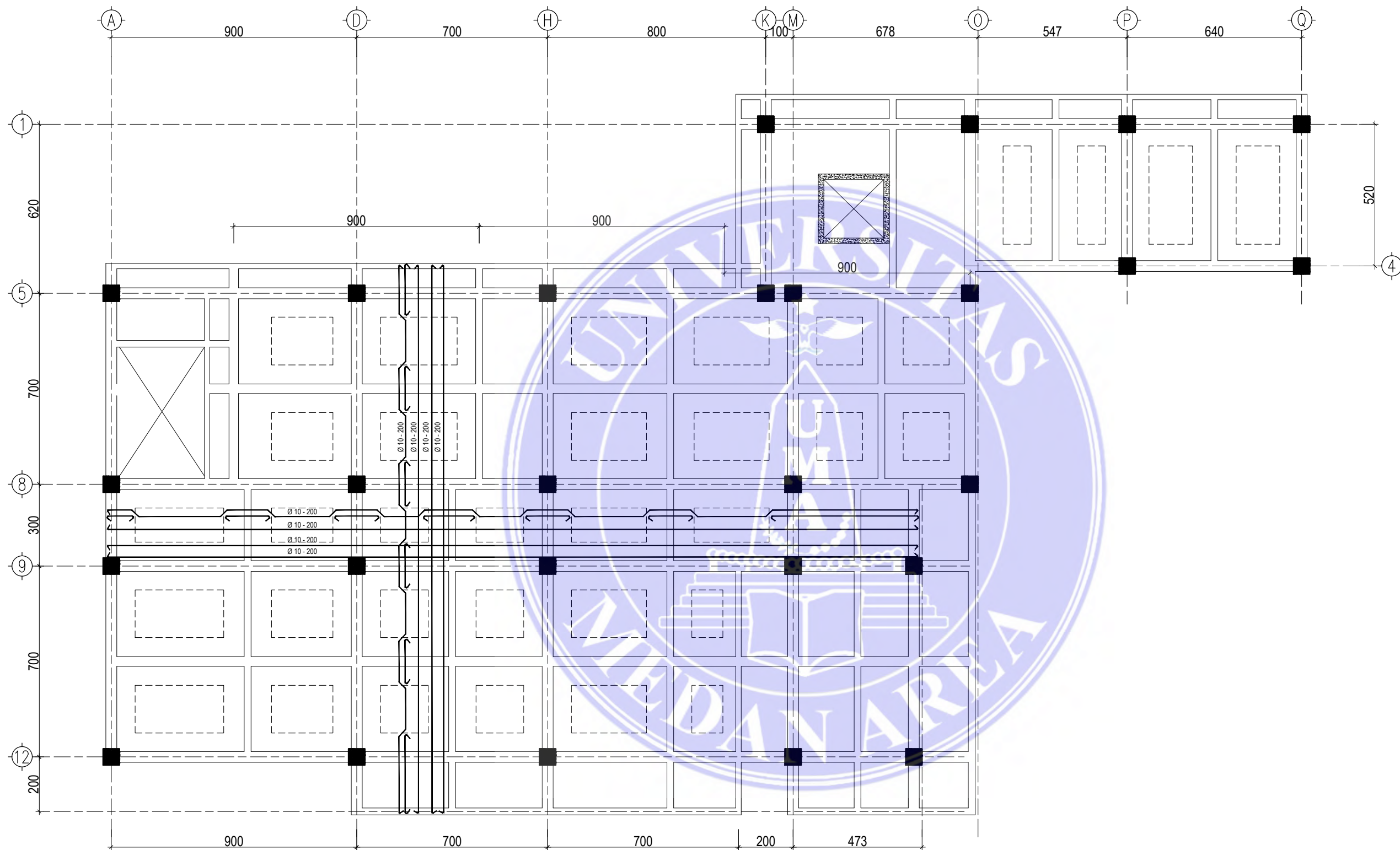
(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

POTONGAN 1 - 1
POTONGAN 2 - 2

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
20b	41	1 : 100 1 : 100
Date : 30 Maret 2019		



1 PENULANGAN PLAT LANTAI 2
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Diperiksa

Maret. Laia

Ir. Martius. G

Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI 2

No. Gambar

Jlh. Gambar

Skala

21

41

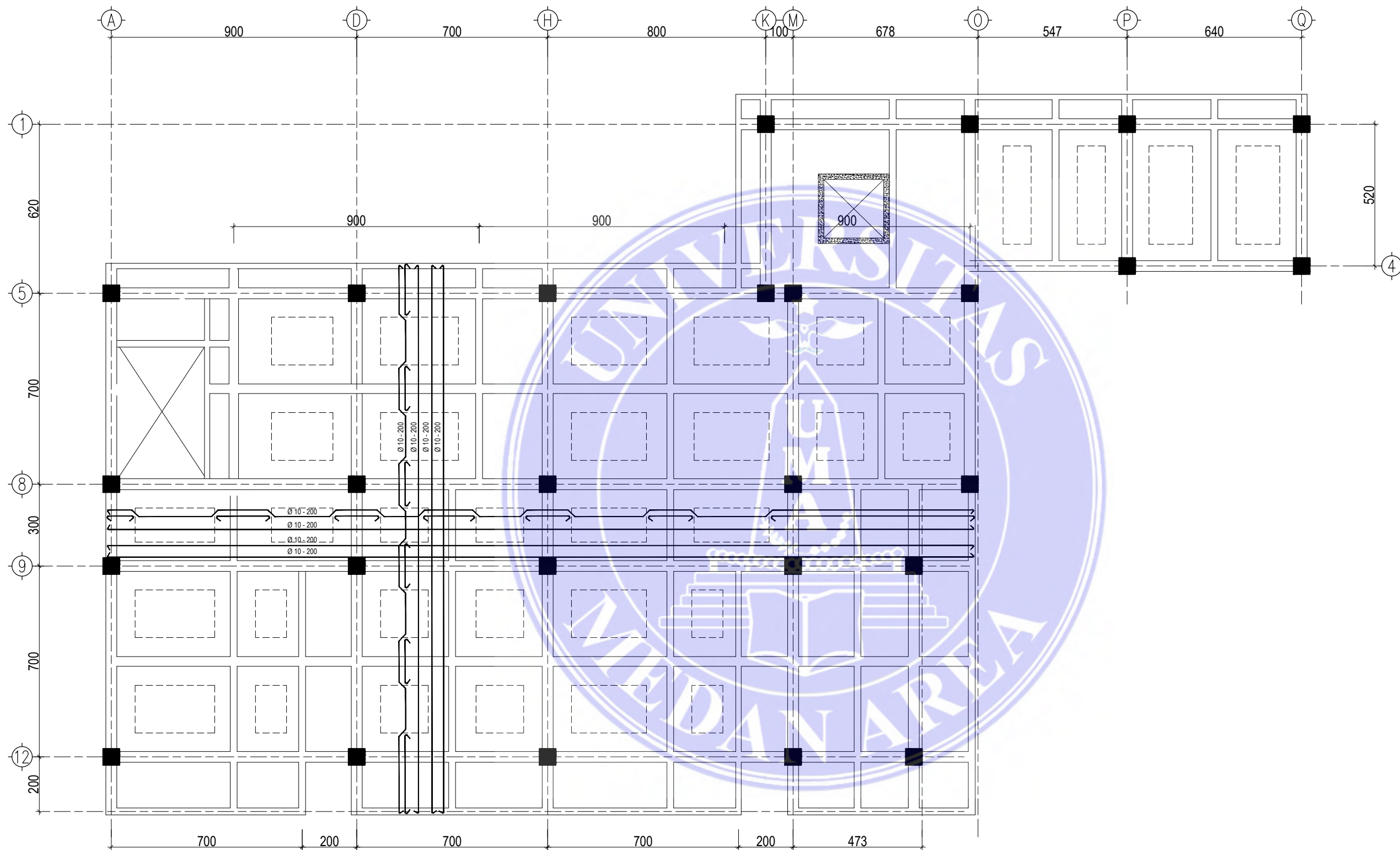
1 : 150

Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 PENULANGAN PLAT LANTAI 3
SKALA 1: 150

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

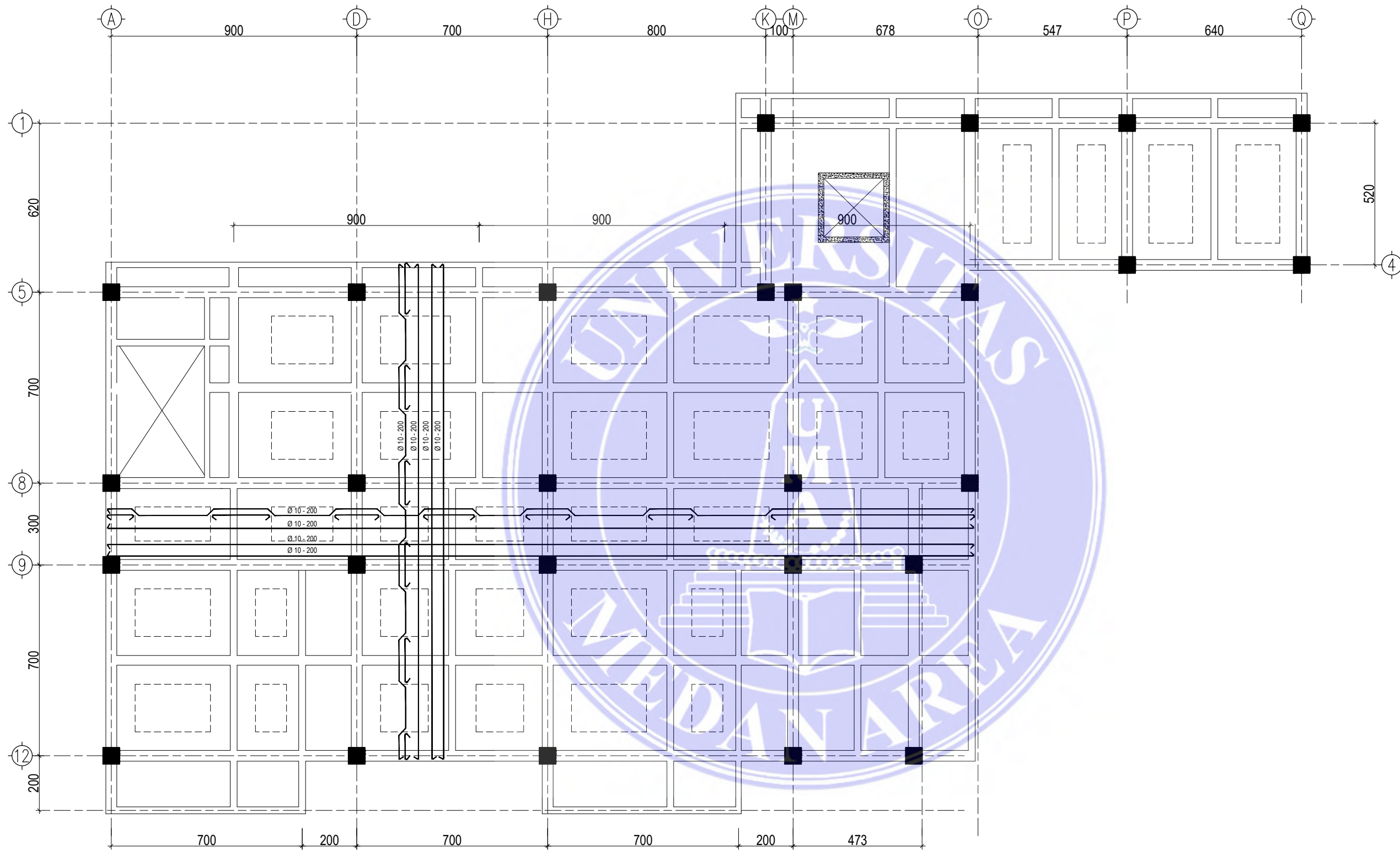
Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI 3

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

22	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PENULANGAN PLAT LANTAI 4
SKALA 1: 150

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

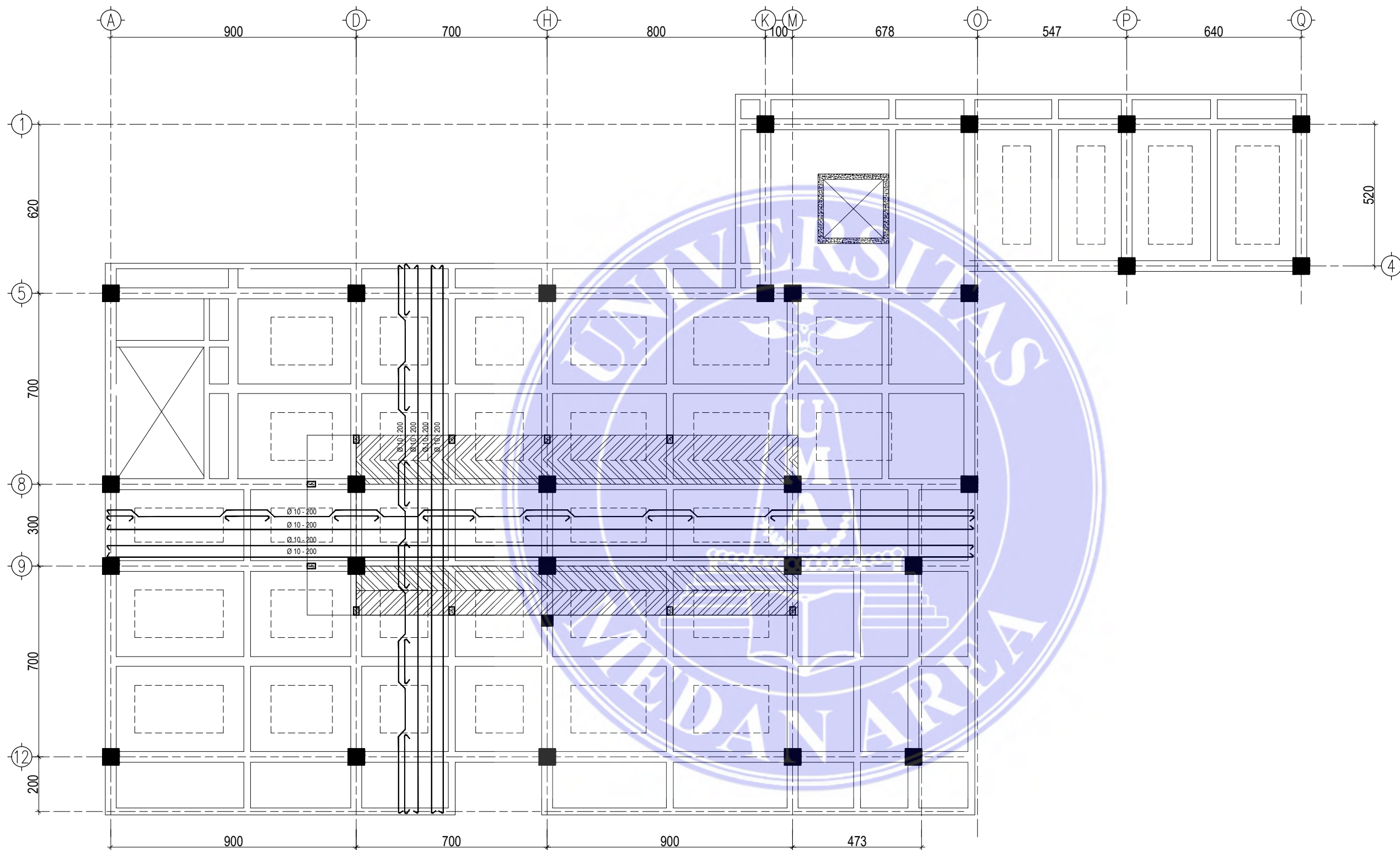
Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI 4

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

23	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PENULANGAN PLAT LANTAI 5
SKALA 1: 150

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

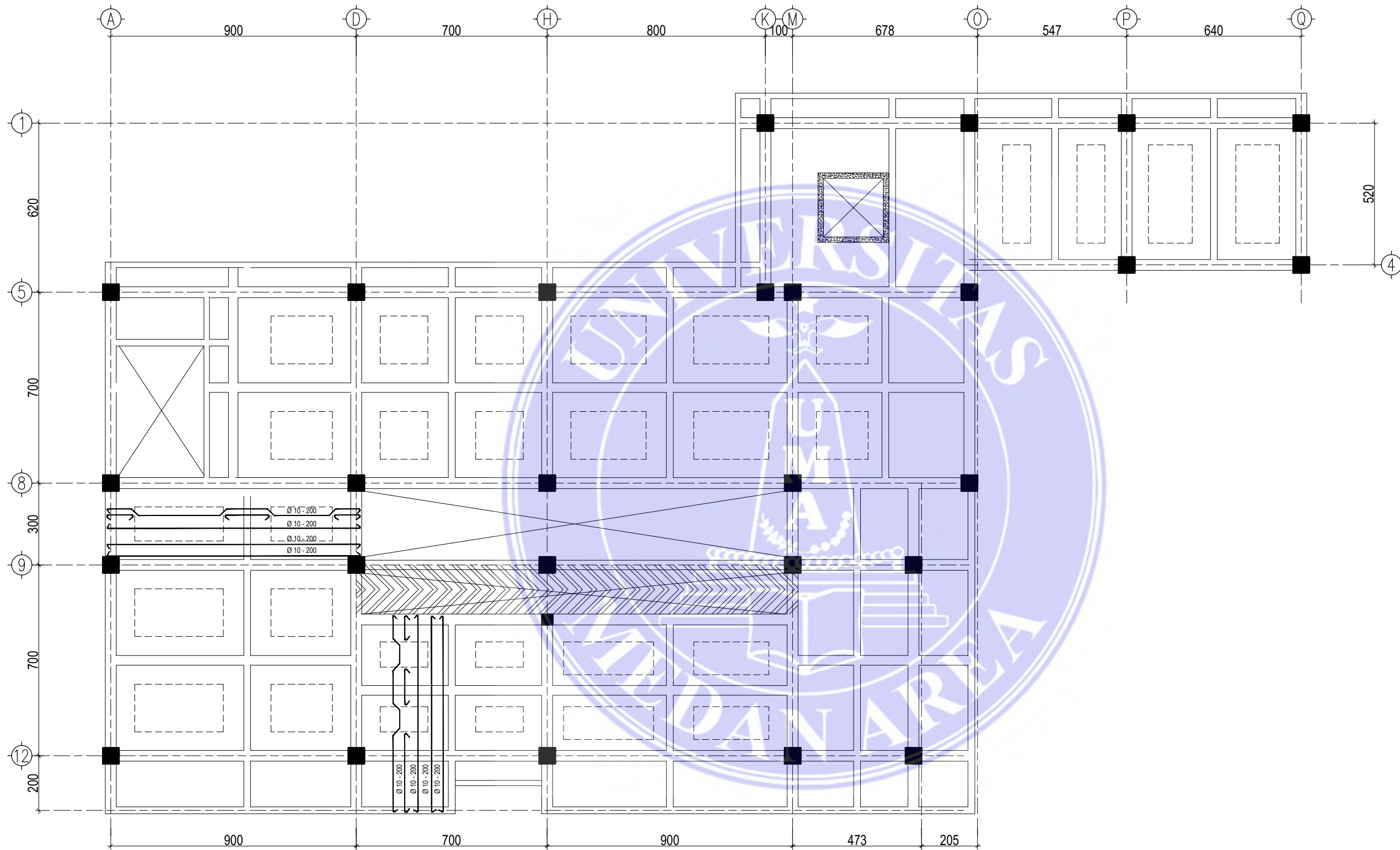
Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI 5

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

24	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PENULANGAN PLAT LANTAI 6
SKALA 1: 150

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

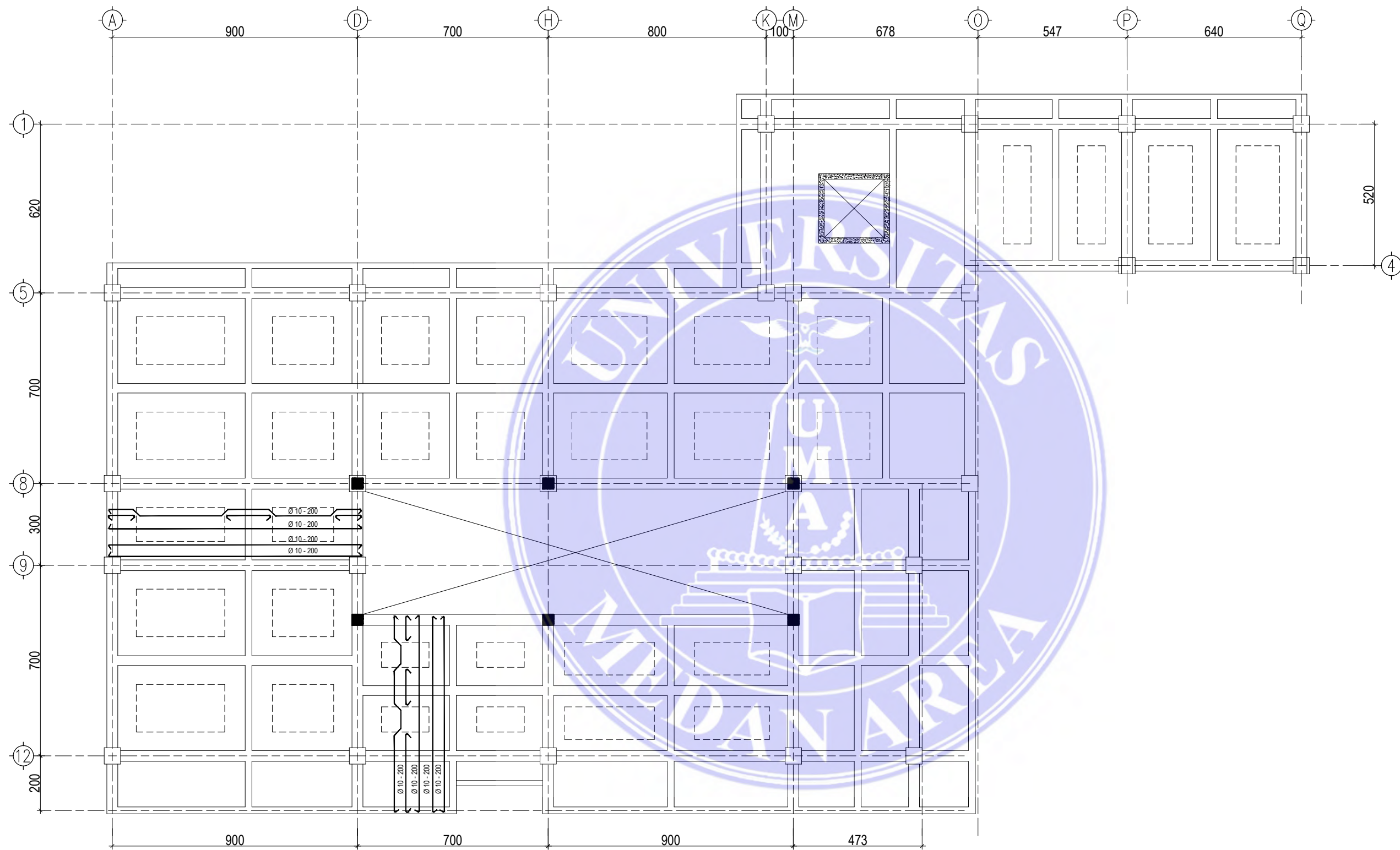
Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI 6

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

25	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019



1 PENULANGAN PLAT LANTAI ATAP
SKALA 1: 150

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Maret. Laia

Diperiksa

Ir. Martius. G

Nama Gambar

PENULANGAN PLAT LANTAI ATAP

No. Gambar

26

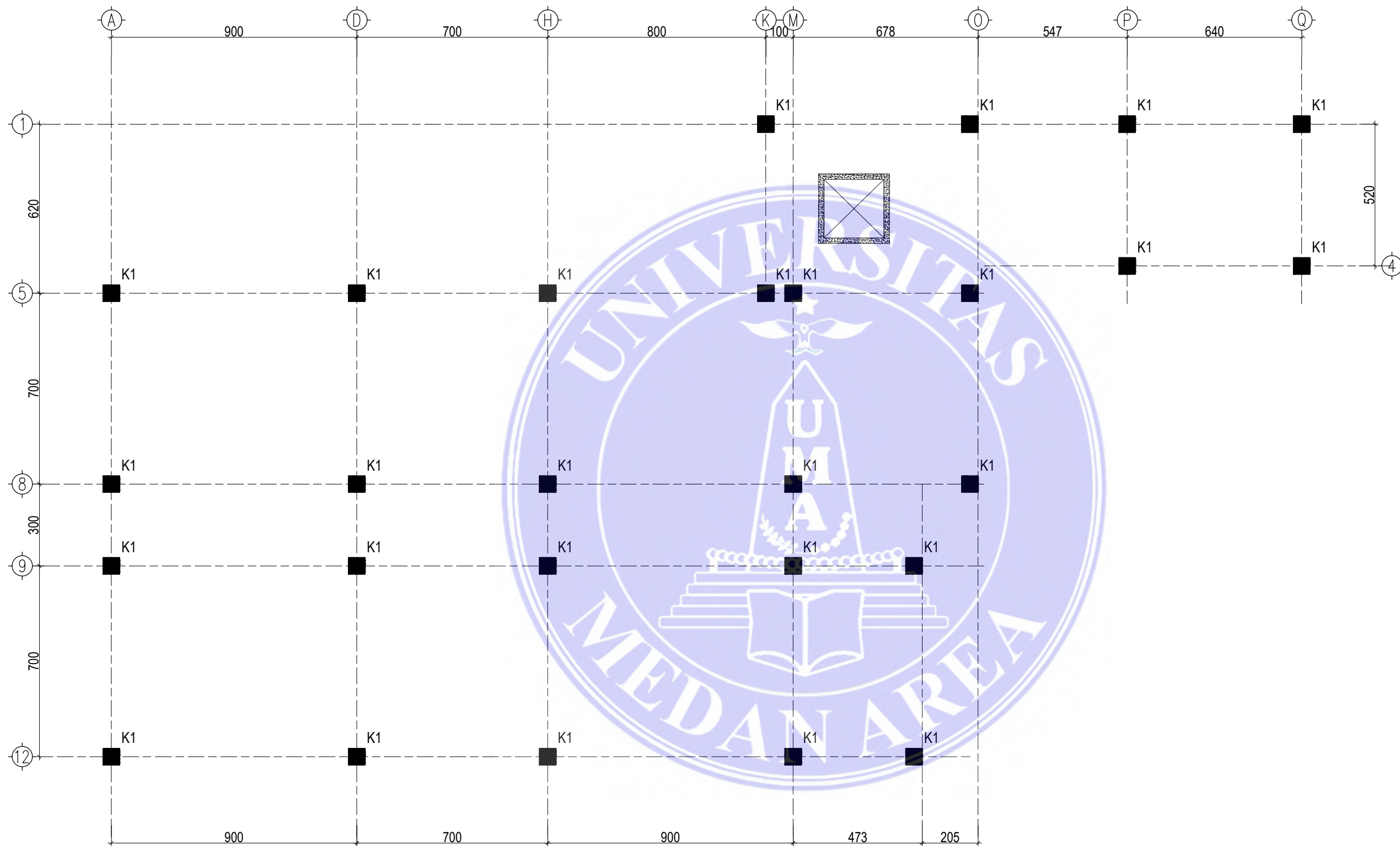
Jlh. Gambar

41

Skala

1 : 150

Date : 30 Maret 2019



1 DENAH KOLOM LANTAI 1 - 2
SKALA 1: 150

KETERANGAN

KOLOM K1 = 60/60
 KOLOM K1a = 60/60
 KOLOM K1b = 60/60
 KOLOM K2 = 40/40
 KOLOM K3 = 20/30

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
 MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

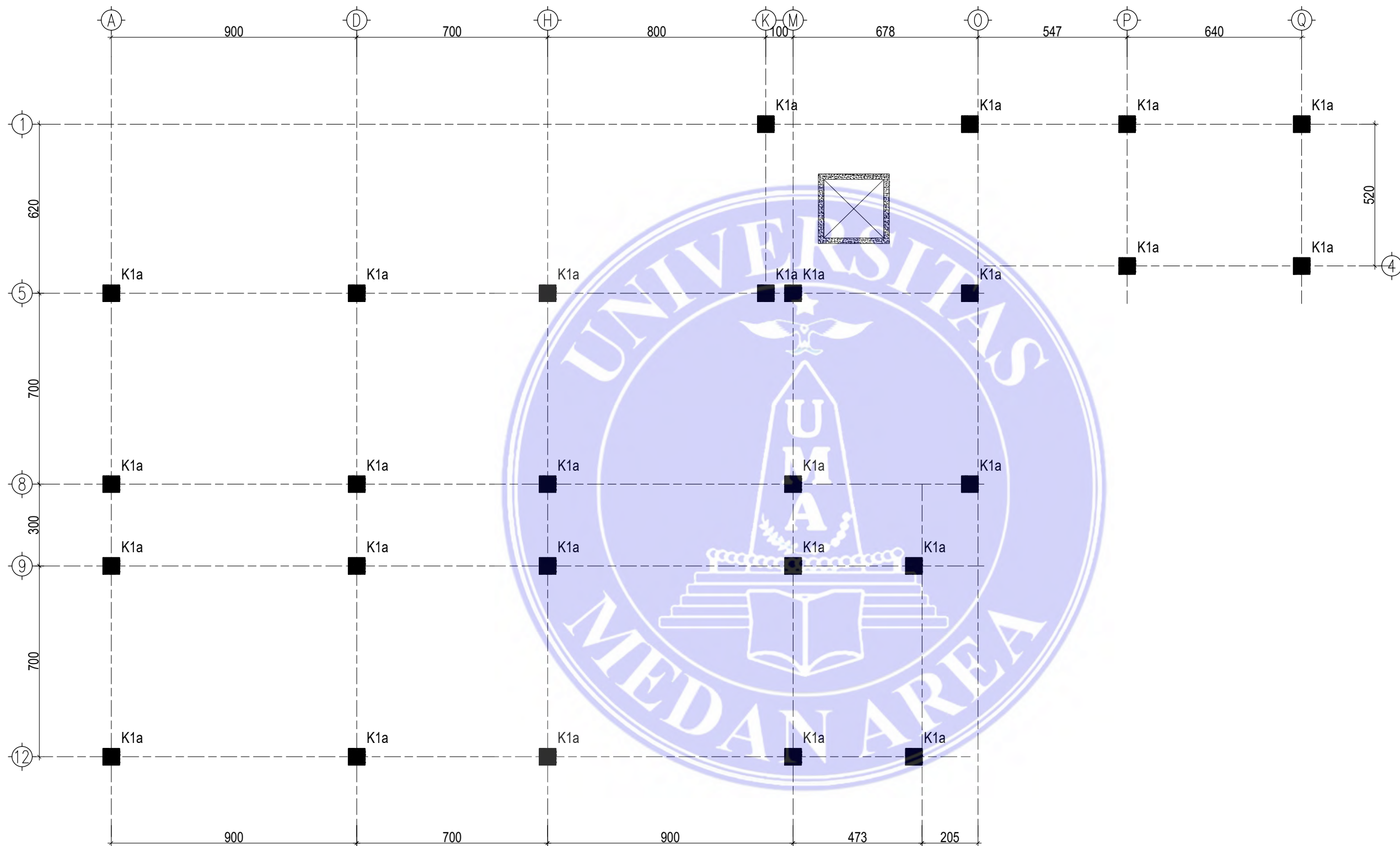
DENAH KOLOM LANTAI 1 - 2

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
32	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH KOLOM LANTAI 3 - 4
SKALA 1: 150

KETERANGAN

KOLOM K1 = 60/60
 KOLOM K1a = 60/60
 KOLOM K1b = 60/60
 KOLOM K2 = 40/40
 KOLOM K3 = 20/30

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
 JAMALIAH BUILDING (YPSA)
 MEDAN

PEMILIK
 (ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
 ARSITEK
 (MAKMUR RIMBA)

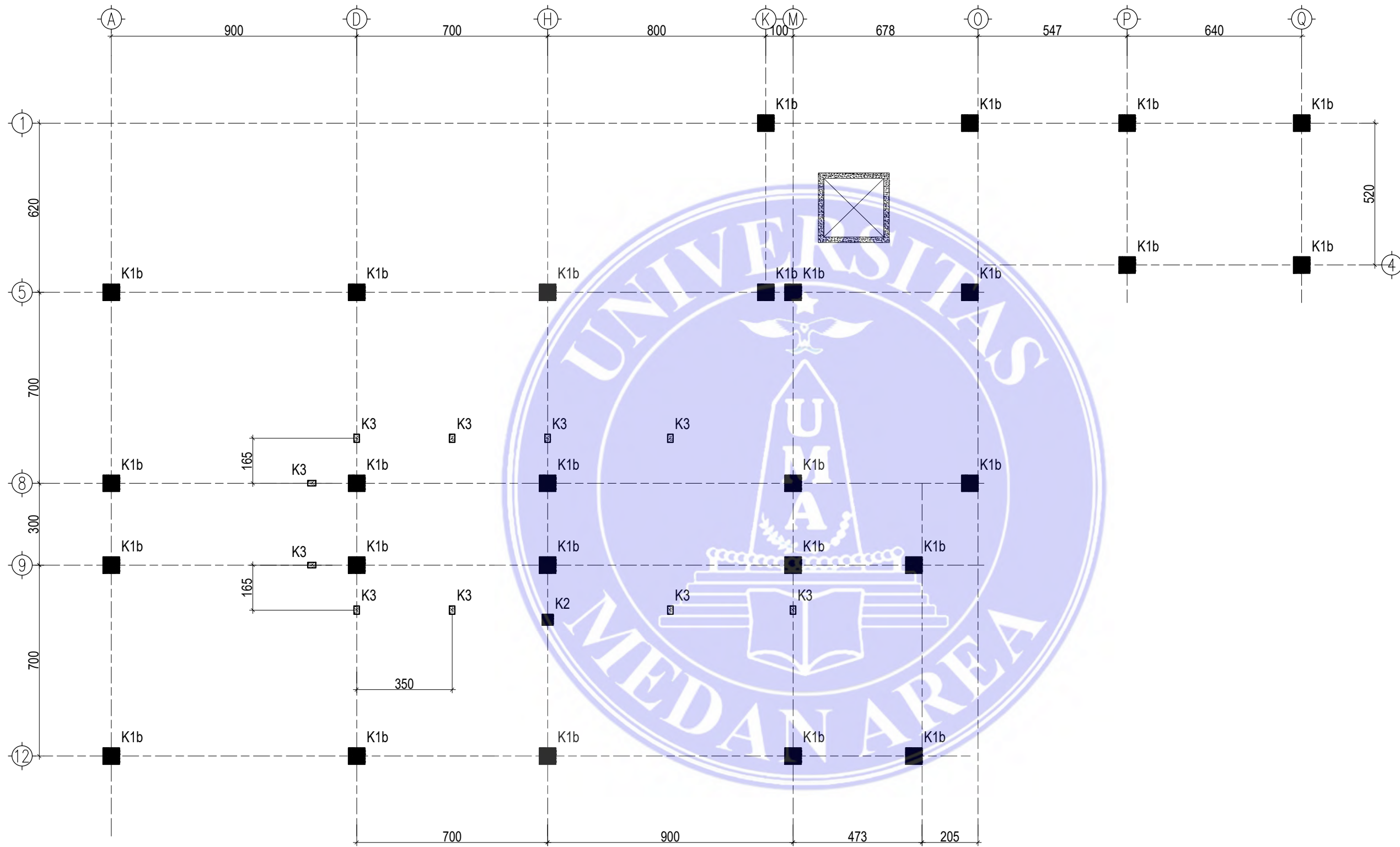
STRUCTURE
 (Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

DENAH KOLOM LANTAI 3 - 4

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
33	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		



1 DENAH KOLOM LANTAI 5
SKALA 1: 150

KETERANGAN

KOLOM K1 = 60/60
 KOLOM K1a = 60/60
 KOLOM K1b = 60/60
 KOLOM K2 = 40/40
 KOLOM K3 = 20/30

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
 JAMALIAH BUILDING (YPSA)
 MEDAN

PEMILIK
 (ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
 ARSITEK
 (MAKMUR RIMBA)

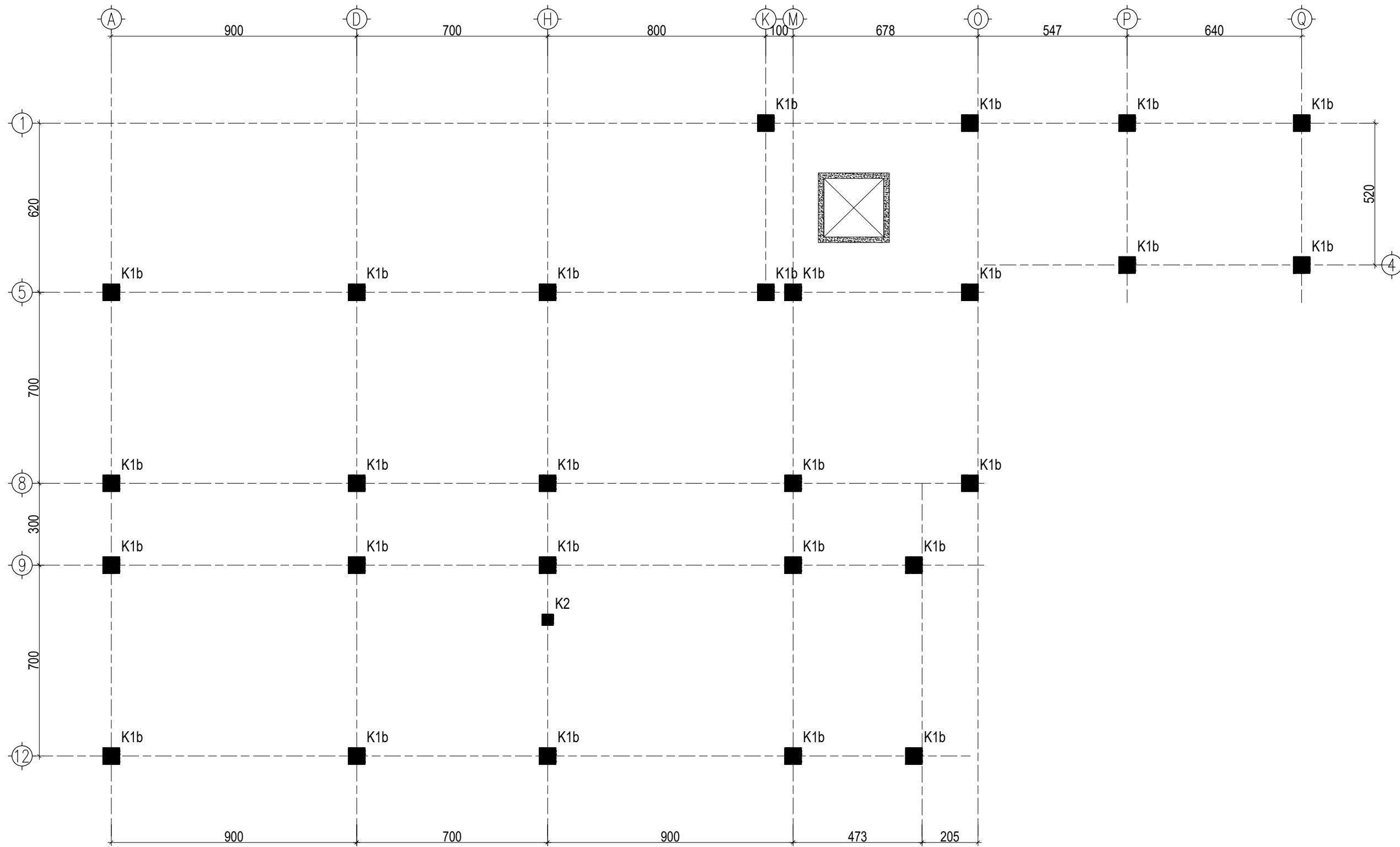
STRUCTURE
 (Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

DENAH KOLOM LANTAI 5

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
34	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		



1 DENAH KOLOM LANTAI 6
SKALA 1: 150

KETERANGAN

KOLOM K1 = 60/60
 KOLOM K1a = 60/60
 KOLOM K1b = 60/60
 KOLOM K2 = 40/40
 KOLOM K3 = 20/30

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
 MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
----------	-----------

Maret. Laia	Ir. Martius. G
-------------	----------------

Nama Gambar

DENAH KOLOM LANTAI 6

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

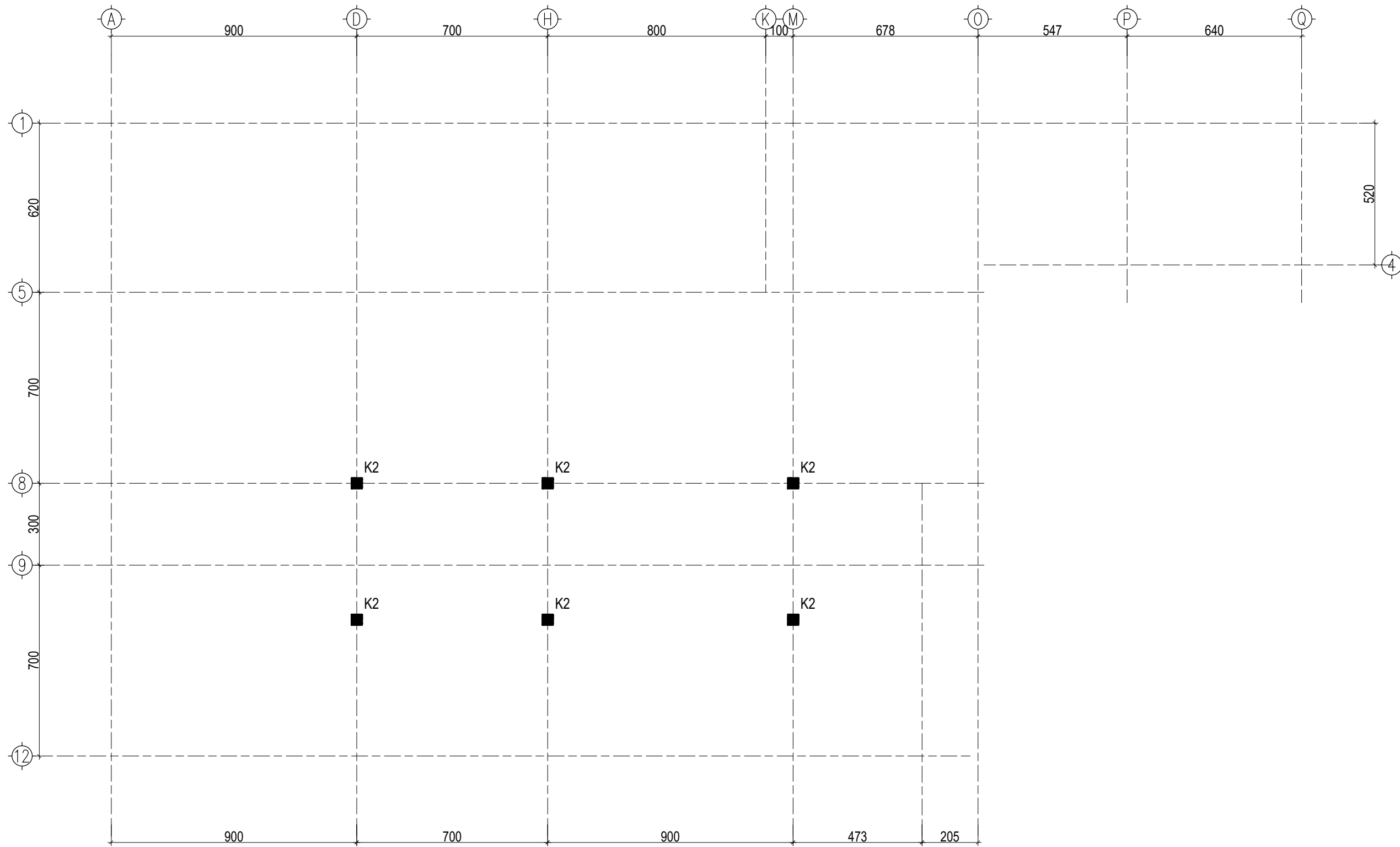
35	41	1 : 150
----	----	---------

Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 DENAH KOLOM LANTAI ATAP
SKALA 1: 150

KETERANGAN

KOLOM K1 = 60/60
 KOLOM K1a = 60/60
 KOLOM K1b = 60/60
 KOLOM K2 = 40/40
 KOLOM K3 = 20/30

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
 MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

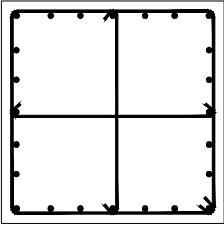
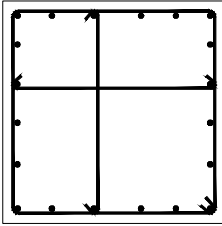
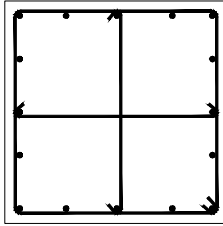
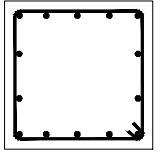
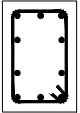
DENAH KOLOM LANTAI ATAP

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
35a	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

	KOLOM K1 (60X60)	KOLOM K1a (60X60)	KOLOM K1b (60X60)	KOLOM K2 (40X40)	KOLOM K3 (20X30)
POTONGAN					
TULANGAN	24 D 19	20 D 19	16 D 19	14 D 16	10 D 13
BEUGEL	Ø10 - 100	Ø10 - 100	Ø10 - 100	Ø10 - 100	Ø10 - 100

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK

JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN

ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar

Maret. Laia

Diperiksa

Ir. Martius. G

Nama Gambar

DETAIL KOLOM

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
------------	-------------	-------

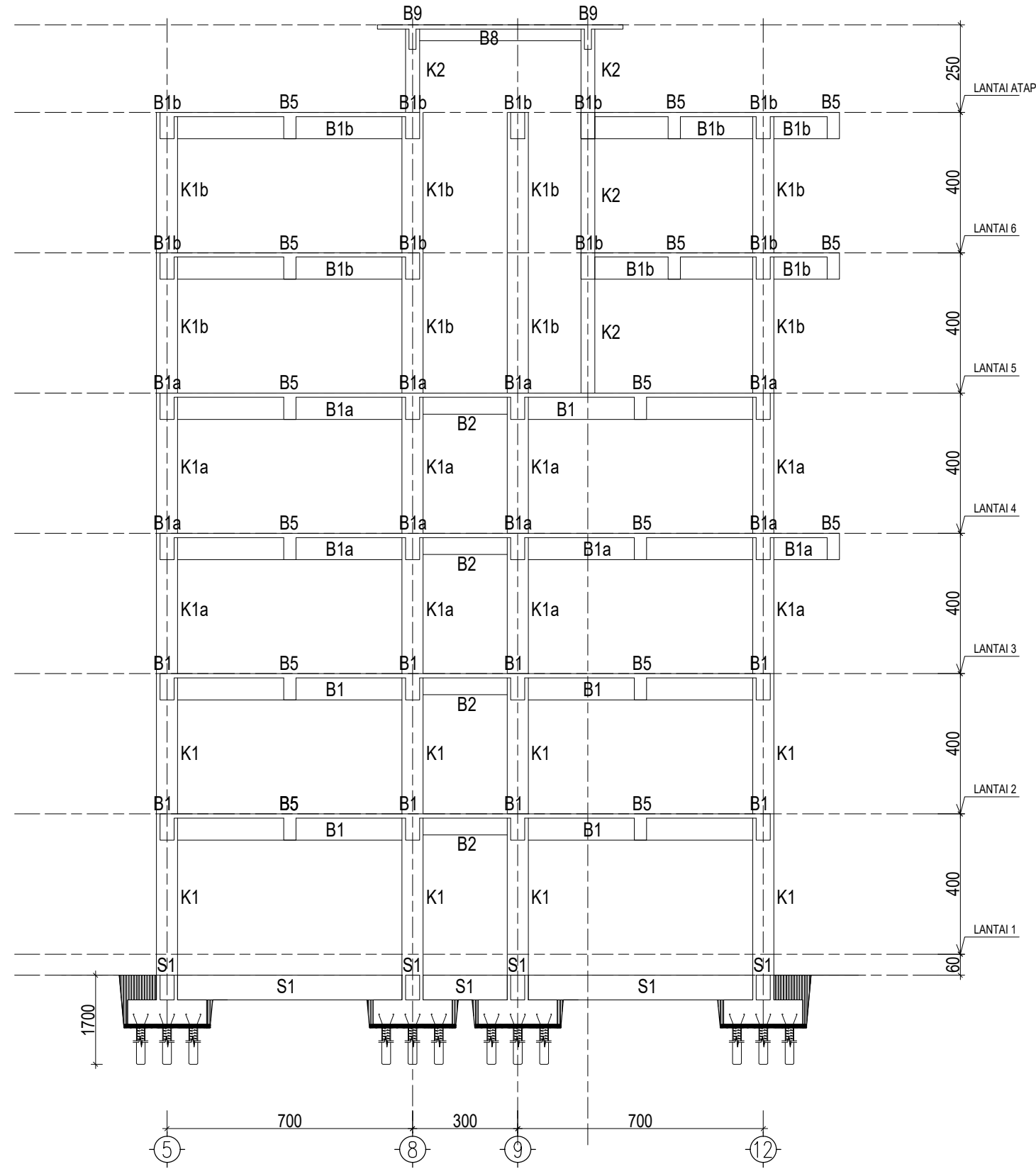
36	41	1 : 20
----	----	--------

Date : 30 Maret 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



1 POTONGAN PORTAL AS H
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

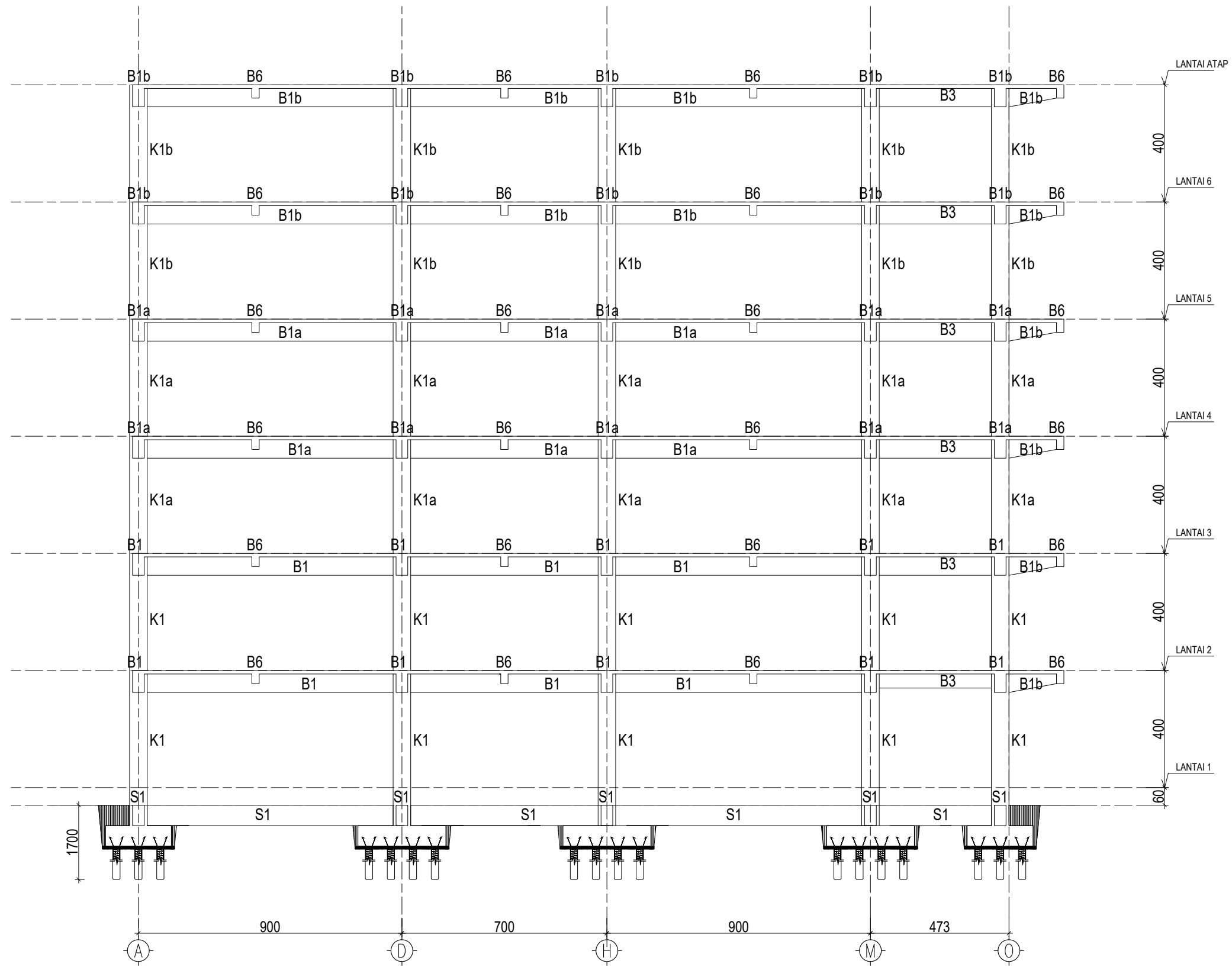
(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

POTONGAN AS H

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
37	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		



1 POTONGAN PORTAL AS 9
SKALA 1: 150

KETERANGAN

NO	REVISI	TGL	PARAF

PROYEK
JAMALIAH BUILDING (YPSA)
MEDAN

PEMILIK

(ZULFADHLI RAZ, S Kom, MM)

DIRENCANAKAN
ARSITEK

(MAKMUR RIMBA)

STRUCTURE

(Ir. MARTIUS GINTING, MTSi)

Digambar	Diperiksa
Maret. Laia	Ir. Martius. G

Nama Gambar

POTONGAN AS 9

No. Gambar	Jlh. Gambar	Skala
38	41	1 : 150
Date : 30 Maret 2019		

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area













