

No. Inventaris : 312. S. 01. 2024



**universitas
MALIKUSSALEH**

SKRIPSI

**EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA BANGUNAN GEDUNG
PERKULIAHAN BERBASIS *GREEN BUILDING*
(Studi Kasus: Gedung Dekanat Fakultas Hukum
Universitas Malikussaleh)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-Syarat
Penulisan Skripsi Jurusan Teknik Sipil**

Diusulkan oleh,

RICHARD PARDAMEAN SIRAIT

190110066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

2024

**SURAT PERNYATAAN
ORISINILITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Richard Pardamean Sirait

NIM : 190110066

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa di dalam skripsi ini tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, tesis, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri. Apabila ternyata terdapat dalam skripsi saya bagian-bagian yang memenuhi standar penjiplakan maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Lhokseumawe, 15 Januari 2024

Saya yang membuat pernyataan,



Handwritten signature of Richard Pardamean Sirait in blue ink.

Richard Pardamean Sirait
NIM. 190110066

LEMBARAN PENGESAHAN JURUSAN

Judul Skripsi : Evaluasi Struktur Atas Pada Bangunan Gedung
Perkuliahan Berbasis *Green Building* (Studi Kasus:
Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh)

Nama Mahasiswa : Richard Pardamean Sirait

Nomor Mahasiswa : 190110066

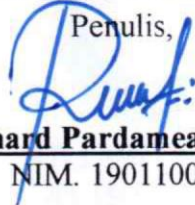
Bidang : Struktur

Tanggal Pelaksanaan :

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.

Lhokseumawe, 15 Januari 2024

Penulis,



Richard Pardamean Sirait
NIM. 190110066


Mengetahui,

Pembimbing Utama




Dr. Ing. Sofyan, S.T., M.T.
NIP. 197508182002121003

Pembimbing Pendamping



David Sarana, S.T., M.T.
NIP. 198203082023211018

Ketua Program Studi



Nura Usrina, S.T., M.T.
NIP. 199004042023212058

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan rahmat dan rezeki-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Evaluasi Struktur Atas Pada Bangunan Gedung Perkuliahan Berbasis *Green Building* (Studi Kasus: Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh)” diselesaikan dengan baik.

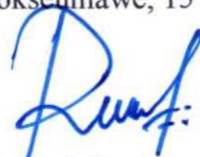
Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Malikussaleh, Bapak Prof. Dr. Ir. Herman Fitrah, M.T., IPM., ASEAN., Eng.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, Bapak Dr. Muhammad Daud, S.T., M.T.
3. Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, Ibu Cut Azmah Fithri, S.T., M.T.
4. Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, Ibu Nura Usrina, S.T., M.T.
5. Pembimbing Utama, Bapak Dr. Ing. Sofyan, S.T., M.T.
6. Pembimbing Pendamping, Bapak David Sarana, S.T., M.T.
7. Ketua Penguji, Bapak Dr. Khairullah, S.T., M.T.
8. Anggota Penguji, Ibu Syarifah Asria Nanda, S.T., M.T.
9. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Program Studi Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.
10. Kedua orang tua, keluarga inti, dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan berbagai dukungan dan doa dalam seluruh proses pendidikan yang penulis lalui, termasuk dalam penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman yang telah membantu dan mendukung dengan pengalaman berharga selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Malikussaleh.
12. Serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang

penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan ilmiah lainnya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca, terutama dalam proses pembelajaran pada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh. Terimakasih.

Lhokseumawe, 15 Januari 2024



Richard Pardamean Sirait
NIM. 190110066

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terimakasih banyak kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua rahmat dan rezeki ini, saya dapat menyelesaikan studi S1 ini dengan semua berkah ilmu, pengalaman, bahkan alur cerita dari-Mu. Saya menyadari, saya mampu menjalani proses hidup ini, dengan banyak doa, harapan, dan bantuan dari orang-orang baik di hidup saya, yang mungkin tidak langsung saya terima, namun semuanya bakal bermuara pada proses yang membentuk diri saat ini, yaps *“people come and go, memories never ends, but life must still go on well”*.

Saya persembahkan skripsi ini kepada yang berkontribusi, bukan hanya dalam kepenulisan skripsi, juga kepada yang membantu kehidupan saya hingga saat ini, termasuk dalam proses studi saya saat di perantauan:

1. Bapak dan Mamak. Usaha ini pasti tak sebanding dengan perjuangan kalian yang luar biasa selama ini. Terlintas dari semua alur hidup keras selama ini di keluarga, termasuk sebagai anak yang terlahir dan didewasakan sebelum waktunya dengan begitu banyak warna hidup. Aku juga bangga punya orang tua, seperti Bapak sama Mamak. Harapan kalian, anak pertama kalian sudah jadi Sarjana. Terimakasih banyak atas perjuangan kalian dan maaf masih ada yang belum bisa ku akukan dari harapan kalian lainnya. Ternyata, masih banyak yang harus dilewatinya. Selalu jadi doa untuk kami, baik karir, studi lanjut, juga kehidupan keluarga kelak ya, pak, mak. Tapi kalau boleh jujur, aku rindu sesungguhnya nuansa rumah saat masa kecil, semoga kedepannya kami bisa lebih baik dari cerita yang ada di cerita hidup kami selanjutnya ya.
2. Adek Dewi dan Teguh. Abang baru tau kalian juga sering doakan Abang, mungkin termasuk bisa menyelesaikan studi ini dari doa-doa kalian juga. Maaf belum bisa jadi Abang yang terbaik untuk kalian, yang malah jauh dari kalian saat kalian tumbuh remaja menuju dewasa dengan warna kehidupan keluarga kita. Abang juga rindu dan mendoakan kalian sebenarnya selama merantau, tapi yah begitulah prosesnya. Kalian berdua harus bisa jauh lebih baik dari abang ya. Bikin bangga Bapak, Mamak, dan keluarga ya
3. Alm. Oppung. Pung, cucu mu yang paling engkau tunggu dan telpon kalau waktunya libur, kata orang keluarga di kampung, dulunya yang engkau jemput ke kolam sawah memancing, sekarang sudah Sarjana, pung. Oppung selalu liat dan doakan aku dari Surga ya. Oppung maaf belum bisa mengantarkan oppung ke peristirahatan terakhir oppung. Sakit dan pecah kali hatiku dengar Oppung pergi tinggalkan aku saat awal masuk kuliah pula itu pung. Jadi, engga ada kan kawan cerita ku tentang rumah kami. Terakhir ku pendam semuanya yang ku rasa dan yang ku liat, pung. Tapi kan pung, aku udah ikhlas kok. Makasih oppung udah jadi pendoa ku selalu saat masa kecilku, selalu diingat.

- Oppung, semoga aku bisa jadi seperti yang perbincangan kita di teras kala itu, “harus bisa lebih baik dari orang tua mu kelak di hidupmu, dah pahoppuku”.
4. Namboru ku, Namboru Poltak. Sebenarnya, banyak keluarga yang doain juga. Namun teruntuk bou ku ini, makasih banyak ya bou atas semua yang bou usahakan. Bou tahu proses hidup ku, aku bangga didukung sama bou. Aku kirain dengan cerita hidup ini, benar benar banyak yang pergi dari ku bou. Tapi bou sanggup merangkap jadi semuanya juga. Bou mampu melembutkan keras dan acuh ku. Bou bisa sabar dan tetap kuat bangkitkan aku padahal kemarin itu udah rasanya hampir terpuruk rasanya bou, juga padahal bou ada yang dipikirkan juga secara pribadi. “Mang, serahkan semuanya ke Tuhan ya, bou yakin sama mu kok, bisanya kau lewatin semua itu. Ikhlas ya mang, tetap berjalan baik meskipun apa yang terjadi di hidup kita”, pesan yang selalu ku ingat dari Bou. Doa bou udah terwujud, aku udah jadi Sarjana bou. Berkah selalu ya bou. Aku selalu ingat pengorbanan bou dan sangat diusahakan agar terbalas budikan semuanya ya juga untuk keluarga. Selalu rindu sama Bou.
 5. Bu Royyana Sakura. Bukan hanya sebagai pengajar, juga sebagai Ibu saya di perantauan. Terimakasih banyak, bu, udah melihat dan mengenal saya dengan batin seorang ibu, meskipun banyak pandangan lain yang dibisikkan ke ibu, namun ibu tetap teguh dengan naluri seorang ibu kepada saya. “Nak, Tuhan mempertemukan setiap orang itu pasti ada alurnya dan sebabnya. Juga, harus jadi manfaat baik sebelum kita pulang padaNya, mau bagaimana pun alur hidup kita”, pesan Ibu yang selalu saya ingat bahkan selamanya. Saya juga mengenal bagaimana aslinya Ibu dari sisi hati seorang anak, bu. Semoga doa-doa Ibu terwujud ya bu. Saya senang ada sosok ibu di perantauan saya, bu. Saya juga ingin balas budi ke Ibu kedepannya, selalu doakan saya ya bu.
 6. Pak Yovi. Pak disamping bagaimana pun kerealitaan yang ada, saya berterimakasih banyak ke Bapak yang sudah baik dan sabar mengajarin saya yang ternyata masih banyak kosongnya ini, selama studi dan skripsian pak. Akhirnya saya bisa menyelesaikan war skripsi ini pak. Kebaikan dan dedikasi bapak selalu saya ingat dan saya bakal tiru kebaikan bapak di hidup saya. Selalu jadi orang baik meskipun kita sadar akan kekurangan yang ada pak.
 7. Sahabat per-este-an, pm, meli. Makasi ya meskipun ‘akhir’ mendekatkan kita, kalian tetap tulus bersahabatnya, saling doakan, dukung, dan kebersamai di suka maupun duka. Kita keren ya, akhirnya sudah bisa selesaikan apa yang kita mulai, meski yang kita jalani, bukan awal yang ada di hidup kita. Sekarang, kita bakal melanjutkan cerita kita masing-masing. Mungkin kedepannya kita perlu aturkan jadwal yaa untuk bertukar cerita pengalaman dan proses baru masing-masing. “Jumpa pak Yovi yok wee.. yoklaa ke kampus, tempat pak Yov!” ucapan yang ku ingat kedepannya.

8. Sahabat seper-cerita hidup-an, wani, ka el. Aku banyak belajar mendengar dan merasakan empati dari kalian. Meski bagaimana pun alur hidup yang ada, tetap semangat yaa kita! Doa terbaik untuk kita kedepannya. Terimakasih banyak atas waktu kalian, mulai dari random, skripsian, bahkan ke telling serious life story time. Aku yakin kita menjalani yang ada dengan baik.
9. Pak Nasrun, Pak Wildhan, Bu Jumiati yang Tuhan kenalkan di Kota Daeng. Mbak Mega dan Mbak Afi, dan keluarga di PMM UNISMUH dan Makassar. Terimakasih banyak sudah menerima ku bahkan hingga saat ini berkenan mendoakan dan menunggu kabar baikku. Sangat beruntung ikut program itu dengan bonus yang tak pernah terpikirkan, dapat keluarga baik di Sulawesi. Bagi kita, jarak yang dirindukan dapat terobati dengan komunikasi dan doa. Studi ku setelah pertemuan itu jauh lebih berwarna juga untuk diperjuangkan selesainya seperti dukungan dan apresiasi semangat kalian untuk proses ku selama ini. Selanjutnya, semoga kita bisa ketemu di waktu dan kesempatan yang tepat, rindu kalian. “Bertukar Sementara, Bermakna Selamanya”~
10. Mbak Lisma dan mbak Herlina, bagaikan kakak dan keluarga yang selalu berikan dukung, positive vibes, doa, apresiasi dan banyak hal baik lainnya. Meskipun ketemunya kita sejenak, tapi bermakna ya mbak. Semangat selalu mbak meskipun WIB ke WITA jauh namun kalian tetap positive sharing ya! Akhirnya, saya bisa menyelesaikan studi ini seperti harapan kalian, “bang, semoga dipermudah dan disegerakan ST nya! Kami tunggu kabarnya, bang”.
11. Sahabat seperjuanganku, Salim. Terimakasih sudah mengajarkan banyak hal. Kesabaran dan keaslian sifatmu itu wak yang wah juga rasanya ditemui. Keren kali kau wak asli! Cuman proses orang aja yang beda-beda masanya. Yakin kok aku pasti cerah proses mu selanjutnya! Tetap jadi orang baik yang ku jumpai di rantau dan jadi pembelajaranku ya! Terkadang, hasil baik yang telah dibibit tak langsung dipanen dan dirasakan, ada proses dan waktu yang perlu ditunggu agar lebih istimewa hasil bibitnya. Tetap saling berkabar ya!
12. Tulus, Nadin Amizah, Idgitaf dan segenap artis yang sudah berhasil bikin saya nyaman skripsian sambil bernarasi tanpa berkata lewat lirik. Tak tahu bagaimana penuhnya hiruk pikuk semua berenang di kepala penulis, jika tak ada lagu kalian, setidaknya, penulis telah kalian support lewat karya kalian.
13. Begitu pula, banyak orang yang tak bisa disebut-urutkan satu per satu yang juga telah membantu dan mendukung penulis selama ini.

**EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA BANGUNAN GEDUNG
PERKULIAHAN BERBASIS *GREEN BUILDING*
(Studi Kasus: Gedung Dekanat Fakultas Hukum
Universitas Malikussaleh)**

Oleh: Richard Pardamean Sirait
NIM: 190110066

Pembimbing Utama : Dr. Ing. Sofyan, ST., MT.
Pembimbing Pendamping: David Sarana, ST., MT.
Ketua Penguji : Dr. Khairullah, ST., MT.
Anggota Penguji : Syarifah Asria Nanda, ST., MT.

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia saat ini gencar mendukung pembangunan infrastruktur berbasis *green building*. Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh yang direncanakan secara dilatasi menjadi 3 gedung diharapkan menerapkan upaya modifikasi berbasis *green building* yang layak tersertifikasi *green ship* oleh *GBCI*, melalui penggunaan atap panel surya (*solar panel roof*) dan atap tanaman/vegetasi (*green roof*). Upaya tersebut memberikan peningkatan kajian struktur dan *green building* yang perlu dievaluasi. Penelitian tersebut bertujuan untuk penilaian *green ship rating tools* dan evaluasi struktur pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*. Evaluasi struktur dilakukan dengan beberapa tahapan. Pemodelan dan evaluasi struktur melalui identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur pada *software ETABS v.20*. Pembebanan sesuai SNI 1727:2020. Analisis efek beban seismik sesuai SNI 1726:2019. Evaluasi struktur kuda-kuda atap profil baja ringan sesuai SNI 1729:2015. Evaluasi beton struktural pada bangunan sesuai SNI 2847:2019. Analisis kajian *green building* sesuai pedoman *Green ship Untuk Bangunan Baru (New Building)* Versi 1.2 oleh *GBCI*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa indeks penilaian *green ship rating tools* pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* meningkat dari nilai 36 (35,64%) berpredikat *bronze* ke nilai 51 (50,45%) berpredikat *silver*. Hasil evaluasi struktur pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* menunjukkan bahwa nilai rasio luasan *gross* (A_g) terhadap luasan efektif (A_e) struktur atap dan As perlu tulangan struktur portal meningkat. Meskipun demikian, struktur atap dan struktur portal bangunan eksisting aman. Sehingga, bangunan eksisting tidak memerlukan perkuatan struktur.

Kata kunci: evaluasi, struktur, green building, GBCI, ETABS v.20

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
LEMBARAN PENGESAHAN JURUSAN	ii
LEMBARAN PENGESAHAN FAKULTAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN.....	5
2.1 <i>Green Building</i> dan <i>GBCI (Green Building Council Indonesia)</i>	5
2.2 Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>)	5
2.3 Atap Tanaman atau Vegetasi (<i>Green Roof</i>).....	6
2.4 Struktur Atas Bangunan Gedung	7
2.5 Pembebanan Struktur.....	7
2.5.1 Beban mati atau <i>Dead Load (DL)</i>	7
2.5.2 Beban hidup atau <i>Live Load (LL)</i>	8
2.5.3 Beban atap panel surya (<i>solar panel roof</i>)	9
2.5.4 Beban atap tanaman atau vegetasi (<i>green roof</i>).....	9
2.5.5 Beban hujan atau <i>Rain Load (R)</i>	10
2.5.6 Kombinasi beban untuk desain kekuatan	10

2.6	Evaluasi Struktur Bangunan Gedung.....	12
2.6.1	Evaluasi struktur kolom	12
2.6.2	Evaluasi struktur balok.....	12
2.6.3	Evaluasi struktur pelat lantai	12
2.7	Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan	13
2.7.1	Faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan	13
2.7.2	Prosedur klasifikasi situs untuk desain seismik	13
2.7.3	Wilayah gempa dan spektrum respons.....	15
2.7.4	Persyaratan desain seismik struktur bangunan gedung	19
2.7.5	Kombinasi dan pengaruh beban seismik.....	20
2.8	Perkuatan Struktur	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Lokasi Penelitian	22
3.2	Pengumpulan Data Penelitian.....	22
3.3	Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.3.1	Studi literatur.....	24
3.3.2	Pengumpulan data	24
3.3.3	Penilaian <i>GreenShip Rating Tools</i>	24
3.3.4	Evaluasi struktur.....	25
3.3.5	Perkuatan struktur	25
3.4	Tabel Penelitian Terdahulu.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pemodelan Struktur Bangunan Eksisting	31
4.2	Evaluasi Struktur Bangunan Eksisting	32
4.3	Penilaian <i>GreenShip Rating Tools</i> Bangunan Eksisting	35
4.4	Pemodelan Struktur dengan Upaya Modifikasi Berbasis <i>Green Building</i> ..	36
4.5	Evaluasi Struktur dengan Upaya Modifikasi Berbasis <i>Green Building</i>	37
4.6	Penilaian <i>GreenShip Rating Tools</i> Bangunan Modifikasi <i>Green Building</i> ..	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN A JADWAL PELAKSANAAN SKRIPSI.....	46
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	47
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN	80
LAMPIRAN D BIODATA	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mono PERC Half Cut Cell PV Module, type Monocrystalline Silicon</i>	5
Gambar 2.2 Lapisan Konstruksi <i>Green Roof</i>	6
Gambar 3.1 Lokasi Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh	22
Gambar 3.2 Denah Rencana dan Rangka Atap	23
Gambar 3.3 Bentang Kuda-Kuda Atap	23
Gambar 3.4 Atap Dak Beton Bagian Tengah Bangunan	24
Gambar 4.1 Pemodelan Struktur Atap Eksisting	31
Gambar 4.2 Pemodelan Struktur Portal Eksisting Plat Atap Dak Beton Bertulang	31
Gambar 4.3 Pemodelan Struktur Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>) dan Atap Tanaman/Vegetasi (<i>Green Roof</i>).....	36
Gambar 4. 4 Tampak Depan Pemodelan Struktur Bangunan dengan Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>) dan Atap Tanaman/Vegetasi (<i>Green Roof</i>)	36
Gambar 4.5 Tampak Samping Pemodelan Struktur Bangunan dengan Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>) dan Atap Tanaman/Vegetasi (<i>Green Roof</i>)	37
Gambar 4.6 Perbandingan Hasil Indeks Nilai <i>GreenShip Rating Tools</i>	42
Gambar B.1 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting A	63
Gambar B.2 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting A	64
Gambar B. 3 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting B	66
Gambar B. 4 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting B	67
Gambar B. 5 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting C	67
Gambar B. 6 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting C	68
Gambar B. 7 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building A</i>	71
Gambar B. 8 Grafik Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building A</i>	72
Gambar B. 9 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building B</i>	74
Gambar B. 10 Grafik Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building B</i>	75
Gambar B. 11 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building C</i>	75
Gambar B. 12 Grafik Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building C</i>	76
Gambar B. 13 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Atap Eksisting pada K1 (Titik 3 dan 4)	76

Gambar B. 14 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>) pada K1 (Titik 3 dan 4).....	77
Gambar B. 15 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Atap Eksisting pada K1 (Titik 4, 6, 7, dan 8)	77
Gambar B. 16 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>) pada K1 (Titik 4, 6, 7, dan 8).....	77
Gambar B. 17 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal Eksisting A.....	78
Gambar B. 18 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal <i>Green Building A</i>	78
Gambar B. 19 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal Eksisting B	79
Gambar B. 20 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal <i>Green Building B</i>	79
Gambar B. 21 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal Eksisting C	79
Gambar B. 22 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal <i>Green Building C</i>	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan <i>Intensive Green Roof</i> serta <i>Extensive Green Roof</i>	6
Tabel 2.2 Beban Mati Desain Minimum (kN/m^2)	7
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Terpusat Minimum..	8
Tabel 2.4 Berat Setiap Jenis Atap dan Komponen <i>Green Roof</i>	10
Tabel 2. 5 Kombinasi Pembebanan.....	11
Tabel 2.6 Faktor Keutamaan Gempa	13
Tabel 2.7 Klasifikasi situs	13
Tabel 2.8 Koefisien Situs F_a	15
Tabel 2.9 Koefisien Situs F_y	16
Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik (KDS) Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	17
Tabel 2.11 Kategori Desain Seismik (KDS) Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	17
Tabel 2.12 Koefisien Situs F_{PGA}	18
Tabel 2.13 Nilai Koefisien Vertikal C_v	19
Tabel 2.14 Tipe dan Parameter Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	20
Tabel 3.1 Informasi Umum Bangunan.....	22
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan(<i>Failures</i>)StrukturAtapEksisting	32
Tabel 4.2 Hasil Identifikasi SeluruhKegagalan(<i>Failures</i>)StrukturPortalEksisting	33
Tabel 4.3 Predikat Penilaian <i>GreenShip</i>	35
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Bangunan Eksisting Melalui <i>GreenShip Rating Tools</i>	35
Tabel 4.5 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Atap Modifikasi dengan Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>).....	38
Tabel 4.6 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (<i>Failures</i>) Struktur Portal Modifikasi dengan Atap Tanaman/Vegetasi (<i>Green Roof</i>).....	38
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kedua Bangunan Melalui <i>GreenShip Rating Tools</i>	41
Tabel A.1 Jadwal Pelaksanaan Skripsi	46
Tabel B.1 Dimensi Struktur Atap.....	48
Tabel B.2 Nilai Berat Material Atap	49

Tabel B.3 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Atap pada K1(Titik 3 dan 4).....	50
Tabel B.4 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Atap pada K1(Titik 4,6,7, dan 8)51	
Tabel B.5 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Plafond Atap	52
Tabel B.6 Akumulasi Perhitungan Beban Hujan Atap	52
Tabel B.7 Akumulasi Perhitungan Beban Angin Atap	55
Tabel B.8 Beban Mati Pada Struktur Portal Bangunan.....	56
Tabel B.9 Beban Hidup Pada Struktur Portal Bangunan	57
Tabel B.10 Kombinasi Perhitungan Pembebanan.....	58
Tabel B.11 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting A	63
Tabel B. 12 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting A	63
Tabel B. 13 Akumulasi Perhitungan Analisis Ragam Spektrum Respons Pada Gedung Eksisting B dan C	64
Tabel B. 14 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting B	66
Tabel B. 15 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting B.....	66
Tabel B. 16 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting C	67
Tabel B. 17 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting C.....	68
Tabel B. 18 Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building</i> A.....	71
Tabel B.19 Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building</i> A	71
Tabel B.20 Akumulasi Perhitungan Analisis Ragam Spektrum Respons Pada <i>Green Building</i> B dan C	72
Tabel B.21 Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building</i> B	74
Tabel B. 22 Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building</i> B	74
Tabel B. 23 Simpangan Antar Tingkat Pada <i>Green Building</i> C	75
Tabel B. 24 Pengaruh P-Delta Pada <i>Green Building</i> C	75
Tabel B. 25 Hasil Nilai Reaksi Tumpuan Pada Struktur Atap.....	77

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

ϕ	= Faktor ketahanan struktural atau faktor reduksi kekuatan
Ω_0	= Faktor kuat lebih sistem
<i>ADB</i>	= <i>Asian Development Bank</i>
<i>Ag</i>	= Luas bruto penampang beton
<i>AKSI</i>	= <i>Advance Knowledge and Skills for Sustainable Growth</i>
<i>As</i>	= Luas tulangan tarik longitudinal non-prategang
<i>ASD</i>	= <i>Appropriate Site Development</i> (Tepat Guna Lahan)
<i>BEM</i>	= <i>Building Environment Management</i> (Manajemen Lingkungan Bangunan)
<i>BJ</i>	= Berat jenis
C_d^c	= Faktor pembesaran defleksi (simpangan lateral)
C_v	= <i>Coefficient of Vertical</i> (koefisien vertikal pada analisis kegempaan)
<i>DL</i>	= <i>Dead Load</i> (beban mati)
<i>DED</i>	= <i>Detail Engineering Design</i>
<i>E</i>	= <i>Earthquake load</i> (beban gempa bumi/seismik)
<i>EC</i>	= <i>Elasticity</i> (modulus elastisitas)
<i>EDGE</i>	= <i>Excellence in Design for Greater Efficiencies</i>
<i>EER</i>	= <i>Energy Efficiency and Refrigerant</i> (Efisiensi Energi dan Refrigeran)
<i>ETABS</i>	= <i>Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems</i>
f'_c	= Kuat tekan beton
F_a	= Faktor amplifikasi percepatan getaran pada periode pendek 0,2 detik
F_v	= Faktor amplifikasi percepatan getaran pada periode 1 detik
f_y	= Kuat tarik leleh baja
<i>G</i>	= Modulus geser
<i>GBCI</i>	= <i>Green Building Council Indonesia</i>
<i>H</i>	= <i>Height</i> (ketinggian)
<i>hn</i>	= Ketinggian struktur
<i>I_e</i>	= Faktor keutamaan gempa
<i>IHC</i>	= <i>Indoor Health and Comfort</i> (Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara)
<i>KDS</i>	= Kategori Desain Seismik

- L = *Live Load* (beban hidup)
 L_r = *Live of Reducted Load* (beban hidup atap tereduksi)
 MCE_R = *Maximum Considered Earthquake, Risk Targeted* (parameter respons spektral percepatan gempa maksimum dipertimbangkan risiko-tertarget)
 M_n = Kuat lentur (momen) nominal penampang elemen struktur
 MRC = *Material Resources and Cycle* (Sumber dan Siklus Material)
 M_u = Kuat lentur (momen) terfaktor penampang elemen struktur
 PGA_M = MCE_G percepatan tanah puncak disesuaikan dengan klasifikasi situs
 PI = *Plasticity Index* (Indeks Plastisitas)
 Q_E = pengaruh gaya seismik horizontal dari V atau F_p
 R = *Rain load* (Beban air hujan)
 S = *Snow load* (Beban salju)
 S_1 = Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik
 S_a = Spektrum respons percepatan desain
 S_{aM} = Percepatan spektral-respons gempa MCE_R
 S_{D1} = Parameter percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
 S_{DS} = Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek 0,2 detik
 SNI = Standar Nasional Indonesia
 S_s = Percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,2 detik
 T = Periode getar fundamental struktur
 TL = Peta transisi periode panjang
 T_v = *Time of Vertical* (Periode getar vertical)
 ν = Angka *poisson ratio*
 W = *Water* (Kadar air)
 W = *Wind Load* (Beban angin)
 WAC = *Water Conservation* (Konservasi Air)
 ρ = Faktor redundansi
 N = Tahanan penetrasi standar lapangan rata-rata
 N_{ch} = Tahanan penetrasi standar rerata lapisan tanah non kohesif
 \bar{s}_u = Kuat geser niralir lapisan tanah
 \bar{v}_s = Kecepatan rambat gelombang geser melalui lapisan tanah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Bangunan gedung perkuliahan adalah prasarana pendidikan yang penting. Bangunan gedung perkuliahan berpengaruh terhadap pendidikan yang berkualitas. Bangunan gedung perkuliahan harus memenuhi kekuatan dan keamanan struktur.

Pemerintah Indonesia saat ini gencar mendukung pembangunan infrastruktur berbasis *green building*. *Green building* adalah solusi yang dapat mengurangi dampak dari fenomena *global warming* dan *climate change* (Syahriyah, 2017). Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010, *green building* menerapkan prinsip lingkungan dalam penanganan dampak perubahan iklim pada proses perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya.

Saat ini, bangunan gedung masih belum menerapkan konsep *green building* secara masif. *Green building* dapat disertifikasi dengan penilaian *greenship* oleh *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. Penilaian *greenship* terdiri atas enam kategori, antara lain tepat guna lahan atau *Appropriate Site Development (ASD)*, efisiensi energi dan refrigeran atau *Energy Efficiency and Refrigerant (EER)*, konservasi air atau *Water Conservation (WAC)*, sumber dan siklus material atau *Material Resources and Cycle (MRC)*, kualitas udara dan kenyamanan udara atau *Indoor Health and Comfort (IHC)*, dan manajemen lingkungan bangunan atau *Building and Environment Management (BEM)* (Syahriyah, 2017).

Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh merupakan salah satu proyek *AKSI ADB* paket CWM-01 Universitas Malikussaleh yang direncanakan secara dilatasi menjadi tiga gedung. Gedung ini berlokasi di Jalan Jawa, Kampus Bukit Indah, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe. Bangunan gedung ini perlu diketahui upaya peningkatan untuk mewujudkan *green building*.

Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh diharapkan dapat menerapkan upaya modifikasi berbasis *green building* yang layak tersertifikasi dengan *Greenship* oleh *GBCI*. Modifikasi tersebut memberikan peningkatan kajian struktur dan *green building* yang perlu dievaluasi kembali.

Diharapkan adanya perkuatan struktur agar bangunan eksisting tetap mampu mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*. Perkuatan struktur memenuhi keamanan struktur. Perencanaan struktur harus aman mendukung beban tanpa deformasi berlebih (Martayase, 2022). Perkuatan struktur berhubungan dengan kemampuan menerima beban vertikal dan lateral (Yoesyana, 2018).

Dengan demikian, penulis tertarik dengan “Evaluasi Struktur Atas Pada Bangunan Gedung Perkuliahan Berbasis *Green Building* (Studi Kasus: Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh)”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang, terdapat rumusan masalah penelitian antara lain:

1. Bagaimana penilaian *greenship rating tools* pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* ?
2. Bagaimana evaluasi struktur dan perkuatan stuktur jika diperlukan pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, terdapat tujuan penelitian antara lain:

1. Untuk mengetahui penilaian *greenship rating tools* pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*.
2. Untuk mengetahui evaluasi struktur dan perkuatan stuktur jika diperlukan pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, terdapat manfaat penelitian antara lain:

1. Memberikan gambaran besarnya upaya yang perlu dipertimbangkan untuk mewujudkan bangunan eksisting berbasis *green building* yang layak tersertifikasi dengan *Greenship* oleh *GBCI*.
2. Memberikan kajian evaluasi serta perkuatan struktur agar bangunan eksisting mampu mengakomodasikan modifikasi bangunan berbasis *green building*.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, terdapat beberapa ruang lingkup dan batasan penelitian antara lain:

1. Evaluasi struktur atas gedung dilakukan menggunakan *software ETABS v.20*.
2. Bangunan menerapkan Sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus.
3. Beban struktur bangunan yang diperhitungkan, antara lain beban mati atau *Dead Load (DL)*, beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)*, beban hidup atau *Live Load (LL)*, beban angin atau *Wind Load (W)* dan beban hujan atau *Rain Load (R)* sesuai SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Bangunan Gedung.
4. Analisis efek beban seismik sesuai SNI 1726:2019 tentang Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung.
5. Evaluasi struktur terhadap kuda-kuda atap profil baja ringan sesuai SNI 1729:2015 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Bangunan Gedung.
6. Evaluasi struktur terhadap persyaratan beton struktural bangunan sesuai SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
7. Penilaian kajian *green building* sesuai Pedoman *GreenShip* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 oleh *GBCI*.
8. Modifikasi bangunan eksisting berbasis *green building* dilakukan dengan atap panel surya (*solar panel roof*) dan atap tanaman/vegetasi (*green roof*).
9. Atap panel surya (*solar panel roof*) dengan *Mono PERC Half Cut Cell PV Module, type Monocrystalline Silicon* dipasang secara *fix mounting system* dengan sudut kemiringan yang tetap setiap tahunnya bertujuan sebagai upaya efisiensi energi dan refrigeran atau *Energy Efficiency and Refrigerant (EER)*.
10. Evaluasi tidak menganalisis parameter efisiensi penangkapan radiasi matahari dan kajian elektrik/kelistrikan serta perangkat pelengkap instalasi, seperti *interconnection* pada atap panel surya (*solar panel roof*).
11. Atap tanaman/vegetasi (*green roof*) dengan *type extensive green roof* bertujuan sebagai upaya konservasi air atau *Water Conservation (WAC)*.
12. Evaluasi tidak memperhitungkan estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).
13. Perkuatan struktur yang digunakan tidak harus berbasis *green method*.

1.6 Metode Penelitian

Evaluasi struktur atas bangunan eksisting dan berbasis *green building* dilakukan dalam beberapa tahapan. Pemodelan struktur sesuai gambar kerja *DED* pada *software ETABS v.20*. Perhitungan beban sesuai SNI 1727:2020. Perbedaan pemodelan dan perhitungan beban kedua bangunan terdapat pada beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)* dengan atap panel surya (*solar panel roof*) *Mono PERC Half Cut Cell PV Module, type Monocrystalline Silicon* dan atap tanaman atau vegetatif (*green roof*), *type extensive green roof*. Perencanaan struktur baja untuk profil kuda-kuda atap sesuai SNI 1729:2015. Perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung sesuai SNI 1726:2019. Pemeriksaan evaluasi struktur portal pada bangunan gedung sesuai SNI 2847:2019 dapat menunjukkan dua hasil kemungkinan. Jika, bangunan eksisting masih tetap aman mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*, maka penelitian telah berakhir dilaksanakan. Jika bangunan eksisting tidak aman mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*, maka diperlukan perkuatan struktur yang perlu dievaluasi kembali, agar bangunan eksisting tetap mampu mengakomodasikan modifikasi bangunan berbasis *green building*. Penilaian kajian *green building* bangunan eksisting dan modifikasi berbasis *green building* sesuai Pedoman *GreenShip* Bangunan Baru (*New Building*) versi 1.2 *GBCI*.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 *Green Building dan GBCI (Green Building Council Indonesia)*

Green building merupakan konsep yang mendukung pembangunan rendah karbon melalui kebijakan dan program peningkatan efisiensi energi, air, material bangunan, serta penggunaan teknologi rendah karbon (Syahriyah, 2017). Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010, *green building* menerapkan prinsip lingkungan dalam penanganan dampak perubahan iklim pada proses perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolannya.

GBCI (Green Building Council Indonesia) merupakan lembaga sertifikasi bangunan hijau di Indonesia. Penilaian sertifikasi ini disebut *GreenShip* dan terbagi atas enam kategori, antara lain tepat guna lahan atau *Appropriate Site Development (ASD)*, efisiensi energi dan refrigeran atau *Energy Efficiency and Refrigerant (EER)*, konservasi air atau *Water Conservation (WAC)*, sumber dan siklus material atau *Material Resources and Cycle (MRC)*, kualitas udara dan kenyamanan udara atau *Indoor Health and Comfort (IHC)*, dan manajemen lingkungan bangunan atau *Building and Environment Management (BEM)* (Syahriyah, 2017).

2.2 *Atap Panel Surya (Solar Panel Roof)*

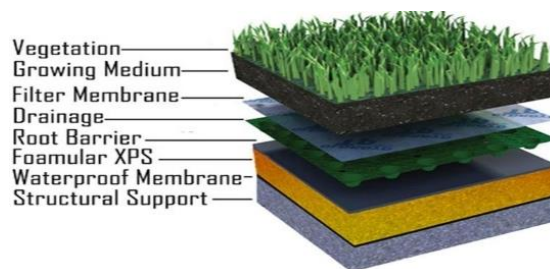
Mono PERC Half Cut Cell PV Module, type Monocrystalline Silicon merupakan atap panel surya (*solar panel roof*) sebagai upaya efisiensi energi pada penelitian tersebut seperti pada Gambar 2.1. Setiap dimensi modul atap panel surya memiliki panjang 2,108 m, lebar 1,048 m, tebal 35 mm, dan berat sebesar 24 kg (Ondura Group Company, 2023)



Gambar 2.1 *Mono PERC Half Cut Cell PV Module, type Monocrystalline Silicon*
Sumber: Ondura Group Company, 2023

2.3 Atap Tanaman atau Vegetasi (*Green Roof*)

Green roof merupakan upaya konservasi air hujan untuk kebutuhan air bersih, implementasi lingkungan, hemat energi, dan manajemen air hujan. *Green roof* mengatasi permasalahan sempitnya area resapan air (Wardhani, Suyanto dan Azzahra, 2022). *Green roof* disebut sebagai *eco-roof*, *vegetated-roof*, dan *living-roof* dengan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) (Rahayu, 2020). Struktur dari *green roof*, terdiri atas plat lantai beton, membran kedap air, pembuangan, instalasi penyaringan, media tanam, dan vegetasi seperti Gambar 2.2 (Wibowo, 2017)



Gambar 2.2 Lapisan Konstruksi *Green Roof*
Sumber: Wibowo, 2017

Berdasarkan peranan, *green roof* tersebut terbagi atas *intensive green roof* dan *extensive green roof* (Apriyanti dan Prianto, 2018). Perbedaan antara *intensive* dan *extensive green roof* dilihat pada Tabel 2.1 (Suyanto dan Wardhani, 2023).

Tabel 2.1 Perbandingan *Intensive Green Roof* serta *Extensive Green Roof*

Aspek	<i>Green Roof</i>		Sumber
	<i>Intensive</i>	<i>Extensive</i>	
Diversitas	Tanaman dengan tingkat diversitas yang tinggi	Tanaman dengan tingkat diversitas yang rendah	Bates, 2013; Maclvor, 2013; Ecol Eng, 2008; Berardi, 2014
Biaya	Tinggi	Rendah	Peri, 2012, Ascione 2013, Castelon, 2010
Konstruksi	Teknikal rumit	Relatif sederhana	Berardi, 2014
Pemeliharaan	Rumit	Sederhana	Schweitzer, 2014, Blank 2013
Aksesibilitas	Dapat diakses	Tidak dapat diakses	Maclvor, 2013; Dinsdale, 2006
Sistem drainase dan irigasi	Dibutuhkan	Terkadang dibutuhkan	Bates, 2013; Maclvor, 2013; Nagase, 2010

Sumber: Suyanto dan Wardhani, 2023

2.4 Struktur Atas Bangunan Gedung

Struktur atas bangunan gedung meliputi elemen balok, kolom, pelat lantai, dan atap. Struktur atas mendukung beban pada bangunan (Prayoga, 2021). Balok merupakan struktur melintang elemen lentur untuk menyangga beban horizontal. Balok menyalurkan momen lentur dan gaya geser ke kolom. Kolom sebagai komponen struktur penyangga beban aksial tekan vertikal dapat meneruskan beban ke pondasi. Pelat lantai adalah struktur yang sebagai lantai tingkat pembatas dan didukung oleh balok yang bertumpu ke kolom (Rendi, Ishak dan Kurniawan, 2021).

2.5 Pembebanan Struktur

Standarisasi pembebanan Indonesia diatur pada SNI 1727:2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan lainnya. Menurut Pasal 1.2.1 SNI 1727:2020, tentang definisi, bahwa beban adalah gaya atau aksi lainnya akibat berat seluruh bahan bangunan, penghuni dan barang-barang yang dimilikinya, efek lingkungan, dan lain-lainnya. Semua beban lainnya adalah beban variabel pada bangunan gedung (SNI 1727, 2020).

2.5.1 Beban mati atau *Dead Load (DL)*

Menurut Pasal 3.1.1 SNI 1727:2020, tentang definisi beban mati, bahwa beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, *finishing*, komponen arsitektural dan struktural lainnya. Menurut Pasal 3.1.2 SNI 1727:2020, tentang berat bahan dan konstruksi, bahwa dalam menentukan beban mati untuk perancangan, digunakan berat bahan dan konstruksi sebenarnya. (SNI 1727, 2020). Beban mati desain minimum struktur sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Beban Mati Desain Minimum (kN/m^2)

Komponen	Beban (kN/m^2)
Plafon (<i>ceilings</i>)	
Papan gipsum, ketebalan per mm (<i>gypsum board</i>)	0,008
Plester pada ubin atau beton (<i>plaster on tile or concrete</i>)	0,24
Plester pada reng kayu (<i>plaster on wood lath</i>)	0,38
Penutup, atap, dan dinding (<i>coverings, roof, and walls</i>)	
Genteng metal spandek (<i>spandex metal roof tiles</i>)	0,03

Komponen	Beban (kN/m ²)
Genteng semen (<i>cement tile</i>)	0,77
Membran kedap air (<i>waterproofing membranes</i>):	
<i>Bituminous</i> tertutup kerikil (<i>gravel-covered</i>)	0,26
Lapis tunggal lembar (<i>single-ply sheet</i>)	0,03
Selubung kayu ketebalan per mm (<i>wood sheathing</i>)	
Kayu lapis (<i>plywood</i>)	0,0057
Sirap kayu (<i>wood shingles</i>)	0,14

Sumber: SNI 1727:2020

2.5.2 Beban hidup atau *Live Load (LL)*

Menurut Pasal 4.1 SNI 1727:2020, tentang definisi, bahwa beban hidup adalah beban akibat pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati. Menurut Pasal 4.4 SNI 1727:2020, tentang beban hidup terpusat, bahwa lantai, atap, dan permukaan sejenisnya dirancang aman untuk beban hidup terdistribusi merata atau beban terpusat tercantum pada Tabel 2.4 dipilih efek beban terbesar (SNI 1727, 2020).

Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Terpusat Minimum

No.	Hunian atau penggunaan	Merata, Lo Psf (kN/m ²)	Reduksi beban hidup diizinkan?	Reduksi beban hidup berantai banyak diizinkan?	Terpusat, lb (kN)
1	Ruang pertemuan				
	Lobi	100 (4,79)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)	-
	Panggung pertemuan	100 (4,79)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)	-
	Lantai podium	150 (7,18)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)	-
		100 (4,79)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)	-
Ruangpertemuanlain	100 (4,79)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)	-	
2	Koridor				
	Lantai pertama	100 (4,79)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	-
3	Gedung perkantoran				
	Lobi dan koridor lantai pertama	100 (4,79)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	2.000 (8,90)
	Kantor	50 (2,40)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	2.000 (8,90)

Sumber: SNI 1727:2020

No.	Hunian atau penggunaan	Merata, Lo Psf (kN/m ²)	Reduksi beban hidup diizinkan?	Reduksi beban hidup berlantai banyak diizinkan?	Terpu sat, lb (kN)
	Koridor di atas lantai pertama	80 (3,83)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	2.000 (8,90)
4	Atap				
	Atap datar, berbung, dan lengkung	20 (0,96)	Ya (4.8.2)	-	
	Atap vegetatif dan atap lansekap				
	Bukan untuk berkumpul	20 (0,96)	Ya (4.8.2)	-	
	untuk penggunaan lainnya	Sama dengan penggunaan yang dilayani	Ya (4.8.2)	-	
5	Sekolah				
	Ruang kelas	40 (1,92)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	1.000 (4,45)
	Koridor di atas lantai pertama	80 (3,83)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	1.000 (4,45)
	Koridor lantai pertama	100 (4,79)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	1.000 (4,45)

Sumber: SNI 1727:2020

2.5.3 Beban atap panel surya (*solar panel roof*)

Menurut Pasal 3.1.5 SNI 1727:2020, tentang panel surya, bahwa berat panel surya dengan pendukung dan *ballast*-nya diperhitungkan sebagai beban mati. Menurut Pasal 4.17.2 SNI 1727:2020, tentang kombinasi beban, bahwa sistem atap yang sistem panel surya dirancang untuk kombinasi beban. (SNI 1727, 2020).

2.5.4 Beban atap tanaman atau vegetasi (*green roof*)

Menurut Pasal 3.1.4 SNI 1727:2020, tentang atap tanaman/lansekap, bahwa berat atap tanaman/lansekap diperhitungkan sebagai beban mati (SNI 1727, 2020). Kajian *green roof* memperhitungkan jenis dan struktur atap. Asumsi awal spesifikasi *green roof* dan berat tanah jenuh air setinggi 8 cm dilihat pada Tabel 2.2. Berat total atap diperoleh dari atap dan *green roof* (Suyanto dan Wardhani, 2023).

Tabel 2.4 Berat Setiap Jenis Atap dan Komponen *Green Roof*

Komponen (T=8 cm)	Berat (kg/m ²)	Jenis Atap dan Ketebalan	Berat (kg/m ²)	Atap dan Komponen (kg/m ²)
Vegetasi: rumput	8	Dak beton 100 mm	230 – 260	398,4 – 428,4
Tanah: jenuh air	160	Genteng beton	36,3 – 62,4	204,7 – 230,8
<i>Retention board</i>	0,2	<i>Onduline</i> 3 mm	4,1 – 4,2	172,5 – 172,6
<i>Waterproof layer</i>	0,2	Genteng metal pasir 15 mm	8,7 – 11,6	177,1 – 180,0
Total	168,4	Genteng metal pasir	4,2 – 7,0	172,6 – 175,4

Sumber: Suyanto dan Wardhani, 2023

2.5.5 Beban hujan atau *Rain Load* (*R*)

Menurut Pasal 8.3 SNI 1727:2020, tentang beban hujan desain, bahwa setiap bagian dari atap harus dirancang untuk mampu menahan beban dari air hujan yang terakumulasi bila drainase primer terhambat ditambah beban merata akibat kenaikan air atas lubang masuk drainase sekunder desainnya (SNI 1727, 2020).

$$R = W \times A \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

R = beban air hujan pada atap dalam *lb/ft²* (kN/m²).

W = beban hidup yang berasal dari air hujan (40-0,8 α)

A = luasan atap yang menerima genangan maupun akibat butiran air (m²)

2.5.6 Kombinasi beban untuk desain kekuatan

Menurut Pasal 2.1 SNI 1727:2020, tentang kombinasi beban, bahwa bangunan gedung harus dirancang menggunakan ketentuan kombinasi beban kombinasi dasar dan kombinasi dasar dengan efek beban seismik (SNI 1727, 2020).

Menurut Pasal 2.3.1 SNI 1727:2020, tentang kombinasi dasar, bahwa efek beban seismik dikombinasikan sesuai Pasal 2.3.6 SNI 1727:2020. Beban angin dan seismik dianggap tidak bekerja simultan. Setiap kondisi batas kekuatan diselidiki (SNI 1727, 2020). Pembebanan pada struktur atap, balok, dan kolom, meliputi beban mati, beban hujan, beban hidup, beban angin, beban gempa, dan lainnya. Kombinasi beban disesuaikan dengan SDS senilai 0,6259 dan faktor redundansi (ρ) senilai 1,3 dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Kombinasi Pembebanan

Nomor	DL	SIDL	LL	R	W _x	W _y	E _x	E _y
1	1,1	1,4	1,4					
2	2,1	1,2	1,2	1,6				
	2,2	1,2	1,2	1,6	0,5			
3	3,1	1,2	1,2	1				
	3,2	1,2	1,2		0,5			
	3,3	1,2	1,2			0,5		
	3,4	1,2	1,2			0,375	0,375	
	3,5	1,2	1,2	1	1,6			
	3,6	1,2	1,2		1,6	0,5		
	3,7	1,2	1,2		1,6		0,5	
	3,8	1,2	1,2		1,6	0,375	0,375	
4	4,1	1,2	1,2	1		1		
	4,2	1,2	1,2	1			1	
	4,5	1,2	1,2	1		0,75	0,75	
	4,3	1,2	1,2	1	0,5	1		
	4,4	1,2	1,2	1	0,5		1	
	4,6	1,2	1,2	1	0,5	0,75	0,75	
5	5,1	0,9	0,9			1		
	5,2	0,9	0,9				1	
	5,3	0,9	0,9			0,75	0,75	
6	6,1	1,3252	1,3252	1			1,3	0,39
	6,2	1,3252	1,3252	1			1,3	-0,39
	6,3	1,3252	1,3252	1			-1,3	0,39
	6,4	1,3252	1,3252	1			-1,3	-0,39
	6,5	1,3252	1,3252	1			0,39	1,3
	6,6	1,3252	1,3252	1			-0,39	1,3
	6,7	1,3252	1,3252	1			0,39	-1,3
	6,8	1,3252	1,3252	1			-0,39	-1,3
7	7,1	0,7748	0,7748				1,3	0,39
	7,2	0,7748	0,7748				1,3	-0,39
	7,3	0,7748	0,7748				-1,3	0,39
	7,4	0,7748	0,7748				-1,3	-0,39
	7,5	0,7748	0,7748				0,39	1,3
	7,6	0,7748	0,7748				-0,39	1,3
	7,7	0,7748	0,7748				0,39	-1,3
	7,8	0,7748	0,7748				-0,39	-1,3

Sumber: SNI 1727:2020

Keterangan :

DL (Dead Load)

= beban mati

<i>SIDL (Super Imposes Dead Load)</i>	= beban mati tambahan
<i>LL (Live Load)</i>	= beban hidup
<i>R (Rain Load)</i>	= beban hujan
<i>Wx dan Wy (Wind Load)</i>	= beban angin
<i>Ex dan Ey (Earthquake Load)</i>	= beban gempa

2.6 Evaluasi Struktur Bangunan Gedung

Evaluasi struktur bangunan gedung dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan kekuatan struktur sesuai peraturan terbaru yang berlaku. Struktur harus aman memikul beban. Evaluasi struktur diatur pada SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847, 2019).

2.6.1 Evaluasi struktur kolom

Perencanaan kolom harus memperhitungkan beban vertikal dari berat struktur sendiri, beban hidup, dan beban gedung, sehingga total beban diterima kolom atas. Evaluasi kolom sesuai SNI 2847:2019. Gaya aksial tekan terfaktor pada kolom melebihi $0,1.A_g.f'_c$. Perhitungan momen kapasitas kolom dengan diagram interaksi. Kontrol terhadap kekuatan kolom, dengan ketentuan desain harus memenuhi $\Sigma MP_r \text{ kolom} \geq 1,2.\Sigma MP_r \text{ balok}$ (Fahria.R.D *et al.*, 2016).

2.6.2 Evaluasi struktur balok

Balok merupakan komponen pemikul momen menyalurkan beban ke kolom. Balok dimodelkan sebagai *frame*, sehingga momen maksimum di ujung balok. Balok yang dibebankan lentur mengakibatkan momen lentur dan deformasi (Gultom, 2017). Evaluasi struktur dilakukan pada balok induk (Fahria.R.D *et al.*, 2016). Evaluasi balok dengan SNI 2847:2019 memperhatikan perhitungan tulangan longitudinal dan momen kapasitas balok MP_r1 dan MP_r2 (Kadir *et al.*, 2017).

2.6.3 Evaluasi struktur pelat lantai

Pelat lantai berfungsi sebagai struktur sekunder dan diafragma yang menyalurkan gaya-gaya lateral akibat beban gempa ke struktur utama. Analisa pelat dilakukan seperti balok. Pembebanan mengakibatkan gaya momen tipikal dengan balok. Perhitungan struktur pelat mengacu pada SNI 2847:2019 (Kadir *et al.*, 2017).

2.7 Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan

Analisis struktur terhadap efek beban gempa mengacu pada SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Grafik spektrum respon desain dapat ditentukan pada *website* <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> berdasarkan hasil pengujian tanah lokasi. Respons spektrum adalah grafik hubungan nilai puncak respons struktur sebagai fungsi periode struktur (SNI 1726, 2019).

2.7.1 Faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan

Menurut Pasal 4.1.2 SNI 1726:2019, tentang faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan, bahwa untuk berbagai kategori risiko struktur bangunan gedung, pengaruh gempa rencana dikalikan faktor keutamaan gempa (I_e). Kategori risiko bangunan gedung IV berlaku pada pemanfaatan fasilitas, seperti gedung sekolah dan fasilitas pendidikan, rumah ibadah, rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya. Nilai faktor keutamaan gempa dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Faktor Keutamaan Gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Sumber: SNI 1726:2019

2.7.2 Prosedur klasifikasi situs untuk desain seismik

Menurut Pasal 5.1 SNI 1726:2019, tentang klasifikasi situs, bahwa dalam perumusan kriteria desain seismik bangunan di permukaan tanah atau amplifikasi percepatan gempa puncak dari batuan dasar ke permukaan tanah untuk situs harus diklasifikasikan terlebih dahulu. Profil tanah situs harus diklasifikasikan berdasarkan profil tanah lapisan 30 m paling atas sesuai dengan Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Klasifikasi situs

Kelas situs	v_s (m/detik)	N atau N_{ch}	s_u (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	-	-
SB (batuan)	750-1500	-	-
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350-750	>50	≥ 100

Kelas situs	$\bar{v}s$ (m/detik)	N atau N_{ch}	\bar{s}_u (kPa)
SD (tanah sedang)	175-350	15-50	50-100
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, $w \geq 40\%$ 3. Kuat geser niralir, $\bar{s}_u < 25$ kPa		
SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 6.10.1)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut: - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut ($H > 3$ m) - Lempung berplastisitas sangat tinggi ($H > 7,5$ m dengan indeks plasitisitas $PI > 75$) Lapisan lempung lunak/setengah teguh dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $s_u < 50$ kPa		

Sumber: SNI 1726:2019

Menurut Pasal 5.3.3 SNI 1726:2019, tentang kelas situs SC, SD, dan SE, bahwa penetapan kelas situs SC, SD, dan SE harus dilakukan dengan menggunakan sedikitnya hasil pengukuran dua dari tiga parameter $\bar{v}s$, N , dan \bar{s}_u :

1. $\bar{v}s$ lapisan 30 m paling atas (metode $\bar{v}s$)
2. N lapisan 30 m paling atas (metode N)
3. N_{ch} untuk lapisan tanah non kohesif ($PI > 20$) 30 m paling atas, \bar{s}_u untuk lapisan tanah kohesif ($PI > 20$) 30 m paling atas (metode \bar{s}_u). Kriteria N_{ch} dan \bar{s}_u berbeda, kelas situs kondisi yang lebih buruk harus diberlakukan.

Menurut Pasal 5.4.2 SNI 1726:2019, tentang tahanan penetrasi standar lapangan rata-rata N dan tahanan penetrasi standar rerata lapisan tanah nonkohesif N_{ch} , bahwa nilai N dan N_{ch} ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana N_i dan d_i dalam persamaan (2.13) berlaku untuk tanah nonkohesif, tanah kohesif, dan lapisan batuan.

$$\bar{N} = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}} \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana N_i dan d_i dalam persamaan (2.13) berlaku untuk lapisan tanah non-kohesif, $\sum_{i=1}^m d_i = ds$ di mana ds adalah ketebalan total lapisan tanah non-kohesif di 30 m lapisan paling atas. N_i adalah tahanan penetrasi standar < 300 pukulan/m.

2.7.3 Wilayah gempa dan spektrum respons

Menurut Pasal 6.1.2 SNI 1726:2019, tentang parameter percepatan terpetakan, bahwa parameter S_s (percepatan batuan dasar pada periode pendek) dan S_1 (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik) ditetapkan dari respons spektral percepatan 0,2 detik dan 1 detik dalam peta gerak tanah seismik.

Menurut Pasal 6.2 SNI 1726:2019, tentang koefisien situs dan parameter respons spektral yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R), bahwa penentuan respons spektral percepatan gempa MCE_R diperlukan faktor amplifikasi. Faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran periode pendek (F_a) dan periode 1 detik (F_v). Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek (S_{MS}) dan periode 1 detik (S_{M1}) sesuai klasifikasi situs, ditentukan dengan persamaan berikut:

$$S_{MS} = F_a.S_s \dots \dots \dots (2.4)$$

$$S_{M1} = F_v.S_1 \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan:

S_s = respons spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan periode pendek

S_1 = respons spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan periode 1,0 detik

Koefisien situs F_a dan F_v mengikuti Tabel 2.7 dan Tabel 2.8. Jika kelas situs SE digunakan sebagai kelas situs berdasarkan pasal 6.1.3, maka nilai F_a tidak boleh kurang dari 1,2. Jika prosedur desain sesuai Pasal 8, maka nilai F_a ditentukan sesuai pasal 8.8.1 serta nilai F_v , S_{MS} , dan S_{M1} tidak perlu ditentukan.

Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_a

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) terpetakan pada periode pendek, $T = 0,2$ detik, S_s					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s = 1,25$	$S_s \geq 1,5$
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	$S_s^{(a)}$					

Tabel 2.9 Koefisien Situs, F_y

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE _R) terpetakan pada periode pendek, $T = 0,2$ detik, S_s					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s = 1,25$	$S_s \geq 1,5$
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	$S_s^{(a)}$					

Sumber: SNI 1726:2019

Menurut Pasal 6.3 SNI 1726:2019, tentang parameter percepatan spektral desain, bahwa parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek, S_{DS} dan pada periode 1 detik, S_{D1} , ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times S_{MS} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1} \dots\dots\dots (2.7)$$

Menurut Pasal 6.4 SNI 1726:2019, tentang spektrum respons desain, bahwa bila spektrum respons desain diperlukan oleh cara ini dan prosedur gerak tanah dari spesifik-situs tidak digunakan, maka kurva spektrum respons percepatan desain, S_a , harus dikembangkan dengan mengikuti ketentuan berikut:

1. Untuk $T < T_0$, nilai S_a ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$S_a = SDS \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \dots\dots\dots (2.8)$$

2. Untuk $T_0 \leq T \leq T_s$, nilai $S_a = S_{DS}$;

3. Untuk $T_s < T \leq T_L$, nilai S_a ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$S_a = \frac{SD1}{T} \dots\dots\dots (2.9)$$

4. Untuk $T > T_L$, nilai S_a , ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$S_a = \frac{SD1.TL}{T^2} \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

S_{DS} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek

S_{D1} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik

T = periode getar fundamental struktur

$$T_0 = 0,2 \frac{SD_1}{SDS} \dots \dots \dots (2.11)$$

$$T_S = \frac{SD_1}{SDS} \dots \dots \dots (2.12)$$

TL = Transisi periode panjang.

Menurut Pasal 6.5 SNI 1726:2019, tentang Kategori Desain Seismik (KDS), bahwa semua struktur ditetapkan kategori desain seismiknya sesuai kategori risiko dan parameter SDS dan SD1. Bangunan dan struktur ditetapkan pada Kategori Desain Seismik (KDS) lebih parah dengan mengacu pada Tabel 2.9 dan Tabel 2.10, terlepas dari nilai periode fundamental getaran struktur, T.

Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik (KDS) Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

Tabel 2.11 Kategori Desain Seismik (KDS) Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik

Nilai S_{DI}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DI} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{DI} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{DI} < 0,20$	C	D
$0,50 \leq S_{DI}$	D	D

Sumber: SNI 1726:2019

Menurut Pasal 6.7.3 SNI 1726:2019, tentang persyaratan tambahan laporan investigasi geoteknik KDS D hingga F, bahwa laporan penyelidikan geoteknik untuk struktur dengan KDS tersebut berlaku:

1. Penentuan tekanan lateral tanah seismik dinamik pada dinding *basement* dan dinding penahan akibat gerak tanah gempa rencana
2. Potensi likuifaksi dan kehilangan kekuatan tanah dievaluasi terhadap percepatan tanah puncak situs, magnitudo gempa, dan karakteristik dengan percepatan puncak gempa maksimum yang dipertimbangkan (MCEG). Percepatan tanah puncak ditentukan dengan (1) kajian spesifik-situs dengan

pertimbangan amplifikasi secara spesifik, dijelaskan dalam (2) percepatan tanah puncak PGAM, ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$PGA_M = F_{PGA} \cdot PGA \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

PGA_M = MCEG percepatan tanah puncak disesuaikan klasifikasi situs

PGA = percepatan tanah puncak terpetakan

F_{PGA} = koefisien situs dari Tabel 2.11

Tabel 2.12 Koefisien Situs F_{PGA}

Kelas Situs	PGA ≤ 0,1	PGA = 0,2	PGA = 0,3	PGA = 0,4	PGA = 0,5	PGA ≥ 0,6
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	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1
SE	2,4	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1
SF	SS ^(a)					

Sumber: SNI 1726:2019

Keterangan:

(a) SS = situs investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons situs-spesifik

Menurut Pasal 6.10.3 SNI 1726:2019, tentang spektrum-respons desain, bahwa percepatan spektral-respons desain berbagai periode sesuai persamaan:

$$Sa = \frac{2}{3} SaM \dots\dots\dots (2.14)$$

dimana SaM adalah percepatan spektral-respons gempa MCE_R . Percepatan spektral-respons desain untuk berbagai periode tidak boleh diambil < 80 % nilai Sa , dengan Fa dan Fv untuk kelas situs SA, SB, SC, SD, dan SE.

Menurut Pasal 6.10.4 SNI 1726:2019, tentang parameter percepatan desain, bahwa parameter S_{DS} diambil sebesar 90 % percepatan spektral maksimum, Sa , diperoleh dalam rentang 0,2 – 5 detik. Parameter S_{DI} diambil dari nilai terbesar perkalian, TSa , dalam periode 1 – 2 detik. Parameter S_{MS} dan S_{M1} diambil 1,5 kali S_{DS} dan S_{DI} . Nilai tidak boleh kurang dari 80 % S_{MS} dan S_{M1} serta S_{DS} dan S_{DI} .

Menurut Pasal 6.11.2 SNI 1726:2019, tentang spektrum respons vertikal MCE_R , bahwa percepatan spektral respons vertikal, $SaMv$, sesuai ketentuan:

1. Untuk periode vertikal ≤ 0,025 detik, $SaMv$ ditentukan sesuai persamaan:

$$SaMv = 0,3 \cdot Cv \cdot S_{MS} \dots\dots\dots (2.15)$$

2. Untuk periode vertikal 0,025 – 0,05 detik, $SaMv$ ditentukan sesuai dengan:
 $SaMv = 0,20.Cv.S_{MS}.(Tv - 0,025) + 0,3.Cv.S_{MS}$ (2.16)
3. Untuk periode vertikal 0,05 – 0,15 detik, $SaMv$ ditentukan sesuai dengan:
 $SaMv = 0,8.Cv.S_{MS}$ (2.17)
4. Untuk periode vertikal 0,15 – 2,0 detik, $SaMv$ ditentukan sesuai dengan:
 $SaMv = 0,8.Cv.S_{MS}.(0,15/Tv)^{0,75}$ (2.18)

Keterangan:

- Cv = didefinisikan berdasarkan nilai S_s dilihat pada Tabel 2.12
 S_{MS} = parameter percepatan respons spektral MCE_R periode pendek
 Tv = periode getar vertikal

Tabel 2.13 Nilai Koefisien Vertikal, Cv

Parameter spektral respons MCE_R terpetakan pada periode pendek	Kelas situs A, B	Kelas situs C	Kelas situs D, E, F
$SS \geq 2,0$	0,9	1,3	1,5
$SS = 1,0$	0,9	1,1	1,3
$SS = 0,6$	0,9	1,0	1,1
$SS = 0,3$	0,8	0,8	0,9
$SS \leq 0,2$	0,7	0,7	0,7

Sumber: SNI 1726:2019

2.7.4 Persyaratan desain seismik struktur bangunan gedung

Menurut Pasal 7.1.1 SNI 1726:2019, tentang persyaratan dasar, bahwa struktur bangunan gedung harus memiliki sistem pemikul gaya lateral dan vertikal untuk menahan gerak tanah seismik desain dalam deformasi dan kekuatan perlu. Menurut Pasal 7.2.1 SNI 1726:2019, tentang pemilihan sistem struktur pemikul gaya seismik, bahwa sistem dasar pemikul gaya seismik lateral dan vertikal memenuhi kombinasi sistem struktur sesuai dengan batasan sistem struktur dan ketinggian struktur, hn . Koefisien modifikasi respons, R , faktor kuat lebih sistem, Ω_0 , dan faktor pembesaran simpangan lateral, C_d , digunakan untuk geser dasar, gaya desain elemen, dan simpangan antar tingkat.

Tabel 2.14 Tipe dan Parameter Sistem Pemikul Gaya Seismik

Sistem pemikul gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat lebih sistem, Ω_0^b	Faktor pembesaran defleksi, C_d^c	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_n (m) ^d				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D ^e	E ^e	F ^f
Rangka beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen khusus ^m (SPRMK)								
	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
Menengah (SPRMM)								
	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
Biasa (SPRMB)								
	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI

Sumber: SNI 1726:2019

Menurut Pasal 7.3.4.2 SNI 1726:2019, tentang faktor redundansi, ρ , untuk kategori desain seismik D hingga F, bahwa struktur KDS D dengan ketidakberaturan torsi berlebihan tipe 1b, nilai ρ sebesar 1,3 (SNI 1726, 2019).

2.7.5 Kombinasi dan pengaruh beban seismik

Menurut Pasal 7.4.2 SNI 1726:2019, tentang pengaruh beban seismik, bahwa pengaruh beban seismik, E , ditentukan sesuai dengan berikut ini:

- Untuk penggunaan dalam kombinasi beban f, yakni: $1,2D + Ev + Eh + L$ dalam beban *ultimit* atau kombinasi beban h, yakni: $1,0D + 0,7Ev + 0,7Eh$ dan i, yakni: $1,0D + 0,525Ev + 0,525Eh + 0,75L$; pengaruh beban seismik, E , ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$E = Eh + Ev \dots\dots\dots (2.19)$$

- Untuk penggunaan dalam kombinasi beban g, yakni $0,6D + 0,6W$ dalam 4.2.2 atau kombinasi beban j, yakni $0,6D - 0,7Ev + 0,7Eh$; pengaruh beban seismik, E , ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$E = Eh - Ev \dots\dots\dots (2.20)$$

Menurut Pasal 7.4.2.1 SNI 1726:2019, tentang pengaruh beban seismik horizontal, bahwa Eh dan Ev ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$Eh = \rho \cdot Q_E \dots\dots\dots (2.21)$$

$$Ev = 0,2 \cdot S_{DS} \cdot D \dots\dots\dots (2.22)$$

Keterangan:

E = pengaruh beban seismik

E_h = pengaruh beban seismik horizontal

E_v = pengaruh beban seismik vertikal

ρ = faktor redundansi

Q_E = pengaruh gaya seismik horizontal dari V atau F_p

S_{DS} = parameter percepatan respons spektral desain pada periode pendek

2.8 Perkuatan Struktur

Perkuatan struktur bangunan merupakan suatu tindakan perbaikan struktur yang sudah/belum mengalami kerusakan, untuk menaikkan kekuatan struktur. Perkuatan yang dilakukan setiap kegagalan harus dievaluasi. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan tidak hanya dari model kegagalan perkuatan, tetapi bagian lain struktur yang diperkuat. Perkuatan struktur terhadap lentur dapat menyebabkan kegagalan geser dan kapasitas bebas tumpuan yang diinginkan meningkat. Sehingga, struktur diselidiki serta didesain untuk meminimalkan pemeliharaan dan kebutuhan perkaitannya. Pemilihan metode perkuatan memperhatikan beberapa hal, salah satunya yaitu kapasitas struktur (Kurniawan, 2022).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian berlangsung pada Gedung Dekanat Fakultas Hukum di Jalan Jawa, Kampus Bukit Indah, sebagai salah satu lokasi proyek AKSI ADB paket CWM-01 Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe.



Gambar 3.1 Lokasi Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh
Sumber: Google Earth

3.2 Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian meliputi informasi dan beban struktur, informasi umum bangunan, *material properties information*, dan gambar kerja *DED*. Informasi umum bangunan dilihat pada Tabel 3.1. Informasi struktur bangunan, meliputi dimensi dan tulangan elemen struktur. Bangunan direncanakan secara dilatasi menjadi tiga gedung, meliputi gedung A (kiri), B (tengah), dan C (kanan).

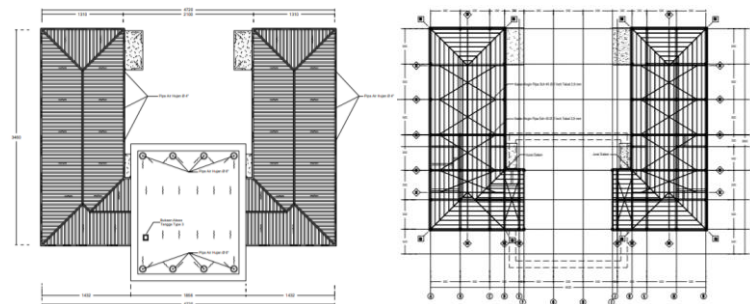
Tabel 3.1 Informasi Umum Bangunan

No.	Informasi umum	Keterangan
1.	Nama gedung	Dekanat Fakultas Hukum, Universitas Malikussaleh
2.	Struktur gedung	Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)
3.	Fungsi bangunan	sarana pendidikan kampus
4.	Ukuran bangunan	46,6 m x 38,2 m
5.	Jumlah <i>story</i>	4 <i>story</i> dengan tinggi 4 m, 4 m, 3 m, dan 2,45 m.
6.	Konstruksi atap	genteng <i>metal</i> spandek T=0,30 mm

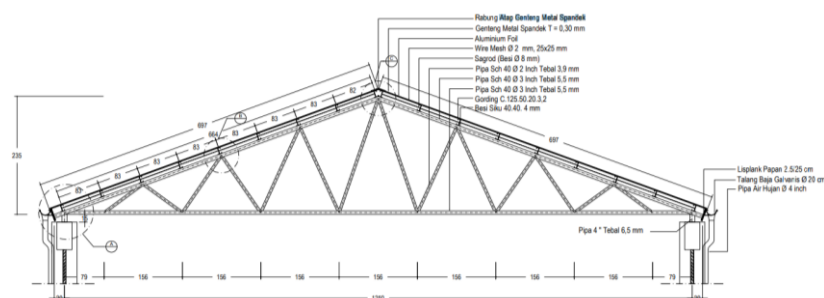
Pada bangunan gedung beton bertulang, *material properties information* beton, meliputi mutu, berat jenis (BJ), modulus elastisitas (E_c), angka *poisson ratio* (ν), dan modulus geser (G), sedangkan tulangan baja (*steel bar*), meliputi *weight and mass per unit volume*, serta modulus elastisitas (E_c). Gambar kerja *Detail Engineering Design (DED)*, meliputi gambar kerja struktur dan arsitektur.

Data beban struktur, meliputi beban mati atau *Dead Load (D)*, beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)*, beban hidup atau *Live Load (L)*, beban angin atau *Wind Load (W)* dan beban hujan atau *Rain Load (R)*. Beban desain struktur kedua bangunan gedung sebenarnya hampir sama, terkecuali beban mati atau *Dead Load (D)*.

Bangunan eksisting menggunakan beban mati sendiri atau *Dead Load (D)*. Sedangkan, *green building* menggunakan beban mati sendiri atau *Dead Load (D)* dan beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)* dengan atap panel surya (*solar panel roof*) *Mono PERC Half Cut Cell Photo Voltaic Module*, *type Monocrystalline Silicon* dan atap tanaman/vegetatif (*green roof*), *type extensive green roof* pada gedung B (tengah). Atap panel surya (*solar panel roof*) seberat 24 kg untuk setiap modul langsung dipasangkan di atas atap genteng *metal spandek* $T=0,33$ mm pada gedung A (kiri) dan C (kanan) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 serta diperjelas melalui detail kuda kuda atap pada Gambar 3.3.



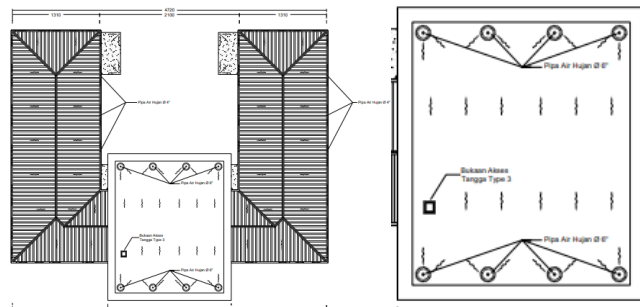
Gambar 3.2 Denah Rencana dan Rangka Atap



Gambar 3.3 Bentang Kuda-Kuda Atap

Sumber: DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum

Atap tanaman/vegetatif (*green roof*) *type extensive green roof* seberat 398,4 – 428,4 kg/m² dipasangkan di atas atap dak beton pada gedung B (tengah), seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Atap Dak Beton Bagian Tengah Bangunan
 Sumber: DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum

Data perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung yang digunakan, meliputi klasifikasi situs, parameter percepatan terpetakan, kelas situs, koefisien situs, parameter percepatan spektral desain, spektrum respons desain, Kategori Desain Seismik (KDS), nilai sistem struktur pemikul gaya seismik, kombinasi pembebanan dan pengaruh efek beban seismik.

3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.3.1 Studi literatur

Studi literatur meliputi penelitian terdahulu, SNI dan pedoman yang merujuk:

1. SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum Kriteria Terkait Bangunan Gedung.
2. SNI 1726:2019 Perencanaan Ketahanan Gempa Struktur Bangunan Gedung.
3. SNI 1729:2015 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Bangunan Gedung.
4. SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Bangunan Gedung.
5. Pedoman *GreenShip* Untuk Bangunan Baru (*New Building*) versi 1.2 *GBCI*.

3.3.2 Pengumpulan data

Data penelitian yang dikumpulkan, antara lain informasi dan beban struktur, informasi umum gedung, *material properties information*, dan gambar kerja DED.

3.3.3 Penilaian *GreenShip Rating Tools*

Penilaian *GreenShip Rating Tools* bangunan eksisting dan modifikasi berbasis *green building* sesuai Pedoman *GreenShip* Bangunan Baru (*New Building*) versi 1.2 oleh *GBCI* memberikan gambaran peningkatan upaya *green building*, melalui atap panel surya (*solar panel roof*) dan atap tanaman/vegetasi (*green roof*).

3.3.4 Evaluasi struktur

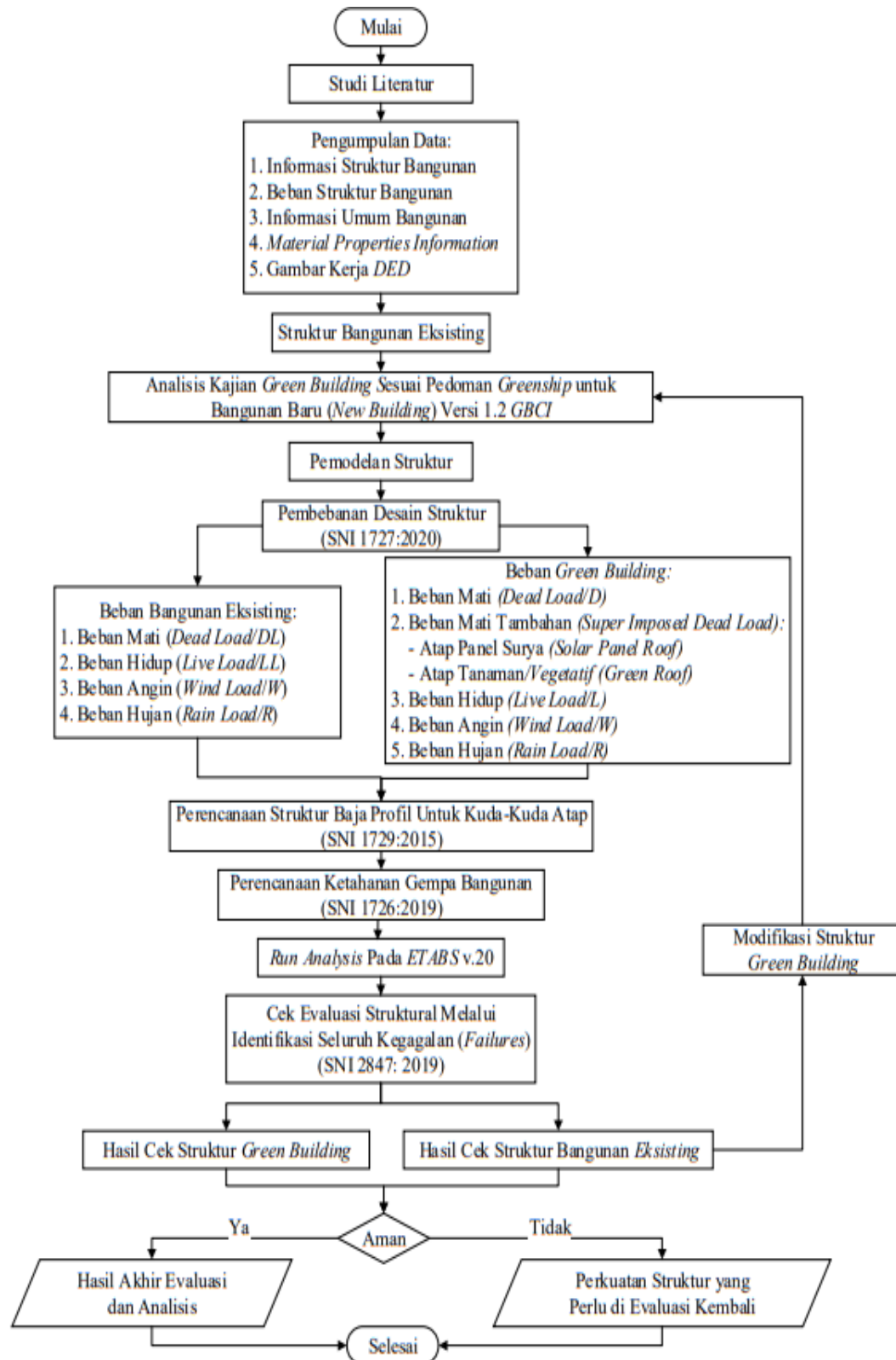
Evaluasi struktur atas bangunan eksisting dan *green building* dilakukan melalui beberapa tahapan berikut, antara lain:

- a. Pemodelan struktur sesuai gambar kerja *DED* pada *software ETABS v.20*. dengan *grid, material properties information*, termasuk mutu dan dimensi penampang elemen struktur.
- b. Pembebanan desain struktur sesuai SNI 1727:2020. Beban desain struktur kedua bangunan gedung sebenarnya hampir sama, terkecuali beban mati atau *Dead Load (D)*. Bangunan eksisting menggunakan beban mati sendiri atau *Dead Load (D)*. *Green building* menggunakan beban mati sendiri atau *Dead Load (D)* dan beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)* dengan atap panel surya (*solar panel roof*) pada gedung A (kiri) dan C (kanan) serta atap tanaman/vegetatif (*green roof*) pada gedung B (tengah).
- c. Perencanaan struktur baja untuk profil kuda-kuda atap sesuai SNI 1729:2015.
- d. Perencanaan ketahanan gempa struktur gedung sesuai SNI 1726:2019.
- e. *Run analysis* dilakukan pada *software ETABS v.20*.
- f. Cek evaluasi struktur atap dan struktur portal gedung melalui identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) pada *ETABS v.20*, struktur atap harus memenuhi syarat nilai rasio keamanan antara luasan efektif (A_e) terhadap luasan *gross* (A_g) < 1 dan struktur portal memenuhi syarat nilai A_s rencana $< A_s$ pakai.
- g. Cek evaluasi struktur bangunan eksisting menunjukkan dua hasil, antara lain bangunan eksisting tetap mampu atau tidak mampu mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*. Jika, bangunan eksisting masih tetap mampu mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*, maka penelitian telah berakhir dilaksanakan.

3.3.5. Perkuatan struktur

Cek evaluasi struktur bangunan eksisting maupun *green building* memiliki hasil kemungkinan terhadap parameter evaluasi struktur. Jika bangunan eksisting tidak mampu mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building*, maka diperlukan perkuatan struktur bangunan eksisting yang perlu dievaluasi kembali.

Tahapan pelaksanaan penelitian disajikan dalam diagram alir di bawah ini.



3.4 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti	Metode	Output
1	Evaluasi Kekuatan Struktur Gedung <i>Tanoto Forestry Information Center</i> IPB Terhadap Faktor Gempa dan Asesmen Terhadap <i>Green Building</i>	Sahat Maharis P Gultom Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 2017	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data. 2. Pemodelan struktur gambar <i>As Built Design</i> 3. Pembuatan spektrum gempa. 4. Analisa pembebanan. 5. Analisis struktur. 6. Evaluasi struktur. 7. Kajian <i>green building</i>. 8. Penyusunan laporan akhir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi struktur gedung menggunakan metoda respon spektrum. 2. Analisis dan evaluasi pengaruh gempa menggunakan metode respon spektrum. 3. Asesmen enam aspek pada kriteria <i>GBCI</i>. 4. Gedung <i>Tanoto</i> masih memiliki banyak kekurangan.
2	Evaluasi Kekuatan Struktur Gedung H Universitas Dian Nuswantoro Semarang	Nur Fahria.R.D , Ita Puji Lestari, Himawan Indarto*) , Indrastono. D.A.*) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, 2016	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhitungan Spektrum Respon Gempa berdasarkan SNI 1726-2012. 2. Penentuan Nilai Kriteria Desain Seismik (KDS). 3. Penentuan Sistem Penahan Gaya Gempa (SRPMB, SRPMM, SRPMK). 4. Pemodelan Struktur 5. Kontrol Waktu Getar dan <i>Base Shear</i> SNI 2847-2013. 6. Evaluasi Struktur Balok SRPMK berdasarkan SNI 2847-2013. 7. Evaluasi Struktur Kolom SRPMK berdasarkan SNI 2847-2013. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mutu Struktur bangunan Gedung dengan konstruksi beton bertulang. 2. Pembebanan Struktur 3. Kombinasi pembebanan yang digunakan untuk analisis evaluasi mengacu pada SNI 1726-2012. 4. Pemodelan struktur 5. Penentuan grafik spektrum respon desain didapat dari website puskim.pu.go.id. 6. Berdasarkan jenis tanah yang didapatkan dari hasil pengujian tanah, adapun besaran nilai SDS 0,659g dan SD1 0,617g. 7. Hasil analisis struktur tulangan lentur, dan tulangan geser yang perlu

			<p>8. Evaluasi Struktur Pondasi.</p>	<p>dipasang pada balok eksisting struktur..</p> <p>8. Pada balok eksisting (25 x 60) cm dari hasil analisa struktur dapat mengalami kegagalan struktur tekan atau <i>over reinforced</i>.</p> <p>9. Perkuatan dapat dilakukan dengan <i>concrete jacketing</i>.</p> <p>10. Hasil berupa rasio tegangan (stress ratio) lebih kecil dari 1 (< 1).</p> <p>11. Analisis ulang.</p> <p>12. Perencanaan struktur hubungan balok kolom sangat diharuskan terutama pada Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Dimana pada konsep desain SRPMK.</p> <p>13. Pondasi pondasi <i>bore pile</i>.</p> <p>14. Data N_{SPT} didapat Qall dan CPT didapat Qall.</p> <p>15. Kontrol Gaya pada <i>Bore Pile</i>.</p> <p>16. Kontrol Gaya Lateral (metode <i>Broms</i>)</p> <p>17. Perhitungan tulangan <i>pile cap</i> berdasarkan pada momen.</p>
--	--	--	--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

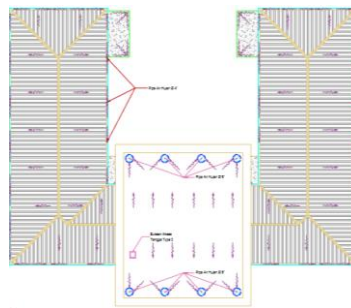
3	Evaluasi Desain Struktur Gedung Training Centre II Universitas Diponegoro	Jasman Isman Kadir, Muhammad, Sri Tudjono*) , Himawan Indarto. *) Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, 2017	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data 2. Analisis pembebanan dan pemodelan struktur 3. Analisis struktur menggunakan program. 4. Perhitungan Struktur Atas dan Struktur Bawah. 5. Komparasi dan Evaluasi Desain Struktur. 6. Kesimpulan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kriteria desain yang digunakan dalam evaluasi struktur. 2. Perbedaan hasil perhitungan desain struktur dengan desain struktur eksisting pada data perencanaan dan <i>As Built Design</i> 3. Perbedaan tulangan struktur kolom. <ol style="list-style-type: none"> a. Nilai gaya-gaya dalam lebih kecil b. Kapasitas kolom eksisting
4	Evaluasi Desain Struktur Balok Dan Kolom Gedung Sekolah MTs. Darul Ulum Kab. Kotabaru Dengan SNI 2847:2019	Putri Adhelia Anggreini* ¹ , Robiatul Adawiyah* ² , Eka Purnamasari* ³ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data(data primer dan data sekunder). 2. Analisa <i>Software</i> Komputer menggunakan SAP2000. 3. Perhitungan manual penulangan balok dan kolom. 4. Persyaratan keamanan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balok 20/40, perencanaan awal menggunakan tulangan tarik, tulangan tekan, dan tulangan pembantu. 2. <ol style="list-style-type: none"> a. Kolom 25/25, perencanaan awal menggunakan tulangan 4D12 dan 4D16 dengan sengkang Ø10-15, setelah di evaluasi hasilnya yaitu menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-25. b. Kolom 20/20, perencanaan awal menggunakan tulangan 4D12 dan 4D16 dengan sengkang Ø10-15, setelah di evaluasi hasilnya yaitu menggunakan tulangan 4D16

				dengan sengkang Ø10-20. 3. Perbedaan desain tulangan balok dan kolom yang telah di evaluasi dengan perencanaan awal,
5	Evaluasi Kekuatan Struktur dan Rekomendasi Perkuatan Gedung SDN 08 Campago Ipuh Bukit Tinggi	Muhammad Agung Kurniawan Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2022	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data primer dan sekunder. 2. Pengamatan visual pada kolom dan balok di lapangan. 3. Pengujian Mutu Beton. 4. Analisis beban SNI 1726:2019. Pemodelan struktur dengan ETABS v.18.0.2. 5. Analisis Struktur Bangunan Eksisting. 6. Analisis Kapasitas Elemen Struktur 7. Evaluasi Kekuatan Elemen Struktur Eksisting. 8. Analisis Perkuatan Struktur. 9. Kesimpulan dan Saran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil analisis stuktur bangunan eksisting, yaitu pada gedung A dan B, terdapat simpangan antar lantai yang melewati batas izin dan memiliki kolom yang tidak mampu memikul beban, 2. Hasil analisis ulang terhadap bangunan yang diperkuat, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Pada kolom yang tidak kuat diberi tambahan perkuatan dengan kolom pipih b. Perkuatan struktur bangunan dengan dinding geser pada lantai 1 untuk mereduksi gempa 3. Perkuatan struktur dengan kombinasi penambahan dinding geser dan kolom pipih telah meningkatkan kapasitas struktur bangunan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan Struktur Bangunan Eksisting

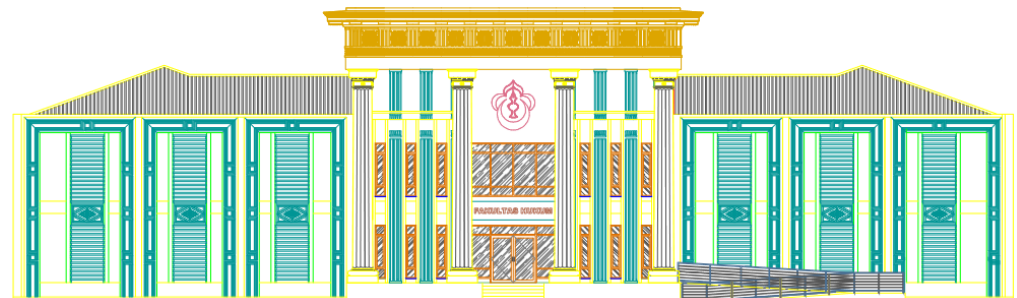
Sebagai tahap awal, struktur bangunan eksisting Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh dimodelkan pada *software ETABS v.20*. Bangunan tersebut memiliki struktur atap eksisting dan struktur portal eksisting. Struktur atap eksisting pada bangunan gedung A (kiri) dan C (kanan) menggunakan profil kuda-kuda atap baja ringan berbentuk pelana dengan 3 tipe kuda-kuda, yakni kuda-kuda K1.a pada titik potongan gambar kerja 3 dan 4, K1.b pada titik potongan 4, 6, 7, dan 8, serta K2 pada titik potongan gambar kerja D dan E. Pemodelan struktur atap eksisting dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pemodelan Struktur Atap Eksisting

Sumber: DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum, 2023

Sedangkan, struktur portal eksisting pada bangunan gedung B (tengah) menggunakan plat atap dak beton bertulang setebal 10 cm. Pemodelan struktur portal eksisting tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pemodelan Struktur Portal Eksisting Plat Atap Dak Beton Bertulang

Sumber: DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum, 2023

4.2 Evaluasi Struktur Bangunan Eksisting

Sebagai tahap awal, evaluasi struktur bangunan eksisting dengan *software ETABS v.20* melalui identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur akibat kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Bangunan Gedung. Analisis efek beban seismik sesuai SNI 1726:2019 tentang Perencanaan Ketahanan Gempa Struktur Bangunan Gedung.

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) sebagai tahap awal dilakukan pada:

a. struktur atap eksisting

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur atap eksisting dilakukan berdasarkan nilai rasio keamanan penampang antara luasan efektif (A_e) terhadap luasan *gross* (A_g) maksimum batang kuda-kuda. Jika hasil identifikasi memiliki nilai rasio keamanan penampang < 1 dan tidak berwarna merah, maka struktur atap eksisting aman. Sebaliknya, jika hasil identifikasi memiliki nilai rasio keamanan penampang > 1 dan berwarna merah, maka struktur atap eksisting tidak aman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa struktur atap eksisting aman. Hasil identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur atap eksisting dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Eksisting

Gedung	Kuda Kuda	Nilai Rasio	Warna Rasio	Hasil Identifikasi Struktur Atap Eksisting
A	K1.a	0,436	Biru	Aman
	K1.b	0,511	Hijau	Aman
	K2	0,117	Biru	Aman
C	K1.a	0,471	Biru	Aman
	K1.b	0,614	Hijau	Aman
	K2	0,117	Biru	Aman

Sumber: ETABS Output Analysis, 2023

b. struktur portal eksisting

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur portal eksisting dilakukan berdasarkan nilai As tulangan maksimum dari elemen struktur SL (Sloof), BL (Balok Induk), BA (Balok Anak), RB (Ring Balok), dan K (Kolom) dan memiliki dua hasil. Jika hasil identifikasi memiliki As perlu $<$ As pakai, maka struktur portal eksisting aman. Sebaliknya, jika hasil identifikasi memiliki As perlu $>$ As pakai, maka struktur portal eksisting tidak aman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa

struktur portal eksisting tetap aman. Hasil identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur portal eksisting dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal Eksisting

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting		
			As perlu	As pakai	Hasil
A	SL 1	Atas	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman
	SL 2	Atas	265	567	Aman
		Bawah	265	1134	Aman
	SL 3	Atas	177	402	Aman
		Bawah	177	603	Aman
	BL 1	Atas	743	1701	Aman
		Bawah	743	851	Aman
	BL 2	Atas	681	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman
	BL 3	Atas	424	1005	Aman
		Bawah	424	603	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman
	BA 2	Atas	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman
	BA 3	Atas	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman
	BA 4	Atas	177	402	Aman
		Bawah	177	402	Aman
RB 1	Atas	530	1005	Aman	
	Bawah	530	603	Aman	
RB 2	Atas	265	603	Aman	
	Bawah	265	402	Aman	
K1			3776	5322	Aman
K 2			2493	2835	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting		
			As perlu	As pakai	Hasil
B	SL 1	Atas	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman
	BL 2	Atas	884	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting		
			As perlu	As pakai	Hasil
B	BL 4	Atas	583	804	Aman
		Bawah	309	402	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman
	BA 2	Atas	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman
	RB 1	Atas	776	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman
	RB 2	Atas	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman
	RB 3	Atas	354	804	Aman
		Bawah	354	402	Aman
	RB 4	Atas	309	804	Aman
		Bawah	309	402	Aman
K 1			3602	5322	Aman
K 3			5027	8836	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting		
			As perlu	As pakai	Hasil
C	SL 1	Atas	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman
	SL 2	Atas	265	567	Aman
		Bawah	265	1134	Aman
	SL 3	Atas	177	402	Aman
		Bawah	177	603	Aman
	BL 1	Atas	777	1701	Aman
		Bawah	743	851	Aman
	BL 2	Atas	773	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman
	BL 3	Atas	424	1005	Aman
		Bawah	424	603	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman
	BA 2	Atas	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman
	BA 3	Atas	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting		
			As perlu	As pakai	Hasil
C	BA 4	Atas	177	402	Aman
		Bawah	177	402	Aman
	RB 1	Atas	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman
	RB 2	Atas	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman
	K1		3789	5322	Aman
	K2		2487	2835	Aman

Sumber: ETABS Output Analysis, 2023

4.3 Penilaian *Greenship Rating Tools* Bangunan Eksisting

Penilaian kajian *green building* bangunan eksisting dilakukan berdasarkan Pedoman *Greenship* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 oleh GBCI. Penilaian dilakukan melalui perangkat yang disebut dengan *greenship rating tools*. Pencapaian nilai minimum dan poin perolehan pada predikat penilaian *greenship* dari setiap kriteria dan tolok ukur dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Predikat Penilaian *Greenship*

Predikat	Nilai minimum	Poin perolehan (%)
<i>Platinum</i>	74	73
<i>Gold</i>	58	57
<i>Silver</i>	47	46
<i>Bronze</i>	35	35

Sumber: GBC Indonesia, 2013

Hasil penilaian melalui *greenship rating tools* menunjukkan bahwa indeks nilai *greenship rating tools* bangunan eksisting diperoleh senilai 36 (35,64%) dengan predikat *bronze*. Hasil penilaian melalui *greenship rating tools* pada bangunan eksisting dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Bangunan Eksisting Melalui *Greenship Rating Tools*

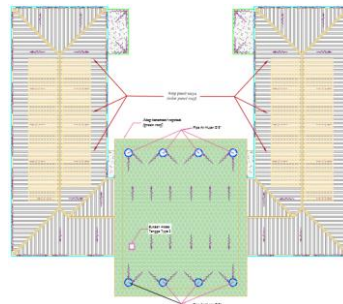
Kategori dan Kriteria	Nilai kredit maksimum	Nilai	Point (%)
<i>ASD</i>	17	12	11,88
<i>EEC</i>	26	3	2,97
<i>WAC</i>	21	3	2,97
<i>MRC</i>	14	6	5,94

Kategori dan Kriteria	Nilai kredit maksimum	Nilai	Point (%)
<i>IHC</i>	10	8	7,92
<i>BEM</i>	13	4	3,96
Total	101	36	35,64
Predikat		<i>Bronze</i>	

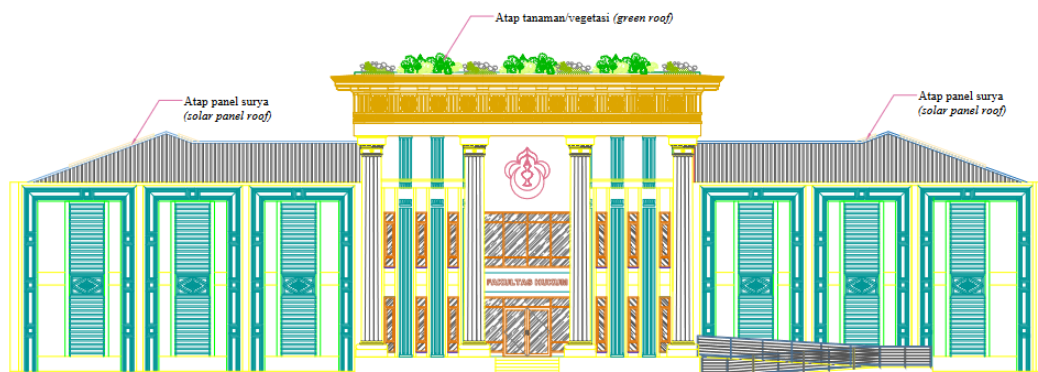
Sumber: GBC Indonesia Output GreenShip Rating Tools Analysis, 2023

4.4 Pemodelan Struktur dengan Upaya Modifikasi Berbasis *Green Building*

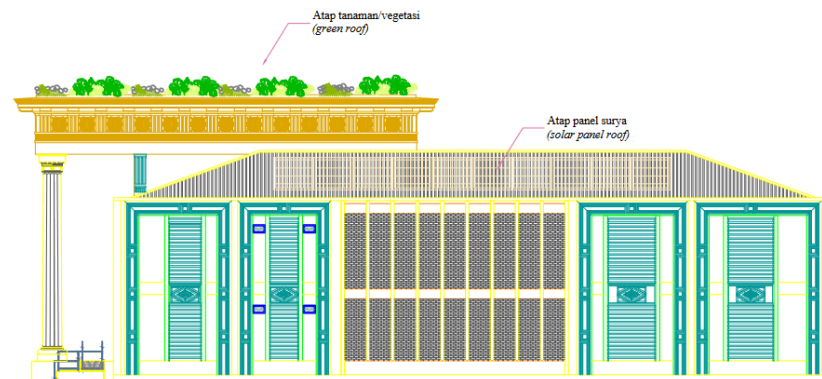
Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh diharapkan menerapkan upaya modifikasi berbasis *green building* pada bangunan eksisting, agar tersertifikasi *green ship* oleh *GBCI*, dengan atap panel surya (*solar panel roof*) bangunan eksisting A (kiri) dan C (kanan) serta atap tanaman/vegetasi (*green roof*) bangunan eksisting B (tengah). Upaya ini memberikan peningkatan kajian struktur dan *green building* yang perlu dievaluasi. Hasil pemodelan struktur dengan upaya modifikasi berbasis *green building* dilihat pada Gambar 4.3 hingga Gambar 4.5.



Gambar 4.3 Pemodelan Struktur Atap Panel Surya (*Solar Panel Roof*) dan Atap Tanaman/Vegetasi (*Green Roof*)



Gambar 4.4 Tampak Depan Pemodelan Struktur Bangunan dengan Atap Panel Surya (*Solar Panel Roof*) dan Atap Tanaman/Vegetasi (*Green Roof*)



Gambar 4.5 Tampak Samping Pemodelan Struktur Bangunan dengan Atap Panel Surya (*Solar Panel Roof*) dan Atap Tanaman/Vegetasi (*Green Roof*)

Sumber: Modifikasi DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum, 2023

4.5 Evaluasi Struktur dengan Upaya Modifikasi Berbasis *Green Building*

Sebagai tahap lanjutnya, evaluasi struktur bangunan dengan upaya modifikasi berbasis *green building* pada *software ETABS v.20* melalui identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur akibat kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Bangunan Gedung, termasuk beban mati tambahan atau *Super Imposed Dead Load (SIDL)*, berupa atap panel surya (*solar panel roof*) pada bangunan eksisting A (kiri) dan C (kanan) serta atap tanaman atau vegetasi (*green roof*) pada bangunan eksisting B (tengah). Analisis efek beban seismik sesuai SNI 1726:2019 tentang Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung.

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) sebagai tahap lanjut dilakukan pada:

- a. struktur atap modifikasi dengan panel surya (*solar panel roof*)

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur atap modifikasi dengan panel surya (*solar panel roof*) dilakukan berdasarkan berdasarkan nilai rasio keamanan penampang antara luasan efektif (A_e) terhadap luasan *gross* (A_g) maksimum batang kuda-kuda. Jika hasil identifikasi memiliki nilai rasio keamanan penampang < 1 dan tidak berwarna merah, maka struktur atap tersebut aman. Sebaliknya, jika hasil identifikasi memiliki nilai rasio keamanan penampang > 1 dan berwarna merah, maka struktur atap tersebut tidak aman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa struktur atap tersebut aman. Hasil identifikasi seluruh

kegagalan (*failures*) struktur atap modifikasi dengan panel surya (*solar panel roof*) dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Modifikasi dengan Panel Surya (*Solar Panel Roof*)

Gedung	Kuda kuda	Hasil Identifikasi Struktur Atap Eksisting			Hasil Identifikasi Struktur Atap Panel Surya (<i>Solar Panel Roof</i>)		
		Nilai Rasio	Warna Rasio	Hasil	Nilai Rasio	Warna Rasio	Hasil
A	K1.a	0,436	Biru	Aman	0,471	Biru	Aman
	K1.b	0,511	Hijau	Aman	0,614	Hijau	Aman
	K2	0,117	Biru	Aman	-	-	Aman
C	K1.a	0,471	Biru	Aman	0,436	Biru	Aman
	K1.b	0,614	Hijau	Aman	0,511	Hijau	Aman
	K2	0,117	Biru	Aman	0,117	Biru	Aman

Sumber: ETABS Output Analysis, 2023

b. struktur portal modifikasi dengan atap tanaman/vegetasi (*green roof*)

Identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur portal modifikasi dengan atap tanaman/vegetasi (*green roof*) dilakukan berdasarkan nilai As tulangan maksimum dari elemen struktur SL (Sloof), BL (Balok Induk), BA (Balok Anak), RB (Ring Balok), dan K (Kolom) dan memiliki dua hasil. Jika hasil identifikasi memiliki nilai As perlu < As pakai, maka struktur portal tersebut aman. Sebaliknya, jika hasil identifikasi memiliki nilai As perlu > As pakai, maka struktur portal tersebut tidak aman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa struktur portal tersebut tetap aman. Hasil identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur portal modifikasi dengan atap tanaman/vegetasi (*green roof*) dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal Modifikasi dengan Atap Tanaman/Vegetasi (*Green Roof*)

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>		
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil
A	SL 1	Atas	477	851	Aman	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman	477	1418	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>		
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil
A	SL 2	Atas	265	567	Aman	265	567	Aman
		Bawah	265	1134	Aman	265	1134	Aman
	SL 3	Atas	177	402	Aman	177	402	Aman
		Bawah	177	603	Aman	177	603	Aman
	BL 1	Atas	743	1701	Aman	944	1701	Aman
		Bawah	743	851	Aman	743	851	Aman
	BL 2	Atas	681	1701	Aman	963	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman	681	851	Aman
	BL 3	Atas	424	1005	Aman	478	1005	Aman
		Bawah	424	603	Aman	424	603	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman
	BA 2	Atas	424	804	Aman	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman	342	402	Aman
	BA 3	Atas	265	603	Aman	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman	265	402	Aman
	BA 4	Atas	177	402	Aman	177	402	Aman
		Bawah	177	402	Aman	177	402	Aman
	RB 1	Atas	530	1005	Aman	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman
RB 2	Atas	265	603	Aman	265	603	Aman	
	Bawah	265	402	Aman	265	402	Aman	
K1			3776	5322	Aman	3820	5322	Aman
K 2			2493	2835	Aman	2536	2835	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>		
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil
B	SL 1	Atas	477	851	Aman	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman	477	1418	Aman
	BL 2	Atas	884	1701	Aman	1079	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman	681	851	Aman
	BL 4	Atas	583	804	Aman	629	804	Aman
		Bawah	309	402	Aman	325	402	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>		
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil
B	BA 2	Atas	424	804	Aman	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman	342	402	Aman
	RB 1	Atas	776	1005	Aman	836	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman
	RB 2	Atas	265	603	Aman	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman	265	402	Aman
	RB 3	Atas	354	804	Aman	354	804	Aman
		Bawah	354	402	Aman	354	402	Aman
	RB 4	Atas	309	804	Aman	309	804	Aman
		Bawah	309	402	Aman	309	402	Aman
K 1		3602	5322	Aman	4278	5322	Aman	
K 3		5027	8836	Aman	5027	8836	Aman	

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>		
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil
C	SL 1	Atas	477	851	Aman	477	851	Aman
		Bawah	477	1418	Aman	477	1418	Aman
	SL 2	Atas	265	567	Aman	265	567	Aman
		Bawah	265	1134	Aman	265	1134	Aman
	SL 3	Atas	177	402	Aman	177	402	Aman
		Bawah	177	603	Aman	177	603	Aman
	BL 1	Atas	777	1701	Aman	803	1701	Aman
		Bawah	743	851	Aman	743	851	Aman
	BL 2	Atas	773	1701	Aman	821	1701	Aman
		Bawah	681	851	Aman	681	851	Aman
	BL 3	Atas	424	1005	Aman	424	1005	Aman
		Bawah	424	603	Aman	424	603	Aman
	BA 1	Atas	530	1005	Aman	530	1005	Aman
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman
	BA 2	Atas	424	804	Aman	424	804	Aman
		Bawah	342	402	Aman	342	402	Aman
	BA 3	Atas	265	603	Aman	265	603	Aman
		Bawah	265	402	Aman	265	402	Aman
	BA 4	Atas	177	402	Aman	177	402	Aman
		Bawah	177	402	Aman	177	402	Aman

Gedung	Elemen Struktur	Letak Tulangan	Hasil Identifikasi Portal Eksisting			Hasil Identifikasi Portal <i>Green Building</i>			
			As perlu	As pakai	Hasil	As perlu	As pakai	Hasil	
C	RB 1	Atas	530	1005	Aman	530	1005	Aman	
		Bawah	530	603	Aman	530	603	Aman	
	RB 2	Atas	265	603	Aman	265	603	Aman	
		Bawah	265	402	Aman	265	402	Aman	
	K1			3789	5322	Aman	3779	5322	Aman
	K2			2487	2835	Aman	2514	2835	Aman

Sumber: ETABS Output Analysis, 2023

4.6 Penilaian *Greenship Rating Tools* Bangunan Modifikasi *Green Building*

Penilaian kajian *green building* bangunan eksisting dilakukan berdasarkan Pedoman *Greenship* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 oleh GBCI. Penilaian dilakukan melalui perangkat yang disebut dengan *greenship rating tools*. Hasil penilaian menunjukkan bahwa adanya peningkatan indeks nilai *greenship rating tools* dari senilai 36 (35,64%) dengan predikat *bronze* pada bangunan eksisting menjadi senilai 51 (50,45%) dengan predikat *silver* setelah dilakukan upaya modifikasi bangunan berbasis *green building*. Hasil penilaian melalui *greenship rating tools* pada kedua bangunan tersebut dilihat pada Tabel 4.7.

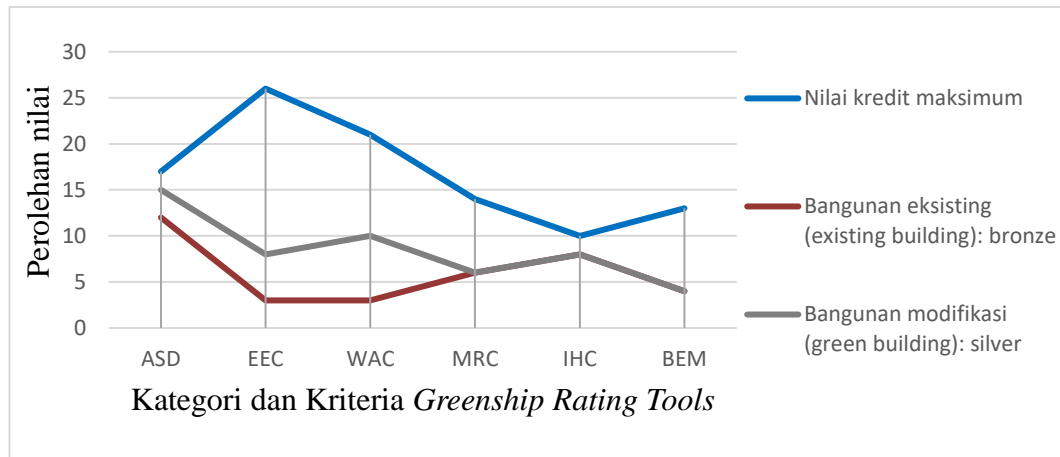
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kedua Bangunan Melalui *Greenship Rating Tools*

Kategori dan Kriteria	Nilai kredit maksimum	Bangunan eksisting		<i>Green Building</i>	
		Nilai	Point (%)	Nilai	Point (%)
<i>ASD</i>	17	12	11,88	15	14,85
<i>EEC</i>	26	3	2,97	8	7,92
<i>WAC</i>	21	3	2,97	10	9,90
<i>MRC</i>	14	6	5,94	6	5,94
<i>IHC</i>	10	8	7,92	8	7,92
<i>BEM</i>	13	4	3,96	4	3,96
Total	101	36	35,64	51	50,45
Predikat		<i>Bronze</i>		<i>Silver</i>	

Sumber: GBC Indonesia Output *Greenship Rating Tools* Analysis, 2023

Peningkatan diperoleh dari kategori dan kriteria *ASD*, *EEC*, dan *WAC*. Sehingga, jika semakin banyak upaya modifikasi bangunan berbasis *green building*,

maka semakin tinggi pula indeks nilai *greenship rating tools* bangunan. Perbandingan hasil indeks nilai *greenship rating tools* dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Perbandingan Hasil Indeks Nilai *GreenShip Rating Tools*

Sebagai keterangan dari hasil diatas, diketahui bahwa kategori dan kriteria penilaian dengan *greenship rating tools* terdiri atas:

ASD : *Appropriate Site Development* atau Tepat Guna Lahan

EEC : *Energy Efficiency and Conservation* atau Efisiensi dan Konservasi Energi

WAC : *Water Conservation* atau Konservasi Air

MRC : *Material Resources and Cycle* atau Sumber dan Siklus Material

IHC : *Indoor Health and Comfort* atau Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

BEM : *Building Environment Management* atau Manajemen Lingkungan Bangunan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Indeks penilaian *greenship rating tools* pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* meningkat dari nilai 36 (35,64%) berpredikat *bronze* ke nilai 51 (50,45%) berpredikat *silver*.
2. Evaluasi struktur pada bangunan eksisting dalam mengakomodasikan upaya modifikasi berbasis *green building* menunjukkan bahwa nilai rasio keamanan penampang antara luasan efektif (A_e) terhadap luasan *gross* (A_g) struktur atap dan nilai A_s perlu tulangan struktur portal meningkat. Meskipun demikian, struktur atap dan struktur portal pada bangunan eksisting tetap aman. Sehingga, bangunan eksisting tersebut tidak memerlukan perkuatan struktur.

5.2 Saran

Saran yang mendukung untuk keberlanjutan penelitian tersebut antara lain:

1. Peningkatan indeks nilai *greenship rating tools* dengan upaya modifikasi berbasis *green building* lainnya diharapkan dapat diteliti selain dari kategori dan kriteria penilaian *ASD*, *EEC*, dan *WAC*.
2. Evaluasi struktur bangunan berbasis *green building* diharapkan dapat diteliti, bukan hanya dari kajian struktur, melainkan juga arsitektur, *HVAC* (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) atau bahkan gabungan beberapa kajian.
3. Estimasi biaya diharapkan dapat diteliti sebagai gambaran besarnya upaya yang perlu dipertimbangkan untuk mewujudkan bangunan berbasis *green building* yang layak tersertifikasi dengan pedoman *greenship* oleh *GBCI*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, D. dan Prianto, E. (2018) “Analisa Ekonomi Potensi Penghematan Energi Melalui Penerapan *Green Roof* (Studi Kasus Gedung Produksi J PT. *Phapros* Semarang),” in *Prosiding SNST ke-9 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, hal. 13–18. Tersedia pada: https://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Prosiding_SNST_FT/article/view/2303/2291.
- Fahria.R.D, N. *et al.* (2016) “Evaluasi Kekuatan Struktur Gedung H Universitas Universitas Dian Nuswantoro Semarang,” *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), hal. 75–86. Tersedia pada: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>.
- Gultom, S.M.P. (2017) *Evaluasi Kekuatan Struktur Gedung Tanoto Forestry Information Center Ipb Terhadap Faktor Gempa dan Asesmen Terhadap Green Building*. Institut Pertanian Bogor.
- Hamdi, F.E. (2016) *Analisis dan Evaluasi Kekuatan Struktur Atas Gedung Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB Terhadap Faktor Gempa Berdasarkan SNI 1727:2013, Scientific Respository IPB University*. Tersedia pada: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/86980>.
- Kadir, J.I. *et al.* (2017) “Evaluasi Desain Struktur Gedung *Training Centre II*,” 6, hal. 428–437.
- Kurniawan, M.A. (2022) *Evaluasi Kekuatan Struktur dan Rekomendasi Perkuatan Gedung SDN 08 Campago Ipuh Bukit Tinggi*. Universitas Andalas.
- Martayase, W. (2022) “Analisis Struktur Bangunan Gedung Asrama 3 Lantai Jati Agung Lampung Selatan dengan Menggunakan Aplikasi *SAP 2000*,” *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(2), hal. 1–10. Tersedia pada: <http://ilmuteknik.org/index.php/ilmuteknik/article/view/82%0Ahttp://ilmuteknik.org/index.php/ilmuteknik/article/download/82/82>.
- Ondura Group Company (2023) *Ondura, Worldwide Specialist of Roofing and Waterproof Solutions*. Tersedia pada: <https://www.onduragroup.com/>.
- Prayoga, D. (2021) “Evaluasi Perencanaan Struktur Atas *Hotel Grand Central Premier* Medan,” *Universitas Darma Agung, Medan*, 10(1), hal. 88–94.

- Tersedia pada:
<http://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/2208>.
- Rahayu, Y. (2020) “Analisis Konsep *Green Roof* dan Pemodelan Desain Sederhana,” *Jurnal Arsitektur, Bangunan, dan Lingkungan*, 10(1), hal. 53–60. Tersedia pada:
<https://doi.org/dx.doi.org/10.22441/vitruvian.2020.v10i1.007>.
- Rendi, Ishak dan Kurniawan, D. (2021) “Perencanaan Struktur Atas Gedung Fakultas Hukum Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat,” *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), hal. 121–129. Tersedia pada:
<http://jurnal.ensiklopediaku.org>.
- SNI 1726 (2019) *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI 1727 (2020) *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI 2847 (2019) *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, Badan Standarisasi Nasional*.
- Suyanto, I.R. dan Wardhani, W.K. (2023) “Kajian Potensi Penerapan *Extensive Green Roof* Berbasis Struktur Kayu di Indonesia,” *Rekayasa Sipil*, 17(1), hal. 87–93.
- Syahriyah, D.R. (2017) “Penerapan Aspek *Green Material* pada Kriteria Bangunan Ramah Lingkungan di Indonesia,” *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 6(2), hal. 95–100. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.2.95>.
- Wardhani, W.K., Suyanto, I.R. dan Azzahra, S.A. (2022) “Review: Potensi Manfaat Aplikasi *Green Roof*,” *Jurnal Environmental Science*, 4(2), hal. 1–8.
- Wibowo, A.P. (2017) “Kriteria Rumah Ramah Lingkungan (*Eco-Friendly House*),” *Jurnal Muara Sains Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*, 1(1), hal. 1–10. Tersedia pada: <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v1i1.386>.
- Yoesyana, R. (2018) *Tugas Akhir Perencanaan Bangunan Masjid di Kabupaten Tasikmalaya, Universitas Siliwangi*.

LAMPIRAN A
JADWAL PELAKSANAAN SKRIPSI

Pada bagian ini dibuat penjadwalan pelaksanaan skripsi dari awal sampai selesainya skripsi tersebut yang disetujui oleh pembimbing dan menjadi pedoman bersama dalam aktivitas penulisan skripsi.

Tabel A. 1 Jadwal Pelaksanaan Skripsi

No.	Kegiatan	Bulan							
		6	7	8	9	10	11	12	1
1.	Administrasi skripsi								
	Permohonan skripsi								
	Surat tugas kurikuler								
	Penunjukkan pembimbing								
	Penunjukan penguji								
2.	Proposal								
	Penyusunan draf proposal								
	Konsultasi pembimbing								
	Penyempurnaan proposal								
	Seminar proposal								
3.	Buku Skripsi								
	Penyempurnaan buku skripsi								
	Konsultasi pembimbing								
	Seminar hasil								
4.	Kolokium (Ujian Sarjana)								
	Penyempurnaan buku skripsi								
	Konsultasi pembimbing								
	Konsultasi penguji								
	Seminar Kolokium								

LAMPIRAN B PERHITUNGAN

Pada bagian ini dilampirkan data-data dan perhitungan dalam penelitian sebagai gambaran umum dari rencana langkah-langkah pengerjaan penelitian.

B.1 Informasi Pemodelan Struktur

Bangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh merupakan struktur bangunan dengan Sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Bangunan dimodelkan dengan struktur portal pada *software ETABS v.20*. Adapun informasi pemodelan struktur bangunan gedung adalah:

- a. Struktur portal : struktur beton bertulang
- b. Struktur atap : struktur profil baja ringan
- c. Tipe atap : pelana
- d. Jumlah *story* :

Bangunan gedung A: 2 *story*

Bangunan gedung B: 4 *story*

Bangunan gedung C: 2 *story*

- e. Tinggi *story* :

Base : 0 m

Bangunan gedung A dan C:

Story 1 : 4 m (elevasi: 4 m)

Story 2 : 8 m (elevasi: 4 m)

Bangunan gedung B :

Story 1 : 4 m (elevasi: 4 m)

Story 2 : 8 m (elevasi: 4 m)

Story 3 : 11 m (elevasi: 3 m)

Story 4 : 13,45 m (elevasi: 2,45 m)

Bangunan gedung menggunakan struktur atap pelana profil baja ringan dengan kemiringan 20°. Informasi spesifikasi material dan pemodelan struktur atap dilihat pada Tabel B.1.

A. Dimensi kuda-kuda :

Bentang K1 :	12,5	m
Bentang K2 :	10	m
Bentang K3 :	8,84	m
Bentang K4 :	6,25	m

Jarak antar kuda-kuda:

Jarak K1 (Potongan 4, 6,7, 8, dan 9) :	6	m
Jarak K1 (Potongan 2, 3 dan 4) :	3,35	m
Jarak K2 :	2,5	m
Jarak K3 :	12,5	m
Jarak K4 :	34	m

Profil kuda-kuda:

Pipa Sch 40 2 inch T = 3,9 m

Pipa Sch 40 3 inch T = 5,5 m

B. Alat sambung: Las

C. Mutu Baja: BJ-37

Tegangan leleh (<i>yield stress</i>)	$f_y =$	240	MPa
Tegangan tarik (<i>tensile stress</i>)	$f_u =$	370	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>)	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastisitas	$E =$	200000	MPa
Angka poisson (<i>poisson's ratio</i>)	$u =$	0,3	

Tabel B.1 Dimensi Struktur Atap

Batang	K1 (m)	K2 (m)	K3 (m)	K4 (m)
1	1,6628	1,3303	1,1200	1,6628
2	1,6628	1,3303	1,1200	1,6628
3	1,6628	1,3303	1,1200	1,6628
4	1,6628	1,3303	1,1200	1,6628
5	1,6628	1,3303	1,1050	0,7813
6	1,6628	1,3303	2,2100	1,5626
7	1,6628	1,3303	2,2100	1,5626
8	1,6628	1,3303	2,2100	1,5626
9	0,7813	0,6250	1,1050	0,7813
10	1,5626	1,2500		
11	1,5626	1,2500		
12	1,5626	1,2500		

Batang	K1 (m)	K2 (m)	K3 (m)	K4 (m)
13	1,5626	1,2500		
14	1,5626	1,2500		
15	1,5626	1,2500		
16	1,5626	1,2500		
17	0,7813	0,6250		
18	0,9663	0,7732		
19	0,9663	0,7732		
20	1,3799	1,1043		
21	1,3799	1,1043		
22	1,8765	1,5018		
23	1,8765	1,5018		
24	2,4052	1,9250		
25	2,4052	1,9250		
26	1,8765	1,5018		
27	1,8765	1,5018		
28	1,3799	1,1043		
29	1,3799	1,1043		
30	0,9663	0,7732		
31	0,9663	0,7732		

Sumber: DED Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Hukum, 2023

B.2 Pembebanan Desain Struktur

Standar pembebanan bangunan gedung saat ini diatur dalam SNI 1727:2020, meliputi beban mati, beban hujan, beban hidup, beban angin, dan beban gempa yang diperuntukan untuk bangunan struktural seperti atap, balok, dan kolom. Penelitian tersebut dilakukan pada bangunan eksisting maupun *green buiding*.

B.2.1 Beban atap

Perencanaan struktur baja untuk profil kuda-kuda atap sesuai SNI 1729:2015. Bagian-bagian struktur atap terdiri atas kuda-kuda, gording, struktur penutup atap dan tambahan plafond. Nilai berat material atap dilihat pada Tabel B.2.

Tabel B.2 Nilai Berat Material Atap

Bangunan eksisting	Berat	Green building	Berat
Gording C 125.50.20.3,2	6,76 kg/m	Panel Surya	24 kg/m ²
Genteng metal spandek	3 kg/m ²		
Penggantung langit-langit ^(a)	7 kg/m ²		
Eternit plafond ^(b)	11 kg/m ²		
Total plafond ^(a+b)	18 kg/m ²		

Sumber: SNI 1727:2020

- **Beban mati atap**

Beban mati adalah berat semua bagian bangunan yang bersifat tetap pada bangunan. Beban mati pada struktur atap termasuk beban penutup atap, gording, dan beban mati tambahan panel surya pada *green building*, serta beban plafond. Beban mati atap dapat dihitung seperti dibawah ini :

a. Beban penutup atap (D.a)

$$P(D.a) = \text{berat penutup atap } (\gamma_g) \times \text{luas penutup atap } (A)$$

Perhitungan beban penutup atap (D.a)

$$\begin{aligned}
 P1 &= \gamma_g \times \left(\frac{1}{2} \times P \times L \right) \\
 &= 3 \times \frac{1 \times 1,6628 \times 3,35}{2} \\
 &= 8,3556 \text{ kg atau } 0,0836 \text{ kN} \\
 P2 &= \gamma_g \times (P \times L) \\
 &= 3 \times 1,6628 \times 3,35 \\
 &= 16,7111 \text{ kg atau } 0,1671 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

b. Beban gording (D.b)

$$P(D.b) = \text{berat gording } (\gamma_c) \times \text{jarak antar kuda kuda}$$

Perhitungan beban gording (D.b)

$$\begin{aligned}
 P1 &= \gamma_c \times \left(\frac{1}{2} \times L \right) \\
 &= 6,76 \times 0,5 \times 3,35 \\
 &= 11,3230 \text{ kg atau } 0,1132 \text{ kN} \\
 P2 &= \gamma_c \times L \\
 &= 6,76 \times 3,35 \\
 &= 22,6460 \text{ kg atau } 0,2265 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Akumulasi perhitungan beban mati atap K1 dilihat pada Tabel B.3 dan Tabel B.4.

Tabel B.3 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Atap pada K1 (Titik 3 dan 4)

Titik	Beban mati atap eksisting (DL)			Beban mati atap <i>green building</i> (DL)	
	Penutup atap	Gording	Total	Panel surya	Total
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	-0,0836	-0,1132	-0,1968	-0,3840	-0,5808
2	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616
3	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616

Titik	Beban mati atap eksisting (DL)			Beban mati atap green building (DL)	
	Penutup atap	Gording	Total	Panel surya	Total
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
4	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616
5	-0,0836	-0,1132	-0,1968	-0,3840	-0,5808
6	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616
7	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616
8	-0,1671	-0,2265	-0,3936	-0,7680	-1,1616
9	-0,0836	-0,1132	-0,1968	-0,3840	-0,5808

Tabel B.4 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Atap pada K1 (Titik 4, 6, 7, dan 8)

Titik	Beban mati atap eksisting (DL)			Beban mati atap green building (DL)	
	Penutup atap	Gording	Total	Panel surya	Total
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	-0,1497	-0,2028	-0,3525	-1,1520	-1,5045
2	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
3	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
4	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
5	-0,1497	-0,2028	-0,3525	-1,1520	-1,5045
6	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
7	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
8	-0,2993	-0,4056	-0,7049	-2,3040	-3,0089
9	-0,1497	-0,2028	-0,3525	-1,1520	-1,5045

c. Beban plafond (D.c)

Komponen plafond:

Penggantung langit langit = 7 kg/m²Eternit = 11 kg/m²Total beban seluruh komponen plafond (W) = 18 kg/m²

P(D.c) = berat komponen plafond (W) x luas plafond (A)

Maka, diperoleh hasil beban plafond:

Perhitungan beban plafond (D.c)

$$\begin{aligned}
 P &= \quad yg \quad \times \quad (P \quad \times \quad L) \\
 &= \quad 18 \quad \times \quad 1,5626 \quad \times \quad 3,35 \\
 &= \quad 94,2248 \quad \text{kg} \quad \text{atau} \quad 0,9422 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Akumulasi perhitungan beban mati atap plafond atap dilihat pada Tabel B.5

Tabel B.5 Akumulasi Perhitungan Beban Mati Plafond Atap

Titik	Beban plafond (kN)			
	Beban mati atap eksisting (DL)		Beban mati atap <i>green building</i> (DL)	
	K1 (3 dan 4)	K1 (4, 6, 7, dan 8)	K1 (3 dan 4)	K1 (4, 6, 7, dan 8)
10-17	-0,9422	-0,9422	-1,6876	-1,6876

- **Beban hidup atap**

Beban hidup adalah beban yang diakibatkan oleh pengguna atau penghuni bangunan gedung atau struktur tersebut yang tidak termasuk beban konstruksi, beban hidup yang diterima oleh atap seperti beban pekerja terhadap kuda-kuda atap. Beban hidup pada atap akibat pekerja yang bertumpuan pada kuda-kuda atap sekurang-kurangnya 98 kg/m^2 atau senilai $0,98 \text{ kg/m}^2$. Perhitungannya berubah dari beban luasan menjadi beban merata sama seperti dengan beban penutup atap.

- **Beban hujan atap**

Beban hujan pada kuda - kuda atap, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air termasuk sebagai beban hidup pada atap.

Beban hujan atap dapat dihitung seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 W &= 40 \quad - \quad 0,8 \quad \alpha^\circ \\
 &= 40 \quad - \quad 0,8 \quad 20 \\
 &= 24 \quad \text{kg/m}^2 \quad \text{atau} \quad 0,2400 \quad \text{kN/m}^2 \\
 R1 &= W \quad \times \quad (1/2 \quad \times \quad P \quad \times \quad L) \\
 &= 24 \quad \times \quad \frac{1 \quad \times \quad 1,6628 \quad \times \quad 3,35}{2} \\
 &= 66,8446 \quad \text{kg} \quad \text{atau} \quad 0,6684 \quad \text{kN} \\
 R2 &= W \quad \times \quad (P \quad \times \quad L) \\
 &= 24 \quad \times \quad 1,6628 \quad \times \quad 3,35 \\
 &= 133,6891 \quad \text{kg} \quad \text{atau} \quad 1,3369 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Akumulasi perhitungan beban hujan atap dilihat pada Tabel B.6.

Tabel B.6 Akumulasi Perhitungan Beban Hujan Atap

Titik	Beban hujan atap eksisting dan <i>green building</i> (R)	
	Pada K1 (3 dan 4)	Pada K1 (4, 6, 7, dan 8)
	(kN)	(kN)
1	-0,6684	-1,1972
2	-1,3369	-2,3944

Titik	Beban hujan atap eksisting dan <i>green building</i> (R)	
	Pada K1 (3 dan 4)	Pada K1 (4, 6, 7, dan 8)
	(kN)	(kN)
3	-1,3369	-2,3944
4	-1,3369	-2,3944
5	-0,6684	-1,1972
6	-1,3369	-2,3944
7	-1,3369	-2,3944
8	-1,3369	-2,3944
9	-0,6684	-1,1972

- **Beban angin atap**

Pada struktur atap bangunan gedung perlu dilakukan perhitungan beban angin, agar mampu menahan beban angin, baik angin hisap maupun angin desak.

Beban angin atap dapat dihitung seperti dibawah ini :

$$q_w = 38 \text{ kg/m}^2 \text{ atau } 0,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Koef. AT} = 0,02 \times \alpha - 0,4 = 0$$

$$\text{Koef. AH} = 0,40 = 0,4$$

a. Beban angin datang AT (angin desak/tekan)

$$\begin{aligned} \text{WT.1} &= \frac{1}{2} \times \text{Jarak Kuda-kuda} \times \text{Koef. AT} \times q_w \\ &= 0,8314 \times 3,35 \times 0 \times 38 \\ &= 0 \text{ kg atau } 0 \text{ kN} \\ \text{WT.1 H} &= \text{WT} \times \sin \alpha^\circ \quad * \sin 20^\circ = 0,3420 \\ &= 0 \times \sin 20^\circ \\ &= 0 \text{ kg atau } 0 \text{ kN} \\ \text{WT.1 V} &= \text{WT} \times \cos \alpha^\circ \quad * \cos 20^\circ = 0,9397 \\ &= 0 \times \cos 20^\circ \\ &= 0 \text{ kg atau } 0 \text{ kN} \\ \text{WT.2} &= \text{Jarak Kuda-kuda} \times \text{Koef. AT} \times q_w \\ &= 1,6628 \times 3,35 \times 0 \times 38 \\ &= 0 \text{ kg atau } 0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{WT.2 H} &= \text{WT} \times \sin \alpha^\circ && * \sin 20^\circ = 0,3420 \\
 &= 0 \times \sin 20^\circ \\
 &= 0 \text{ kg} \text{ atau } 0 \text{ kN} \\
 \text{WT.2 V} &= \text{WT} \times \cos \alpha^\circ && * \cos 20^\circ = 0,9397 \\
 &= 0 \times \cos 20^\circ \\
 &= 0 \text{ kg} \text{ atau } 0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

b. Beban angin pergi AH (angin hisap)

$$\begin{aligned}
 \text{WH.8} &= \begin{array}{l} \text{Jarak} \\ \text{gording} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Jarak} \\ \text{Kuda} \\ \text{kuda} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Koef.} \\ \text{AH} \end{array} \times \text{qw} \\
 &= 1,6628 \times 3,35 \times 0,4 \times 38 \\
 &= 84,6698 \text{ kg} \text{ atau } 0,8467 \text{ kN} \\
 \text{WH.8 H} &= \text{WT} \times \sin \alpha^\circ && * \sin 20^\circ = 0,3420 \\
 &= 84,6698 \times \sin 20^\circ \\
 &= 28,9588 \text{ kg} \text{ atau } 0,2896 \text{ kN} \\
 \text{WH.8 V} &= \text{WT} \times \cos \alpha^\circ && * \cos 20^\circ = 0,9397 \\
 &= 84,6698 \times \cos 20^\circ \\
 &= 79,5636 \text{ kg} \text{ atau } 0,7956 \text{ kN} \\
 \text{WH.9} &= \begin{array}{l} 1/2 \times \\ \text{Jarak} \\ \text{gording} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Jarak} \\ \text{Kuda} \\ \text{kuda} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Koef.} \\ \text{AH} \end{array} \times \text{qw} \\
 &= 0,8314 \times 3,35 \times 0,4 \times 38 \\
 &= 42,3349 \text{ kg} \text{ atau } 0,4233 \text{ kN} \\
 \text{WH.9 H} &= \text{WT} \times \sin \alpha^\circ && * \sin 20^\circ = 0,3420 \\
 &= 42,3349 \times \sin 20^\circ \\
 &= 14,4794 \text{ kg} \text{ atau } 0,1448 \text{ kN} \\
 \text{WH.9 V} &= \text{WT} \times \cos \alpha^\circ && * \cos 20^\circ = 0,9397 \\
 &= 42,3349 \times \cos 20^\circ \\
 &= 39,7818 \text{ kg} \text{ atau } 0,3978 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Akumulasi perhitungan beban angin atap dilihat pada Tabel B.7.

Tabel B.7 Akumulasi Perhitungan Beban Angin Atap

Titik	Beban angin atap eksisting dan <i>green building</i> (W)			
	Pada K1 (3 dan 4)		Pada K1 (4, 6, 7, dan 8)	
	W Kanan	W Kiri	W Kanan	W Kiri
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
5'	0,4233	0,4233	0,7582	0,7582
5H'	0,1448	-0,1448	0,2593	-0,2593
5V'	0,3978	0,3978	0,7125	0,7125
6	1,5165	1,5165	1,5165	1,5165
6H	0,5187	-0,5187	0,5187	-0,5187
6V	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250
7	1,5165	1,5165	1,5165	1,5165
7H	0,5187	-0,5187	0,5187	-0,5187
7V	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250
8	1,5165	1,5165	1,5165	1,5165
8H	0,5187	-0,5187	0,5187	-0,5187
8V	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250
9	0,4233	0,4233	0,7582	0,7582
9H	0,1448	-0,1448	0,2593	-0,2593
9V	0,3978	0,3978	0,7125	0,7125

B.2.2 Beban portal

Dalam perancangan portal bangunan sangat penting memperhitungkan beban yang diterima oleh struktur. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari kesalahan perancangan yang berakibat fatal pada kegagalan struktur, seperti kerugian material maupun waktu. Oleh karena itu, beban yang bekerja pada struktur bangunan, seperti beban mati dan beban hidup harus diperhitungkan.

- Beban mati portal

Beban mati adalah berat dari semua bagian pada suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala bahan *finishing*, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian tak terpisahkan dari gedung. Beban mati pada struktur portal bangunan dilihat pada Tabel B.8.

Tabel B.8 Beban Mati Pada Struktur Portal Bangunan

Jenis Beban	Beban mati (DL)	
	kg/m ²	kN/m ²
1. Beban plat lantai		
Keramik	24	0,24
Eternit	11	0,11
Instalasi listrik, sanitasi, dan plumbing	20	0,2
Spasi (2 cm)	42	0,42
Urugan pasir (2 cm)	32	0,32
Total beban plat lantai	129	1,29

Jenis Beban	Beban mati (DL)	
	kg/m ²	kN/m ²
2. Beban plat lantai dasar		
Keramik	24	0,24
Spasi (2 cm)	42	0,42
Urugan pasir (2 cm)	32	0,32
Total beban plat lantai dasar	98	0,98

Jenis Beban	Beban mati (DL)	
	kg/m ²	kN/m ²
3. Beban plat dak		
Keramik	24	0,24
Eternit	11	0,11
Instalasi listrik, sanitasi, dan plumbing	20	0,2
Spasi (2 cm)	42	0,42
Urugan pasir (2 cm)	32	0,32
Total beban plat dak	129	1,29

4. Beban dinding (Beban mati tambahan)					
q = 234,6 kg/m ² atau 2,346 kN/m ²					
Struktur	Dimensi			Beban	
	b (m)	h (m)	t' (Dt-h) (m)	Qd=t' x q (kg/m) (kN/m)	
Story 1	Elevasi = 4 m		Dt = 4 m		
BL 1	0,35	0,65	3,35	785,91	7,859
BL 2	0,35	0,60	3,40	797,64	7,976
BL 3	0,30	0,45	3,55	832,83	8,328
BA 1	0,30	0,55	3,45	809,37	8,094
BA 2	0,30	0,45	3,55	832,83	8,328
BA 3	0,25	0,35	3,65	856,29	8,563
BA 4	0,20	0,30	3,70	868,02	8,680

Struktur	Dimensi			Beban	
	b	h	t' (Dt-h)	b	h
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Story 2	elevasi =	8 m	Dt =	3 m	
BL 4	0,25	0,4	2,60	609,96	6,100
RB 1	0,3	0,55	2,45	574,77	5,748
RB 2	0,25	0,35	2,65	621,69	6,217
Story 3	elevasi =	11 m	Dt =	2,45 m	
RB 1	0,3	0,55	1,90	445,74	4,457

- **Beban hidup portal**

Beban hidup pada struktur portal bangunan dilihat pada Tabel B.9.

Tabel B.9 Beban Hidup pada Struktur Portal Bangunan

Fungsi ruang	Beban (LL)
	(kN/m)
Gedung : A Story : 1 Elevasi :	4 m
Auditorium (ruang pertemuan)	4,79
Ruang VIP (pribadi)	1,92
Operator (kantor)	2,40
Ruang persiapan (kantor)	2,40
Lobi	4,79
Toilet	1,92
Gudang auditorium	6,00
Janitor (ruang kebersihan)	1,92
Moot court (ruang peradilan semu)	4,79
Tangga	1,92
Ruang Konferensi	4,79
Pantry (dapur)	4,79
Gedung : A Story : 2 Elevasi :	8 m
Plat atap A dan B	0,96
Gedung : B Story : 1 Elevasi :	4 m
Ruang rapat senat	4,79
Tangga	1,92
Ruang tangga darurat	1,92
Koridor diatas lantai pertama	3,83
Gedung : C Story : 1 Elevasi :	4 m
Ruang seminar	4,79
Ruang Dekan, PD I, PD II, PD III, dan ruang tunggu (pribadi)	1,92
Ruang server (kantor)	2,40
Ruang panel	2,40
Lobi	4,79
Toilet	1,92

<i>Janitor</i> (ruang kebersihan)	1,92
<i>Moot court</i> (ruang peradilan semu)	4,79
Ruang Konferensi	4,79
Tangga	4,79
Gedung : C Story : 2 Elevasi :	8 m
Plat atap A dan B	0,96

B.2.3 Kombinasi pembebanan

Struktur, komponen, dan fondasi, termasuk atap dan portal gedung harus didesain hingga kekuatan desainnya sama atau melebihi efek beban-beban terfaktor dalam kombinasi pembebanan. Efek beban angin dan seismik pada atap tidak perlu dianggap bekerja secara simultan. Sehingga, terjadi perbedaan kombinasi pembebanan yang diperhitungkan antara pada atap dengan portal gedung. Struktur atap memperhitungkan gaya lateral dari beban angin, seperti yang dimuat pada kombinasi pembebanan dengan *code* 1 – 5. Sedangkan, struktur portal gedung memperhitungkan gaya lateral dari beban gempa, seperti yang dimuat pada kombinasi pembebanan dengan *code* 1, 2, 6, dan 7 dapat dilihat pada Tabel B.10.

Tabel B.10 Kombinasi Perhitungan Pembebanan

Nomor		<i>DL</i>	<i>SIDL</i>	<i>LL</i>	<i>R</i>	W_x	W_y	E_x	E_y
1	1,1	1,4	1,4						
2	2,1	1,2	1,2	1,6					
	2,2	1,2	1,2	1,6	0,5				
3	3,1	1,2	1,2	1					
	3,2	1,2	1,2			0,5			
	3,3	1,2	1,2				0,5		
	3,4	1,2	1,2			0,375	0,375		
	3,5	1,2	1,2	1	1,6				
	3,6	1,2	1,2		1,6	0,5			
	3,7	1,2	1,2		1,6		0,5		
	3,8	1,2	1,2		1,6	0,375	0,375		
4	4,1	1,2	1,2	1		1			
	4,2	1,2	1,2	1			1		
	4,5	1,2	1,2	1		0,75	0,75		
	4,3	1,2	1,2	1	0,5	1			
	4,4	1,2	1,2	1	0,5		1		
	4,6	1,2	1,2	1	0,5	0,75	0,75		
5	5,1	0,9	0,9			1			
	5,2	0,9	0,9				1		
	5,3	0,9	0,9			0,75	0,75		

Nomor	DL	SIDL	LL	R	W _x	W _y	E _x	E _y
6	6,1	1,3252	1,3252	1			1,3	0,39
	6,2	1,3252	1,3252	1			1,3	-0,39
	6,3	1,3252	1,3252	1			-1,3	0,39
	6,4	1,3252	1,3252	1			-1,3	-0,39
	6,5	1,3252	1,3252	1			0,39	1,3
	6,6	1,3252	1,3252	1			-0,39	1,3
	6,7	1,3252	1,3252	1			0,39	-1,3
	6,8	1,3252	1,3252	1			-0,39	-1,3
7	7,1	0,7748	0,7748				1,3	0,39
	7,2	0,7748	0,7748				1,3	-0,39
	7,3	0,7748	0,7748				-1,3	0,39
	7,4	0,7748	0,7748				-1,3	-0,39
	7,5	0,7748	0,7748				0,39	1,3
	7,6	0,7748	0,7748				-0,39	1,3
	7,7	0,7748	0,7748				0,39	-1,3
	7,8	0,7748	0,7748				-0,39	-1,3

B. 3 Analisis Perencanaan Ketahanan Gempa Bangunan Gedung

Analisis perencanaan ketahanan gempa bangunan gedung dilakukan berdasarkan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Analisis perencanaan ketahanan gempa bangunan gedung terbagi atas analisis beban statik ekuivalen dan analisis dinamik. Untuk struktur gedung tidak beraturan, gempa ditinjau dengan analisis respons dinamik. Analisis dinamik terbagi atas analisis elastis dan inelastis. Penelitian menggunakan analisis elastis yakni analisis ragam spektrum respons, dimana pembagian gaya geser gempa diseluruh tingkat diperoleh dengan memperhitungkan pengaruh dinamik gerakan tanah terhadap struktur serta respons maksimum setiap ragam getar diperoleh dari spektrum respons rencana. Analisis dinamik elastis lebih sering digunakan karena lebih sederhana.

Analisis ragam spektrum respons

Adapun nilai parameter analisis ragam spektrum respons antara lain:

Spektral percepatan periode pendek, $S_s = 0,7940 g$

Spektral percepatan periode 1 detik, $S_l = 0,3920 g$

Koefisien situs periode pendek, $F_a = 1,1824$

Koefisien situs periode 1 detik,	$F_v = 1,9080$
Percepatan spektral periode pendek,	$S_{DS} = 2/3 \times SMS$
	$S_{DS} = 2/3 \times F_a \times S_s$
	$= 0,6259 \text{ g}$
Percepatan spektral periode 1 detik,	$S_{DI} = 2/3 \times SMI$
	$S_{DI} = 2/3 \times F_v \times S_I$
	$= 0,4986 \text{ g}$
Periode struktur,	$T_0 = 0.2 \times S_{DI} / S_{DS}$
	$= 0,1593 \text{ detik}$
	$T_s = S_{DI} / S_{DS}$
	$= 0,7969 \text{ detik}$
Pemanfaatan bangunan gedung	$= \text{Fasilitas pendidikan}$
Kategori risiko bangunan gedung	$= \text{IV}$
Faktor keutamaan gempa,	$I_e = 1,5$
Kategori desain seismik,	$KDS = \text{D}$
Sistem pemikul gaya seismik	$= \text{SRPMK}$
Koefisien modifikasi respons,	$R = 8$
Faktor kuat lebih sistem,	$\Omega_0 = 3$
Faktor pembesaran defleksi,	$C_d = 5,5$

Analisis ragam spektrum respons pada penelitian adalah sebagai berikut:

- Pada Gedung Eksisting A

Periode struktur

Percepatan desain periode 1 detik $S_{DI} = 0,4986 \text{ g}$

Koefisien untuk batas periode $C_u = 1,4$

SNI 1726:2019 tabel 17

Parameter periode pendekatan $C_t = 0,0466$

SNI 1726:2019 tabel 18

Parameter periode pendekatan $x = 0,9$

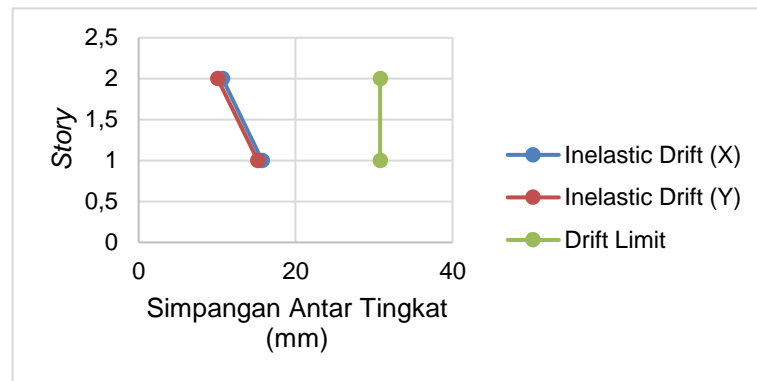
SNI 1726:2019 tabel 18

Tinggi bangunan (seismik) $h = 4 \text{ m}$

Periode fundamental pendekatan SNI 1726:2019 persamaan 36	T_a	$= C_t * h^x$ $= 0,1623$	detik						
Periode maksimum SNI 1726:2019 pasal 7.8.2	T_{max}	$= C_u * T_a$ $= 0,227$	detik						
Periode analisis arah X (ETABS)	$T_{c,X}$	$= 0,400$	detik						
Periode analisis arah Y (ETABS)	$T_{c,Y}$	$= 0,390$	detik						
Periode pakai arah X	T_X	$= 0,227$	detik						
Periode pakai arah Y	T_Y	$= 0,227$	detik						
Gaya geser dasar seismik									
Koefisien respons seismik SNI 1726:2019 persamaan 31	C_s	$= S_{DS} / (R/I_e)$ $= 0,1174$							
Batas atas SNI 1726:2019 persamaan 32	$C_{s,max}$	$= S_{D1} / [T * (R/I_e)]$ $C_{s,max,X} = 0,4115$ $C_{s,max,Y} = 0,4115$							
Batas bawah SNI 1726:2019 persamaan 34	$C_{s,min,1}$	$= 0,044 S_{DS} I_e \geq 0,01$ $= 0,0413$							
Batas bawah (dipakai jika $S_I \geq 0,6$ g) SNI 1726:2019 persamaan 35	$C_{s,min,2}$	$= 0,5 S_I / (R/I_e)$ $= 0,0368$							
Koefisien respons seismik pakai	$C_{s,pakai,X}$	$= 0,1174$							
	$C_{s,pakai,Y}$	$= 0,1174$							
Berat seismik efektif	W	$= 7769$	kN						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lantai</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story 2</td> <td>107201,83</td> </tr> <tr> <td>Story 1</td> <td>684980,75</td> </tr> </tbody> </table>				Lantai	Massa (kg)	Story 2	107201,83	Story 1	684980,75
Lantai	Massa (kg)								
Story 2	107201,83								
Story 1	684980,75								
Penskalaan gaya									
Gaya geser statik (manual) SNI 1726:2019 persamaan 30	V	$= C_s * W$ $V_X = 911,68$	kN						
	V_Y	$= 911,68$	kN						
Gaya geser statik (ETABS) (hanya untuk pembanding)	V_X	$= 911,6768$	kN						
	V_Y	$= 911,6768$	kN						
Faktor skala awal	SF	$= g / (R/I)$							

SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.2		= 1,839	m/s ²
		= 1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	= 865,2849	kN
	$V_{i,Y}$	= 876,2743	kN
Penskalaan gaya gempa	f_X	= 1,054	
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1	f_Y	= 1,040	
Faktor skala baru	SF_X	= 1937,33	mm/s ²
	SF_Y	= 1913,03	mm/s ²
Penskalaan simpangan			
Koefisien respons seismik	C_s	=	$0.5 S_1 / (R/I_e)$
SNI 1726:2019 persamaan 35		=	0,0368
Gaya geser statik (simpangan)	V	=	$C_s * W$
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2		=	285,50 kN
Faktor skala awal	SF	=	1838,75 mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	=	865,285 kN
	$V_{i,Y}$	=	876,274 kN
Penskalaan simpangan			
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	f_X	=	1,000
	f_Y	=	1,000
Faktor skala baru	SF_X	=	1838,75 mm/s ²
	SF_Y	=	1838,75 mm/s ²
Simpangan antar tingkat			
Simpangan antar tingkat izin (tabel)	Δ_a	=	0,01 h
Faktor redundansi	ρ	=	1,3
<i>Story drift</i> inelastik izin	Δ_{max}	=	Δ / ρ *KDS D
		=	0,0077 h
Faktor pembesaran defleksi	C_d	=	5,5
Faktor keutamaan gempa	I_e	=	1,50
<i>Story drift</i> inelastik	Δ	=	$\delta * C_d / I_e$

Gambar B.1 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting A



Tabel B.11 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting A

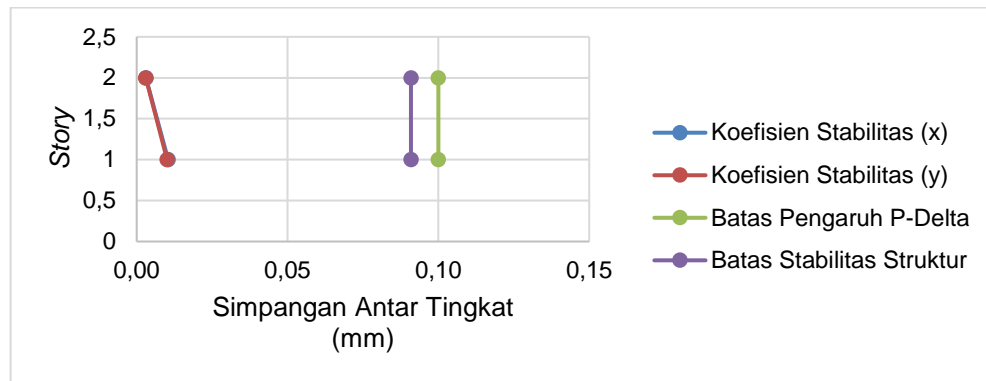
Story	Displacement		Elastic Drift		h
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2	7,207	6,884	2,916	2,744	4000
1	4,291	4,14	4,291	4,140	4000
Total					8000

Story	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	
2	10,692	10,061	30,769	OK
1	15,734	15,180	30,769	OK

Tabel B. 12 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting A

Story	Inelastic Drift		Story Forces			h
	Δ_x	Δ_y	P	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)
2	10,692	10,061	799,6053	190,0147	181,8451	4000
1	15,734	15,180	8886,749	914,5074	912,4612	4000
Total						8000

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y			
2	0,0031	0,0030	0,1	0,0909	OK
1	0,0104	0,0101	0,1	0,0909	OK



Gambar B.2 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting A

Perhitungan tersebut dilakukan berulang pada bangunan gedung eksisting B dan C. Hasil perhitungan analisis ragam spektrum respons pada bangunan gedung eksisting B dan C dapat dilihat pada Tabel B.13.

Tabel B. 13 Akumulasi Perhitungan Analisis Ragam Spektrum Respons Pada Gedung Eksisting B dan C

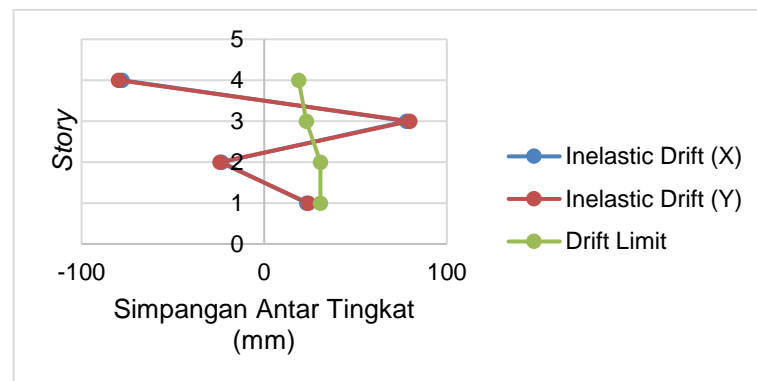
Perhitungan analisis ragam spektrum respons	Simbol	Gedung eksisting		Satuan
		B	C	
Periode struktur				
Percepatan desain periode 1 detik	S_{DI}	0,4986	0,4986	g
Koefisien untuk batas periode SNI 1726:2019 tabel 17	C_u	1,4	1,4	
Parameter periode pendekatan SNI 1726:2019 tabel 18	C_t	0,0466	0,0466	
Parameter periode pendekatan SNI 1726:2019 tabel 18	x	0,9	0,9	
Tinggi bangunan (seismik)	h	13,45	8	m
Periode fundamental pendekatan SNI 1726:2019 persamaan 36	T_a	0,4833	0,3028	detik
Periode maksimum SNI 1726:2019 pasal 7.8.2	T_{max}	0,677	0,424	detik
Periode analisis (ETABS)	$T_{c,X}$	0,711	0,394	detik
	$T_{c,Y}$	0,721	0,387	detik
Periode pakai	T_X	0,677	0,394	detik
	T_Y	0,677	0,387	detik
Gaya geser dasar seismik				
Koefisien respons seismik SNI 1726:2019 persamaan 31	C_s	0,1174	0,1174	
Batas atas SNI 1726:2019 persamaan 34	$C_{s,max,X}$	0,1382	0,2373	
	$C_{s,max,Y}$	0,1382	0,2416	
Batas bawah (dipakai jika $S_I \geq 0,6$ g)	$C_{s,min,I}$	0,0413	0,0413	

SNI 1726:2019 persamaan 35	$C_{s,min,2}$	0,0368	0,0368	
Koefisien respons seismik pakai	$C_{s,pakai,X}$	0,1174	0,1174	
	$C_{s,pakai,Y}$	0,1174	0,1174	
Berat seismik efektif (massa per lantai)				
Story 4		27287,5	-	kg
Story 3		258590,99	-	kg
Story 2		124885,73	129333,96	kg
Story 1		257144,36	636481,74	kg
Total	W	6550	7510	kN
Penskalaan gaya				
Gaya geser statik (manual)	V_X	768,66	881,33	kN
SNI 1726:2019 persamaan 30	V_Y	768,66	881,33	kN
Gaya geser statik (ETABS) (hanya untuk pembanding)	V_X	768,6571	881,3327	kN
	V_Y	768,6571	881,3327	kN
Faktor skala awal SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.2	SF	1838,75	1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	630,9099	844,7253	kN
	$V_{i,Y}$	631,9177	843,2764	kN
Penskalaan gaya gempa SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1	f_X	1,218	1,043	
	f_Y	1,216	1,045	
Faktor skala baru	SF_X	2240,20	1918,43	mm/s ²
	SF_Y	2236,63	1921,73	mm/s ²
Penskalaan simpangan				
Koefisien respons seismik SNI 1726:2019 persamaan 35	C_s	0,0368	0,0368	
Gaya geser statik (simpangan) SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	V	240,71	276,00	kN
Faktor skala awal	SF	1838,75	1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	630,910	844,725	kN
	$V_{i,Y}$	631,918	843,276	kN
Penskalaan simpangan SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	f_X	1,000	1,000	
	f_Y	1,000	1,000	
Faktor skala baru	SF_X	1838,75	1838,75	mm/s ²
	SF_Y	1838,75	1838,75	mm/s ²
Simpangan antar tingkat				
Simpangan antar tingkat izin (tabel)	Δ_a	0,01	0,01	h
Faktor redundansi	ρ	1,3	1,3	
Story drift inelastik izin	Δ_{max}	0,0077	0,0077	h
Faktor pembesaran defleksi	C_d	5,5	5,5	
Faktor keutamaan geSmpa	I_e	1,50	1,50	
Pengaruh P-Delta				
Rasio kebutuhan geser	β	1	1	
Batas koefisien stabilitas $\theta_{max\ syarat} = \theta_{max} \leq 0,25$	θ_{max}	0,0910	0,0909	OK

Tabel B. 14 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting B

Story	Displacement		Elastic Drift		h (mm)
	δ_{ex}	δ_{ey}	δ_{ex}	δ_{ey}	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
4	0	0	-21,242	-21,753	2450
3	21,242	21,753	21,242	21,753	3000
2	0	0	-6,362	-6,593	4000
1	6,362	6,593	6,362	6,593	4000
Total					13450

Story	Inelastic Drift		Drift Limit (mm)	Cek
	Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)		
4	-77,887	-79,761	18,846	OK
3	77,887	79,761	23,077	OK
2	-23,327	-24,174	30,769	OK
1	23,327	24,174	30,769	OK

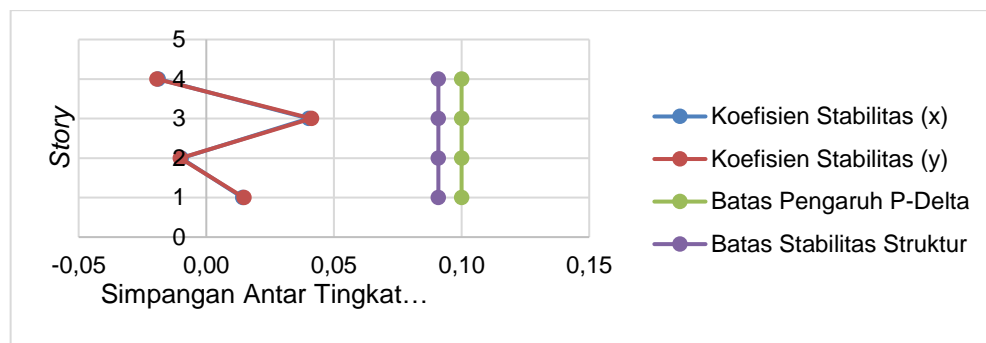


Gambar B. 3 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting B

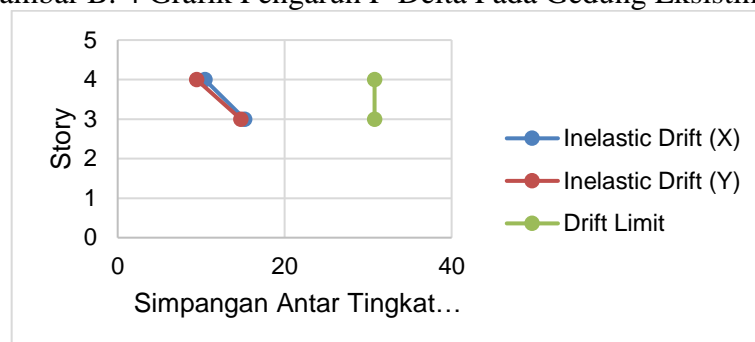
Tabel B. 15 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting B

Story	Inelastic Drift		Story Forces			h (mm)
	Δ_x	Δ_y	P	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	
4	-77,887	-79,761	117,5211	54,1575	54,0259	2450
3	77,887	79,761	2761,558	487,5365	485,9495	3000
2	-23,327	-24,174	3911,133	635,695	635,4565	4000
1	23,327	24,174	6885,407	768,655	768,6559	4000
Total						13450

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y			
4	-0,0188	-0,0193	0,1	0,0909	OK
3	0,0401	0,0412	0,1	0,0909	OK
2	-0,0098	-0,0101	0,1	0,0909	OK
1	0,0142	0,0148	0,1	0,0909	OK



Gambar B. 4 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting B



Gambar B. 5 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting C

Tabel B. 16 Simpangan Antar Tingkat Pada Gedung Eksisting C

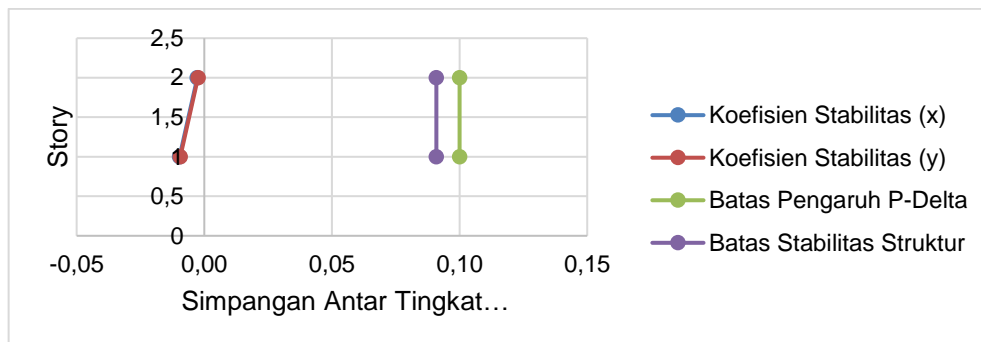
Story	Displacement		Elastic Drift		h
	δ_{eX}	δ_{eY}	δ_{eX}	δ_{eY}	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
2	6,996	6,6	2,845	2,576	4000
1	4,151	4,024	4,151	4,024	4000
Total					8000

Story	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	Δ_X	Δ_Y		
	(mm)	(mm)		
2	10,432	9,445	30,769	OK
1	15,220	14,755	30,769	OK

Tabel B. 17 Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting C

Story	Inelastic Drift		Story Forces			h (mm)
	Δ_x	Δ_y	P	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	
2	10,432	9,445	979,6326	-254,675	-254,675	4000
1	15,220	14,755	8234,741	-881,333	-881,333	4000
Total						8000

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y			
2	-0,0027	-0,0025	0,1	0,0909	OK
1	-0,0097	-0,0094	0,1	0,0909	OK



Gambar B. 6 Grafik Pengaruh P-Delta Pada Gedung Eksisting C

- Pada *Green Building A*

Periode struktur

Percepatan desain periode 1 detik $S_{DI} = 0,4986$ g

Koefisien untuk batas periode $C_u = 1,4$

SNI 1726:2019 tabel 17

Parameter periode pendekatan $C_t = 0,0466$

SNI 1726:2019 tabel 18

Parameter periode pendekatan $x = 0,9$

SNI 1726:2019 tabel 18

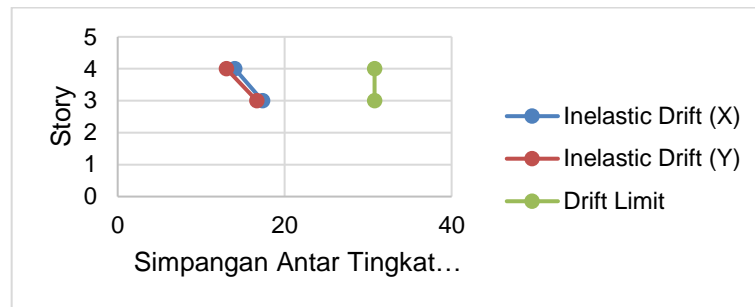
Tinggi bangunan (seismik) $h = 4$ m

Periode fundamental pendekatan $T_a = C_t * h^x$

SNI 1726:2019 persamaan 36 $= 0,3028$ detik

Periode maksimum	T_{max}	=	$C_u * T_a$							
SNI 1726:2019 pasal 7.8.2		=	0,424	detik						
Periode analisis arah X (ETABS)	$T_{c,X}$	=	0,443	detik						
Periode analisis arah Y (ETABS)	$T_{c,Y}$	=	0,425	detik						
Periode pakai arah X	T_X	=	0,424	detik						
Periode pakai arah Y	T_Y	=	0,424	detik						
Gaya geser dasar seismik										
Koefisien respons seismik	C_s	=	$S_{DS} / (R/I_e)$							
SNI 1726:2019 persamaan 31		=	0,1174							
Batas atas	$C_{s,max}$	=	$S_{D1} / [T * (R/I_e)]$							
SNI 1726:2019 persamaan 32	$C_{s,max,X}$	=	0,2205							
	$C_{s,max,Y}$	=	0,2205							
Batas bawah	$C_{s,min,1}$	=	$0.044 S_{DS} I_e \geq 0.01$							
SNI 1726:2019 persamaan 34		=	0,0413							
Batas bawah (dipakai jika $S_I \geq 0,6$ g)	$C_{s,min,2}$	=	$0.5 S_I / (R/I_e)$							
SNI 1726:2019 persamaan 35		=	0,0368							
Koefisien respons seismik pakai	$C_{s,pakai,X}$	=	0,1174							
	$C_{s,pakai,Y}$	=	0,1174							
Berat seismik efektif	W	=	8345	kN						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lantai</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story 2</td> <td>166019,06</td> </tr> <tr> <td>Story 1</td> <td>684980,75</td> </tr> </tbody> </table>					Lantai	Massa (kg)	Story 2	166019,06	Story 1	684980,75
Lantai	Massa (kg)									
Story 2	166019,06									
Story 1	684980,75									
Penskalaan gaya										
Gaya geser statik (manual)	V	=	$C_s * W$							
SNI 1726:2019 persamaan 30	V_X	=	979,37	kN						
	V_Y	=	979,37	kN						
Gaya geser statik (ETABS)	V_X	=	-979,3661	kN						
(hanya untuk pembanding)	V_Y	=	-979,3661	kN						
Faktor skala awal	SF	=	$g / (R/I)$							
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.2		=	1,839	m/s ²						
		=	1838,75	mm/s ²						

Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	=	842,3544	kN
	$V_{i,Y}$	=	894,4615	kN
Penskalaan gaya gempa	f_X	=	1,163	
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1	f_Y	=	1,095	
Faktor skala baru	SF_X	=	2137,83	mm/s ²
	SF_Y	=	2013,29	mm/s ²
Penskalaan simpangan				
Koefisien respons seismik	C_s	=	$0.5 S_I / (R/I_e)$	
SNI 1726:2019 persamaan 35		=	0,0368	
Gaya geser statik (simpangan)	V	=	$C_s * W$	
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2		=	306,70	kN
Faktor skala awal	SF	=	1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	=	842,354	kN
	$V_{i,Y}$	=	894,462	kN
Penskalaan simpangan	f_X	=	1,000	
SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	f_Y	=	1,000	
Faktor skala baru	SF_X	=	1838,75	mm/s ²
	SF_Y	=	1838,75	mm/s ²
Simpangan antar tingkat				
Simpangan antar tingkat izin (tabel)	Δ_a	=	0,01	h
Faktor redundansi	ρ	=	1,3	
<i>Story drift</i> inelastik izin	Δ_{max}	=	Δ / ρ	*KDS D
		=	0,0077	h
Faktor pembesaran defleksi	C_d	=	5,5	
Faktor keutamaan gempa	I_e	=	1,50	
<i>Story drift</i> inelastik	Δ	=	$\delta * C_d / I_e$	

Gambar B. 7 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building A*Tabel B. 18 Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building A*

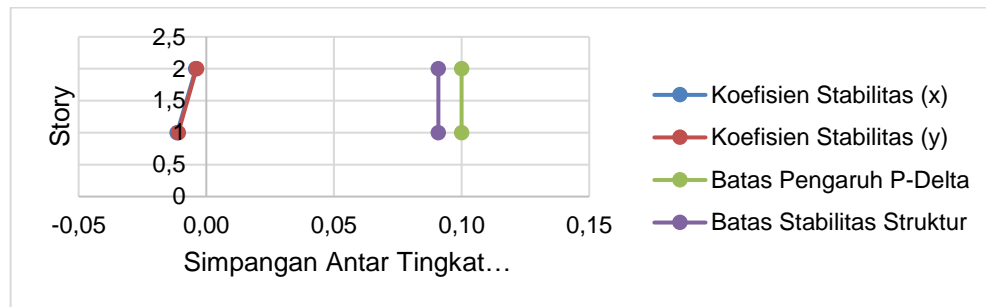
Story	<i>Displacement</i>		<i>Elastic Drift</i>		<i>h</i>
	δe_X	δe_Y	δe_X	δe_Y	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2	8,559	8,099	3,826	3,552	4000
1	4,733	4,547	4,733	4,547	4000
Total					8000

Story	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Drift Limit</i>	<i>Cek</i>
	Δ_X	Δ_Y		
	(mm)	(mm)	(mm)	
2	14,029	13,024	30,769	OK
1	17,354	16,672	30,769	OK

Tabel B.19 Pengaruh P-Delta Pada *Green Building A*

Story	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Story Forces</i>			<i>h</i>
	Δ_X	Δ_Y	<i>P</i>	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)
2	14,029	13,024	1376,405	-319,745	-319,745	4000
1	17,354	16,672	9463,549	-979,366	-979,366	4000
Total						8000

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh <i>P-Delta</i>	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y			
2	-0,0041	-0,0038	0,1	0,0909	OK
1	-0,0114	-0,0110	0,1	0,0909	OK



Gambar B. 8 Grafik Pengaruh P-Delta Pada *Green Building A*

Perhitungan tersebut dilakukan berulang pada *Green Building B* dan *C*. Hasil perhitungan analisis ragam spektrum respons pada *Green Building B* dan *C* dapat dilihat pada Tabel B.20.

Tabel B.20 Akumulasi Perhitungan Analisis Ragam Spektrum Respons Pada *Green Building B* dan *C*

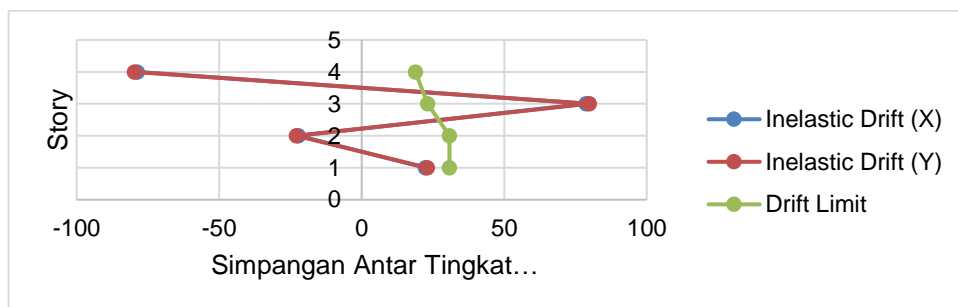
Perhitungan analisis ragam spektrum respons	Simbol	<i>Green Building</i>		Satuan
		B	C	
Periode struktur				
Percepatan desain periode 1 detik	S_{DI}	0,4986	0,4986	g
Koefisien untuk batas periode SNI 1726:2019 tabel 17	C_u	1,4	1,4	
Parameter periode pendekatan SNI 1726:2019 tabel 18	C_t	0,0466	0,0466	
Parameter periode pendekatan SNI 1726:2019 tabel 18	x	0,9	0,9	
Tinggi bangunan (seismik)	h	13,45	8	m
Periode fundamental pendekatan SNI 1726:2019 persamaan 36	T_a	0,4833	0,3028	detik
Periode maksimum SNI 1726:2019 pasal 7.8.2	T_{max}	0,677	0,424	detik
Periode analisis (<i>ETABS</i>)	$T_{c,X}$	0,807	0,424	detik
	$T_{c,Y}$	0,818	0,420	detik
Periode pakai	T_X	0,677	0,424	detik
	T_Y	0,677	0,420	detik
Gaya geser dasar seismik				
Koefisien respons seismik SNI 1726:2019 persamaan 31	C_s	0,1174	0,1174	
Batas atas SNI 1726:2019 persamaan 34	$C_{s,max,X}$	0,1382	0,2205	
	$C_{s,max,Y}$	0,1382	0,2226	
Batas bawah (dipakai jika $S_I \geq 0,6$ g) SNI 1726:2019 persamaan 35	$C_{s,min,1}$	0,0413	0,0413	
	$C_{s,min,2}$	0,0368	0,0368	
Koefisien respons seismik pakai	$C_{s,pakai,X}$	0,1174	0,1174	
	$C_{s,pakai,Y}$	0,1174	0,1174	

Berat seismik efektif (massa per lantai)				
Story 4		27287,5	-	kg
Story 3		369498,59	-	kg
Story 2		124885,73	186405,44	kg
Story 1		257144,36	636481,74	kg
Total	W	7638	8070	kN
Penskalaan gaya				
Gaya geser statik (manual) SNI 1726:2019 persamaan 30	V_X	896,29	947,01	kN
	V_Y	896,29	947,01	kN
Gaya geser statik (ETABS) (hanya untuk pembandingan)	V_X	896,2942	947,013	kN
	V_Y	896,2942	947,013	kN
Faktor skala awal SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.2	SF	1838,75	1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	740,9394	887,3732	kN
	$V_{i,Y}$	734,4229	872,8967	kN
Penskalaan gaya gempa SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1	f_X	1,210	1,067	
	f_Y	1,210	1,085	
Faktor skala baru	SF_X	2224,28	1962,33	mm/s ²
	SF_Y	2244,02	1994,87	mm/s ²
Penskalaan simpangan				
Koefisien respons seismik SNI 1726:2019 persamaan 35	C_s	0,0368	0,0368	
Gaya geser statik (simpangan) SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	V	280,68	296,56	kN
Faktor skala awal	SF	1838,75	1838,75	mm/s ²
Gaya geser respon spektra <i>unscaled</i>	$V_{i,X}$	740,939	887,373	kN
	$V_{i,Y}$	734,423	872,897	kN
Penskalaan simpangan SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2	f_X	1,000	1,000	
	f_Y	1,000	1,000	
Faktor skala baru	SF_X	1838,75	1838,75	mm/s ²
	SF_Y	1838,75	1838,75	mm/s ²
Simpangan antar tingkat				
Simpangan antar tingkat izin (tabel)	Δ_a	0,01	0,01	h
Faktor redundansi	ρ	1,3	1,3	
Story drift inelastik izin	Δ_{max}	0,0077	0,0077	h
Faktor pembesaran defleksi	C_d	5,5	5,5	
Faktor keutamaan geSmpa	I_e	1,50	1,50	
Pengaruh P-Delta				
Rasio kebutuhan geser	β	1	1	
Batas koefisien stabilitas $\theta_{max\ syarat} = \theta_{max} \leq 0,25$	θ_{max}	0,0910	0,0909	OK

Tabel B.21 Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building B*

Story	Displacement		Elastic Drift		h (mm)
	δ_{ex}	δ_{ey}	δ_{ex}	δ_{ey}	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
4	0	0	-21,466	-21,765	2450
3	21,466	21,765	21,466	21,765	3000
2	0	0	-6,082	-6,256	4000
1	6,082	6,256	6,082	6,256	4000
Total					13450

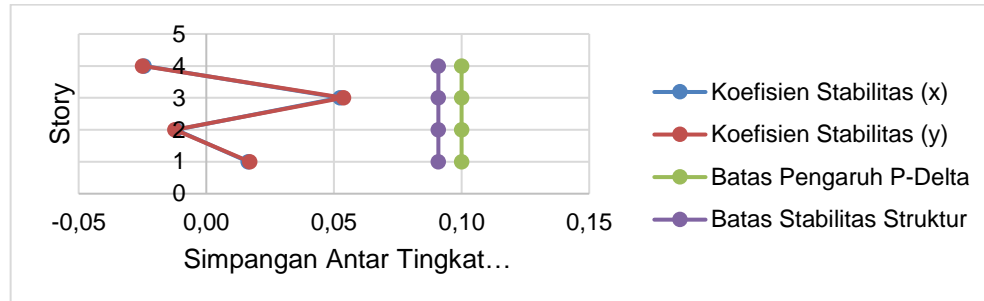
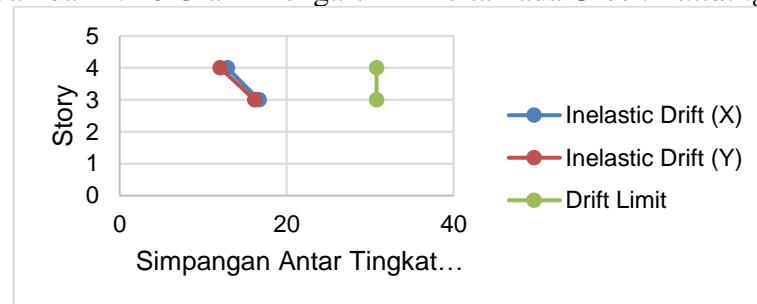
Story	Inelastic Drift		Drift Limit (mm)	Cek
	Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)		
4	-78,709	-79,805	18,846	OK
3	78,709	79,805	23,077	OK
2	-22,301	-22,939	30,769	OK
1	22,301	22,939	30,769	OK

Gambar B. 9 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building B*Tabel B. 22 Pengaruh P-Delta Pada *Green Building B*

Story	Inelastic Drift		Story Forces			h (mm)
	Δ_x	Δ_y	P	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	
4	-78,709	-79,805	117,5211	42,2395	41,7827	2450
3	78,709	79,805	3849,19	525,7156	519,616	3000
2	-22,301	-22,939	4998,765	640,4914	634,439	4000
1	22,301	22,939	7973,039	741,0499	734,6202	4000
Total						13450

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y			
4	-0,0244	-0,0250	0,1	0,0909	OK
3	0,0524	0,0537	0,1	0,0909	OK

2	-0,0119	-0,0123	0,1	0,0909	OK
1	0,0164	0,0170	0,1	0,0909	OK

Gambar B. 10 Grafik Pengaruh P-Delta Pada *Green Building B*Gambar B. 11 Grafik Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building C*Tabel B. 23 Simpangan Antar Tingkat Pada *Green Building C*

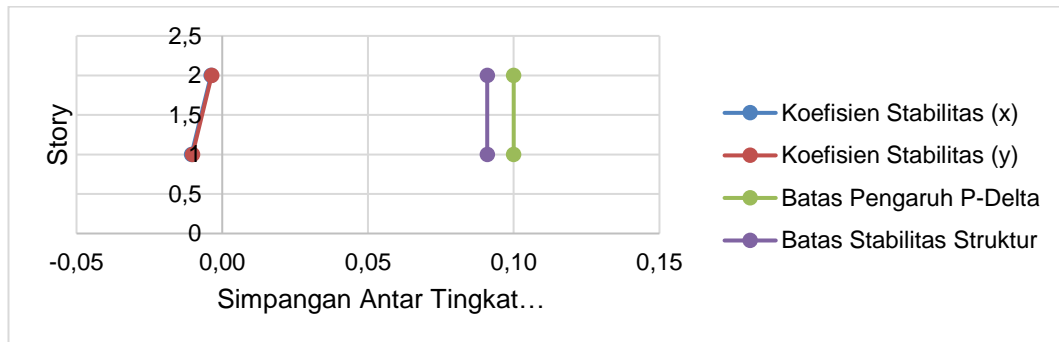
Story	<i>Displacement</i>		<i>Elastic Drift</i>		<i>h</i>
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
2	8,064	7,685	3,514	3,281	4000
1	4,55	4,404	4,550	4,404	4000
Total					8000

Story	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Drift Limit</i>	<i>Cek</i>
	Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)		
2	12,885	12,030	30,769	OK
1	16,683	16,148	30,769	OK

Tabel B. 24 Pengaruh P-Delta Pada *Green Building C*

Story	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Story Forces</i>			<i>h</i>
	Δ_x	Δ_y	<i>P</i>	V_x	V_y	
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	
2	12,885	12,030	1539,313	-349,806	-349,806	4000
1	16,683	16,148	8794,421	-947,013	-947,013	4000
Total						8000

Story	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θX	θY			
2	-0,0039	-0,0036	0,1	0,0909	OK
1	-0,0106	-0,0102	0,1	0,0909	OK

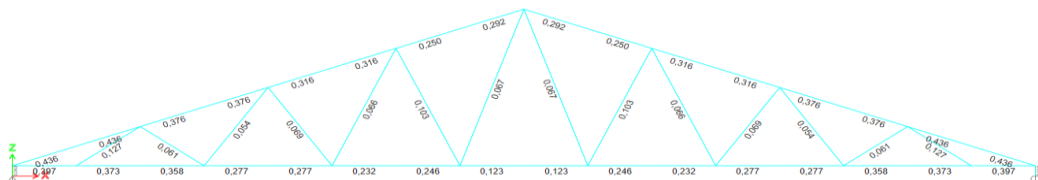


Gambar B. 12 Grafik Pengaruh P-Delta Pada *Green Building C*

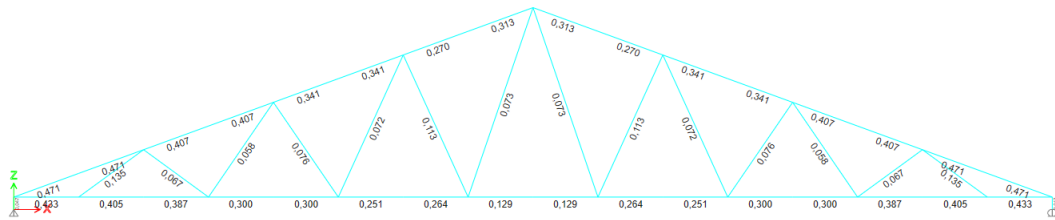
B. 3. Evaluasi struktur atap dan portal

Evaluasi struktur dilakukan pada bangunan eksisting dengan upaya modifikasi berbasis *green building* pada *software ETABS v20* melalui identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur akibat kombinasi pembebanan.

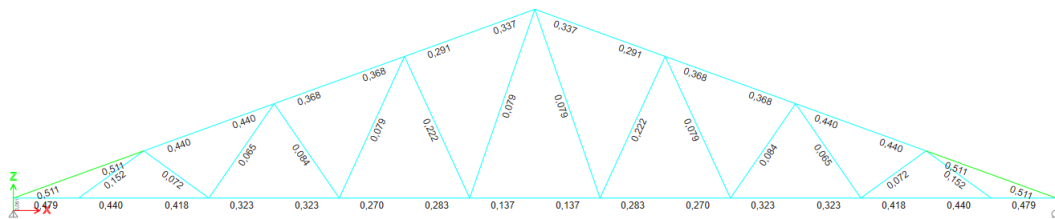
- Identifikasi struktur atap berdasarkan nilai rasio keamanan penampang maksimum dari seluruh batang kuda-kuda struktur atap eksisting dan modifikasi dengan panel surya (*solar panel roof*). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa struktur atap masih tetap aman dengan indeks hasil identifikasi struktur atap berwarna biru dan hijau. Hasil identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur atap eksisting dan modifikasi dengan panel surya (*solar panel roof*) dilihat pada Gambar. B. 13 hingga Gambar B. 16



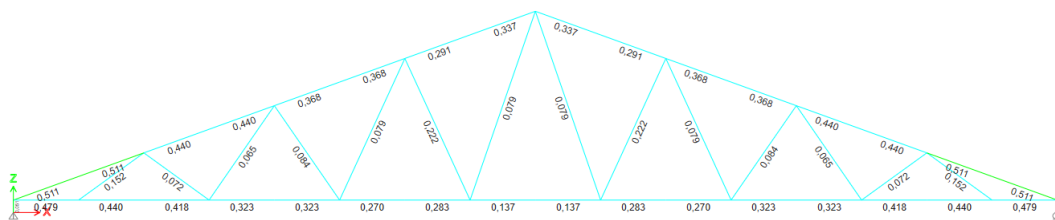
Gambar B. 13 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Eksisting pada K1 (Titik 3 dan 4)



Gambar B. 14 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Panel Surya (*Solar Panel Roof*) pada K1 (Titik 3 dan 4)



Gambar B. 15 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Eksisting pada K1 (Titik 4, 6, 7, dan 8)



Gambar B. 16 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Atap Panel Surya (*Solar Panel Roof*) pada K1 (Titik 4, 6, 7, dan 8)

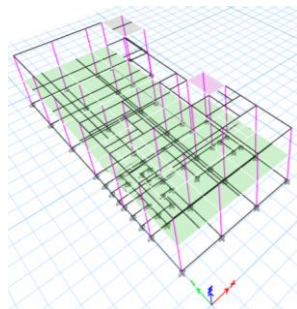
Selain itu, setelah *run analysis* untuk identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur atap, diperoleh nilai reaksi tumpuan setiap kuda-kuda atap pada struktur portal bangunan gedung. Hasil nilai reaksi tumpuan struktur portal eksisting dan modifikasi dengan atap panel surya (*solar panel roof*) dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel B. 25 Hasil Nilai Reaksi Tumpuan Pada Struktur Atap

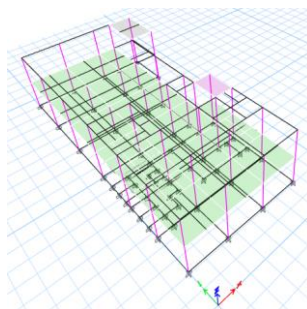
Kuda kuda	Atap Gedung A (Eksisting)				Atap Gedung C (Eksisting)			
	Titik potong	Rv kiri (kN)	Titik potong	Rv kanan (kN)	Titik potong	Rv kiri (kN)	Titik potong	Rv kanan (kN)
K1	A 3	-30,22	D 3	-25,89	K 3	-25,89	N 3	-30,22
	A 4	-36,95	D 4	-32,67	K 4	-32,67	N 4	-36,95
	A 6	-36,95	D 6	-32,67	K 6	-32,67	N 6	-36,95
	A 7	-36,95	D 7	-32,67	K 7	-32,67	N 7	-36,95
	A 8	-36,95	D 8	-32,67	K 8	-32,67	N 8	-36,95
K2	E 2	-10,97	E 4	-9,54	J 4	-9,54	J 2	-10,97

	Atap Gedung A (<i>Green Building</i>)				Atap Gedung C (<i>Green Building</i>)			
K1	A 3	-33,67	D 3	-29,34	K 3	-29,34	N 3	-33,67
	A 4	-47,31	D 4	-43,04	K 4	-43,04	N 4	-47,31
	A 6	-47,31	D 6	-43,04	K 6	-43,04	N 6	-47,31
	A 7	-47,31	D 7	-43,04	K 7	-43,04	N 7	-47,31
	A 8	-47,31	D 8	-43,04	K 8	-43,04	N 8	-47,31
K2	E 2	-	E 4	-	J 4	-	J 2	-

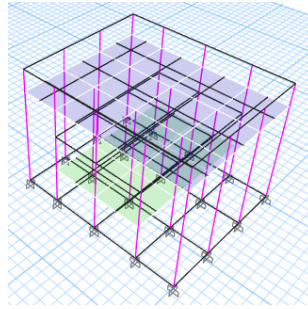
- b. Identifikasi struktur portal berdasarkan nilai A_s tulangan maksimum dari seluruh struktur portal modifikasi dengan atap tanaman/vegetasi (*green roof*). Identifikasi struktur portal dilakukan setelah diberikan nilai reaksi tumpuan dari setiap kuda-kuda atap. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa seluruh struktur portal tersebut masih tetap “aman” terhindar dari seluruh kegagalan (*failures*) struktur, yang dibuktikan dengan indeks warna hasil identifikasi elemen struktur portal tidak berwarna merah. Hasil identifikasi seluruh kegagalan (*failures*) struktur portal eksisting dan modifikasi dengan atap tanaman/vegetasi (*green roof*) dapat dilihat pada Gambar.



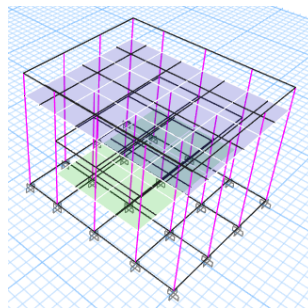
Gambar B. 17 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal Eksisting A



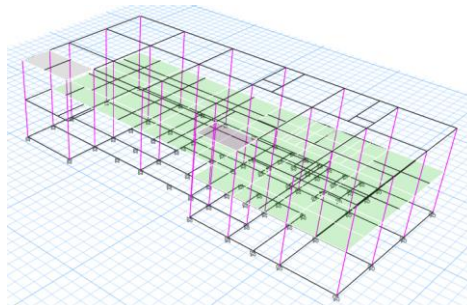
Gambar B. 18 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal *Green Building* A



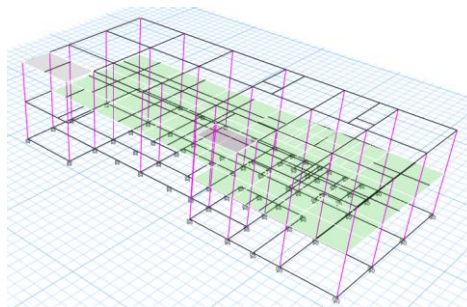
Gambar B. 19 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal
Eksisting B



Gambar B. 20 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal
Green Building B



Gambar B. 21 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal
Eksisting C



Gambar B. 22 Hasil Identifikasi Seluruh Kegagalan (*Failures*) Struktur Portal
Green Building C

LAMPIRAN C
DOKUMEN PENELITIAN

Pada bagian ini dilampirkan dokumen penelitian lainnya yang dibutuhkan.

**C. 1. Hasil Penilaian *Greenship* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 *GBCI*
Bangunan Eksisting Gedung Dekanat FH Universitas Malikussaleh**

Tepat Guna Lahan			12
ASD P	Area Dasar Hijau		
	Tujuan		
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
	Tolok Ukur		
	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (<i>major renovation</i>), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas <i>basement</i> dalam tapak.	P	P
	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P	
ASD 1	Pemilihan Tapak		
	Tujuan		
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.		
	Tolok Ukur		
	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.		2
1A	1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik	
	2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)	
	3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan	
	4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas	
	5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon	
	6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih	
	atau		
1B	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB>3		
2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau	1	

**Hasil Penilaian *Greenship* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 *GBCI*
Bangunan Eksisting Gedung Dekanat FH Universitas Malikussaleh**

Tepat Guna Lahan			12
ASD P	Area Dasar Hijau		
	Tujuan		
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
	Tolok Ukur		
	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (<i>major renovation</i>), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas <i>basement</i> dalam tapak.	P	
	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P	P
ASD 1	Pemilihan Tapak		
	Tujuan		
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.		
	Tolok Ukur		
	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.		
1A	1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik	1
	2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)	
	3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan	
	4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas	
	5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon	
	6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih	
	atau		2
1B	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB>3		
2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan.	1	

ASD 2	Aksesibilitas Komunitas				
	Tujuan				
	Mendorong pembangunan di tempat yang telah memiliki jaringan konektivitas dan meningkatkan pencapaian penggunaan gedung sehingga mempermudah masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari dan menghindari penggunaan kendaraan bermotor.				
	Tolok Ukur				
	1	Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak. 1.Bank 2.Taman Umum 3.Parkir Umum (di luar lahan) 4.Warung/Toko Kelontong 5.Gedung Serba Guna Kebakaran 6.Pos Keamanan/Polisi Transportasi Umum 7.Tempat Ibadah	11.Rumah Makan/Kantin 12.Foto Kopi Umum 13.Fasilitas Kesehatan 14. Kantor Pos 15.Kantor Pemadam 16.Terminal/Stasiun 17.Perpustakaan	1	2
		8.Lapangan Olah Raga 9.Tempat Penitipan Anak 10.Apotek	18.Kantor Pemerintah 19.Pasar		
	2	Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkannya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal tiga fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki.		1	
	3	Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal tiga fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal.		2	
	4	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.		2	
ASD 3	Transportasi Umum				
	Tujuan				
	Mendorong pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi.				
	Tolok Ukur				
	1A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (<i>walking distance</i>) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan <i>ramp</i> .		1	2
		atau			
	1B	Menyediakan <i>shuttle bus</i> untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.			

	2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan Lampiran 2B.	1	
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda			
	Tujuan			
	Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.			
	Tolok Ukur			
	1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.	0	0
	2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya <i>shower</i> sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.	0	
ASD 5	Lansekap pada Lahan			
	Tujuan			
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.			
	Tolok Ukur			
	1A	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari bangunan taman (<i>hardscape</i>) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas <i>basement</i> , <i>roof garden</i> , <i>terrace garden</i> , dan <i>wall garden</i> , dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	1	3
	1B	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.	1	
	2	Penggunaan tanaman yang telah dibudidayakan secara lokal dalam skala provinsi, sebesar 60% luas tajuk dewasa terhadap luas area lansekap pada ASD 5 tolok ukur 1.	1	
ASD 6	Iklim Mikro			
	Tujuan			
	Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung.			
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	
		atau		
	1B	Menggunakan <i>green roof</i> sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk <i>mechanical electrical (ME)</i> , dihitung dari luas		

		tajuk.		3
	2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area perkerasan non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	
	3A	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.	1	
		atau		
	3B	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.		
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan			
	Tujuan			
		Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.		
	Tolok Ukur			
	1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	0	
		Atau		
	1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	0	0
	2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.	0	
	3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.	0	
	Efisiensi dan Konservasi Energi			3
EEC P1	Pemasangan Sub-meter			
	Tujuan			
		Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
	Tolok Ukur			
		Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> o Sistem tata udara o Sistem tata cahaya dan kotak kontak o Sistem beban lainnya 	P	P
EEC P2	Perhitungan OTTV			
	Tujuan			
		Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
	Tolok Ukur			
		Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	P	P

EEC 1	Efisiensi dan Konservasi Energi		
	Tujuan		
	Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	Tolok Ukur		
	1A Menggunakan <i>Energy modelling software</i> untuk menghitung konsumsi energi di gedung <i>baseline</i> dan gedung <i>designed</i> . Selisih konsumsi energi dari gedung <i>baseline</i> dan <i>designed</i> merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> , mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).	0	0
	atau		
	1B Menggunakan perhitungan <i>worksheet</i> , setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung <i>designed</i> dan <i>baseline</i> mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> . <i>Worksheet</i> yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.	0	0
	atau		
	1C Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu	0	0
	1C-1 OTTV		
	Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	0	0
	Apabila tolok ukur 1 dipenuhi, penurunan per 2.5% mendapat 1 nilai sampai maksimal 2 nilai.	0	
	1C-2 Pencahayaan Buatan		
	Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197- 2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	0	0
	Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	0	
	Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (<i>motion sensor</i>).	0	
	Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	0	
	1C-3 Transportasi Vertikal		
	Lift menggunakan <i>traffic management system</i> yang sudah lulus <i>traffic analysis</i> atau menggunakan <i>regenerative drive system</i> .	0	0
	atau		
	Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau <i>sleep mode</i> pada eskalator.		
	1C-4 Sistem Pengkondisian Udara		
	Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari SNI 03-6390-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung	0	0
EEC 2	Pencahayaan Alami		

	Tujuan			
		Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	Tolok Ukur			
	1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan <i>software</i> . Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux	2	2
	2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai	0	
EEC 3	Ventilasi			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik (<i>non nettable area</i>) untuk mengurangi konsumsi energi.		
	Tolok Ukur			
	1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim			
	Tujuan			
		Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.		
	Tolok Ukur			
	1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO ₂ yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	0	0
EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.		
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	0	0
	Konservasi Air			3
WAC P1	Meteran Air			
	Tujuan			
		Memantau penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen air yang lebih baik.		
	Tolok Ukur			

		Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi- lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang. o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi. 	P	
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air			
	Tujuan			
	Memahami perhitungan menggunakan <i>worksheet</i> perhitungan air dari GBC Indonesia untuk mengetahui simulasi penggunaan air pada saat tahap operasi gedung.			
	Tolok Ukur			
	Mengisi <i>worksheet</i> air standar GBCI yang telah disediakan.		P	P
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air			
	Tujuan			
	Meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.			
	Tolok Ukur			
	1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 03- 7065-2005 seperti pada tabel terlampir.	0	0
	2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.	0	
WAC 2	Fitur Air			
	Tujuan			
	Mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.			
	Tolok Ukur			
	1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air .	0	3
	atau			
	1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air .	0	
	atau			
	1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran,	3	

		sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air .		
		Alat Keluaran Air WC Flush Valve WC Flush Tank liter/flush Urinal Flush Valve/Peturasan liter/flush Keran Wastafel/Lavatory liter/menit Keran Tembok Shower	Kapasitas Keluaran Air <6 liter/flush <6 <4 <8 <9 liter/menit	
WAC 3	Daur Ulang Air			
	Tujuan			
	Menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
	Tolok Ukur			
	1A	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> atau <i>cooling tower</i> .	0	0
		atau		
	1B	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> dan <i>cooling tower</i> - 3 nilai <i>Apabila menggunakan sistem pendingin non water cooled, maka kriteria ini menjadi tidak berlaku sehingga total nilai menjadi 100</i>	0	
WAC 4	Sumber Air Alternatif			
	Tujuan			
	Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan.	0	
		atau		
	1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas.		0
		atau		
	1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi dan kebutuhan lainnya	0	
WAC 5	Penampungan Air Hujan			
	Tujuan			
	Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
	Tolok Ukur			
	1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50	0	

		mm/hari.			0
		atau			
	1B	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.	0		
		atau			
	1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.	0		
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap				
	Tujuan				
		Meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.			
	Tolok Ukur				
	1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.	0		
	2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.	0		0
	Sumber dan Siklus Material				6
MRC P	Refrigeran fundamental				
	Tujuan				
		Mencegah pemakaian bahan dengan potensi merusak ozon yang tinggi			
	Tolok Ukur				
		Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	P		P
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material				
	Tujuan				
		Menggunakan material bekas bangunan lama dan/atau dari tempat lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir serta memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material.			
	Tolok Ukur				
	1A	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 10% dari total biaya material.	0		
		atau			
	1B	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 20% dari total biaya material.	0		0
MRC 2	Material Ramah Lingkungan				
	Tujuan				
		Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material.			
	Tolok Ukur				

	1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material. Sertifikat dinilai sah bila masih berlaku dalam rentang waktu proses pembelian dalam konstruksi berjalan.	0	0
	2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.	0	
	3	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.	0	
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan yang tidak memiliki potensi merusak ozon.			
	Tolok Ukur			
	1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	0	0
MRC 4	Kayu Bersertifikat			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu.	1	1
	2	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau <i>Forest Stewardship Council</i> (FSC).	0	
MRC 5	Material Prafabrikasi			
	Tujuan			
	Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi.			
	Tolok Ukur			
	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk <i>equipment</i>) sebesar 30% dari total biaya material.	3	3
MRC 6	Material Regional			
	Tujuan			
	Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material.	1	2
	2	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material.	1	
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang				8
IHC P	Introduksi Udara Luar			

	Tujuan			
		Menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung.		
	Tolok Ukur			
	1	Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar minimal sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1-2007 atau Standar ASHRAE edisi terbaru.	P	P
IHC 1	Pemantauan Kadar CO₂			
	Tujuan			
		Memantau konsentrasi karbondioksida (CO ₂) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung.		
	Tolok Ukur			
	1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m ² per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO ₂) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO ₂ di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat <i>return air grille</i> atau <i>return air duct</i> .	0	0
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan			
	Tujuan			
		Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara.		
	Tolok Ukur			
	1	Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan/area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, <i>outdoor air intake</i> , dan bukaan jendela.	2	2
IHC 3	Polutan Kimia			
	Tujuan			
		Mengurangi polusi udara ruang dari emisi material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja konstruksi dan pengguna gedung.		
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan cat dan <i>coating</i> yang mengandung kadar <i>volatile organic compounds</i> (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia.	1	
	2	Menggunakan produk kayu komposit dan <i>laminating adhesive</i> dengan syarat memiliki kadar emisi formaldehida rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia	0	2
	3	Menggunakan material lampu yang kandungan merkurnya pada toleransi maksimum yang disetujui GBC Indonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos.	1	
IHC 4	Pemandangan keluar Gedung			
	Tujuan			
		Mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar gedung.		
	Tolok Ukur			

	1	Apabila 75% dari <i>net lettable area</i> (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus.	1	1
IHC 5	Kenyamanan Visual			
	Tujuan			
	Mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	1	1
IHC 6	Kenyamanan Termal			
	Tujuan			
	Menjaga kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25 ⁰ C dan kelembaban relatif 60%	1	1
IHC 7	Tingkat Kebisingan			
	Tujuan			
	Menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal.			
	Tolok Ukur			
	1	Tingkat kebisingan pada 90% dari <i>nett lettable area</i> (NLA) tidak lebih dari atau sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan).	1	1
Manajemen Lingkungan Bangunan				4
BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah			
	Tujuan			
	Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana yang mempermudah proses daur ulang.			
	Tolok Ukur			
	1	Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3	P	P
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek			
	Tujuan			
	Mengarahkan langkah-langkah desain suatu <i>green building</i> sejak tahap awal sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi rating.			
	Tolok Ukur			
	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP.	0	0
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi			

	Tujuan			
		Mendorong pengurangan sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi dari proses konstruksi.		
	Tolok Ukur			
		Memiliki rencana manajemen sampah konstruksi yang terdiri atas:		
	1	Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.	1	2
	2	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota	1	
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut			
	Tujuan			
		Mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.		
	Tolok Ukur			
	1	Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	2
	2	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar			
	Tujuan			
		Melaksanakan komisioning yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.		
	Tolok Ukur			
	1	Melakukan prosedur <i>testing-commissioning</i> sesuai dengan petunjuk GBC Indonesia, termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.	0	0
	2	Memastikan seluruh <i>measuring adjusting instrument</i> telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen <i>proper commissioning</i> .	0	
BEM 5	Penyerahan Data Green Building			
	Tujuan			
		Melengkapi <i>database</i> implementasi green building di Indonesia untuk mempertajam standar-standar dan bahan penelitian.		
	Tolok Ukur			
	1	Menyerahkan data implementasi green building sesuai dengan form dari GBC Indonesia.	0	0
	2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi green building dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia	0	

	dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian		
BEM 6	Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i>		
	Tujuan		
	Mengimplementasikan prinsip green building saat fit out gedung.		
	Tolok Ukur		
1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (<i>tenant</i>) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: <ul style="list-style-type: none"> a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material <i>fit-out</i> b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung c. Pelaksanaan manajemen <i>indoor air quality</i> (IAQ) setelah konstruksi <i>fit-out</i>. Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (<i>lease agreement</i>) atau POS. 	0	0
BEM 7	Survei Pengguna Gedung		
	Tujuan		
	Mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoperasian gedung.		
	Tolok Ukur		
1	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembaban paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia. Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanannya, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat-lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.	0	0

**C. 2. Hasil Penilaian *Greenship* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 *GBCI*
Modifikasi Gedung Dekanat Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh**

Tepat Guna Lahan			12
ASD P	Area Dasar Hijau		
	Tujuan		
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
	Tolok Ukur		
	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (<i>major renovation</i>), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas <i>basement</i> dalam tapak.	P	
	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P	P
ASD 1	Pemilihan Tapak		
	Tujuan		
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.		
	Tolok Ukur		
	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.		
	1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik	
	2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)	
	3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan	
	4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas	
	5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon	1
	6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih	
	atau		2
	IB	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB>3	
	2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan.	1
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas		
	Tujuan		

**Hasil Penilaian *GreenShip* Bangunan Baru (*New Building*) Versi 1.2 *GBCI*
Bangunan Modifikasi Gedung Dekanat FH Universitas Malikussaleh**

Tepat Guna Lahan			12												
ASD P	Area Dasar Hijau														
	Tujuan														
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.														
	Tolok Ukur														
	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (<i>major renovation</i>), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas <i>basement</i> dalam tapak.	P													
	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P	P												
ASD 1	Pemilihan Tapak														
	Tujuan														
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.														
	Tolok Ukur														
	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.														
1A	<table border="1"> <tr> <td>1. Jaringan Jalan</td> <td>7. Jaringan Fiber Optik</td> </tr> <tr> <td>2. Jaringan penerangan dan Listrik</td> <td>8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)</td> </tr> <tr> <td>3. Jaringan Drainase</td> <td>9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan</td> </tr> <tr> <td>4. STP Kawasan</td> <td>10. Jalur Pemipaan Gas</td> </tr> <tr> <td>5. Sistem Pembuangan Sampah</td> <td>11. Jaringan Telepon</td> </tr> <tr> <td>6. Sistem Pemadam Kebakaran</td> <td>12. Jaringan Air bersih</td> </tr> </table>	1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik	2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)	3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan	4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas	5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon	6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih	1	2
1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik														
2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)														
3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan														
4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas														
5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon														
6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih														
	atau														
1B	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB>3														
2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan.	1													
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas														
	Tujuan														

		Mendorong pembangunan di tempat yang telah memiliki jaringan konektivitas dan meningkatkan pencapaian penggunaan gedung sehingga mempermudah masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari dan menghindari penggunaan kendaraan bermotor.		
	Tolok Ukur			
1		<p>Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.</p> <p>1.Bank 2.Taman Umum 3.Parkir Umum (di luar lahan) 4.Warung/Toko Kelontong 5.Gedung Serba Guna Kebakaran 6.Pos Keamanan/Polisi Transportasi Umum 7.Tempat Ibadah 8.Lapangan Olah Raga 9.Tempat Penitipan Anak 10.Apoték</p> <p>11.Rumah Makan/Kantin 12.Foto Kopi Umum 13.Fasilitas Kesehatan 14.Kantor Pos 15.Kantor Pemadam 16.Terminal/Stasiun 17.Perpustakaan 18.Kantor Pemerintah 19.Pasar</p>	1	2
2		Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkannya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal tiga fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki.	1	
3		Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal tiga fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal.	2	
4		Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.	2	
ASD 3	Transportasi Umum			
	Tujuan			
		Mendorong pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi.		
	Tolok Ukur			
1A		Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (<i>walking distance</i>) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan <i>ramp</i> .	1	2
		atau		
1B		Menyediakan <i>shuttle bus</i> untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.		
2		Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan Lampiran 2B.	1	
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda			
	Tujuan			

		Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.		
	Tolok Ukur			
	1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.	0	0
	2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya <i>shower</i> sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.	0	
ASD 5	Lansekap pada Lahan			
	Tujuan			
		Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
	Tolok Ukur			
	1A	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari bangunan taman (<i>hardscape</i>) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas <i>basement, roof garden, terrace garden, dan wall garden</i> , dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	1	3
	1B	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.	1	
	2	Penggunaan tanaman yang telah dibudidayakan secara lokal dalam skala provinsi, sebesar 60% luas tajuk dewasa terhadap luas area lansekap pada ASD 5 tolok ukur 1.	1	
ASD 6	Iklim Mikro			
	Tujuan			
		Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	3
		atau		
	1B	Menggunakan <i>green roof</i> sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk <i>mechanical electrical (ME)</i> , dihitung dari luas tajuk.		
	2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area perkerasan non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	
	3A	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.	1	
		atau		

	3B	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.		
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan			
	Tujuan			
		Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.		
	Tolok Ukur			
	1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	0	3
		Atau		
	1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	1	
	2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.	1	
	3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.	1	
	Efisiensi dan Konservasi Energi			8
EEC P1	Pemasangan Sub-meter			
	Tujuan			
		Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
	Tolok Ukur			
		Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> o Sistem tata udara o Sistem tata cahaya dan kotak kontak o Sistem beban lainnya 	P	P
EEC P2	Perhitungan OTTV			
	Tujuan			
		Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
	Tolok Ukur			
		Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	P	P
EEC 1	Efisiensi dan Konservasi Energi			
	Tujuan			
		Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan <i>Energy modelling software</i> untuk menghitung konsumsi energi di gedung <i>baseline</i> dan gedung <i>designed</i> . Selisih konsumsi energi dari gedung <i>baseline</i> dan <i>designed</i> merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> , mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).	0	0
		atau		

	1B	Menggunakan perhitungan <i>worksheet</i> , setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung <i>designed</i> dan <i>baseline</i> mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> . <i>Worksheet</i> yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.	0	0
		atau		
	1C	Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu	0	0
		1C-1 OTTV		
		Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	0	0
		Apabila tolok ukur 1 dipenuhi, penurunan per 2.5% mendapat 1 nilai sampai maksimal 2 nilai.	0	
		1C-2 Pencahayaan Buatan		
		Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197- 2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	0	
		Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	0	0
		Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (<i>motion sensor</i>).	0	
		Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	0	
		1C-3 Transportasi Vertikal		
		Lift menggunakan <i>traffic management system</i> yang sudah lulus <i>traffic analysis</i> atau menggunakan <i>regenerative drive system</i> .	0	0
		atau		
		Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau <i>sleep mode</i> pada eskalator.		
		1C-4 Sistem Pengkondisian Udara		
		Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari SNI 03-6390-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung	0	0
EEC 2	Pencahayaan Alami			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	Tolok Ukur			
	1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan <i>software</i> . Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux	2	2
	2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai	0	

EEC 3	Ventilasi			
	Tujuan			
	Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik (<i>non nett lettable area</i>) untuk mengurangi konsumsi energi.			
	Tolok Ukur			
	1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim			
	Tujuan			
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.			
	Tolok Ukur			
	1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO ₂ yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	0	0
EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak			
	Tujuan			
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	5	5
Konservasi Air				10
WAC P1	Meteran Air			
	Tujuan			
	Memantau penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen air yang lebih baik.			
	Tolok Ukur			
		Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi- lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang. o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi. 	P	
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air			
	Tujuan			
	Memahami perhitungan menggunakan <i>worksheet</i> perhitungan air dari GBC Indonesia untuk mengetahui simulasi penggunaan air pada saat tahap operasi gedung.			
	Tolok Ukur			
		Mengisi <i>worksheet</i> air standar GBCI yang telah disediakan.	P	P

WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air																	
	Tujuan																	
	Meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.																	
	Tolok Ukur																	
	1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 03- 7065-2005 seperti pada tabel terlampir.	0	0														
	2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.	0															
WAC 2	Fitur Air																	
	Tujuan																	
	Mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.																	
	Tolok Ukur																	
	1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air .	0	3														
		atau																
	1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air .	0															
		atau																
	1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air .	3															
		<table border="0"> <tr> <td>Alat Keluaran Air</td> <td>Kapasitas Keluaran Air</td> </tr> <tr> <td>WC Flush Valve</td> <td><6 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>WC Flush Tank</td> <td><6 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>Urinal Flush Valve/Peturasan</td> <td><4 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>Keran Wastafel/Lavatory</td> <td><8 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Keran Tembok Shower</td> <td><8 liter/menit</td> </tr> <tr> <td></td> <td><9 liter/menit</td> </tr> </table>	Alat Keluaran Air	Kapasitas Keluaran Air	WC Flush Valve	<6 liter/flush	WC Flush Tank	<6 liter/flush	Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush	Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit	Keran Tembok Shower	<8 liter/menit		<9 liter/menit		
Alat Keluaran Air	Kapasitas Keluaran Air																	
WC Flush Valve	<6 liter/flush																	
WC Flush Tank	<6 liter/flush																	
Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush																	
Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit																	
Keran Tembok Shower	<8 liter/menit																	
	<9 liter/menit																	
WAC 3	Daur Ulang Air																	
	Tujuan																	
	Menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.																	
	Tolok Ukur																	
	1A	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> atau <i>cooling tower</i> .	0	0														
		atau																
	1B	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> dan <i>cooling tower</i>																

		- 3 nilai <i>Apabila menggunakan sistem pendingin non water cooled, maka kriteria ini menjadi tidak berlaku sehingga total nilai menjadi 100</i>	0	
WAC 4	Sumber Air Alternatif			
	Tujuan			
		Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan.	2	2
		atau		
	1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas.		
		atau		
	1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi dan kebutuhan lainnya	0	
WAC 5	Penampungan Air Hujan			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	0	3
		atau		
	1B	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.	0	
		atau		
	1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.	3	
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap			
	Tujuan			
		Meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.		
	Tolok Ukur			
	1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.	1	2
	2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.	1	
	Sumber dan Siklus Material			6
MRC P	Refrigeran fundamental			
	Tujuan			
		Mencegah pemakaian bahan dengan potensi merusak ozon yang tinggi		
	Tolok Ukur			
		Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	P	P

MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material			
	Tujuan			
	Menggunakan material bekas bangunan lama dan/atau dari tempat lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir serta memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material.			
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 10% dari total biaya material.	0	0
		atau		
	1B	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 20% dari total biaya material.	0	
MRC 2	Material Ramah Lingkungan			
	Tujuan			
	Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material. Sertifikat dinilai sah bila masih berlaku dalam rentang waktu proses pembelian dalam konstruksi berjalan.	0	0
	2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.	0	
	3	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.	0	
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan yang tidak memiliki potensi merusak ozon.			
	Tolok Ukur			
	1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	0	0
MRC 4	Kayu Bersertifikat			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu.	1	1
	2	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau <i>Forest Stewardship Council</i> (FSC).	0	

MRC 5	Material Prafabrikasi			
	Tujuan			
		Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi.		
	Tolok Ukur			
	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk <i>equipment</i>) sebesar 30% dari total biayamaterial.	3	3
MRC 6	Material Regional			
	Tujuan			
		Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.		
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material.	1	2
	2	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material.	1	
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang				8
IHC P	Introduksi Udara Luar			
	Tujuan			
		Menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung.		
	Tolok Ukur			
	1	Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar minimal sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1-2007 atau Standar ASHRAE edisi terbaru.	P	P
IHC 1	Pemantauan Kadar CO₂			
	Tujuan			
		Memantau konsentrasi karbondioksida (CO ₂) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung.		
	Tolok Ukur			
	1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m ² per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO ₂) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO ₂ di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat <i>return air grille</i> atau <i>return air duct</i> .	0	0
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan			
	Tujuan			
		Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara.		
	Tolok Ukur			
	1	Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan/area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, <i>outdoor air intake</i> , dan bukaan jendela.	2	2

IHC 3	Polutan Kimia			
	Tujuan			
	Mengurangi polusi udara ruang dari emisi material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja konstruksi dan pengguna gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan cat dan <i>coating</i> yang mengandung kadar <i>volatile organic compounds</i> (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia.	1	2
	2	Menggunakan produk kayu komposit dan <i>laminating adhesive</i> dengan syarat memiliki kadar emisi formaldehida rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia	0	
	3	Menggunakan material lampu yang kandungan merkurnya pada toleransi maksimum yang disetujui GBC Indonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos.	1	
IHC 4	Pemandangan keluar Gedung			
	Tujuan			
	Mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Apabila 75% dari <i>net lettable area</i> (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus.	1	1
IHC 5	Kenyamanan Visual			
	Tujuan			
	Mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	1	1
IHC 6	Kenyamanan Termal			
	Tujuan			
	Menjaga kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25 ⁰ C dan kelembaban relatif 60%	1	1
IHC 7	Tingkat Kebisingan			
	Tujuan			
	Menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal.			
	Tolok Ukur			
	1	Tingkat kebisingan pada 90% dari <i>nett lettable area</i> (NLA) tidak lebih dari atau sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan).	1	1
Manajemen Lingkungan Bangunan				4

BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah			
	Tujuan			
	Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana yang mempermudah proses daur ulang.			
	Tolok Ukur			
	1	Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3	P	P
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek			
	Tujuan			
	Mengarahkan langkah-langkah desain suatu <i>green building</i> sejak tahap awal sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi rating.			
	Tolok Ukur			
	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP.	0	0
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi			
	Tujuan			
	Mendorong pengurangan sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi dari proses konstruksi.			
	Tolok Ukur			
	Memiliki rencana manajemen sampah konstruksi yang terdiri atas:			
	1	Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.	1	2
	2	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota	1	
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut			
	Tujuan			
	Mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.			
	Tolok Ukur			
	1	Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	2
	2	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar			
	Tujuan			
	Melaksanakan komisioning yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.			
	Tolok Ukur			

	1	Melakukan prosedur <i>testing-commissioning</i> sesuai dengan petunjuk GBC Indonesia, termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.	0	0
	2	Memastikan seluruh <i>measuring adjusting instrument</i> telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen <i>proper commissioning</i> .	0	
BEM 5	Penyerahan Data <i>Green Building</i>			
	Tujuan			
	Melengkapi <i>database</i> implementasi green building di Indonesia untuk mempertajam standar-standar dan bahan penelitian.			
	Tolok Ukur			
	1	Menyerahkan data implementasi green building sesuai dengan form dari GBC Indonesia.	0	
	2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi green building dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian	0	0
BEM 6	Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i>			
	Tujuan			
	Mengimplementasikan prinsip green building saat fit out gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (<i>tenant</i>) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material <i>fit-out</i> b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung c. Pelaksanaan manajemen <i>indoor air quality</i> (IAQ) setelah konstruksi <i>fit-out</i> . Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (<i>lease agreement</i>) atau POS.	0	0
BEM 7	Survei Pengguna Gedung			
	Tujuan			
	Mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoperasian gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembaban paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia. Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanannya, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat-lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.	0	0

C.3 Gambar Kerja *DED* Pembangunan Gedung Dekanat FH UNIMAL

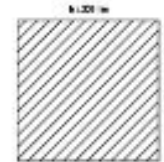
	<p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS MALIKUSSALEH Cot Teungku Nie - Reuleut Kecamatan Muara Batu - Aceh Utara Telepon : 0645 - 41373 Fax. 0645 - 44450 Laman : http://www.unimal.ac.id</p>
<p>PEKERJAAN: DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p>	
	
<p>Perencana :</p>	
	<p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA JL. UTAMA DUSUN LAH ARA GP.RUKOH KEC. SYIAH KUALA BANDA ACEH</p>

II. GAMBAR STUKTUR

5. PENAMPANG KOLOM SRPMK

NTS

1:100

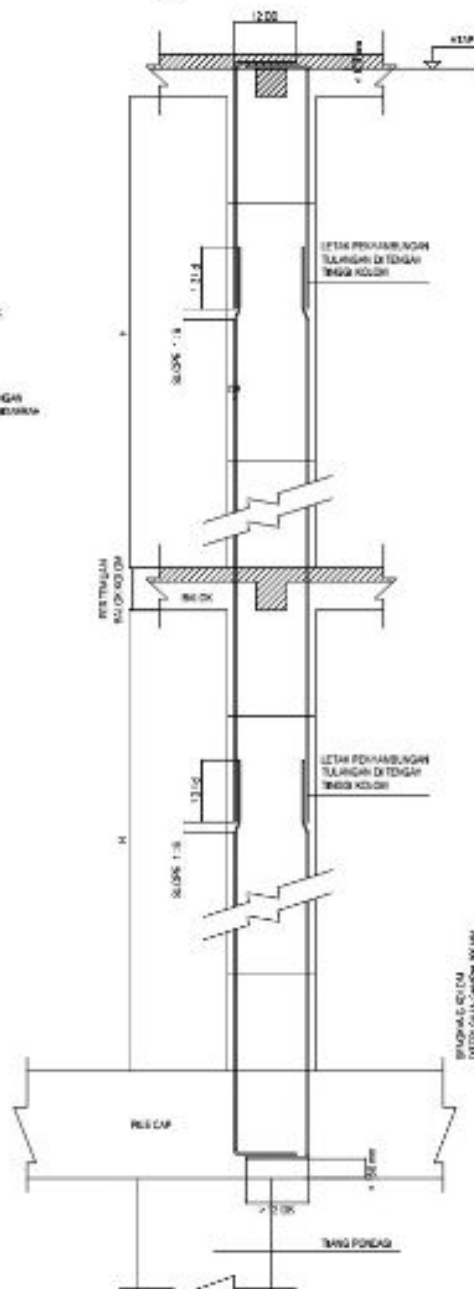


REKAM TULANGAN LONGITUDINAL

- 1. TULANGAN 2 x 2 x 1 ATAS MANGKUP 12mm
- 2. TULANGAN 2 x 2 x 1 BAWAH MANGKUP 12mm
- 3. 12 = DIAMETER TERDEKAT DARI TULANGAN KALOR YANG MENYALINGKAN DENGAN BULUNGAN BULOK-KOLOM

6. SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN KOLOM SRPMK

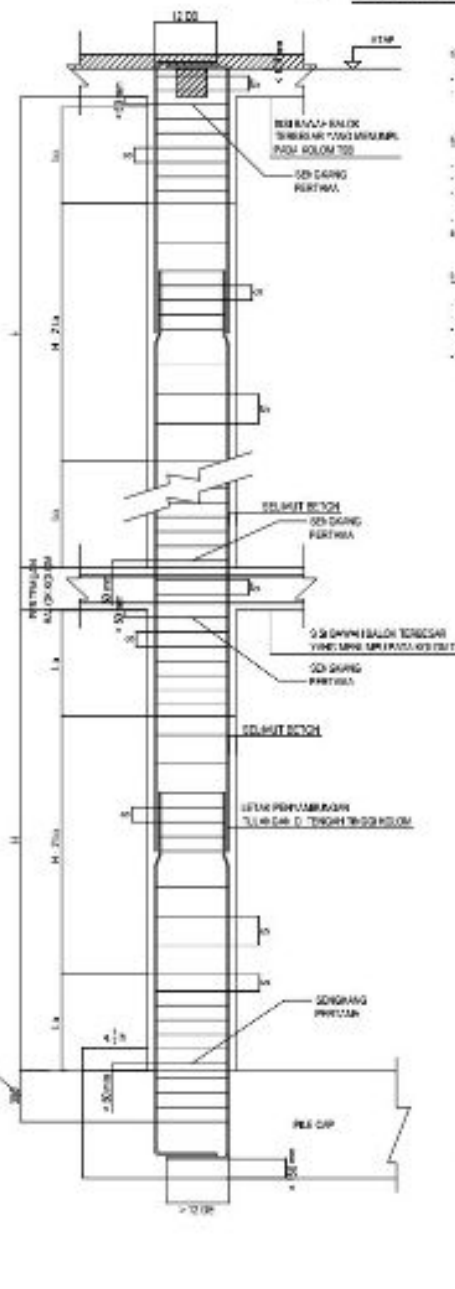
NTS



CAVITAS : 10 x 200 mm
 100 x 100 mm
 100 x 100 mm

7. DETAIL PENULANGAN SENGKANG PADA KOLOM SRPMK

NTS



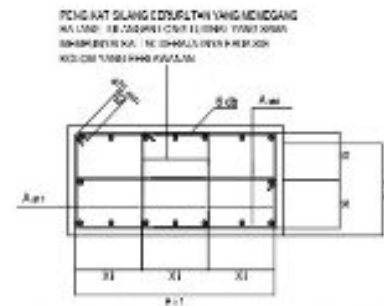
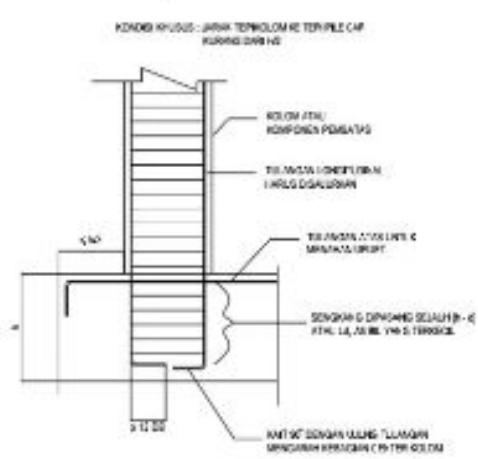
- 1. TULANGAN SENGKANG
 - 1. DIAMETER TULANGAN LONGITUDINAL TERDEKAT
 - 100 mm
- 2. TULANGAN SENGKANG BUKLAH
 - 1. DIAMETER TERDEKAT PERSEGI
 - 2. DIAMETER TULANGAN LONGITUDINAL TERDEKAT
 - 100 + 200 x 1/2
 - 100 mm
 - 1. TULANGAN PERSEGI DIHUBUNGKAN DENGAN 100 mm
- 3. TULANGAN SENGKANG PERSEGI
 - 1. DIAMETER TERDEKAT PERSEGI
 - 2. DIAMETER TULANGAN LONGITUDINAL TERDEKAT
 - 100 mm
 - 100 mm

8. LUBANG

- MUTU BETON STRUKTURAL M30 (f_{cu} = 37 MPa) (S. STON PRAMUKA GRAFIS)
- MUTU BETON SPS SIKAS M30 (f_{cu} = 37 MPa) (S. STON PRAMUKA GRAFIS)
- MUTU BETON SPS SIKAS M30 (f_{cu} = 37 MPa) (S. STON PRAMUKA GRAFIS)

NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

- KUALITAS BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS MENURUT SNI
- KUALITAS BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS MENURUT SNI
- KUALITAS BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS MENURUT SNI
- KUALITAS BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS MENURUT SNI



DIMASUKI DENGAN GARIS PUSAT KE GARIS PUSAT KHARAKTERISTIK TINGKAT MELDING 200 mm. TINGKAT YANG DIGUNAKAN DALAM PERHAMBANGAN DIAGRAM SENGKANG DIATAS 2.500 mm. 1.14. TERSEKUTUANG

LUAS TOTAL RANGKAI SENGKANG DAN TONGKAT SILANG DI MADING MADING ARUS HARUS MENURUT KETENTUAN LUAS MINIMUM BERDASARKAN SNI 2847 - 2012


UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
JALAN SILANG NO. 1000, KAMPUS BUNTAI, KOTA LINGKUNAWATI

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

KAMPUS BUNTAI KECAMATAN MUKRA SATU KOTA LINGKUNAWATI

STANDAR DRAWTING STRUKTUR : N.T.S

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JALAN ...

NO	NO	NO	NO
1	2	3	4
5	6	7	8

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ABIMATI
...

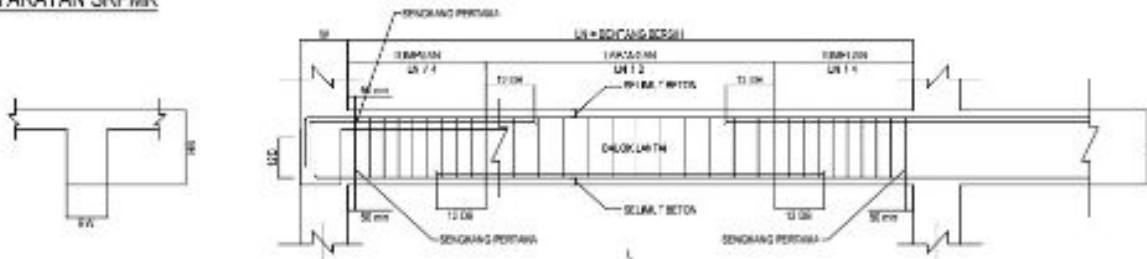
PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

M. CAHYA S.T., M.T.
N.P. 14020112001001

JIL. GRESIK : ...

8. PERSYARATAN SRPMK

NTS



TEMBELI CIKAPITAN:

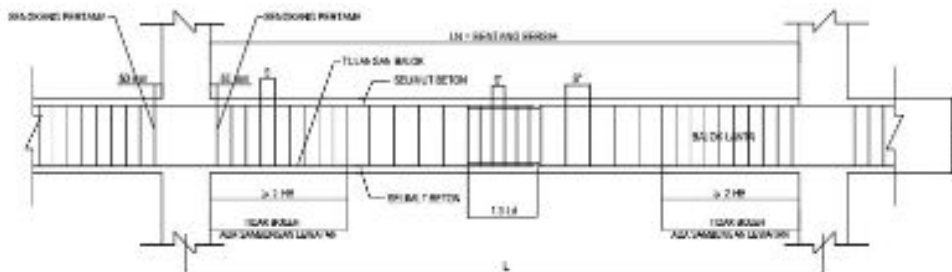
- LP 5 x 10
- PB 2.3 MB 1.250 mm

SAMBUTAN JERANGKAP:

- 4 M50 x 3/2
- SAMBUT TULANGAN MANIPULASI DESKRIPTIF & BAHAN PENGGAMBARAN
- 1 x 4 MB

9. SENGGANG DAN SAMPUNGAN LEWATAN TULANGAN BALOK SRPMK

NTS



1. TEBELI CIKAPITAN:

- 5/8
- 1/2 x DIKAMPUR TERKODOL TULANGAN LENTUR LEMAH DALAM
- 150 mm

2. DEBARAH SAMBUNGAN LEWATAN TEGAN BALOK MELINDI:

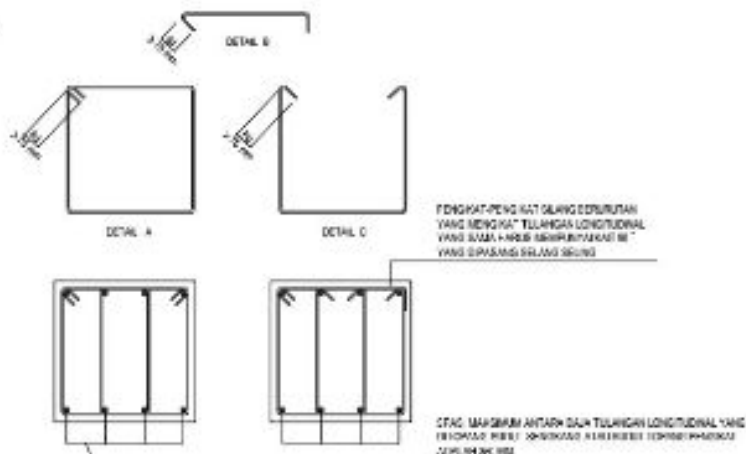
- 1/2
- 150 mm

3. TEMBELI CIKAPITAN:

- 5/8

SAMPUNGAN LEWATAN TEGAN BALOK LONGITUDINAL:

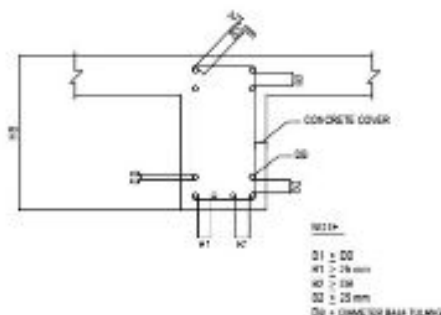
- BALOK JOINT
- DALAM JARAK 2 x L/D DAN BUKA JOINT
- DEBARAH DALAM TULANGAN LONGITUDINAL LEMAH



PERSYARATAN SAMBUNGAN SUKSE (SIMPANAN 2 MB)

10. STANDAR JARAK BERSIH ANTAR PENULANGAN BALOK

NTS



- REVISI:
- D1 = D2
 - W1 = 25 mm
 - W2 = 10
 - D2 = 25 mm
 - D3 = DIMENSI BAK TULANGAN

KETERANGAN:

- MUTU BETON SPESIFIKASI MINIMUM $f'c = 17 \text{ MPa}$ (SEBESAR PENAMPAH CIKAPITAN)
- MUTU BETON SPESIFIKASI MINIMUM $f'c$ UNTUK EKSPANSI KHUSUS

KELAS BAHAN	f_y MINIMUM (MPa)	KETERANGAN
D1	17	BANDULAN GULAT REDEK
D2	20	BANDULAN GULAT SEDANG
D3	27	BANDULAN GULAT PENTON
D4	37	BANDULAN GULAT JERAMAT PENTON
F1	17	LENGKUNGAN KARENG
F2	20	LENGKUNGAN EKSTRA
G1	17	BANDULAN K DINGIN REDEK
G2	17	BANDULAN K DINGIN SEDANG
G3	35	BANDULAN K DINGIN PENTON (SULU)

1.81 ATAU 2001 - 2007 TAGEL 4.21 DAN 4.31

- KURANG LEMAH BENTUKAN / ARI f_y HARUS DITAKSIKAKAN PADA PENJELIHAN LEMAH 20 x 40

- BALOK TEGANG YANG DIBUKA HANYA LEMAH LEMAH KURANG UNTUK TULANGAN ST. FAL ATAU BERRUBOH

PEKERJA	
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM	
LOKASI	
KAMPUS BUNTI BUNIH KECAMATAN MUIARA SATU KOTA LANGSAWANE	
DESKRIPSI	SKALA
STANDAR DRAVING STRUKTUR	N.T.S
PENGHASILAN	
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA <small>K. PANGLOSSAN (ARAH ANGGRENG), TIRU KUDA 2009-2017</small>	

NO	DESKRIPSI	REVISI	REVISI
1	Du, M, ST, MT	Tamir Laskar	
2	Wahyudin, ST	AB HUBALIZ	
3	Harun Fauzan, SST	AB Salsabir	
4	Prihaty, SST	AB MP	
5	Adnan, ST	Dudhar	

PEMBANGUNAN JARUM	
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA	
AMBASSA CERAMAH USIM	
MENGKURSI:	
PELOMBAK PENYALAH KOMITADU UNIVERSITAS MALIKUSSALEH	
B. PALLAN, ST, MT M.P. INTERNASIONAL (S. VICE)	
DAFTAR ISI	REVISI
72	48 - 706 ID

PROGRAM

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI


**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BIJARA BATU
KOTA LHOEKUENAWA**

JADWAL GAMBAR

NO. GAMBAR

1 200

PERENCANA

 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
J. LINDUNG LARAU OF ECONOMIC PARK, LINDUNG

NO.	DESIKSIAN OLJH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arh. Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arh. Struktur	
4	Faisal, ST	Arh. Mekanik	
5	Nicholas, ST	Drainase	

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

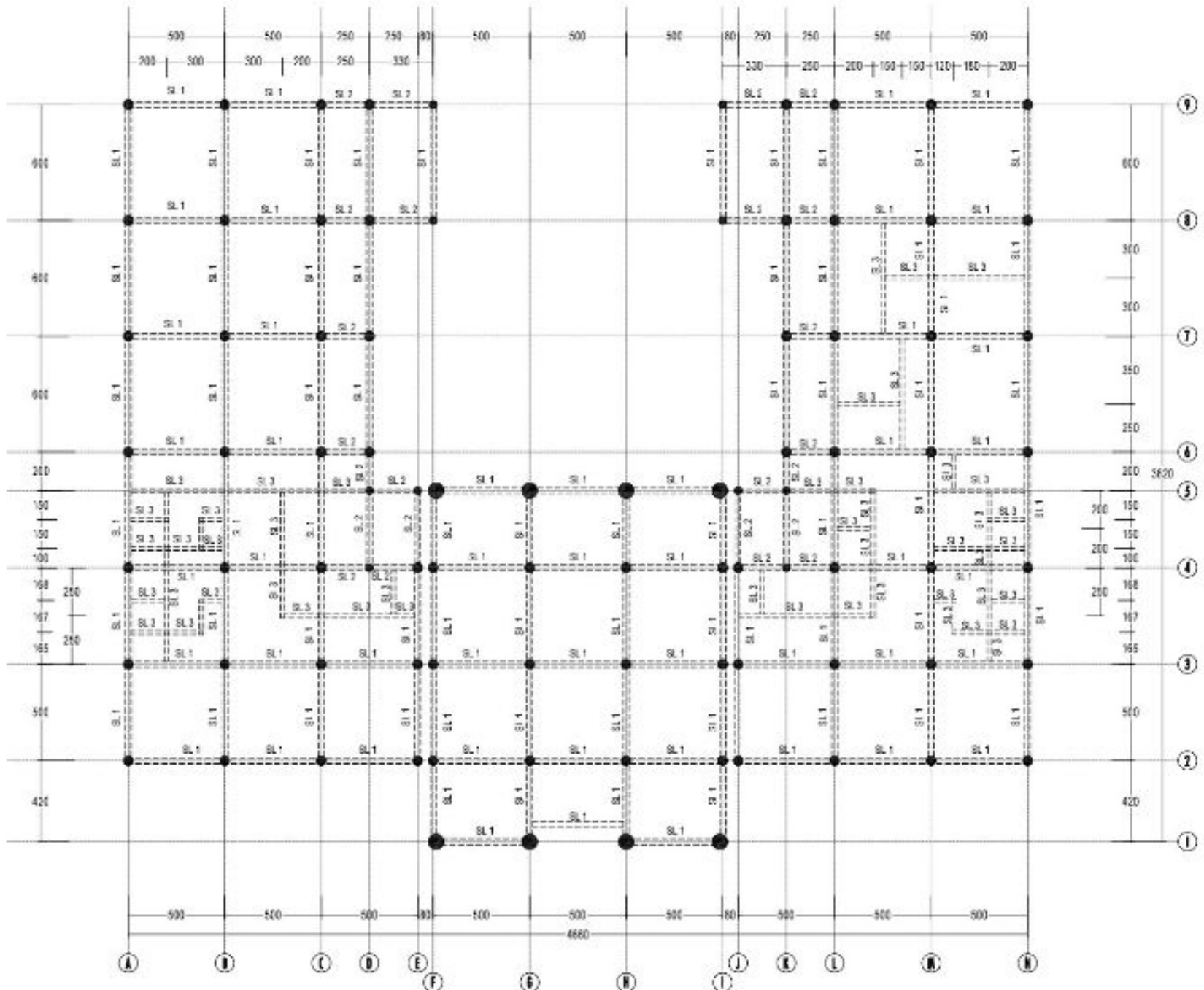
ARAHANA
Desainer Utama

REVISI

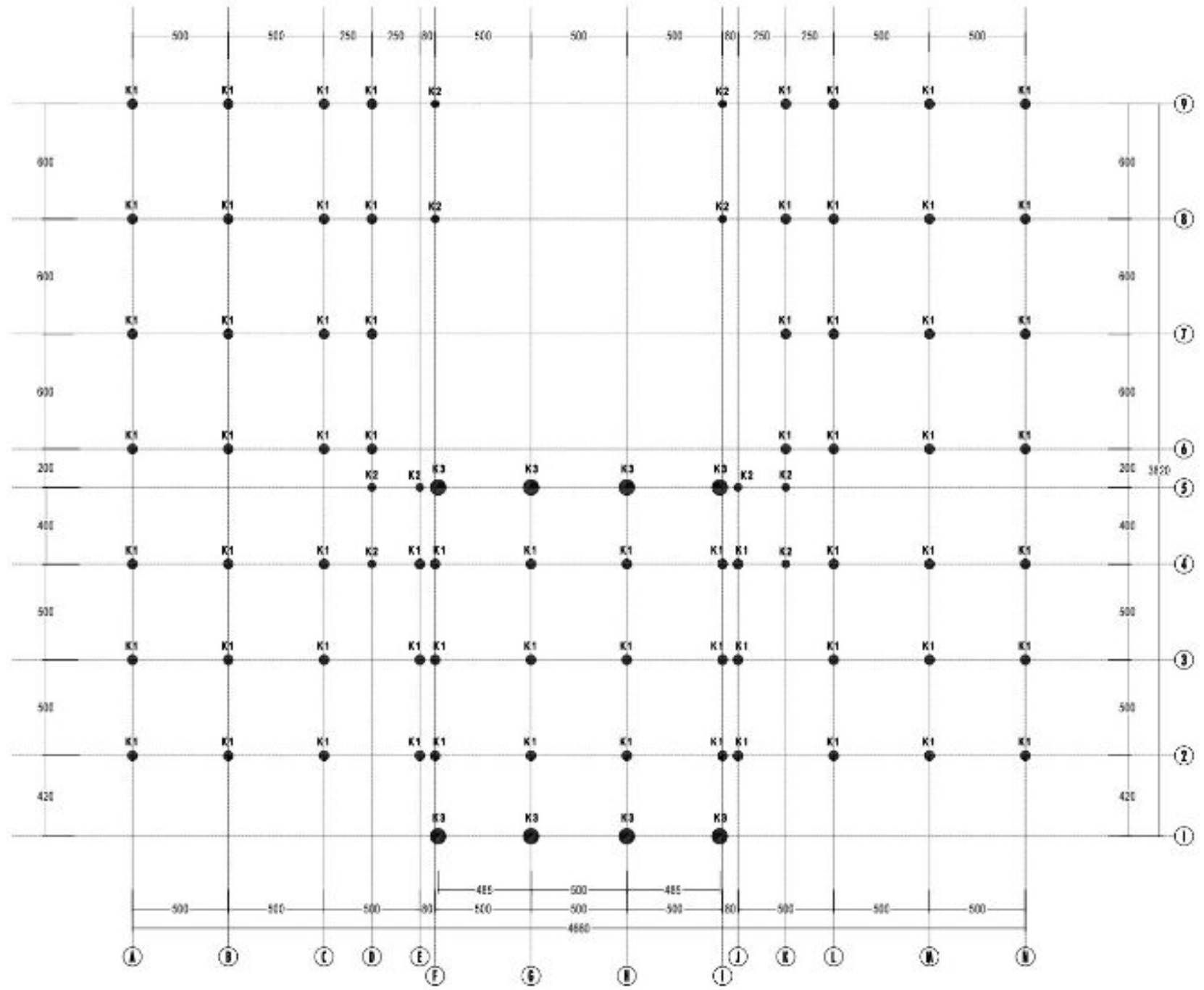
PELAKSANA PERENCANAAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

B. FAHMI, S.T., MT.
HP: 0812222021000

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
10	PA 8/24/18



DENAH SLOOF
Skala 1 : 200



DENAH KOLOM LANTAI 1
Skala 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJURA BATU
KOTA LINGKUBUMAWE**

JUDUL GAMBAR: **SKLA**
DENAH KOLOM LANTAI 1: 1:200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
J. LEMBARAN JALAN AL-FALSAFAH, PANGKALAN
SEKELUAH

NO.	DISAINSI/OLSH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arh. Struktur	
3	Hendri Pudar, SST	Arh. Dinding	
4	Faisal, SST	Arh. Mekanik	
5	Nicholas, ST	Drafter	

PERANGKAIAN JAWAB:
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

ARSENARA
Desainer Utama

UNIVERSITAS
**PELAKSANA PEMERIKSAAN KAWASAN
UNIVERSITAS MALEKUSALLEH**

IR. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 197001120020000000

SK. GAMBAR: **SK. GAMBAR**

TS: **SK. STRUKTUR**

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LHOEKUWAWA**

JUDUL GAMBAR: DENAH KOLOM LANTAI 2
SKALA: 1 : 200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
JL. BANGUNAN LAMPUK LAMPUR, KOTA LHOEKUWAWA

NO.	DISAINSIAN OLSH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, ST	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

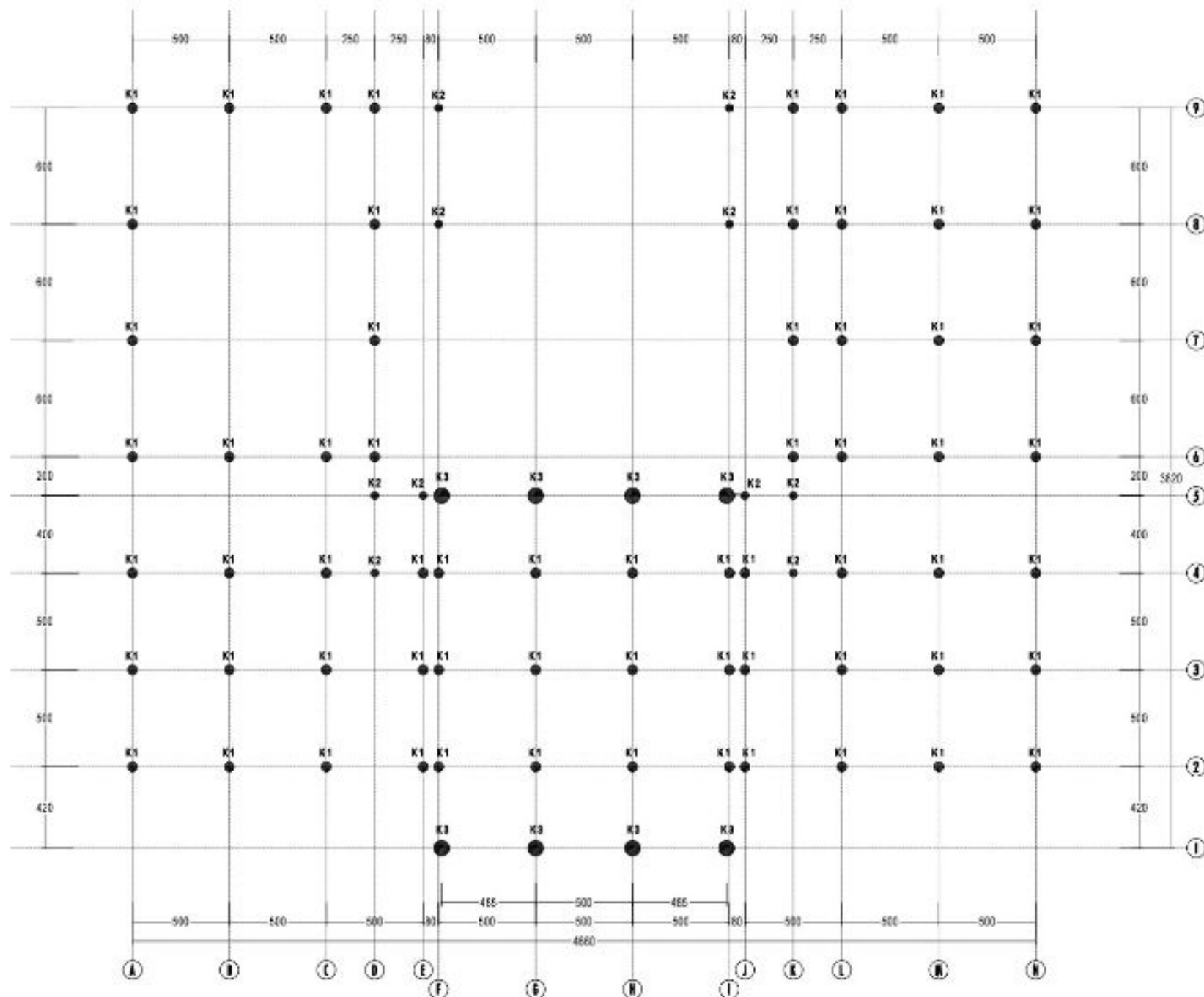
PEMANGGILAN JARAH
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

ARAHANA
Desain Interior

UNIVERSITAS
**PELAKSANA PEMERIKSAAN KAWASAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

M. FAHMI, S.T., MT.
NIP. 197001120020000000

JM. GAMBAR: 70
KD. GAMBAR: 14-03/18 ST



DENAH KOLOM LANTAI 2
Skala 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BUJARA BATU
KOTA LINGKREMBANG**
 JAB. GUGUNGAN
 BOLA
 SKALA
 1:100

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. BANGUNAN LARAS UTARA 10000, PANGKALAN
SELATAN

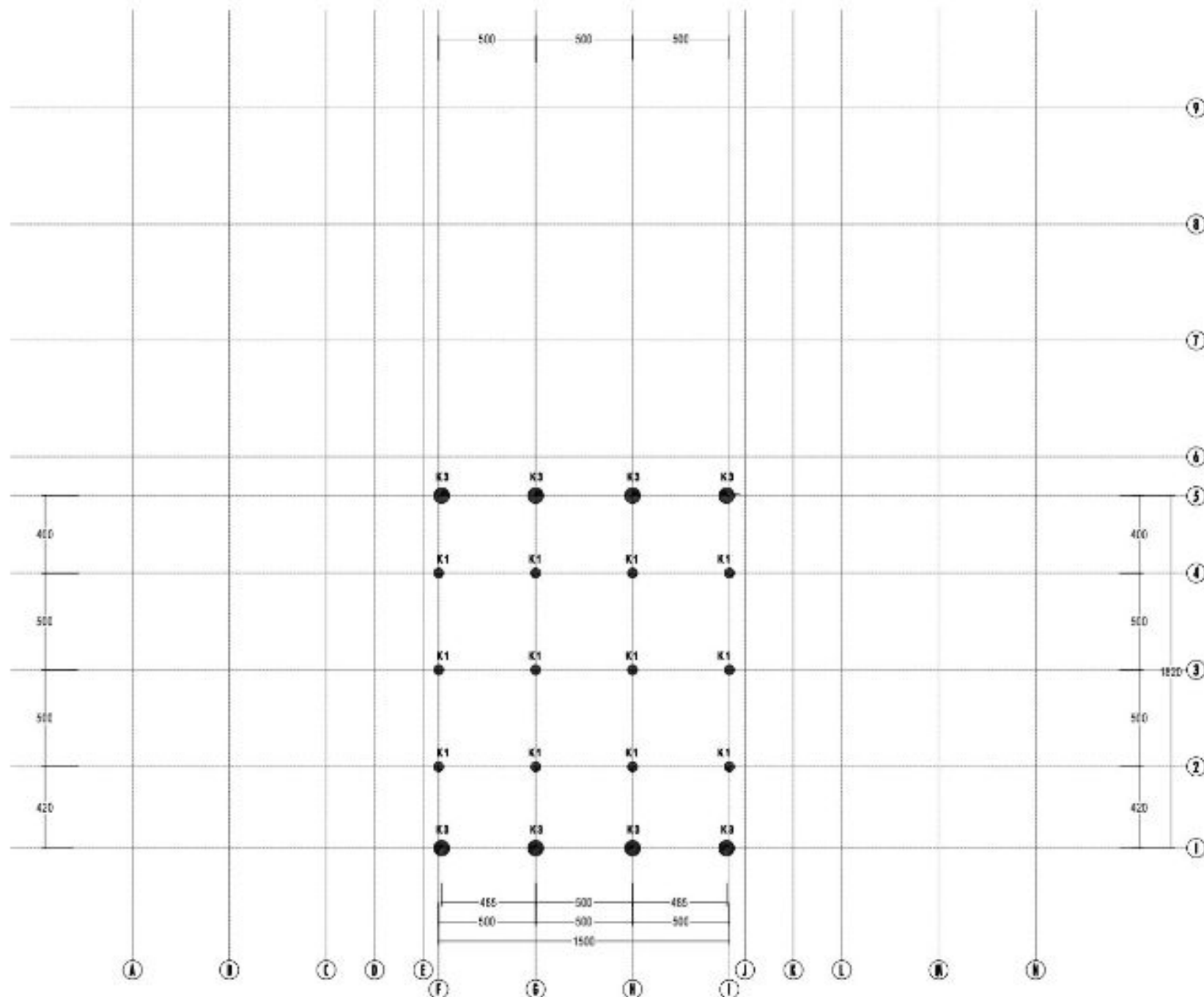
NO.	DISAINSI/DIR.	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Ar. Asisten	
3	Hendri Pudar, SST	Ar. Diklat	
4	Faisal, ST	Ar. MTR	
5	Nicholas, ST	Drafter	

PEMANGGILAN JARUM
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 JALAN
ARABIA
 DEKAT LUBUK

MENYUSUN
 PELAKSANA PEMERIKSA/HEMATUMER
UNIVERSITAS MALAKUSSALEH

IR. FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 196301120020100000

DR. GAMBAR
 NO. GAMBAR
 10
 PH. 5/18/18



DENAH KOLOM LANTAI 2 (ELV. + 8.00)
 Skala 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BIJARA BATU
KOTA LINGKOREUNAWA**

JUDUL GAMBAR: **DENAH KOLOM PRAKTIK LANTAI 1**
SKALA: 1:300

PERENCANA
 **PT. GRIYA INOVASI PROFFITTA**
J. GEMAR JALAN ALAU OF ECONOMIC, FARMACIA, BERKUALITAS

NO.	DISAINYAN OLSH	NET.	PARAF
1	Juhen, ST, MT	Man Leadr	
2	Yenny Nohani, ST	AN Asistn	
3	Hendri Pudar, SST	AN Dsainr	
4	Faisal, SST	AN MTR	
5	Nichol, ST	Drskpn	

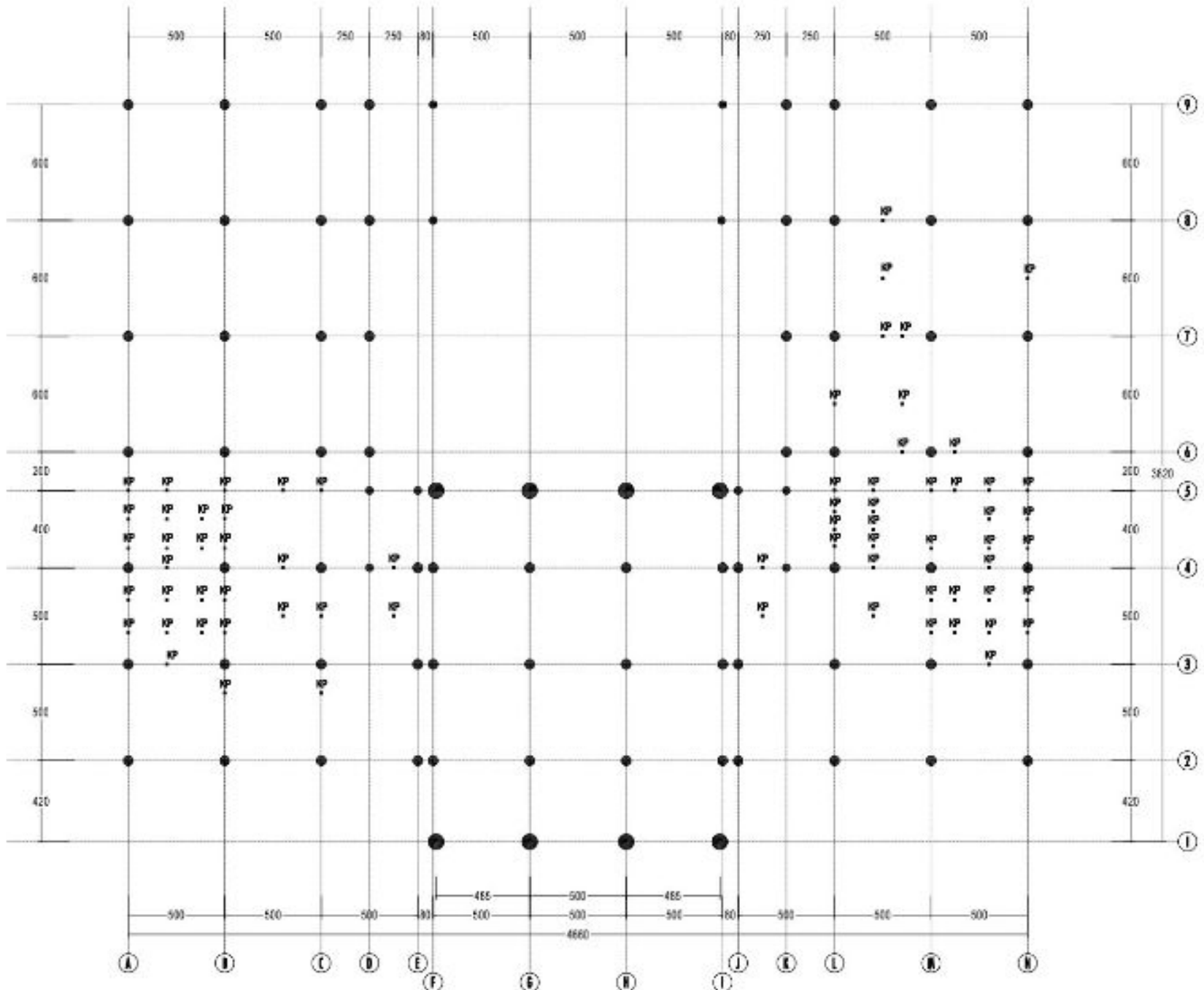
PEMANGGILAN JARAN :
PT. GRIYA INOVASI PROFFITTA

ARSENARA
 Dsainr Usaha

MENYUSUN :
 PELAKSANA PRIBILAT HCSMTTUM:
UNIVERSITAS MALAKUSSALEH

N. FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 199011202012000000

DR. GAMBAR: **DR. GAMBAR**
 NO. GAMBAR: **PH 8/18/20**



DENAH KOLOM PRAKTIK LANTAI 1
Skala 1:300

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN BIJARA BATU
 KOTA LINGKUNAWA**

JUDUL GAMBAR: DENAH KOLOM PRAKTIS LANTAI 2
 NO. GAMBAR: 101/2020

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
 J. GEMILANG LARAU 17, GONDOLING, PANGKALAN
 SELAYAR

NO.	DISAMPAI OLJH	NET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, ST	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Arsitektur	

PENYUSUN GAMBAR
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

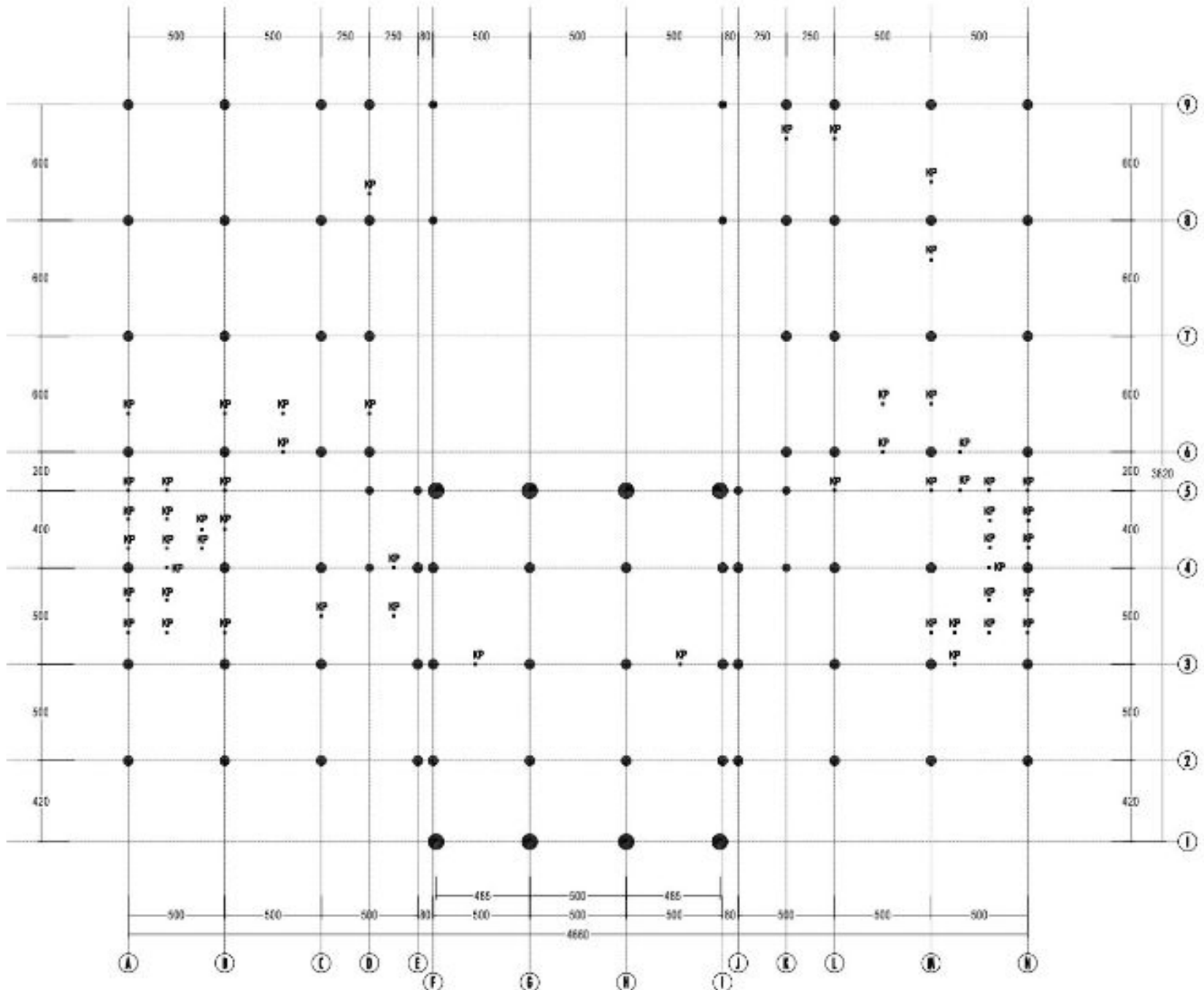
ARANSARA
 Desain Interior

UNIVERSITAS
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS MALEKUSALEH

N. FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 199001120020000000

NO. GAMBAR: 101/2020
 NO. GAMBAR: 101/2020

TS
 PM 008 21



DENAH KOLOM PRAKTIS LANTAI 2
 Skala 1 : 20

PROGRAM
**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN BIJARA BATU
 KOTA LINGKREUNAWA**

JUDUL GAMBAR: **BOLA**
 DENAH BALOK ELV. + 4.00
 1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 Jember, Jawa Timur

NO.	DISAINSI/OLSH	KET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendra Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, MT	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

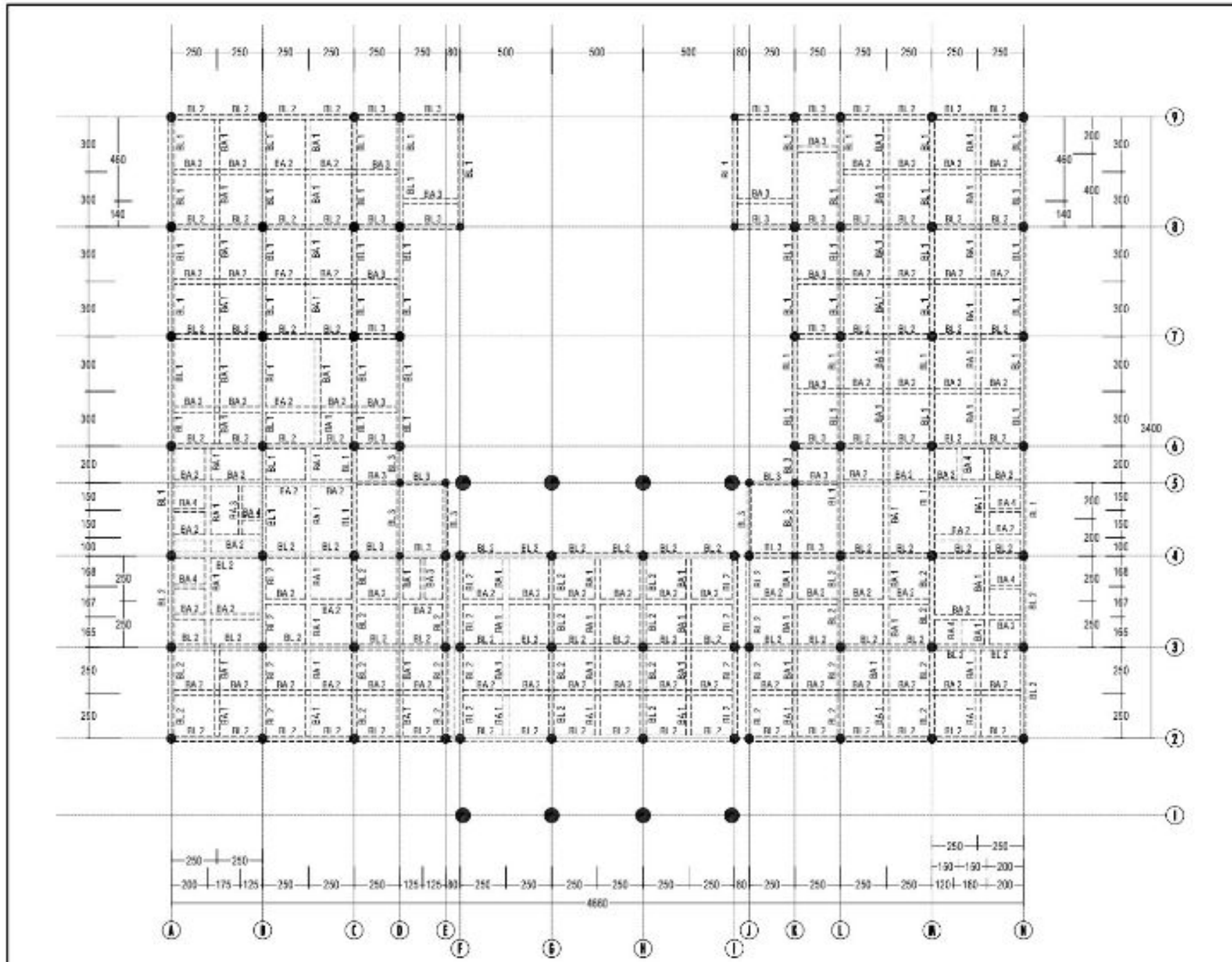
PEMERIKSA/UMUM
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ARAHANA
 Dosen/Asisten

MENYUSUN
 PELAKSANA PERENCANA/UMUM
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

B. FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 197001120012000000

NO. GAMBAR: **10** NO. GAMBAR: **10**
 10 10



DENAH BALOK ELV. + 4.00
 Skala 1 : 200

PROGRAM

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI

**KAMPUS BUKIT RIDAH
KECAMATAN BIJARA BATU
KOTA LHOSEUMAWE**

JADWAL GAMBAR

NO. GAMBAR: **01** JENIS GAMBAR: **SKEMA**

DEKAT BALOK ELV. + 8.00 1:200

PERENCANA

 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
Jl. Raya Bina Sarana Inovasi No. 10, Lhokseumawe

NO.	DESKRIPSI UJIAN	RET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nofrianti, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, ST	Arsitektur	
4	Faisal, ST	Arsitektur	
5	Nofrianti, ST	Arsitektur	

PERENCANA JAWAB

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ARSENAMA
Desainer Utama

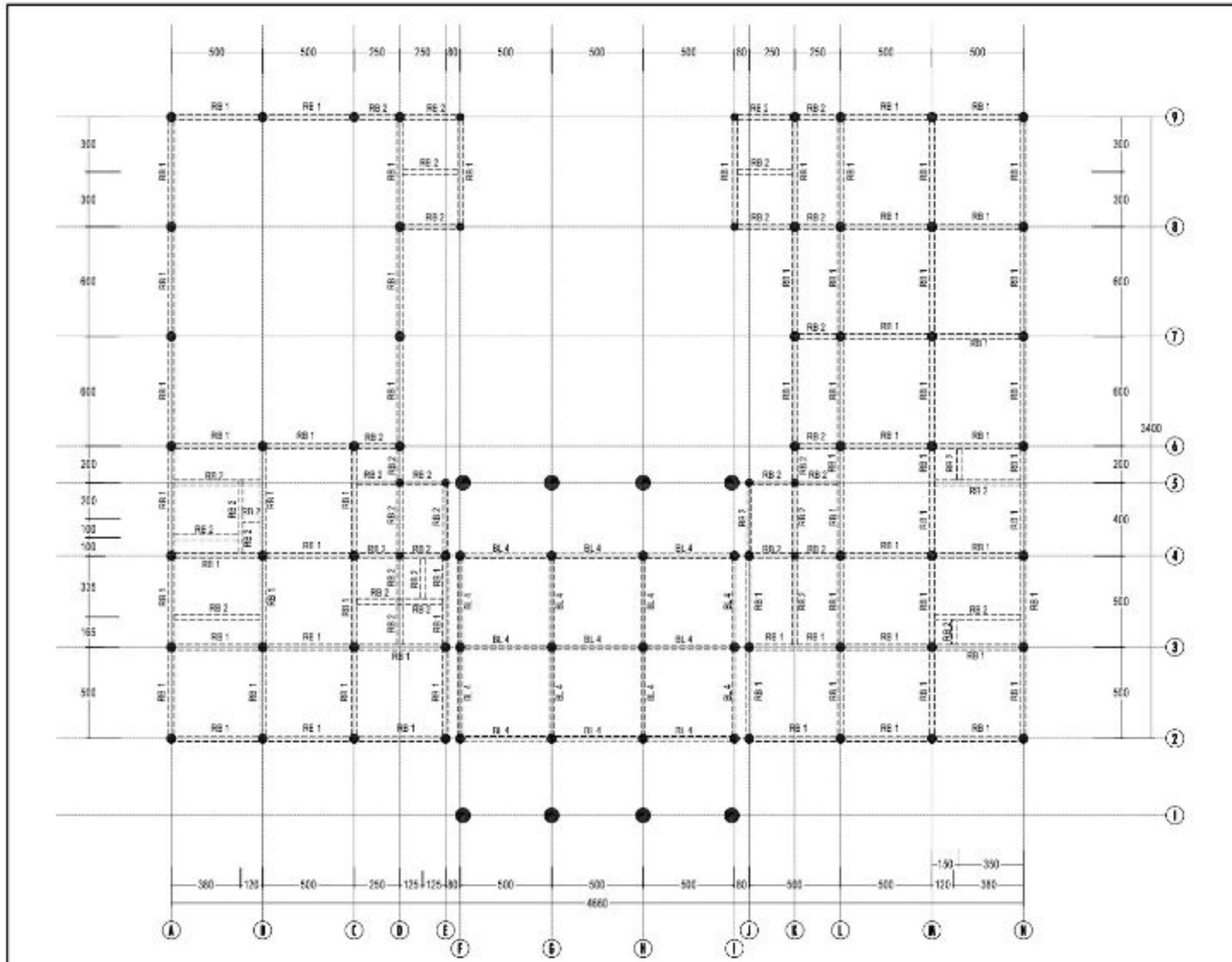
UNIVERSITAS

FAKULTAS HUKUM
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

ILHAM FAHMI, S.T., MT.
NO. 1000112000000000

JL. GAMBAR: **01** NO. GAMBAR: **01**

TS 01-01-2023



DENAH BALOK ELV. + 8.00
 Skala 1:200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LHOEKUWAVE**

JADWAL GAMBAR: BOLA

DESKRIPSI RING BALOK
ELV. + 11.00

SKALA: 1:200

PERENCANA
 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
J. LINDA RUMAH LAYU 17, LINDA RUMAH LAYU, LINDA RUMAH LAYU

NO.	DESKRIPSI UJIAN	NET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, MT	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

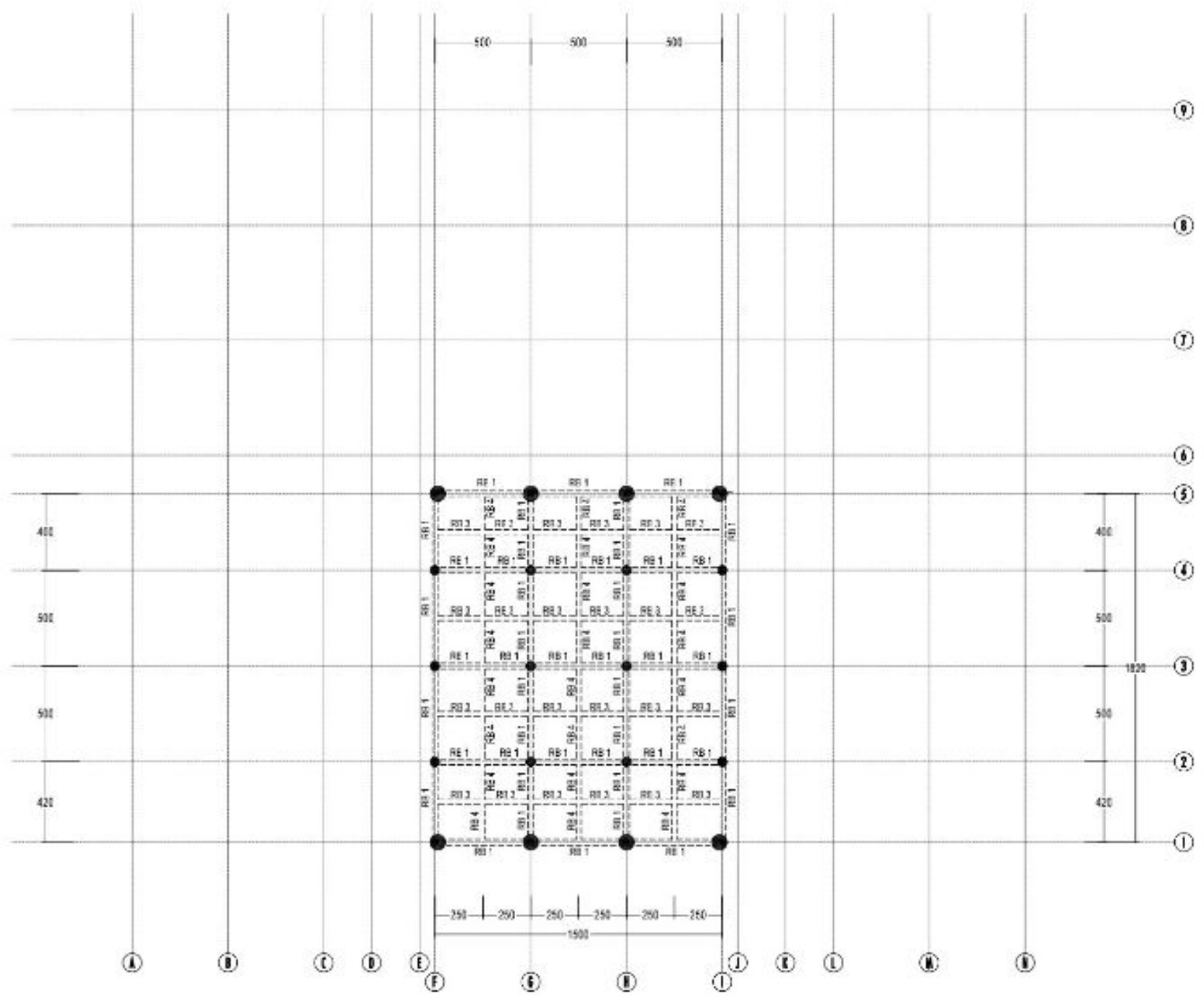
PEMANGKULAN: PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

MANAJER: **ARISMANA**
Desain Utama

PROJEK PEMBILAT: **UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

DESAIN: **B. FAICHAH, S.T., MT.**
NIP. 198011202012000

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
01	PH 5/18 24



DENAH RING BALOK ELV. + 11.00
Skala 1:200

PROGRAM

LOKASI

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BUJARA BATU
KOTA LINGKUNAWA**

JUDUL GAMBAR: DENAH RING BALKOK
ELV. + 13.45

SKALA: 1/200

PERENCANA

 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
JL. BANGUNAN LARAS UTARA NO. 100, KAMPUS BUKIT INDAH, LINGKUNAWA

NO.	DISAINYAN OLJH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, MT	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

**MANAJER
Desain Utama**

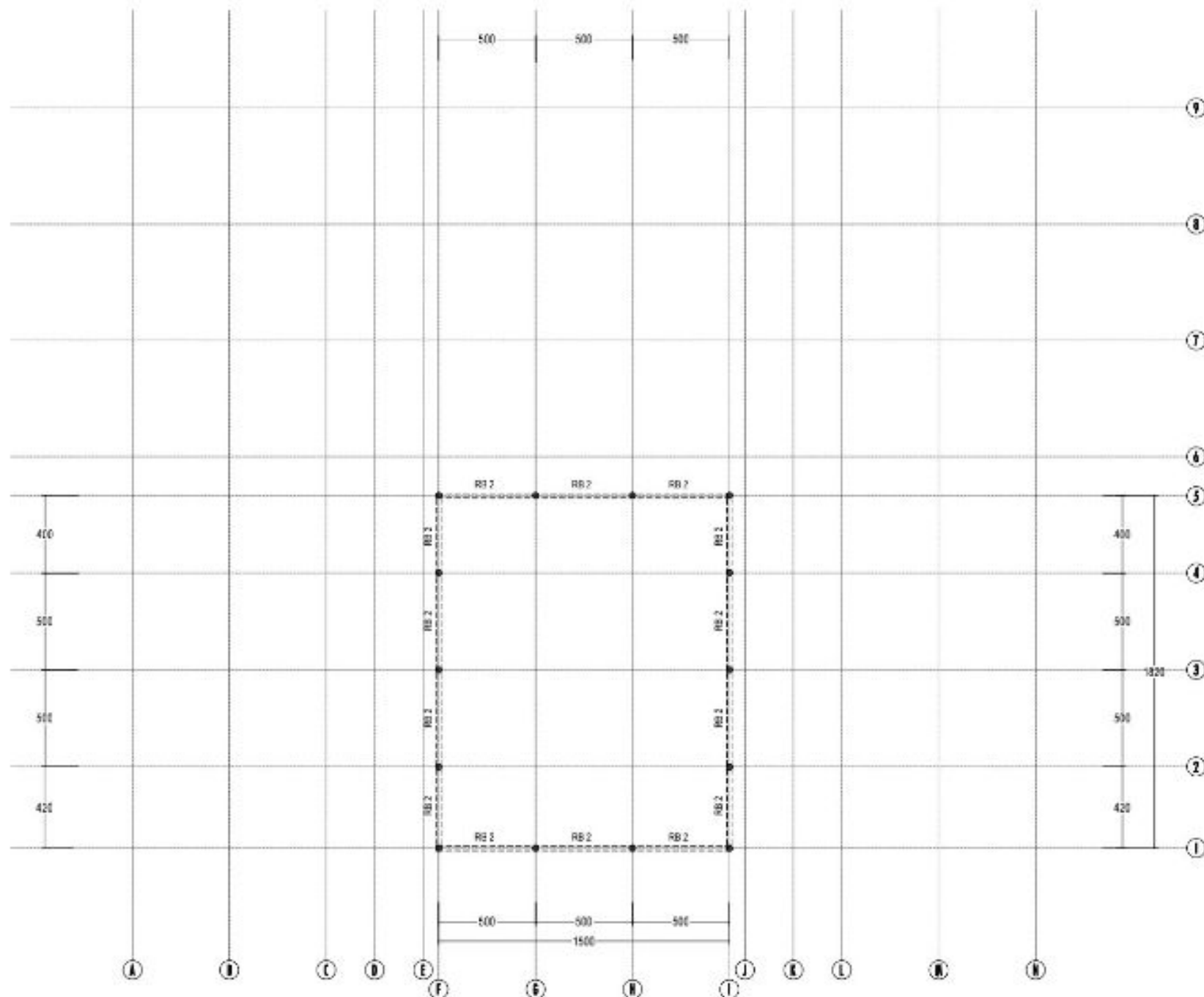
REVISI

PELAKSANA PERENCANAAN
UNIVERSITAS MALAKUSSALEH

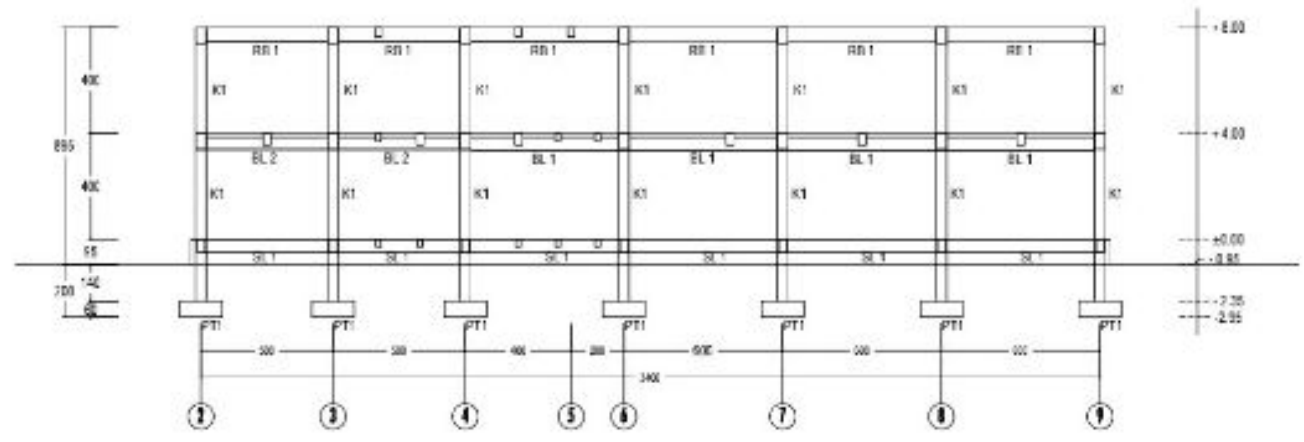
IR. FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 196501120010300000

NO. GAMBAR: 10
 SK. GAMBAR: 10

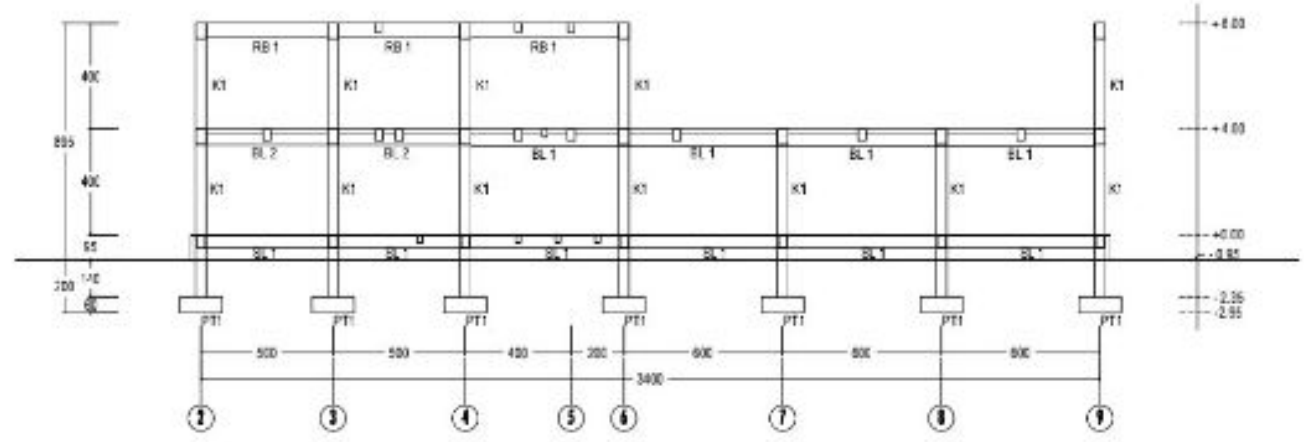
TS
 04/07/2024



DENAH RING BALKOK ELV. + 13.45
 Skala 1 : 200



PORTAL A
Scale 1 : 200



PORTAL B
Scale 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LINGKUNAWA

JUDUL GAMBAR	BOLA
PORTAL A	1 : 200
PORTAL B	1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. LEMBANG LARAU 11, GONDOL, PANGRANG, SINGKAPUR

NO.	DISAINYAN OLAKH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitek	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitek	
4	Faisal, SST	Arsitek	
5	Nichlas, ST	Drafter	

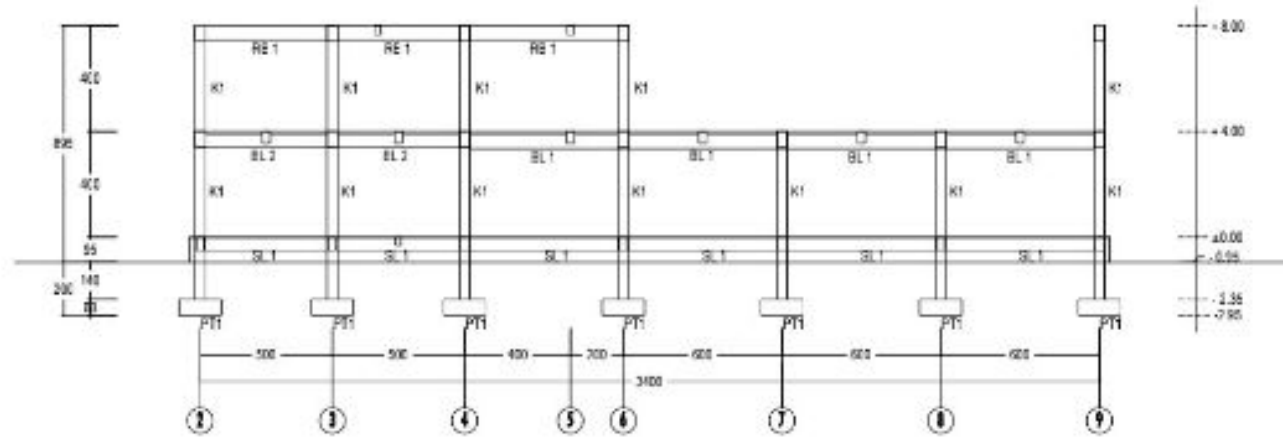
PENANGGUNG JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

REVISI
Drafing Ulang

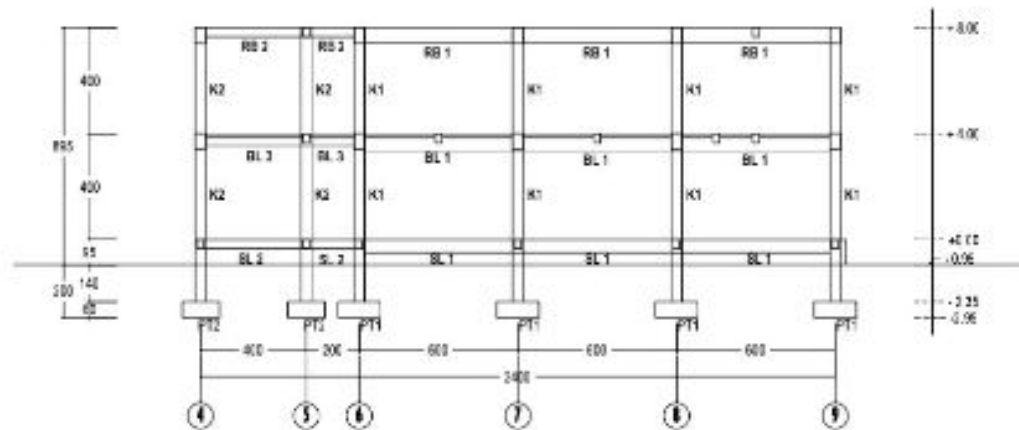
REVISI
PELAKSANA PEMERIKSAAN KEMENTERIAN
UNIVERSITAS MALAKUSSALEH

REVISI
N. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 19700112002010003

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
75	71-STR-06



PORTAL C
 Scale 1 : 200



PORTAL D
 Scale 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN BJARA BATU
 KOTA LHOKESEUMAWA**

JUDUL GAMBAR	SKALA
PORTAL C	1 : 200
PORTAL D	1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. LINDUNG LARAS UTARA, LINDUNG, LINDUNG, LINDUNG

NO.	DISAINSI/OLSH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, MT	Arsitektur	
5	Nohani, ST	Struktur	

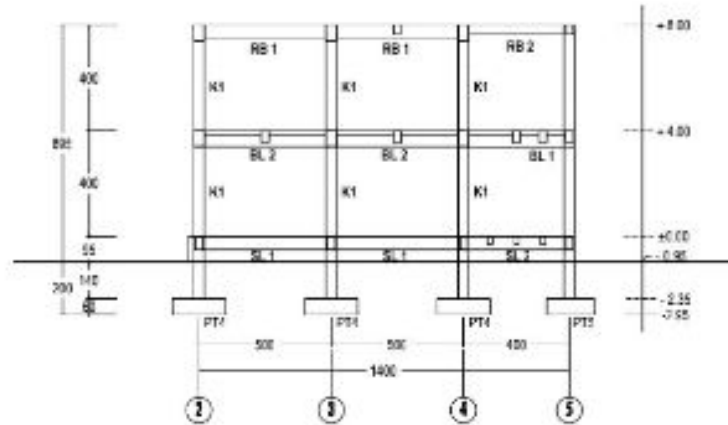
PERANGKIP/UMUM
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

AYUNARA
 Dosen/Asisten

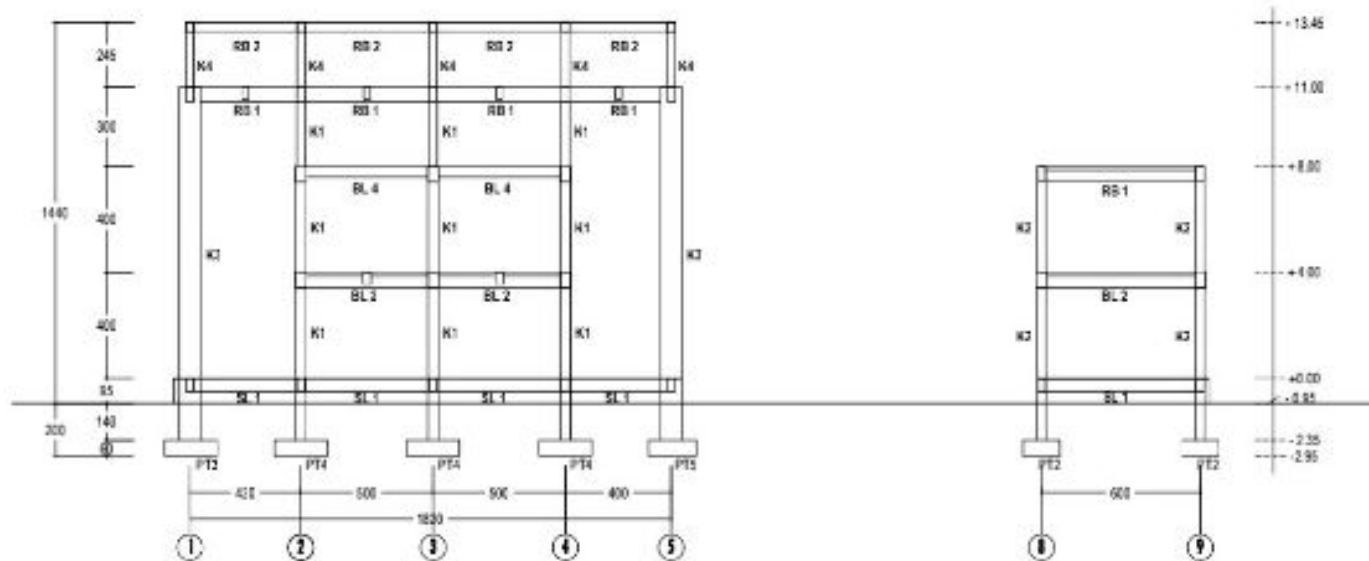
UNIVERSITAS
**PELAKSANA PEMBELAJARAN
 UNIVERSITAS MALEKUSALEH**

IL FAICHAH, S.T., MT.
 NIP. 1970011200212000

NO. GAMBAR	KO. GAMBAR
78	PIH-578-27

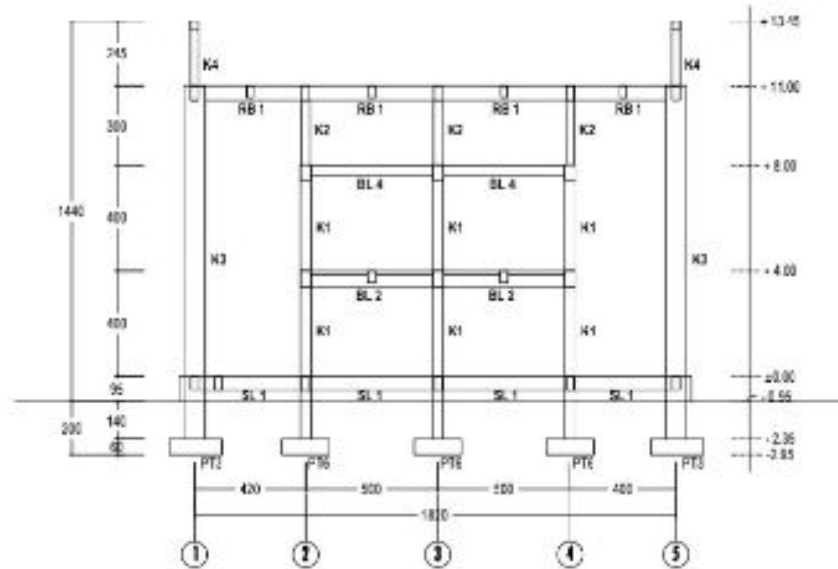


PORTAL E
Scale 1 : 200

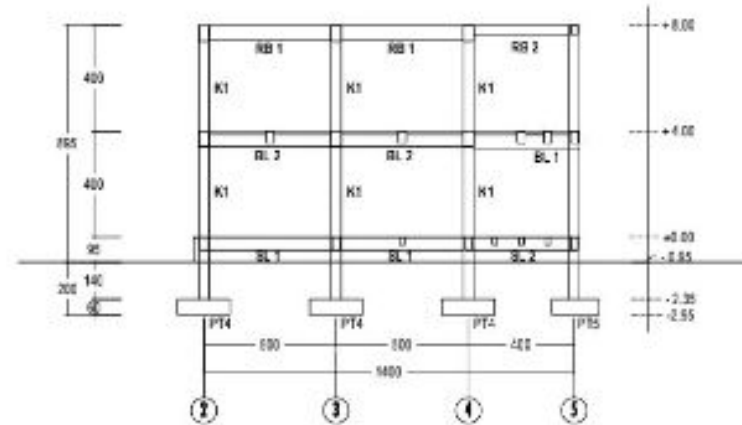


PORTAL F & I
Scale 1 : 200

 UNIVERSITAS TEKNOLOGI MALIKUSSALEH UNIVERSITAS MALEKUSSALEH			
PROGRAM			
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM			
LOKASI			
KAMPUS BUKIT INDAH KECAMATAN BUJARA BATU KOTA LHOEKUENAWA			
JUDUL GAMBAR		SKALA	
PORTAL E & I		1 : 200 1 : 200	
PERENCANA			
 PT. GRIYA INOVASI PROFFITTA J. LINDA SUDARJANA ST. GUNUNG HARAU, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN			
NO.	DISAINYAN OLSH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST., MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, MT	Arsitektur	
5	Nichlas, ST	Drafter	
PENGUNTAJUAN :			
PT. GRIYA INOVASI PROFFITTA			
ARAHANA Desain Utama			
MUNYUTAN :			
PELAKSANA PEMBELAJARAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH			
B. FAICHAH, S.T., MT. NIP. 197001120021000			
DIL. GAMBAR		K3 GAMBAR	
TS		FH-STR-20	



PORTAL G & H
Scale 1 : 200



PORTAL J
Scale 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LHOEKUWATTE**

JUDUL GAMBAR	SKALA
PORTAL G & H	1 : 200
PORTAL J	1 : 200

PERENCANA
 **PT. GRIYA INOVASI PROFITTA**
J. LEMERAN LARAU 11, KECAMATAN LAMPUR, KABUPATEN LAMPUR SELATAN

NO.	DISAINYAN OLSH	NET.	PARAF
1	Juhalia, ST., MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, ST	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

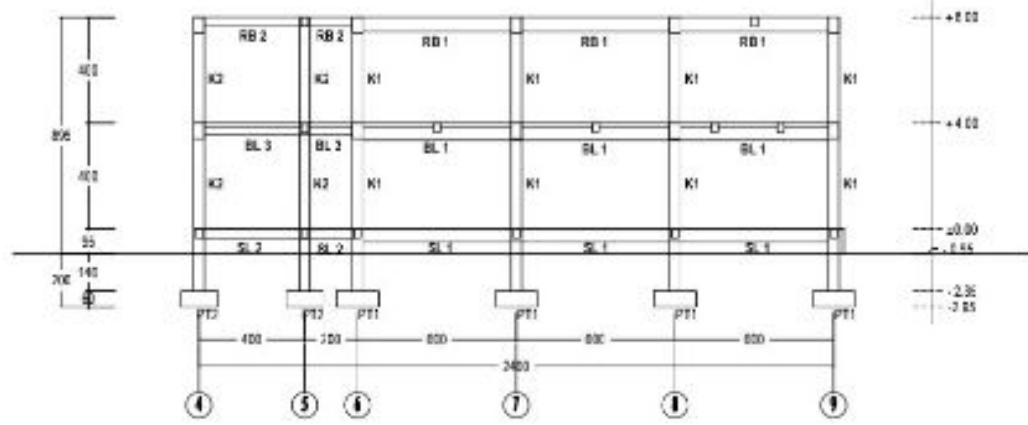
PERANGKIP/UMUM :
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

REVISI
Dibuat Ulang

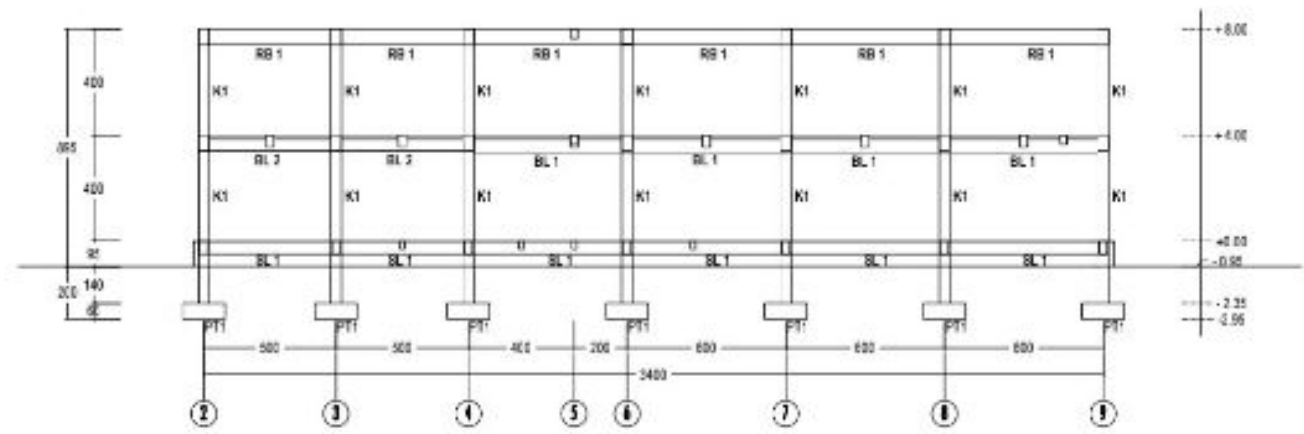
MINYUMILAH
PELAKSANA PERENCANAAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

IR. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 1950011200201000

NO. GAMBAR	KO. GAMBAR
78	Pr-GTR-28



PORTAL K
 Skala 1:200



PORTAL L
 Skala 1:200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN BIJARA BATU
 KOTA LINGKREUNAWA**

JUDUL GAMBAR	SKALA
PORTAL K PORTAL L	1 : 200 1 : 200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. SINDUR LARAS UTI, GONDOL, PANGRAJA, SURABAYA

NO.	DISAINYAN OLSH	KET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Ar Arkitekt	
3	Hendri Pudar, SST	Ar Arkitekt	
4	Faisal, MT	Ar Ark	
5	Nichlas, ST	Drafter	

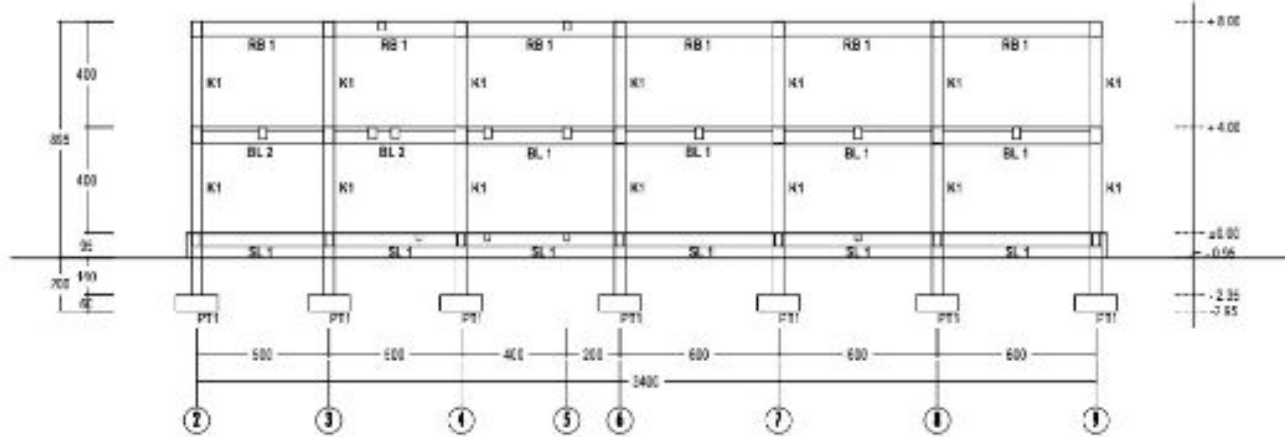
PERANGKIPURUS
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

**ARAHAN
 Desain Utama**

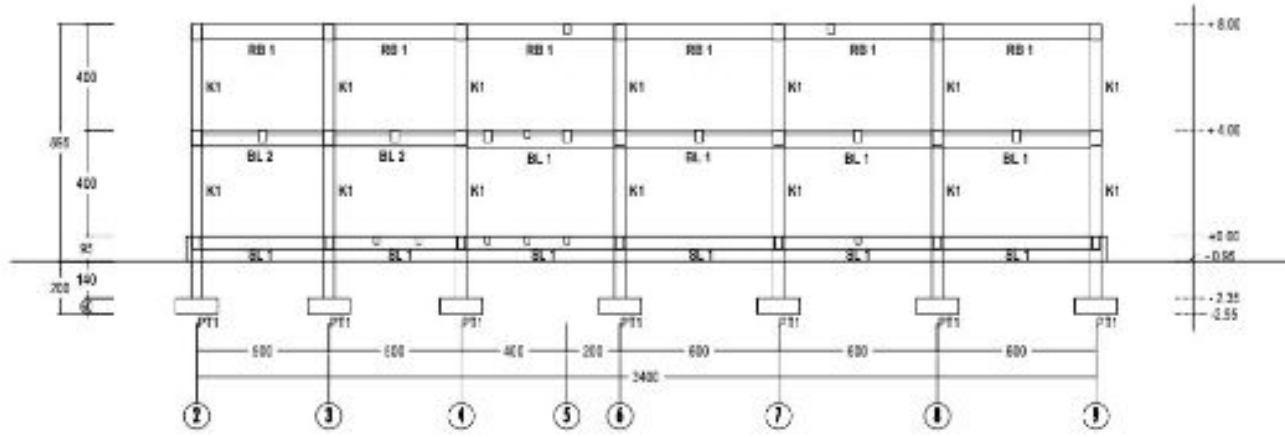
UNIVERSITAS
**PELAKSANA PERENCANAAN
 UNIVERSITAS MAHARAJALEH**

IR. FAHMI, S.T., MT.
 NIP. 1950011200201000

NO. GAMBAR	KO. GAMBAR
78	IT1-STR-00



PORTAL M
Skala 1:200



PORTAL N
Skala 1:200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LHOEKSEUMAWE**

JUDUL GAMBAR	SKALA
PORTAL M PORTAL N	1:200 1:200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. LEMBUA LARAU 10, LHOEKSEUMAWE
ACEH

NO.	DISAINYAN OLSH	KET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arh. Struktur	
3	Hendri Pudar, SST	Arh. Dinding	
4	Faisal, MT	Arh. Mekanik	
5	Nichlas, ST	Drafter	

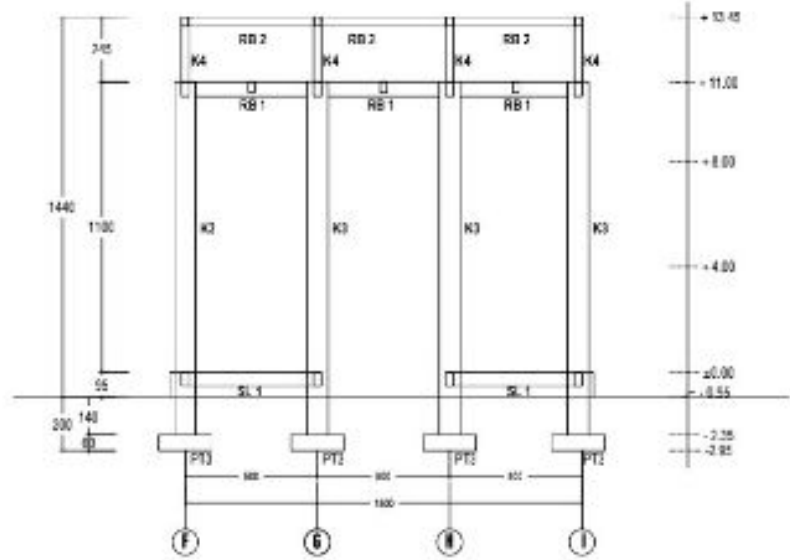
PERANGKAIAN JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANGGARA
Dewan Jember

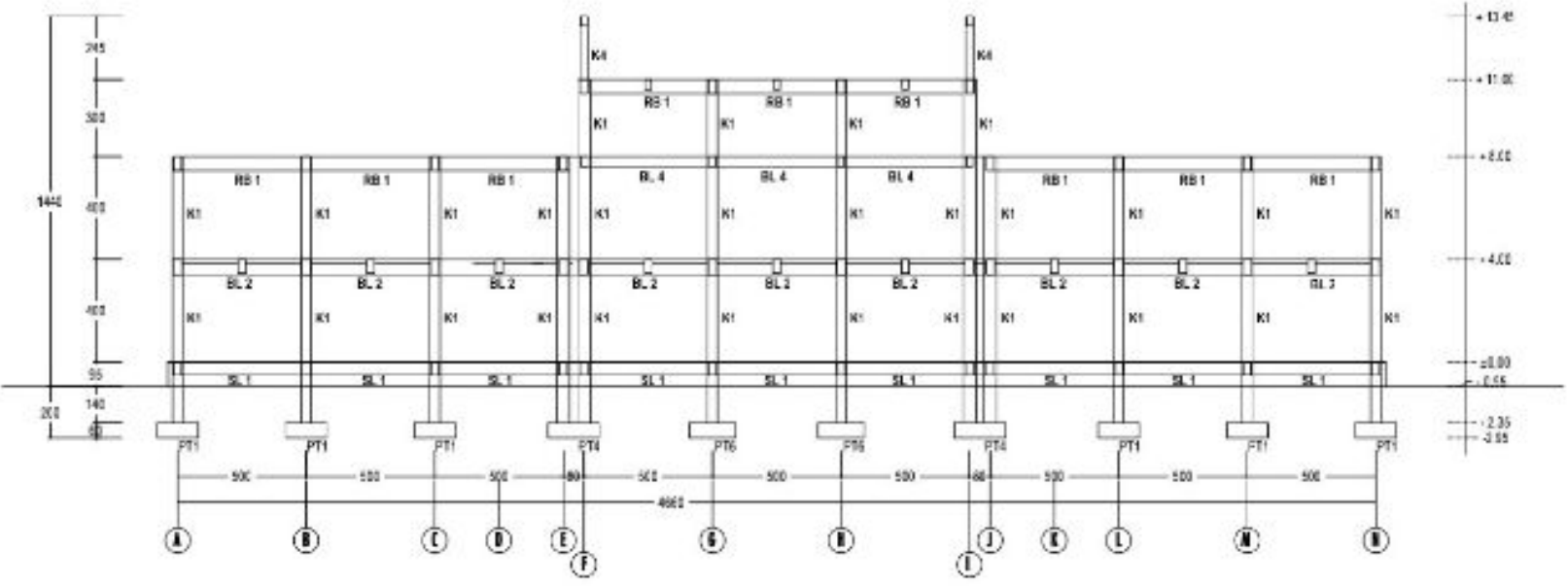
UNIVERSITAS
**PELUKAT PRIBILAT HECATTUMU
UNIVERSITAS MALEKUSSALEH**

IL FAICHAH S.T., MT.
NIP. 199011202012000

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
75	71-STR-01



PORTAL 1
Scale 1 : 200



PORTAL 2
Scale 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BJARA BATU
KOTA LHOEKUWAWA**

JUDUL GAMBAR	BOLA
PORTAL 1	1 : 200
PORTAL 2	1 : 200

PERENCANA

 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
J. LAMPUNG BARU ALAM 01 EKOWISATA, PANGRAJA, LHOEKUWAWA

NO.	DISAINSIAN OLSH	NET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, SST	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

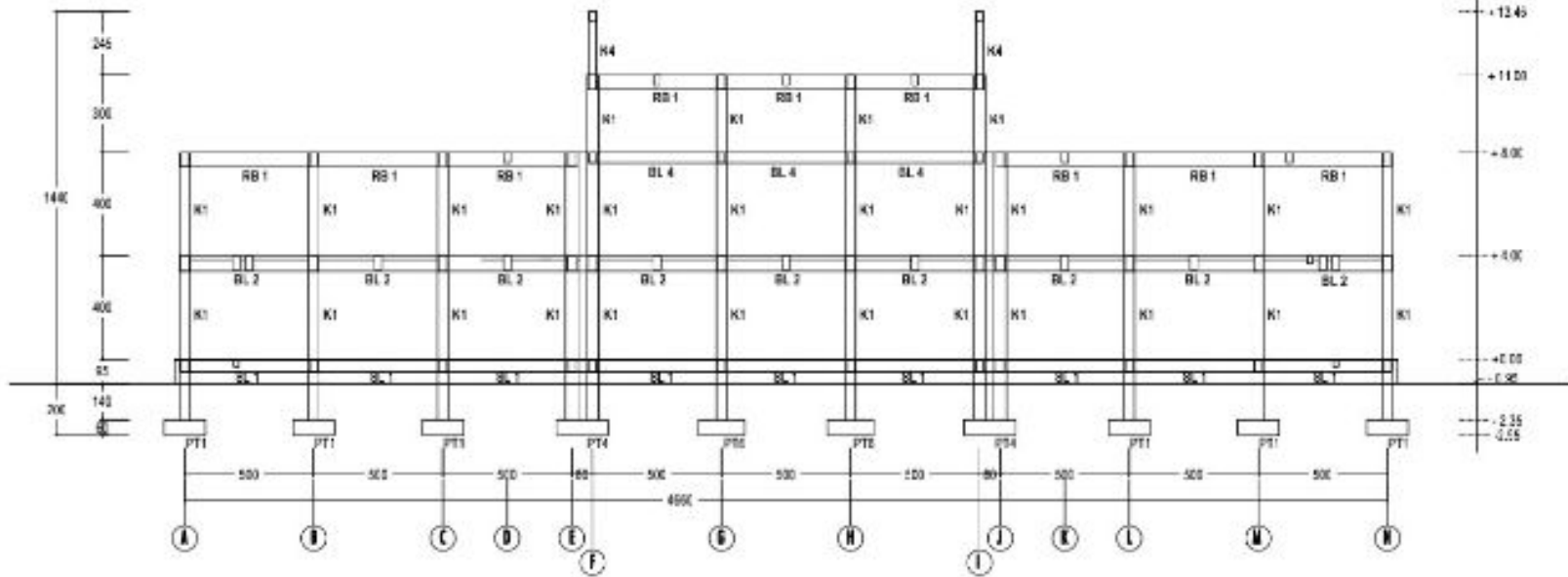
PERANGKIP/UMUM : PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANGGARA
Dinasir Usman

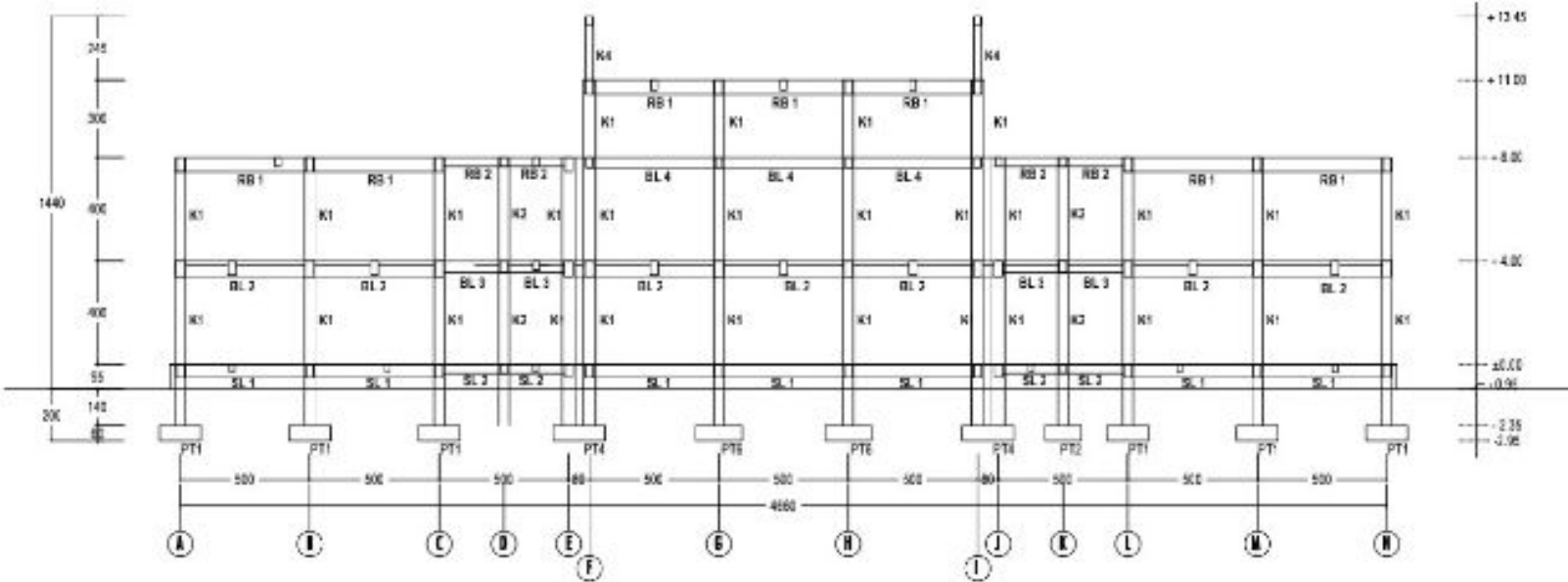
UNIVERSITAS
PELUANG PEMBELAJARAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

N. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 197001120021002000

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
78	79-STR-02

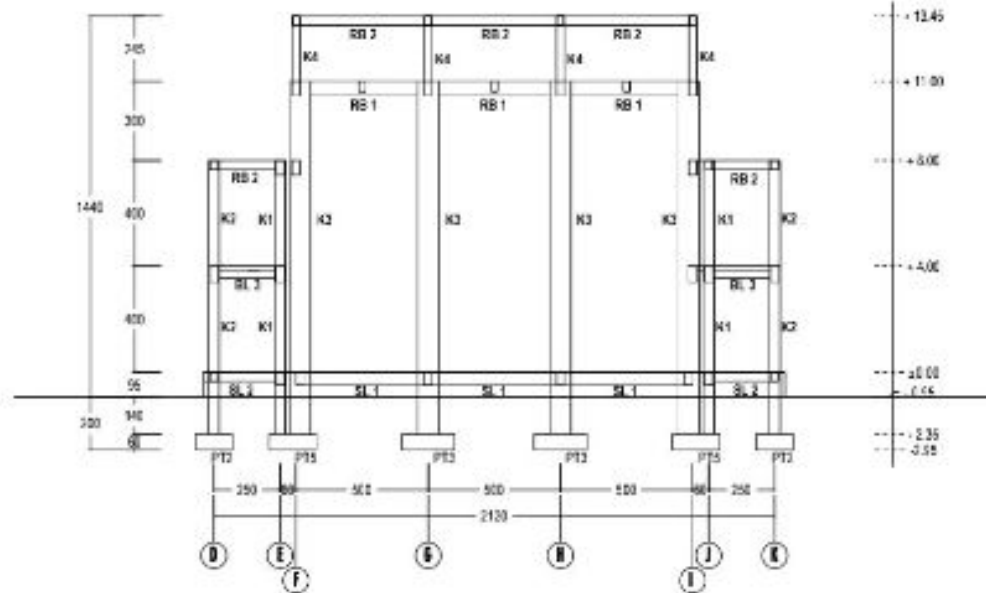


PORTAL 3
Skala 1 : 200



PORTAL 4
Skala 1 : 200

PROGRAM			
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM			
LOKASI			
KAMPUS BUKIT INDAH KECAMATAN BUKIT BATU KOTA LINGKUNAWA			
JUDUL GAMBAR		SKALA	
PORTAL 3		1 : 200	
PORTAL 4		1 : 200	
PERENCANA			
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA Jl. Sekeloa Selatan 1, Palembang, Sumatera Selatan 30132			
NO.	DISAINSI/OLSH	KET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nohani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Padoa, SST	Arsitektur	
4	Faisal, SST	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Drafter	
PENGARAH JARAH			
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA			
ANGGARA Dinas Usahawan			
MUNYUTAN			
PELUANG PRIBILAT HOKUMATUN UNIVERSITAS MAHARAJA SUDHARMO			
N. FAICHAH, S.T., MT. NIP. 198011202012000000			
SK. GAMBAR		NO. GAMBAR	
78		F1 - STR-01	



PORTAL 5
Skala 1 : 200



PORTAL 6
Skala 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BUJARA BATU
KOTA LINGKUNAWA**

JUMLAH GAMBAR	BOLA
PORTAL 5	1 : 200
PORTAL 6	1 : 200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
Jl. Sempur Lela No. 10, Kertakuning, Pekanbaru

NO.	DISAINYAN OLAKH	GET.	PARAF
1	Juhen, ST, MT	Man/Leader	
2	Yenny Nohani, ST	AN/Analisis	
3	Hendri Pudar, SST	AN/Detail	
4	Faisal, MT	AN/MK	
5	Nichol, ST	Drafter	

PERANGKAP JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

ASISTENSI
Drafter: Liana

UNIVERSITAS MALEKUSSALEH

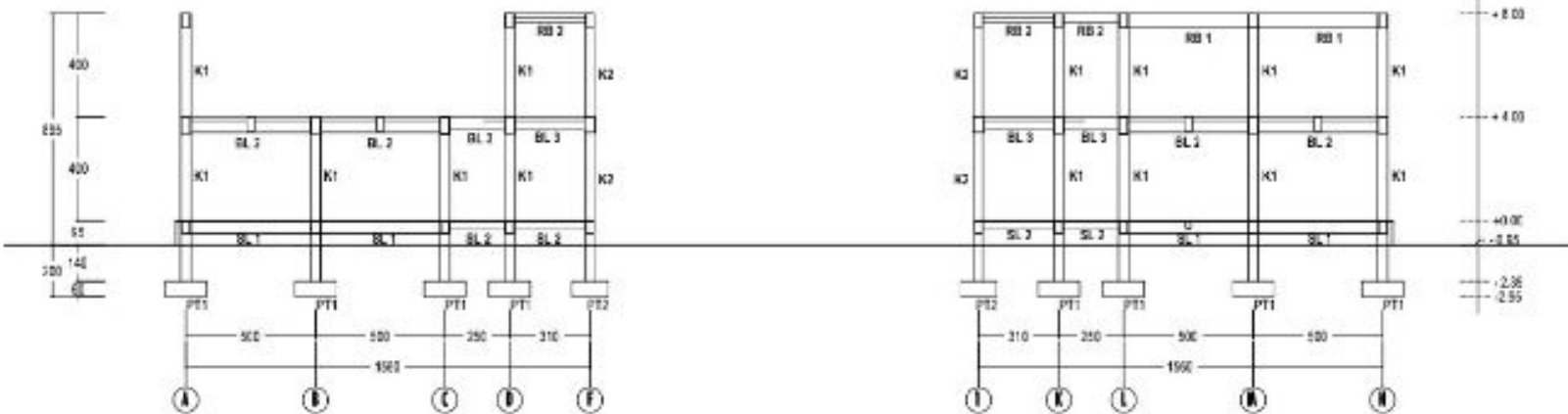
B. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 199011202012003

NO. GAMBAR	KO. GAMBAR
75	PI-STR-04

CATATAN



PORTAL 7
Skala 1 : 200



PORTAL 8
Skala 1 : 200

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

**KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BIJARA BATU
KOTA LINGKOREUNWAS**

JUDUL GAMBAR

NO. GAMBAR

PORTAL 7
PORTAL 8

1 : 200
1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
Jl. Sekeloa Tengah No. 100, Palembang 30132

NO.	DOKUMEN OLDSH	KET.	PARAF
1	Juanda, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Noviani, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Purnama, MT	Arsitektur	
5	Nicholas, ST	Struktur	

PEMANGKULAN

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

**ARSENARA
Desain Utama**

REVISI

PELAKSANA PERENCANAAN
UNIVERSITAS MAHARAJA SUDHARMO

N. FAICHAH, S.T., MT.
NIP. 1970011220021000

NO. GAMBAR

NO. GAMBAR

75

711-STR-06

PROGRAM

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT RIDAH
 KECAMATAN BUJARA BATU
 KOTA LHOEKUENAWA**

JUDUL GAMBAR: BOLA
 PORTAL 9: 1/200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. GEMANGGA LAMBUJA OF ENGINEERING, SURABAYA

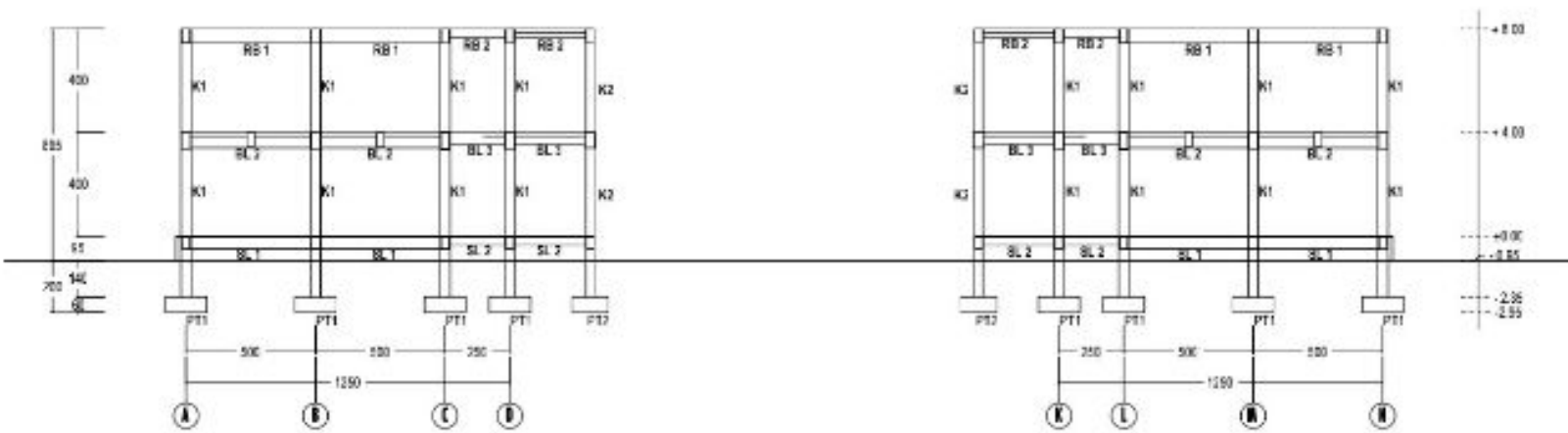
NO.	DESIKSIAN OLDS	GET.	PARAF
1	Juhalia, ST, MT	Manajemen	
2	Yenny Nofrianti, ST	Arsitektur	
3	Hendri Pudar, SST	Arsitektur	
4	Faisal, SST	Arsitektur	
5	Nofrianti, ST	Arsitektur	

PERENCANA JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
ARAHAN
 Direktur Utama

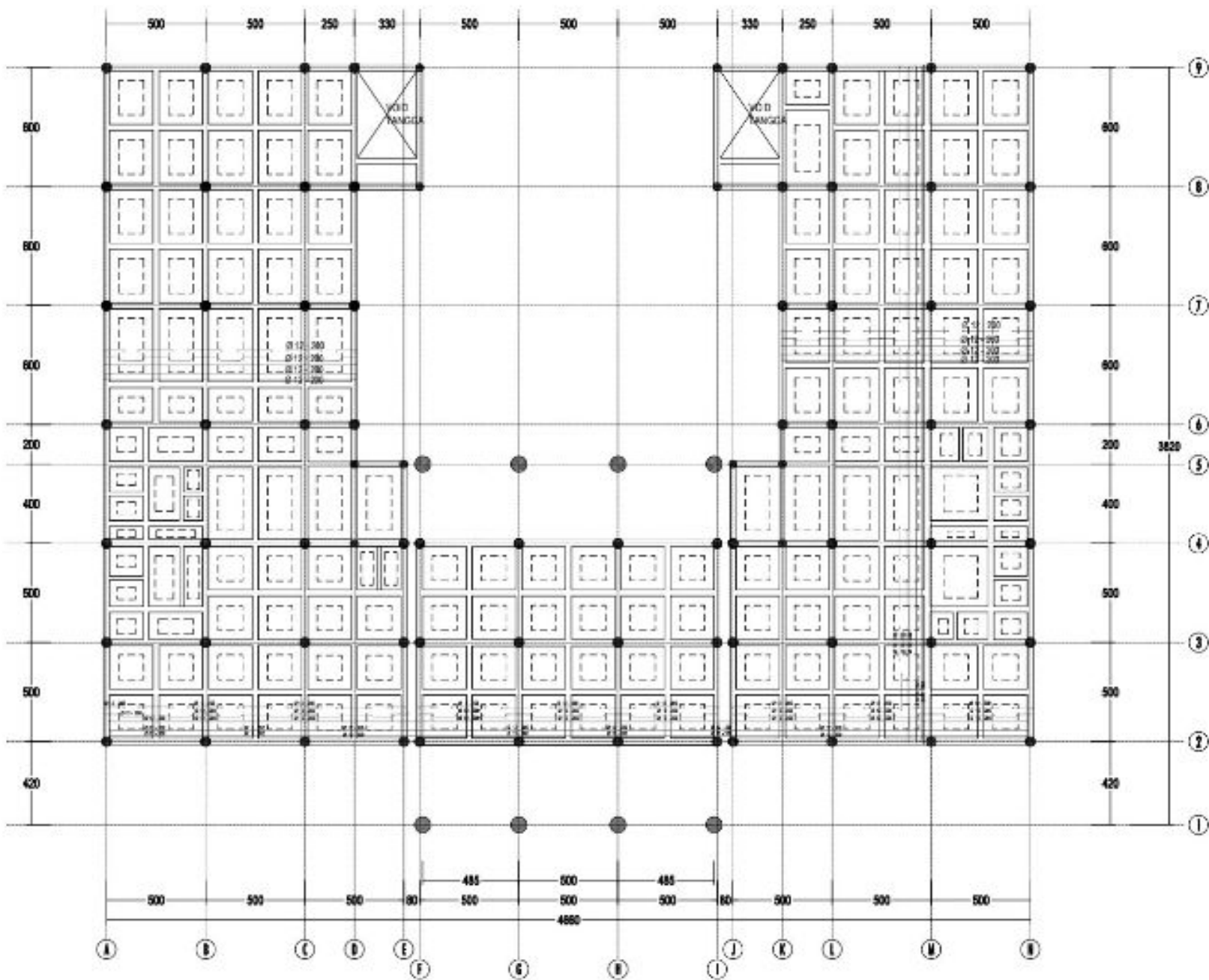
REVISI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS MALEKUSALEH

B. FAICHAH, S.T., MT
 NIP. 198011202012003003

SK. GAMBAR: 78
 NO. GAMBAR: F1 - STR-26



PORTAL 9
 Skala 1 : 200



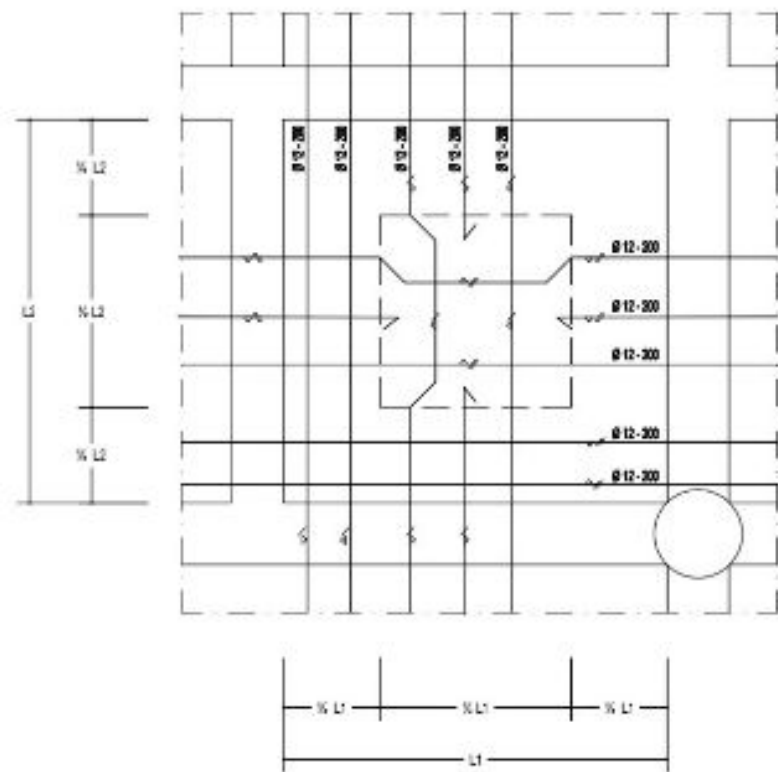
DENAH PLAT LANTAI ELV. + 4.00
Skala: 1:200

<p>PEREKAM</p>		
<p>PEREKAM</p>		
<p>DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p>		
<p>LOKASI</p>		
<p>KAMPUS BUKIT MOAI KECAMATAN BUARA SATU KOTA LHOESEUMAWE</p>		
<p>JULUS GIBRIN</p>	<p>SIKLA</p>	
<p>DENAH PLAT LANTAI ELV. + 4.00</p>	<p>1:200</p>	
<p>PEREKAM</p>		
<p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA J.L. BANGUNAN ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN 1994-002</p>		
<p>NO</p>	<p>DISKUSI/DAFTAR</p>	<p>DIT</p>
<p>1</p>	<p>Jurnal, ST, ST</p>	<p>Tan Usdar</p>
<p>2</p>	<p>Yenny Iqbal, ST</p>	<p>Am Andika</p>
<p>3</p>	<p>Henny Pradita, ST</p>	<p>Am Kholida</p>
<p>4</p>	<p>Fanni, ST</p>	<p>Am NUC</p>
<p>5</p>	<p>Nicholas, ST</p>	<p>Calmar</p>
<p>PERENCANAAN</p>		
<p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA</p>		
<p>ANALISA Gedung Usdar</p>		
<p>REVISI</p>		
<p>PELAKSANAAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH</p>		
<p>M. PRALISIA, S.T., MT NIP. 19700817200121003</p>		
<p>JOB NUMBER</p>	<p>NO. GAMBAR</p>	
<p>10</p>	<p>PH 578 37</p>	

NO. SKRIPSI: _____

KETERANGAN		
NO	SYMBOL	METU
1	PLAT LANTAI	0.125 P ₁ + 20 MPa
TANGKAP AIR BENTUK STUB		

NO	TUJUAN KALK	METU
1	TALANGAN UJUK	0.175 P ₁ + 20 MPa



DETAIL PENULANGAN PLAT LANTAI ELV. + 4.00
Skala 1 : 30

PERUMPAH

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT MOWI
KECAMATAN BUARA SATU
KOTA LHOESEUMAWE

JULUS GIBRIN

SKALA

DAERAH PENYELAJIAN
PLAT LANTAI ELV. + 4.00

1 : 30

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
J. BINA BINA JALAN KEMENTERIAN MALIKUSSALEH
KOTA MALIKUSSALEH

NO	DISAIN/PROJEKSI	DIT	REVISI
1	Juana, S.T.	10/11/2024	
2	Yenny Iqbal, ST	10/11/2024	
3	Henny Pradita, ST	10/11/2024	
4	Fahma, ST	10/11/2024	
5	Nicholas, ST	10/11/2024	

PERINGGATAN

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

ANALISA

Disain Uraian

REVISI

PEJABAT PEMBILAT KOM. TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

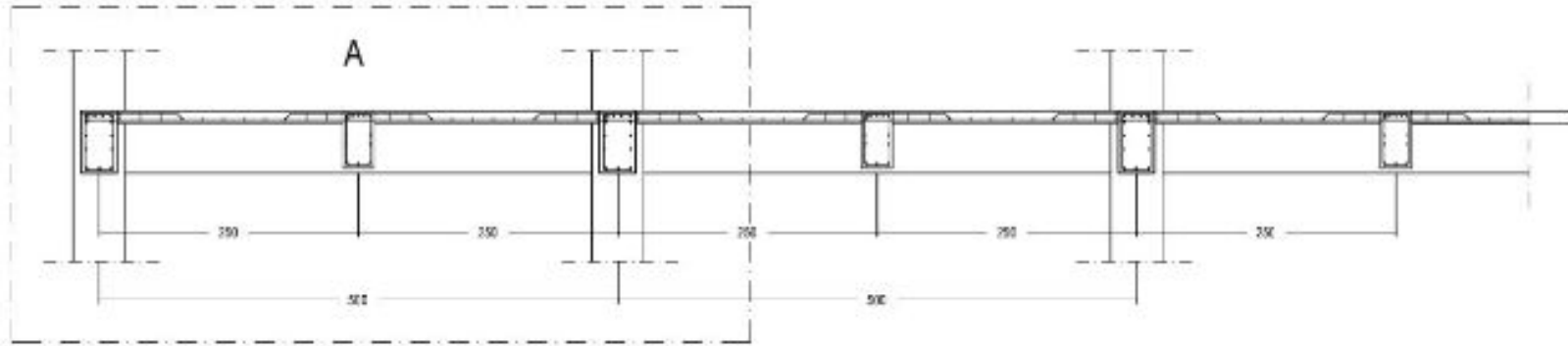
M. FALISAH, S.T., M.T.
NIP. 19650712001121001

JOB NUMBER

NO. ZAMBOR

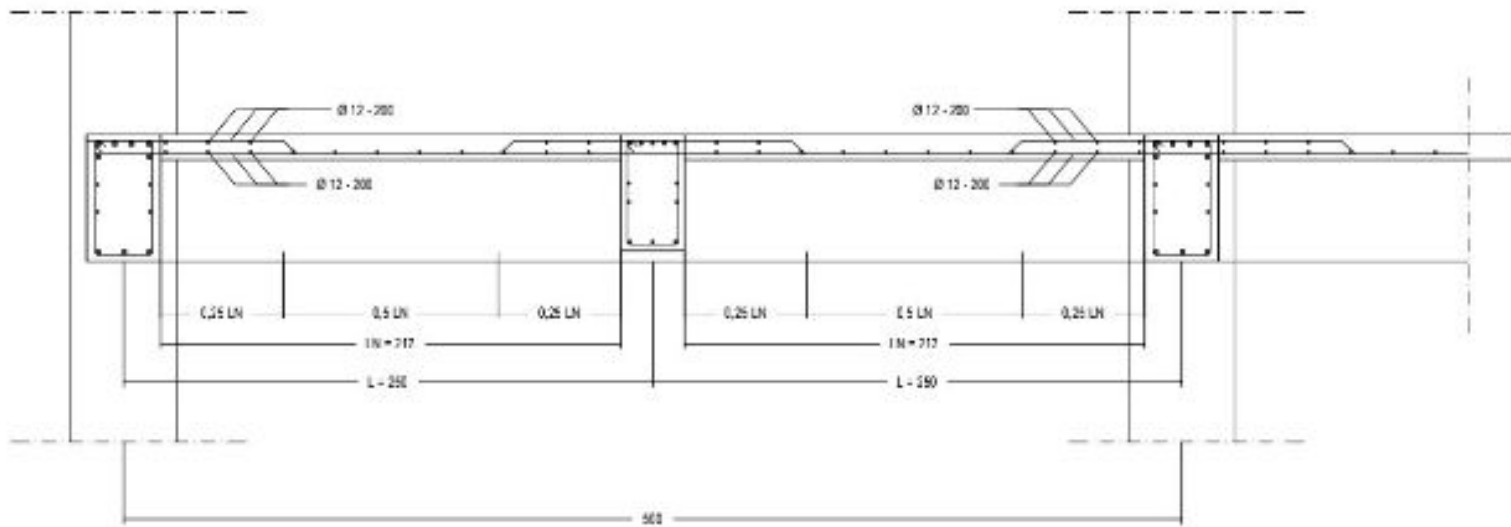
11

10/11/2024



POT. PENULANGAN PLAT LANTAI ELV. + 4.00

Skala 1 : 50



DETAIL A

Skala 1 : 25

REVISI

KETERANGAN		
NO	REVISI	METU
1	PLAT LANTAI	0,125 P _u + 20 MPa
TITIK SUDUT BENTUK STUB		

NO	TUJUAN RUMAH	METU
1	TALANGAN UJUKAN	0,175 P _u + 20 MPa

PERUMAHAN

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT MOWA
 KECAMATAN BUARA SATU
 KOTA LHOESEUMAWE

JUJUR GIBRAN

SIKLA

DETAIL PENULANGAN PLAT LANTAI
 DETAIL A

1 : 50
 1 : 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. BINA BINA JALAN MALIKUSSALEH, KOTA MALIKUSSALEH

NO	DISKUSI/REVISI	DIK	PERENCANA
1	Juanda, S.T., ST	10/11/2024	
2	Yenny Idris, ST	10/11/2024	
3	Hendra Pradha, ST	10/11/2024	
4	Fahma, ST	10/11/2024	
5	Nicholas, ST	10/11/2024	

PERENCANA JAWAB:

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNASRIKA
 Direktur Utama

MENTOR:

PEJABAT PEMBILAT KOM. TEKNIK
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

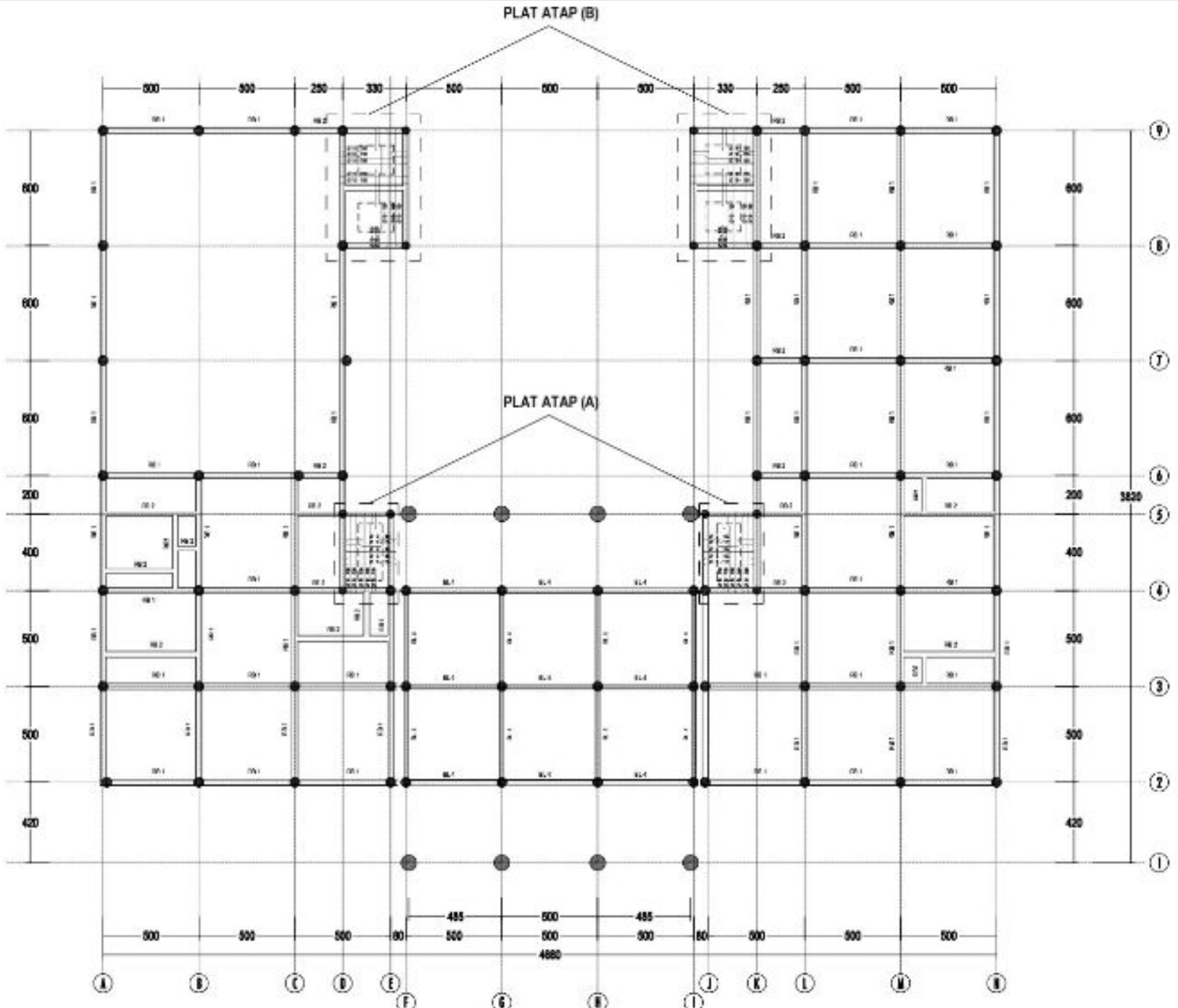
M. FALDIAN, S.T., MT
 NIP. 7020017000121000

JOB GAMBAR

NO. GAMBAR

10

PH-STR-08



DENAH PLAT ATAP ELV. + 8.00
Scale: 1/200

PEREKAMBIAN

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

KAMPUS BUKIT MOWI
KECAMATAN BUARA SATU
KOTA LHOSEUMAWE

JULUS GIBRAN	SIKLA
DENAH PLAT ATAP ELV. + 8.00	1/200

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
J. LHOSEUMAWE, KOTA LHOSEUMAWE

NO	DISIPULI/MS/PH	DIT	P. MEMP
1	Jurita, D.L., ST	Tan Usdar	
2	Yenny Iovani, ST	Jai Andika	
3	Henny Pratiwi, ST	Jai Kholida	
4	Fania, SOT	Ani M	
5	Nichas, ST	Yulmar	

PERENCANA JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITTA

ARKANIZIA
Gendak Usdar

REVISI
PELEHAT PEMBELAJAR KOM. TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. PRATIWI, S.T., MT
NIP. 19800719000121000
JAB. GAMBAR: NO. GAMBAR: Rn. KTR. 02

PERMITSYARIFAN

NO	REVISI	REVISI
1	PLAT ATAP	Ø 10 - 150 + 21 994 TIDAK SEMPURNA BERTON 15 CM

NO	TULANGAN BOLA	REVISI
1	TULANGAN UTARA	Ø 10 - 150 + 21 994

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

KAMPUS BUKIT MOWI
 KECAMATAN MUARA SATU
 KOTA LAMPUNGSELATAN

JUJUR GABUNG	SKALA
DETAIL PENULANGAN PLAT ATAP (A) ELV. +8.00	1 : 30
DETAIL PROFESIAN PENULANGAN PLAT ATAP (A) ELV. +8.00	1 : 30

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. JEMAH SELATAN, KOTA LAMPUNGSELATAN

NO	DISKUSI/REVISI	DIK	REVISI
1	Jurnal, ELV. +8	10/10/2024	
2	Yenny Iqbal, ST	10/10/2024	
3	Henny Pratiwi, ST	10/10/2024	
4	Fanni, ST	10/10/2024	
5	Nicholas, ST	10/10/2024	

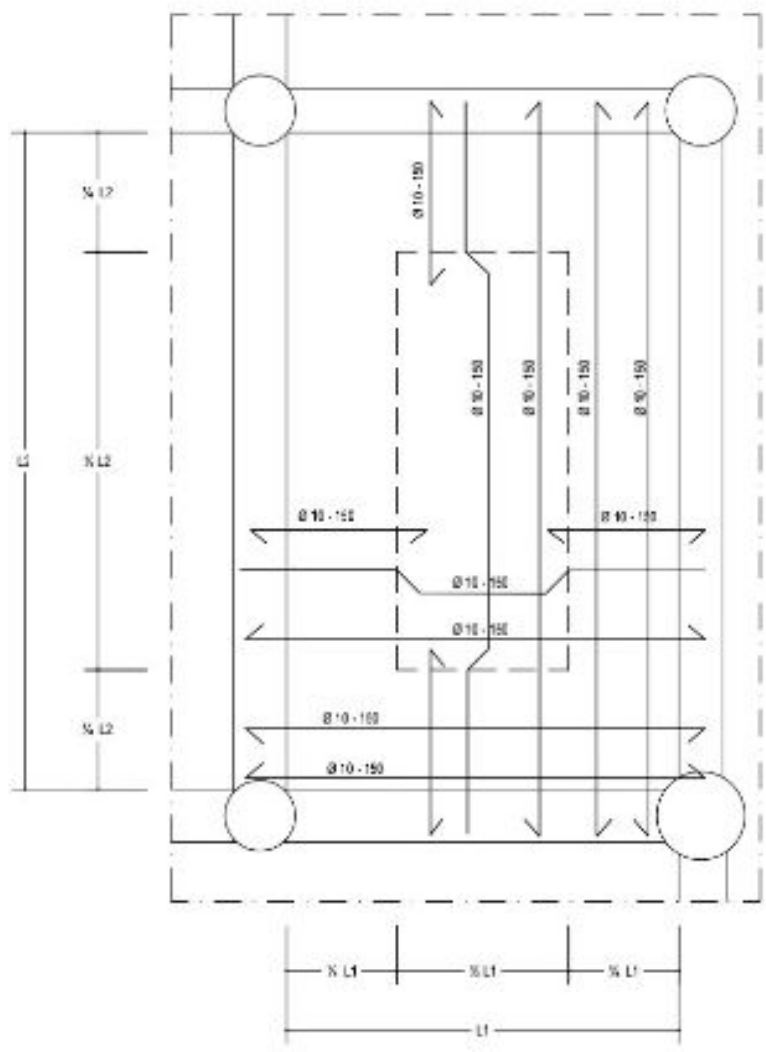
PERANGKIP/REVISI:
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANALISA
 Direktur Utama

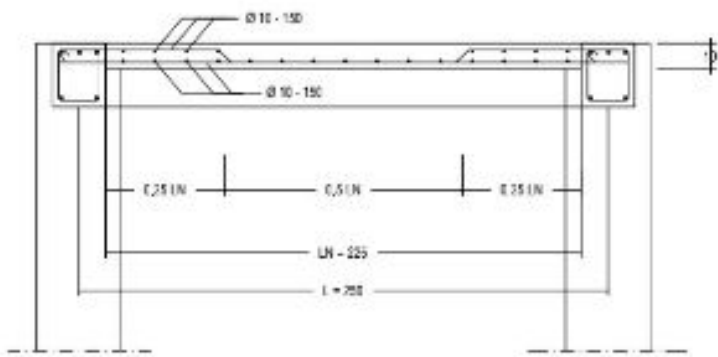
PELEHAT PEMBELAJAR: POIN THOMAS
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. PRALOGA, S.T., M.T.
 NIP. 19800719001210003

JOB NUMBER	NO. GAMBAR
10	10-GTR-01



DETAIL PENULANGAN PLAT ATAP (A) ELV. +8.00
 Scale 1 : 30

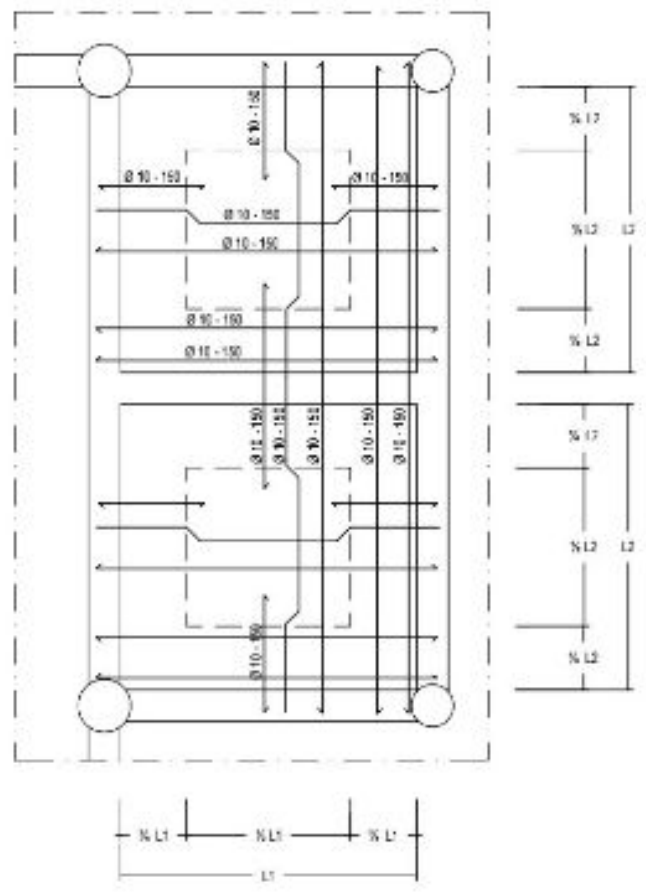


POTONGAN PENULANGAN PLAT ATAP (A) ELV. +8.00
 Scale 1 : 30

NO. SKRIPSI/PROJEK

NO	PROJEK	METU
1	PLAT ATAP	P. 00.01.1.01.001
TOTAL SURFAT: 870,12 CM		

NO	NILAI/BAHAYU	METU
1	TULANGAN UTARA	0.00.01.01.01.001



DETAIL PENULANGAN PLAT ATAP (B) ELV. + 8.00
 Skala 1:50

PERUMAHAN
**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
 KAMPUS BUKIT MOAI
 KECAMATAN BUNARA SATU
 KOTA LHOESUMAWA

JUMLAH SHEET	10/10
DETAIL KONSTRUKSI PERALIHAN DINDING PLAT ATAP ELV. +8.00	1/10

PERENCANA

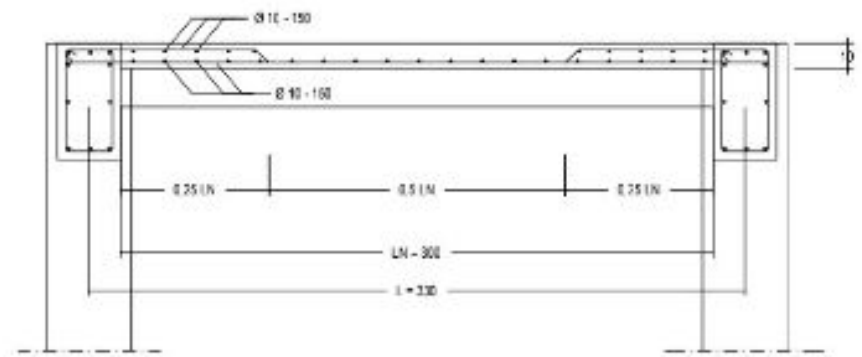
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. BUNARA SATU, KOTA LHOESUMAWA, ACEH

NO	DISAIN/PROJEKSI	DIT	REVISI
1	Jurika, S.T., ST	10/10/2024	
2	Yenny Izzah, ST	10/10/2024	
3	Henny Pradita, ST	10/10/2024	
4	Fahma, ST	10/10/2024	
5	Nicholas, ST	10/10/2024	

PERINGKING JAWAB
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 ANNAZELA
 Kepala Urusan

MENTOR/REVISI
 PEJABAT PEMBILAT KOM. TEKNIK
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
 M. FALDIAN, S.T., MT
 NIP. 19600112001120001

JOB NUMBER	NO. GAMBAR
10	01-STR-42



POTONGAN PENULANGAN PLAT ATAP (B) ELV. +8.00
SKALA 1:25

NO. SKEMA

KETERANGAN		
NO	SYTA	MATE
1	PLAT ATAP	200/200 x 25 MM
TOTAL SUDUT 90° x 1,20		

NO	TULANGAN BAWA	MATE
1	TULANGAN ATAS	Ø 10 - 100

**DEK PEMBAUNGAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

KAMPUS BUKIT MOCAI
KECAMATAN BUKAR SAU
KOTA LINGGAE

JULUS GIBER	SKALA
DETAIL POTONGAN PENULANGAN PLAT ATAP ELV. +8.00	1:25

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
J. BINA BINA JALAN BINA BINA, BINA BINA

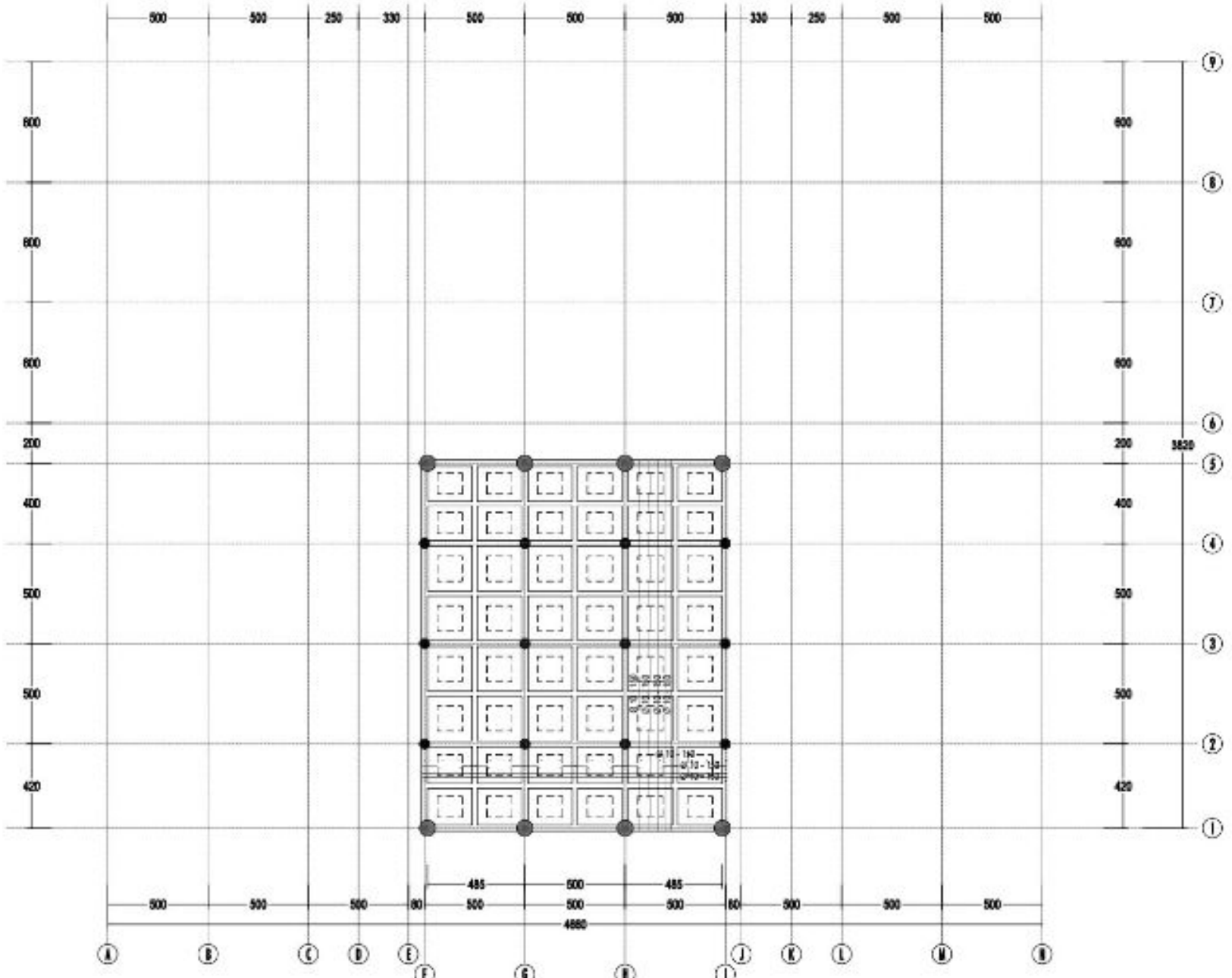
NO	DISKUSI/REVISI	DIK	REVISI
1	Jurnal, ELV. +8	10/10/2024	
2	Yenny Iovani, ST	10/10/2024	
3	Hendra Pradha, ST	10/10/2024	
4	Fanni, ST	10/10/2024	
5	Nicholas, ST	10/10/2024	

PT. GRIYA INOVASI PROFITTA
ANALISA
Gedung Dekanat

PEJABAT PEMBILAT KOM. TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. PRADHA, S.T., M.T.
NIP. 19800719900120001

JOB NUMBER	NO. GAMBAR
10	F1-STR-45



DENAH PLAT ATAP ELV. + 11.00
 Skala: 1:200

NO. SKRIPSI: _____

NO. SKRIPSI: _____

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

KAMPUS BUKIT MOWI
 KECAMATAN BUKARASATI
 KOTA LHOSEUMAWE

JULI, 2024
 DENAH PLAT ATAP
 ELV. + 11.00
 1:200

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. LINDUNG LARASATI, KAMPUS BARU, KOTA LHOSEUMAWE

NO	DISKUSI/DAFTAR	DIT	REVISI
1	Jurnal, D.L, ST	Tan Usdar	
2	Yenny Iovani, ST	Jai Andika	
3	Henny Pratiwi, ST	Jai Andika	
4	Fanni, ST	Jai Andika	
5	Nicholas, ST	Calvin	

PERSEKUTUAN: PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 ANNADEA
 Direktur Utama

MEKATRIK: PEJABAT PEMBAKAT KOM. TEKNIK
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

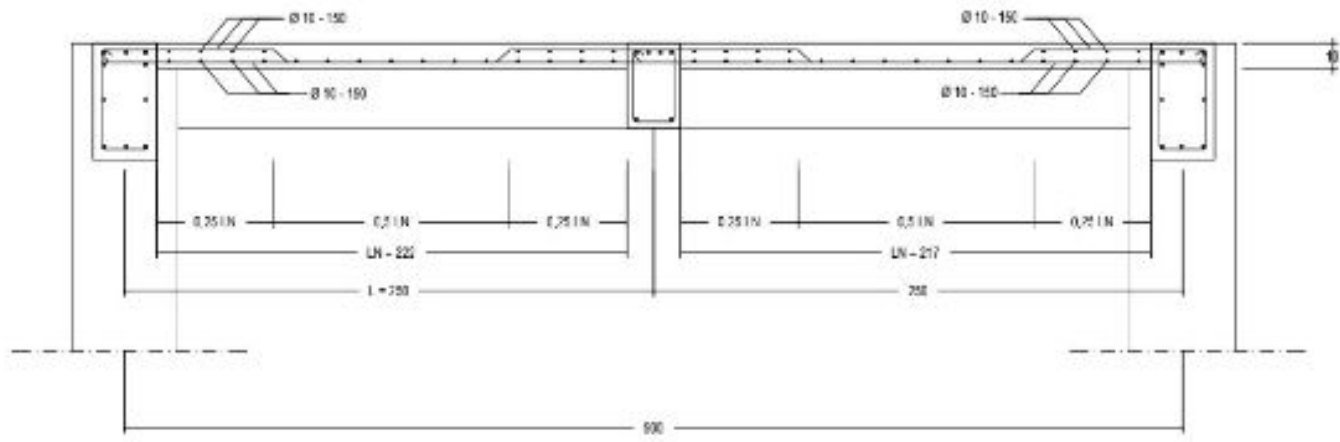
M. PRALISIA, S.T., MT
 NIP. 19800719000121000

JOB: GAMBAR NO. GAMBAR: FH-STR-04

NO. SKRIPSI: _____

KOTAKSIKULAS		
NO.	BENTUK	WISU
1	PLAT ATAP	0.80 (0.8 x 21.99M) TIDAK SIKAT BENTON 1.5 CM

NO.	TULANGAN BALOK	WISU
1	TULANGAN UTARA	0.80 (0.8 x 21.99M)



POTONGAN PENULANGAN PLAT ATAP ELV. + 11.00
 Skala 1 : 25

PERUMAHAN
**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
 KAMPUS BUKIT MOWA
 KECAMATAN MUARA SATEU
 KOTA LAMPUNG BARU

JULUS GIBERIN	SKALA
BENTANG POTONGAN PENULANGAN PLAT ATAP ELV. + 11.00	1 : 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. BUNDAK LAMPUNG BARU KOTA LAMPUNG BARU

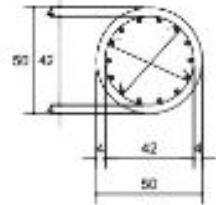
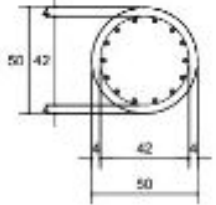
NO.	DISKUSI/DAFTAR ISI	DISKUSI	REVISI
1	Jurnal, SK, ST	10/11/2024	
2	Yenny Iqbal, ST	10/11/2024	
3	Henny Pratiwi, ST	10/11/2024	
4	Fanni, ST	10/11/2024	
5	Nicholas, ST	10/11/2024	

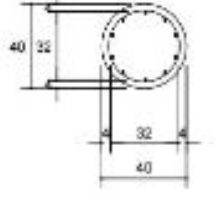
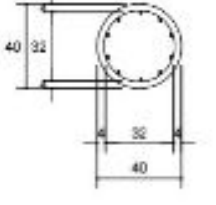
PERENCANA JABAT:
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 ANNAJIZA
 Direktur Utama

REVISI:
 PEJABAT PEMBILAK KEMAHIRAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
 M. FALDIAN, S.T., MT
 NIP. 19600112001121000

JOB NUMBER	NO. GAMBAR
10	10-GTR-05

SKEDUL KOLOM

TYPE KOLOM	K1	TYPE KOLOM	K1
DIMENSI (CM)	Ø 50	DIMENSI (CM)	Ø 50
DAERAH	L0	DAERAH	H-2L0
			
TULANGAN UTAMA	14 D 22	TULANGAN UTAMA	14 D 22
SENGKANG / BEUGEL	3 D 13 - 100	SENGKANG / BEUGEL	2 D 13 - 120

TYPE KOLOM	K2	TYPE KOLOM	K2
DIMENSI (CM)	Ø 40	DIMENSI (CM)	Ø 40
DAERAH	L0	DAERAH	H-2L0
			
TULANGAN UTAMA	10 D 19	TULANGAN UTAMA	10 D 19
SENGKANG / BEUGEL	2 D 13 - 100	SENGKANG / BEUGEL	2 D 13 - 150

DAFTAR:

KETERANGAN			
NO	DESKR	UNIT	
1	K1	Ø 50 (L0 - 2L0)	
2	K2	Ø 40 (L0 - 2L0)	
TITIK BALOK: 100x100x400			

NO	TULANGAN BALOK	UNIT
1	TULANGAN LEMAH	Ø 10 (L0 - 2L0)
2	TULANGAN BAWAH	Ø 10 (L0 - 2L0)

PEREKAMAN

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

Lokasi

KAMPUS BUKIT MOWI
KECAMATAN BUARA SATU
KOTA LHOSEUMAWE

JUJUL GARIBAR

SKALA

SKRIPSI KOLOM

1 : 20

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. JEMBE BARU NO. 1000 LHOSEUMAWE
KOTA LHOSEUMAWE

NO	KELOMPOK DESAIN	KRT	PARAF
1	Zulfah, ST, MT	Tugas Leader	
2	Nedy Nuzum, ST	Revisi	
3	Muhammad Fauzan, KRT	Revisi	
4	Fauzan, SST	Revisi	
5	Nuzum, ST	Drafman	

PERANGKIPUNG JAWAB :

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNASRA
Direktur Utama

REVISI/REVISI

PEJABAT PEMBAKAT KOM. TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. FALDIAN, S.T., MT
NIP. 19800719001121000

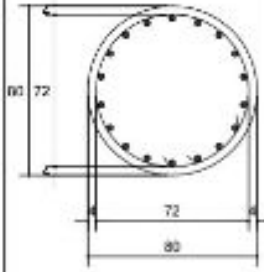
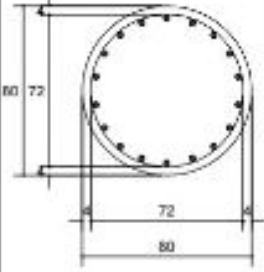
JM1 : 000000

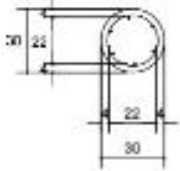
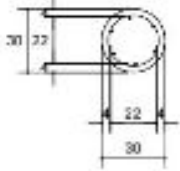

NO. 000000

72

PI-STR-40

SKEDUL KOLOM

TYPE KOLOM	K3	TYPE KOLOM	K3
DIMENSI (CM)	Ø 80	DIMENSI (CM)	Ø 80
DAERAH	L0	DAERAH	H-2L0
			
TULANGAN UTAMA	18 Ø 25	TULANGAN UTAMA	18 Ø 25
SENGKANG / BEUGEL	2 D 13 - 100	SENGKANG / BEUGEL	2 D 13 - 100

TYPE KOLOM	K4	TYPE KOLOM	K4	TYPE KOLOM	KP
DIMENSI (CM)	Ø 30	DIMENSI (CM)	Ø 30	DIMENSI (CM)	13 X 13
DAERAH	L0	DAERAH	H-2L0	POSISI	
					
TULANGAN UTAMA	6 D 16	TULANGAN UTAMA	6 D 16	TULANGAN UTAMA	4 Ø 12
SENGKANG / BEUGEL	2 D 10 - 200	SENGKANG / BEUGEL	2 D 10 - 200	SENGKANG / BEUGEL	Ø 10 - 150

DAFTAR:

KETERANGAN			
NO	DESKR	KETERANGAN	UNIT
1	K3	Ø 80	21.000
2	K4	Ø 30	21.000
TOTAL BARU: 42.000			

KETERANGAN			
NO	TULANGAN UTAMA	KETERANGAN	UNIT
1	18 Ø 25	18 Ø 25	21.000
2	2 D 13	2 D 13	21.000

PEREKAMAN

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT MOWA
KECAMATAN MUARA SATE
KOTA LHOSEUMAWE

JUJUL GARIBAS

SKALA

SKEDUL KOLOM

1 : 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JALAN DEWALAKA NO. 100, KOTA LHOSEUMAWE
KOTA LHOSEUMAWE

NO	PEKERJAAN / URAIAN	KETERANGAN	QUANTUM
1	Zu'riah, ST, MT	Team Leader	
2	Nedy Nurani, ST	Team Leader	
3	Muhammad Fauzan, ST	Team Leader	
4	Fauzan, ST	Team Leader	
5	Nurhan, ST	Team Leader	

PERANGKIPUNG JAWAB :

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNASRA
Direktur Utama

REVISI/REVISI

PEJABAT PEMBAKAT KOM. TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. FALDIAN, S.T., MT
NIP. 19680712001120001

JML. GAMBAR

JML. GAMBAR

72

01-STR-01

KETERANGAN

NO	DESKR	KETERANGAN
1	K1	20 13 - 100
2	K2	20 13 - 150
3	K3	20 13 - 180
TOTAL BUKAN = 20 13 - 100		

NO	UJARAN BUKAN	KETERANGAN
1	TEKNIK LEMAH	20 13 - 100
2	TEKNIK TANGKAP	20 13 - 150

PEREKAMAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI

KAMPUS BUKIT MOWI
KECAMATAN BUARA SATU
KOTA LHOSEUMA

JUMLAH GIGI	SRAL
PERULANGAN KOLONG K1	1 - 28
PERULANGAN KOLONG K2	1 - 25
PENULANGAN KOLONG K3	1 - 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 JL. JEMBEK KAMPUS BUKIT MOWI KOTA LHOSEUMA
 95114 ACEH

NO	PEKERJAAN	KETERANGAN	PERANGKAP
1	Zurita, ST, MT	Tasar Leader	
2	Yenny Nurani, ST	SA & Struktur	
3	Hendri Pradana, RPT	SA & Struktur	
4	Fauzan, SST	SA & K	
5	Indira, ST	Drafman	

PERANGKAP PRJAK :

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

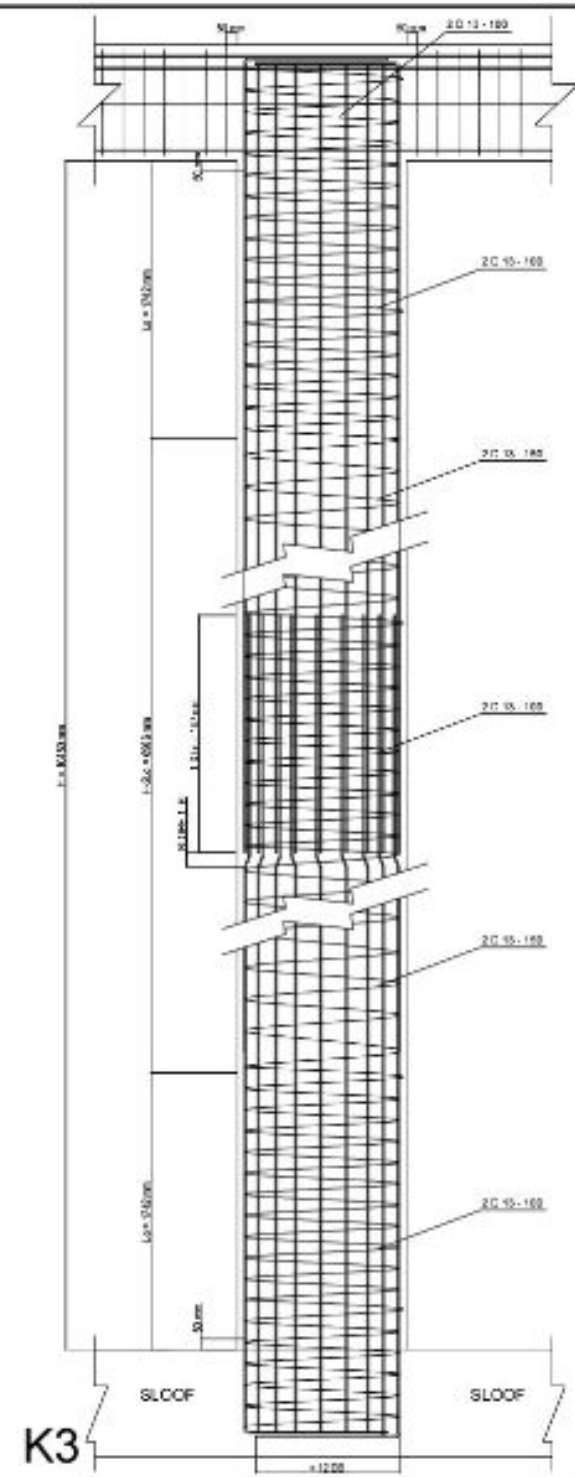
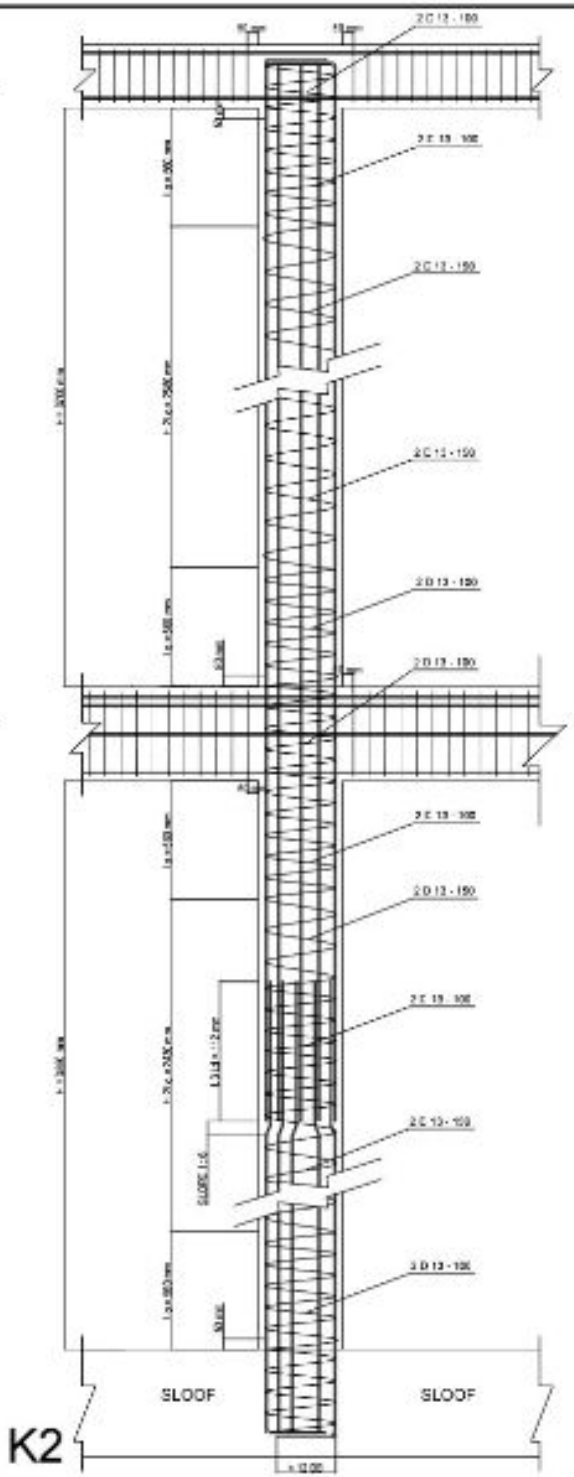
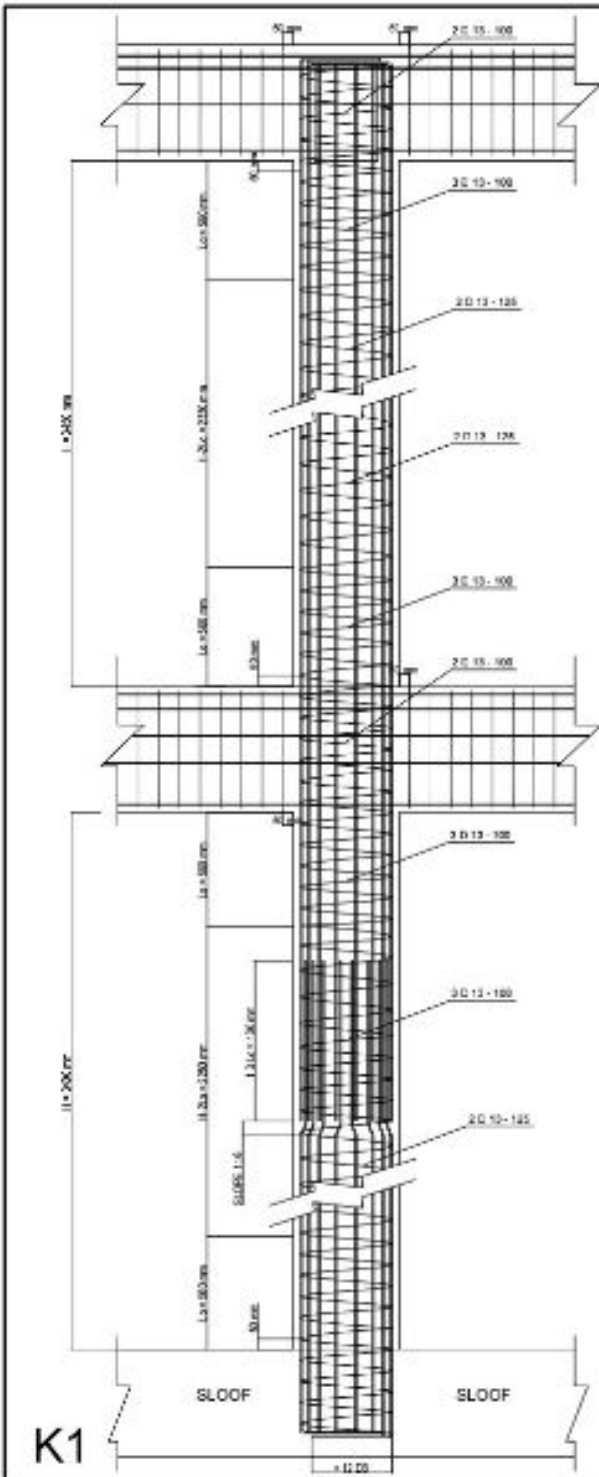
ANNASRA
 Kepala User

REVISI/LEGI :

PELAKSANAAN PERANGKAP PERANGKAP
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. PRADANA, S.T, MT
 NIP. 197008192001121001

JML. GAMBAR	NOMOR GAMBAR
72	01-579-48



DAFTAR:

KETERANGAN			
NO	DESKR	KETERANGAN	KETERANGAN
1	K-1	200	200
2	K-2	200	200
3	K-3	200	200

NO	UJIAN	SKOR
1	UJIAN	80
2	UJIAN	80

PEREKAMAN

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT MOWA
 KECAMATAN MUARA SATE
 KOTA LHOSEUMAWE

JUJUR GRADIR

SRALA

DETAILING HUBUNGAN
 BALOK KOLOM

1 : 20

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JL. JEMBE BARU NO. 100, KOTA LHOSEUMAWE

NO	PEKERJAAN	REVISI	PARAF
1	200	200	
2	200	200	
3	200	200	
4	200	200	
5	200	200	

PERANGKIPAN JARAH :

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNASRA
 Direktur Utama

REVISI/REVISI

PELOMBAK PEMBELAJARAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

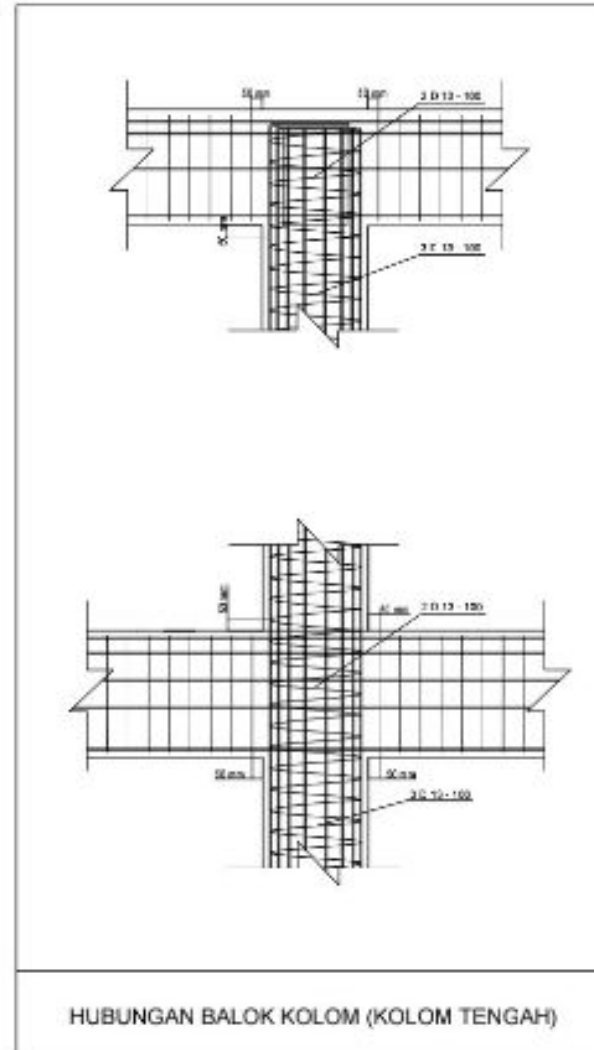
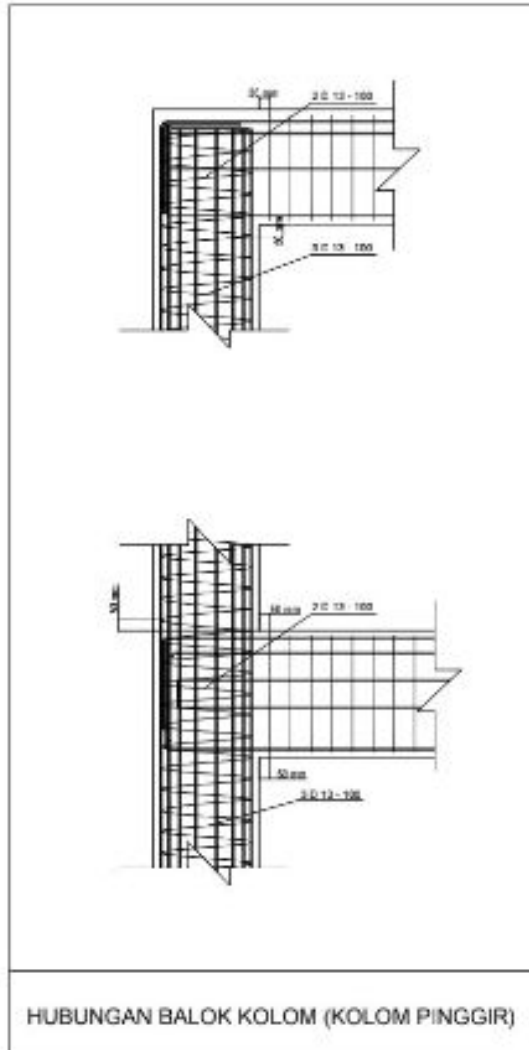
M. FALSAH, S.T., MT
 NIP. 19680110198012000

JM1. 000000

NO. 000000

72

PH-STR-48



DAFTAR

KETERANGAN			
NO	DESKR	KETERANGAN	UNIT
1	SL 1	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$	
2	SL 2	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$	
3	SL 3	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$	
TOTAL BAHAN: 1000,000			

NO	NOMOR BUKU	UNIT
1	TULANGAN ATAS	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$
2	TULANGAN TENDAH	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$
3	TULANGAN BAWAH	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$
4	TULANGAN SENGKANG	$\phi 12 @ 25 + 21 \text{ (TUMPUAN)}$

PERFISIAN

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN INARA SATU
 KOTA LHOSEUMAWE

JUDUL GAMBAR

SKALA

DETAIL PEMBANGUNAN SLOOF

1 : 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 Jl. Raya Dharma Raya No. 100, Kota Lhokseumawe

NO	DIAJUKAN OLEH	JET.	PAPAN
1	Zu Irfan, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purnama, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM M&E	
5	Rafiqul, ST	Drafter	

PERANGKIPING JAWAB :

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

AMAHIBA
 Direktur Utama

ABHYSILLAH :

PELAKSANA PEMBELAJARAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

B. FALDIAN, S.T., M.T.
 NIP. 19700112005121008

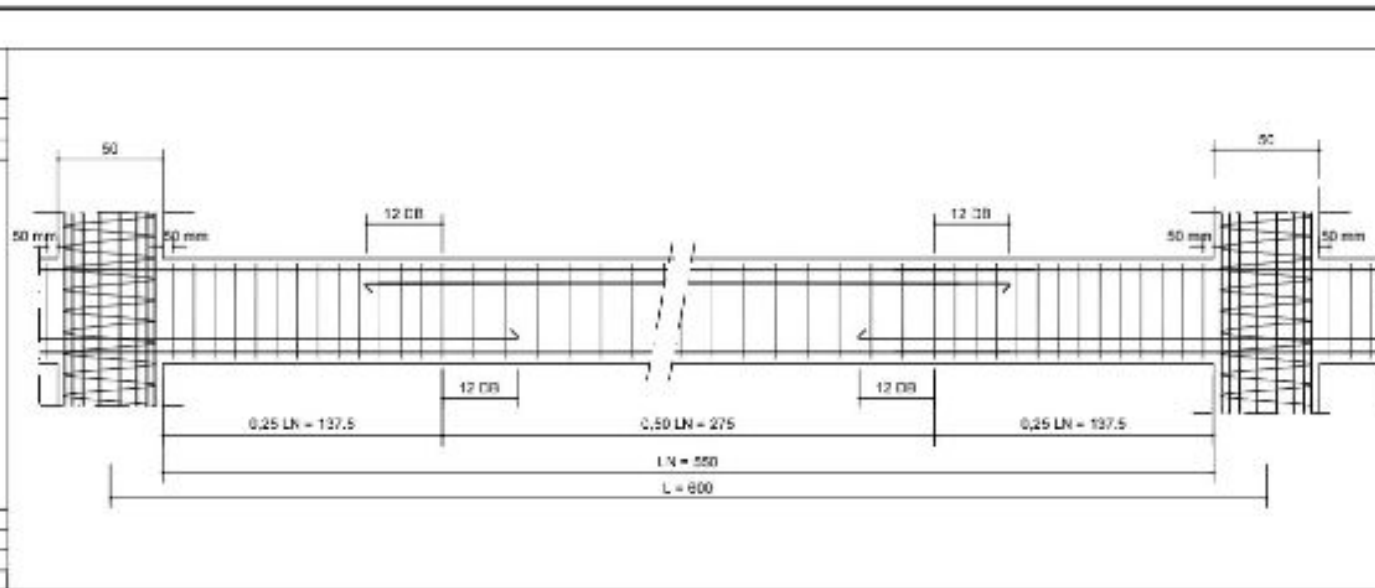
JML. GAMBAR

NO. GAMBAR

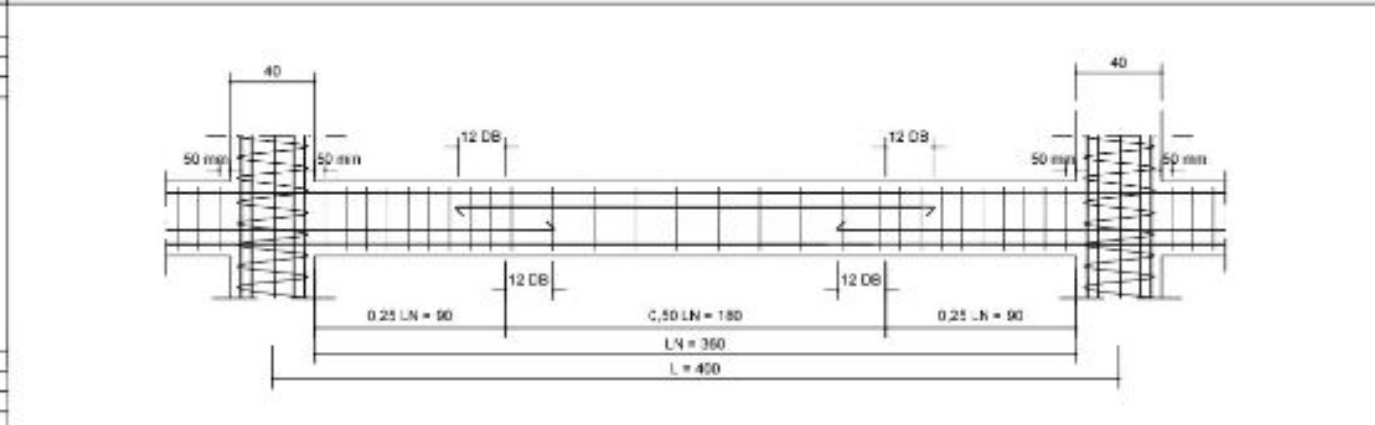
72

04 - STR-04

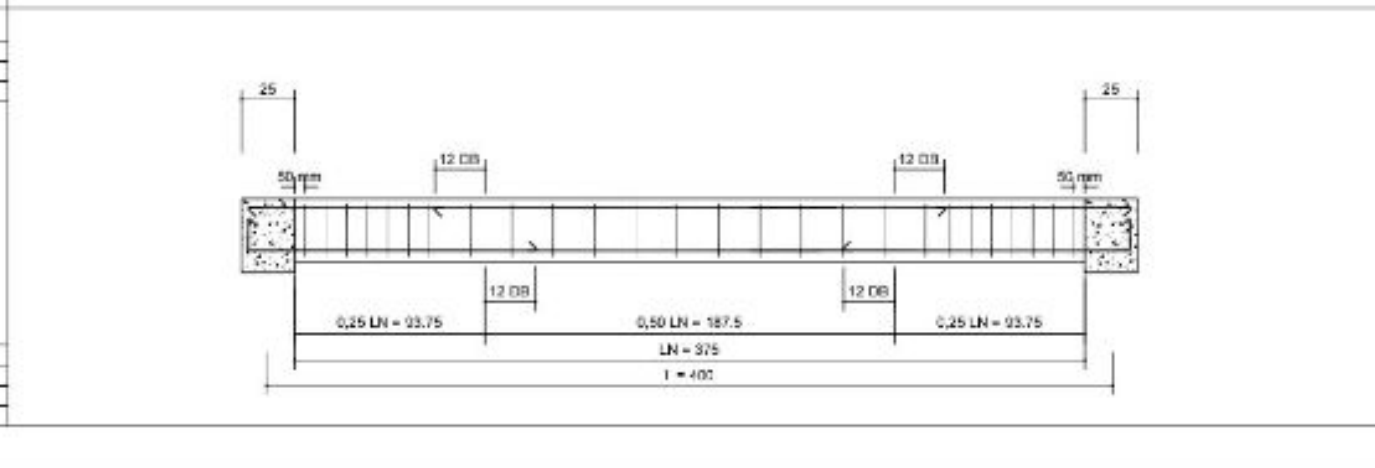
TYPE SLOOF	SL 1	
DIMENSI (CM)	30 x 60	
BENTANG (CM)	400	
PCSG	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	3 D 18	4 D 18
TULANGAN TENDAH		
TULANGAN BAWAH	5 D 18	3 D 18
SENGKANG SENGKANG	D 10 - 100	D 10 - 100



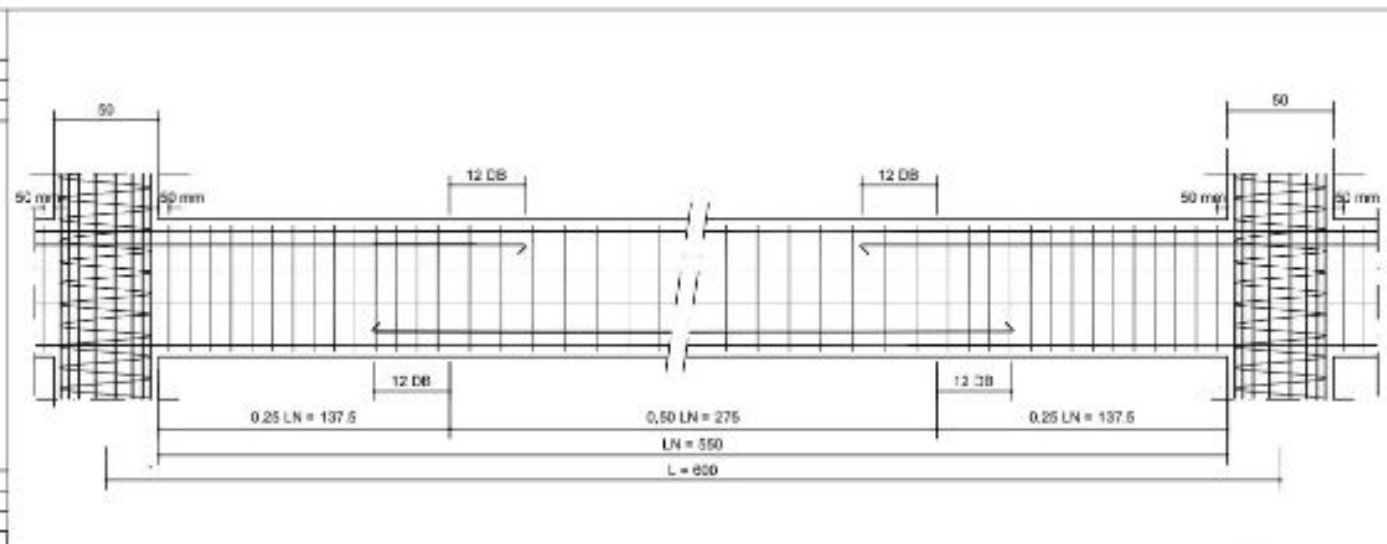
TYPE SLOOF	SL 2	
DIMENSI (CM)	25 x 35	
BENTANG (CM)	400	
PCSG	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	2 D 18	4 D 18
TULANGAN TENDAH		
TULANGAN BAWAH	4 D 18	2 D 18
SENGKANG SENGKANG	D 10 - 100	D 10 - 200



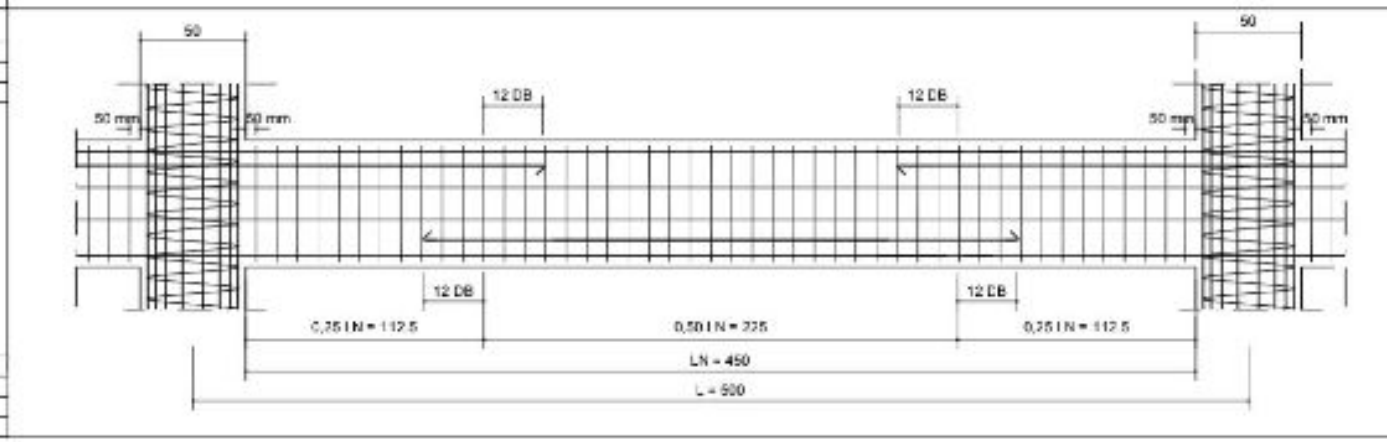
TYPE SLOOF	SL 3	
DIMENSI (CM)	20 x 30	
BENTANG (CM)	400	
PCSG	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	2 D 18	3 D 18
TULANGAN TENDAH		
TULANGAN BAWAH	3 D 18	2 D 18
SENGKANG SENGKANG	D 10 - 100	D 10 - 200



TYPE BALOK	BL1	
DIMENSI (CM)	25 x 60	
BENTANGAN (CM)	600	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	6 D 16	3 D 16
TULANGAN BAWAH	4 D 12	4 D 12
TJ. AWALAN HAYAM	3/11.18	8/11.18
SEKSIKAWAN (M)	11.18 - 180	11.18 - 200



TYPE BALOK	BL2	
DIMENSI (CM)	25 x 60	
BENTANGAN (CM)	500	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	6 D 16	3 D 16
TULANGAN BAWAH	4 D 12	4 D 12
TJ. AWALAN HAYAM	3/11.18	8/11.18
SEKSIKAWAN (M)	11.18 - 180	11.18 - 150



DAFTAR

KETERANGAN			
NO	DESKR	KETERANGAN	UNIT
1	BL 1	2 300.25 x 21.000	
2	BL 2	2 300.25 x 21.000	
TOTAL BALOK: 4000.000			

NO	NOMOR BALOK	UNIT
1	TULANGAN ATAS	6 D 16 x 21.000
2	TULANGAN BAWAH	4 D 12 x 21.000
3	TULANGAN SENGKANG	6 D 16 x 21.000

PERFISIAN

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
 PEMDES AYKABRIS BUKIT NOAH
 KECAMATAN MANGA SATU
 KOTA LHOSEUMAWE

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMBERSIHAN BALOK (1)	1 : 25

PERENCANA

NO	DIBUAT OLEH	KET.	PMWAF
1	Zu Irfa, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purnama, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM MNG	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

PERANGKALAN JARINGAN
 PT. GRIYA INOVASI PROPTIA

AMAHIRAS
 Gedung Ufrah

ABHYSYLLUR
 PELAJARI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

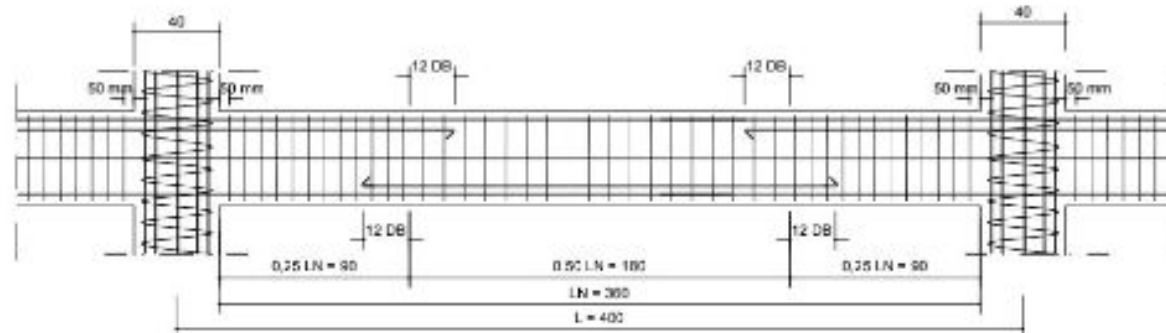
NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
72	74.074.01

DAFTAR

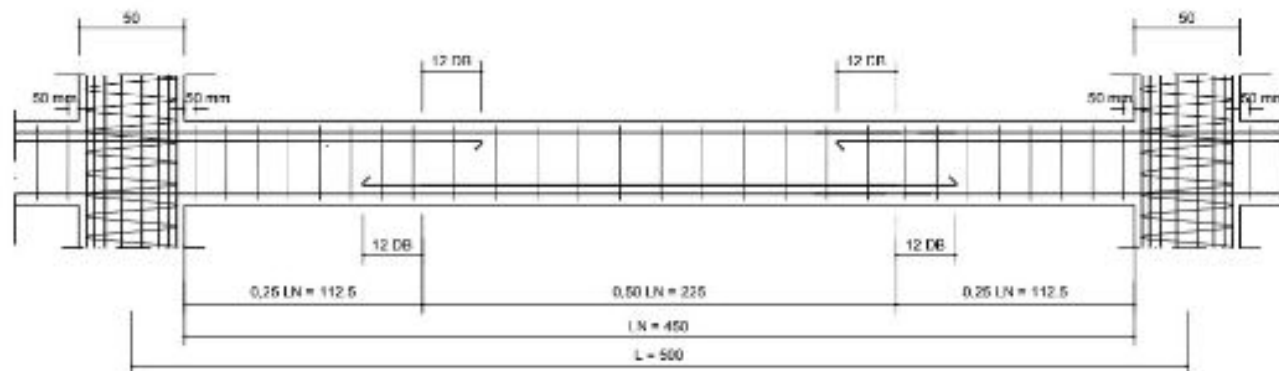
KETERANGAN			
NO	DESKR	KETERANGAN	UNIT
1	BL.3	4 300 x 450	1125kg
2	BL.4	4 300 x 450	1125kg
TOTAL SUMA = 2250 kg			

KETERANGAN			
NO	TULANGAN BALK	KETERANGAN	UNIT
1	TULANGAN TENDAH	6 300 x 450	1125kg
2	TULANGAN BAWAH	6 300 x 450	1125kg
3	TULANGAN SANGKAP	6 300 x 450	1125kg

TYPE BALK	BL.3	
DIMENSI (CM)	30 x 45	
BENTANG (CM)	400	
POSISI	TUMPUAN	LAPANAN
TULANGAN ATAS	2 D 10	2 D 10
TULANGAN TENDAH	2 D 10	2 D 10
TULANGAN BAWAH	2 D 10	2 D 10
SANGKAP KELOKEL	2 D 10 - 75	2 D 10 - 100



TYPE BALK	BL.4	
DIMENSI (CM)	25 x 40	
BENTANG (CM)	500	
POSISI	TUMPUAN	LAPANAN
TULANGAN ATAS	4 D 10	2 D 10
TULANGAN TENDAH		
TULANGAN BAWAH	2 D 10	4 D 10
SANGKAP KELOKEL	2 D 10 - 100	2 D 10 - 200



PERFILI

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

PEMERINTAH KABUPATEN BUNTI BOAH
 KECAMATAN MUKRA SATU
 KOTA LHOSEUMAWE

JUDUL GAMBAR

SKALA

DETAIL PEMBANGUNAN (P)

1 / 25

PERENCANA

NO	DIBAWAH GURU	KET.	PAMPAK
1	Zu Irfa, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purno, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM MNG	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

PERANGKALAN JARINGAN :

PT. ORNYA INOVASI PROPTIA

AMAHIRA
 Dosen Utama

ABHYULLAH :

PELAKSANA PEMBELAJARAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

B. FALDIAN, ST., M.T
 NIP. 19700112005121008

JML. GAMBAR

NO. GAMBAR

72

01-070-00

DAFTAR

KETERANGAN			
NO	DESKR	SYMBOL	UNIT
1	BA1		0,35 x 0,55
2	BA2		0,35 x 0,45
TOTAL BALOK: 10 x 0,35 x 0,55			

NO	NOMOR BALOK	UNIT
1	TULANGAN TUMBUHAN	0,35 x 0,55 x 10
2	TULANGAN DUKUNG	0,35 x 0,55 x 10
3	TULANGAN BAWAH	0,35 x 0,55 x 10

PERFISIAN

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

1. KAMPUS BUKIT NOAH
KECAMATAN MUKAH SATU
KOTA LHOEKSEUMAWE

JUDUL GAMBAR

DESKRIPSI	SKALA
DESKRIPSI: BALOK ANAK (1)	1 : 25

PERENCANA

NO	DIAJUKAN OLEH	JET.	PWAF
1	Zu Irfa, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purno, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM M&E	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

PERANGKALAN JARINGAN :

PT. GRIYA INOVASI PROPRIA

AMAHIBA
Desain Utama

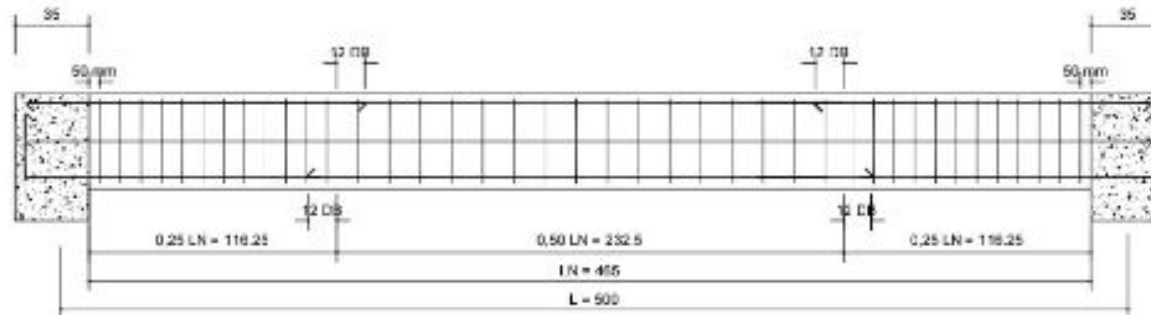
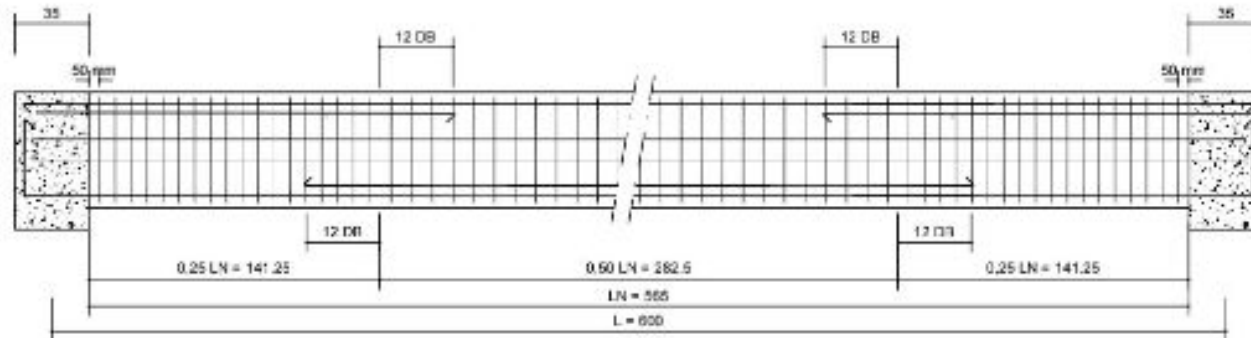
ABSTRAK

PELAKSANAAN KEGIATAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

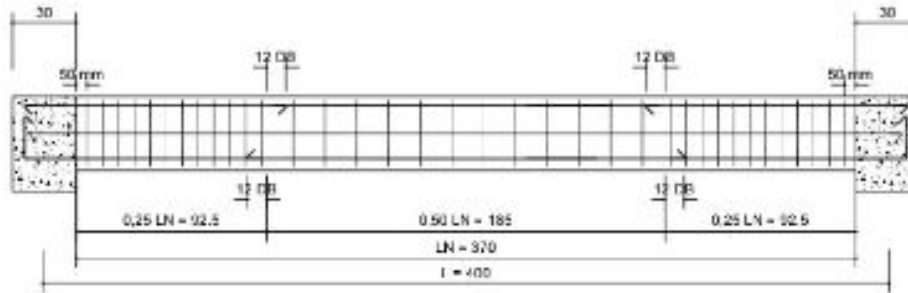
R. FALDIAN, ST., MT
NIP. 19190172009121008

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
72	01-STR-07

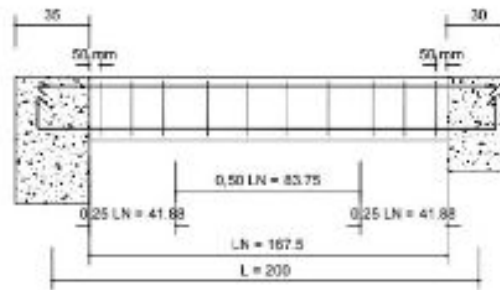
TYPE BALOK ANAK	BA1	
DIMENSI (CM)	30 x 55	
DENTANGAN (CM)	000	
POSISI	TUMPUAN	LAPANJAH
TULANGAN ATAS	5 D 16	3 D 16
TULANGAN TONGKAT	4 D 13	4 D 13
TULANGAN BAWAH	3 D 16	5 D 16
SENGKANG BUKEL	D 16 - 75	D 16 - 100
TYPE BALOK ANAK	BA2	
DIMENSI (CM)	30 x 45	
DENTANGAN (CM)	000	
POSISI	TUMPUAN	LAPANJAH
TULANGAN ATAS	4 D 16	2 D 16
TULANGAN TONGKAT	2 D 13	2 D 13
TULANGAN BAWAH	2 D 16	4 D 16
SENGKANG BUKEL	D 16 - 100	D 16 - 150



TYPE BALOK ANAK	BA3	
DIMENSI (CM)	25 x 30	
BENTANG (CM)	600	
PCSB	TUMPUAN	LARANGAN
TULANGAN ATAS	2 D 16	2 D 16
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16
SINGKANG/BUJEL	D 10 - 75	D 10 - 150



TYPE BALOK ANAK	BA4	
DIMENSI (CM)	20 x 30	
BENTANG (CM)	150	
PCSB	TUMPUAN	LARANGAN
TULANGAN ATAS	2 D 16	2 D 16
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16
SINGKANG/BUJEL	D 10 - 150	D 10 - 200



DAFTAR

KETERANGAN		
NO	DESKR	KETERANGAN
1	NO.3	2 D 16 + 2 D 16
2	NO.4	2 D 16 + 2 D 16
TOTAL BUBUK 100 KG		

NO	TULANGAN ATAS	KETERANGAN
1	TULANGAN ATAS	2 D 16 + 2 D 16
2	TULANGAN BAWAH	2 D 16 + 2 D 16
3	TULANGAN BAWAH	2 D 16 + 2 D 16

PERKULIAHAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI

PEMERINTAH KABUPATEN BUKIT NEAH
 KECAMATAN MANGA SATU
 KOTA LHOSELUWAE

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PERINCIAN BALOK ANAK (2)	1 : 25

PERENCANA

NO	DIBAWAKAN OLEH	KET.	PMWAF
1	Zu Irfa, ST, MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Struktur	
3	Hendra Purnama, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM M&E	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

PERANGKALAN JARINGAN :

PT. GRIYA INOVASI PROPRIA

ABAHIBRA
 Desain Utama

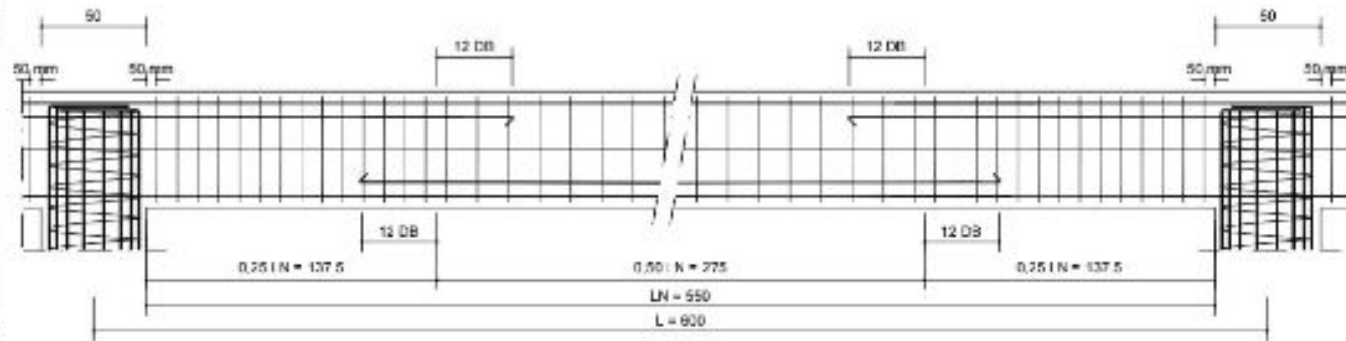
ABHYSILLUR :

PELAKSANA PEMBELAJARAN KEMAHIRAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

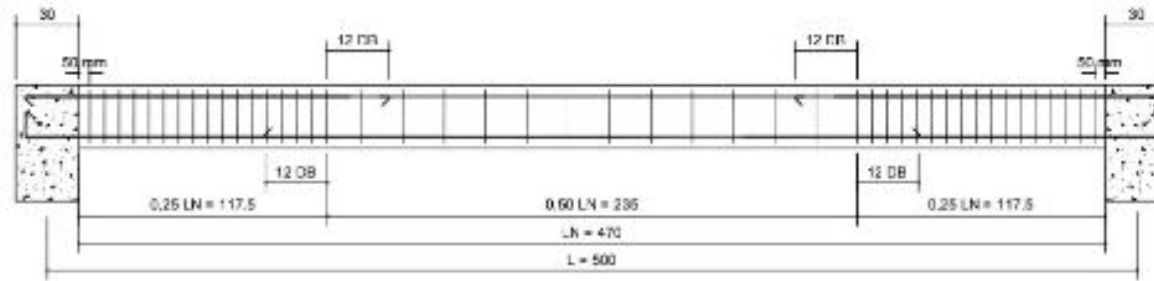
R. FALDIAN, ST, MT
 NIP. 16190172009121008

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
72	PI-078-08

TYPE RING DUK	RD 1	
DIMENSI (CM)	20 x 30	
BENTANGAN (CM)	600	
PCIRIS	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	5 D 16	3 D 16
TULANGAN TENDAH	3 D 16	3 D 16
TULANGAN BAWAH	3 D 16	5 D 16
SENGKANG BUKUDEL	D 10 - 75	D 10 - 100



TYPE RING BALOK	RB 2	
DIMENSI (CM)	25 x 35	
BENTANGAN (CM)	500	
PCIRIS	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	3 D 16	2 D 16
TULANGAN TENDAH	-	-
TULANGAN BAWAH	2 D 16	3 D 16
SENGKANG BUKUDEL	D 10 - 30	D 10 - 50



KETERANGAN

NO	DESKR	BUTU
1	NO. 1	2 3/4 x 2 1/4 x 1/4 INCH
2	NO. 2	2 3/8 x 2 1/4 x 1/4 INCH
TOTAL SUMA = 600 x 4 CM		

NO	TULANGAN BALOK	BUTU
1	TULANGAN ATAS	3 3/8 x 2 1/4 x 1/4 INCH
2	TULANGAN BAWAH	2 3/8 x 2 1/4 x 1/4 INCH
3	TULANGAN TENDAH	2 3/8 x 2 1/4 x 1/4 INCH

PERKULIAHAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI

KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN MUKRA SATU
 KOTA LHOEKSEUMAWE

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMESAN RING BALOK (C)	1 : 25

PERENCANA

NO.	DIAJUKAN OLEH	KET.	PAMRAF
1	Zu Irfa, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purnama, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM M&E	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

PERANGKALING JARANING :
 PT. GRIYA INOVASI PROPRIA

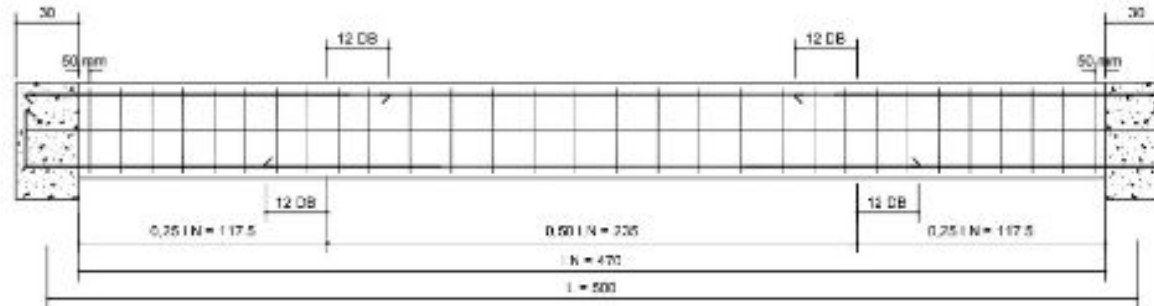
ARAHIRAS
 Cendekia Utama

ABHYSYLLURU
 PELAJAR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

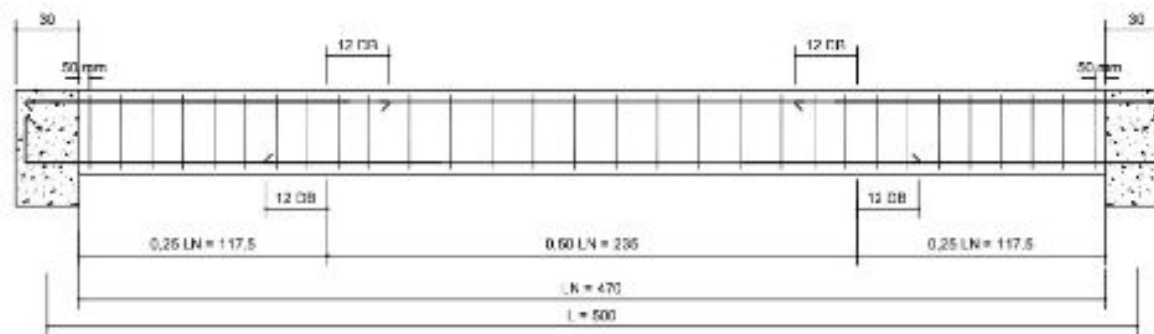
M. FALDIAN, S.T., M.T
 NIP. 197801172005121008

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
72	01-STR-02

TYP/ RING (BALOK)	R11.5	
DIMENSI (CM)	25 x 30	
BENTANGAN (CM)	500	
PCRS	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	4 D 16	2 D 16
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16
TULANGAN AWAL	2 D 16	4 D 16
SENGKANG BUKU	D 16 - 150	D 16 - 200



TYP RING BALOK	RB 4	
DIMENSI (CM)	25 x 40	
BENTANGAN (CM)	500	
PCRS	TUMPUAN	LAPANGAN
TULANGAN ATAS	4 D 16	2 D 16
TULANGAN BAWAH	-	-
TULANGAN AWAL	2 D 16	4 D 16
SENGKANG BUKU	D 16 - 150	D 16 - 200



DAFTAR

KETERANGAN			
NO	DESKR	UNIT	
1	REK	2 300 x 25 x 25 (cm)	
2	REK	2 300 x 25 x 25 (cm)	
TOTAL SUMA = 800 x 4 CM			

NO	TULANGAN BALK	UNIT
1	TULANGAN ATAS	4 D 16 x 25 x 25 (cm)
2	TULANGAN BAWAH	2 D 16 x 25 x 25 (cm)
3	TULANGAN AWAL	2 D 16 x 25 x 25 (cm)

**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN MAWAR SATU
 KOTA LHOSEUMAWE**

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMBANGUNAN RING DALOK (2)	1 : 25

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
Jl. Raya Duren Tiga No. 100 Blok Duren Tiga

NO	DIAJUKAN OLEH	JET.	PWRAF
1	Zu Irfan, ST., MT	Team Leader	
2	Yenny Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendra Purnama, SST	AM Struktur	
4	Faisal, SST	AM MAM	
5	Rafiqul, ST	Draftman	

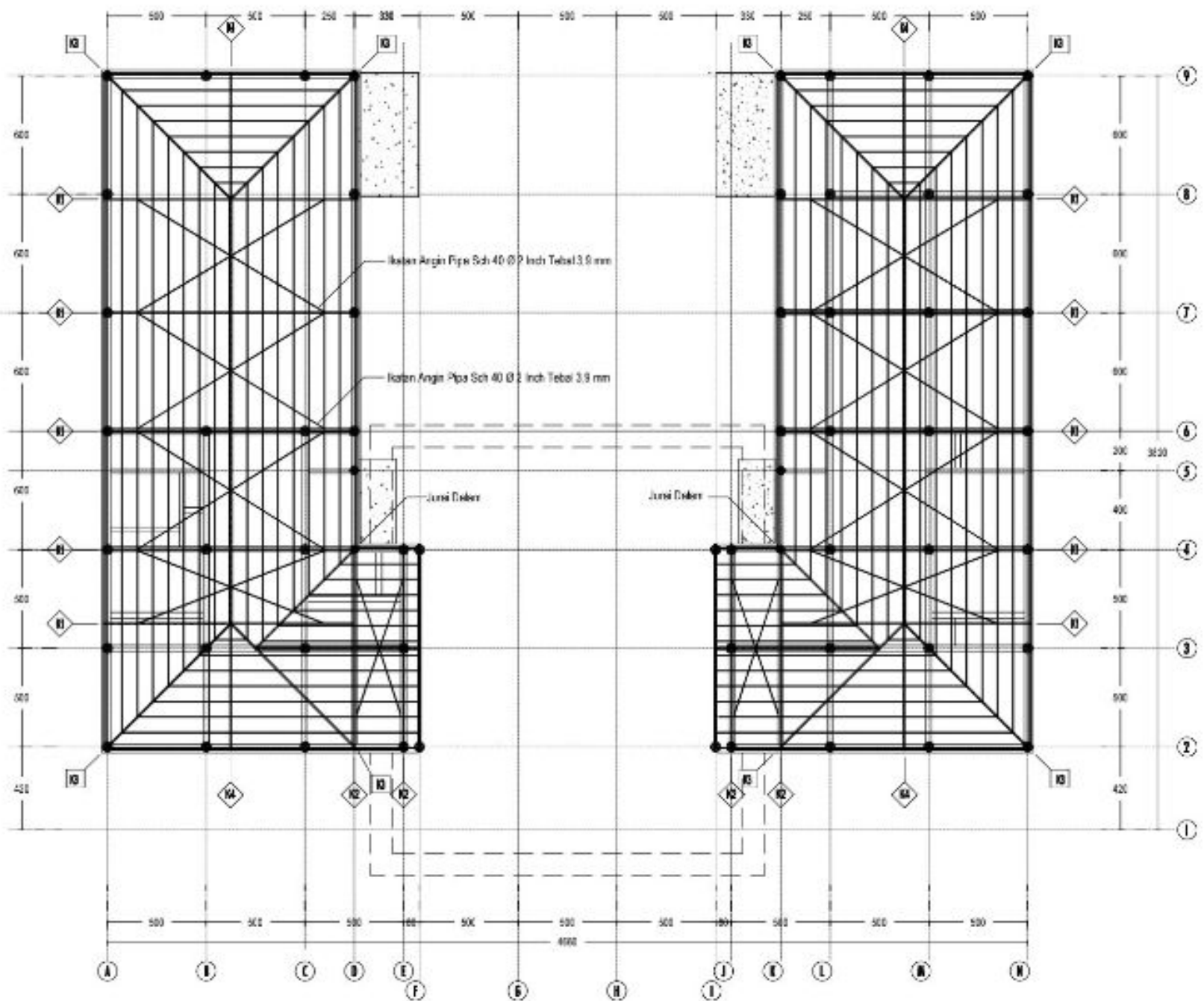
PERANGKALAN JARINGAN :
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

AMAHIRAS
 Direktur Utama

PELAKSANA PEMBELAJAR KEMAHIRAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. FALDIAN, S.T., M.T
 NIP. 19780112005121008

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
72	F11-071-00



DENAH RANGKA ATAP
Skala 1:100

PERSEKIPAN

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
KAMPUS MUARA SATU
KECAMATAN MUARA SATU
KOTA LINGKUNAWA

JUMLAH GEDUNG: 01
DOKUMEN RENCANA: 1:100

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JALAN KAMPUS MUARA SATU
KOTA LINGKUNAWA

NO.	DISIGNER / DESAIN	KONTAK	PERAN
1	Jurnal ST, ST	Sari Lasear	
2	Yenny Noviana ST	Fitri Anindita	
3	Hendri Pradana, SST	Fitri Kusuma	
4	Rafael SST	Fitri Nur	
5	Nicola ST	Endang	

PERALAMAN DESAIN
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

DESAINERS
DINDY LARSA

REVISI
PERUBAHAN RENCANA KEGIATAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. RAJIZAN, S.T., M.T.
NIP. 19800717001017001

NO. GAMBAR: 1/100
NO. RENCANA: 1/100

PERKULIAHAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LORONG

KAMPUS RUMIT INDAH
KECAMATAN MUARA SATU
KOTA LINGKUBENAWA

JUMLAH GORONG

NO	URUTAN GORONG	KRT	KALIP
1	JURUSAN	1	1
2	YANG	1	1
3	MEMBER	1	1
4	REKAM	1	1
5	NOTES	1	1

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JALAN KURNIAWATI NO. 1000, KOTA LINGKUBENAWA

NO	URUTAN GORONG	KRT	KALIP
1	JURUSAN	1	1
2	YANG	1	1
3	MEMBER	1	1
4	REKAM	1	1
5	NOTES	1	1

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

PERENCANA

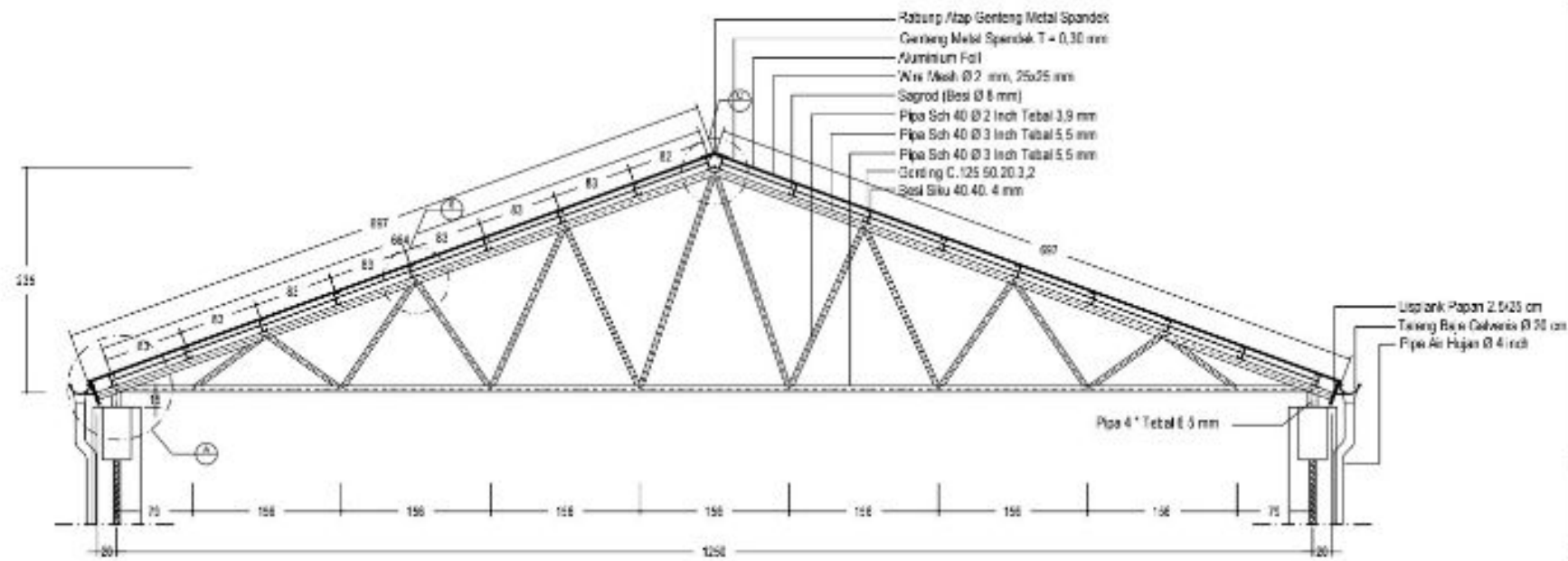
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

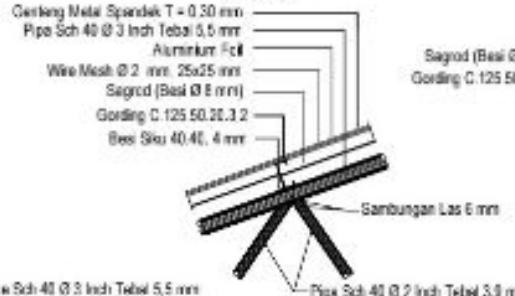
PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA



DETAIL KUDA-KUDA (K1)

Skala 1 : 20



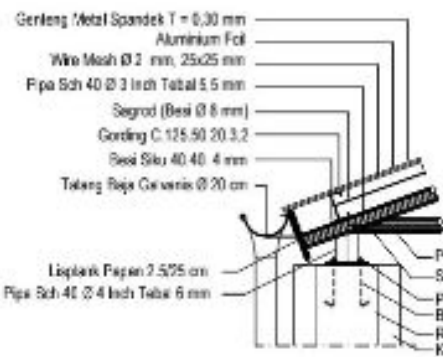
DETAIL B

Skala 1 : 20



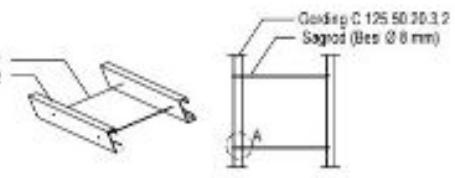
DETAIL A

Skala 1 : 20



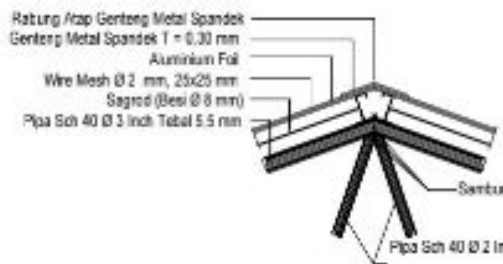
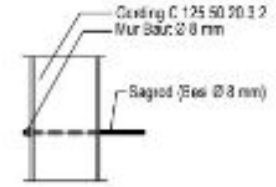
DETAIL SAGROD

Skala 1 : 20



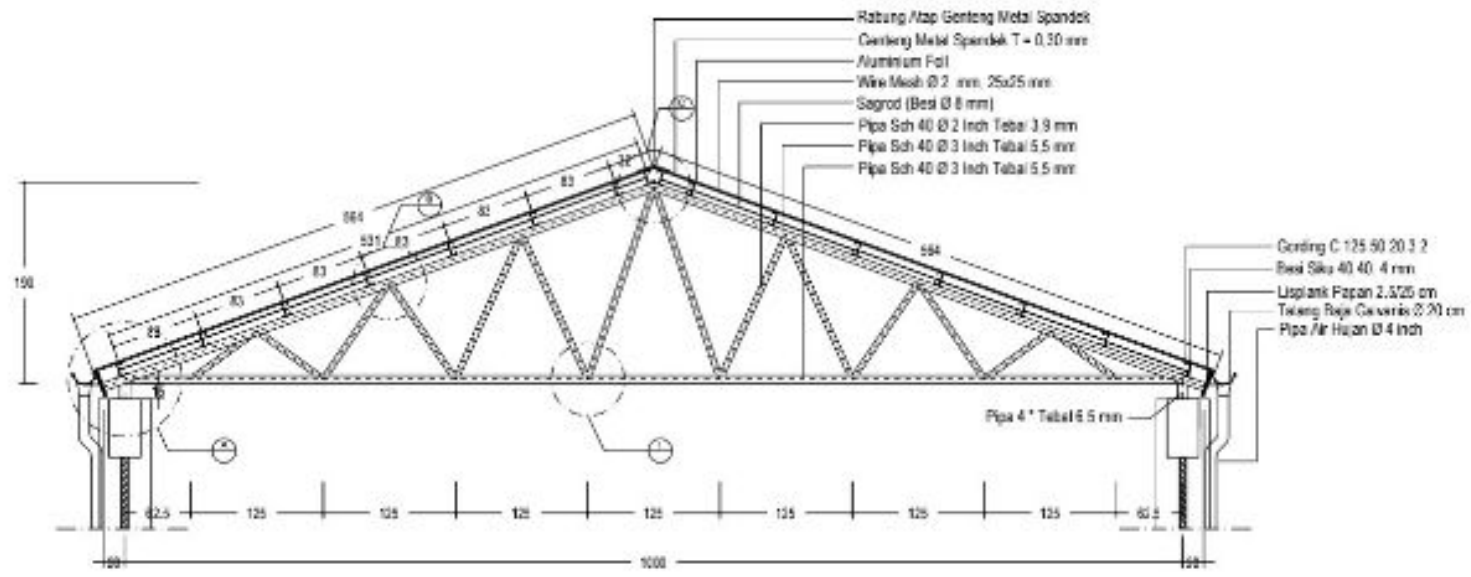
DETAIL A

Skala 1 : 20



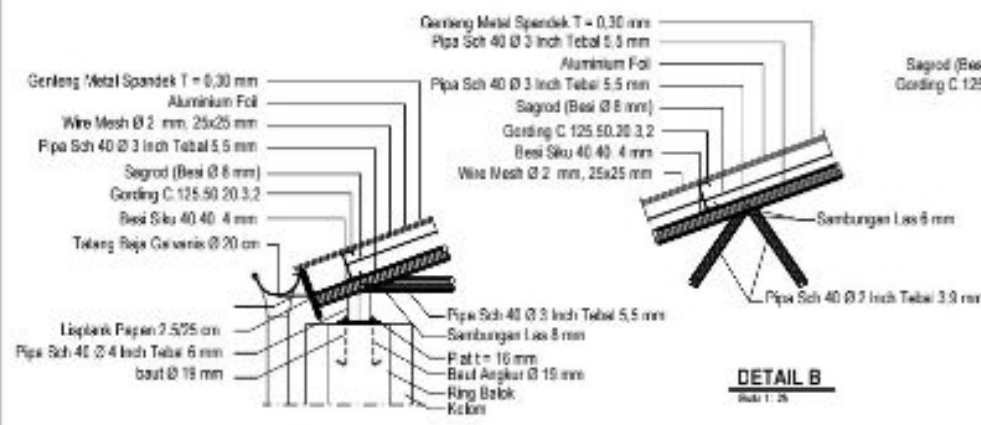
DETAIL C

Skala 1 : 20



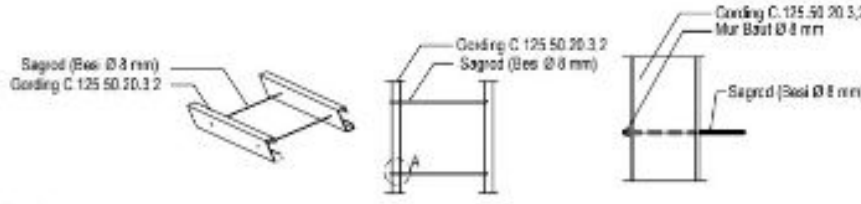
DETAIL KUDA-KUDA (K2)

Skala 1 : 50



DETAIL B

Skala 1 : 25

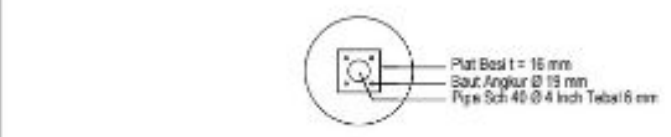


DETAIL SAGROD

Skala 1 : 25

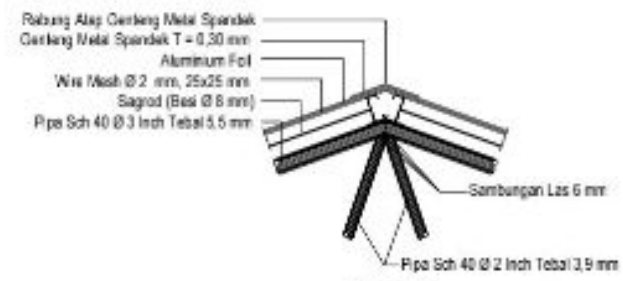
DETAIL A

Skala 1 : 25



DETAIL A

Skala 1 : 25



DETAIL C

Skala 1 : 25

PERENCANAAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI
KAMPUS RUMIT INDAH
KECAMATAN MUARA SATU
KOTA LINGKUBUNAWA

JUMLAH GORONG	SPALVA
DETAIL KUDA-KUDA (K2)	1 : 50
DETAIL A	1 : 25
DETAIL B	1 : 25
DETAIL SAGROD	1 : 25
DETAIL C	1 : 25

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
JALAN KURNIAWATI NO. 1000, KOTA LINGKUBUNAWA

NO.	DISAINSI (SI) IN	KRT	KALIP
1	JURUSAN ST. ARK	SAN LAKOR	
2	YENY INOVASI ST	ATI ANANDA	
3	HENRI PRATIWI, ST	ATI ANANDA	
4	ANANDA ST	ATI ANANDA	
5	NOVITA ST	ATI ANANDA	

PERENCANA

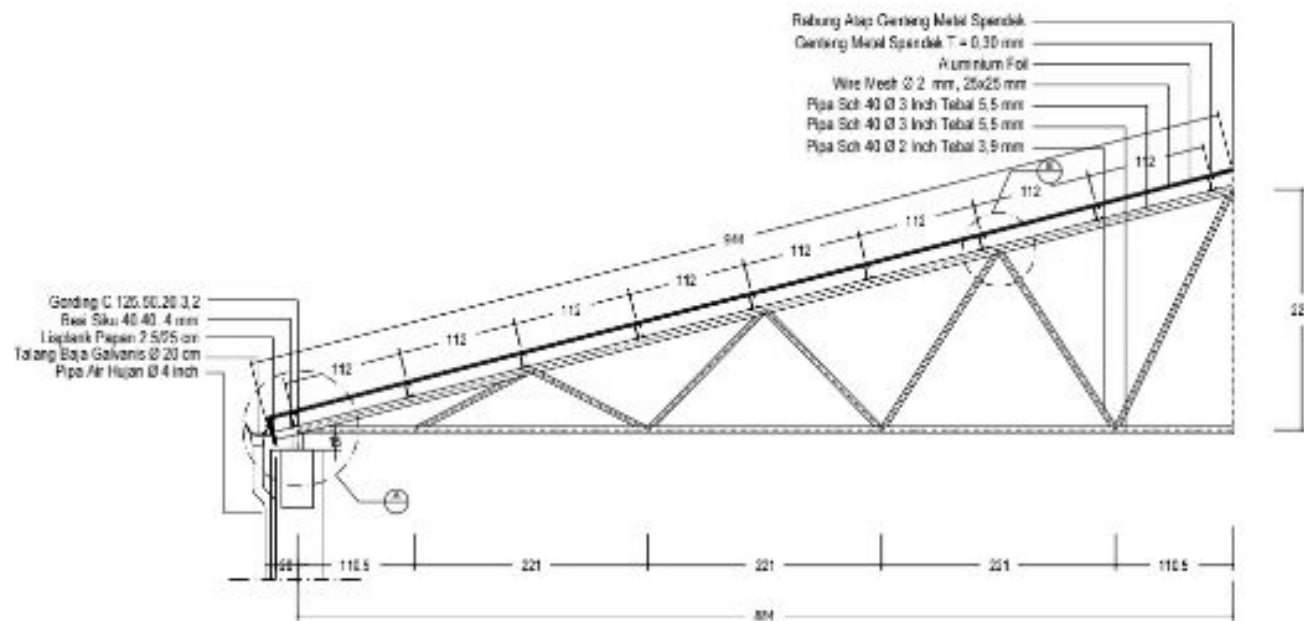
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

AGANSARA
GABUNG LAKOR

UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

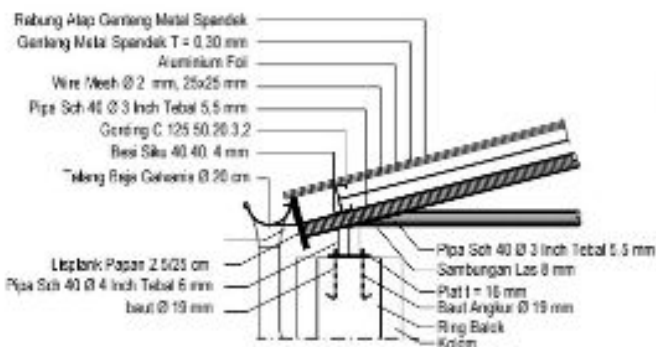
M. FALZAM S.T., S.T.
NIP. 19900717001017001

NO.	PH. 078 70
-----	------------



DETAIL KUDA-KUDA (K3)

Scale 1 : 50



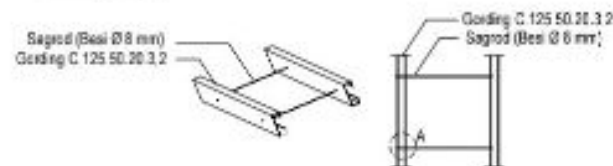
DETAIL A

Scale 1 : 15



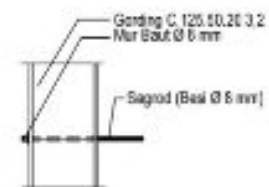
DETAIL B

Scale 1 : 10



DETAIL SAGROD

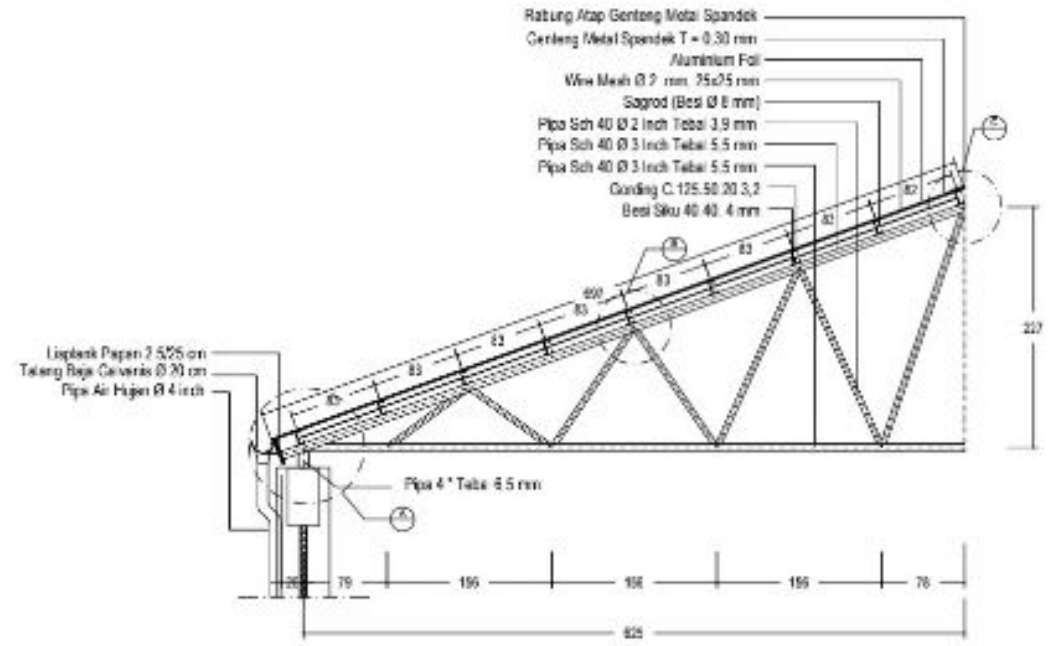
Scale 1 : 10



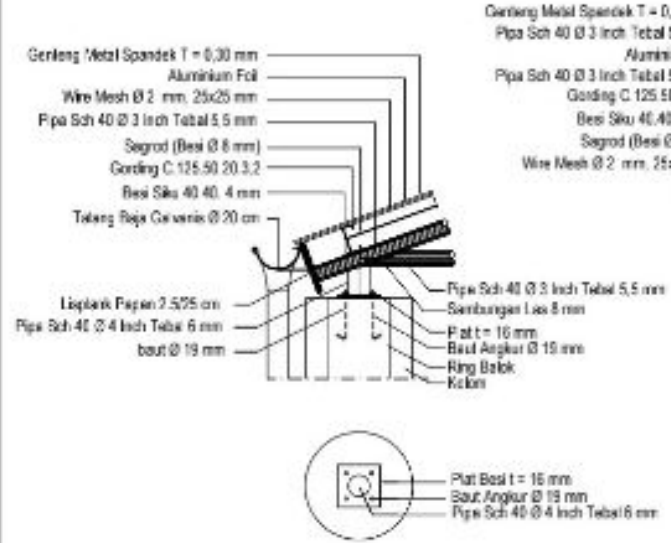
DETAIL A

Scale 1 : 10

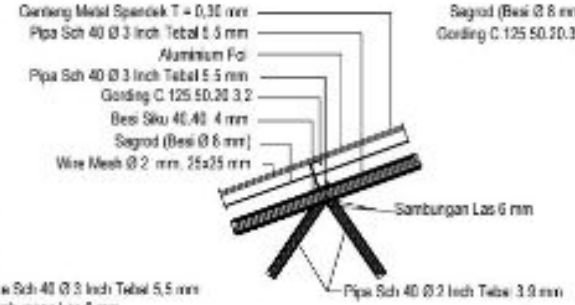
<p>PERKULIAHAN</p> <p>DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p> <p>LOKASI: KAMPUS RUMIT INDAH, KECAMATAN MUARA SATU, KOTA LINGKUBENAWA</p>			
<p>JUMLAH GORONG</p>		<p>SPALVA</p>	
DETAIL KUDA-KUDA (K3)			1 : 50
DETAIL A			1 : 15
DETAIL B			1 : 10
DETAIL SAGROD			1 : 10
<p>PERENCANA</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA JL. STRA KUMALAJAYA NO. 100, KOTA LINGKUBENAWA</p>			
NO.	DISIGNER / DESAIN	KONTAK	KEMAS
1	Juanda, ST, IRT	Suar Lasear	
2	Yenny Noviana, ST	ATI Anindita	
3	Hendri Pradana, ST	ATI Anindita	
4	Rendi, ST	ATI Anindita	
5	Nicola, ST	Endran	
<p>PERALAMAN LAINNYA</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA</p> <p>DESAINERS</p> <p>DESAINER LAINNYA</p>			
<p>UNIVERSITAS</p> <p>PELAKSANA PRARANCANG BANGUNAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH</p>			
<p>M. RAJIZAN, S.T., IRT NIP. 198607172011210121</p>			
<p>JML. GAMBAR</p>		<p>JML. GAMBAR</p>	
15			15 - STR-21



DETAIL KUDA-KUDA (K4)
Skala 1 : 25



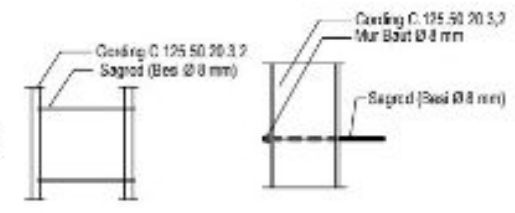
DETAIL A
Skala 1 : 25



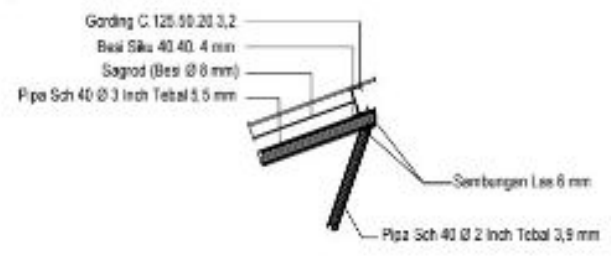
DETAIL B
Skala 1 : 25



DETAIL C
Skala 1 : 25



DETAIL A
Skala 1 : 25



DETAIL C
Skala 1 : 25

PERKULIAHAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI: KAMPUS MUNTINDAH, KECAMATAN MUARA SATU, KOTA LINGKUBUNAWA

JUMLAH GORONG	JUMLAH
DETAIL KUDA-KUDA (K4)	1: 02
DETAIL A	1: 22
DETAIL B	1: 24
DETAIL C	1: 22
DETAIL D	1: 22

PERENCANA: PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

NO.	DISIGNER/DESAIN	KRIT	KORUP
1	Juwita, S.T, MT	Sari Lasear	
2	Yenny Noviana, ST	Ami Anindita	
3	Hendri Prasad, ST	Dia Nurhidayati	
4	Rafael, ST	Yuliana	
5	Holika, ST	Endang	

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
Jl. Raya Kurnia, Kelurahan Kurnia, Kecamatan Muara Satu, Kota Lingku, Kabupaten Lingku, Provinsi Riau

UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

M. RAJIZAN, S.T., M.T.
NIP. 199207172001212783

NO. GAMBAR	121 GAMBAR
------------	------------



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

Cot Teungku Nie - Reuleut Kecamatan Muara Batu - Aceh Utara
Telepon : 0645 - 41373 Fax. 0645 - 44450 Laman : <http://www.unimal.ac.id>

PEKERJAAN:
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM



Perencana :



PT. GRIYA INOVASI FROFITIA

JL. UTAMA DJSUN LAM ARA GP.RUKOH KEC. SYIAH KUALA
BANDA ACEH

I. GAMBAR ARSITEKTUR

DISKON

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN BUKARA SATU
KOTA LHOEKSUMAWA

JUDUL GAMBAR : DED
SITE PLAN
SKALA : 1 : 500

PERENCANA
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
ALYAN STRATEGIS KELOMPOK PERUSAHAAN
INDONESIA

NO.	DESKRIPSI OLEH	ISIT.	PIKAP
1	Zu Infa, ST., MT	Team Leader	
2	Vandy Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendri Fulan, SST	AM Struktur	
4	Falast, SST	AM M/C	
5	Nofriah, ST	Desainer	

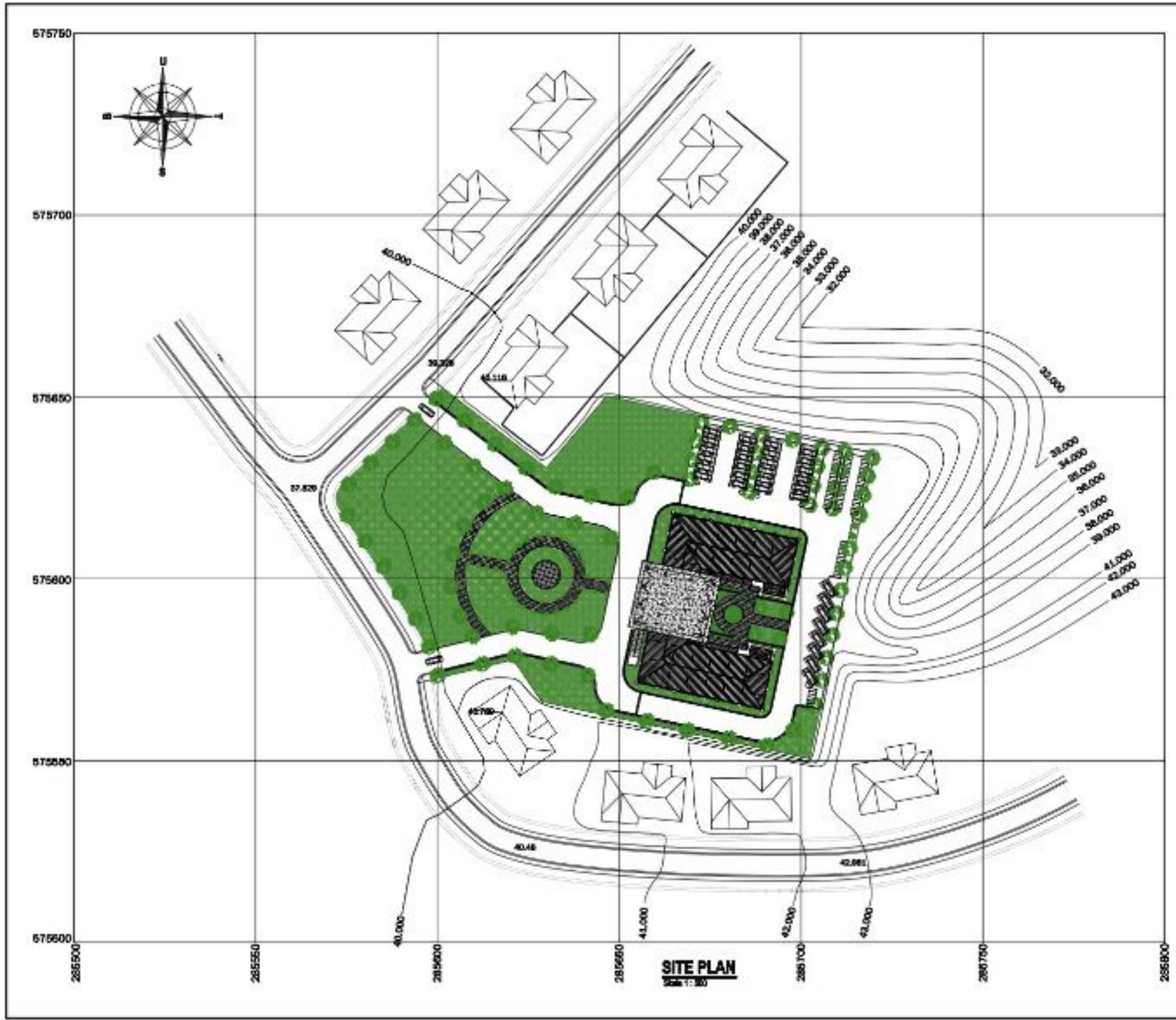
PENYANGGUNG JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

MANAJER
Dina Liana
Direktur Utama

MEMOTIVASI
PELAKSANA PERENCANAAN KOMUNITAS
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

DI FALSAH, S.T., M.T.
NIP. 51704120812101

JML. GAMBAR : 137
NO. GAMBAR : FH-AR3-09



LEGENDA

- AREA PEMANJARI RUMPUT
- PARKIR RODA 2
- PARKIR RODA 4

UKURAN PARKIR KEHENDAKAN:
 RODA 2 (SEPEDA MOTOR) = 3,5 M x 2 M
 RODA 4 (MODEL) = 2,5 M x 5 M

PERENCANAAN

DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM

LOKASI

KAMPUS BUKIT INDAH
 KECAMATAN BUKARA SATU
 KOTA LINGKUMAWA

JUDUL GAMBAR : GHALA

DETAIL - DETAIL LANDSCAPE : 1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 A LAYANAN BERKUALITAS DAN BERKEMAJUAN

NO.	DESKRIPSI URAIAN	ISIT.	PIKAP
1	Zu Infor, ST., MT	Team Leader	
2	Vandy Noviani, ST	AM Arsitektur	
3	Hendri Fudris, SST	AM Struktur	
4	Fahri, SST	AM M/S	
5	Nofriah, ST	Desainer	

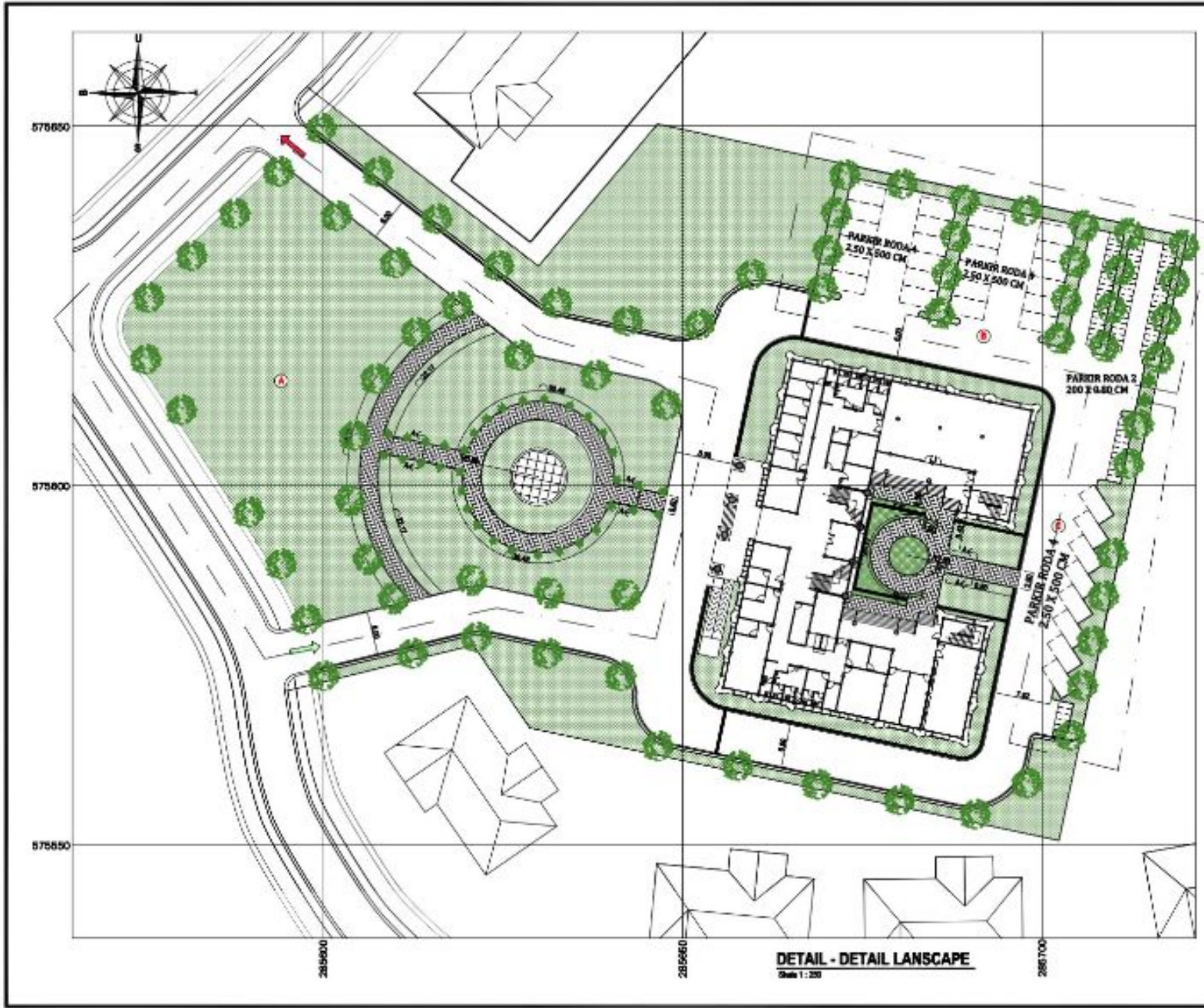
PENYANGGUNG JAWAB :
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

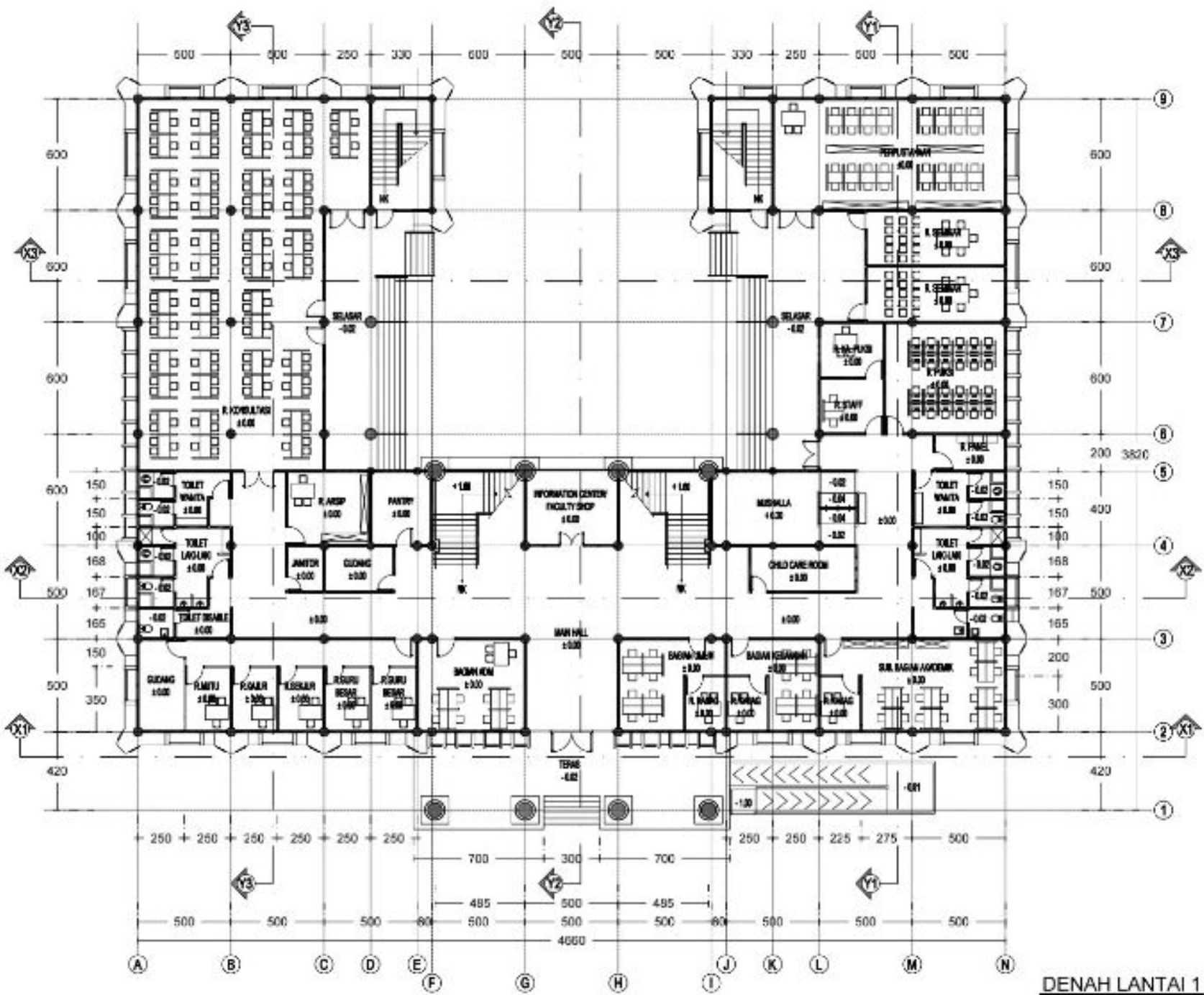
MANAJER
 Direktur Utama

MEMINTALAH :
 PELAJAR PERENCANAAN KAWASAN
 UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

DI FAKULTAS S.T., MT
 N.P. 5710120812101

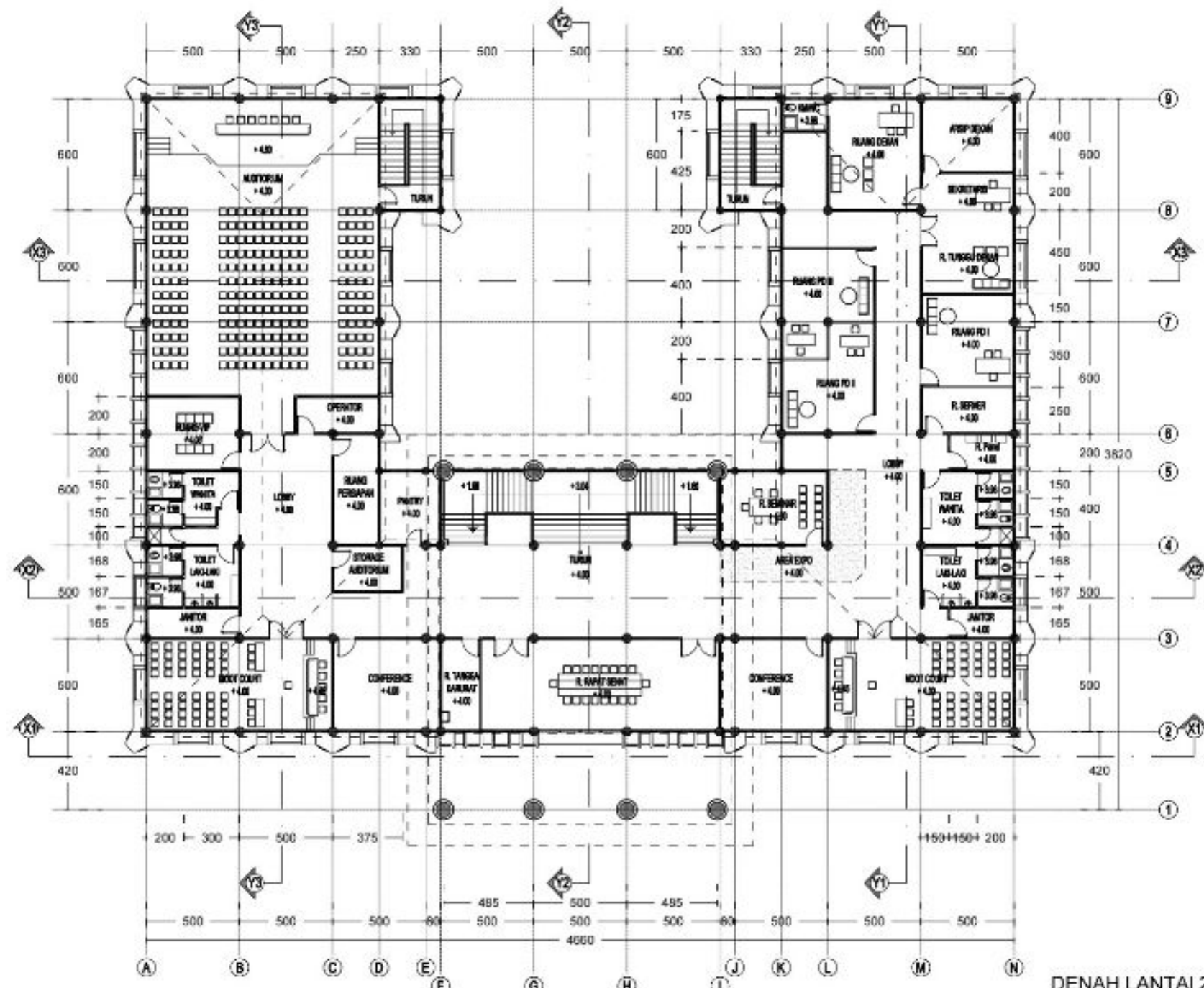
NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
137	RI-AR3-15





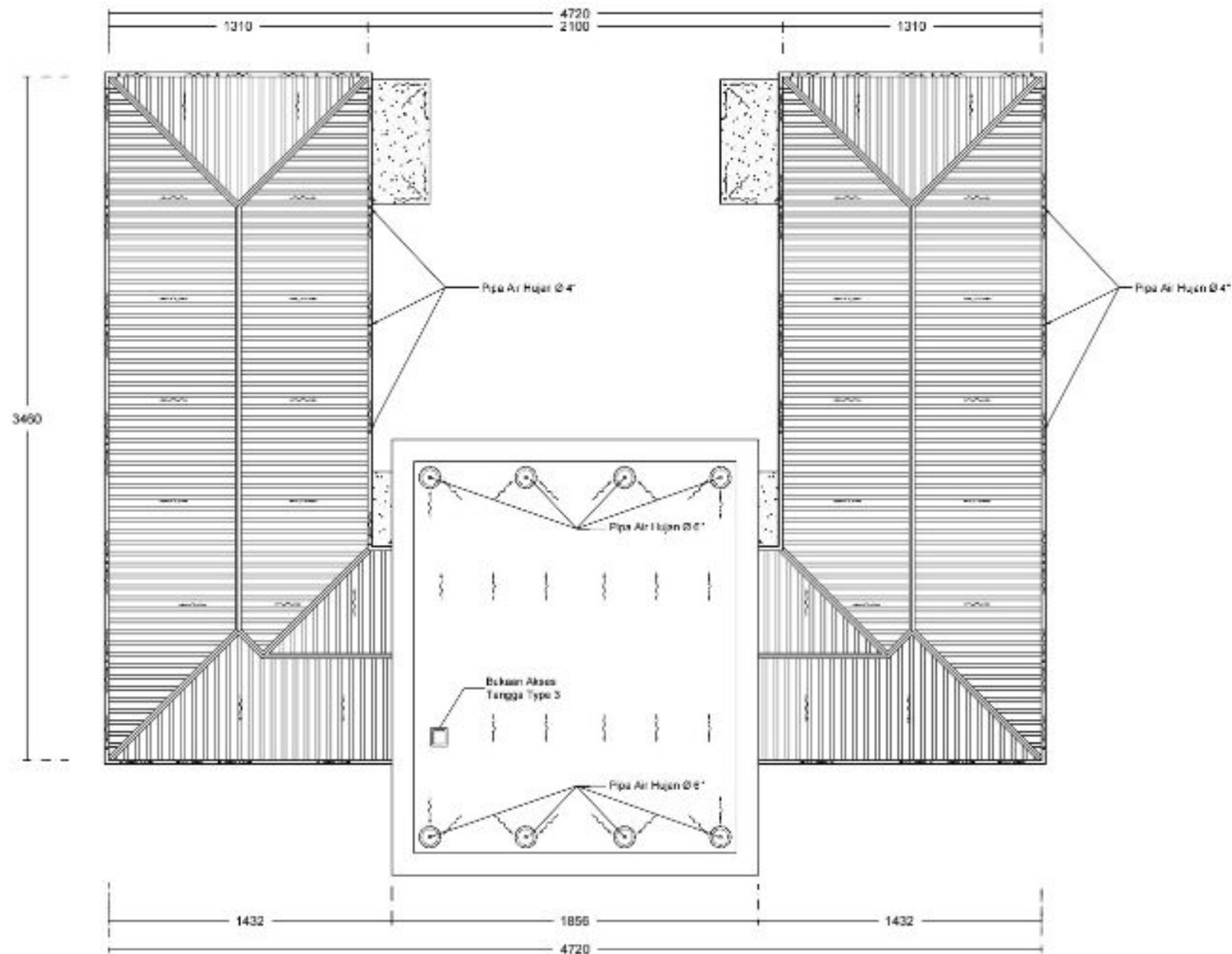
DENAH LANTAI 1
 Skala 1 : 200

<p>PERENCANA</p> <p>DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p>		
<p>LOKASI</p> <p>KAMPUS SUKTI MEDAN KECAMATAN MELARA SATU KOTA LINGKUPUNAWA</p>		
<p>JUMLAH RUMAH</p> <p>300</p>	<p>RUANG</p> <p>1:200</p>	
<p>PERENCANA</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA & PERUSAHAAN BANGUNAN PROFESIONAL</p>		
<p>NO</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>PELAKSIAN/DESKRIPSI</p> <p>Zuhal, ST, ST</p> <p>Nancy Noviani, ST</p> <p>Arifin Purnama, ST</p> <p>Fahri SGT</p> <p>Nurhidayah, ST</p>	<p>SPESIFIKASI</p> <p>Team Leader</p> <p>ARHITECT</p> <p>ARHITECT</p> <p>ARHITECT</p> <p>Desainer</p>
<p>PERANGKIP JAWAB</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA</p>		
<p>ANAMISA</p> <p>Desain Urban</p>		
<p>REVISI/REVISI</p> <p>REVISI PERUBAHAN KONTAK</p> <p>UNIVERSITAS MAI KUSSALAH</p>		
<p>REVISI/REVISI</p> <p>REVISI PERUBAHAN KONTAK</p> <p>UNIVERSITAS MAI KUSSALAH</p>		
<p>JML. GAMBAR</p> <p>137</p>	<p>JML. GAMBAR</p> <p>PH-AR-02</p>	



DENAH LANTAI 2
 Skala 1 : 200

<p>PERENCANAAN</p> <p>DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p>		
<p>LOKASI</p> <p>KAMPUS SUKTI MEDAN KECAMATAN MELURU SATU KOTA LINGKUPUNAWA</p>		
<p>JUMLAH LANTAI</p> <p>DENAH LANTAI 2</p>	<p>JUMLAH</p> <p>1:200</p>	
<p>PERENCANA</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA L. PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT</p>		
<p>NO</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>PERUBAHAN DESAIN</p> <p>Zuhal, ST, ST</p> <p>Nancy Noviani, ST</p> <p>Arifin Fauzan, ST</p> <p>Fahri, ST</p> <p>Nurhidayah, ST</p>	<p>SPES</p> <p>Team Leader</p> <p>ARH ARKITEK</p> <p>ARH ARKITEK</p> <p>ARH ARKITEK</p> <p>Desainer</p>
<p>PENANGGUNG JAWAB:</p> <p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA</p>		
<p>ANAMORA</p> <p>Desainer Utama</p>		
<p>REVISI/REVISI</p> <p>REVISI PERUBAHAN KONTAK</p> <p>UNIVERSITAS MAI KUSSALAH</p>		
<p>R. LAMAR, S.S., M.T.</p> <p>NIP. 1965071982031001</p>		
<p>JML. GAMBAR</p> <p>137</p>	<p>JML. GAMBAR</p> <p>14</p>	<p>NO. GAMBAR</p> <p>PH-AR-04</p>



DENAH RENCANA ATAP
Skala 1 : 200


UNIVERSITAS MAJALENGA
1982 Lahir - 2008 Kini Bangun - 2025 Berkarya

PERENCANA

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS SUKTI INDAH
KECAMATAN MUKAH SATU
KOTA LOKHEBUNAWA

JUMLAH GAMBAR **SOALA**

RENCANA RENCANA ATAP 1 : 200

PERENCANA


PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. PUSAT GRIYA INOVASI PROFITIA
SUKSES

NO	PERUBAHAN/REVISI	SIKAP	PARAF
1	Zu Wan, RT, ST	Tanah Urahan	
2	Nancy Noviani, ST	ARH ARKITEKTUR	
3	Nicola Purnama, ST	ARH ARKITEKTUR	
4	FABRI, ST	ARH ARKITEKTUR	
5	Nicola, ST	Desainer	

PENANGGUNG JAWAB:

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNISA
Desainer Utama

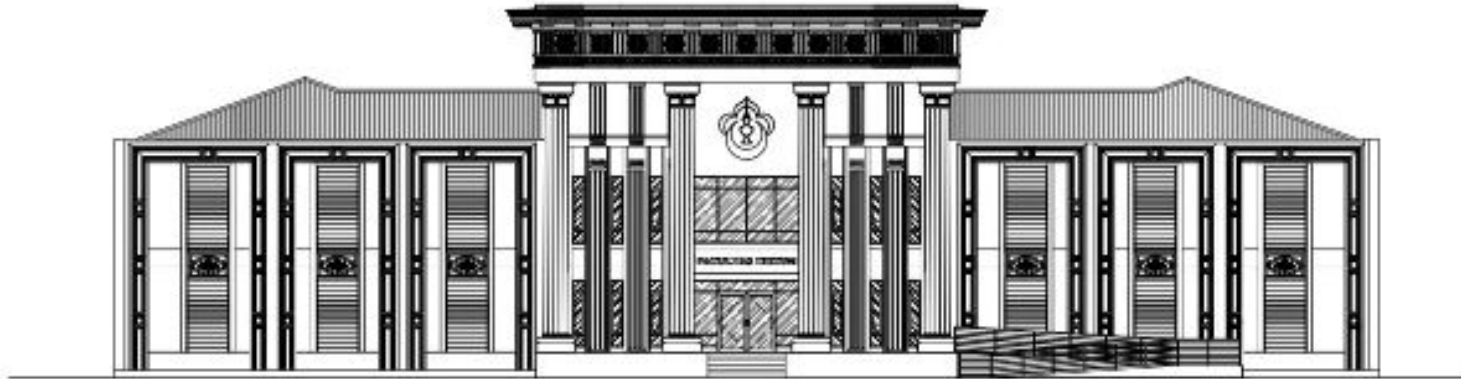
BERSEKUTU-LU

PEMBAT PEMERINTAH KEMAHIRAN
UNIVERSITAS MAJALENGA

R. CAHAYA, S.T., M.T.
NIP. 198311020201001

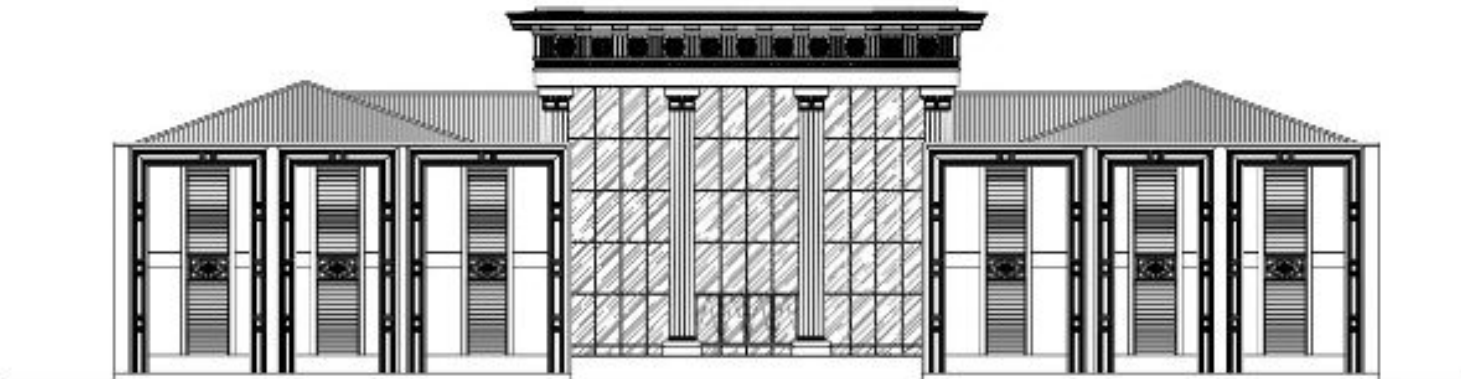
JRNL. GAMBAR **NO. GAMBAR**

137 FH-AR-15



TAMPAK DEPAN

Skala 1 : 200



TAMPAK BELAKANG

Skala 1 : 200



UNIVERSITAS MAJALENGA
1962 LALU 2009

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS BUKIT INDAH
KECAMATAN MUKAH SATU
KOTA LOKKEUNAWA

JENIS GAMBAR	SKALA
TAMPAK DEPAN	1 : 200
TAMPAK BELAKANG	1 : 200

PERENCANA



PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. PENGALARAN SUKSES KEC. PANGALAN
GRIJA

NO	PELAKSANA KERJA	SOFT	PARAF
1	Zu Wati, ST, ST	Team Leader	
2	Nindy Novian, ST	AB-INSINYUR	
3	Harita Purwa, ST	AB-INSINYUR	
4	FABRI GGT	AB-INSINYUR	
5	Nelma, ST	Desainer	

PENYANGGUNG JAWAB:

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

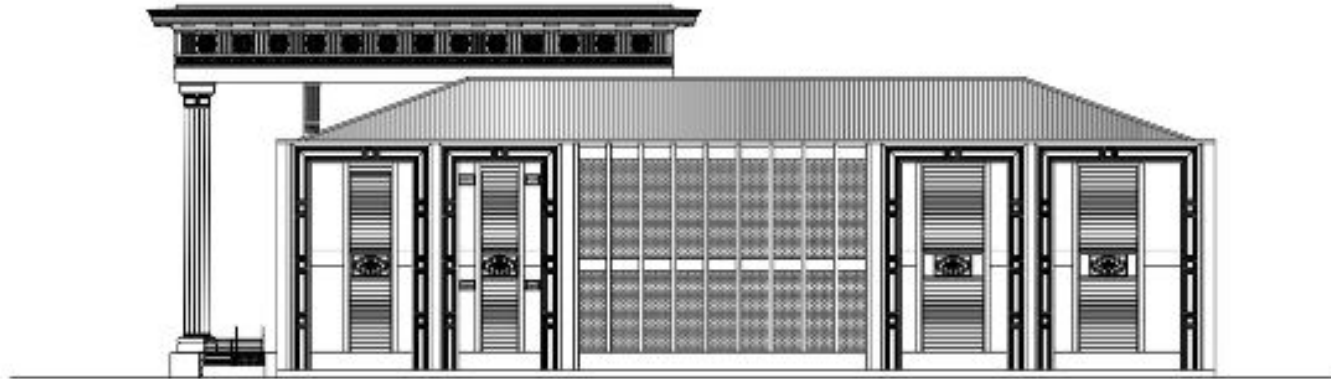
ANANDA
Direktur Utama

BERSYETUJUT

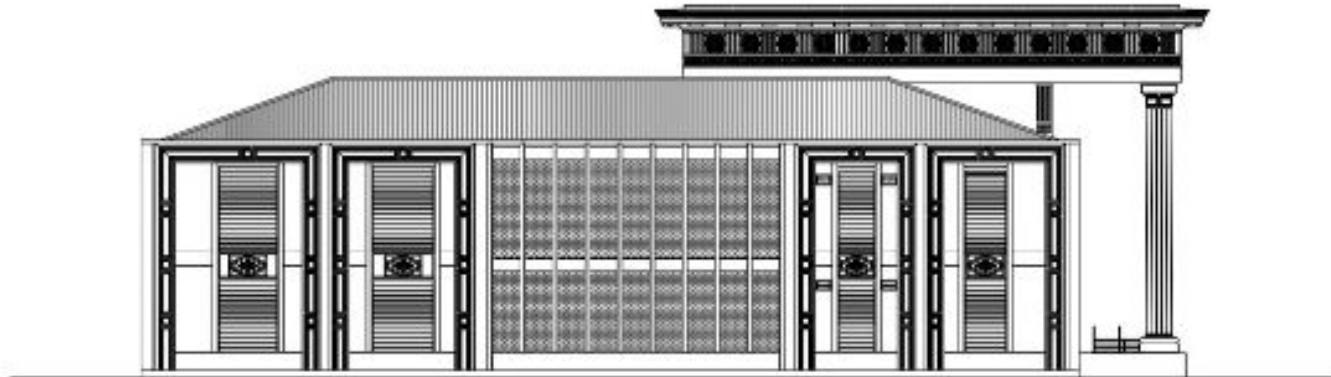
REKAMAT PEMERINTAH KOMITEN
UNIVERSITAS MAJALENGA

R. CAHAYA, S.S., M.T.
NIP. 196307051982021001

JML. GAMBAR	NO. BAHAN
137	FH-MK-28



TAMPAK SAMPING KANAN
Skala 1 : 200



TAMPAK SAMPING KIRI
Skala 1 : 200

DAFTAR

PEMERJAN
**DED PEMBANGUNAN
 GEDUNG DEKANAT
 FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
**KAMPUS SUKIT MEDAN
 KECAMATAN MUKA SATU
 KOTA LHOKEUJAWA**

JUMLAH GAMBAR	JUMLAH
TAMPAK SAMPING KIRI	1 : 200
TAMPAK SAMPING KANAN	1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 J. PERUMAH KEMBARA KEMBARA
 SUKSES

NO	PERUBAHAN	NO	REVISI
1	Zo Wati, ST, ST	1	Team Leader
2	Nindy Noviani, ST	2	ARH ARKITEK
3	Nanda Pratiwi, ST	3	ARH ARKITEK
4	FABRI GGT	4	ARH ARKITEK
5	Nidha ST	5	Desainer

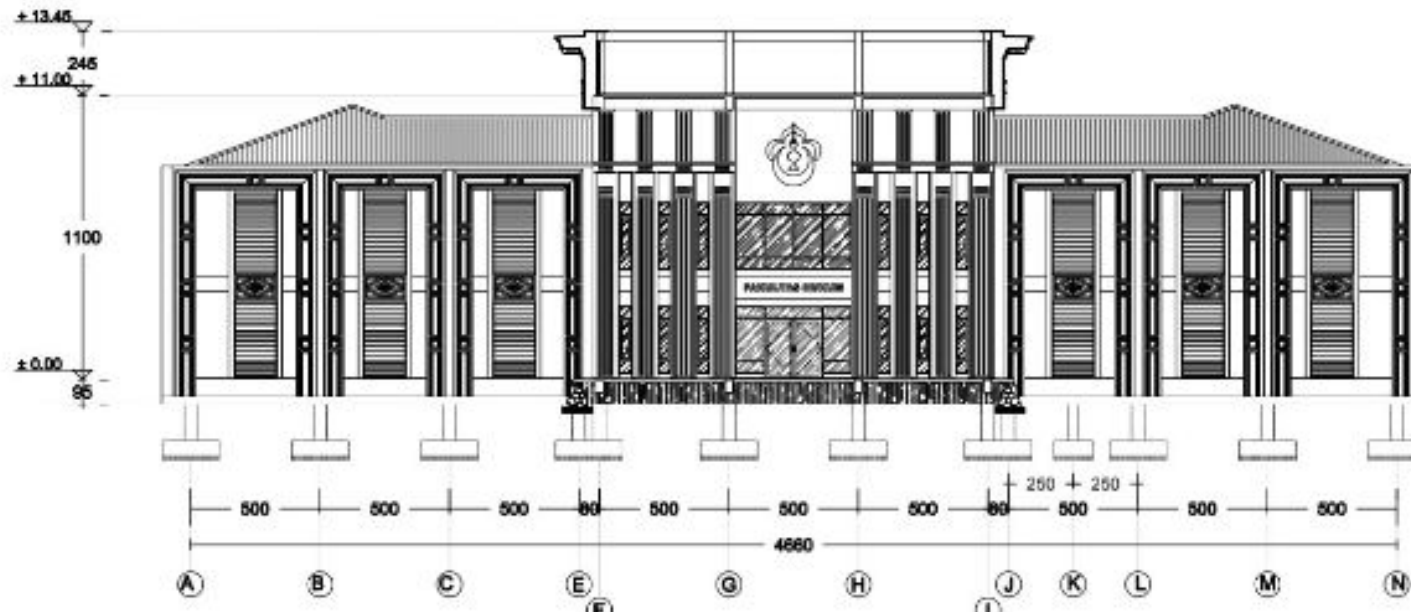
PENYANGGUNG JAWAB
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANNASRA
 Desainer Utama

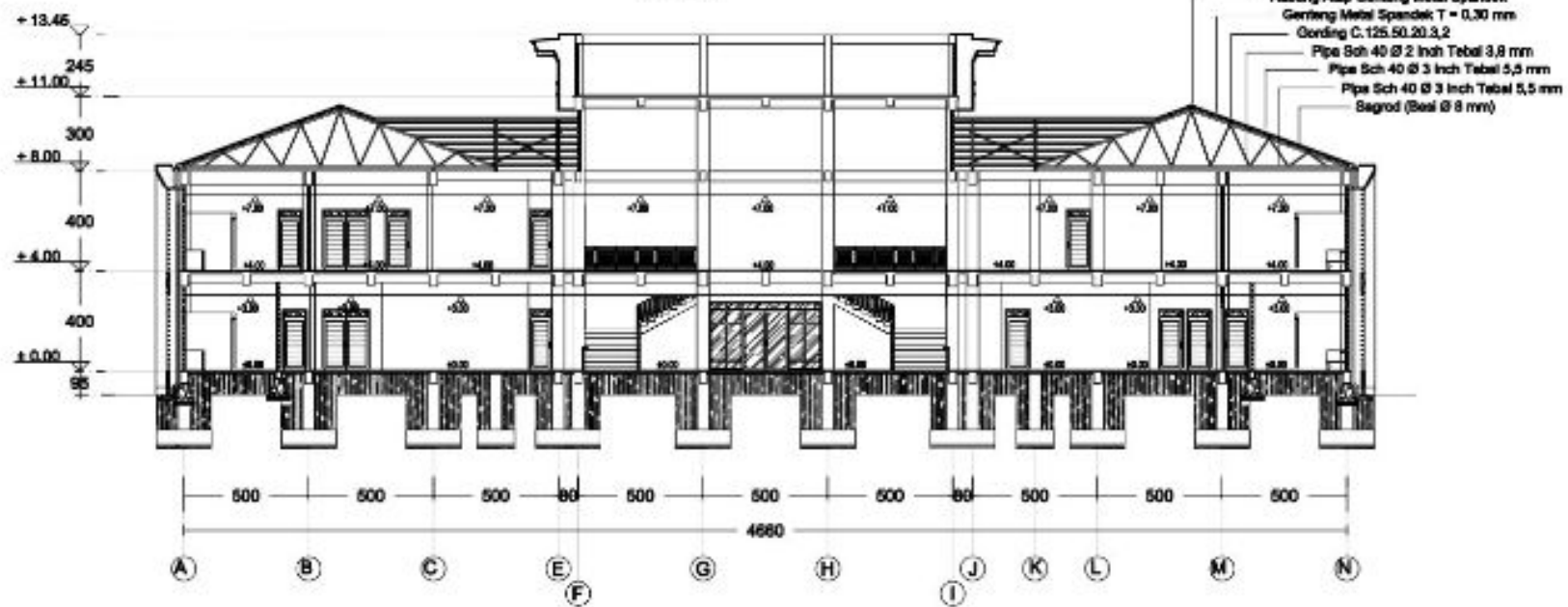
MENYETUJUI
 REKAMAT PERUBAH KAMUS
 UNIVERSITAS MAJALENGA

W. CAHAYA, S.S., M.T.
 NIP. 195011002198201001

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
137	FH-ARCS-27



POTONGAN X1 - X1
Scale 1 : 200



POTONGAN X2 - X2
Scale 1 : 200

DAFTAR

PERENCANA

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI

KAMPUS SUKTI MEDAN
KECAMATAN MELARA SATU
KOTA LINGKOEUNAWA

JUMLAH GAMBAR

POTONGAN X1 - X1	1 : 200
POTONGAN X2 - X2	1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
J. PERUSAHAAN SUKSES & PROFITABE
SUKSES

NO	DESKRIPSI URAIAN	UPT	PIBANG
1	Zu Wan, RT, ST	Tanah Uraian	
2	Nandy Novian, ST	ARS ARKITEKT	
3	Novian Novian, ST	ARS ARKITEKT	
4	FABRI GGT	ARS ARK	
5	Novian RT	Desainer	

PENYANGGUNG JAWAB:

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

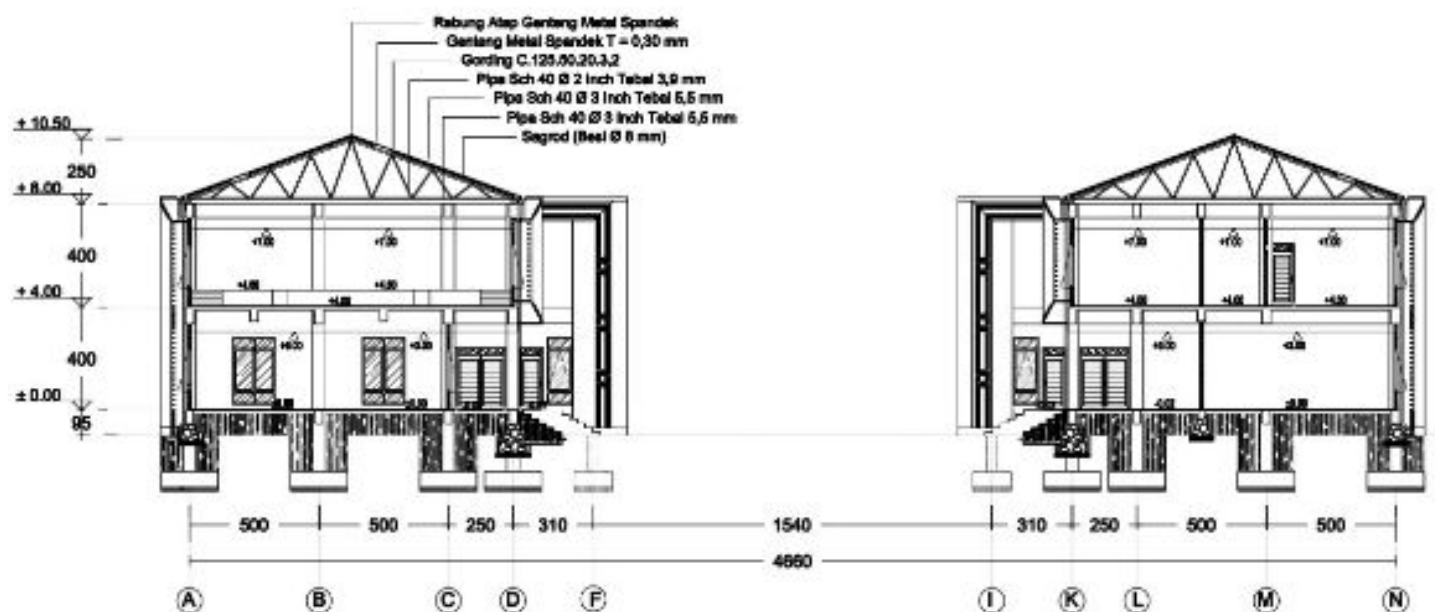
ANANDA
Desainer Uraian

REVISI/REVISI

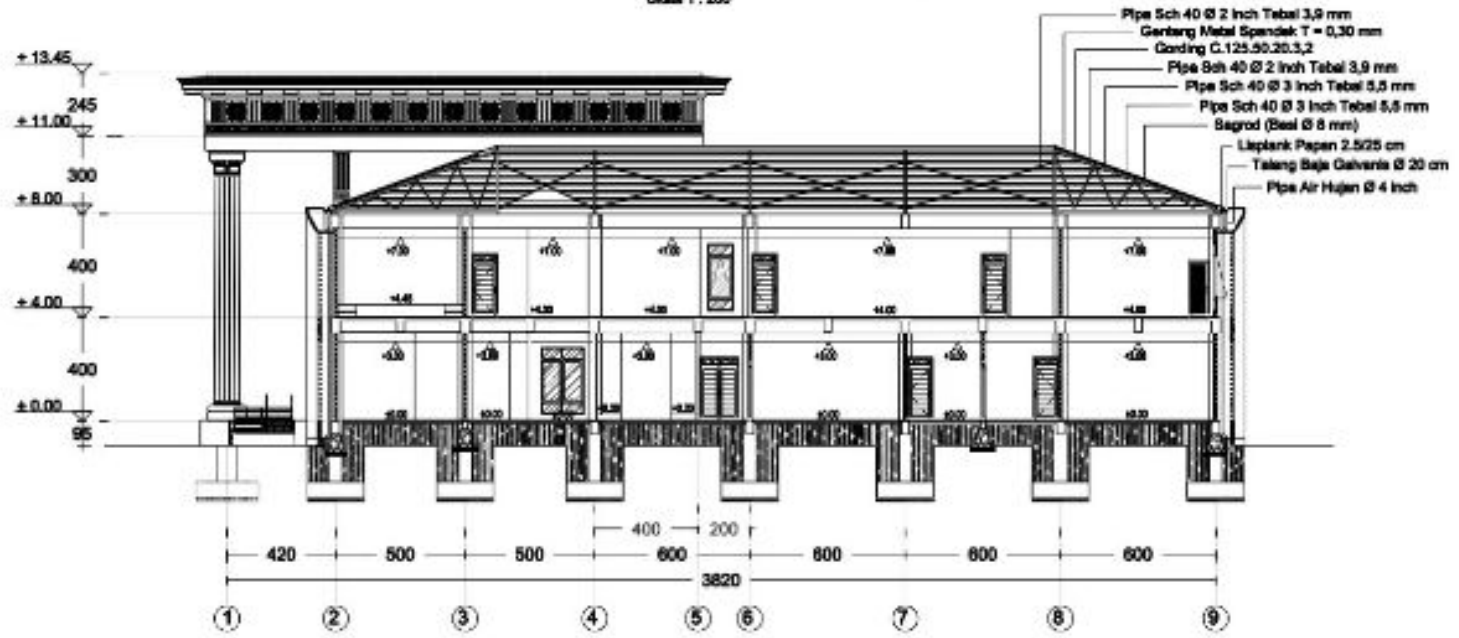
REVISI PERUBAH KANTORIN
UNIVERSITAS MAI IKUSSALAH

R. LAHAR, S.S., M.T.
NIP. 196301101987420001

JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
137	PH-ARCS-128



POTONGAN X3 - X3
Skala 1 : 200



POTONGAN Y1 - Y1
Skala 1 : 200

DAFTAR

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI	
KAMPUS SUKTI MEDAN KECAMATAN MUKA SATU KOTA LHOKEUJAWA	
LEFAS KOMBAR	ACULA
POTONGAN X3 - X3	1 : 200
POTONGAN Y1 - Y1	1 : 200

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA			
NO	PELAKSANA JENIS	SIPT	PIBANG
1	Zu Wan, ST, ST	Team Leader	
2	Nancy Noviani, ST	ARH ARKITEK	
3	Melinda Purnama, ST	ARH ARKITEK	
4	Fanni GGT	ARH ARKITEK	
5	Nelma ST	Desainer	

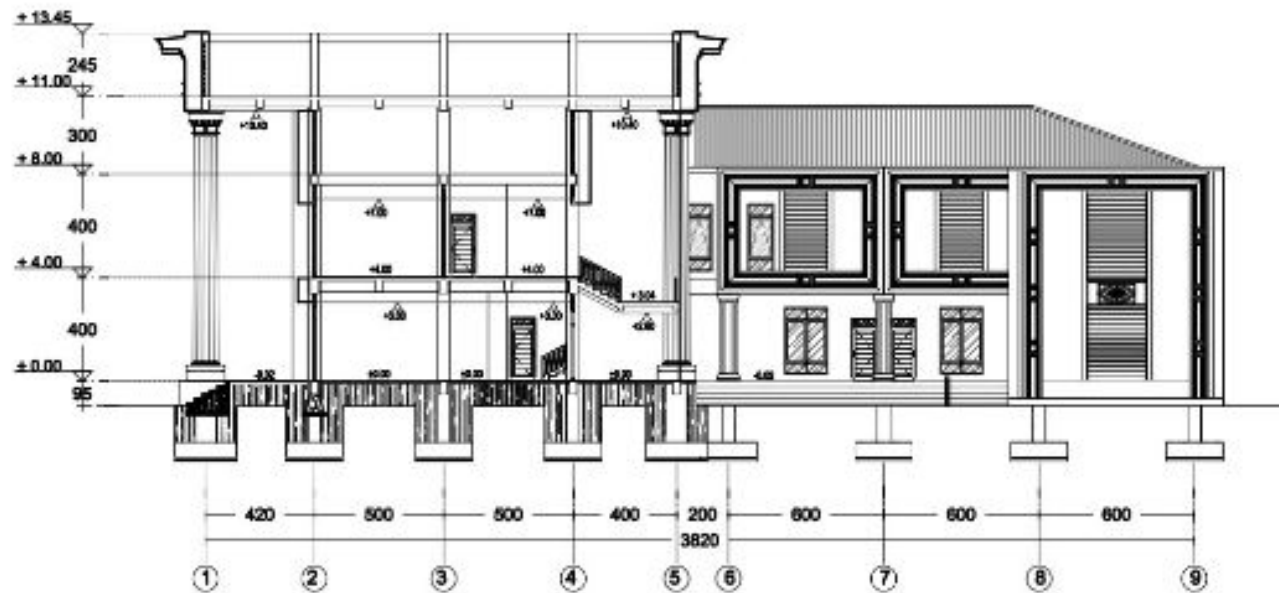
PEMANGGUNG JAWAB:
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANANDA
Desainer Utama

RESPEYETULLI
REKABAT PEMERINTAH KEMENTERIAN
UNIVERSITAS MAI IKUSSALAH

R. CAHAYA, S.T., M.T.
NIP. 19801102007200002

JRNL. GAMBAR	NO. GAMBAR
137	PH-ARCS-29



POTONGAN Y2 - Y2

Skala 1 : 200



POTONGAN Y3 - Y3

Skala 1 : 200

- Pipe Sch 40 Ø 2 Inch Tebal 3,9 mm
- Gording Metal Spandek T = 0,30 mm
- Gording C, 125, 60, 20, 3,2
- Pipe Sch 40 Ø 2 Inch Tebal 3,9 mm
- Pipe Sch 40 Ø 3 Inch Tebal 5,5 mm
- Sagrod (Balok Ø 8 mm)
- Uaplerik Papan 2,5/25 cm
- Talang Baja Gehanis Ø 20 cm
- Pipe Air Hujan Ø 4 inch

PENERJAN	
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM	
LOKASI	
KAMPUS SUKTI MEDAN KECAMATAN MELUKA SATU KOTA LHOKEUJAWA	
JUMLAH GAMBAR	JUMLAH
POTONGAN Y2 - Y2	1 : 200
POTONGAN Y3 - Y3	1 : 200

PERENCANA		
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA Jl. Pahlawan Mangrove, Puri, Pekanbaru		
NO	DESKRIPSI	SPESIFIKASI
1	Zu Wan, RT, ST	Team Leader
2	Nancy Noviani, ST	ARHITECT
3	Hendri Pohan, ST	ARHITECT
4	FABRI GGT	ARHITECT
5	Nelma RT	Drafter

PENANGGUNG JAWAB:		
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA		
ANANDA Desain Urban		
MENYETUJUI		
REKAMAT PERULAT KAWAMIN UNIVERSITAS MAI IKUSSALAH		
R. LAHAR, S.S., M.T. NIP. 196301198271001		
JML. GAMBAR	NO. GAMBAR	
137	PH-AR-30	

DISINI

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
KAMPUS SUKIT INDAH
KECAMATAN MUKA SATU
KOTA LHOKEUJAWA

JUDUL GAMBAR: ARSIT
PERSPEKTIF ARAH
KANAN - DEPAN
S. T.S

PERENCANA
 **PT. GRIYA INOVASI PROFITIA**
J. PERENCANAAN ARSITEKTUR, PERENCANAAN
SIPIL DAN

NO	DISAIN/DOKUMEN	KET	STATUS
1	Skema, ET, MT	Team Leader	
2	Study Model 3D	3D Artist	
3	Master Plan, 3D	3D Artist	
4	Final 3D	3D MC	
5	Detail 3D	Detailer	

PENYUSUN RENCANA:
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

ANAMORA
Dosen Ujuna

REVISI
REVISI PERUBAH KOMITMEN
UNIVERSITAS MAJALENGKA

M. CAHAYA, S.S., M.S.
SUP. TEKNOLOGI/ARITMIA

NILAI GAMBAR	NILAI GAMBAR
157	PH-ARCS-31



PERSPEKTIF ARAH KANAN - DEPAN
Scale : Non Scale

DITINGGI

DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM

KAMPUS SUKTI MEDAN
 KECAMATAN MELAKA SATU
 KOTA LHOKEUJAWE

JUDUL GAMBAR : ARSITEK
 PERSPEKTIF ARAH
 DEPAN : A. T.S

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 J. PERUMAHAN KALIPANDAK PUNJARA
 SUKSES

NO	DISAIN/DOKUMEN	KEF	PERANGKAP
1	Sketch, ET, MT	Team Leader	
2	Timby-ROBERT ST	PH ARCHIT	
3	Novita Purba, ST	PH ARCHIT	
4	Fahmi, ST	PH ARCH	
5	Nicholas, ST	Architect	

PERANGKAP KIRI
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

 ANNAUSIA
 Desainer Utama

MENYETEL
 PEJABAT PEMERINTAH KEMAHIRAN
 UNIVERSITAS MAJALENGA

M. F. AMAN, S.S., M.S.
 SUP. TEKNIK/GEOTEKNIK

NILAI GAMBAR	NILAI GAMBAR
157	PH-ARCS-02



PERSPEKTIF ARAH DEPAN
 Scale : Non Scale

DISINI

DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM

LOKASI
 KAMPUS SUKTI INDAH
 KECAMATAN MUKA SATU
 KOTA LHOKEUJAWA

JUDUL GAMBAR
 PERSPEKTIF ARAH KIRI - BELAKANG
 SKALA
 1:10

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 J. PERUMAH KEMBARA KEMBARA
 GRIYA 53

NO	DISAIN/DOKUMEN	KRT	PANG
1	Yulian, ET, MT	Team Leader	
2	Terry Novian, ST	PH ARCHIT	
3	Muhammad Fauzan, ST	PH ARCHIT	
4	Fahmi, ST	PH ARCHIT	
5	Nicholas, ST	PH ARCHIT	

PENYUSUN GAMBAR
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

 ANANDA
 Desainer Utama

MENYETUJAI
 PEJABAT PEMBAHUT KOMISI
 UNIVERSITAS MAJALENGA

 M. F. AMAN, S.T., M.T.
 NIP. 19801102019001001

NO. GAMBAR	NO. GAMBAR
157	PH-ARCS-03



PERSPEKTIF ARAH KIRI BELAKANG

Scale : Non Scale

DISINI

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
 KAMPUS SUKIT MEDAN
 KECAMATAN MELARA SATU
 KOTA LOKUKEUNAWA

JUMLAH GAMBAR	10/11
PERSPEKTIF ARAH KANAN - BELAKANG	A, 1/5

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 J. PERENCANAAN ARSITEKTUR, PERENCANAAN
 GRAFIS

NO	DISAIN/DOKUMEN	KETERANGAN	REVISI
1	J. Sukma, ET, MT	Team Leader	
2	Terry Nugraha ST	ATA ARSITEK	
3	Muhammad Fauzan, ST	ATA ARSITEK	
4	Fahmi, ST	ATA ARSITEK	
5	Nicholas, ST	ATA ARSITEK	

PENYUSUNAN RENCANA
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

 ANANDA
 DESAIN UTMUNG

MENYETELAH
 PEJABAT PEMERINTAH KEMAHAMATAN
 UNIVERSITAS MAJALENGA

 H. CAHAYA, S.S., M.Si
 NIP. 196301101990001

JML. GAMBAR	10/11
157	PH-ARCS-04



PERSPEKTIF ARAH KANAN BELAKANG
 Skala : Non Skala

DISINI

**DED PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT
FAKULTAS HUKUM**

LOKASI
 KAMPUS SUKIT INDAH
 KECAMATAN MUKA SATU
 KOTA LHOKEUJAWA

JUDUL GAMBAR: ARSIT
 PERSEKTIF ARAH BELAKANG
 A. T.S

PERENCANA

PT. GRIYA INOVASI PROFITIA
 J. PERENCANAAN ARSITEKTUR, PERENCANAAN
 GRAFIS

NO	KELOMPOK/KELOMPOK	KRT	PANG
1	Juanda, ET, MT	Team Leader	
2	Terry Novian ST	HR Admin	
3	Muhammad Fauzan, ST	HR Admin	
4	Fahmi, ST	HR Admin	
5	Nicholas, ST	Admin	

PENGGUNAAN RUMAH:
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA

 ANANDA
 Direktur Utama

MENYETELAH
 PEJABAT PERUBAH KAWASAN
 UNIVERSITAS MAJALENGA

 M. LAJANG, S.S., M.S.
 SUP. TEKNIK/ARHITEKTUR

NO. GAMBAR	NO. KAWASAN
157	PH-ARCS-05



PERSPEKTIF ARAH BELAKANG
 Skala : Non Scale



DENAH PLAFON ELV. +3.00
Skala 1 : 200

<p>UNIVERSITAS MAI IKUSALAH</p>			
<p>PERENCANA</p>			
<p>DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM</p>			
<p>LOKASI</p>			
<p>KAMPUS BUKIT NEM I KECAMATAN MUARA SATU KOTA LINGKASEUMAWA</p>			
<p>JUMLAH GAMBAR</p>	<p>100A</p>		
<p>DENAH PLAFOND ELV. +3.00</p>	<p>1 : 200</p>		
<p>PERENCANA</p>			
<p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA Jl. Pahlawan Suroboyo Purabaya Sidoarjo</p>			
<p>NO</p>	<p>DESKRIPSI JENIS</p>	<p>SPES</p>	<p>PERANGKIP</p>
1	Zu Wan, RT, ST		Tanah Lantai
2	Nandy Novans, ST		ARS ARKADIT
3	Arinda Purno, ST		ARS RENCANA
4	FABRI GGT		ARS ARS
5	Nidius RT		Desainer
<p>PENANGGUNG JAWAB:</p>			
<p>PT. GRIYA INOVASI PROFITIA</p>			
<p>ANANDA Desain Utama</p>			
<p>REVISI/ULU</p>			
<p>REVISI PERUBAH KONTAK UNIVERSITAS MAI IKUSALAH</p>			
<p>R. LAMAR, S.T., M.T. NIP. 198001100270001</p>			
<p>JML. GAMBAR</p>	<p>NO. GAMBAR</p>		
137	FH-ARS-10		



DENAH PLAFON ELV. +7.00
 Skala 1 : 200

UNIVERSITAS MAI IKUSSALAH			
DOKUMEN			
PERENCANA			
DED PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS HUKUM			
LOKASI			
KAMPUS BUKIT NEMAI KECAMATAN MUARA SATU KOTA LAMPUNGBARU			
KODE GAMBAR	R001A		
DENAH PLAFON ELV. +7.00	1:200		
PERENCANA			
 PT. GRIYA INOVASI PROFITIA JALAN KHUSNUL KHUSNUL FURUSIA SINDUJAYA			
NO	DESKRIPSI JENIS	UPT	PANGRA
1	Zu Wan, RT, ST	Team Leader	
2	Nancy Noviani, ST	ARS ARKITEK	
3	Arinda Purba, ST	ARS ARKITEK	
4	FABRI GGT	ARS ARK	
5	Nidius RT	Desainer	
PENANGGUNG JAWAB:			
PT. GRIYA INOVASI PROFITIA			
 ANANDA Desainer Utama			
MENYETUJUI			
REKTOR PEMERINTAH KEMAHAN UNIVERSITAS MAI IKUSSALAH			
 R. LAMAR, S.T., M.T. NIP. 1963011005198301001			
JRNL. GAMBAR	NO. GAMBAR		
137	FH-ARCS-11		

LAMPIRAN D
BIODATA



1. Personal

Nama : Richard Pardamean Sirait
NIM : 190110066
Bidang : Struktur
Alamat : Dusun V Wonosari, Tanjung Morawa, Deli Serdang,
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia
No HP/Telpon : 082311700075

2. Orang Tua

Nama Ayah : Efendi Sirait
Pekerjaan : Wiraswasta
Umur : 59 Tahun
Alamat : Dusun V Wonosari, Tanjung Morawa, Deli Serdang,
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia
Nama Ibu : Sarmauli Sitorus
Pekerjaan : IRT
Umum : 51 Tahun
Alamat : Dusun V Wonosari, Tanjung Morawa, Deli Serdang,
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia

3. Pendidikan Formal

Asal SLTA (Tahun) : SMAN 1 Lubuk Pakam (2016 – 2019)
Asal SLTP (Tahun) : SMPN 1 Lubuk Pakam (2014 – 2016)
Asal SD (Tahun) : SDS RK Serdang Murni (2007 – 2014)

4. Pendidikan Non Formal

Kursus / Pelatihan :
Instansi Pelaksana :
Tanggal Pelaksanaan:

5. *Software Komputer Yang dikuasai*

Jenis *Software* : *Microsoft Office*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *ETABS*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *SAP 2000*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *EDGE APP (edgebuildings.com)*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *Canva*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *AutoCAD*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *SketchUp*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *Autodesk Revit*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *Trimble Connect*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Jenis *Software* : *Surfer*

Tingkat Penguasaan : *) *Basic / Intermediate / Advance*

Lhokseumawe, 15 Januari 2024



Richard Pardamean Sirait