

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BRESING
TIPE K TERHADAP RESPON STRUKTUR
BANGUNAN PORTAL BAJA BERTINGKAT
(*ANALYSIS THE IMPACT OF K-TYPE BRACING ON
THE STRUCTURE RESPONSE OF HIGH-RISE STEEL
BUILDING*)**

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



**Irsyan Rashif Tahtadu
16 511 193**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2020**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BRESING TIPE K TERHADAP RESPON STRUKTUR BANGUNAN PORTAL BAJA BERTINGKAT (ANALYSIS THE IMPACT OF K-TYPE BRACING ON THE STRUCTURE RESPONSE OF HIGH-RISE STEEL BUILDING)

Disusun Oleh



Pembimbing

Astriana Hardawati, S.T., M.Eng.
NIK: 165111301

Penguji I

Helmy Akbar B., Ir., M.T.
NIK: 885110105

Penguji II

Sarwidi, Prof. Ir., MSCE., Ph.D.
NIK: 845110101

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sri Astuti, Dr. Ir., M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang – undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 24 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,


Irsyan Rashif Tahtadu
(16511193)

HALAMAN DEDIKASI

Untuk keluarga saya, Bapak Mardiono, Ibu Sari Saraswati, Mas Safri dan Jiddan, terimakasih banyak atas semua do'a dan dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Orang terdekat sekaligus teman diskusi saya, Atikah Safitri, terimakasih banyak karena sudah selalu ada menemani dan mendengarkan segala keluh kesah.

Teman – teman terbaik saya, Ayik, Giri, Pondel, Ihsan, Restu, David, Royhan, Bimo, Wenang, Aldi, Titis, Ayak, Frida, Ahsan dan Gilang serta yang lainnya, yang selalu memberikan dukungan dan nasihat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Serta semua teman – teman Teknik Sipil angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Terimakasih sebesar – besarnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul *Analisis Pengaruh Penggunaan Bresing Tipe K Terhadap Respon Struktur Bangunan Portal Baja Bertingkat*. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis. Namun berkat kritik, saran dan dukungan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Astriana Hardawati, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang banyak nasihat, kritik dan saran dalam mendukung pengerjaan tugas akhir ini.
2. Keluarga penulis, terutama orang tua, Bapak Mardiono dan Ibu Sari Saraswati, yang sudah selalu memberikan do'a dan dukungan serta sudah berkorban begitu banyak hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Teman – teman terbaik penulis yang tidak bisa disebutkan satu – persatu, yang selalu memberikan nasihat, saran dan kritik serta dukungan selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis berharap agar tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi orang lain yang membacanya.

Yogyakarta, 24 Agustus 2020

Penulis,



Irsyan Rashif Tahtadu

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	6
2.3 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1 Tinjauan Umum	13
3.2 Perilaku Strukur Utama Bangunan	13
3.3 Struktur Rangka Pemikul Momen.....	14

3.4	Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung.....	19
3.5	Analisis Pembebanan	19
3.6	Kombinasi Pembebanan.....	21
3.7	Wilayah Gempa dan Respons Spektrum.....	22
3.8	Penentuan Periode.....	24
3.9	Gaya Geser Statik.....	25
3.10	Kombinasi Ragam.....	25
3.11	Penentuan Skala Gaya.....	26
3.12	Analisa Defleksi dan Simpangan Antar Lantai	26
3.13	Efek P-delta	27
3.14	Ketidakteraturan Horizontal Pada Struktur.....	27
3.15	Ketidakteraturan Vertikal Pada Struktur	29
BAB IV METODE PENELITIAN		30
4.1	Tinjauan Umum	30
4.2	Lokasi Pengamatan	30
4.3	Pengumpulan Data	30
4.4	Pemodelan Struktur.....	30
4.5	Program Komputer.....	31
4.6	Tahapan Penelitian	31
4.7	Analisis dan Pembahasan.....	32
4.8	Bagan Alir Penelitian	32
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		35
5.1	Pendahuluan	35
5.2	Data	35
5.3	Analisis Pembebanan	35

5.4	Dimensi Struktur	37
5.5	Respon Spektrum.....	43
5.6	Kombinasi Pembebanan.....	54
5.7	Ketidakteraturan Horizontal Bangunan.....	56
5.8	Ketidakteraturan Vertikal Bangunan.....	64
5.9	Eksentrisitas Bangunan	70
5.10	Simpangan Horizontal.....	71
5.11	Simpangan Antar Lantai	78
5.12	Rasio Simpangan Antar Lantai	82
5.13	Koefisien Stabilitas Struktur	86
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		92
6.1	Kesimpulan	92
6.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN.....		95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bentuk Bresing Konsentrik	2
Gambar 3. 1 Inter-Story Drift Ratio	14
Gambar 3. 2 Tipe Bentuk Bresing Konsentrik.....	16
Gambar 3. 3 Tipe Bentuk Rangka Bresing Eksentrik	17
Gambar 3. 4 Peta Pembagian Wilayah Gempa Purwokerto	22
Gambar 3. 5 Ketidakberaturan Sudut Dalam	28
Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 5. 1 Penampang Profil Baja HB 300.300	37
Gambar 5. 2 Penampang Profil Baja IWF 200.100	38
Gambar 5. 3 Penampang Profil Baja IWF 150.75	38
Gambar 5. 4 Model Struktur 3D Dengan Bresing Tipe K	39
Gambar 5. 5 Model Struktur 3D Dengan Bresing Tipe Opposite K.....	39
Gambar 5. 6 Detail Profil Bresing.....	40
Gambar 5. 7 Desain Respons Spektrum.....	45
Gambar 5. 8 Perbandingan % Penurunan Perioda Antar Model Bangunan	49
Gambar 5. 9 Titik Tinjau Struktur	56
Gambar 5. 10 Kontrol Ketidakberaturan Model Tanpa Bresing Arah X.....	61
Gambar 5. 11 Kontrol Ketidakberaturan Model Tanpa Bresing Arah Y.....	61
Gambar 5. 12 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing K Arah X.....	62
Gambar 5. 13 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing K Arah Y	62
Gambar 5. 14 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing Opp K Arah X	63
Gambar 5. 15 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing Opp K Arah Y	63
Gambar 5. 16 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Tanpa Bresing	67
Gambar 5. 17 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Bresing K	68
Gambar 5. 18 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Bresing Opp K	68
Gambar 5. 19 Kekakuan Lateral Model Dengan Bresing Arah X	69
Gambar 5. 20 Kekakuan Lateral Model Dengan Bresing Arah Y	69
Gambar 5. 21 Nilai Eksentrisitas Total Bangunan Arah X.....	72

Gambar 5. 22 Eksentrisitas Total Bangunan Arah Y	72
Gambar 5. 23 Penurunan Simpangan Horizontal Tanpa Bresing & Bresing K....	75
Gambar 5. 24 Penurunan Simpangan Horizontal Tanpa Bresing & Bresing Opp K	75
Gambar 5. 25 Penurunan Simpangan Horizontal Model Bresing K & Opp K.....	76
Gambar 5. 26 Perbedaan Nilai Simpangan Horizontal Tiap Model Arah X	77
Gambar 5. 27 Perbedaan Nilai Simpangan Horizontal Tiap Model Arah Y	77
Gambar 5. 28 Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Tiap Model Arah X	81
Gambar 5. 29 Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Tiap Model Arah Y	81
Gambar 5. 30 Perbedaan Nilai Rasio Simpangan Antar Lantai Arah X.....	85
Gambar 5. 31 Perbedaan Nilai Rasio Simpangan Antar Lantai Arah Y	85
Gambar 5. 32 Koefisien Stabilitas Model Tanpa Bresing.....	89
Gambar 5. 33 Koefisien Stabilitas Model Bresing K.....	90
Gambar 5. 34 Koefisien Stabilitas Model Bresing Opposite K	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian Penelitian Sebelumnya	9
Tabel 3. 1 Beban Mati Tambahan Pada Lantai Gedung	20
Tabel 5. 1 Beban Hidup Minimum (SNI 1727:2013)	37
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Profil Bresing	43
Tabel 5. 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perioda (SAP2000 v.14).....	48
Tabel 5. 4 Perbandingan Berat Total Bangunan	50
Tabel 5. 5 Rasio Parisipasi Massa.....	53
Tabel 5. 6 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Tanpa Bresing Arah X.....	58
Tabel 5. 7 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Tanpa Bresing Arah Y	58
Tabel 5. 8 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing K Arah X.....	59
Tabel 5. 9 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing K Arah Y	59
Tabel 5. 10 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing Opp K Arah X	60
Tabel 5. 11 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing Opp K Arah Y	60
Tabel 5. 12 Cek Tingkat Lunak Tanpa Bresing Arah X.....	65
Tabel 5. 13 Cek Tingkat Lunak Tanpa Bresing Arah Y	65
Tabel 5. 14 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing K Arah X	66
Tabel 5. 15 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing K Arah Y	66
Tabel 5. 16 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing Opposite K Arah X.....	66
Tabel 5. 17 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing Opposite K Arah Y.....	67
Tabel 5. 18 Eksentrisitas Bangunan Tanpa Bresing.....	71
Tabel 5. 19 Eksentrisitas Bangunan Bresing K.....	71
Tabel 5. 20 Eksentrisitas Bangunan Bresing Opposite K	71
Tabel 5. 21 Perubahan Nilai Simpangan Horizontal Bangunan Arah X.....	73
Tabel 5. 22 Perubahan Nilai Simpangan Horizontal Bangunan Arah Y.....	74
Tabel 5. 23 Cek Simpangan Antar Lantai Tanpa Bresing Arah X.....	79
Tabel 5. 24 Cek Simpangan Antar Lantai Tanpa Bresing Arah Y.....	79
Tabel 5. 25 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah X	79
Tabel 5. 26 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah Y	80

Tabel 5. 27 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing Opp K Arah X.....	80
Tabel 5. 28 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing Opp K Arah Y.....	80
Tabel 5. 29 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Tanpa Bresing Arah X....	83
Tabel 5. 30 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Tanpa Bresing Arah Y....	83
Tabel 5. 31 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah X.....	83
Tabel 5. 32 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah Y.....	84
Tabel 5. 33 Rasio Simpangan Antar Lantai Bresing Opp K Arah X.....	84
Tabel 5. 34 Rasio Simpangan Antar Lantai Bresing Opp K Arah Y.....	84
Tabel 5. 35 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Tanpa Bresing Arah X.....	87
Tabel 5. 36 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Tanpa Bresing Arah Y.....	87
Tabel 5. 37 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing K Arah X.....	88
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing K Arah Y.....	88
Tabel 5. 39 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing Opp K Arah X.....	88
Tabel 5. 40 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing Opp K Arah Y.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir	96
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Nilai Perioda Getar Bangunan SAP2000 v.14.....	97
Lampiran 3 Gambar Teknis Gedung Universitas Amikom Purwokerto.....	99

ABSTRAK

Tingkat pertumbuhan penduduk rata – rata di Indonesia ialah sebesar 1,25% tiap tahun (Badan Pusat Statistik 2015). Pertumbuhan jumlah penduduk tersebut perlu diimbangi dengan jumlah infrastruktur yang memadai. Pembangunan infrastruktur yang semakin banyak akan mengakibatkan lahan yang tersedia akan semakin sempit. Sehingga banyak bangunan yang dibangun secara bertingkat dengan tujuan mengurangi kebutuhan luas lahan bangunan. Bangunan bertingkat memiliki tingkat kerentanan terhadap gaya lateral akibat gempa bumi yang besar. Terutama pada bangunan dengan struktur portal baja. Struktur portal baja memiliki kekakuan yang lebih kecil dibandingkan struktur portal beton. Simpangan searah gaya lateral akibat gempa bumi dapat terjadi pada bangunan. Bangunan akan mengalami kegagalan struktur apabila simpangan yang terjadi melampaui batas yang diizinkan. Pada penelitian ini digunakan sebagai studi kasus ialah Gedung Universitas Amikom Purwokerto yang memiliki 6 lantai dan 1 basement. Analisis dilakukan untuk mengetahui nilai simpangan antar lantai, simpangan horizontal, ketidakberaturan horizontal dan vertikal untuk mengetahui tingkat kestabilan struktur dari bangunan sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K.

Pemodelan struktur bangunan dilakukan dengan bantuan *software* SAP2000 v.14. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 1726:2012 dengan metode analisis dinamik respons spektrum wilayah Purwokerto. Model yang akan dibuat ialah bangunan eksisting tanpa bresing serta bangunan dengan tambahan bresing tipe K dan opposite K. Hasil dari analisis ketiga model tersebut akan di bandingkan dan diolah sesuai peraturan SNI.

Berdasarkan hasil pemodelan SAP2000 dan analisis diketahui bahwa penambahan bresing dapat meningkatkan kekakuan pada struktur bangunan. Penambahan kekakuan tersebut menyebabkan nilai simpangan antar lantai yang terjadi berkurang sebesar 80,512% jika dibandingkan bangunan tanpa bresing. Sedangkan nilai simpangan horizontal turun sebesar 74,162% pada tiap arah yang ditinjau. Dengan adanya penambahan bresing juga menyebabkan nilai simpangan antar lantai, yang sebelumnya melebihi batas yang diizinkan, menjadi berada dibawah batas yang diizinkan. Nilai koefisien stabilitas struktur juga meningkat sebesar 76,848% pada bangunan dengan tambahan bresing.

Kata Kunci: Struktur Portal Baja, Bresing, Kekakuan, Simpangan, Stabilitas

ABSTRACT

The average population growth rate in Indonesia is 1.25% per year (Central Bureau of Statistics 2015). Population growth needs to be balanced with adequate infrastructure. The more infrastructure development will result in the narrower available land. So that many buildings are built multi-storeyed to reduce the need for building land area. Multi-story buildings are susceptible to lateral forces due to large earthquakes. Especially in buildings with steel portal structures. Steel portal structures have less rigidity than concrete portal structures. Deviation from the lateral force due to earthquakes can occur in buildings. The building will experience structural failure if the deviation that occurs exceeds the allowable limit. In this study, used as a case study is the Amikom Purwokerto University Building which has 6 floors and 1 basement. The analysis was carried out to determine the value of the deviation between floors, horizontal deviations, horizontal and vertical irregularities to determine the level of structural stability of the building before and after being added with type K bracing.

Building structure modeling was carried out with the help of SAP2000 v.14 software. Earthquake load calculation refers to SNI 1726: 2012 with the dynamic analysis method of the response spectrum for the Purwokerto region. The models to be made are the existing buildings without braces and buildings with additional braces with type K and opposite K. The results of the analysis of the three models will be compared and processed according to SNI regulations.

Based on the results of SAP2000 modeling and analysis, it is known that the addition of braces can increase the rigidity of the building structure. The added stiffness causes the deviation value between floors to decrease by 80,512% when compared to buildings without braces. Meanwhile, the horizontal deviation value decreased by 74,162% in each of the observed directions. The addition of bracing also causes the deviation value between floors, which previously exceeded the allowable limit, to be below the allowable limit. The value of the structural stability coefficient also increases by 76,848% in buildings with additional braces.

Keywords: *Steel Portal Structure, Bracing, Stiffness, Deviation, Stability*

BAB I

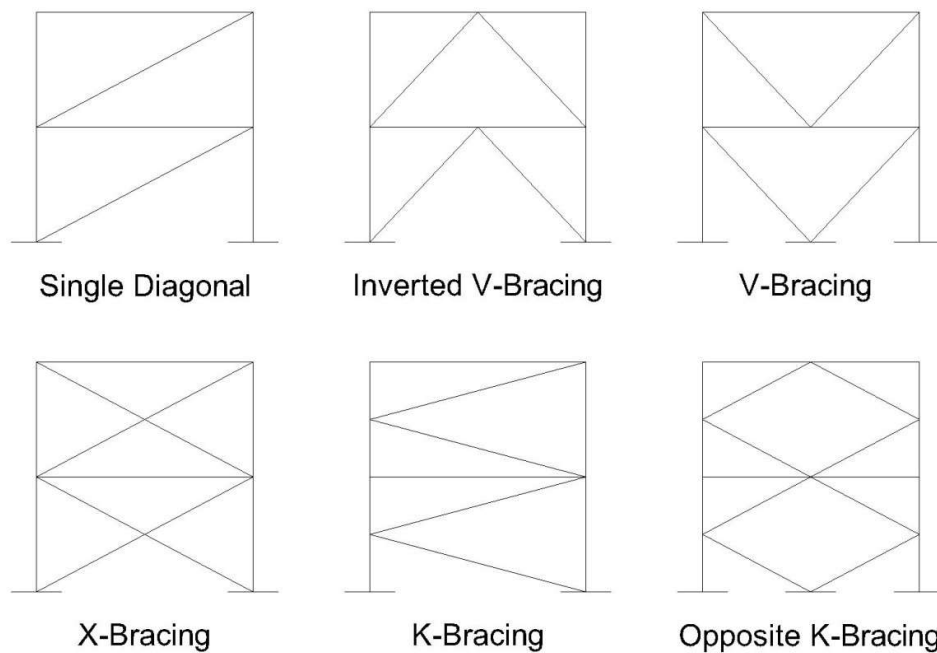
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang terletak pada titik pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Sehingga hampir seluruh wilayah di Indonesia memiliki potensi terjadi gempa bumi. Pulau Jawa merupakan salah satu daerah yang berpotensi terjadi gempa bumi. Berdasarkan data kependudukan dari Badan Pusat Statistik Indonesia (2015), sebanyak 56,81% penduduk Indonesia terletak di Pulau Jawa. Dengan jumlah penduduk sebanyak itu dan tingkat pertumbuhan penduduk rata-rata (2015) sebesar 1,25% tiap tahun, akan mengakibatkan lahan untuk pembangunan semakin sedikit. Sehingga banyak pembangunan, termasuk bangunan gedung, dilakukan secara vertikal atau bertingkat dengan tujuan mengurangi kebutuhan luas lahan pembangunan. Namun kerentanan terhadap bahaya gempa bumi akan semakin besar pada gedung bertingkat. Massa bangunan yang lebih besar akan menambah beban gempa yang terjadi. Selain itu, beban gaya lateral gempa yang besar juga harus dapat ditahan oleh struktur bangunan. Simpangan searah gaya lateral gempa dapat terjadi pada struktur bangunan. Simpangan yang terjadi tersebut tidak boleh melebihi simpangan yang diizinkan. Bangunan akan mengalami kegagalan struktur apabila simpangan yang terjadi melampaui batas yang diizinkan.

Kekuatan komponen struktur bangunan dapat ditingkatkan dengan memberikan bresing atau pengaku. Penambahan bresing dapat meningkatkan kekakuan pada bangunan. Peningkatan kekakuan tersebut dapat dilihat dari penurunan nilai simpangan horizontal yang terjadi. Menurut Dzaky (2018), penambahan bresing tipe X-2 lantai dapat mengurangi simpangan horizontal sebesar 28%. Selain itu penambahan bresing juga dapat mengurangi nilai *drift ratio* sebesar 65%.

Penggunaan bresing dibagi menjadi dua yaitu rangka bresing konsentrik dan eksentrik. Rangka bresing merupakan sistem struktur yang elemen bresing diagonalnya bertemu di satu titik. Rangka bresing konsentrik memiliki beberapa bentuk atau tipe. Beberapa bentuk bresing yang sering digunakan ialah bentuk X, V inverted V, diagonal dan K. Beberapa bentuk bresing tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1. 1 Bentuk Bresing Konsentrik

Pada penelitian ini bentuk bresing yang digunakan ialah tipe K dengan dua variasi bentuk. Bentuk bresing tipe K ini masih jarang digunakan dan diteliti pengaruhnya terhadap peningkatan kekakuan suatu struktur bangunan gedung.

Analisis perilaku struktur bangunan akan dilakukan pada bangunan dengan struktur portal baja bertingkat. Bangunan ini merupakan Gedung Universitas Amikom Purwokerto. Bangunan ini memiliki 6 lantai dan 1 lantai *besement*. Bangunan dengan struktur portal baja ini memiliki massa yang lebih ringan dibandingkan dengan bangunan dengan struktur portal beton bertulang. Selain itu bangunan dengan portal baja ini juga memerlukan waktu pekerjaan yang lebih singkat. Selain itu, bangunan dengan struktur portal baja ini memiliki daktilitas

yang lebih baik dibandingkan dengan struktur beton bertulang. Daktilitas ialah sifat material untuk menahan deformasi yang besar tanpa mengalami keruntuhan terhadap beban tarik. Karena sifat daktilitas tersebut, struktur bangunan portal baja ini bersifat kurang kaku. Sehingga lebih rentan terjadi simpangan pada saat dikenai beban lateral. Seperti yang terjadi pada gedung yang akan dijadikan sebagai studi kasus, goyangan/simpangan dapat dirasakan oleh orang yang berada di dalam gedung tersebut. Simpangan yang terasa tersebut perlu dilakukan analisis apakah simpangan yang terjadi masih dalam batas simpangan yang diperbolehkan. Selain itu perlu dilakukan analisis terhadap respon struktur yang terjadi apabila ditambahkan bresing konsentris. Bresing konsentris berfungsi sebagai penahan gaya lateral akibat gempa bumi. Sistem bresing konsentris ini diharapkan dapat meningkatkan kekakuan bangunan serta memperbaiki respon strukturnya.

Analisa akan dilakukan pada bangunan *existing* dan bangunan dengan tambahan bresing. Selain itu, akan dilakukan analisa perbandingan perilaku struktur bangunan berdasarkan lokasi penempatan bresing dan variasi bentuk bresing yang digunakan. Proses analisis yang dilakukan akan dibantu menggunakan program analisis struktur (SAP2000 v.14).

Berdasarkan paparan sebelumnya, maka perlu untuk mengetahui perilaku struktur bangunan *existing* meliputi nilai perpindahan maksimum pada daerah kritis, nilai simpangan antar lantai, ketidakberaturan horizontal dan vertikal serta nilai stabilitas struktur bangunan setelah dilakukan penambahan variasi bresing. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi tentang bagaimana respon struktur yang terjadi pada gedung yang sudah berdiri (*existing*) dan gedung dengan bresing konsentris terhadap beban lateral akibat gempa.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang sudah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan dibahas ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai simpangan antar lantai pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K?
2. Bagaimana nilai perpindahan maksimum di lokasi kritis pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K?

3. Bagaimana hasil ketidakberaturan horizontal dan vertikal pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K?
4. Bagaimana nilai stabilitas struktur pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditentukan maka tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai simpangan antar lantai pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K.
2. Mengetahui nilai perpindahan maksimum di lokasi kritis pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K.
3. Mengetahui hasil ketidakberaturan horizontal dan vertikal pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K.
4. Mengetahui nilai stabilitas struktur pada bangunan *existing* sebelum dan sesudah diberi tambahan bresing tipe K.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut.

1. Hasil dari penelitian ini dapat memberi gambaran tentang pengaruh penggunaan bresing pada gedung dengan struktur portal baja bertingkat dalam menahan beban lateral akibat gempa.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi tentang bagaimana hasil respon struktur bangunan yang sudah berdiri (*existing*) dan bangunan dengan bresing konsentris dalam menahan gaya lateral akibat gempa.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan struktur portal baja dengan bresing tipe K.
4. Penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh penambahan bresing dalam meningkatkan kekakuan struktur portal baja bertingkat.

1.5 Batasan Penelitian

Beberapa lingkup permasalahan yang dibatasi agar penelitian ini fokus dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian ialah sebagai berikut.

1. Jenis struktur ialah portal baja bertingkat. Struktur gedung yang digunakan dalam penelitian ini ialah Gedung Kampus Amikom Purwokerto Jl. Letjend Pol. Soemarto, Watumas, Purwanegara, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Gedung tersebut memiliki 6 lantai dan 1 basement.
2. Jenis bresing yang digunakan ialah bresing konsentrik tipe K. Bresing terbuat dari baja profil *H-Beam* produksi PT. Gunung Garuda.
3. Beban – beban yang diperhitungkan dalam penelitian ini ialah beban mati (termasuk beban dinding), beban hidup dan beban gempa.
4. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 03-1726-2012 menggunakan analisis dinamik respon spektrum wilayah Purwokerto.
5. Analisis struktur dilakukan dengan bantuan program komputer SAP2000 v14. Analisis struktur menggunakan metode analisis dinamik linear respons spektrum.
6. Tinjauan lantai menggunakan pendekatan pembebanan berdasarkan komponen pada lantai mengacu pada SNI 03-1727-2013.
7. Jenis tanah yang digunakan merupakan tanah sedang.
8. Pemodelan struktur yang dilakukan ialah pemodelan *frame* 3 dimensi. Pemodelan terdiri dari 3 model.
9. Tidak memodelkan tangga dan lift.
10. Tekanan tanah aktif/pasif dan tekanan hidrostatik tidak diperhitungkan.
11. Tidak mengevaluasi kinerja struktur bangunan.
12. Perencanaan profil bresing mengacu pada SNI 03-1729-2015.
13. Respon struktur yang akan dibahas ialah simpangan horizontal, simpangan antar lantai dan rasio simpangan antar lantai pada struktur bangunan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Tinjauan pustaka berisi tentang beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, baik berupa teori yang digunakan dan hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut. Tinjauan pustaka juga berisi perbedaan dan kesamaan penelitian yang akan dilaksanakan dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Tinjauan pustaka dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dalam pelaksanaan penelitian ini.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai penggunaan pengaku atau bresing sudah pernah dilakukan sebelumnya. Adapun penelitian yang sudah pernah dilakukan dan dapat dijadikan sebagai tinjauan pustaka ialah sebagai berikut.

1. Pengaruh Pengaku Terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat Dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi (2018)

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bresing terhadap respon elastik struktur dengan memperhitungkan fleksibilitas fondasi yang digunakan.

Objek yang diteliti merupakan struktur portal baja bertingkat. Struktur portal baja yang digunakan mempunyai 15 lantai dengan jenis *open frame* serta diberi tambahan bresing atau pengaku.

Salah satu hasil yang didapatkan dari penelitian ini ialah pengaruh penggunaan bresing pada gempa tertentu berguna untuk mengurangi simpangan relatif dan *drift ratio* yang terjadi terutama pada bangunan bertingkat tinggi. Selain itu penggunaan bresing memberi dampak pada fondasi yaitu mengalami rotasi lebih besar dikarenakan kekakuan struktur yang bertambah.

2. Analisis Pengaruh Penggunaan Bresing Tipe X 1-Story dan Tipe X 2-Story Terhadap Stabilitas Struktur Bangunan Baja Bertingkat Banyak (2018)

Penelitian ini berjudul Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui respon struktur dari bangunan baja bertingkat banyak yang sudah diberi tambahan bresing tipe X dengan 2 variasi serta untuk mengetahui nilai stabilitas strukturnya.

Objek yang diteliti berupa struktur portal baja yang terdiri dari 15 lantai dengan tinggi tiap lantai 4 meter. Tipe bresing yang digunakan merupakan bresing konsentrik tipe X 1-lantai dan tipe X 2-lantai.

Hasil dari penelitian ini ialah didapatkan nilai waktu getar alami bangunan menurun paling besar pada tipe bresing X 1-story sebesar 55%. Selain itu, penggunaan bresing juga dapat memperkecil simpangan antar lantai pada suatu bangunan. Penggunaan bresing juga menambah massa bangunan tiap lantai sehingga lebih aman dalam ketidakberaturan vertikal.

3. Analisis Respons Struktur Bangunan *Setback* Dengan Dua Penempatan bresing konsentrik tipe V dan *Inverted V* (X-2 Lantai) (2019)

Penelitian ini berjudul Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui perbandingan perilaku antara struktur bangunan *setback* tanpa bresing dan struktur bangunan *setback* dengan tambahan bresing tipe V dan *inverted V* untuk ketinggian 2 lantai. Selain itu penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui hasil ketidakberaturan pada bangunan *setback*.

Objek yang diteliti berupa struktur bangunan beton bertulang dengan 20 lantai dan 5 lantai *basement*. Gedung ini berupa Hotel Swissbel Solo. Jenis bresing yang digunakan merupakan bresing konsentrik tipe V dan *inverted V*. Bresing yang digunakan terbuat dari baja dan menggunakan profil IWF standar AISC.

Hasil yang didapat dari penelitian ini ialah penambahan bresing pada bangunan *setback* akan menambahkan kekakuan pada bangunan. Semakin besar kekakuan struktur bangunan maka akan semakin kecil simpangan dan waktu getar yang terjadi. Semakin kecil waktu getar maka akan semakin besar gaya geser dasar gempa yang diterima oleh gedung. Penambahan bresing tipe

X 2-lantai pada bangunan *setback* mampu mengurangi simpangan horizontal, simpangan antar lantai dan *drift ratio* yang terjadi.

2.3 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dijadikan referensi. Rincian mengenai penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Rincian Penelitian Sebelumnya

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Perencanaan Struktur	Parameter yang Diteliti	Hasil Penelitian
1	Gilang Arya Perdana (2018)	Pengaruh Pengaku Terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat Dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi	<p>a. Struktur Portal Baja Bertingkat 15 Lantai</p> <p>b. Jenis Open Frame</p> <p>c. Menggunakan Bresing Tipe X</p>	<p>Pengaruh penggunaan bresing terhadap respon struktur.</p> <p>Pengaruh tinggi muka air terhadap nilai kekakuan dan redaman interaksi antara fondasi dengan tanah.</p> <p>Pengaruh penggunaan nilai kekakuan dan redaman interaksi antara tanah terhadap respon struktur.</p>	<p>Tinggi muka air tanah akan memengaruhi nilai kekakuan horizontal, kekakuan rotasi, redaman horizontal dan kekakuan rotasi interaksi antara fondasi dengan tanah.</p> <p>Fondasi jepit akan memberikan dampak respon struktur yang lebih besar dibandingkan dengan fondasi fleksibel dikarenakan <i>drift ratio</i>, gaya horizontal, gaya geser dan momen guling didapatkan dari penggunaan simpangan relatif.</p> <p>Pada bangunan yang semakin tinggi pengaruh penggunaan bresing pada gempa tertentu sangat berguna untuk mengurangi simpangan relatif dan <i>drift ratio</i> yang terjadi.</p>

Lanjutan Tabel 2. 1 Rincian Penelitian Sebelumnya

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Perencanaan Struktur	Parameter yang Diteliti	Hasil Penelitian
2	Dzaky Juliarna Maulidin (2018)	Analisis Pengaruh Penggunaan Bresing Tipe X 1-Story dan Tipe X 2-Story Terhadap Stabilitas Struktur Pada Bangunan Baja Bertingkat Banyak	Struktur Portal Baja Bertingkat 10 lantai Tinggi Tiap Lantai 4 m	Pengaruh penggunaan bresing terhadap waktu getar alami dan nilai perpindahan maksimum pada lokasi kritis bangunan. Nilai simpangan antar lantai dan ketidakberaturan vertikal yang dihasilkan dari tiap model yang dibuat.	Penggunaan bresing mengurangi nilai waktu getar alami bangunan dan memperkecil perpindahan maksimum yang terjadi di lokasi kritis serta memperkecil simpangan antar lantai/ <i>drift ratio</i> yang terjadi. Penggunaan bresing membuat massa bangunan tiap lantai lebih aman dalam ketidakberaturan vertikal. Berdasarkan analisis yang dilakukan didapatkan bangunan tanpa bresing tidak stabil atau memiliki nilai koefisien stabilitas melebihi dari batasan yang telah ditentukan SNI 1726:2012.
			Menggunakan Bresing Tipe X 1-Story dan Tipe X 2-Story	Nilai stabilitas struktur yang dihasilkan bangunan portal baja bertingkat dengan tambahan bresing tipe X 1-lantai dan tipe X 2-lantai	

Lanjutan Tabel 2. 1 Rincian Penelitian Sebelumnya

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Perencanaan Struktur	Parameter yang Diteliti	Hasil Penelitian
3	Ade Chandra Pramudya (2019)	Analisis Respons Struktur Bangunan <i>Setback</i> Dengan Dua Penempatan Bresing Konsentrik Tipe V dan <i>Inverted</i> V (X 2-Lantai)	Struktur Beton Bertulang yang memiliki 20 lantai dan 5 lantai <i>basement</i>	Perilaku struktur seperti simpangan maksimum, simpangan antar lantai dan drift ratio pada bangunan <i>setback</i> tanpa bresing dibandingkan dengan menggunakan bresing tipe V dan <i>inverted</i> .	Penabahan bresing dapat meningkatkan kekakuan pada bangunan. Semakin kaku struktur maka akan semakin kecil simpangan dan waktu getar yang terjadi. Semakin kecil waktu getar maka semakin besar gaya geser dasar gempa yang diterima bangunan.
			Bresing yang digunakan ialah bresing konsentrik tipe V dan <i>inverted</i> V	Pengaruh dua penempatan bresing tipe V dan <i>inverted</i> V untuk ketinggian 2 lantai	Penambahan bresing tipe X 2- lantai pada bangunan <i>setback</i> mampu mengurangi simpangan horizontal, simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> . Penempatan bresing yang berbeda juga dapat memengaruhi respons struktur yang terjadi namun tidak signifikan.
		Menggunakan analisis dinamik respons spektrum wilayah gedung <i>existing</i> (Solo)		Nilai ketidakberaturan vertikal pada bangunan <i>setback</i>	Perkuatan dengan bresing pada bangunan <i>setback</i> dapat meningkatkan kekakuan struktur sehingga dapat memperbaiki kondisi ketidak beraturan vertikal.

Dari rangkuman penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, beberapa persamaan dan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dan penelitian sebelumnya ialah sebagai berikut.

1. Persamaan dengan penelitian Gilang (2018) ialah analisis dilakukan terhadap struktur portal baja yang diberi tambahan bresing. Perbedaannya ialah pada analisis ini fleksibilitas fondasi diperhitungkan dan jenis bresing yang digunakan ialah tipe X.
2. Persamaan dengan penelitian Dzaky (2018) ialah menganalisis pengaruh penggunaan bresing pada struktur portal baja bertingkat. Namun objek yang digunakan merupakan model yang dibuat atau dimodelkan. Perbedaan lain ialah jenis bresing yang digunakan merupakan tipe X 1-lantai dan tipe X 2-lantai.
3. Persamaan dengan penelitian Ade (2019) ialah menganalisis respons struktur dari suatu bangunan yang sudah berdiri dengan diberi tambahan bresing atau pengaku. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan ialah jenis struktur bangunan yang diteliti. Pada penelitian sebelumnya oleh Ade (2019) objek yang diteliti ialah bangunan dengan struktur beton bertulang dan jenis bresing yang digunakan ialah bresing tipe V dan *inverted V*. Selain itu objek yang diteliti merupakan bangunan *setback*.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tinjauan Umum

Pada pembahasan sebelumnya telah diuraikan tentang penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan. Landasan teori berisi teori-teori yang mendukung penulisan Tugas Akhir ini. Teori-teori yang digunakan meliputi perilaku utama struktur bangunan dan perancangan struktur rangka baja bertingkat tahan gempa. Perancangan tersebut memaparkan teori tentang pembebanan pada struktur, simpangan antar lantai dan kontrol ketidakberaturan bangunan.

3.2 Perilaku Struktur Utama Bangunan

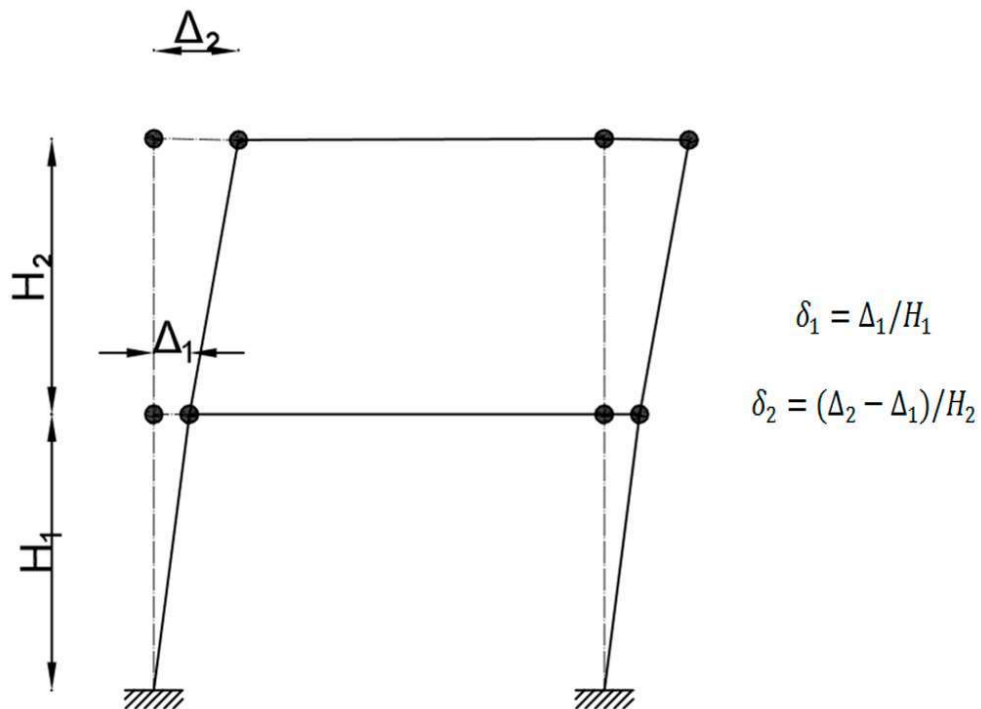
Fungsi dari struktur utama bangunan ialah untuk menahan dan/atau meneruskan beban yang diterima bangunan, baik berupa beban gravitasi maupun beban gempa, ke dalam tanah melalui fondasi. Struktur utama bangunan dikelompokkan sebagai berikut.

1. Portal Terbuka (*Moment Resisting Frame*)
2. Portal dengan pengaku (*Braced Frame*)
3. Struktur Dinding (*Structural Walls*)
4. *Walled-Frame*
5. Lantai Penghubung atau Diafragma

Balok yang hanya diletakkan diatas kolom tanpa adanya sambungan disebut sebagai struktur statik tertentu. Tanpa adanya sambungan mengakibatkan balok tersebut dapat mengalami lentur secara bebas tanpa terkekang pada saat dikenai beban gravitasi. Jika sambungan antara balok dan kolom dibuat monolit/menyatu menjadi suatu portal (*frame*) maka disebut sebagai struktur statik tak tentu. Pada jenis struktur ini balok akan melentur kebawah namun dengan lendutan yang lebih kecil dibandingkan dengan lendutan yang terjadi di struktur statik tertentu. Akibat adanya pengekangan oleh kolom, ujung-ujung balok akan mengalami rotasi yang tidak bebas. Akibat adanya pengekangan oleh kolom tersebut akan menjadi *moment resisting frame*. Struktur tersebut relatif lebih kaku dan stabil terhadap beban

gravitasi dan beban lateral akibat gempa. Bangunan yang lebih stabil ialah bangunan yang bekerja seperti struktur rangka (truss). Struktur rangka bekerja baik menahan gaya aksial apabila baja tidak mengalami tekuk (buckling). Maka bangunan dengan pengaku akan menjadi struktur yang lebih kaku daripada struktur portal terbuka.

Momen resisting frame (MRF), atau yang biasa disebut portal terbuka, merupakan gabungan antara balok dan kolom yang dihubungkan secara kaku dan membentuk bangun kisi-kisi/grid (Widodo, 2012). Portal termasuk struktur utama bangunan yang bersifat fleksibel akibat kombinasi beban gravitasi dan beban lateral akibat gempa. MRF akan mengalami deformasi utama secara horizontal seperti pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 *Inter-Story Drift Ratio*

3.3 Struktur Rangka Pemikul Momen

Berdasarkan SNI 2847:2013, Struktur rangka pemikul momen (SRPM) adalah sistem struktur yang pada dasarnya memiliki ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa dipikul oleh

rangka pemikul momen melalui mekanisme lentur. Berdasarkan sifat *moment resisting frames*, sistem rangka pemikul momen ini dibedakan menjadi beberapa jenis seperti berikut ini.

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)

SRPMB diharapkan dapat mengalami deformasi inelastik yang besar apabila dibebani oleh gaya-gaya yang berasal dari beban gempa rencana. Daktilitas pada SRPMB memiliki nilai yang kecil, namun kekakuan pada SRPMB lebih besar daripada SRBPMK.

2. Sistem Rangka Batang Pemikul Momen Khusus (SRBPMK)

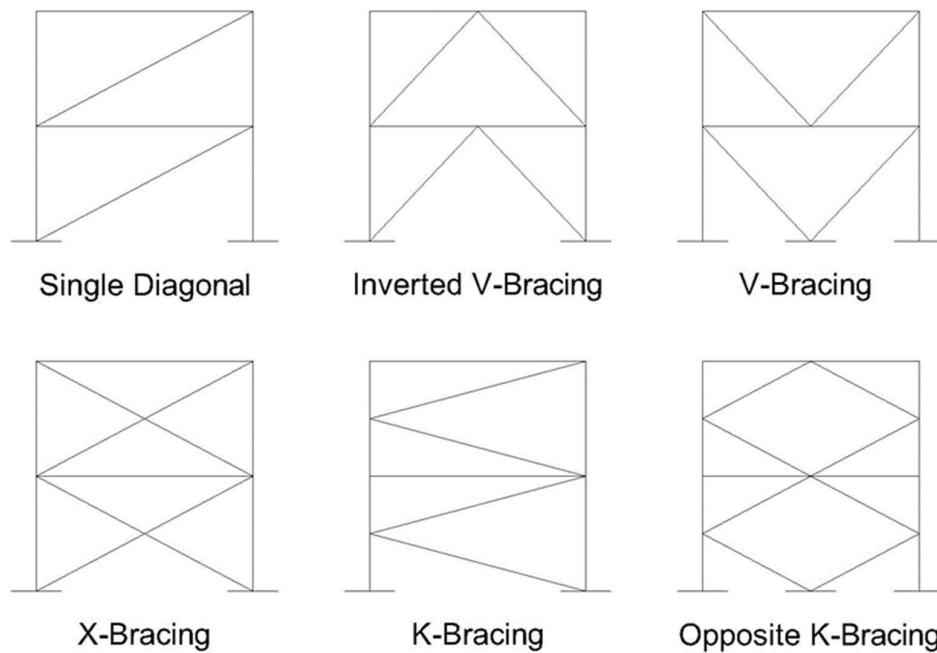
SRBPMK adalah suatu struktur rangka batang pemikul momen yang dipasang secara horizontal. SRBPMK direncanakan mengalami deformasi inelastik yang cukup besar pada segmen khusus saat memikul gaya-gaya akibat beban gempa rencana.

3.3.1 Sistem Rangka Bresing

Pada portal terbuka, simpangan antar tingkat yang cukup besar terjadi pada tingkat-tingkat bagian bawah. Agar simpangan antar tingkat pada bagian bawah tidak menimbulkan masalah maka kekakuan struktur harus ditingkatkan. Salah satu caranya adalah dengan memakai bresing (*braced frame*). Penggunaan bresing dikelompokkan menjadi berikut ini.

1. Rangka Bresing Konsentrik

Rangka bresing merupakan sistem struktur yang elemen bresing diagonalnya bertemu disatu titik. Rangka bresing konsentrik merupakan pengembangan dari sistem *Moment Resisting Frames* (MRF), karena pada rangka bresing konsentrik mampu menahan gaya lateral dan memiliki tingkat kekakuan yang baik. Beberapa tipe bentuk rangka bresing konsentrik dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.

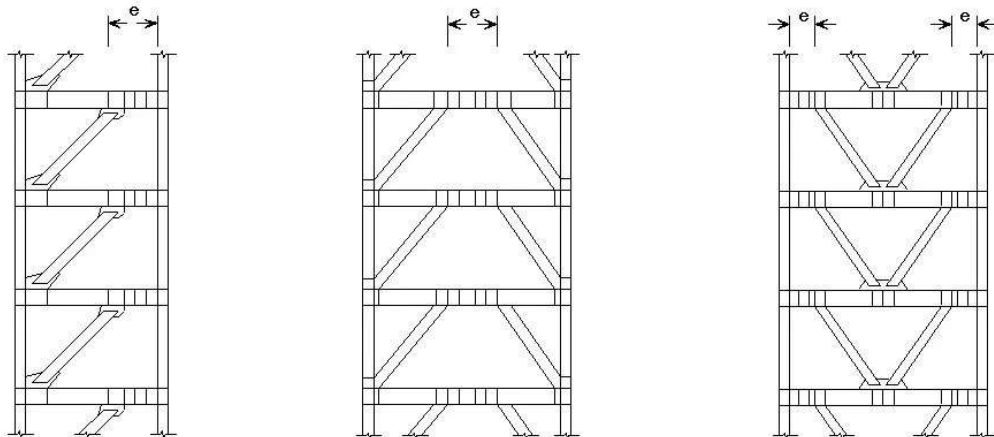


Gambar 3. 2 Tipe Bentuk Bresing Konsentrik

Rangka bresing konsentrik dibagi menjadi dua yaitu Sistem Rangka Bresing Konsentrik Biasa (SRBKB) dan Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK). SRBKB diharapkan dapat mengalami deformasi inelastis secara terbatas apabila dibebani oleh gaya-gaya yang berasal dari beban gempa rencana. SRBKK diharapkan dapat mengalami deformasi inelastis yang cukup besar akibat gaya gempa rencana. Pada penelitian ini, bresing yang digunakan pada struktur bangunan yaitu rangka bresing konsentrik. Bentuk bresing yang digunakan ialah bresing tipe K dengan 2 variasi bentuk.

2. Rangka Bresing Eksentrik

Bagian rangka bresing eksentrik yang dapat mendisipasi energi adalah balok *link*. *Link* adalah bagian dari balok yang direncanakan untuk mengantisipasi adanya energi pada saat terjadinya gempa. Ketika struktur menerima beban horizontal, elemen *link* akan mengalami leleh geser atau leleh lentur (Bohl, 2005). Bentuk rangka bresing konsentrik dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3. 3 Tipe Bentuk Rangka B्रेसing Eksentrik

3.3.2 Perancangan Profil Baja

B्रेसing yang digunakan sebagai komponen penahan lateral harus memenuhi parameter yang sesuai dengan SNI 1729:2015 berikut.

1. Batang b्रेसing harus bersifat kompak ($\lambda < \lambda_p$).

- a. Cek kekompakan sayap

$$\lambda \text{ Sayap} < \lambda_c \text{ Sayap}$$

$$\lambda \text{ Sayap} = \frac{B}{2 \times t_f} \quad (3.1)$$

$$\lambda_c \text{ Sayap} = 0,56 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.2)$$

- b. Cek kekompakan badan

$$\lambda \text{ Badan} < \lambda_c \text{ Badan}$$

$$\lambda \text{ Badan} = \frac{H - (2 \times t_f)}{t_w} \quad (3.3)$$

$$\lambda_c \text{ Badan} = 1,49 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.4)$$

2. Cek kelangsingan profil b्रेसing

- a. Rasio kelangsingan

$$\frac{K \times L}{r \text{ min}} \quad (3.5)$$

- b. Batas rasio kelangsingan

$$4.71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3.6)$$

- c. Kontrol kelangsingan profil

$$\frac{KxL}{r_{min}} < 4.71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} < 200 \quad (3.7)$$

3. Perencanaan komponen tarik

Kekuatan tarik desain, ϕP_n , dari komponen struktur tarik harus nilai terendah yang diperoleh sesuai dengan keadaan batas dari leleh tarik pada penampang bruto dan keruntuhan tarik penampang netto.

- a. Untuk leleh tarik pada penampang bruto

$$P_n = F_y \times A_g \quad (3.8)$$

- b. Untuk keruntuhan tarik pada penampang bruto

$$P_n = F_u \times A_e \quad (3.9)$$

- c. Nilai dari kekuatan tekan desain, (ϕP_n) atau kekuatan desain tersedia, (P_n/Ω_t) ditentukan sebagai berikut.

Metode Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK)

Untuk leleh tarik ϕ = 0,9

Untuk keruntuhan tarik ϕ = 0,75

Metode Desain Kekuatan Izin (DKI)

Untuk leleh tarik Ω_t = 1,67

Untuk keruntuhan tarik Ω_t = 200

4. Perencanaan komponen tekan

Kekuatan tekan nominal, P_n , harus ditentukan berdasarkan keadaan batas dari tekuk lentur.

- a. Perhitungan nilai F_e

Nilai F_e antara Flexural buckling (FB) dan Torsional buckling (TB)

diambil nilai yang terkecil.

- 1) Flexural buckling (FB)

$$F_e = \frac{\pi^2 \times E}{\frac{K \times L^2}{r_{min}}} \quad (3.10)$$

- 2) Torsional Buckling (TB)

$$F_e = \frac{\pi^2 \times E}{\frac{K \times L^2}{r_{min}}} \quad (3.11)$$

- b. Perhitungan nilai F_{cr} dan ϕP_n

- 1) Bila $\frac{K \times L}{r_{min}} \leq 4,71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} < 200,$

$$\text{Maka Nilai } F_{cr} = \left[0,658 \frac{F_y}{F_e} \right] \times F_y \quad (3.12)$$

- 2) Bila $\frac{K \times L}{r_{min}} > 4,71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} < 200,$

$$\text{Maka Nilai } F_{cr} = 0,877 \times F_e \quad (3.13)$$

$$\phi P_n = 0,75 \times F_{cr} \times A_g \quad (3.14)$$

3.4 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung

Struktur bangunan gedung harus memiliki sistem penahan gaya lateral dan vertikal yang lengkap. Hal tersebut dapat memberikan kekuatan, kekakuan, dan energi yang cukup untuk menahan gerakan tanah akibat gempa. Menurut SNI 1726:2012, desain respons spektrum ditentukan dengan parameter respons ragam yang disesuaikan dengan klasifikasi situs pada bangunan tersebut dibangun. Pada kombinasi pembebanan, pengaruh beban gempa dipengaruhi oleh parameter percepatan spektrum respons desain pada periode pendek.

3.5 Analisis Pembebanan

Struktur bangunan atau gedung yang direncanakan sedemikian rupa sehingga mampu menahan beban-beban yang bekerja pada struktur bangunan. Beban tersebut dibedakan menjadi dua jenis yaitu beban vertikal dan beban horizontal. Beban vertikal terdiri atas beban mati dan beban hidup. Pada penelitian

ini, beban lateral yang diperhitungkan hanya beban gempa karena memiliki pengaruh terbesar pada struktur.

1. Beban Mati

Beban mati adalah berat seluruh bagian konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, *finshing*, klading gedung (struktur eksterior dipasang di dinding luar sebagai *finishing*), komponen arsitektural dan struktur lainnya serta peralatan layan terpasang lain (SNI 03-1727-2013). Berat sendiri elemen struktur dihitung secara otomatis oleh *software* SAP v14. Sedangkan beban mati tambahan seperti pada Tabel 3.1 ditambahkan secara manual pada saat analisis. Beban mati pada stuktur dihitung berdasarkan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) tahun 1983 dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut ini.

Tabel 3. 1 Beban Mati Tambahan Pada Lantai Gedung

Beban Mati Tambahan	Berat Volume (kg/m³)	Berat (kN/m³)
Pasir	1600 kg/m ³	15,69 kN/m ³
Spesi/adukan	1700 kg/m ³	0,21 kN/m ³
Penutup lantai	17,5 kg/ m ²	0,17 kN/m ²
Plafon dan penggantung	11 kg/ m ²	0,11 kN/m ²
Kedap air	25 kg/m ²	0,245 kN/m ²
Instalasi MEP	40 kg/ m ²	0,39 kN/m ²
Pasangan dinding ½ bata	250 kg/m ²	2,45 kN/m ²
Dinding Kaca	10 kg/m ²	0,10 kN/m ²
Dinding Partisi	100 kg/m ²	0,98 kN/m ²

2. Beban Hidup

Menurut SNI 1727-2013, beban hidup adalah beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati. Beban hidup yang

digunakan dalam perancangan bangunan gedung dan struktur lain harus beban maksimum yang diharapkan terjadi akibat penghuni dan penggunaan bangunan gedung, akan tetapi tidak boleh kurang dari beban merata minimum yang ditetapkan dalam Tabel 4-1 SNI 1727:2013. Besaran beban hidup untuk masing-masing kategori bangunan dapat dilihat pada lampiran.

3. Beban Lateral (Gempa)

Beban gempa adalah beban yang bekerja pada suatu struktur akibat dari pergerakan tanah yang disebabkan oleh adanya gempa bumi (baik itu gempa tektonik atau vulkanik) yang mempengaruhi struktur tersebut. Gempa mengakibatkan beban pada struktur karena interaksi tanah dengan struktur dan karakteristik respons struktur. Beban gempa adalah beban yang merupakan fungsi dari waktu, sehingga respons yang terjadi pada suatu struktur juga tergantung dari riwayat waktu pembebanan tersebut.

3.6 Kombinasi Pembebanan

Untuk pemodelan rangka dengan pembebanan gempa berdasarkan SNI 1726:2012 adalah sebagai berikut.

1. $1,4 D$
2. $1,2 D + 1,6 L$
3. $(1,2 + 0,2 S_{DS}) D + 1,0 L \pm 1,0 EQ_x \pm 0,3 EQ_y$
4. $(1,2 + 0,2 S_{DS}) D + 1,0 L \pm 0,3 EQ_x \pm 1,0 EQ_y$
5. $(0,9 - 0,2 S_{DS}) D \pm 1,0 EQ_x \pm 0,3 EQ_y$
6. $(0,9 - 0,2 S_{DS}) D \pm 0,3 EQ_x \pm 1,0 EQ_y$

Keterangan:

D: Beban mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, partisi tetap, tangga, dan peralatan tetap.

L: Beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung, termasuk kejut, tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan, dan lain-lain.

L_r: Beban hidup di atap yang ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan mineral atau selama penggunaan biasa oleh orang dan benda bergerak.

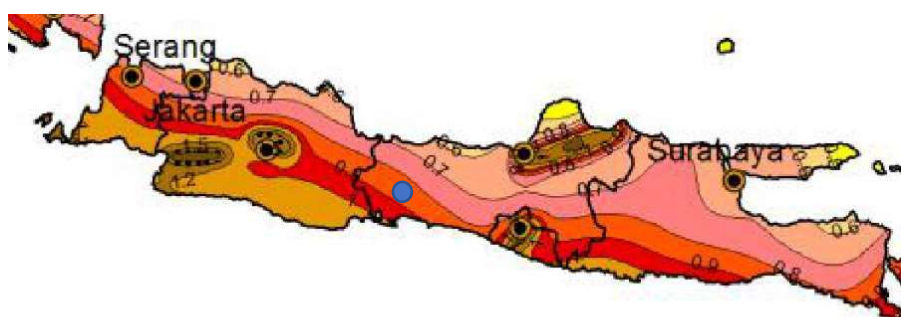
EQ_x : Beban gempa arah X, dan

EQ_y : Beban gempa arah Y.

3.7 Wilayah Gempa dan Respons Spektrum

Grafik respons spektrum disusun menggunakan parameter-parameter percepatan yang dihitung berdasarkan wilayah gempa dan struktur gedung yang akan dibangun. Langkah-langkah menentukan respons spektrum sebagai berikut ini.

1. Menentukan kategori risiko (KR) dan Faktor Keutamaan Gempa (I)
Kategori risiko bangunan ditentukan berdasarkan fungsi suatu bangunan. Penentuan kategori risiko dan Faktor Keutamaan Gempa mengikuti tabel pada Lampiran 2.
2. Menentukan S_s dan S_1 .
 S_s merupakan parameter percepatan batuan dasar periode pendek yang diperoleh dari peta gempa dengan periode ulang 2500 tahun dengan $T=0,2$ detik. Sedangkan S_1 merupakan percepatan batuan dasar yang diperoleh dari peta gempa dengan periode ulang 2500 dengan $T=0,1$ detik. Lokasi bangunan dapat dilihat pada Peta Pembagian Wilayah Gempa seperti Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3. 4 Peta Pembagian Wilayah Gempa Purwokerto

(Sumber: SNI 1726:2012)

3. Menentukan kelas situs dan koefisien situs
Berdasarkan sifat-sifat tanah pada lokasi bangunan, kelas situs dibedakan

menjadi yaitu SA (batuan keras), SB (batuan), SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak), SD (tanah sedang), SE (tanah lunak), dan SF (tanah khusus). Lokasi bangunan yang digunakan pada penelitian ini memiliki jenis tanah sedang. Nilai koefisien situs berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5 SNI 1726:2012.

4. Menghitung S_{MS} dan S_{M1}

S_{MS} dan S_{M1} (parameter spektrum respons pada periode pendek dan periode 1 detik) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs harus ditentukan dengan persamaan 3.12 dan persamaan 3.13 berikut ini.

$$S_{MS} = F_s \times S_s \quad (3.15)$$

$$S_{M1} = F_v \times S_1 \quad (3.16)$$

5. Menghitung parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek (S_{DS}) dan periode 1 detik (S_{D1}).

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times S_{MS} \quad (3.17)$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1} \quad (3.18)$$

6. Menentukan kategori desain seismik (KDS) diperkenankan untuk ditentukan dari Tabel 6 dan Tabel 7 pada SNI 1726:2012 dengan menggunakan nilai S_{DS} serta nilai S_{D1} .

7. Membuat Spektrum Respons Desain

Grafik respons spektrum merupakan hubungan percepatan terhadap periode getaran dengan besaran-besaran yang ada.1

a. Perhitungan nilai T_0 dan T_s

$$T_0 = 0,2 \times \frac{SD1}{SDS} \quad (3.19)$$

$$T_s = \frac{SD1}{SDS} \quad (3.20)$$

b. Nilai S_a pada perioda yang lebih kecil dari T_0 , diambil dari persamaan (9) pada pasal 6.4 SNI 1726:2012

$$S_a = S_{DS} \times \left(0,4 + 0,6 \times \frac{T}{T_0} \right) \quad (3.21)$$

c. Untuk perioda antara T_0 dan T_s , nilai spektrum respons percepatan

desain (S_a) sama dengan nilai S_{DS}

- d. Sedangkan untuk nilai S_a pada perioda yang lebih besar dari T_s , dihitung dengan rumus berikut

$$S_a = \frac{SD1}{T} \quad (3.22)$$

- e. Penentuan Nilai R , Ω_0 dan C_d

Nilai dari modifikasi respons (R), faktor kuat lebih sistem (Ω_0) dan koefisien amplifikasi defleksi (C_d) ditentukan oleh tipe sistem penahan gaya gempa lateral dan vertikal dasar yang terdapat pada tabel 9 dalam pasal 7.2.2 SNI 1726:2012

- f. Penentuan nilai koefisien respon seismic ditentukan berdasarkan pasal 7.8.1.1 SNI 1726:2012. Uraian langkah perhitungan nilai koefisien respon seismic ialah sebagai berikut:

$$C_{S1} = \frac{SDS}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} \quad (3.23)$$

Nilai C_{S1} tidak boleh melebihi nilai C_{S2} dengan persamaan berikut.

$$C_{S2} = \frac{SD1}{T \times \left(\frac{R}{I_e}\right)} \quad (3.24)$$

Nilai C_s yang digunakan tidak boleh kurang dari nilai C_{S3} dengan persamaan berikut

$$C_{S3} = 0,044 \times S_{DS} \times I_e \geq 0,01 \quad (3.25)$$

3.8 Penentuan Periode

Periode fundamental dapat diperoleh dari hasil analisis struktur. Periode fundamental (T) tidak boleh melebihi dari batas atas periode fundamental pendekatan. Adapun syarat dari metode penentuan perioda fundamental struktur ialah sebagai berikut.

1. $T_c > C_u \times T_a \longrightarrow T = C_u \times T_a$
2. $T_a < T_c < C_u \times T_a \longrightarrow T = T_c$
3. $T_c < T_a \longrightarrow T = T_c$

Nilai periode fundamental merupakan perkalian dari koefisien periode atas (C_u) yang terdapat pada SNI 03-1726-2012 Tabel 7.8-1 dan periode fundamental

pendekatan (T_a) yang ditentukan dari persamaan (3.23). Periode fundamental pendekatan (T_a) dalam detik, harus ditentukan dari persamaan berikut ini.

$$T_a = C_t \times h_n^x \quad (3.26)$$

$$T_{maks} = C_u \times T_a \quad (3.27)$$

dengan:

h_n = Ketinggian struktur di atas dasar tanah sampai tingkat tertinggi struktur (m),

C_t = Faktor pengali periode pendekatan ditentukan pada Tabel 15 SNI

1726:2012

x = Faktor pengali periode pendekatan ditentukan pada Tabel 15 SNI 1726:2012

3.9 Gaya Geser Statik

Geser dasar seismik (V) adalah total dari seluruh gaya lateral akibat gempa yang diterima oleh bangunan yang sedang ditinjau dan merupakan total dari gaya lateral gempa yang diterimanya setiap lantainya. Gaya geser dasar seismik ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

$$V = C_s \times W \quad (3.28)$$

dengan:

V = Gaya geser dasar seismik,

C_s = Koefisien respons seismik sesuai pasal 7.8.1.1 SNI 1726:2012

W = Berat total struktur gedung efektif sesuai pasal 7.7.2 SNI 1726:2012

3.10 Kombinasi Ragam

Berdasarkan pasal 7.9.3 SNI 1726:2012, metode perhitungan analisis respon spektrum dapat ditentukan melalui rasio antar periode. Rasio antar periode yang memiliki nilai berdekatan atau di bawah 15% maka metode analisis yang digunakan adalah metode kombinasi kuadrat lengkap (CQC). Sedangkan rasio antar periode yang memiliki nilai di atas 15% maka metode analisis yang digunakan adalah metode akar kuadrat jumlah kuadrat (SRSS). Metode kombinasi tersebut digunakan untuk menentukan nilai puncak perpindahan atau jumlah dari respon ragam suatu struktur.

Penentuan penggunaan metoda kombinasi ragam ini didasarkan pada prosentase interval perioda getar bangunan. Perhitungan prosentase interval

periode getar bangunan dapat dilihat pada uraian berikut:

$$T_n - T_{n+1} = \frac{T_n - T_{n+1}}{T_n} \times 100 \quad (3.29)$$

3.11 Penentuan Skala Gaya

Gaya geser akibat beban dinamik perlu diselaraskan dengan gaya geser akibat beban statis. Jika kombinasi respons untuk geser dasar ragam (V_t) lebih kecil dari 85% dari gaya geser dasar yang dihitung (V) menggunakan prosedur gaya lateral ekuivalen, maka gaya harus dikalikan 0.85.

$$V_{\text{dinamik}} = 0,85 \times V_{\text{statis}} \quad (3.30)$$

3.12 Analisa Defleksi dan Simpangan Antar Lantai

Penentuan simpangan antar lantai tingkat desain (Δ) harus dihitung sebagai perbedaan defleksi pada pusat massa di tingkat yang ditinjau (n) dan tingkat di bawahnya ($n-1$). Nilai n tersebut adalah tingkat/lantai pada bangunan. Jika desain tegangan ijin digunakan, Δ harus dihitung menggunakan gaya gempa tingkat kekuatan yang ditetapkan tanpa reduksi untuk desain tegangan ijin. Bagi struktur yang dirancang untuk kategori sesismik C, D, E atau F yang memiliki ketidakberaturan horizontal Tipe 1a atau 1b, simpangan antar lantai harus dihitung sebagai selisih terbesar dari defleksi tingkat yang ditinjau dan tingkat di bawahnya.

Simpangan antar lantai dibatasi agar tidak melebihi dari simpangan antar lantai ijin (Δ_a) yang ditentukan berdasarkan ketentuan pada Tabel 16 SNI 1726:2012.

$$\Delta = \frac{\delta_n - (\delta_{n-1}) \times C_d}{I_e} \quad (3.31)$$

$$\Delta_a = \frac{0,015 \times h_{sx}}{\rho} \quad (3.32)$$

Pada portal terbuka, simpangan antar lantai akan semakin besar pada tingkat-tingkat bawah dan semakin kecil pada tingkat-tingkat atas. Untuk mengetahui level goyangan horizontal yang terjadi maka simpangan antar lantai umumnya dinormalisasikan terhadap tinggi tingkat (h) menjadi suatu istilah *drift ratio*. *Drift ratio* menjadi salah satu *design criteria* suatu bangunan. *Drift ratio* adalah rasio simpangan antar lantai dan tinggi tingkat.

$$Drift\ Ratio = \frac{\Delta n}{L} \quad (3.33)$$

3.13 Efek P-delta

Apabila simpangan antar lantai terlalu besar, maka akan timbul efek P-delta. Efek P-delta umumnya akan sangat membahayakan kestabilan struktur, karena akan menimbulkan momen kolom yang sangat besar. P-delta menunjukkan besarnya momen tambahan yang harus ditahan suatu kolom yang dibebani dengan gaya normal P, dan bergerak akibat gempa bumi sejauh Δ (delta) dalam arah horizontal.

Berdasarkan SNI 1726:2012, pengaruh P-delta tidak diperhitungkan apabila koefisien stabilitas (θ) sama dengan atau kurang dari 0,1.

$$\theta = \frac{P \times \Delta \times I_e}{V \times h \times C_d} \quad (3.31)$$

$$\theta_{max} = \frac{0,5}{C_d \times \beta} \quad (3.32)$$

3.14 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur

Berdasarkan SNI 1726:2012, ketidakberaturan horizontal dibedakan menjadi 5 jenis seperti penjelasan di bawah ini.

1. Ketidakberaturan Torsional

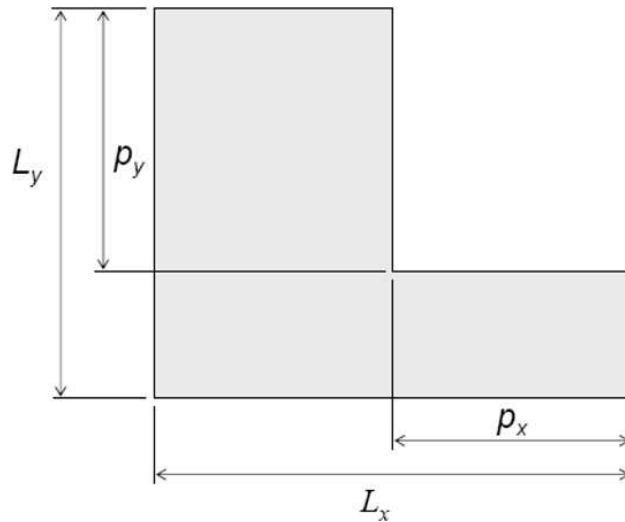
Ketidakteraturan torsional dibedakan menjadi 2 jenis sebagai berikut ini.

- a. Ketidakberaturan torsi terjadi apabila simpangan antar lantai tingkat maksimum di sebuah ujung struktur melintang, bernilai lebih dari 1,2 kali simpangan antar tingkat rata-rata pada kedua ujung strukturnya.
- b. Ketidakberaturan torsi berlebihan terjadi apabila simpangan antar lantai tingkat maksimum pada ujung struktur, lebih dari 1,4 kali simpangan antar lantai tingkat rata-rata di kedua ujung struktur.
- c. Dalam mencari nilai torsi digunakan tinjauan pada tepi bangunan, pada tiap titiknya diambil nilai yang tertinggi.

$$\text{Rasio torsi} = \frac{\delta_{max}}{\delta_{rata-rata}} \quad (3.33)$$

2. Ketidakberaturan Sudut dalam

Ketidakberaturan sudut dalam terjadi apabila kedua proyeksi denah struktur dari sudut dalam lebih besar dari 15 persen dimensi denah struktur pada arah yang telah ditentukan. Ketidakberaturan sudut dalam dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut ini.



Gambar 3. 5 Ketidakberaturan Sudut Dalam

(Sumber: FEMA 451)

Ketidakberaturan sudut dalam dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut ini.

$$p_y > 0,15 L_y \quad (3.34)$$

$$p_x > 0,15 L_x \quad (3.35)$$

3. Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma

Ketidakberaturan ini terjadi apabila luas bukaan $> 0,5$ kali luas lantai atau apabila kekakuan diafragma efektif antara satu lantai dengan lantai berikutnya bervariasi melebihi 50%.

4. Ketidakberaturan Pergeseran Bidang

Ketidakberaturan ini terjadi apabila pada suatu bangunan terdapat diskontinuitas dalam lintasan tahanan gaya lateral bangunan seperti adanya pergeseran melintang terhadap bidang elemen vertikalnya.

5. Ketidakberaturan Sistem *Non-Parallel*

Ketidakberaturan jenis ini terjadi apabila elemen penahan gaya lateral

vertikal tidak sejajar atau simetris dengan sumbu-sumbu orthogonal utama dari sistem penahan gaya gempa.

3.15 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur

Berdasarkan SNI 1726:2012 Tabel 10, ketidakberaturan struktur vertikal dikategorikan sebagai berikut ini.

1. Ketidakberaturan Tingkat Lunak (*Soft Story*)

Ketidakteraturan jenis ini diklasifikasikan menjadi 2 jenis seperti dibawah ini.

a. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak

Ketidakteraturan ini terjadi apabila terdapat suatu tingkat dengan kekakuan lateralnya kurang dari 70% nilai kekakuan lateral tingkat diatasnya atau kurang dari 80% nilai kekakuan rata-rata tiga tingkat diatasnya.

b. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan

Ketidakteraturan ini terjadi apabila terdapat suatu tingkat dengan kekakuan lateralnya kurang dari 60% nilai kekakuan lateral tingkat diatasnya atau kurang dari 70% nilai kekakuan rata-rata tiga tingkat diatasnya.

2. Ketidakberaturan Geometri Vertikal

Ketidakteraturan ini terjadi apabila dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa di seluruh tingkat lebih dari 130% dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa tingkat didekatnya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan metode penelitian yang tepat agar didapatkan data yang sesuai. Dari data yang sesuai tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan. Metode penelitian sendiri berisi tentang data teknis gedung, pemodelan struktur, tahapan penelitian, analisis penelitian dan pembahasan mengenai permasalahan yang telah dirumuskan.

4.2 Lokasi Pengamatan

Objek yang diteliti terletak di Jalan Letjend Pol. Soemarto, Watumas, Purwanegara, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Objek penelitian ini merupakan Gedung Kampus Amikom Purwokerto.

4.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan melakukan survei langsung di lokasi dan mengajukan permohonan data kepada pihak yang menangani proyek ini. Data yang diperlukan dalam penelitian ini ialah data struktur bangunan dan data beban gempa. Data struktur meliputi denah struktur bangunan, gambar potongan struktur bangunan dan gambar detail struktur bangunan. Data parameter beban gempa diambil dari peta gempa yang terdapat di SNI 1726:2012. Elemen non-struktural seperti dinding, keramik dan plafon tidak dimodelkan. Elemen tersebut hanya dijadikan sebagai beban mati tambahan yang akan ditambahkan pada saat pemodelan struktur bangunan.

4.4 Pemodelan Struktur

Dalam perencanaan sebuah struktur bangunan diperlukan proses analisis struktur. Terdapat dua cara untuk menganalisis sebuah struktur bangunan yaitu analisis secara dua dimensi dan tiga dimensi. Pemodelan yang dilakukan pada penelitian ini ialah struktur portal baja tiga dimensi. Pemodelan ini dilakukan dengan bantuan program komputer SAP v14. Pada program SAP ini sumbu global

dinyatakan dalam X, Y dan Z. Tiga sumbu tersebut bersifat saling tegak lurus. Bidang X dan Y terdapat pada arah horizontal dan bidang Z merupakan arah vertikal.

4.4.1 Pemodelan Struktur Existing

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons struktur portal baja bertingkat secara tiga dimensi. Model struktur yang digunakan ialah struktur portal baja bertingkat. Data struktur yang digunakan ialah Gedung Kampus Amikom Purwokerto. Jumlah tingkat struktur adalah 6 lantai dengan 1 basement. Fungsi bangunan ialah digunakan sebagai gedung perkuliahan.

4.4.2 Pemodelan Struktur Dengan Bresing Tipe K

Selain memodelkan bangunan existing, pada penelitian ini juga memodelkan struktur bangunan dengan penggunaan bresing tipe K. Terdapat dua jenis bresing tipe K dan perbedaan penempatan bresing yang akan dilakukan.

4.5 Program Komputer

Dalam penelitian ini program komputer digunakan untuk melakukan analisis struktur serta mengolah data struktur. Program komputer yang digunakan untuk melakukan analisis struktur ialah SAP2000 v14. Sedangkan program komputer yang digunakan untuk olah data struktur ialah Microsoft Office Excel 2016.

4.6 Tahapan Penelitian

Perlu adanya tahapan penelitian yang jelas agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan secara terstruktur. Tahapan penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini ialah sebagai berikut.

1. Mencari data untuk perencanaan gedung seperti data teknis dan peta gempa SNI 1726:2012.
2. Perhitungan analisis pembebanan berdasarkan PPIUG 1983 dan SNI 1727:2013.
3. Melakukan pemodelan struktur portal baja bertingkat tiga dimensi. Model merupakan struktur bangunan existing dan struktur bangunan dengan penggunaan bresing tipe K dan tipe opposite K.
4. Melakukan pengecekan kombinasi ragam dan partisipasi massa pada model

struktur.

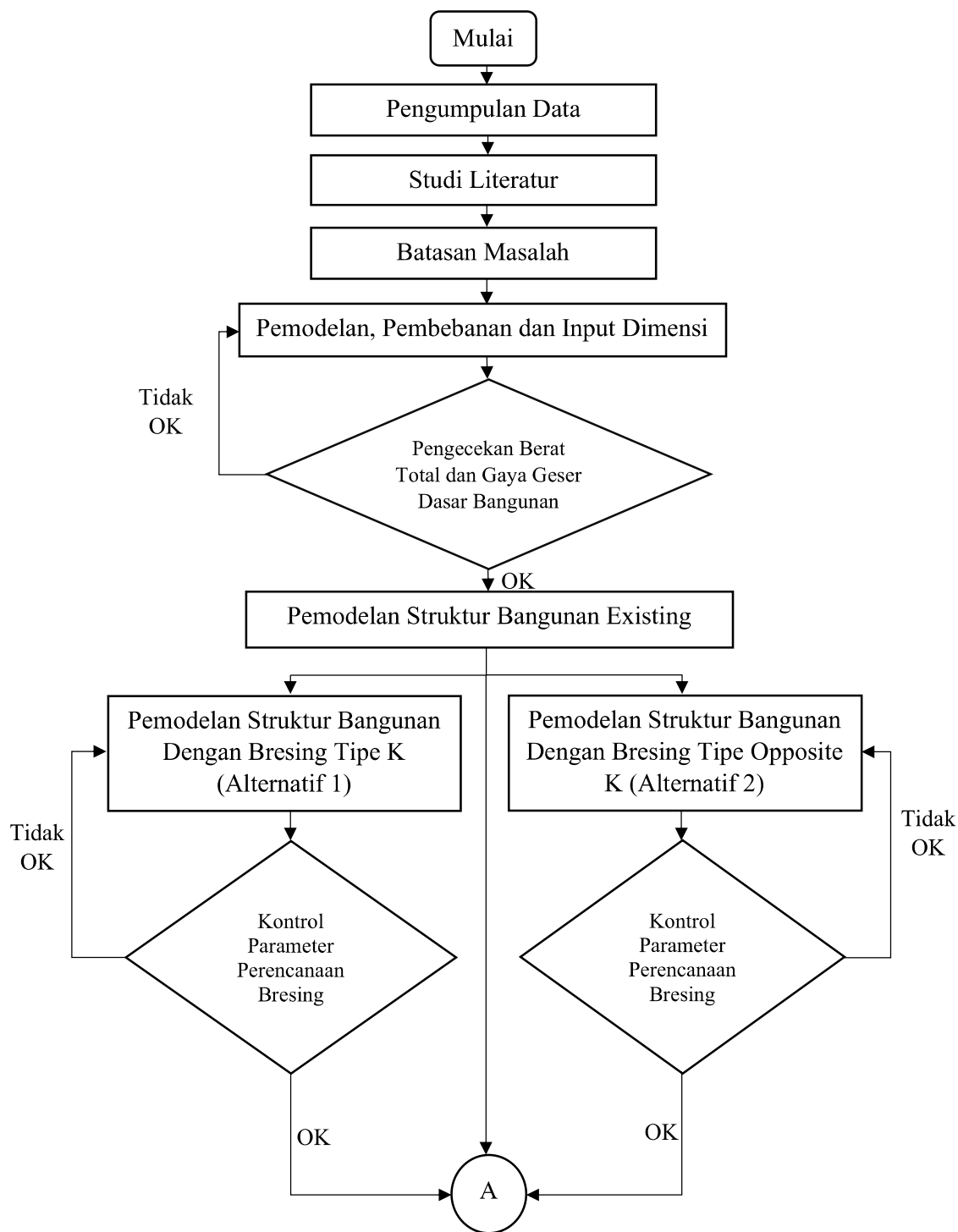
5. Melakukan analisis dinamik linear respons spektrum pada model struktur bangunan dengan kombinasi beban gempa sesuai peraturan yang berlaku kemudian dijalankan pada program komputer SAP v14. Hasil analisis yang didapatkan ialah gaya geser dasar statik dan dinamik, berat total bangunan, simpangan horizontal dan simpangan antar lantai.
6. Evaluasi kontrol ketidakberaturan bangunan, simpangan maksimum, simpangan antar lantai dan *drift ratio*.
7. Pembahasan berdasarkan permasalahan yang sudah dirumuskan.
8. Penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan sesuai dengan tujuan penelitian.

4.7 Analisis dan Pembahasan

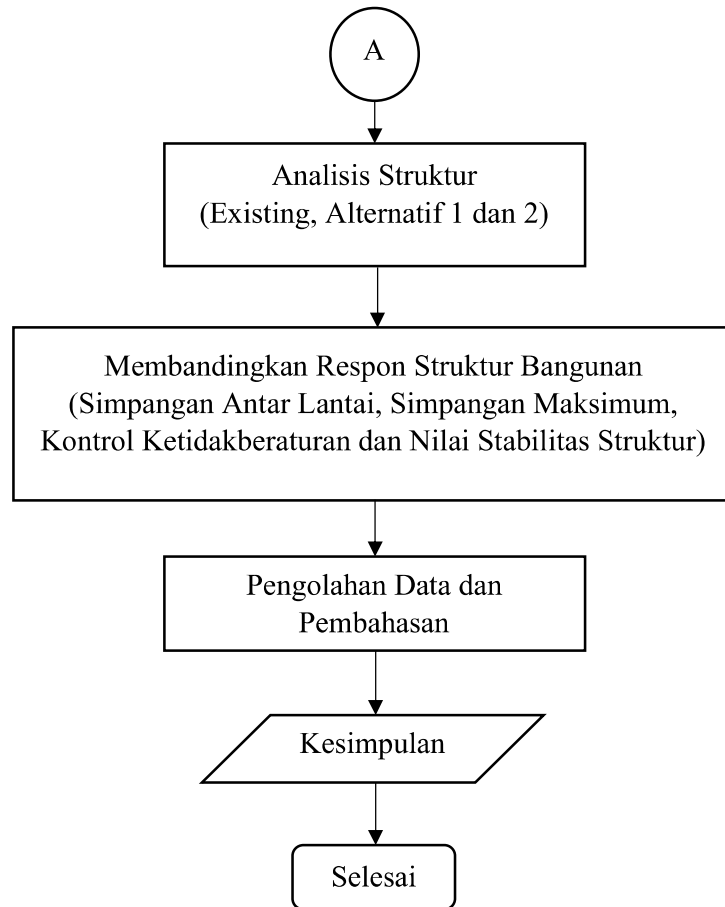
Objek yang diteliti ialah Gedung Kampus Amikom Purwokerto. Gedung ini merupakan struktur portal baja bertingkat. Pemodelan struktur dibuat berdasarkan gambar struktur bangunan. Perhitungan beban gempa dihitung berdasarkan parameter percepatan tanah sesuai dengan lokasi bangunan berdiri. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini ialah analisis dinamik linear respons spektrum. Parameter yang akan dibahas dengan metode ini ialah simpangan maksimum, simpangan antar lantai dan drift ratio.

4.8 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ialah penjelasan secara singkat tentang tahapan penelitian yang akan dilakukan. Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas proses analisis dan hasil dari penelitian yang dilakukan. Proses analisis meliputi pembebanan, perencanaan profil bresing, perhitungan respons spektrum, perhitungan simpangan antar lantai dan kontrol ketidakberaturan bangunan. Pada penelitian ini metode analisis struktur yang digunakan ialah analisis respons spektrum yang mengacu pada SNI 1726-2012. Hasil penelitian dalam bab ini berupa tabel, grafik dan gambar.

5.2 Data

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan ialah data sekunder. Data sekunder ini berupa gambar struktur bangunan. Data tersebut didapat dari pihak proyek Gedung Kampus Universitas Amikom Purwokerto. Gedung ini menggunakan jenis struktur portal baja bertingkat dengan jumlah lantai sebanyak 6 lantai dan 1 lantai basement. Mutu material yang digunakan pada proyek ini yaitu baja profil H dan IWF dengan f_y 250 MPa. Pemodelan struktur dilakukan secara 3 dimensi. Terdapat 3 model yang akan dibuat, yaitu model struktur tanpa bresing, model struktur dengan bresing K dan model struktur dengan bresing opposite K.

5.3 Analisis Pembebanan

Pada sub bab ini akan dibahas analisis pembebanan yang meliputi beban mati dan beban hidup bangunan serta beban gempa.

5.3.1 Beban Mati Bangunan

Beban mati ialah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang. Beban mati bangunan terdiri dari beban mati akibat elemen struktur bangunan dan beban mati tambahan. Beban mati tambahan yang dimaksud ialah beban dinding bangunan dan penutup pada pelat. Berikut merupakan uraian dari perhitungan beban mati pada penelitian ini.

- 1. Beban Mati Pelat**

$$\text{Pelat Ketebalan 6 cm} = 0,06 \text{ m} \times 2,4 \text{ T/m}^3 = 0,144 \text{ T/m}^2$$

2. Beban Mati Tambahan Pelat

- a. Spesi = $0,02 \text{ m} \times 2,1 \text{ T/m}^3 = 0,042 \text{ T/m}^2$
- b. Pasir = $0,05 \text{ m} \times 1,7 \text{ T/m}^3 = 0,085 \text{ T/m}^2$
- c. Keramik = $0,024 \text{ T/m}^2$
- d. Plafon & Penggantung = $0,018 \text{ T/m}^2$
- e. MEP = $0,021 \text{ T/m}^2$

3. Beban Mati Tambahan Atap

- a. Spesi = $0,02 \text{ m} \times 2,1 \text{ T/m}^3 = 0,042 \text{ T/m}^2$
- b. Lap. Kedap Air = $0,021 \text{ T/m}^2$
- c. MEP = $0,021 \text{ T/m}^2$
- d. Plafon = $0,018 \text{ T/m}^2$

4. Beban Mati Tambahan Dinding

- a. Lantai Basement = $3 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 1,85 \text{ T/m}^3 = 0,83 \text{ T/m}$
- b. Lantai 1-5 = $3 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 1,4 \text{ T/m}^3 = 0,42 \text{ T/m}$
- c. Lantai 6 = $4,5 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 1,4 \text{ T/m}^3 = 0,63 \text{ T/m}$

5.3.2 Beban Hidup Bangunan

Beban hidup ialah beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir atau beban mati. Menurut SNI 1727:2013, beban hidup merata dapat direduksi jika luas daerah tributari lebih dari $37,16 \text{ m}^2$. Berikut nilai beban hidup minimum pada masing-masing fungsi lantai yang dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5. 1 Beban Hidup Minimum (SNI 1727:2013)

Fungsi Ruangan	AT	KLL	Reduksi	Lo	L
	m ²			kN/m ²	kN/m ²
Ruang Pertemuan	36	1	Tidak Perlu	4,79	4,79
Koridor	27	1	Tidak Perlu	4,79	4,79
Ruang Publik	27	1	Tidak Perlu	4,79	4,79
Ruang Komputer	36	1	Tidak Perlu	4,79	4,79
Ruang Penyimpanan Buku	36	1	Tidak Perlu	7,18	7,18

Keterangan:

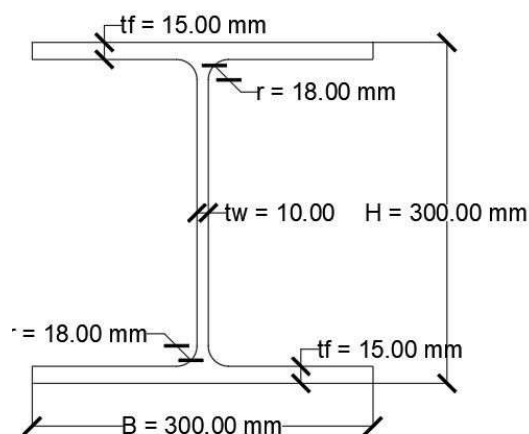
- AT = Luas Tributari (m²)
 KLL = Faktor Elemen Beban Hidup
 Lo = Beban Hidup Rencana (kN/m²)
 L = Beban Hidup Tereduksi (kN/m²)

5.4 Dimensi Struktur

Pada penelitian ini digunakan data struktur Gedung Kampus Universitas Amikom Purwokerto. Struktur ini merupakan portal baja bertingkat. Mutu baja yang digunakan yaitu f_y 250 MPa dan f_u 410 MPa.

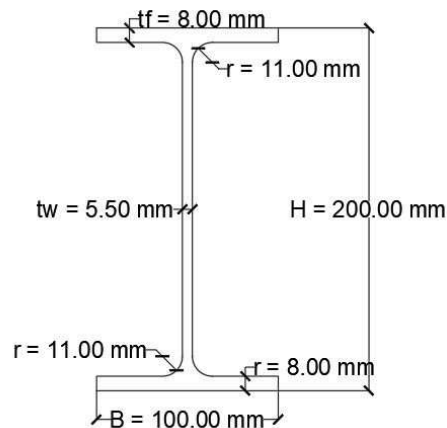
5.4.1 Dimensi Kolom, Balok dan Pelat

- Pada bangunan ini digunakan kolom baja dengan profil H-Beam dengan ukuran 300×300 mm. Penampang profil baja kolom dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.

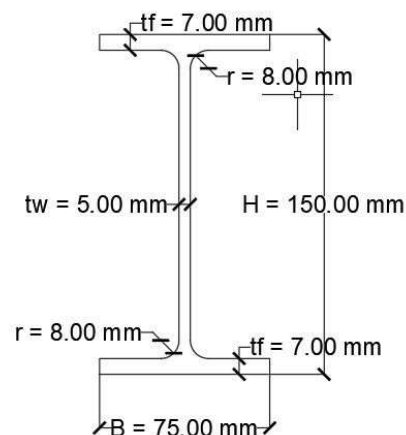


Gambar 5. 1 Penampang Profil Baja HB 300.300

2. Pada komponen struktur balok, digunakan profil baja IWF 200×100 mm untuk balok induk dan profil baja IWF 150×75 mm untuk balok anak. Penampang profil balok yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5. 2 Penampang Profil Baja IWF 200.100



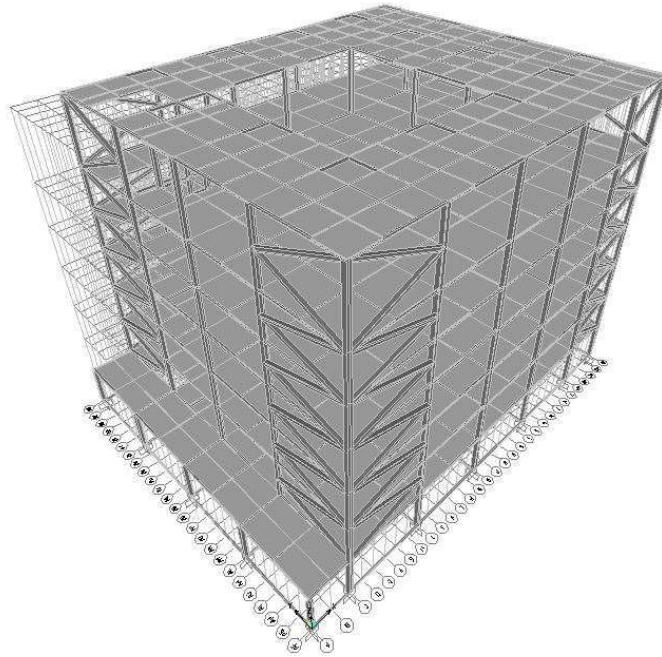
Gambar 5. 3 Penampang Profil Baja IWF 150.75

3. Tebal pelat yang digunakan pada bangunan ini sebesar 60 mm di semua lantai.

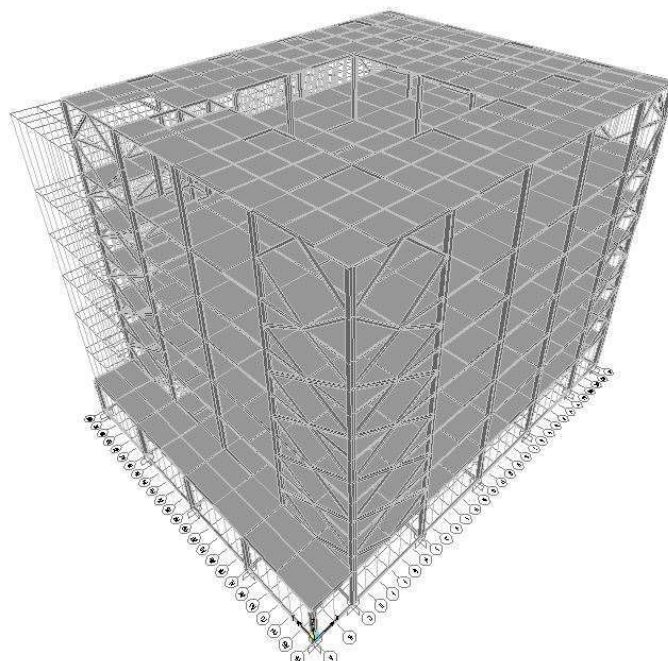
5.4.2 Perencanaan Profil Bresing

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menentukan profil bresing yang digunakan ialah dengan trial and error pada SAP2000 v14. Tujuan dari metode trial and error ini ialah agar didapatkan profil bresing yang aman terhadap gaya tekan dan tarik. Pemodelan struktur dengan bresing dapat dilihat pada Gambar 5.4

dan Gambar 5.5 berikut.



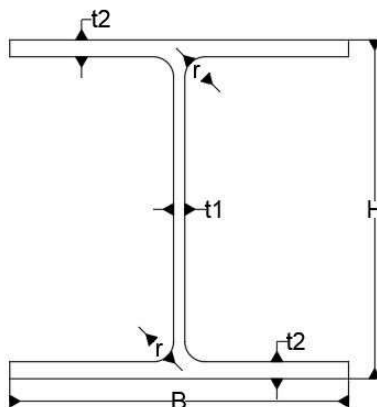
Gambar 5. 4 Model Struktur 3D Dengan Bresing Tipe K



Gambar 5. 5 Model Struktur 3D Dengan Bresing Tipe Opposite K

1. Perhitungan Kapasitas Tekan Profil Bresing

a. Detail Dimensi Profil H-Beam 300×300



Gambar 5. 6 Detail Profil Bresing

L	= 6203 mm	Ag	= 11980 mm ²
Fy	= 250 MPa	Ix	= 20400 mm ⁴
Fu	= 410 MPa	Iy	= 6750 mm ⁴
E	= 200 GPa	rx	= 131 mm
H	= 300 mm	ry	= 75,1 mm
B	= 300 mm	tw	= 10 mm
tf	= 15 mm	r	= 18 mm
K	= 1	Kz	= 0,5

b. Cek Kekompakan Profil

$$\lambda_{\text{Sayap}} = \frac{B}{2 \times t_f} = \frac{300}{2 \times 15} = 10$$

$$\lambda_{c \text{ Sayap}} = 0,56 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 0,56 \times \sqrt{\frac{200000}{250}} = 15,839$$

Kontrol: $\lambda_{\text{Sayap}} < \lambda_{c \text{ Sayap}} \rightarrow$ Profil Kompak Sayap

$$\lambda_{\text{Badan}} = \frac{hw}{tw} = \frac{H-2t_f}{tw} = \frac{300-(2 \times 15)}{10} = 27$$

$$\lambda_{c \text{ Badan}} = 1,49 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 1,49 \times \sqrt{\frac{200000}{250}} = 42,143$$

Kontrol: $\lambda_{\text{Badan}} < \lambda_{c \text{ Badan}} \rightarrow$ Profil Kompak Badan

c. Cek Kelangsingan Profil Bresing

$$\text{Rasio Kelangsingan} = \frac{K \times L}{r \text{ min}} = \frac{1 \times 6203}{75,1} = 82,597$$

$$\text{Batas Rasio Kelangsingan} = 4,71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 4,71 \times \sqrt{\frac{200000}{250}} = 133,219$$

$$\text{Kontrol: } \frac{K \times L}{r \text{ min}} < 4,71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} < 200 \longrightarrow \text{Profil Kelangsingan Rendah}$$

d. Perhitungan Nilai F_e

Flexural Buckling (FB)

$$F_e = \frac{\pi^2 \times E}{\left(\frac{K \times L}{r \text{ min}}\right)^2} = \frac{\pi^2 \times 200000}{82,597^2} = 289,571 \text{ MPa}$$

Torsional Buckling (TB)

$$F_e = \left[\frac{\pi^2 \times E \times C_w}{K_z \times L} + G \times J \right] \times \frac{1}{I_x + I_y}$$

$$F_e = \left[\frac{\pi^2 \times 200000 \times 1,371 \times 10^{12}}{0,5 \times 6203} + 77200 \times 427500 \right] \times \frac{1}{(20400 + 6750) \times 10^4}$$

$$F_e = 1158,368 \text{ MPa}$$

Nilai F_e diambil yang terkecil antara FB dan TB,

$$\text{Jadi } F_e = 289,571 \text{ MPa}$$

e. Perhitungan Nilai F_{cr} dan ϕP_n

$$\text{Karena didapatkan nilai } \frac{K \times L}{r \text{ min}} < 4,71 \times \sqrt{\frac{E}{F_y}} \longrightarrow 82,597 < 133,219$$

$$F_{cr} = \left[0,658 \frac{F_y}{F_e} \right] \times F_y = \left[0,658 \frac{250}{289,571} \right] \times 250 = 174,183 \text{ MPa}$$

$$\phi P_n = 0,75 \times F_{cr} \times A_g = 0,75 \times 174,183 \times 11980$$

$$\phi P_n = 1878,043 \text{ kN}$$

$$P_u = 1316,969 \text{ kN}$$

Karena $\phi P_n > P_u \longrightarrow$ Komponen Bresing Aman Terhadap Gaya Tekan

2. Perhitungan Kapasitas Tarik Profil Bresing

Kekuatan tarik desain, ϕT_n , dari komponen struktur tarik, harus nilai terendah yang diperoleh sesuai dengan keadaan batas dari leleh tarik pada penampang bruto dan keruntuhan tarik pada penampang neto.

a. Untuk leleh tarik pada penampang bruto

$$\begin{aligned} \phi T_n &= F_y \times A_g \\ &= \frac{0,9 \times 250 \times 11980}{1000} \end{aligned}$$

$$= 2695,5 \text{ kN}$$

b. Untuk keruntuhan tarik pada penampang netto

$$\phi T_n = F_u \times A_e$$

$$A_e = A_{\text{netto}} \times U$$

$$1) \quad A_n = A_g - (\text{Jumlah Baut} \times \text{Diameter Lubang Baut} \times \text{Tebal Plat})$$

$$= 11980 - (2 \times 22 \times 10)$$

$$= 11540 \text{ mm}^2$$

$$A_n \leq 0,85 \times A_g$$

$$0,85 \times A_g = 0,85 \times 11980$$

$$= 10183 \text{ mm}^2$$

Sehingga nilai A_{netto} yang digunakan ialah 10183 mm^2

2) Menghitung Nilai Faktor *Shear-Lag* (U)

Berdasarkan Tabel D3.1 SNI 1729:2015, nilai faktor *shear-lag* untuk komponen tarik dengan baut dan las dihitung dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} U &= 1 - \frac{x}{l} \\ &= 1 - \frac{((0,5 \times 10) + 10)}{300} \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

3) Luas Efektif (A_e)

$$A_e = A_n \times U$$

$$= 10183 \times 0,95$$

$$= 9673,85 \text{ mm}^2$$

$$\phi T_n = F_u \times A_e$$

$$= 410 \times 9673,85$$

$$= 3966,2785 \text{ kN}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, nilai kapasitas tarik profil bresing yang digunakan ialah sebesar 2695,5 kN. Nilai kapasitas tarik profil bresing harus lebih besar sama dengan nilai gaya tarik yang terjadi.

$$\phi T_n \geq T_u$$

$2695,5 \text{ kN} \geq 1215,558 \text{ kN} \rightarrow$ Komponen bresing aman terhadap gaya tarik

3. Rekapitulasi Penggunaan Profil Bresing

Rekap profil bresing yang digunakan pada tiap model dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Profil Bresing

Model Bresing K		Model Bresing Opp K	
Story	Profil Bresing	Story	Profil Bresing
2	HB 300×300	2	HB 200×200
3	HB 300×300	3	HB 200×200
4	HB 300×300	4	HB 200×200
5	HB 300×300	5	HB 200×200
6	HB 300×300	6	HB 200×200

5.5 Respon Spektrum

Perhitungan nilai beban gempa pada penelitian ini mengacu pada SNI 1726:2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan struktu akibat gempa untuk jenis bangunan gedung. Berikut ini uraian langkah perhitungan nilai beban gempa.

1. Penentuan Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Bangunan

Pada penelitian ini, bangunan yang dianalisis memiliki fungsi sebagai Gedung Universitas. Bangunan ini berlokasi di Purwokerto, Jawa Tengah. Berdasarkan Tabel 1 SNI 1726:2012, bangunan ini termasuk pada kategori risiko IV, yaitu bangunan yang diperuntukan sebagai fasilitas pendidikan. Selain itu, berdasarkan Tabel 2 SNI 1726:2012, karena bangunan ini termasuk bangunan dengan kategori risiko terhadap beban gempa tingkat IV, maka nilai dari faktor keutamaan bangunan (I_e) yang sudah ditetapkan ialah sebesar 1,5. Sedangkan berdasarkan Tabel 3 SNI 1726:2012, tipe kelas situs dari bangunan yang akan dianalisis ini ialah SD atau berada diatas tanah sedang.

2. Penentuan Nilai S_1 dan S_s

Berdasarkan SNI 1726:2012, besaran nilai percepatan batuan dasar pada periode pendek (S_s) dan pada periode 1 detik (S_1) bergantung pada letak geografis dari bangunan yang akan dianalisis. Dalam menentukan nilai S_s dan S_1 , digunakan peta MCE_R yang terdapat di Gambar 9 dan 10 dalam SNI 1726:2012. Terdapat perbedaan rentang nilai S_s dan S_1 pada tiap wilayah yang

berbeda. Nilai S_s diambil sebesar 0,834 g dan nilai S_1 diambil sebesar 0,338 g. Penentuan nilai tersebut berdasarkan referensi tambahan berupa aplikasi desain spektra Indonesia yang mengacu ke SNI 1726:2012 dan dibuat oleh PUSKIM PU.

3. Penentuan Nilai F_v dan F_a

Dalam menentukan nilai faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek (F_v) dan nilai faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode 1 detik (F_a) ini, bergantung pada nilai S_s dan nilai S_1 sebelumnya. Berdasarkan tabel 4 dan 5 SNI 1726:2012, didapatkan nilai F_a sebesar 1,166 dan nilai F_v sebesar 1,723.

4. Penentuan Nilai S_{MS} dan S_{M1}

Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek (S_{MS}) dan periode 1 detik (S_{M1}) ditentukan berdasarkan persamaan (5) dan (6) pada pasal 6.2 SNI 1726:2012. Persamaan tersebut ialah sebagai berikut.

$$S_{MS} = F_a \times S_s$$

$$S_{M1} = F_v \times S_1$$

$$S_{MS} = 1,166 \times 0,834$$

$$S_{M1} = 1,723 \times 0,338$$

$$S_{MS} = 0,97 \text{ g}$$

$$S_{M1} = 0,582 \text{ g}$$

5. Perhitungan Nilai S_{DS} dan S_{D1}

Berdasarkan persamaan (7) dan (8) pada pasal 6.3 SNI 1726:2012, nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek (S_{DS}) dan pada perioda 1 detik (S_{D1}) dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times S_{MS}$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1}$$

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times 0,97$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times 0,582$$

$$S_{DS} = 0,648 \text{ g}$$

$$S_{D1} = 0,39 \text{ g}$$

6. Desain Respon Spektrum

Penentuan desain respon spektrum mengacu pada pasal 6.4 dalam SNI 1726:2012. Hasil dari desain respons spektrum ini akan digunakan sebagai beban gempa yang digunakan pada tahap menganalisis struktur bangunan. Berikut uraian perhitungan desain respons spektrum yang digunakan.

a. Perhitungan Nilai T_0 dan T_s

$$T_0 = 0,2 \times \frac{SD1}{SDS}$$

$$T_s = \frac{SD1}{SDS}$$

$$T_0 = 0,2 \times \frac{0,39}{0,648}$$

$$T_s = \frac{0,39}{0,648}$$

$$T_0 = 0,12 \text{ detik}$$

$$T_s = 0,599 \text{ detik}$$

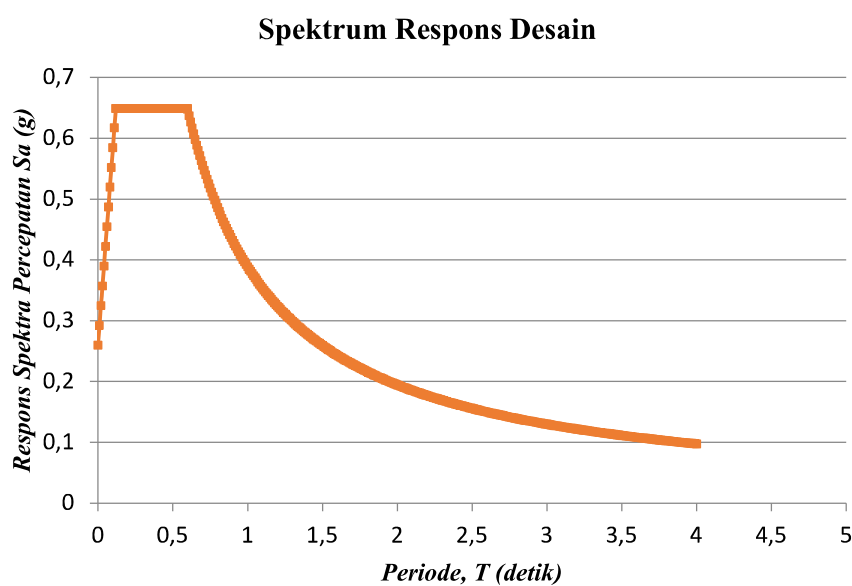
- b. Nilai S_a pada perioda yang lebih kecil dari T_0 , diambil dari persamaan (9) pada pasal 6.4 SNI 1726:2012 berikut.

$$S_a = S_{DS} \times \left(0,4 + 0,6 \times \frac{T}{T_0} \right)$$

- c. Untuk perioda antara T_0 dan T_s , nilai spektrum respons percepatan desain (S_a) sama dengan nilai S_{DS}
- d. Sedangkan untuk nilai S_a pada perioda yang lebih besar dari T_s , dihitung dengan rumus berikut.

$$S_a = \frac{SD1}{T}$$

Hasil dari perhitungan desain respons spektrum, yaitu grafik hubungan antara T (Perioda) dan S_a , dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5. 7 Desain Respons Spektrum

7. Penentuan Nilai R , Ω_0 dan C_d
 Nilai dari modifikasi respons (R), faktor kuat lebih sistem (Ω_0) dan koefisien

amplifikasi defleksi (C_d) ditentukan oleh tipe sistem penahan gaya gempa lateral dan vertikal dasar yang terdapat pada tabel 9 dalam pasal 7.2.2 SNI 1726:2012. Bangunan yang akan diteliti memiliki sistem penahan gaya seismik berupa rangka baja pemikul momen khusus dan sistem rangka baja dengan bresing konsentris khusus. Berdasarkan tabel 9 pasal 7.2.2 dalam SNI 1726:2012, nilai R , Ω_0 dan C_d dapat ditentukan sebagai berikut.

a. Rangka Baja Pemikul Momen Khusus

$$R = 8$$

$$\Omega_0 = 3$$

$$C_d = 5,5$$

b. Rangka Baja dengan Bresing Konsentris Khusus

$$R = 6$$

$$\Omega_0 = 2$$

$$C_d = 5$$

8. Waktu Getar Alami

Perioda fundamental struktur (T) dapat ditentukan dengan cara membandingkan hasil perioda dari analisis program dan perioda yang ditentukan berdasarkan pasal 7.8.2 dalam SNI 1726:2012. Adapun syarat dari metode penentuan perioda fundamental struktur ialah sebagai berikut.

a. $T_c > C_u \times T_a \rightarrow T = C_u \times T_a$

b. $T_a < T_c < C_u \times T_a \rightarrow T = T_c$

c. $T_c < T_a \rightarrow T = T_c$

Berdasarkan pasal 7.8.2.1 dalam SNI 1726:2012, untuk menentukan nilai perioda fundamental pendekatan (T_a), parameter yang berpengaruh ialah ketinggian struktur (h_n), nilai x dan koefisien (C_t). Nilai x dan koefisien (C_t) dapat ditentukan berdasarkan pada tabel 15 dalam pasal 7.8.2.1 SNI 1726:2012. Bangunan yang akan dianalisis mempunyai tipe struktur rangka baja pemikul momen, sehingga didapat nilai x sebesar 0,8 dan nilai C_t sebesar 0,0724. Perhitungan nilai perioda fundamental pendekatan (T_a) dapat dilihat pada uraian berikut.

$$T_a = C_t \times h_n^x$$

$$T_a = 0,0724 \times 23,9^{0,8}$$

$$T_a = 0,917 \text{ detik}$$

Koefisien batas atas (C_u) ditentukan berdasarkan tabel 14 SNI 1726:2012. Dalam menentukan nilai C_u ini parameter yang digunakan ialah nilai dari percepatan respons spectral desain pada periode 1 detik (S_{D1}). Berdasarkan parameter dan tabel tersebut, didapatkan nilai C_u sebesar 1,4. Kemudian untuk langkah perhitungan nilai periode maksimum struktur (T_{maks}) dapat dilihat pada uraian berikut.

$$T_{maks} = C_u \times T_a$$

$$T_{maks} = 1,4 \times 0,917$$

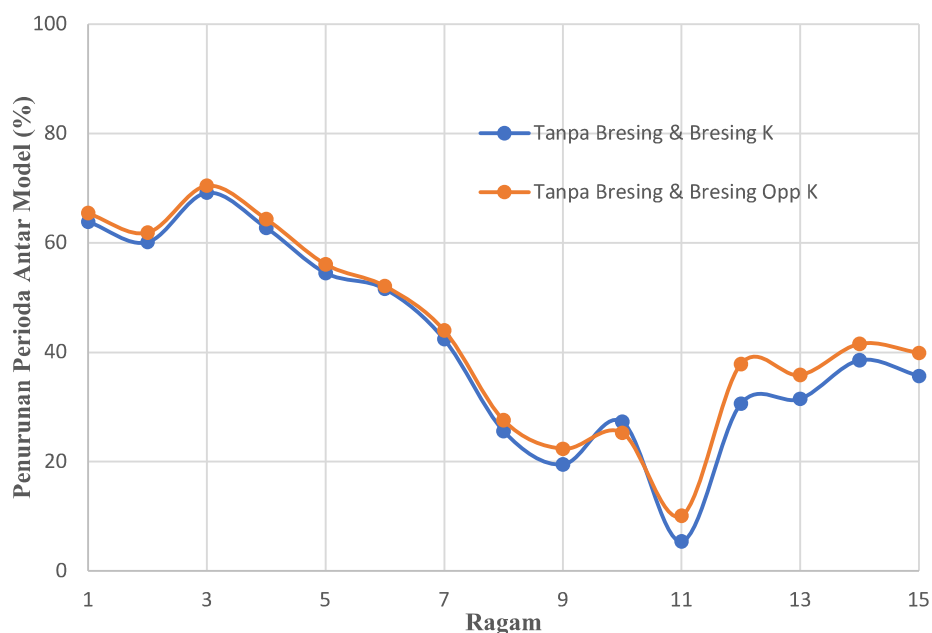
$$T_{maks} = 1,284 \text{ detik}$$

Nilai T_c didapat dari hasil analisis program SAP2000 v.14 yaitu sebesar 4,404 detik. Karena nilai T_c yang didapat lebih besar dari T_{maks} , nilai T yang digunakan ialah sama dengan $T_{maks} = 1,284$ detik. Rekapitulasi hasil dari periode yang didapat dari analisis program bantu SAP2000 v.14 dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5. 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Periode (SAP2000 v.14)

Ragam	Periode (detik)			% Penurunan Periode Antara Model Tanpa Bresing & Bresing K	% Penurunan Periode Antara Model Tanpa Bresing & Bresing opp K	% Penurunan Periode Antara Model Bresing K & Bresing opp K
	Tanpa Bresing	Bresing K	Bresing Opp K			
1	4,401	1,591	1,522	63,858	65,420	4,322
2	3,614	1,441	1,378	60,136	61,872	4,356
3	3,271	1,008	0,966	69,168	70,461	4,192
4	1,456	0,542	0,519	62,739	64,346	4,313
5	1,167	0,531	0,512	54,484	56,087	3,522
6	1,049	0,508	0,503	51,589	52,084	1,022
7	0,831	0,479	0,465	42,380	44,024	2,853
8	0,627	0,467	0,454	25,589	27,577	2,672
9	0,558	0,450	0,433	19,460	22,349	3,587
10	0,518	0,377	0,387	27,284	25,267	2,775
11	0,360	0,340	0,324	5,405	10,084	4,946
12	0,345	0,240	0,215	30,591	37,814	10,406
13	0,330	0,226	0,212	31,477	35,830	6,353
14	0,228	0,140	0,133	38,540	41,546	4,891
15	0,199	0,128	0,119	35,672	39,883	6,546

Berdasarkan data rekapitulasi hasil periode diatas, pada struktur bangunan dengan bresing K dan opposite K, nilai periode getar alami bangunan lebih kecil 42,4% dibandingkan dengan struktur tanpa bresing. Nilai periode getar yang lebih kecil menunjukkan bahwa bangunan dengan bresing memiliki kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan bangunan tanpa bresing. Perbandingan nilai prosentase penurunan periode getar alami bangunan antara struktur dengan bresing dan struktur tanpa bresing dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5. 8 Perbandingan % Penurunan Periode Antar Model Bangunan

Berdasarkan grafik tersebut, nilai penurunan periode getar alami bangunan paling besar terjadi pada struktur bangunan dengan bresing opposite K. Nilai periode getar alami bangunan pada struktur dengan bresing opposite K lebih kecil 4,45% dari struktur dengan bresing K. Semakin kecil nilai periode getar alami pada suatu bangunan maka simpangan yang terjadi juga akan semakin kecil. Sehingga dapat dikatakan bangunan dengan bresing opposite K mampu memperkecil simpangan yang terjadi dan menambah kekakuan struktur yang lebih baik dibanding bangunan dengan bresing K.

9. Koefisien Respon Seismik

Nilai koefisien respons seismik ditentukan berdasarkan pasal 7.8.1.1 SNI 1726:2012. Uraian langkah perhitungan nilai koefisien respons seismik ialah sebagai berikut.

$$C_{S1} = \frac{SDS}{\left(\frac{R}{1e}\right)}$$

$$C_{S1} = \frac{0,648}{\left(\frac{8}{1,5}\right)}$$

$$C_{S1} = 0,122$$

Nilai C_{S1} tidak boleh melebihi nilai C_{S2} dengan persamaan berikut.

$$C_{S2} = \frac{SD1}{T \times \left(\frac{R}{I_e}\right)}$$

$$C_{S2} = \frac{0,39}{1,284 \times \left(\frac{8}{1,5}\right)}$$

$$C_{S2} = 0,057$$

Nilai C_s yang digunakan tidak boleh kurang dari nilai C_{S3} dengan persamaan berikut.

$$C_{S3} = 0,044 \times S_{DS} \times I_e \geq 0,01$$

$$C_{S3} = 0,044 \times 0,648 \times 8$$

$$C_{S3} = 0,043$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai $C_{S1} > C_{S2}$, sehingga nilai C_s yang digunakan ialah sebesar 0,057.

10. Berat Total Bangunan

Perhitungan berat total bangunan dilakukan dengan bantuan program analisis struktur SAP2000 v.14. Perbandingan berat total bangunan dari semua model dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5. 4 Perbandingan Berat Total Bangunan

Model	Berat Total Bangunan	Profil Bresing
	Ton	
Tanpa Bresing	4594,652	Tanpa Bresing
Bresing K	4648,100	HB 300×300
Bresing Opp K	4627,699	HB 200×200

Penambahan bresing pada bangunan eksisting akan menambah berat total bangunannya. Penambahan berat ini tergantung dari panjang batang bresing dan profil bresing yang digunakan. Pada struktur bangunan dengan ukuran bresing yang lebih besar, tentunya memiliki berat total yang juga lebih besar. Penggunaan profil bresing dengan ukuran yang lebih besar akan menghasilkan kekakuan struktur bangunan yang juga lebih besar. Semakin besar kekakuan struktur bangunan, maka simpangan antar lantai yang terjadi juga semakin kecil. Namun, penambahan berat total bangunan akibat penggunaan ukuran bresing yang lebih besar tidak berbanding lurus dengan penambahan kekakuan strukturnya. Selain itu, penggunaan profil bresing

dengan ukuran yang lebih besar akan menambah biaya konstruksi. Sehingga penggunaan profil bresing dengan ukuran yang terlalu besar menjadi tidak ekonomis.

11. Gaya Geser Dasar dan Penentuan Skala Gaya

Berdasarkan pasal 7.5.3.a dalam SNI 1726:2012 tentang prosedur kombinasi kombinasi ortognal, pengaruh beban paling kritis akibat arah penerapan gaya gempa pada struktur ialah dengan memberikan 100% gaya untuk satu arah yang ditinjau dan 30% untuk arah tegak lurus horizontal dari arah yang ditinjau. Kemudian untuk penentuan skala nilai gaya geser dasar, mengacu pada pasal 7.9.4.1 dalam SNI 1726:2012, jika nilai dari gaya geser dasar ragam (V_t) lebih kecil dari 85% gaya geser dasar yang dihitung (V) maka gaya geser dasar ragam (V_t) tersebut harus dikalikan dengan skala nilai gaya. Nilai V_{statik} bisa didapat dari hasil perkalian nilai koefisien seismik (C_S) dikalikan dengan berat total bangunan (W). Sedangkan nilai V_{dinamik} didapatkan dari hasil analisis struktur pada *software* SAP2000. Penentuan skala nilai gaya geser dasar dapat dilihat pada uraian berikut.

1. Model Struktur Tanpa Bresing

$$\begin{aligned} V_{\text{statik}} &= C_S \times W \\ V_{\text{statik}} &= 0,057 \times 4594,652 \text{ Ton} \\ V_{\text{statik}} &= 260,626 \text{ Ton} \\ 0,85 \times V_{\text{statik}} &= 221,532 \text{ Ton} \\ V_{\text{dinamik Arah X}} &= 68,957 \text{ Ton} \\ V_{\text{dinamik Arah Y}} &= 57,950 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Karena nilai V_{dinamik} arah X dan Y kurang dari 85% nilai V_{statik} , diperlukan skala ulang nilai gaya seperti berikut.

$$\begin{aligned} \text{a. Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} &= 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik Arah X}}} \\ \text{Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} &= 0,85 \times \frac{260,626}{68,957} \\ \text{Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} &= 3,213 \\ \text{b. Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} &= 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik Arah Y}}} \end{aligned}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} = 0,85 \times \frac{260,626}{57,950}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} = 3,823$$

2. Model Struktur dengan Bresing K

$$V_{\text{statik}} = C_S \times W$$

$$V_{\text{statik}} = 0,088 \times 4636,333 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{statik}} = 408,153 \text{ Ton}$$

$$0,85 \times V_{\text{statik}} = 346,930 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{dinamik Arah X}} = 273,304 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{dinamik Arah Y}} = 256,675 \text{ Ton}$$

Karena nilai V_{dinamik} arah X dan Y kurang dari 85% nilai V_{statik} , diperlukan skala ulang nilai gaya seperti berikut.

$$\text{a. Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} = 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik Arah X}}}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} = 0,85 \times \frac{408,153}{273,304}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} = 1,269$$

$$\text{b. Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} = 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik Arah Y}}}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} = 0,85 \times \frac{408,153}{256,675}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah Y}} = 1,352$$

3. Model Struktur dengan Bresing Opposite K

$$V_{\text{statik}} = C_S \times W$$

$$V_{\text{statik}} = 0,088 \times 4616,391 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{statik}} = 406,362 \text{ Ton}$$

$$0,85 \times V_{\text{statik}} = 345,407 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{dinamik Arah X}} = 271,630 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{dinamik Arah Y}} = 267,883 \text{ Ton}$$

Karena nilai V_{dinamik} arah y kurang dari 85% nilai V_{statik} , diperlukan skala ulang nilai gaya seperti berikut.

$$\text{a. Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} = 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik Arah X}}}$$

$$\text{Skala } V_{\text{dinamik Arah X}} = 0,85 \times \frac{406,362}{271,630}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala } V_{\text{dinamik}} \text{ Arah X} &= 1,272 \\ \text{b. Skala } V_{\text{dinamik}} \text{ Arah Y} &= 0,85 \times \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{dinamik}} \text{ Arah Y}} \\ \text{Skala } V_{\text{dinamik}} \text{ Arah Y} &= 0,85 \times \frac{406,362}{267,883} \\ \text{Skala } V_{\text{dinamik}} \text{ Arah Y} &= 1,289 \end{aligned}$$

12. Peninjauan Hasil Analisis

Berdasarkan SNI 1726:2012, hasil dari analisis struktur yang sudah dilakukan dapat ditinjau dari prosentase partisipasi massa dan kombinasi ragam yang digunakan. Langkah peninjauan hasil analisis ialah sebagai berikut.

1. Peninjauan Partisipasi Massa

Berdasarkan pasal 7.9.1 dalam SNI 1726:2012, jumlah ragam harus disesuaikan agar mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi minimal 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah horizontal orthogonal yang ditinjau. Jumlah ragam yang digunakan pada analisis bangunan ini ialah 15 ragam. Prosentase partisipasi massa yang didapatkan dari hasil analisis struktur dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5. 5 Rasio Parisipasi Massa

Ragam	Perioda	Rasio Partisipasi Massa (%)	
		Arah X	Arah Y
1	4,401	0,976	64,882
2	3,614	35,326	74,266
3	3,271	73,846	76,831
4	1,456	73,944	85,466
5	1,167	78,357	86,499
6	1,049	85,046	86,734
7	0,831	85,064	92,109
8	0,627	86,723	92,543
9	0,558	91,777	92,619
10	0,518	91,777	96,085
11	0,360	91,778	97,091
12	0,345	95,122	97,497
13	0,330	96,075	98,915
14	0,228	96,147	99,988
15	0,199	99,826	99,995

2. Pengecekan Kombinasi Ragam

Berdasarkan pasal 7.9.3 dalam SNI 1726:2012, terdapat 2 metode kombinasi ragam yaitu metoda akar kuadrat jumlah kuadrat (SRSS) dan metoda kombinasi kuadrat lengkap (CQC). Penentuan penggunaan metoda kombinasi ragam ini didasarkan pada prosentase interval perioda getar bangunan. Perhitungan prosentase interval perioda getar bangunan dapat dilihat pada uraian berikut.

$$a. \quad T_1 - T_2 = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100$$

$$T_1 - T_2 = \frac{4,401 - 3,614}{4,401} \times 100$$

$$T_1 - T_2 = 17,894\%$$

$$b. \quad T_2 - T_3 = \frac{T_2 - T_3}{T_2} \times 100$$

$$T_2 - T_3 = \frac{3,614 - 2,271}{3,614} \times 100$$

$$T_2 - T_3 = 9,482\%$$

$$c. \quad T_3 - T_4 = \frac{T_3 - T_4}{T_3} \times 100$$

$$T_3 - T_4 = \frac{3,271 - 1,456}{3,271} \times 100$$

$$T_3 - T_4 = 55,492\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, terdapat nilai prosentase interval perioda getar bangunan yang lebih besar dari 15%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar ragam yang berjarak dekat. Sehingga metode kombinasi ragam yang paling tepat untuk digunakan ialah metoda akar kuadrat jumlah kuadrat (SRSS).

Metode SRSS ini sudah digunakan pada tahap analisis awal pada struktur bangunan yang diteliti, sehingga tidak diperlukan analisis ulang atau perubahan penggunaan metode kombinasi ragam.

5.6 Kombinasi Pembebanan

Berdasarkan dari hasil analisis sebelumnya, didapatkan Kategori Desain Seismik (KDS) D dan nilai S_{DS} sebesar 0,648. Faktor reduksi ditentukan

berdasarkan pasal 7.3.4.2 SNI 1726:2012. Nilai faktor redudansi yang diambil sebesar 1,3 dan kombinasi pembebanan yang digunakan untuk analisis dinamik respon spektrum ialah sebagai berikut.

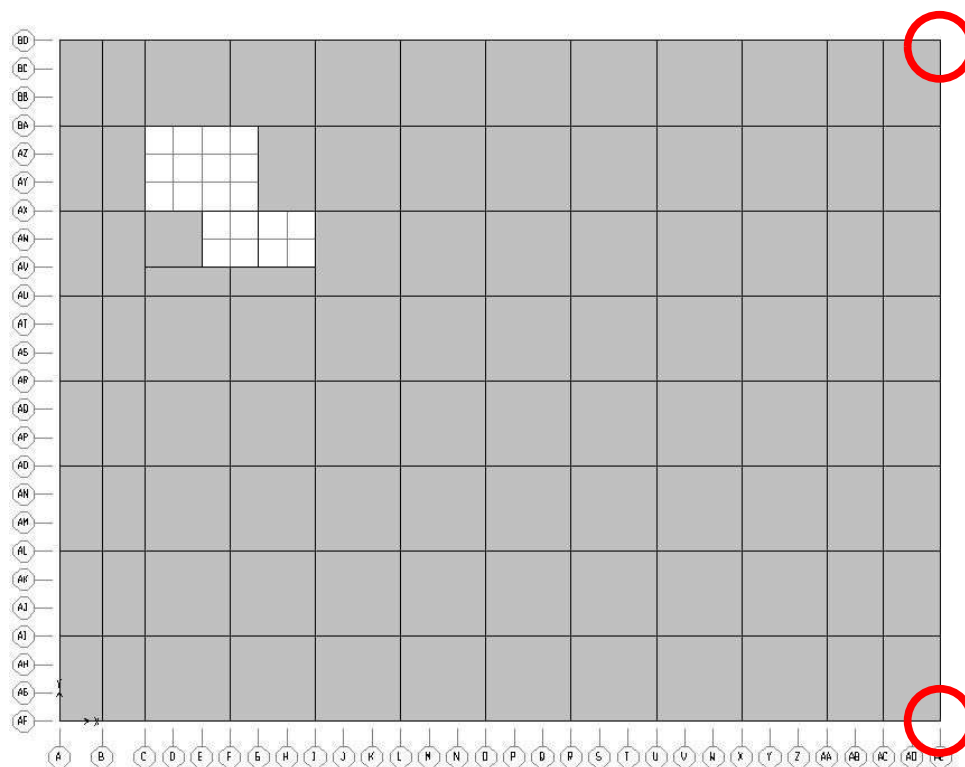
1. COMB1 : 1,4D
2. COMB2 : 1,2D + 1,6L
3. COMB3 : 1,3296D + L + 1,3EQX + 0,39EQY
4. COMB4 : 1,3296D + L + 1,3EQX - 0,39EQY
5. COMB5 : 1,3296D + L - 1,3EQX + 0,39EQY
6. COMB6 : 1,3296D + L - 1,3EQX - 0,39EQY
7. COMB7 : 1,3296D + L + 0,39EQX + 1,3EQY
8. COMB8 : 1,3296D + L + 0,39EQX - 1,3EQY
9. COMB9 : 1,3296D + L - 0,39EQX + 1,3EQY
10. COMB10 : 1,3296D + L - 0,39EQX - 1,3EQY
11. COMB11 : 0,7704D + 1,3EQX + 0,39EQY
12. COMB12 : 0,7704D + 1,3EQX - 0,39EQY
13. COMB13 : 0,7704D - 1,3EQX + 0,39EQY
14. COMB14 : 0,7704D - 1,3EQX - 0,39EQY
15. COMB15 : 0,7704D + 0,39EQX + 1,3EQY
16. COMB16 : 0,7704D + 0,39EQX - 1,3EQY
17. COMB17 : 0,7704D - 0,39EQX + 1,3EQY
18. COMB18 : 0,7704D - 0,39EQX - 1,3EQY
19. BRE 1 : 1,2D + 1,6L
20. BRE 2 : 1,2D + 1EQX + 1EQY + 1L
21. BRE 3 : 1,2D + 1EQX - 1EQY + 1L
22. BRE 4 : 1,2D - 1EQX + 1EQY + 1L
23. BRE 5 : 1,2D - 1EQX - 1EQY + 1L
24. BRE 6 : 0,9D + 1EQX + 1EQY
25. BRE 7 : 0,9D + 1EQX - 1EQY
26. BRE 8 : 0,9D - 1EQX + 1EQY
27. BRE 9 : 0,9D - 1EQX - 1EQY

Dengan:

- D = Beban Mati
 L = Beban Hidup
 EQX = Beban Gempa Arah X
 EQY = Beban Gempa Arah Y

5.7 Ketidakberaturan Horizontal Bangunan

Pada tugas akhir ini bangunan yang dianalisis memiliki bentuk denah tidak beraturan, sehingga diperlukan kontrol terkait dengan torsi yang terjadi karena adanya perpindahan atau *joint displacement (S)*. Bangunan yang termasuk dalam ketidakberaturan horizontal (torsi) tipe 1b tidak boleh digunakan. Untuk mengetahui nilai torsi didapat dengan meninjau titik pada tepi bangunan. Penentuan titik yang ditinjau didasarkan pada nilai simpangan terbesar pada titik tepi bangunan. Nilai simpangan pada kedua titik yang ditinjau didapatkan dari hasil analisis pada *software* SAP2000 v.14. Titik tepi bangunan yang ditinjau dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5. 9 Titik Tinjau Struktur

Contoh perhitungan torsi bangunan diuraikan sebagai berikut:

Lantai 1

$$\delta_{Y0} = 20,272 \text{ mm}$$

$$\delta_{Y24} = 22,322 \text{ mm}$$

Lantai 2

$$\delta_{Y0} = 63,847 \text{ mm}$$

$$\delta_{Y24} = 67,857 \text{ mm}$$

$$\Delta_{Y0-Lt 2} = \delta_{Y0-Lt 2} - \delta_{Y0-Lt 1}$$

$$\Delta_{Y0-Lt 2} = 63,847 - 20,272$$

$$\Delta_{Y0-Lt 2} = 43,575 \text{ mm}$$

$$\Delta_{Y24-Lt 2} = \delta_{Y24-Lt 2} - \delta_{Y24-Lt 1}$$

$$\Delta_{Y24-Lt 2} = 67,857 - 22,322$$

$$\Delta_{Y24-Lt 2} = 45,535 \text{ mm}$$

$$\Delta_{avg} = (\Delta_{Y0-Lt 2} + \Delta_{Y24-Lt 2})/2$$

$$\Delta_{avg} = 44,555 \text{ mm}$$

$$1,2 \Delta_{avg} = 1,2 \times 44,555 = 53,466 \text{ mm}$$

$$1,4 \Delta_{avg} = 1,4 \times 44,555 = 62,377 \text{ mm}$$

$$\Delta_{max} = 45,535 \text{ mm}$$

Dari perhitungan sebelumnya didapat nilai $\Delta_{max} < 1,2 \Delta_{avg}$, maka ketidakberaturan horizontal bangunan diabaikan dan tidak ada ketidakberaturan torsi 1a menurut tabel 10 pada SNI 1726:2012. Berdasarkan hasil tersebut maka bangunan tersebut aman terhadap ketidakberaturan horizontal dan dapat digunakan. Rekapitulasi hasil perhitungan ketidakberaturan horizontal bangunan dapat dilihat pada Tabel 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 dan 5.11 berikut.

Tabel 5. 6 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Tanpa Bresing Arah X

Lantai	Y0	Y24	$\Delta Y0$	$\Delta Y24$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	20,272	22,322	20,272	22,322	21,297	22,322	25,556	29,816	Tanpa Torsi
2	63,847	67,857	43,575	45,535	44,555	45,535	53,466	62,377	Tanpa Torsi
3	114,160	118,655	50,313	50,798	50,556	50,798	60,667	70,778	Tanpa Torsi
4	164,480	168,815	50,320	50,160	50,240	50,320	60,288	70,336	Tanpa Torsi
5	205,265	209,531	40,785	40,716	40,751	40,785	48,901	57,051	Tanpa Torsi
6	238,162	242,320	32,897	32,789	32,843	32,897	39,412	45,980	Tanpa Torsi
7	279,122	283,835	40,960	41,515	41,238	41,515	49,485	57,732	Tanpa Torsi

Tabel 5. 7 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Tanpa Bresing Arah Y

Lantai	X3	X31	$\Delta X3$	$\Delta X31$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	22,464	48,626	22,464	48,626	35,545	48,626	42,654	49,763	Ketidakteraturan Torsi Ia
2	61,627	135,723	39,163	87,097	63,130	87,097	75,756	88,382	Ketidakteraturan Torsi Ia
3	101,997	226,738	40,370	91,015	65,693	91,015	78,831	91,970	Ketidakteraturan Torsi Ia
4	140,736	313,865	38,739	87,127	62,933	87,127	75,520	88,106	Ketidakteraturan Torsi Ia
5	170,591	381,605	29,855	67,740	48,798	67,740	58,557	68,317	Ketidakteraturan Torsi Ia
6	193,501	433,889	22,910	52,284	37,597	52,284	45,116	52,636	Ketidakteraturan Torsi Ia
7	222,959	498,123	29,458	64,234	46,846	64,234	56,215	65,584	Ketidakteraturan Torsi Ia

Tabel 5. 8 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing K Arah X

Lantai	Y0	Y24	$\Delta Y0$	$\Delta Y24$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	13,446	11,170	13,446	11,170	12,308	13,446	14,770	17,231	Tanpa Torsi
2	21,294	18,726	7,848	7,556	7,702	7,848	9,242	10,783	Tanpa Torsi
3	29,334	26,520	8,040	7,794	7,917	8,040	9,500	11,084	Tanpa Torsi
4	38,479	35,399	9,145	8,879	9,012	9,145	10,814	12,617	Tanpa Torsi
5	47,400	44,064	8,921	8,665	8,793	8,921	10,552	12,310	Tanpa Torsi
6	56,095	52,516	8,695	8,452	8,574	8,695	10,288	12,003	Tanpa Torsi
7	68,426	64,529	12,331	12,013	12,172	12,331	14,606	17,041	Tanpa Torsi

Tabel 5. 9 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing K Arah Y

Lantai	X3	X31	$\Delta X3$	$\Delta X31$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	22,049	32,342	22,049	32,342	27,196	32,342	32,635	38,074	Tanpa Torsi
2	29,065	40,500	7,016	8,158	7,587	8,158	9,104	10,622	Tanpa Torsi
3	35,367	47,695	6,302	7,195	6,749	7,195	8,098	9,448	Tanpa Torsi
4	42,213	55,559	6,846	7,864	7,355	7,864	8,826	10,297	Tanpa Torsi
5	48,558	62,908	6,345	7,349	6,847	7,349	8,216	9,586	Tanpa Torsi
6	54,461	69,811	5,903	6,903	6,403	6,903	7,684	8,964	Tanpa Torsi
7	62,331	79,154	7,870	9,343	8,607	9,343	10,328	12,049	Tanpa Torsi

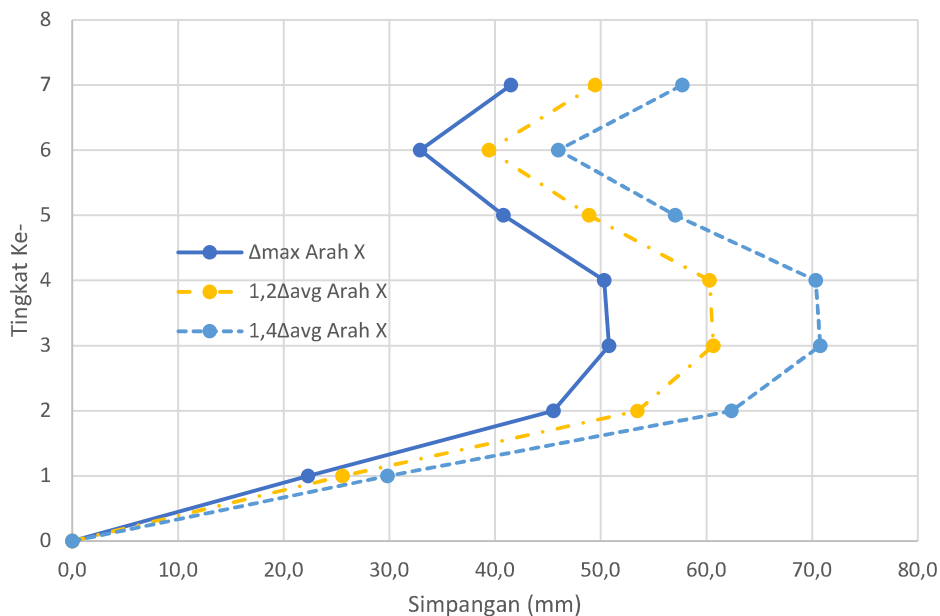
Tabel 5. 10 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing Opp K Arah X

Lantai	Y0	Y24	$\Delta Y0$	$\Delta Y24$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	13,333	10,914	13,333	10,914	12,124	13,333	14,548	16,973	Tanpa Torsi
2	20,384	17,721	7,051	6,807	6,929	7,051	8,315	9,701	Tanpa Torsi
3	27,918	25,037	7,534	7,316	7,425	7,534	8,910	10,395	Tanpa Torsi
4	36,681	33,564	8,763	8,527	8,645	8,763	10,374	12,103	Tanpa Torsi
5	45,270	41,928	8,589	8,364	8,477	8,589	10,172	11,867	Tanpa Torsi
6	53,711	50,153	8,441	8,225	8,333	8,441	10,000	11,666	Tanpa Torsi
7	65,998	62,133	12,287	11,980	12,134	12,287	14,560	16,987	Tanpa Torsi

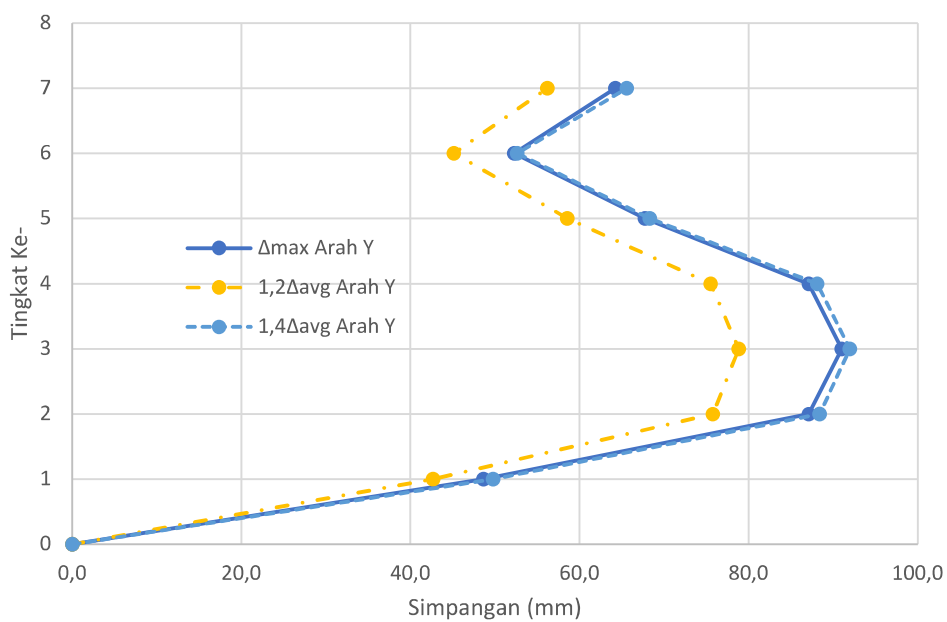
Tabel 5. 11 Ketidakberaturan Torsional Bangunan Bresing Opp K Arah Y

Lantai	X3	X31	$\Delta X3$	$\Delta X31$	Δavg	Δmax	1.2 Δavg	1.4 Δavg	Keterangan
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	21,523	32,111	21,523	32,111	26,817	32,111	32,180	37,544	Tanpa Torsi
2	26,902	38,470	5,379	6,359	5,869	6,359	7,043	8,217	Tanpa Torsi
3	32,052	44,474	5,150	6,004	5,577	6,004	6,692	7,808	Tanpa Torsi
4	37,866	51,283	5,814	6,809	6,312	6,809	7,574	8,836	Tanpa Torsi
5	43,388	57,788	5,522	6,505	6,014	6,505	7,216	8,419	Tanpa Torsi
6	48,687	64,076	5,299	6,288	5,793	6,288	6,952	8,111	Tanpa Torsi
7	56,192	73,094	7,505	9,018	8,262	9,018	9,914	11,566	Tanpa Torsi

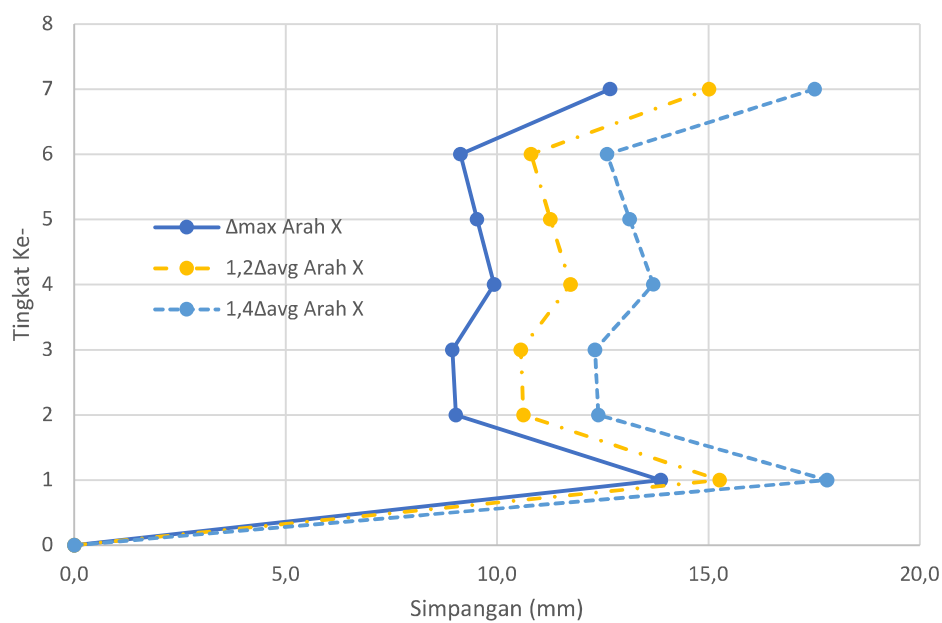
Nilai parameter ketidakberaturan pada tiap model struktur dapat dilihat pada Gambar 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 dan 5.15 berikut.



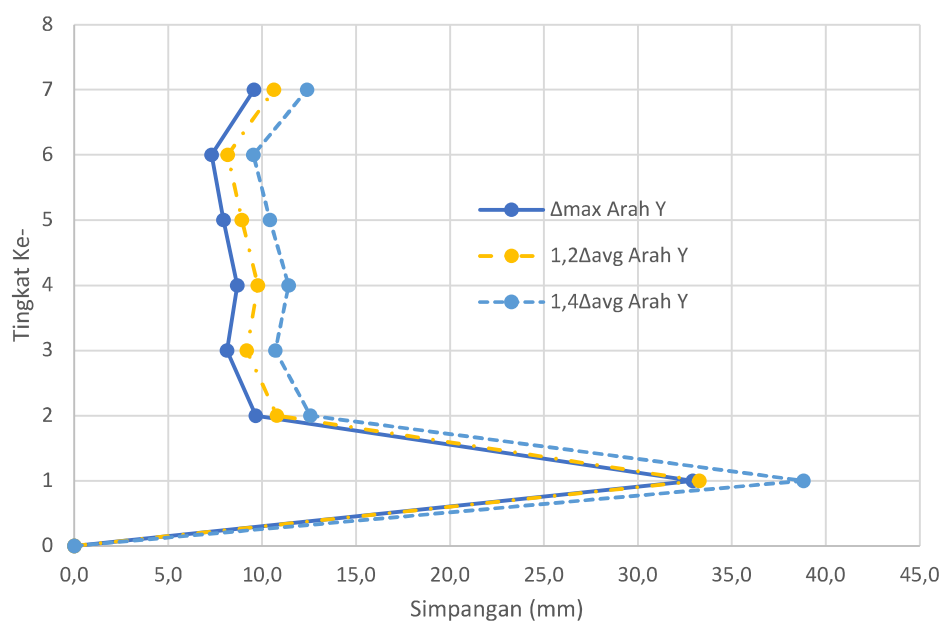
Gambar 5. 10 Kontrol Ketidakberaturan Model Tanpa Bresing Arah X



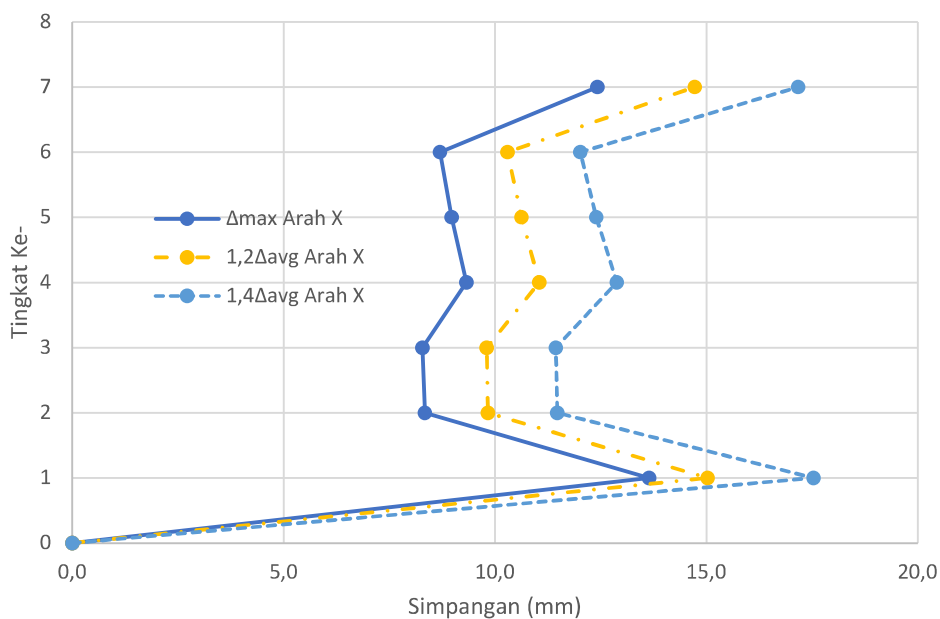
Gambar 5. 11 Kontrol Ketidakberaturan Model Tanpa Bresing Arah Y



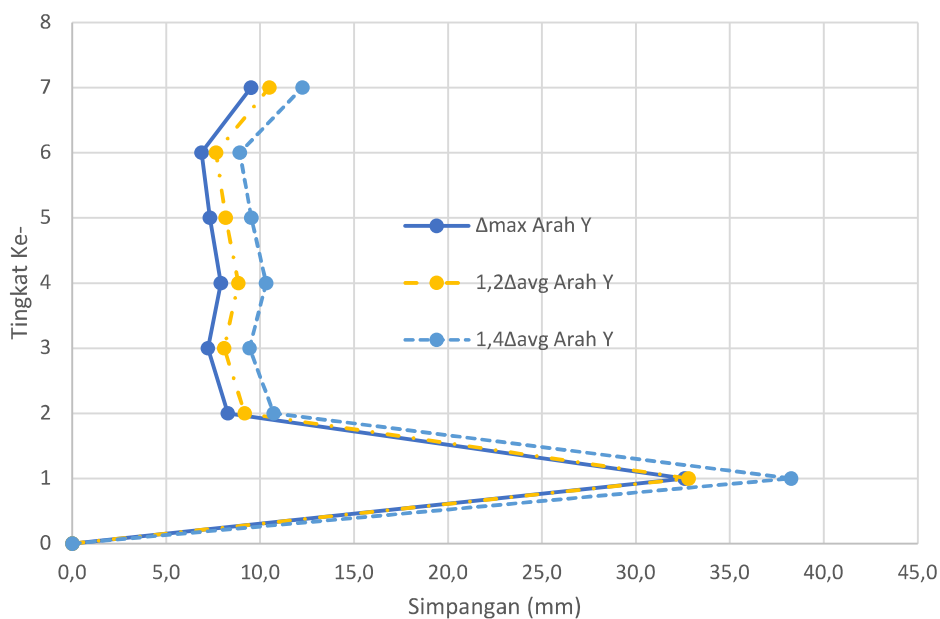
Gambar 5.12 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing K Arah X



Gambar 5.13 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing K Arah Y



Gambar 5. 14 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing Opp K Arah X



Gambar 5. 15 Kontrol Ketidakberaturan Model Bresing Opp K Arah Y

Berdasarkan hasil rekapitulasi ketidakberaturan horizontal, ketidakberaturan torsi 1a hanya terdapat pada bangunan tanpa bresing. Sedangkan pada bangunan dengan bresing K dan opposite K tidak terjadi ketidakberaturan torsi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pengaku/bresing dapat memperkecil simpangan

yang terjadi sehingga dapat mengubah kondisi ketidakberaturan horizontal bangunan. Pada hasil rekapitulasi tersebut juga tidak terjadi ketidakberaturan torsi 1b pada semua model bangunan, sehingga dapat dikatakan bangunan aman terhadap ketidakberaturan horizontal.

5.8 Ketidakberaturan Vertikal Bangunan

5.8.1 Ketidakberaturan Tingkat Lunak (*Soft Story*)

Dalam perhitungan ketidakberaturan tingkat lunak, nilai yang memengaruhi ialah nilai kekakuan yang ada pada setiap lantai. Nilai kekakuan didapat dari hasil perbandingan nilai gaya geser tiap tingkat dan nilai simpangan antar lantai pada titik pusat massa. Contoh perhitungan ketidakberaturan tingkat lunak diuraikan pada perhitungan berikut:

$$K_1 = 3918,875 \text{ ton/m}$$

$$K_2 = 1616,555 \text{ ton/m}$$

$$K_3 = 1232,132 \text{ ton/m}$$

$$K_4 = 1149,447 \text{ ton/m}$$

$$K_{1-1a} = 0,7 \times K_2 = 0,7 \times 1616,555 = 1131,589 \text{ ton/m}$$

$$K_{1-1a'} = 0,8 \times \left(\frac{K_2 + K_3 + K_4}{3} \right)$$

$$K_{1-1a'} = 0,8 \times \left(\frac{1616,555 + 1232,132 + 1149,447}{3} \right)$$

$$K_{1-1a'} = 1066,169 \text{ ton/m}$$

$$K_{1-1b} = 0,6 \times K_2 = 0,7 \times 1616,555 = 969,933 \text{ ton/m}$$

$$K_{1-1b} = 0,7 \times \left(\frac{K_2 + K_3 + K_4}{3} \right)$$

$$K_{1-1b'} = 0,7 \times \left(\frac{1616,555 + 1232,132 + 1149,447}{3} \right)$$

$$K_{1-1b'} = 932,898 \text{ ton/m}$$

Keterangan:

K_i = Kekakuan pada tingkat yang ditinjau

$K_{(i+1)}$ = Kekakuan pada tingkat di atasnya

K_{1-1a} = Kekakuan tingkat lunak persyaratan pertama

$K_{1-1a'}$ = Kekakuan tingkat lunak persyaratan kedua

K_{1-1b} = Kekakuan tingkat lunak berlebihan persyaratan pertama

$K_{1-1b'}$ = Kekakuan tingkat lunak berlebihan persyaratan kedua

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapatkan nilai $K_1 > K_{1-1a}$ dan $K_1 > K_{1-1a'}$, maka pada lantai 1 tidak termasuk ketidakberaturan tingkat lunak. Rekapitulasi hasil perhitungan ketidakberaturan tingkat lunak dari ketiga permodelan dapat dilihat pada Tabel 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16 dan 5.17 berikut.

Tabel 5. 12 Cek Tingkat Lunak Tanpa Bresing Arah X

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	3918,875	OK	OK	OK	OK
2	1616,555	OK	OK	OK	OK
3	1232,132	OK	OK	OK	OK
4	1149,447	OK	OK	OK	OK
5	1198,278	OK	-	OK	-
6	1118,918	OK	-	OK	-
7	721,381	-	-	-	-

Tabel 5. 13 Cek Tingkat Lunak Tanpa Bresing Arah Y

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	1894,556	OK	OK	OK	OK
2	920,687	OK	OK	OK	OK
3	835,507	OK	OK	OK	OK
4	811,894	OK	OK	OK	OK
5	930,609	OK	-	OK	-
6	966,593	OK	-	OK	-
7	598,994	-	-	-	-

Tabel 5. 14 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing K Arah X

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	28217,574	OK	OK	OK	OK
2	2104,566	OK	OK	OK	OK
3	1566,119	OK	OK	OK	OK
4	993,081	OK	OK	OK	OK
5	833,132	OK	-	OK	-
6	642,670	OK	-	OK	-
7	250,529	-	-	-	-

Tabel 5. 15 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing K Arah Y

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	13184,825	OK	OK	OK	OK
2	1852,635	OK	OK	OK	OK
3	832,034	OK	OK	OK	OK
4	455,723	OK	OK	OK	OK
5	429,449	OK	-	OK	-
6	347,313	OK	-	OK	-
7	127,085	-	-	-	-

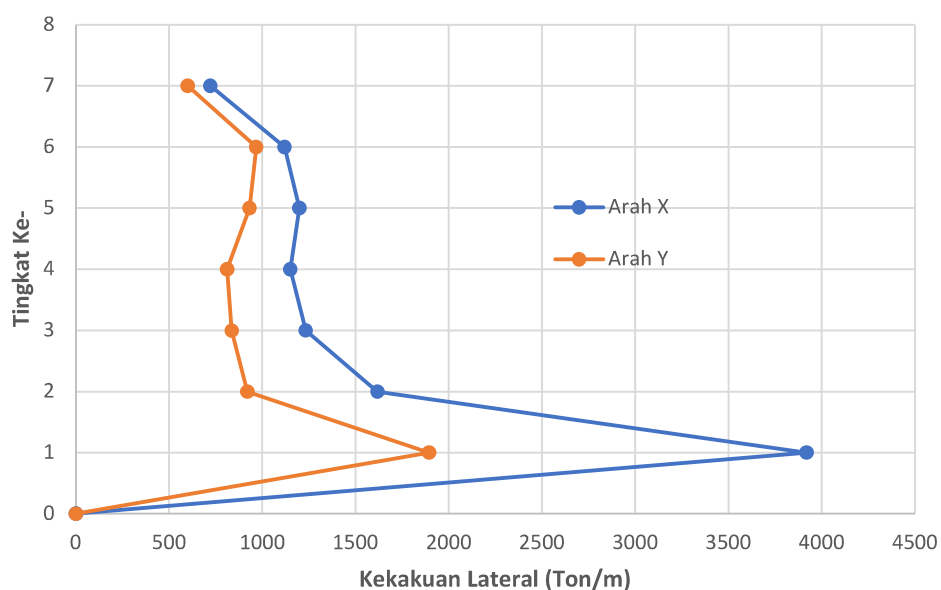
Tabel 5. 16 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing Opposite K Arah X

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	28548,199	OK	OK	OK	OK
2	2164,704	OK	OK	OK	OK
3	1106,451	OK	OK	OK	OK
4	693,643	OK	OK	OK	OK
5	658,500	OK	-	OK	-
6	566,479	OK	-	OK	-
7	286,183	-	-	-	-

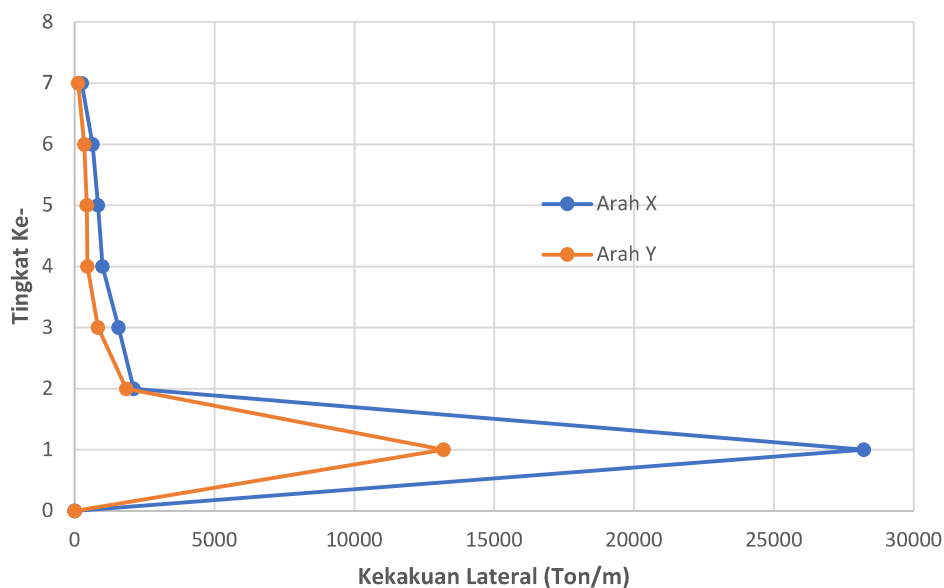
Tabel 5. 17 Cek Tingkat Lunak Bangunan Bresing Opposite K Arah Y

Lantai	Kekakuan Lateral Tingkat	1a		1b	
	Ton/m	70%	80%	60%	70%
1	13337,138	OK	OK	OK	OK
2	1255,555	OK	OK	OK	OK
3	725,240	OK	OK	OK	OK
4	308,020	OK	OK	OK	OK
5	349,141	OK	-	OK	-
6	316,349	OK	-	OK	-
7	153,180	-	-	-	-

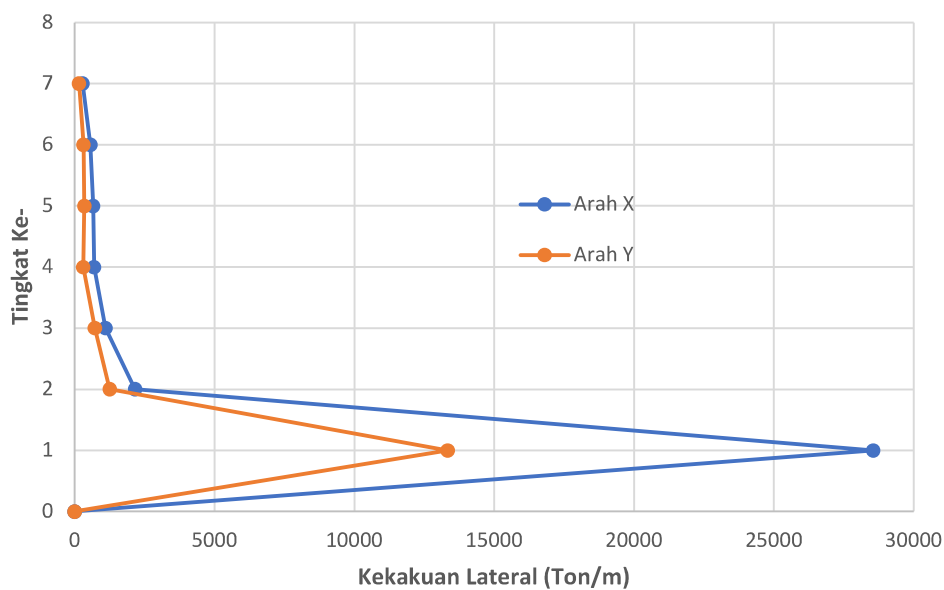
Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ketidakberaturan tingkat lunak tidak terjadi pada semua model bangunan. Sehingga dapat dikatakan bangunan yang dianalisis aman terhadap ketidakberaturan tingkat lunak sesuai SNI 1726-2012. Perbedaan nilai kekakuan di kedua arah yang ditinjau pada setiap model struktur dapat dilihat pada Gambar 5.16, 5.17 dan 5.18 berikut.



Gambar 5. 16 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Tanpa Bresing



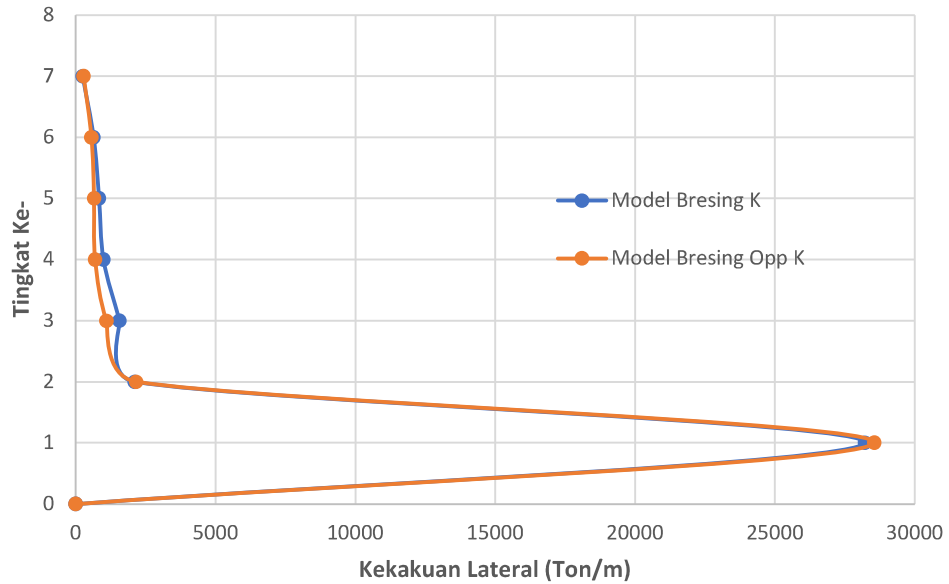
Gambar 5.17 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Bresing K



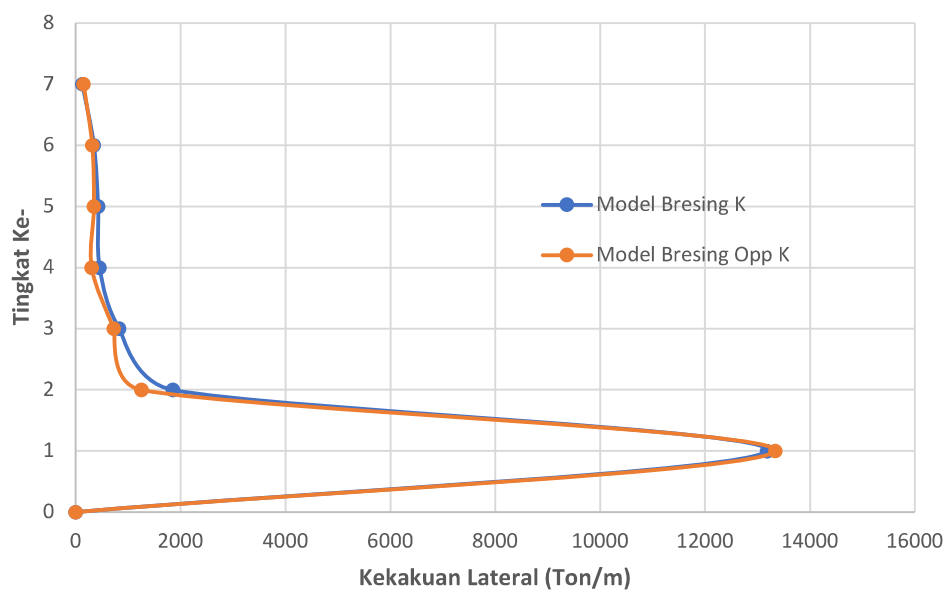
Gambar 5.18 Perbedaan Nilai Kekakuan Pada Model Bresing Opp K

Berdasarkan grafik diatas, nilai kekakuan lateral arah X pada semua model struktur lebih besar dari nilai kekakuan lateral pada arah Y. Geometri struktur bangunan serta lokasi penempatan bresing akan mempengaruhi nilai kekakuan yang dihasilkan pada kedua arah tersebut. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh variasi

bentuk bresing konsentris yang digunakan terhadap nilai kekakuan lateral bangunan dapat dilihat pada Gambar 5.19 dan 5.20 berikut.



Gambar 5. 19 Kekakuan Lateral Model Dengan Bresing Arah X



Gambar 5. 20 Kekakuan Lateral Model Dengan Bresing Arah Y

Berdasarkan grafik diatas, nilai kekakuan lateral tingkat dasar pada model dengan bresing opposite K lebih besar dibandingkan model dengan bresing K.

Sedangkan pada lantai 2-6 nilai kekakuan lateral pada model dengan bresing K lebih besar. Nilai kekakuan lateral dipengaruhi oleh nilai gaya geser dasar dan simpangan antar lantai yang terjadi. Jika nilai kekakuan lateral semakin besar maka simpangan antar lantai yang terjadi akan semakin kecil dan nilai dari gaya geser dasar bangunan akan semakin besar. Pondasi bangunan harus didesain agar dapat menahan gaya geser tingkat dasar. Pada saat struktur bangunan dikenai gaya lateral akibat gempa, dapat terjadi kegagalan struktur apabila struktur pondasi tidak dapat menahan gaya geser dasar tersebut.

5.9 Eksentrisitas Bangunan

Adanya gaya yang diterima oleh suatu bangunan mengakibatkan perubahan titik berat pada bangunan tersebut. Jarak antara titik berat sebelum dan sesudah adanya perubahan disebut eksentrisitas bawaan. Nilai eksentrisitas bawaan (X_0 dan Y_0) didapatkan dari hasil analisis pada *software* SAP2000 v.14. Nilai eksentrisitas total (E_x dan E_y) didapat dari penjumlahan antara eksentrisitas bawaan dan eksentrisitas akibat torsi tak terduga (Δx dan Δy). Contoh perhitungan eksentrisitas titik berat diuraikan seperti perhitungan berikut:

$$X_0 = 0,630 \text{ m}$$

$$\Delta x = (0,05 \times a) \times A_x$$

$$A_x = \left(\frac{\Delta_{\max}}{1,2\Delta_{\text{avg}}} \right)^2 \geq 1$$

$$A_x = \left(\frac{25,914}{29,669} \right)^2 \geq 1$$

$$A_x = 0,763 < 1$$

$$A_x = 1$$

$$\Delta x = (0,05 \times 31) \times 1$$

$$\Delta x = 1,550 \text{ m}$$

$$E_x = \Delta x + X_0$$

$$E_x = 1,550 + 0,630$$

$$E_x = 2,18 \text{ m}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan eksentrisitas titik berat dapat dilihat pada Tabel 5.18, 5.19 dan 5.20 berikut.

Tabel 5. 18 Eksentrisitas Bangunan Tanpa Bresing

Lantai	X0	Y0	Δx	Δy	Ex	Ey
	m	m	m	m	m	m
1	0,630	-0,301	1,550	1,560	2,180	1,258
2	3,002	-0,250	1,550	1,586	4,552	1,336
3	3,002	-0,250	1,550	1,600	4,552	1,350
4	3,002	-0,250	1,550	1,597	4,552	1,347
5	3,002	-0,250	1,550	1,606	4,552	1,356
6	2,983	-0,253	1,550	1,612	4,533	1,358
7	4,097	-0,496	1,550	1,567	5,647	1,070

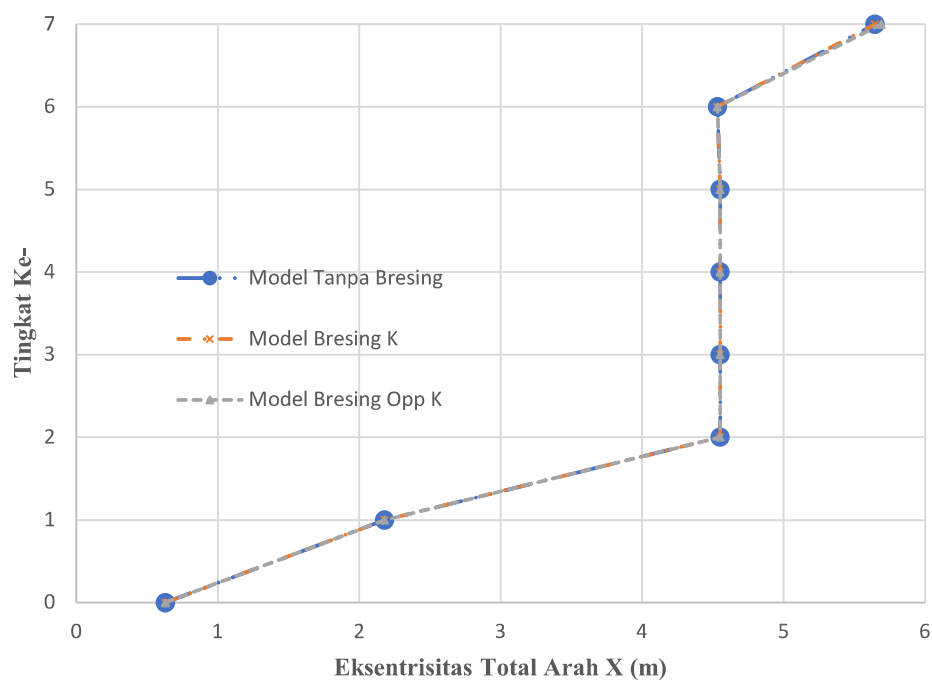
Tabel 5. 19 Eksentrisitas Bangunan Bresing K

Lantai	X0	Y0	Δx	Δy	Ex	Ey
	m	m	m	m	m	m
1	0,630	-0,301	1,550	1,200	2,180	0,899
2	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
3	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
4	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
5	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
6	2,983	-0,253	1,550	1,200	4,533	0,947
7	4,097	-0,496	1,550	1,200	5,647	0,704

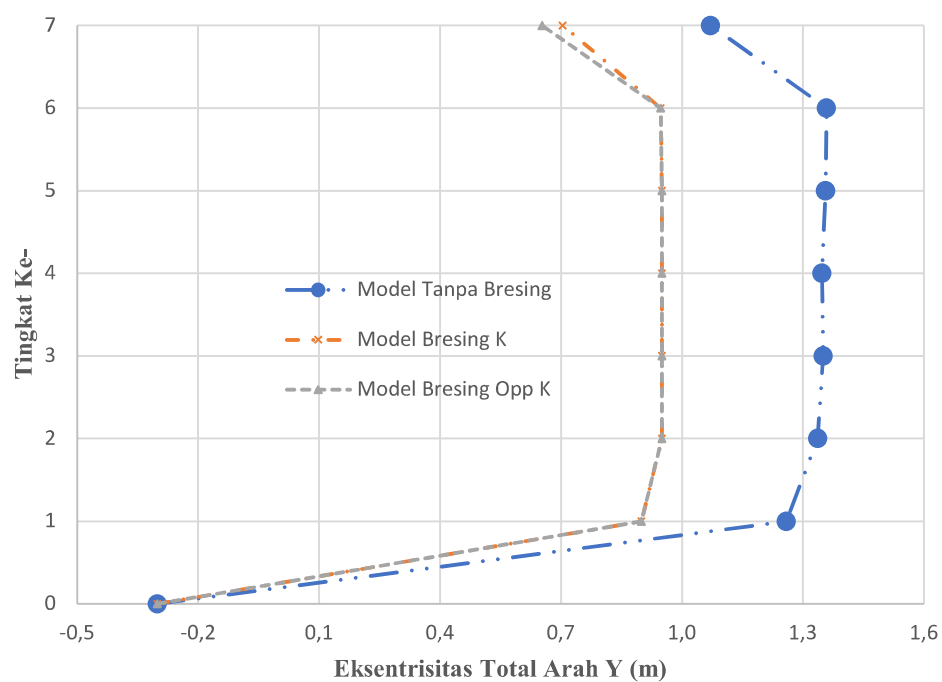
Tabel 5. 20 Eksentrisitas Bangunan Bresing Opposite K

Lantai	X0	Y0	Δx	Δy	Ex	Ey
	m	m	m	m	m	m
1	0,630	-0,301	1,550	1,200	2,180	0,899
2	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
3	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
4	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
5	3,002	-0,250	1,550	1,200	4,552	0,950
6	2,983	-0,253	1,550	1,200	4,533	0,947
7	4,141	-0,547	1,550	1,200	5,691	0,653

Perubahan nilai eksentrisitas bangunan pada setiap model struktur dapat dilihat pada Gambar 5.21 dan 5.22 berikut.



Gambar 5. 21 Nilai Eksentrisitas Total Bangunan Arah X



Gambar 5. 22 Eksentrisitas Total Bangunan Arah Y

Berdasarkan grafik diatas, perubahan nilai eksentrisitas total bangunan pada arah X hanya terjadi pada tingkat ke-7. Sedangkan pada arah Y, eksentrisitas total bangunan yang terjadi pada model tanpa bresing lebih besar dari model dengan bresing. Nilai eksentrisitas total bangunan ini dipengaruhi oleh nilai eksentrisitas bawaan dan eksentrisitas akibat torsi tak terduga. Pada model dengan bresing K dan opposite K, nilai eksentrisitas akibat torsi tak terduga lebih kecil dibanding pada model tanpa bresing. Sehingga nilai eksentrisitas total bangunannya juga berkurang.

5.10 Simpangan Horizontal

Pada analisa struktur yang dilakukan menggunakan program bantu SAP2000 menunjukkan adanya perubahan simpangan horizontal sebelum dan sesudah dipasang bresing tipe K. Nilai simpangan horizontal yang didapat dari hasil analisis SAP2000 ini merupakan nilai simpangan elastis (δ_e). Nilai simpangan elastis merupakan nilai simpangan yang belum diperbesar sesuai dengan gambar 5 pada SNI 1726:2012. Rekapitulasi perubahan nilai simpangan horizontal dapat dilihat pada Tabel 5.21 dan 5.22 berikut.

Tabel 5. 21 Perubahan Nilai Simpangan Horizontal Bangunan Arah X

Lantai	Simpangan Horizontal Arah X (mm)			% Penurunan Model Tanpa Bresing dan Bresing K	% Penurunan Model Tanpa Bresing dan Bresing Opp K	% Penurunan Model Bresing K dan Bresing Opp K
	Tanpa Bresing	Bresing K	Bresing Opp K			
1	22,322	11,170	10,914	49,960	51,107	2,292
2	67,857	18,726	17,721	72,404	73,885	5,367
3	118,655	26,520	25,037	77,649	78,899	5,592
4	168,815	35,399	33,564	79,031	80,118	5,184
5	209,531	44,064	41,928	78,970	79,990	4,847
6	242,320	52,516	50,153	78,328	79,303	4,500
7	283,835	64,529	62,133	77,265	78,109	3,713
% Maks				79,031	80,118	5,592
% Rata – Rata				73,372	74,487	4,499

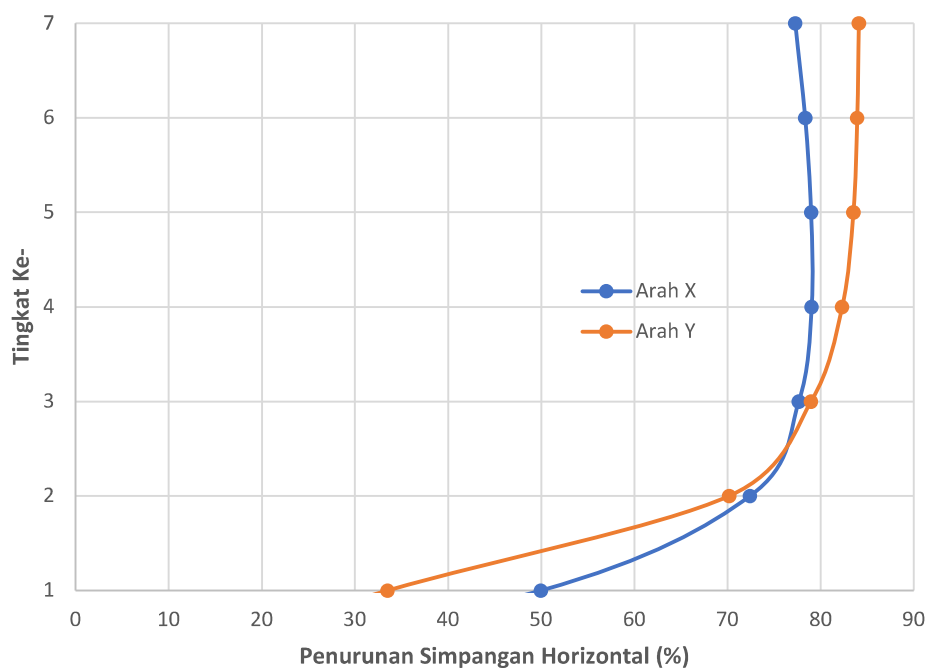
Tabel 5. 22 Perubahan Nilai Simpangan Horizontal Bangunan Arah Y

Lantai	Simpangan Horizontal Arah Y			% Penurunan Model Tanpa Bresing dan Bresing K	% Penurunan Model Tanpa Bresing dan Bresing Opp K	% Penurunan Model Bresing K dan Bresing Opp K
	(mm)					
	Tanpa Bresing	Bresing K	Bresing Opp K			
1	48,626	32,342	32,111	33,488	33,963	0,714
2	135,723	40,500	38,470	70,160	71,656	5,012
3	226,738	47,695	44,474	78,965	80,385	6,753
4	313,865	55,559	51,283	82,298	83,661	7,696
5	381,605	62,908	57,788	83,515	84,857	8,139
6	433,889	69,811	64,076	83,910	85,232	8,215
7	498,123	79,154	73,094	84,110	85,326	7,656
% Maks				84,110	85,326	8,215
% Rata – Rata				73,778	75,011	6,312

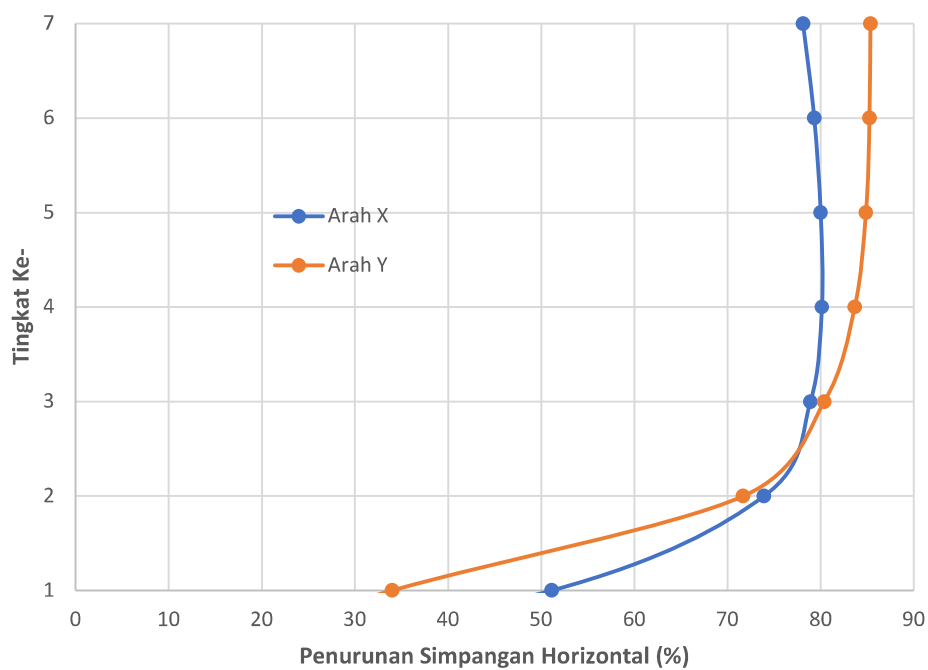
Dari hasil analisa menggunakan program bantu SAP2000 v.14 menunjukkan bahwa adanya perubahan simpangan horizontal struktur sebelum dan sesudah menggunakan bresing tipe K pada titik yang ditinjau yaitu titik Y24 dan X31 yang merupakan simpangan terbesar pada struktur.

Berdasarkan tabel diatas, perbandingan hasil simpangan horizontal antara bangunan tanpa bresing dan bangunan dengan tambahan bresing K, mengalami penurunan nilai simpangan horizontal arah X terbesar yaitu 79,031% dan arah Y terbesar yaitu 84,110%. Secara rata-rata presentase penurunan simpangan horizontal bangunan eksisting dibandingkan bangunan dengan tambahan bresing K ialah 73,372% untuk arah X dan 73,778% untuk arah Y. Sedangkan perbandingan simpangan horizontal struktur bangunan tanpa bresing dan bangunan dengan tambahan bresing opposite K, mengalami penurunan nilai simpangan horizontal arah X terbesar yaitu 80,118% dan arah Y terbesar yaitu 85,326%. Secara rata-rata presentase penurunan simpangan horizontal bangunan *existing* dibandingkan bangunan dengan tambahan bresing opposite K adalah 74,487% untuk arah X dan 75,011% untuk arah Y. Sehingga dapat diketahui bahwa pengaruh perkuatan bresing akan mempengaruhi besarnya simpangan horizontal akibat adanya kombinasi pembebanan gempa. Perbedaan nilai penurunan simpangan horizontal pada kedua arah yang ditinjau pada setiap model struktur bangunan dapat dilihat

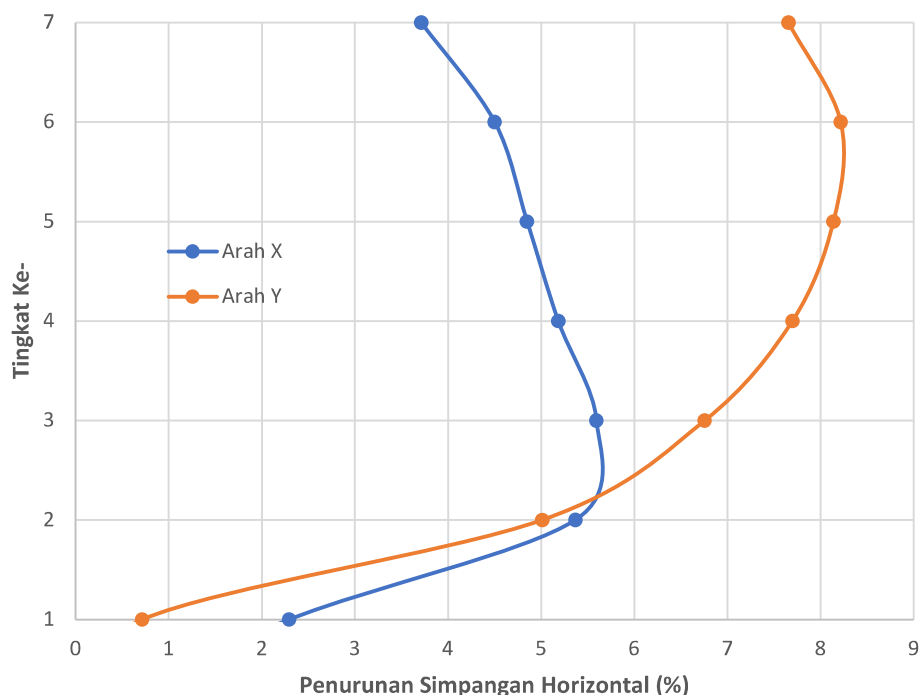
pada Gambar 5.23, 5.24 dan 5.25 berikut.



Gambar 5. 23 Penurunan Simpangan Horizontal Model Tanpa Bresing & Bresing K



Gambar 5. 24 Penurunan Simpangan Horizontal Model Tanpa Bresing & Bresing Opp K

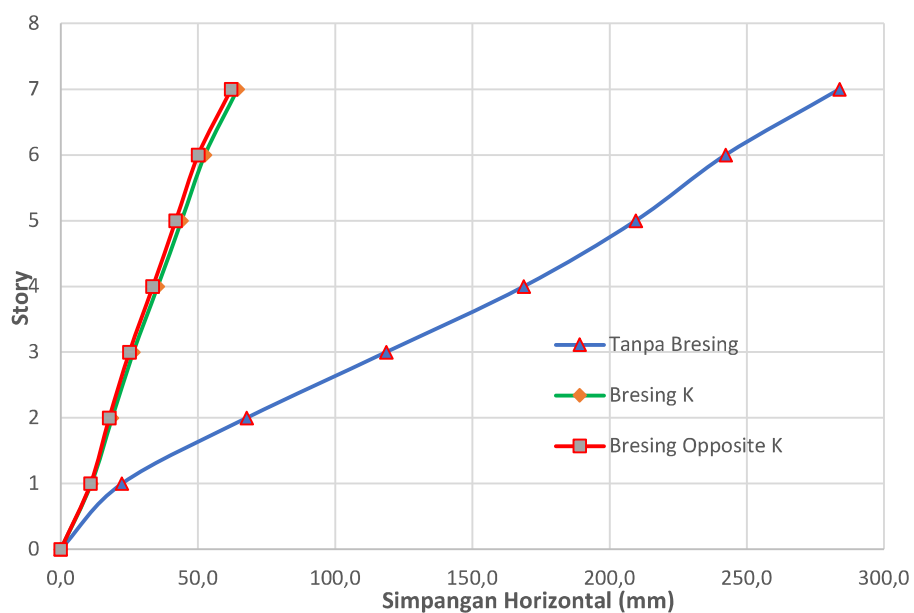


Gambar 5. 25 Penurunan Simpangan Horizontal Model Bresing K & Opp K

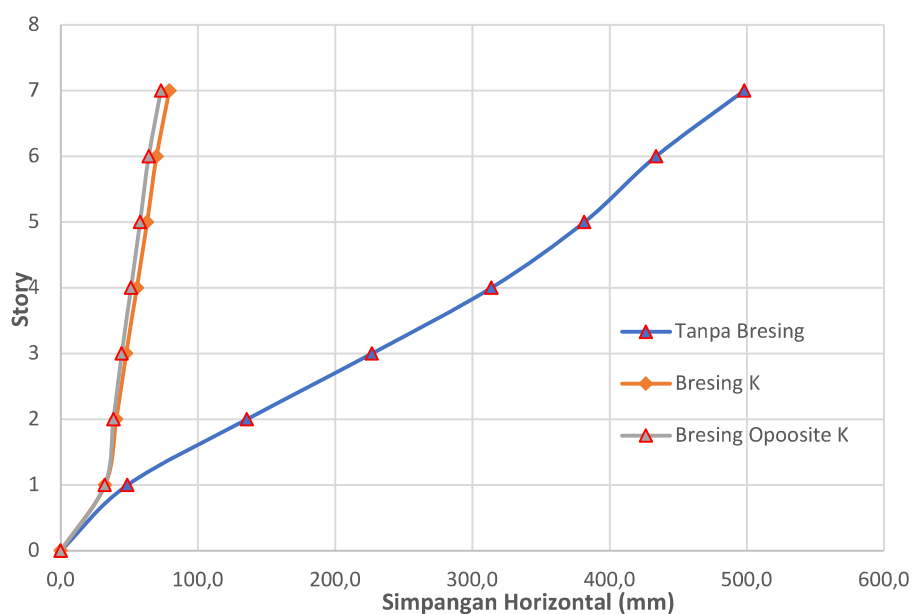
Berdasarkan grafik diatas, prosentase penurunan nilai simpangan horizontal yang terjadi pada model dengan bresing opposite K lebih besar dibanding pada model dengan bresing K. Pada model dengan bresing opposite K penurunan nilai simpangan horizontal, dibandingkan model tanpa bresing, mencapai 85,326%. Sedangkan pada model dengan bresing K penurunan nilai simpangan horizontal terbesar mencapai 84,110%. Berdasarkan arah yang ditinjau, penurunan terbesar nilai simpangan horizontal pada model dengan bresing opposite K, jika dibandingkan dengan model bresing K, terjadi pada arah Y sebesar 8,215%. Pada model bresing K menggunakan profil *H-Beam* 300×300 mm dan model bresing opposite K menggunakan profil *H-Beam* 200×200 mm. Hal ini menunjukkan bahwa simpangan horizontal pada struktur bangunan tidak selalu bergantung pada besar dimensi profil bresing yang digunakan. Pada model bresing K, dengan dimensi profil bresing lebih besar dibandingkan model bresing opposite K, nilai simpangan horizontalnya justru lebih besar dibanding pada model bresing opposite K

Perbandingan nilai simpangan horizontal arah X dan arah Y dapat dilihat

pada grafik Gambar 5.9 dan 5.10 berikut.



Gambar 5. 26 Perbedaan Nilai Simpangan Horizontal Tiap Model Arah X



Gambar 5. 27 Perbedaan Nilai Simpangan Horizontal Tiap Model Arah Y

Dari hasil yang didapat, perkuatan menggunakan bresing menunjukkan

adanya penurunan simpangan yang cukup besar terjadi pada struktur bangunan. Hal ini dikarenakan bresing mampu menahan gaya horizontal yang diakibatkan oleh beban gempa yaitu menahan gaya desak dan tarik bergantung dengan arah beban gempa.

5.11 Simpangan Antar Lantai

Pada analisa struktur didapatkan nilai simpangan elastis (δ_e) yang akan digunakan dalam perhitungan simpangan antar lantai. Titik yang ditinjau pada simpangan antar lantai ini sama seperti titik yang digunakan dalam perhitungan ketidakberaturan horizontal. Nilai simpangan antar lantai yang digunakan merupakan nilai simpangan antar lantai inelastis (Δ_i). Nilai simpangan antar lantai inelastis ini ialah nilai simpangan antar lantai elastis yang sudah diperbesar dengan memperhitungkan koefisien amplifikasi defleksi (C_d) dan faktor keutamaan gempa (I_e). Nilai simpangan antar lantai elastis yang digunakan didapat dari hasil analisis SAP2000 v.14. Contoh perhitungan simpangan antar lantai pada tingkat ke-1 diuraikan seperti perhitungan berikut:

$$\delta_{e1} = 0,022 \text{ m}$$

$$C_d = 5,5$$

$$I_e = 1,5$$

$$\text{Tinggi lantai 1 (} h_{\delta_1} \text{)} = 3200 \text{ mm}$$

$$\rho = 1,3$$

$$\Delta_i = \frac{C_d \times (1000 \times \delta_{ei})}{I_e}$$

$$\Delta_1 = \frac{5,5 \times (1000 \times 0,022)}{1,5}$$

$$\Delta_1 = 81,847 \text{ mm}$$

$$\Delta_{a/p} = \frac{0,015 \times h_{\delta_1}}{\rho}$$

$$\Delta_{a/p} = \frac{0,015 \times 3200}{1,3}$$

$$\Delta_{a/p} = 36,923 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, didapat $\Delta_i > \Delta_{a/p}$, maka pada titik tersebut nilai simpangan antar lantai melebihi batas ijin sehingga termasuk kategori

tidak aman. Setiap lantai dicek simpangan antar lantai pada titik defleksi terbesar. Rekapitulasi hasil perhitungan simpangan antar lantai dapat dilihat pada Tabel 5.23, 5.24, 5.25, 5.26, 5.27 dan 5.28 berikut.

Tabel 5. 23 Cek Simpangan Antar Lantai Tanpa Bresing Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta_i < \Delta a/p$
1	3200	0,022	81,847	36,923	Not Ok
2	3150	0,068	166,962	36,346	Not Ok
3	3150	0,119	186,259	36,346	Not Ok
4	3290	0,169	183,920	37,962	Not Ok
5	3150	0,210	149,292	36,346	Not Ok
6	3150	0,242	120,226	36,346	Not Ok
7	4810	0,284	152,222	55,500	Not Ok

Tabel 5. 24 Cek Simpangan Antar Lantai Tanpa Bresing Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta_i < \Delta a/p$
1	3200	0,049	178,295	36,923	Not Ok
2	3150	0,136	319,356	36,346	Not Ok
3	3150	0,227	333,722	36,346	Not Ok
4	3290	0,314	319,466	37,962	Not Ok
5	3150	0,382	248,380	36,346	Not Ok
6	3150	0,434	191,708	36,346	Not Ok
7	4810	0,498	235,525	55,500	Not Ok

Tabel 5. 25 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta_i < \Delta a/p$
1	3200	0,011	37,233	36,923	Ok
2	3150	0,019	25,187	36,346	Ok
3	3150	0,027	25,980	36,346	Ok
4	3290	0,035	29,597	37,962	Ok
5	3150	0,044	28,883	36,346	Ok
6	3150	0,053	28,173	36,346	Ok
7	4810	0,065	40,043	55,500	Ok

Tabel 5. 26 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δi	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta i < \Delta a/p$
1	3200	0,032	107,807	36,923	Not Ok
2	3150	0,041	27,193	36,346	Ok
3	3150	0,048	23,983	36,346	Ok
4	3290	0,056	26,213	37,962	Ok
5	3150	0,063	24,497	36,346	Ok
6	3150	0,070	23,010	36,346	Ok
7	4810	0,079	31,143	55,500	Ok

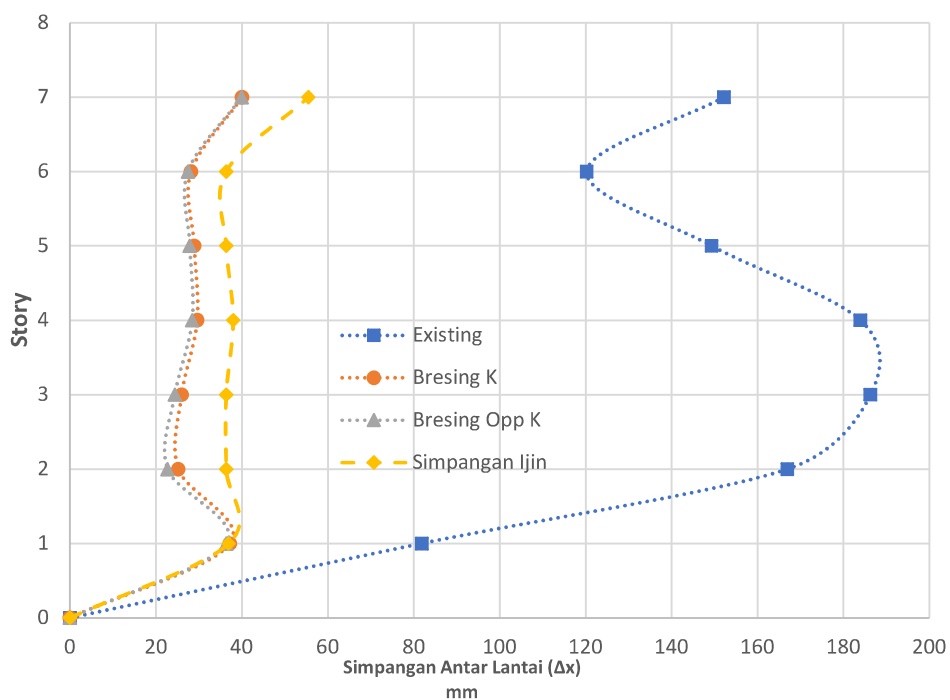
Tabel 5. 27 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing Opp K Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δi	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta i < \Delta a/p$
1	3200	0,011	36,380	36,923	Ok
2	3150	0,018	22,690	36,346	Ok
3	3150	0,025	24,387	36,346	Ok
4	3290	0,034	28,423	37,962	Ok
5	3150	0,042	27,880	36,346	Ok
6	3150	0,050	27,417	36,346	Ok
7	4810	0,062	39,933	55,500	Ok

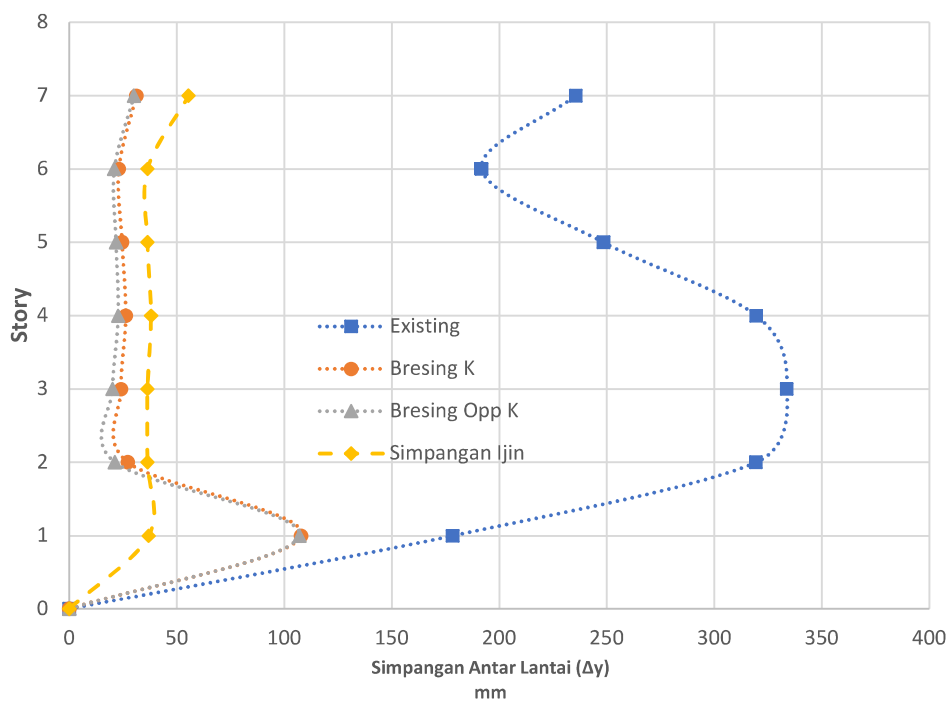
Tabel 5. 28 Cek Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing Opp K Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δi	$\Delta a/p$	Kontrol
	mm	m	mm	mm	$\Delta i < \Delta a/p$
1	3200	0,032	107,037	36,923	Not Ok
2	3150	0,038	21,197	36,346	Ok
3	3150	0,044	20,013	36,346	Ok
4	3290	0,051	22,697	37,962	Ok
5	3150	0,058	21,683	36,346	Ok
6	3150	0,064	20,960	36,346	Ok
7	4810	0,073	30,060	55,500	Ok

Perbandingan nilai simpangan antar lantai arah X dan arah Y dapat dilihat pada grafik Gambar 5.11 dan 5.12 berikut.



Gambar 5. 28 Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Tiap Model Arah X



Gambar 5. 29 Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Tiap Model Arah Y

Berdasarkan grafik diatas, nilai simpangan antar lantai pada tingkat bawah cukup besar. Sedangkan nilainya akan semakin mengecil pada tingkat diatasnya. Pada bangunan dengan tambahan bresing, nilai simpangan antar lantainya berkurang secara signifikan yaitu sebesar 80,512%. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan bresing akan menambah kekakuan struktur. Pada struktur yang memiliki kekakuan yang besar, simpangan yang terjadi akan semakin kecil. Namun pada kondisi dimana kekakuan struktur terlalu besar maka perioda getar bangunan akan sangat kecil begitu juga dengan nilai amplitudonya yang juga akan sangat kecil. Hal tersebut menyebabkan nilai gaya geser dasar bangunan akan menjadi sangat besar. Nilai gaya geser dasar bangunan ini harus dapat ditahan oleh struktur pondasi bangunan.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai simpangan antar lantai pada bangunan existing melebihi batas simpangan antar lantai yang diijinkan. Hal tersebut juga dapat dirasakan langsung pada saat berada di dalam bangunan *existing*, dimana simpangan yang terjadi cukup besar. Sehingga perlu adanya penambahan pengaku/bresing pada struktur bangunan tersebut. Pada hasil analisis yang didapat, nilai simpangan antar lantai pada bangunan dengan tambahan bresing berkurang secara signifikan sehingga berada dibawah batas yang diijinkan.

5.12 Rasio Simpangan Antar Lantai

Pada tugas akhir ini, analisa yang dilakukan dalam menentukan kinerja struktur menggunakan parameter rasio simpangan antar lantai (*Drift Ratio*). Rasio simpangan antar lantai didapatkan dari perbandingan antara besaran simpangan antar lantai tertentu terhadap tingginya. Contoh perhitungan rasio simpangan antar lantai diuraikan seperti perhitungan berikut:

$$\Delta_i = 81,847 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi lantai } (h_{\delta x}) = 3200 \text{ mm}$$

$$\text{Drift Ratio} = \frac{\Delta_i}{h_{\delta x}} = \frac{81,847}{3200} = 0,026$$

Rekapitulasi hasil perhitungan rasio simpangan antar lantai dapat dilihat pada Tabel 5.29, 5.30, 5.31, 5.32, 5.33 dan 5.34 berikut.

Tabel 5. 29 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Tanpa Bresing Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,022	81,847	0,026
2	3150	0,068	166,962	0,053
3	3150	0,119	186,259	0,059
4	3290	0,169	183,920	0,056
5	3150	0,210	149,292	0,047
6	3150	0,242	120,226	0,038
7	4810	0,284	152,222	0,032

Tabel 5. 30 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Tanpa Bresing Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,049	178,295	0,056
2	3150	0,136	319,356	0,101
3	3150	0,227	333,722	0,106
4	3290	0,314	319,466	0,097
5	3150	0,382	248,380	0,079
6	3150	0,434	191,708	0,061
7	4810	0,498	235,525	0,049

Tabel 5. 31 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,011	37,233	0,012
2	3150	0,019	25,187	0,008
3	3150	0,027	25,980	0,008
4	3290	0,035	29,597	0,009
5	3150	0,044	28,883	0,009
6	3150	0,053	28,173	0,009
7	4810	0,065	40,043	0,008

Tabel 5. 32 Rasio Simpangan Antar Lantai Bangunan Bresing K Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,032	107,807	0,034
2	3150	0,041	27,193	0,009
3	3150	0,048	23,983	0,008
4	3290	0,056	26,213	0,008
5	3150	0,063	24,497	0,008
6	3150	0,070	23,010	0,007
7	4810	0,079	31,143	0,006

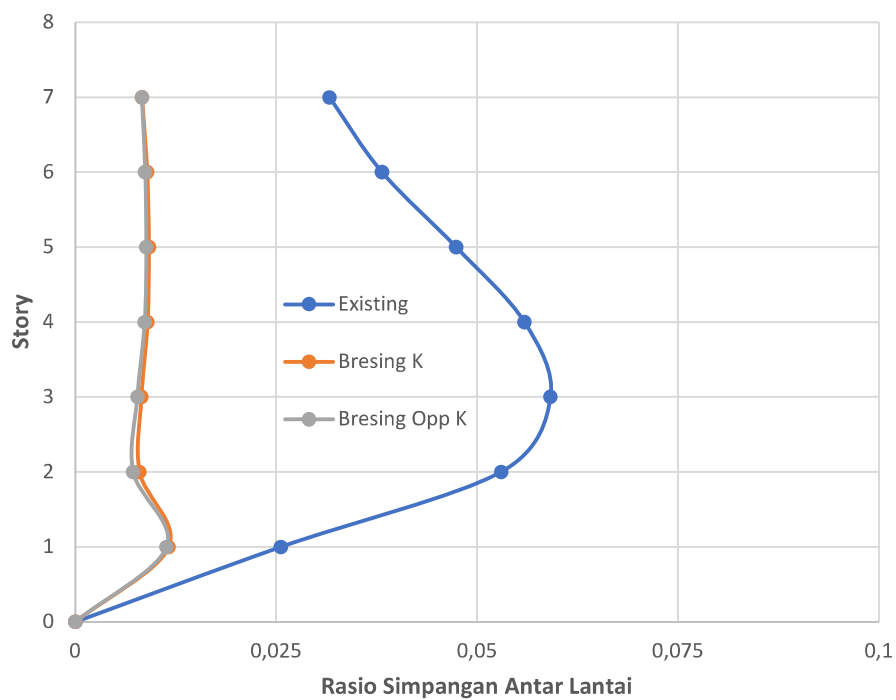
Tabel 5. 33 Rasio Simpangan Antar Lantai Bresing Opp K Arah X

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,011	36,380	0,011
2	3150	0,018	22,690	0,007
3	3150	0,025	24,387	0,008
4	3290	0,034	28,423	0,009
5	3150	0,042	27,880	0,009
6	3150	0,050	27,417	0,009
7	4810	0,062	39,933	0,008

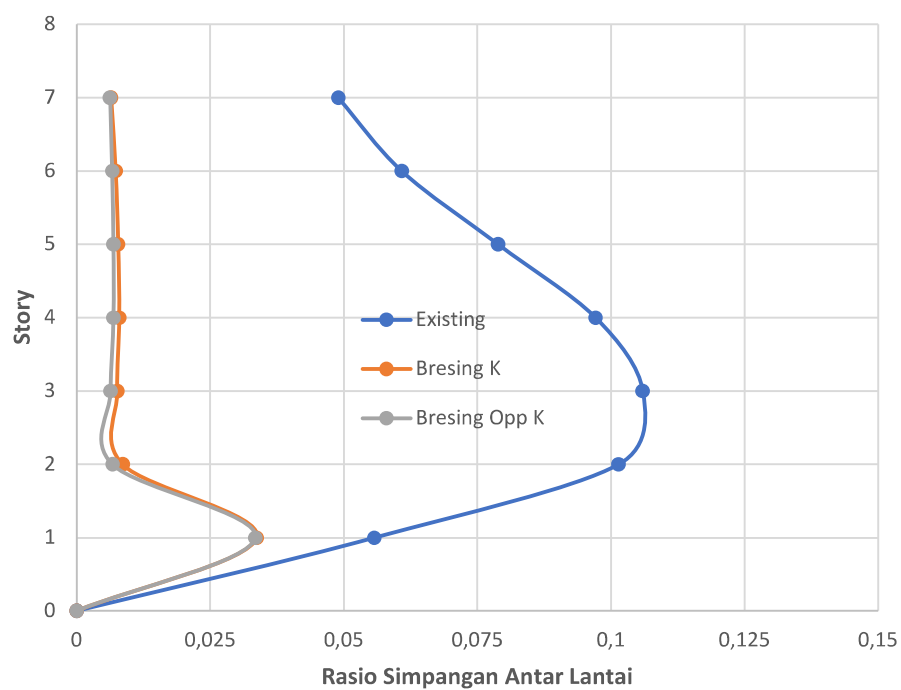
Tabel 5. 34 Rasio Simpangan Antar Lantai Bresing Opp K Arah Y

Lantai	Tinggi Lantai	δ_{ei}	Δ_i	Drift Ratio
	mm	m	mm	
1	3200	0,032	107,037	0,033
2	3150	0,038	21,197	0,007
3	3150	0,044	20,013	0,006
4	3290	0,051	22,697	0,007
5	3150	0,058	21,683	0,007
6	3150	0,064	20,960	0,007
7	4810	0,073	30,060	0,006

Perbandingan nilai rasio simpangan antar lantai pada semua model bangunan arah X dan arah Y dapat dilihat pada grafik Gambar 5.13 dan 5.14 berikut.



Gambar 5. 30 Perbedaan Nilai Rasio Simpangan Antar Lantai Arah X



Gambar 5. 31 Perbedaan Nilai Rasio Simpangan Antar Lantai Arah Y

Berdasarkan dari grafik diatas, nilai dari rasio simpangan antar lantai pada bangunan dengan tambahan bresing lebih kecil dibandingkan dengan bangunan tanpa bresing (eksisting). Bresing pada bangunan akan menambahkan kekakuan pada struktur, sehingga simpangan antar lantai yang terjadi juga mengecil. Rasio simpangan berbanding lurus dengan nilai simpangan antar lantainya. Pada analisis ini, bresing diletakan mulai dari lantai 2. Sehingga pada grafik diatas, nilai rasio simpangan antar lantai yang terjadi masih cukup besar pada lantai 1 dan semakin kecil pada lantai diatasnya yang sudah diberikan tambahan bresing.

5.13 Koefisien Stabilitas Struktur

Koefisien stabilitas (θ) seperti dalam pasal 7.8.7 pada peraturan SNI-1726:2012, menyatakan bahwa suatu struktur apabila memiliki nilai koefisien stabilitas melebihi dari batas yang diijinkan maka perlu adanya perhitungan efek P-delta atau koefisien stabilitas harus kurang dari 0,1. Suatu struktur juga tidak boleh memiliki nilai koefisien stabilitas pada suatu titik yang melebihi koefisien stabilitas maksimumnya, bila hal itu terjadi maka desain struktur tersebut tidak dapat digunakan karena termasuk dalam kategori tidak aman, dan perlu adanya usaha untuk meningkatkan kestabilan struktur, seperti dengan mengganti profil komponen strukturnya atau *redesign*. Pada tugas akhir ini digunakan titik tinjauan pada ujung denah bangunan, sama seperti titik yang ditinjau dalam memperhitungkan ketidakberaturan horizontal bangunan.

Contoh pehitungan nilai koefisien stabilitas diuraikan seperti perhitungan berikut.

P	: Beban aksial kolom	= 323,128 ton
Δ	: Simpangan antar lantai	= 81,847 mm
I_e	: Keutamaan gempa	= 1,5
V_x	: Gaya geser tingkat	= 221,558 ton
$h_{\delta x}$: Tinggi lantai	= 3200 mm
C_d	: Faktor perbesar defleksi	= 5,5
β	: Rasio geser	= 1

$$\theta = \frac{P \times \Delta \times I_e}{V_x \times h_{\delta x} \times C_d}$$

$$\theta = \frac{323,128 \times 81,847 \times 1,5}{221,558 \times 3200 \times 5,5}$$

$$\theta = 0,010$$

$$\theta_{\max} = \frac{0,5}{\beta \times C_d} = \frac{0,5}{1 \times 5,5} = 0,1$$

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat nilai koefisien stabilitas 0,010. Maka efek P-delta pada titik tersebut diabaikan karena memiliki nilai kurang dari 0,1. Nilai koefisien stabilitas tersebut juga kurang dari koefisien stabilitas maksimum yang artinya pada titik tersebut struktur termasuk kategori aman atau stabil. Rekapitulasi perhitungan koefisien stabilitas dapat dilihat pada Tabel 5.35, 5.36, 5.37, 5.38, 5.39 dan 5.40 berikut.

Tabel 5. 35 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Tanpa Bresing Arah X

Lantai	P	V _x EQ _x	Δ _x	h _{sx}	θ _x	θ _{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	323,128	221,558	81,847	3200	0,010	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	271,531	184,703	166,962	3150	0,021	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	239,578	159,868	186,259	3150	0,024	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	219,876	149,492	183,920	3290	0,022	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	188,163	127,836	149,292	3150	0,019	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	143,372	97,402	120,226	3150	0,015	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	115,503	80,379	152,222	4810	0,012	0,1	P-Delta Diabaikan

Tabel 5. 36 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Tanpa Bresing Arah Y

Lantai	P	V _y EQ _y	Δ _y	h _{sx}	θ _y	θ _{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	323,128	221,542	178,295	3200	0,022	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	271,531	185,644	319,356	3150	0,040	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	239,578	171,461	333,722	3150	0,040	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	219,876	158,060	319,466	3290	0,037	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	188,163	139,088	248,380	3150	0,029	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	143,372	110,386	191,708	3150	0,022	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	115,503	86,345	235,525	4810	0,018	0,1	P-Delta Diabaikan

Tabel 5. 37 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing K Arah X

Lantai	P	Vx EQx	Δx	hsx	θx	θ_{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	460,466	346,822	37,233	3200	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	59,160	42,083	25,187	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	59,607	43,718	25,980	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	51,354	36,672	29,597	3290	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	51,907	38,091	28,883	3150	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	48,810	34,893	28,173	3150	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	27,043	16,651	40,043	4810	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan

Tabel 5. 38 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing K Arah Y

Lantai	P	Vy EQy	Δy	hsx	θy	θ_{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	460,466	347,025	107,807	3200	0,013	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	59,160	62,638	27,193	3150	0,002	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	59,607	33,682	23,983	3150	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	51,354	21,760	26,213	3290	0,006	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	51,907	23,410	24,497	3150	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	48,810	21,127	23,010	3150	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	27,043	8,809	31,143	4810	0,006	0,1	P-Delta Diabaikan

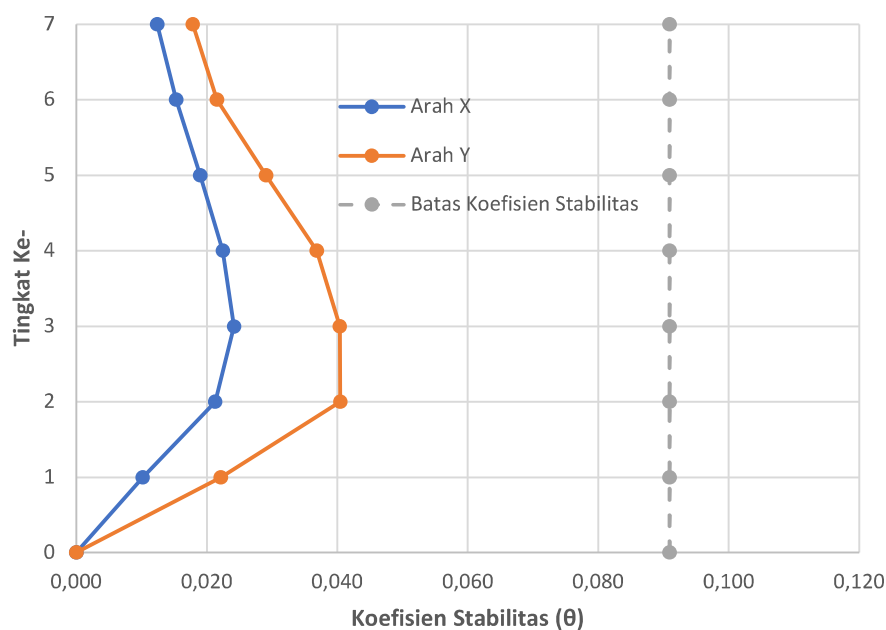
Tabel 5. 39 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing Opp K Arah X

Lantai	P	Vx EQx	Δx	hsx	θx	θ_{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	458,995	345,490	36,380	3200	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	54,954	41,207	22,690	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	39,609	29,280	24,387	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	33,590	24,353	28,423	3290	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	40,181	28,701	27,880	3150	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	40,589	29,411	27,417	3150	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	25,792	18,331	39,933	4810	0,004	0,1	P-Delta Diabaikan

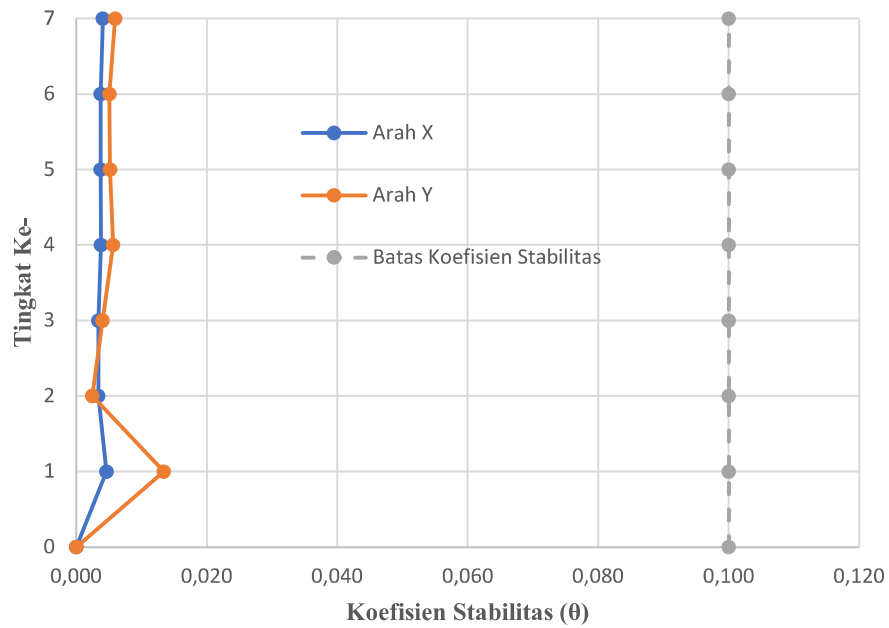
Tabel 5. 40 Rekapitulasi Koefisien Stabilitas Bresing Opp K Arah Y

Lantai	P	Vy EQy	Δy	hsx	θ_y	θ_{max}	Keterangan
	Ton	Ton	mm	mm			
Pondasi	0	0	0	0	0	0,1	-
K.Lt.1	458,995	345,299	107,037	3200	0,013	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.2	54,954	39,770	21,197	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.3	39,609	26,964	20,013	3150	0,003	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.4	33,590	13,370	22,697	3290	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.5	40,181	17,225	21,683	3150	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.6	40,589	17,413	20,960	3150	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan
K.Lt.7	25,792	9,678	30,060	4810	0,005	0,1	P-Delta Diabaikan

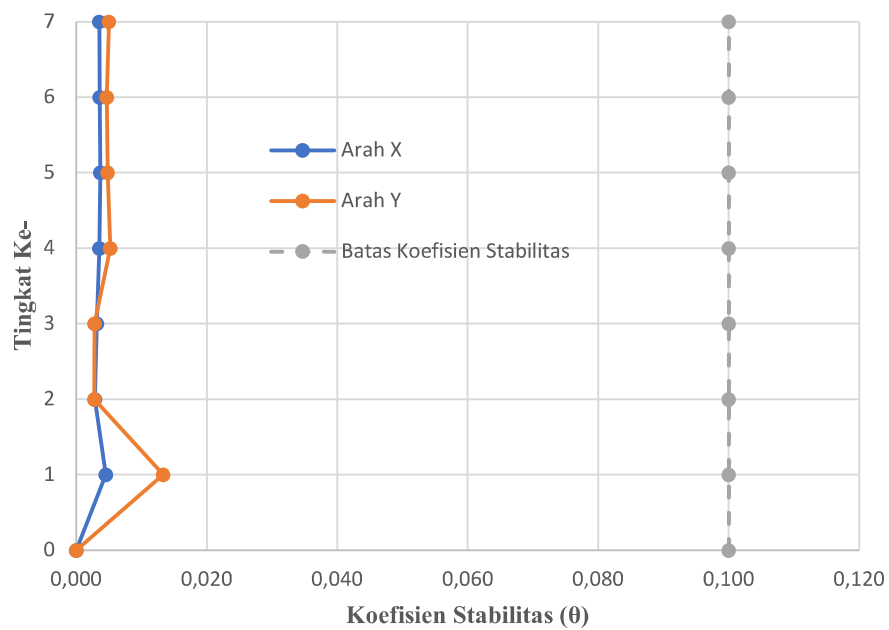
Berdasarkan hasil tabel diatas, nilai koefisien stabilitas dari tiap model yang dianalisis tidak ada yang melebihi batas yang diijinkan (θ_{max}). Sehingga pada struktur bangunan yang dianalisis, efek p-delta tidak diperhitungkan atau dapat diabaikan dan struktur bangunan tersebut dapat dikatakan struktur yang stabil dan dapat digunakan. Perbedaan nilai koefisien stabilitas pada kedua arah yang ditinjau di setiap model struktur bangunan dapat dilihat pada Gambar 5.32, 5.33 dan 5.34 berikut.



Gambar 5. 32 Koefisien Stabilitas Model Tanpa Bresing



Gambar 5.33 Koefisien Stabilitas Model Bresing K



Gambar 5.34 Koefisien Stabilitas Model Bresing Opposite K

Berdasarkan grafik diatas, hampir di semua model struktur bangunan nilai koefisien stabilitas arah X lebih kecil dibandingkan nilai koefisien stabilitas arah Y. Nilai koefisien stabilitas yang lebih kecil ini menunjukkan tingkat kestabilan struktur

yang lebih baik. Karena nilai koefisien stabilitasnya semakin berada di bawah batas koefisien stabilitas yang diijinkan, yaitu $\theta_{max} < 0,1$. Pada model dengan bresing K dan opposite K juga mengalami peningkatan tingkat kestabilan struktur berdasarkan nilai koefisien stabilitasnya yang tidak mencapai 0,02. Sedangkan pada model tanpa bresing nilai koefisien stabilitas terbesar mencapai 0,040. Berdasarkan dari dua variasi bresing yang digunakan, tingkat kestabilan struktur pada dua variasi bresing hampir sama baiknya dengan nilai rata-rata koefisien stabilitas sebesar 0,005 pada kedua variasi bresing.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan pengaku lateral (bresing) pada struktur bangunan yang diberi beban gempa dinamik respons spektrum, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut ini.

1. Nilai simpangan antar lantai pada model dengan bresing konsentris mengalami penurunan sebesar 80,512% dibandingkan pada bangunan *existing* (tanpa bresing).
2. Nilai perpindahan maksimum pada lokasi kritis yang ditinjau pada model dengan bresing konsentris mengalami penurunan dibandingkan pada model tanpa bresing dengan nilai rata – rata sebesar 73,930% pada arah tinjau X dan 74,395% pada arah tinjau Y. Kemudian pada model dengan bresing opposite K nilai simpangan horizontalnya lebih kecil dibandingkan model dengan bresing K. Nilai rata – rata penurunan simpangan horizontalnya sebesar 5,406%. Dengan nilai simpangan yang lebih kecil, dapat dikatakan model dengan bresing opposite K memiliki tingkat kekakuan struktur yang lebih baik.
3. Pada model struktur bangunan eksisting atau tanpa bresing, terjadi ketidakberaturan torsional 1a pada arah tinjau Y bangunan. Sedangkan pada arah tinjau X tidak terjadi ketidakberaturan torsional menurut tabel 10 pada SNI 1726:2012.
4. Nilai stabilitas struktur yang didasarkan pada koefisien stabilitas, menunjukkan bahwa pada model dengan bresing K dan opposite K mengalami peningkatan tingkat kestabilan struktur sebesar 76,848%. Sehingga perkuatan dengan bresing pada bangunan dapat menambah kekakuan pada struktur dan mengurangi waktu getar alami bangunan.

6.2 Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi manfaat dalam rekayasa struktur dengan menggunakan perkuatan bresing. Adapun saran yang diperoleh dari pembahasan penelitian saat ini adalah sebagai berikut ini.

1. Perencanaan struktur gedung tahan gempa dapat menggunakan peraturan tentang tata cara perencanaan struktur gedung tahan gempa yang terbaru yaitu SNI 03-1726-2019.
2. Variasi tipe pengaku lateral (bresing) yang digunakan dapat ditambahkan ke dalam perencanaan supaya memperoleh perbandingan hasil analisa respon struktur dari setiap tipe bresing yang berbeda.
3. Struktur bangunan sebagai objek penelitian, sebaiknya memiliki jumlah lantai yang lebih banyak dari jumlah lantai yang digunakan pada penelitian ini. Karena semakin banyak jumlah lantai pada suatu struktur bangunan, maka kerentanan terhadap pengaruh gaya lateral akibat gempa bumi akan lebih besar. Sehingga dapat dilihat seberapa besar pengaruh bresing jika struktur bangunan yang diteliti memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap gaya lateral akibat gempa bumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Chandra P. 2019. Analisis Respons Struktur Bangunan Setback Dengan Dua Penempatan Bresing Konsentrik Tipe V dan Inverted V (X-2 Lantai). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
- American Institute of Steel Construction, 2010. Specification for Structural Steel Buildings: ASCE/SEI 7-10: ANSI/AISC 360- 10. Chicago.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. SNI 1726:2012. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727:2013. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. SNI 1729:2015. Jakarta.
- Building Seismic Safety Council, 1997. NEHRP Guidelines for The Seismic Rehabilitation of Buildings (FEMA P-273), Federal Emergency Management Agency. Washington, D.C.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG 1983). Ditjen Cipta Karya Direktorat Masalah Bangunan. Bandung.
- Dzaky Juliarna M. 2018. Analisis Pengaruh Penggunaan Bresing Tipe X 1-Story dan Tipe X 2-Story Terhadap Stabilitas Struktur Pada Bangunan Baja Bertingkat Banyak. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
- Gilang Arya P. 2018. Pengaruh Pengaku Terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat Dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
- Prawirodikromo, W. 2017. Analisis Dinamik Struktur. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Prawirodikromo, W. 2012. Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Rijal, A., Kristijanto, H., dan Suswanto, B. 2017. Modifikasi Perencanaan Gedung Apartemen Grand Dhika City Jatiwarna Bekasi – Tower Emerald Menggunakan Sistem Rangka Bresing Konsentris. Jurnal Teknik ITS. Vol. 6, No.2: D230-D235. Surabaya.
- Tavio dan Usman Wijaya. 2018. Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja. Penerbit Andi. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 2 Hasil Perhitungan Nilai Perioda Getar Bangunan SAP2000 v.14

Model Tanpa Bresing

TABLE: Modal Periods And Frequencies						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1	4,401161	0,22721	1,4276	2,0381
MODAL	Mode	2	3,613629	0,27673	1,7387	3,0232
MODAL	Mode	3	3,270993	0,30572	1,9209	3,6898
MODAL	Mode	4	1,455865	0,68688	4,3158	18,626
MODAL	Mode	5	1,16667	0,85714	5,3856	29,004
MODAL	Mode	6	1,049075	0,95322	5,9893	35,871
MODAL	Mode	7	0,830816	1,2036	7,5627	57,194
MODAL	Mode	8	0,627484	1,5937	10,013	100,27
MODAL	Mode	9	0,55818	1,7915	11,257	126,71
MODAL	Mode	10	0,518211	1,9297	12,125	147,01
MODAL	Mode	11	0,359895	2,7786	17,458	304,79
MODAL	Mode	12	0,345378	2,8954	18,192	330,96
MODAL	Mode	13	0,330006	3,0302	19,04	362,51
MODAL	Mode	14	0,22818	4,3825	27,536	758,24
MODAL	Mode	15	0,198767	5,031	31,611	999,24

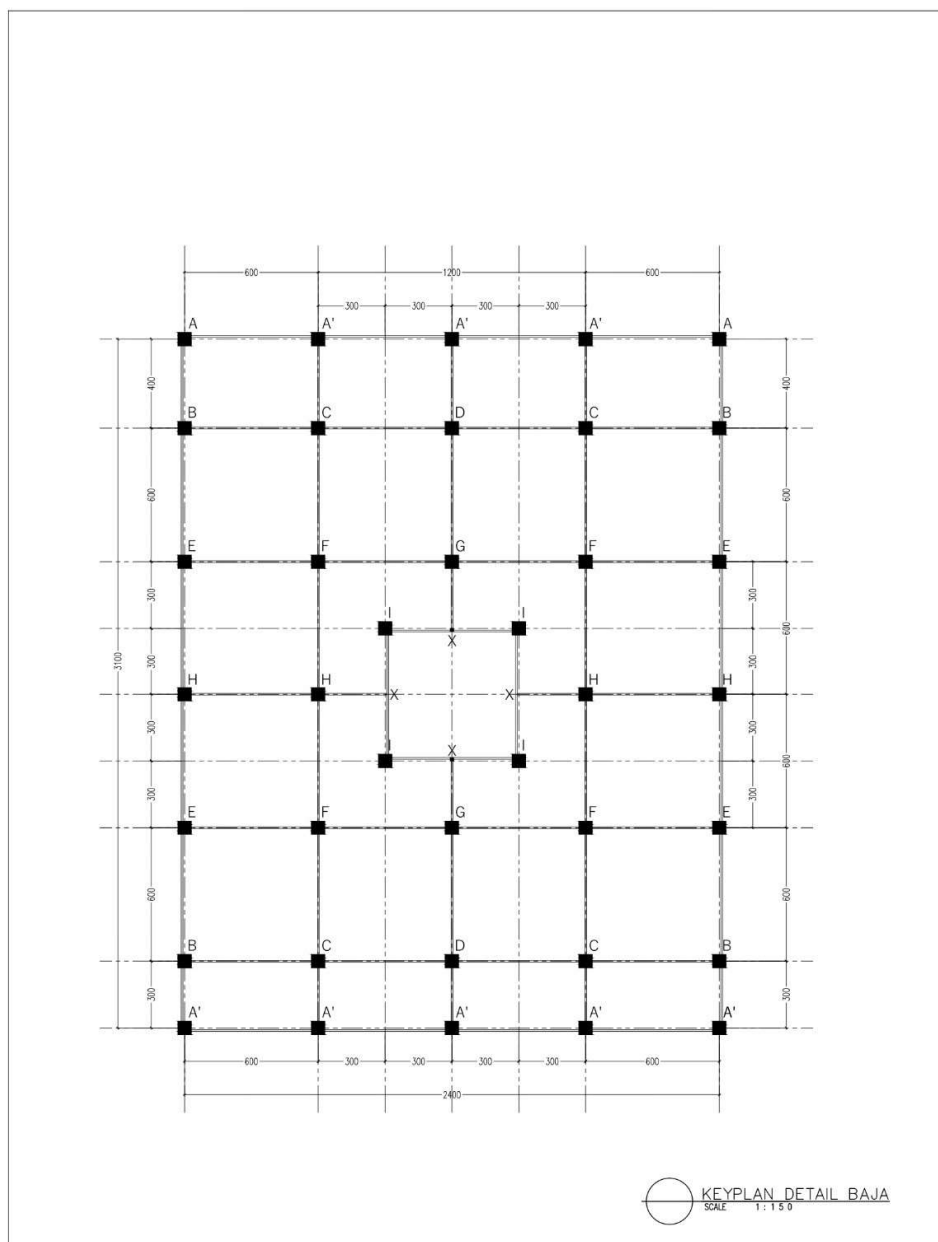
Model Bresing K

TABLE: Modal Periods And Frequencies						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1	1,590651	0,62867	3,9501	15,603
MODAL	Mode	2	1,440537	0,69419	4,3617	19,024
MODAL	Mode	3	1,008497	0,99157	6,2302	38,816
MODAL	Mode	4	0,542473	1,8434	11,582	134,15
MODAL	Mode	5	0,531018	1,8832	11,832	140
MODAL	Mode	6	0,507868	1,969	12,372	153,06
MODAL	Mode	7	0,478716	2,0889	13,125	172,27
MODAL	Mode	8	0,46692	2,1417	13,457	181,08
MODAL	Mode	9	0,44956	2,2244	13,976	195,34
MODAL	Mode	10	0,37682	2,6538	16,674	278,03
MODAL	Mode	11	0,340443	2,9374	18,456	340,62
MODAL	Mode	12	0,239722	4,1715	26,21	686,98
MODAL	Mode	13	0,226131	4,4222	27,786	772,04
MODAL	Mode	14	0,140239	7,1307	44,803	2007,4
MODAL	Mode	15	0,127863	7,8208	49,14	2414,7

Model Bresting Opposite K

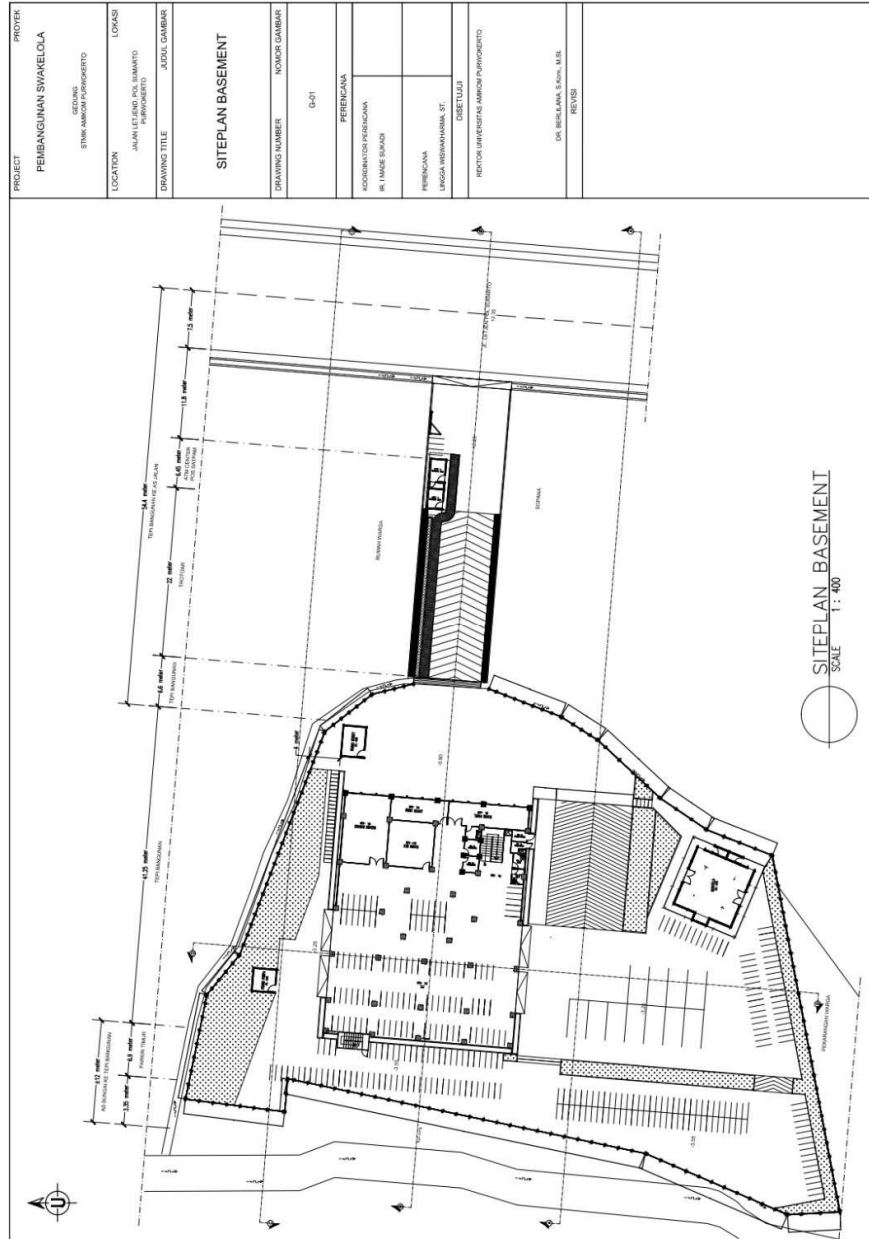
TABLE: Modal Periods And Frequencies						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1	1,52191	0,65707	4,1285	17,044
MODAL	Mode	2	1,377793	0,7258	4,5603	20,797
MODAL	Mode	3	0,966225	1,035	6,5028	42,287
MODAL	Mode	4	0,519075	1,9265	12,105	146,52
MODAL	Mode	5	0,512317	1,9519	12,264	150,41
MODAL	Mode	6	0,502676	1,9894	12,499	156,24
MODAL	Mode	7	0,465056	2,1503	13,511	182,54
MODAL	Mode	8	0,454443	2,2005	13,826	191,16
MODAL	Mode	9	0,433435	2,3072	14,496	210,14
MODAL	Mode	10	0,387276	2,5821	16,224	263,22
MODAL	Mode	11	0,323603	3,0902	19,416	376,99
MODAL	Mode	12	0,214776	4,656	29,255	855,83
MODAL	Mode	13	0,211765	4,7222	29,671	880,34
MODAL	Mode	14	0,13338	7,4974	47,107	2219,1
MODAL	Mode	15	0,119493	8,3687	52,582	2764,9

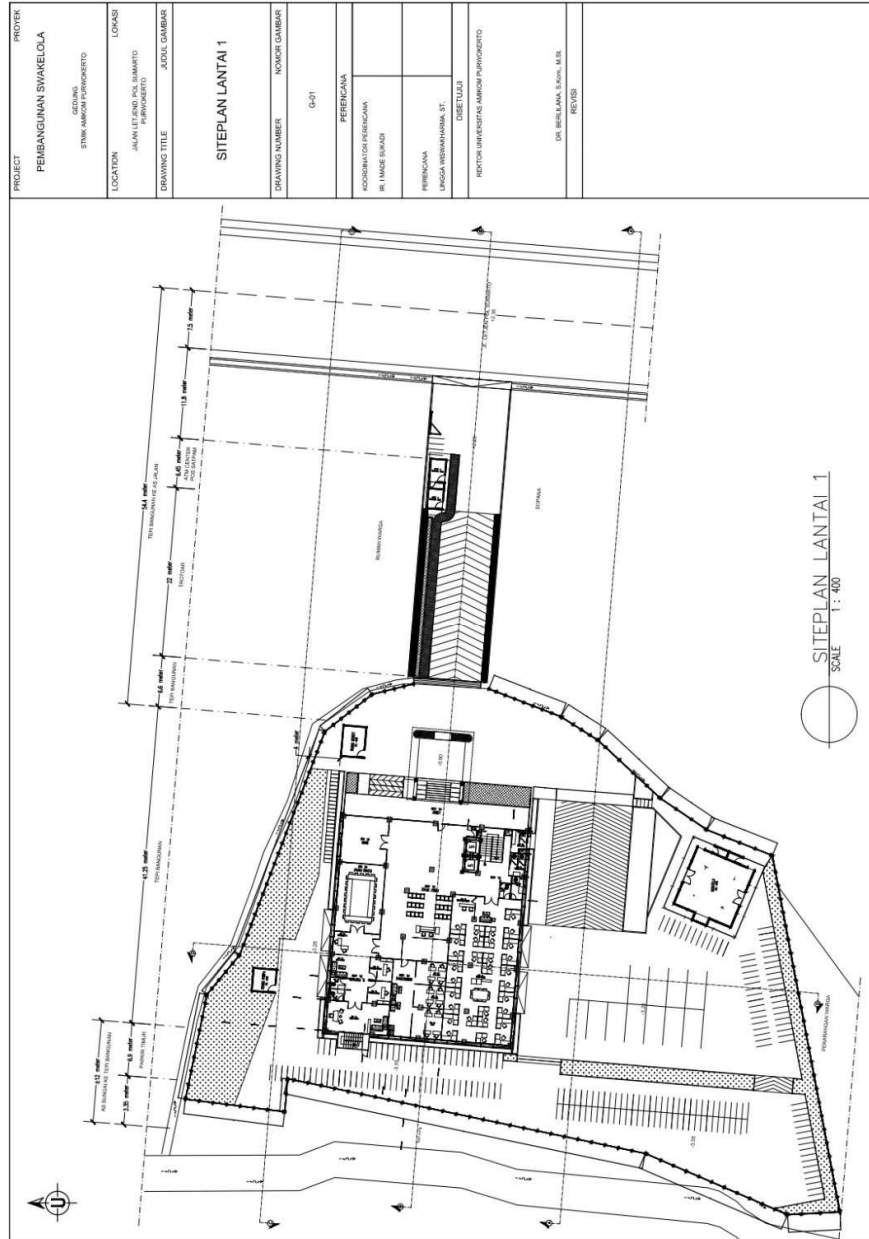
Lampiran 3 Gambar Teknis Gedung Universitas Amikom Purwokerto

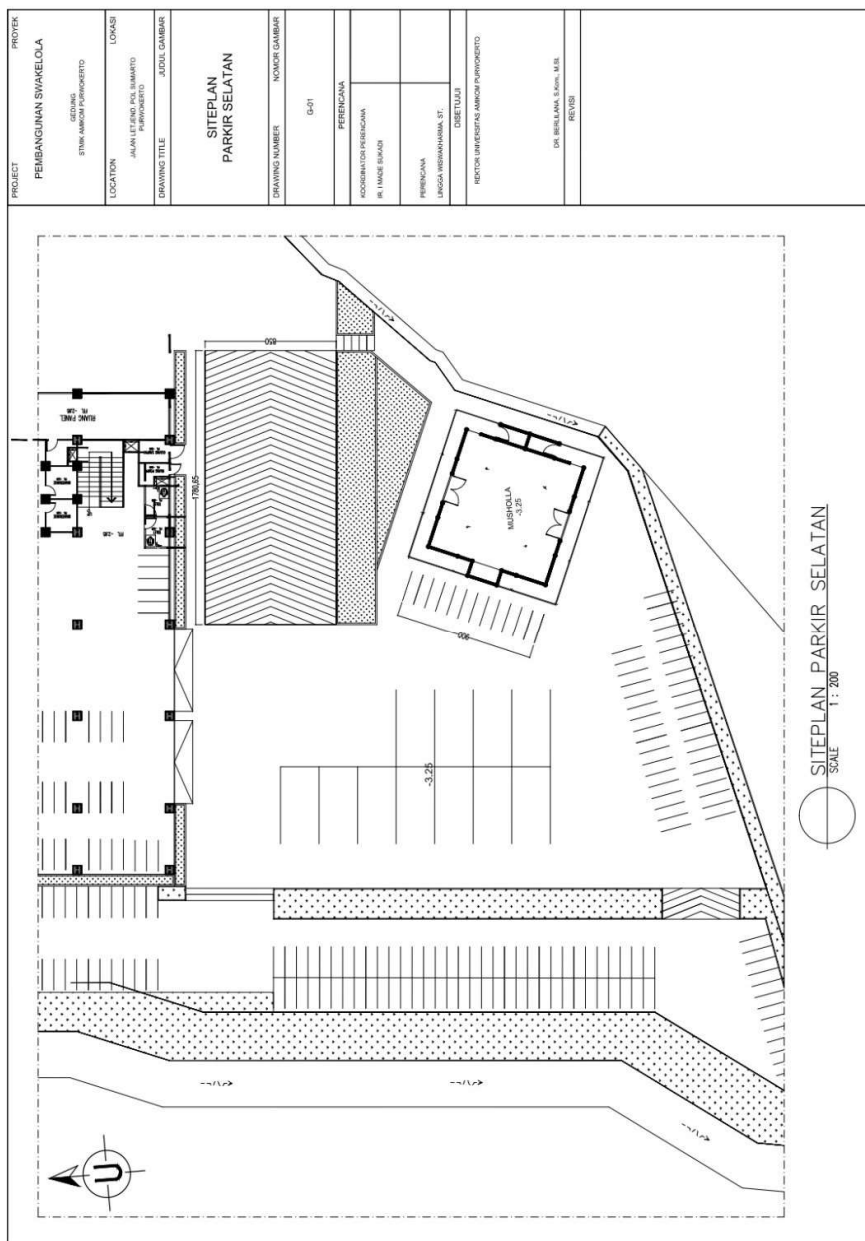


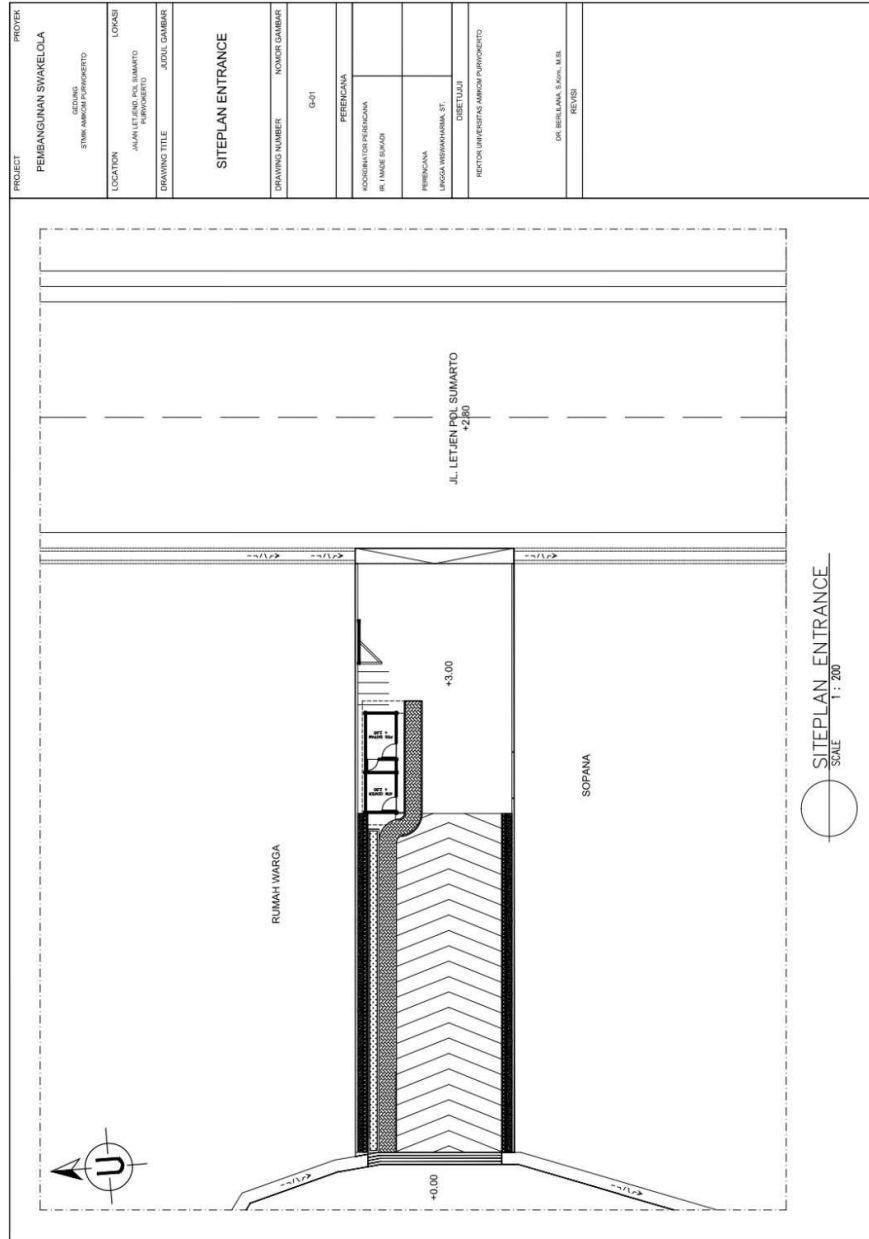
KEYPLAN DETAIL BAJA
SCALE 1 : 1 5 0

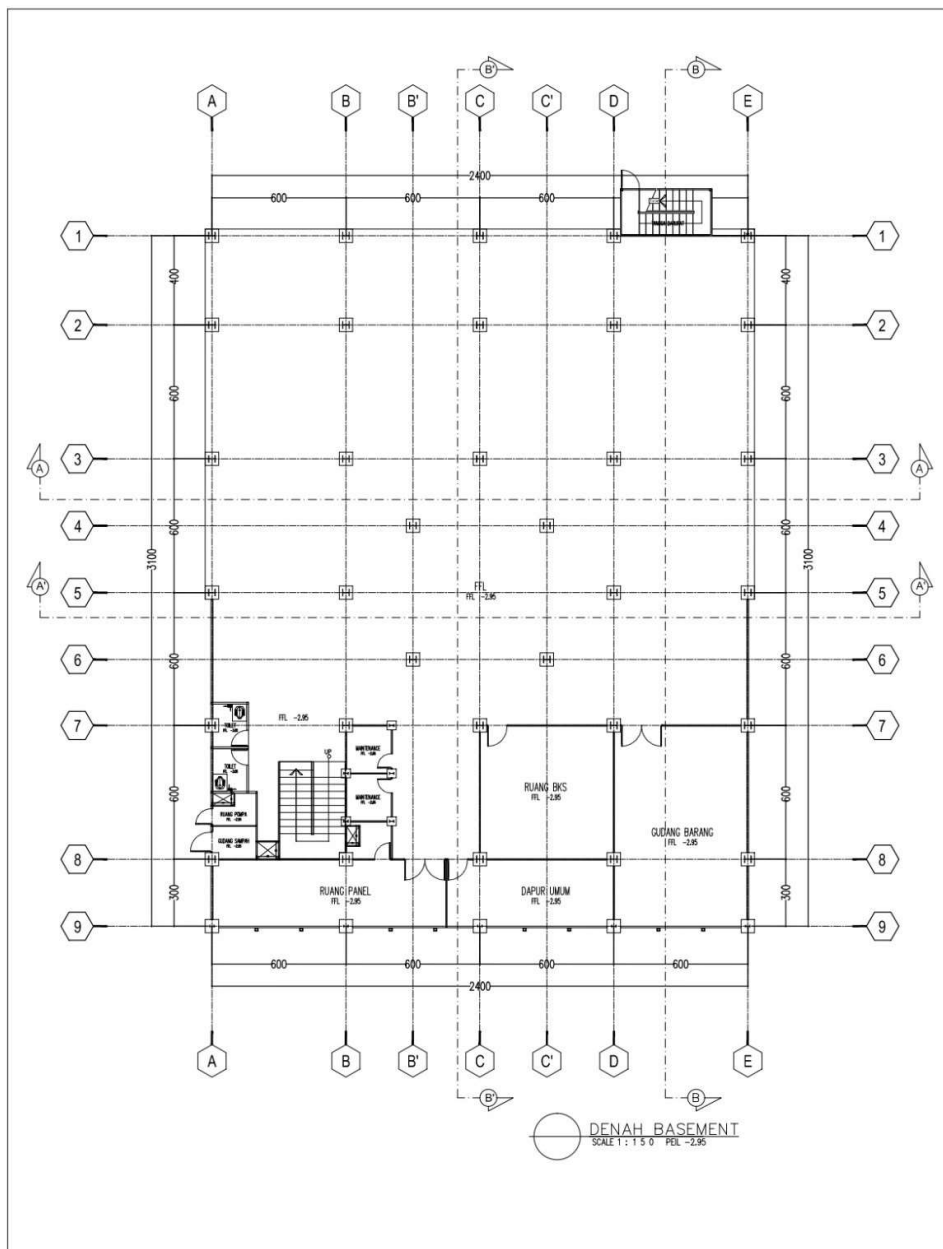
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOKERTO</small>	LOKASI <small>JALAN LETENDI POJA SUMARTO PURWOKERTO</small>	KEYPLAN DETAIL BAJA	G-01	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIG GUNADHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNIOR ARSITEK : ADIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. JAWABAN KONSTRUKTOR</small> <small>NO. JAWABAN KONSTRUKTOR</small>	
				<small>OK 08/09/2014</small>	<small>OK 08/09/2014</small>	





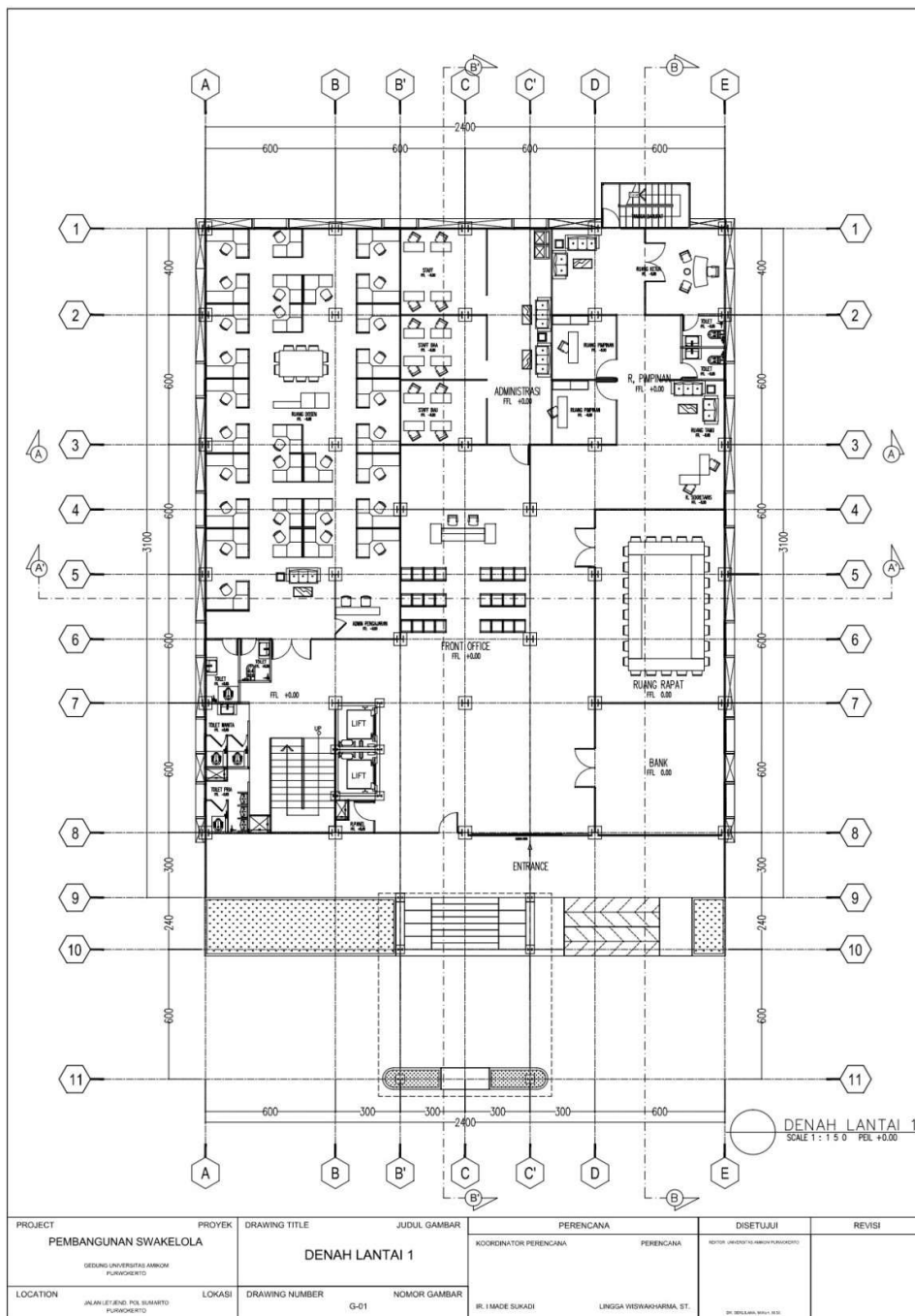


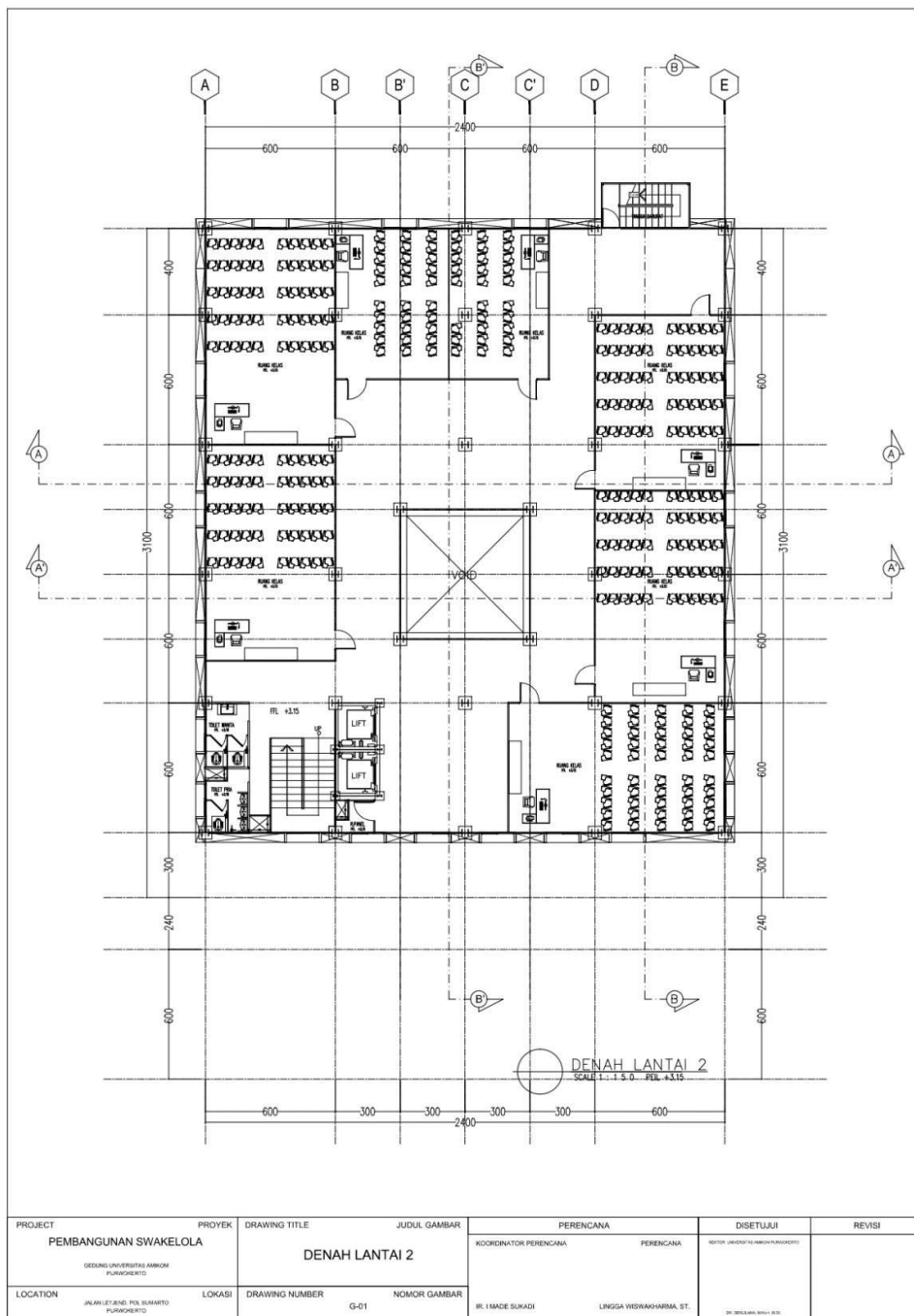


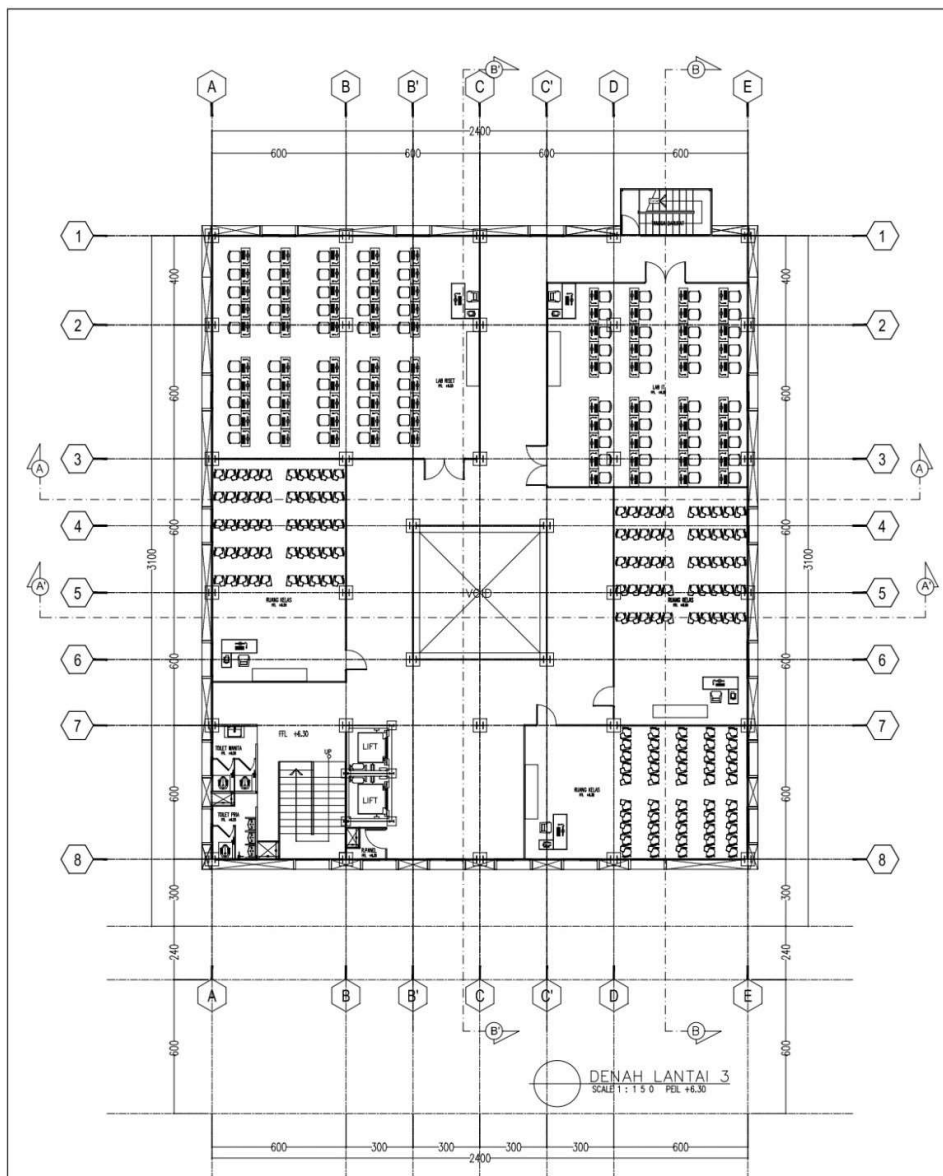


DENAH BASEMENT
SCALE 1 : 150 PEL -2.95

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DENAH BASEMENT		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	
GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURACHEKITO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURACHEKITO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLABA, SULLI, IRI.

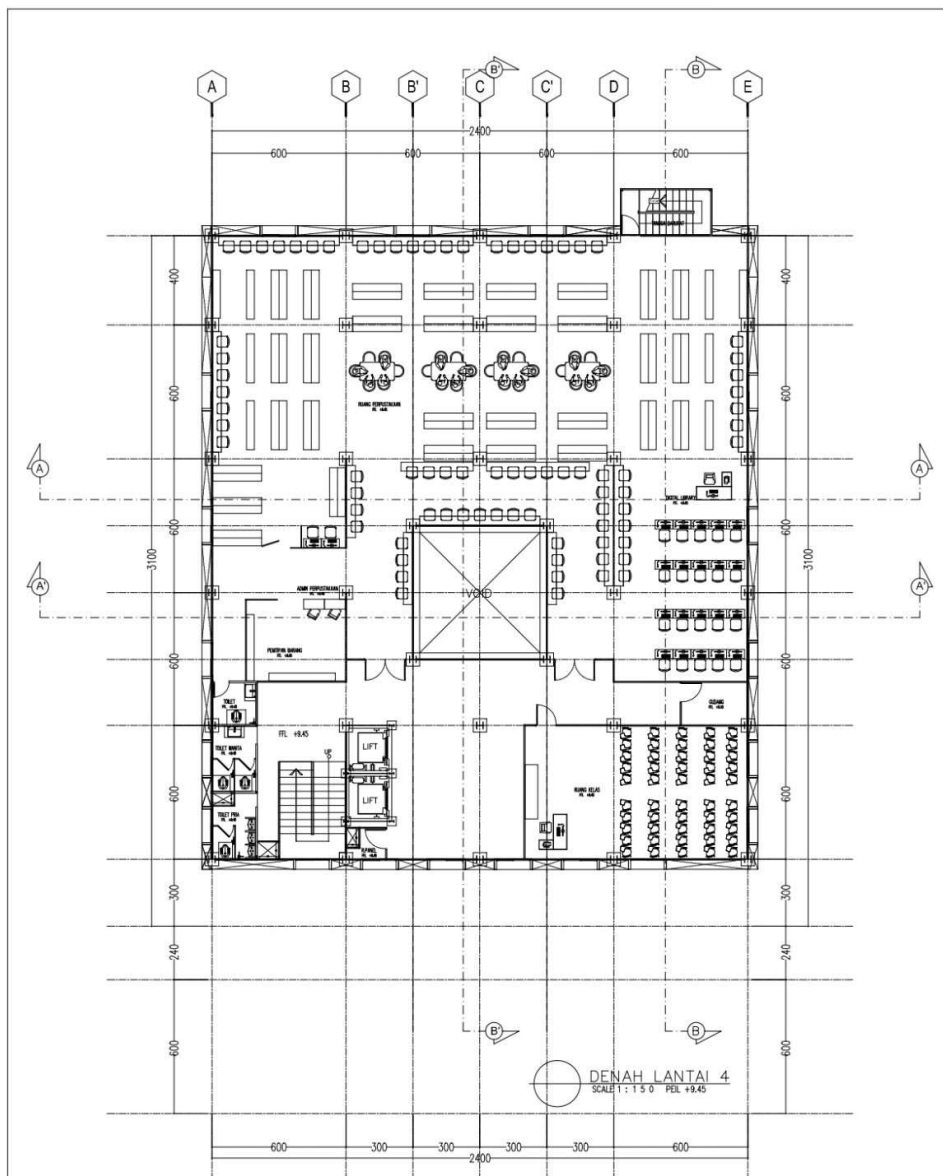




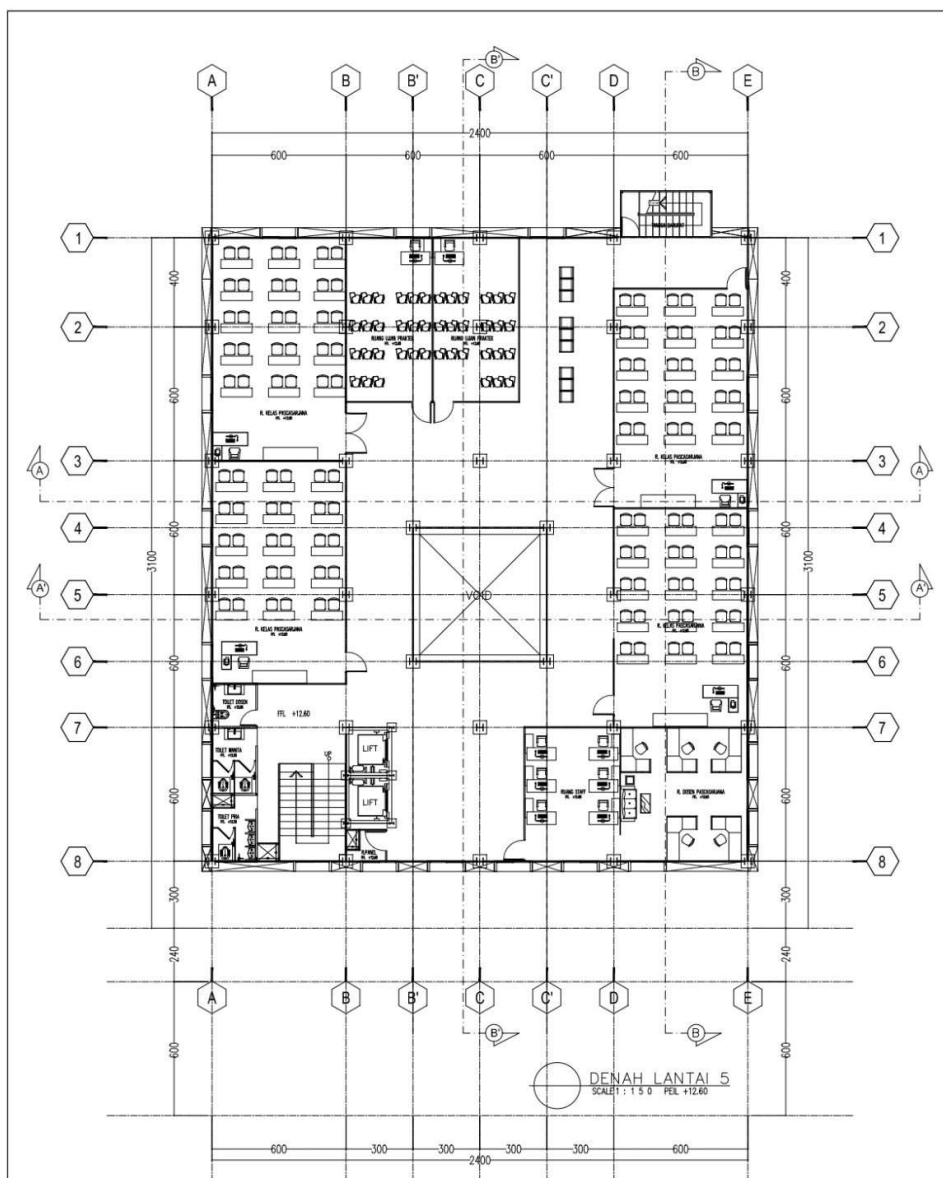


DENAH LANTAI 3
SCALE 1 : 150 REL +8.30

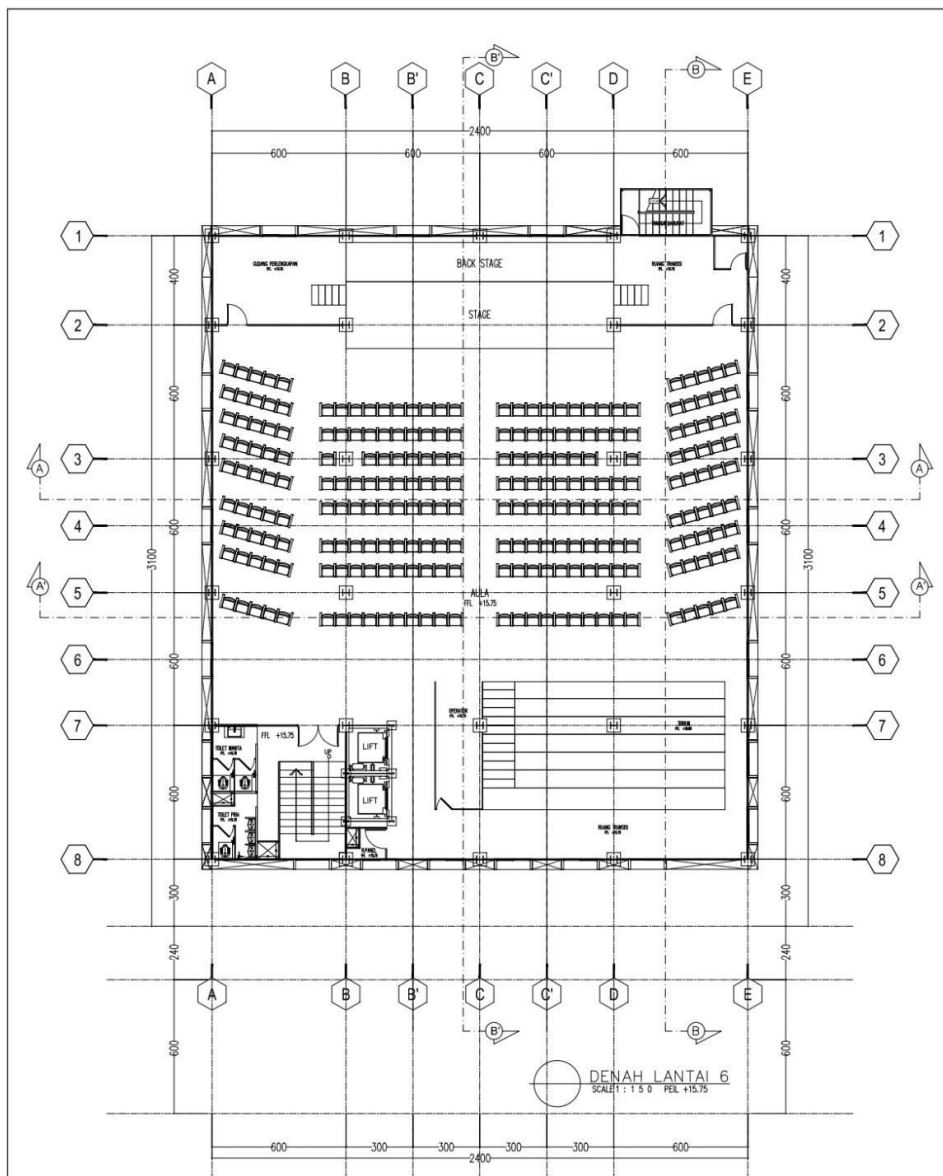
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DENAH LANTAI 3		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	
GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURNOCHEKTO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PURNOCHEKTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLARA SRI LINGGA



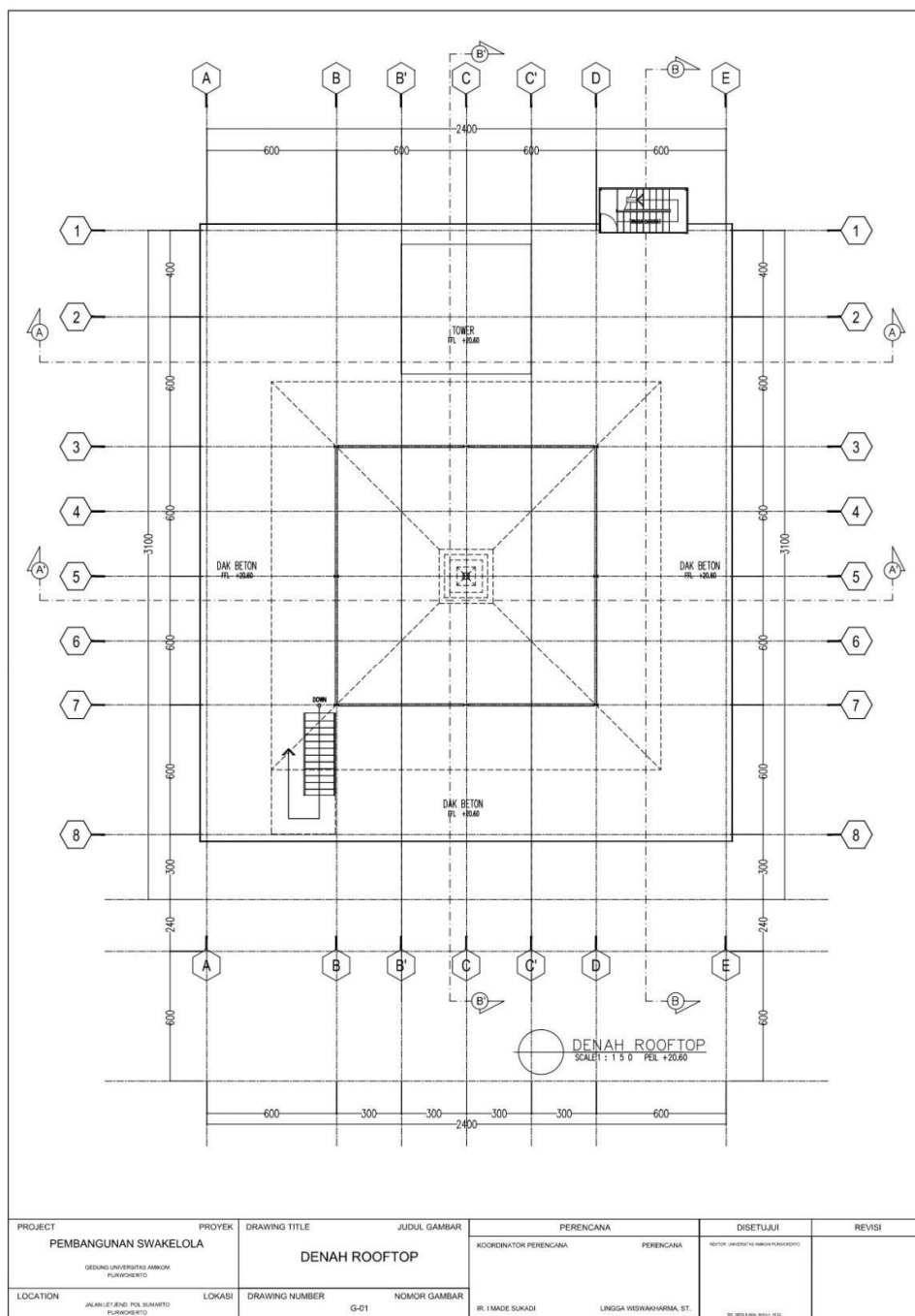
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	DENAH LANTAI 4	G-01	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI NO. 01 2024/01/15	
		JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	G-01	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MELLIANA SULLI, S.S.	

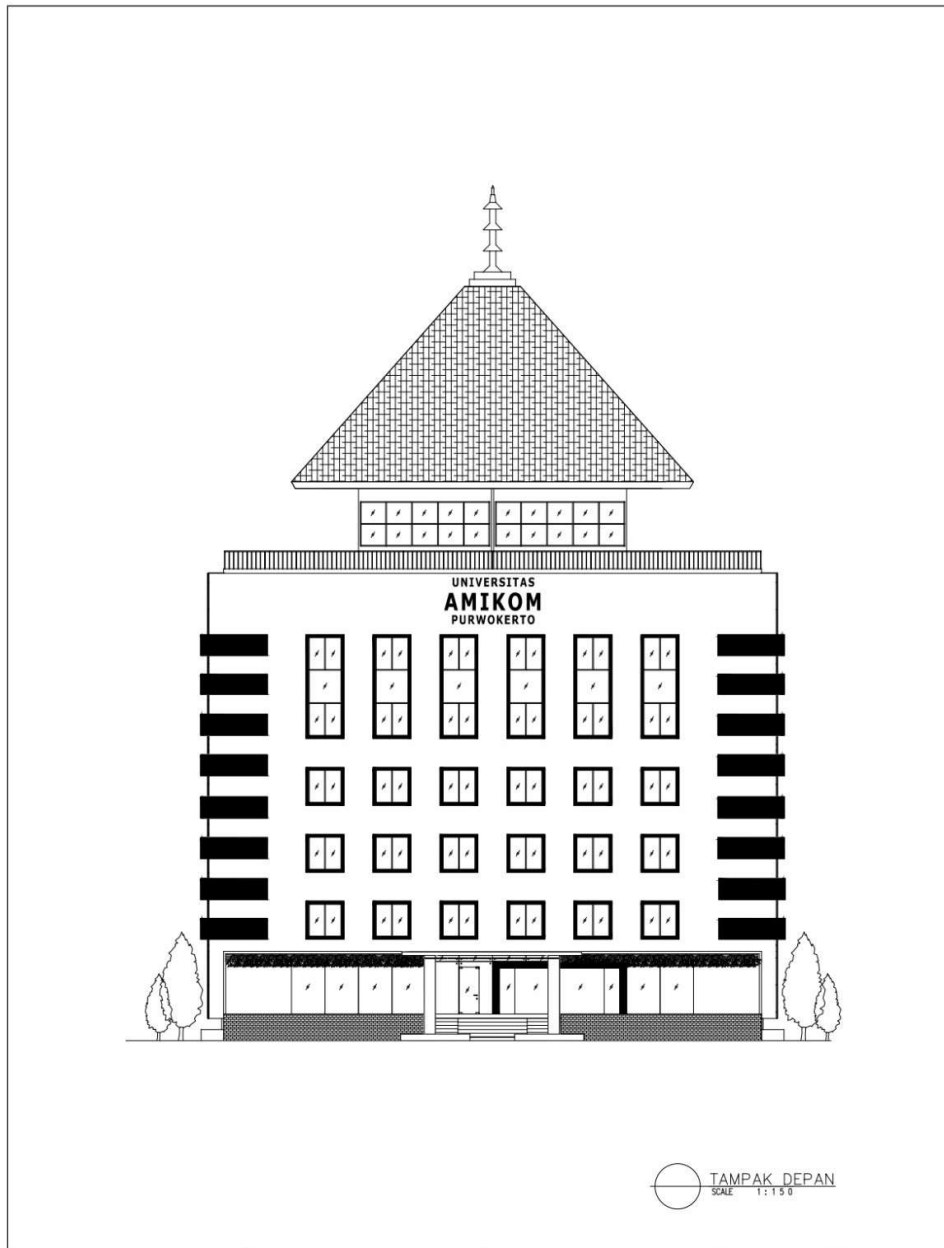


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DENAH LANTAI 5		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA		
GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLANGA, SULLI, S.S.



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJU	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	DENAH LANTAI 6	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI
				IR. MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLARA, SULLI, IRI.





PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	LOKASI JALAN LETENDI PUL SUMARTO PURWOKERTO	TAMPAK DEPAN		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KETUA BAHASAWAN PERENCANA	
		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MELLAHATI, S.T.	
		G-01				



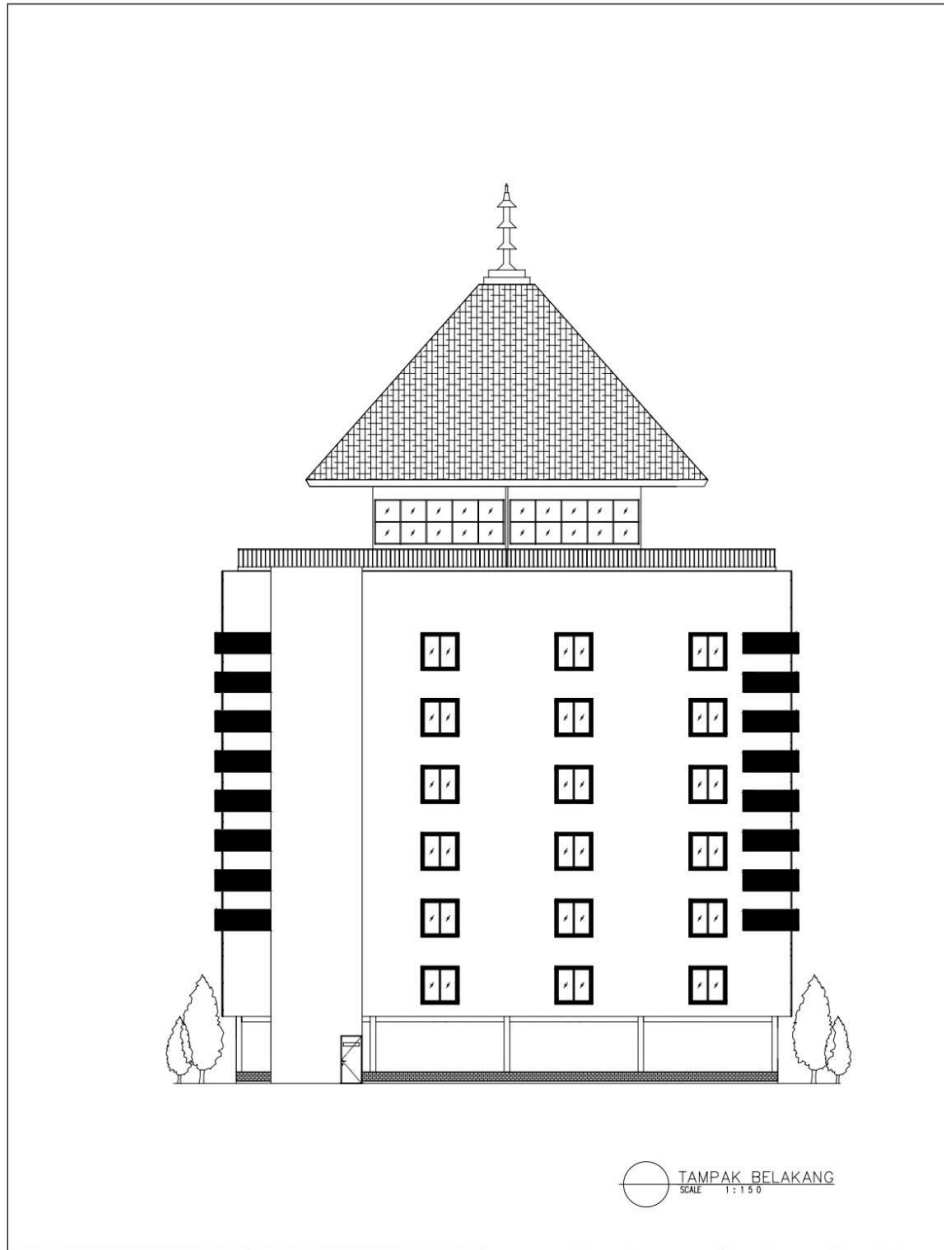
TAMPAK SAMPING KANAN
SCALE 1 : 200

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMKOR PURWOKERTO	LOKASI JALAN LETENDI PUL SUMARTO PURWOKERTO	TAMPAK SAMPING KANAN	JUDUL GAMBAR	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	(Signature) (Signature)	
		G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.		

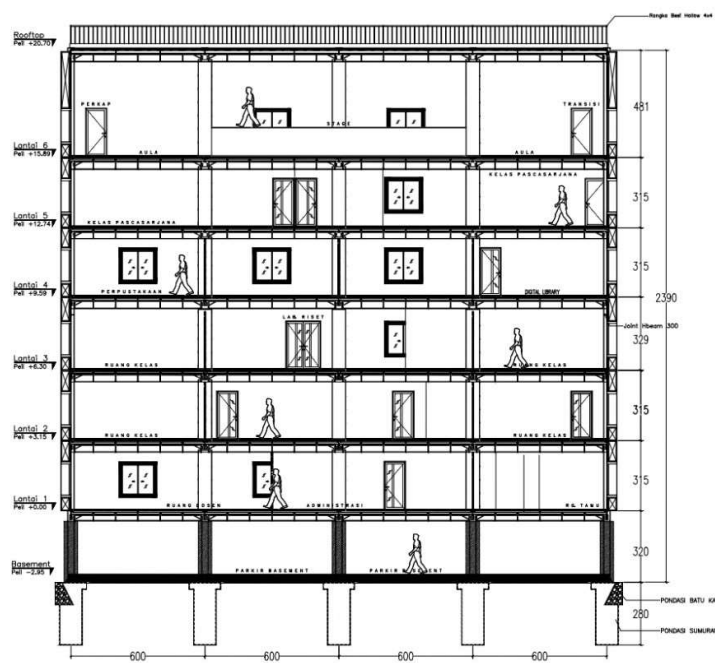


TAMPAK SAMPING KIRI
SCALE 1 : 200

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PURWAKERTO		TAMPAK SAMPING KIRI		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI <small>DISETUJUI OLEH ARSITEK/INSYENIR/PERTANJANG</small>	
LOCATION JALAN LETENDI PUL SUMATNO PURWAKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MELLIANA, S.H., S.T.	

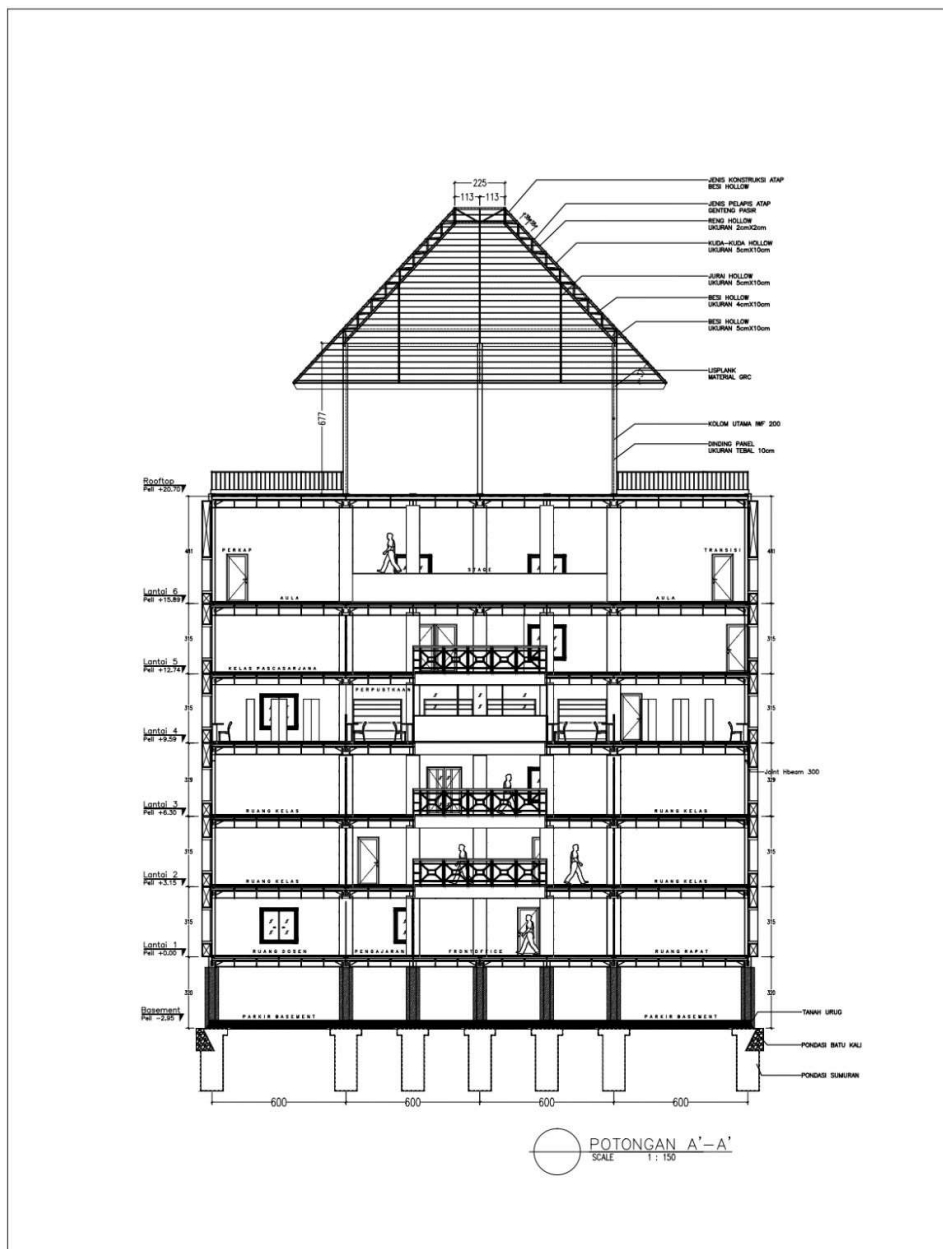


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS AMKOR PURWOKERTO</small>	<small>LOKASI</small>	TAMPAK BELAKANG	<small>NOMOR GAMBAR</small> G-01	<small>KOORDINATOR PERENCANA</small>	<small>PERENCANA</small> <small>DR. IMAH SUKADI</small>	<small>DISETUJUI</small> <small>DR. BELLAMA, S.H., S.T.</small>
				<small>PERENCANA</small>		
<small>LOCATION</small> <small>JALAN LETENDI PUL SUMARTO PURWOKERTO</small>	<small>LOKASI</small>	<small>DRAWING NUMBER</small>	<small>NOMOR GAMBAR</small>	<small>PERENCANA</small>	<small>DISETUJUI</small>	<small>REVISI</small>

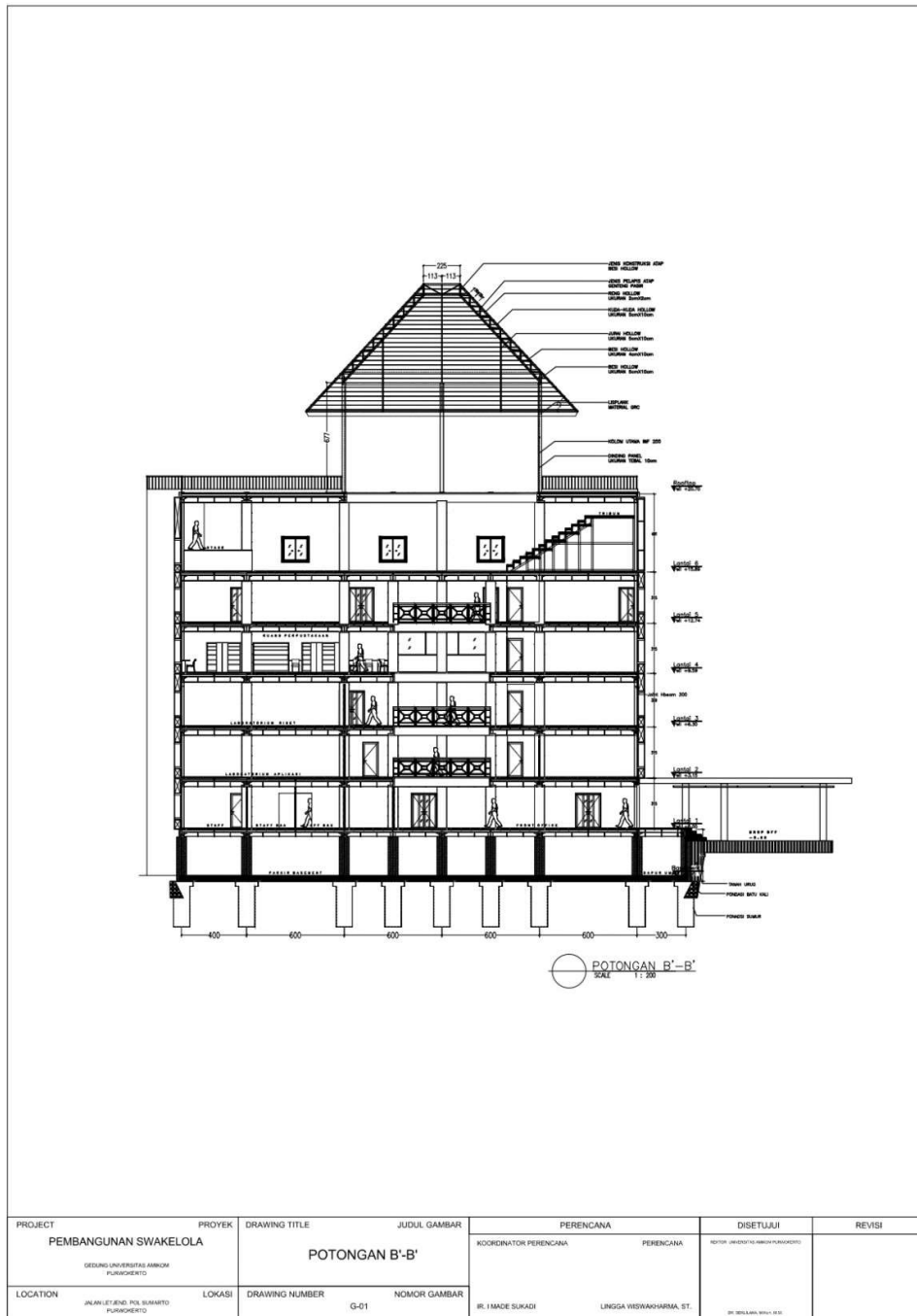


POTONGAN A-A
SCALE 1:150

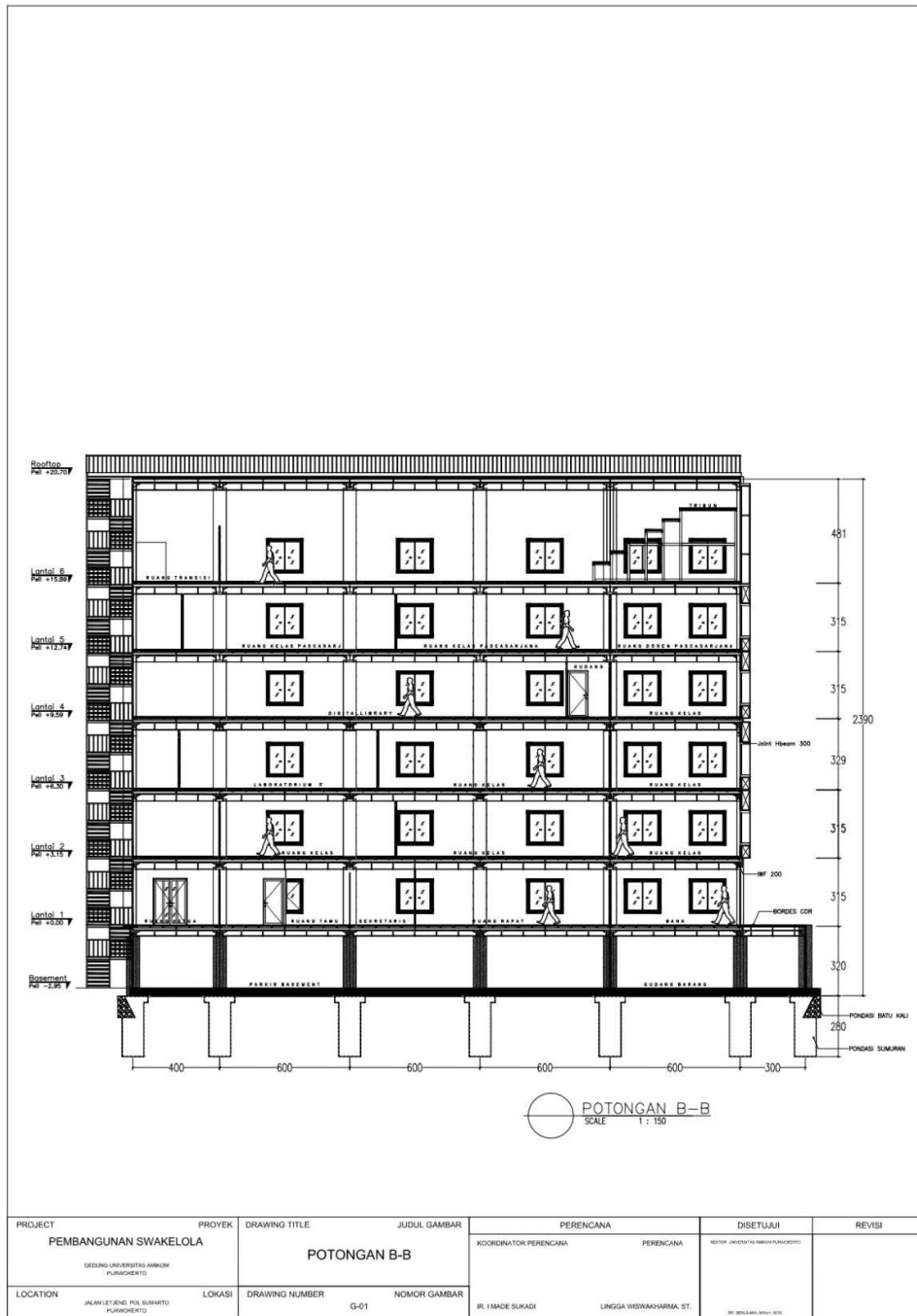
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PUNAGHEKTO	LOKASI	POTONGAN A-A	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI
				IR. I MADE SUKADI		
LOCATION	JALAN LETENDI POL. SUMARTO PUNAGHEKTO	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNACHARMA, ST.	REVISI

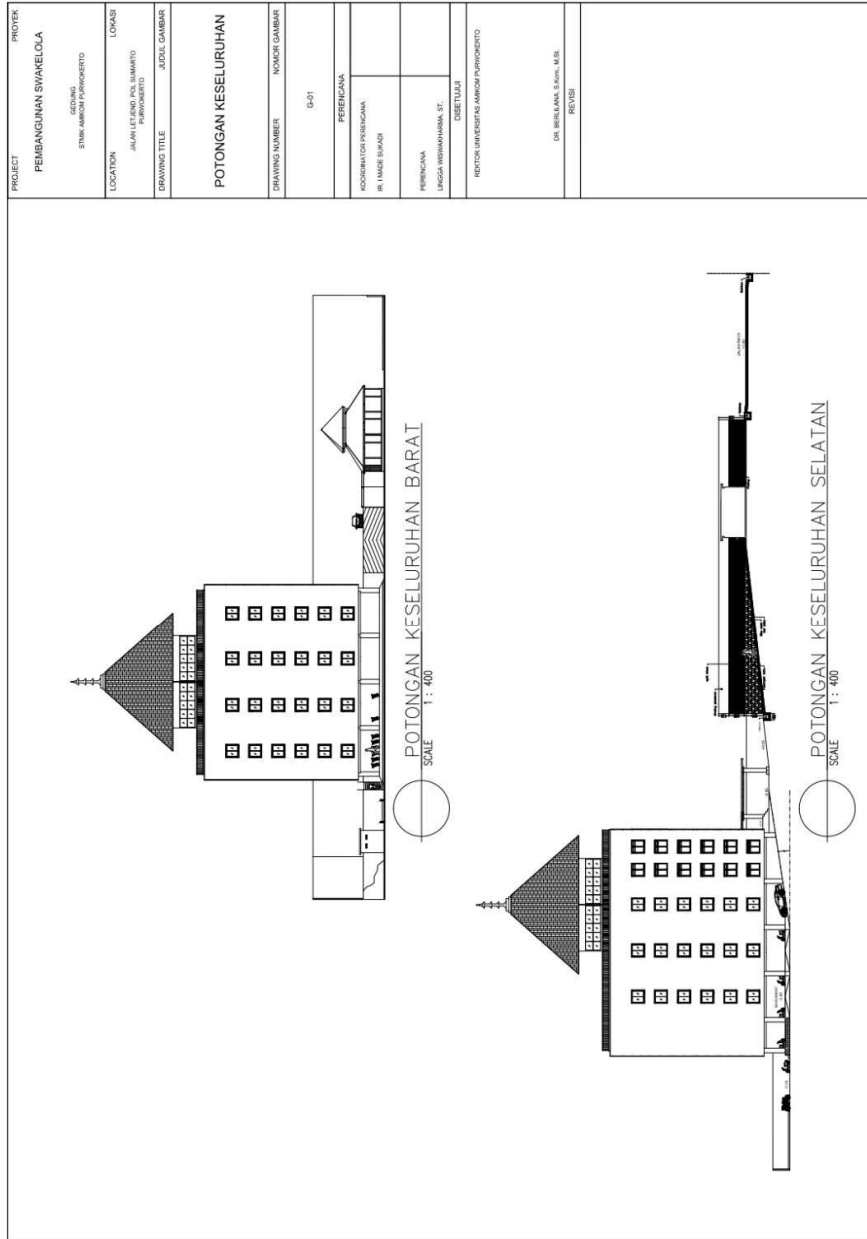


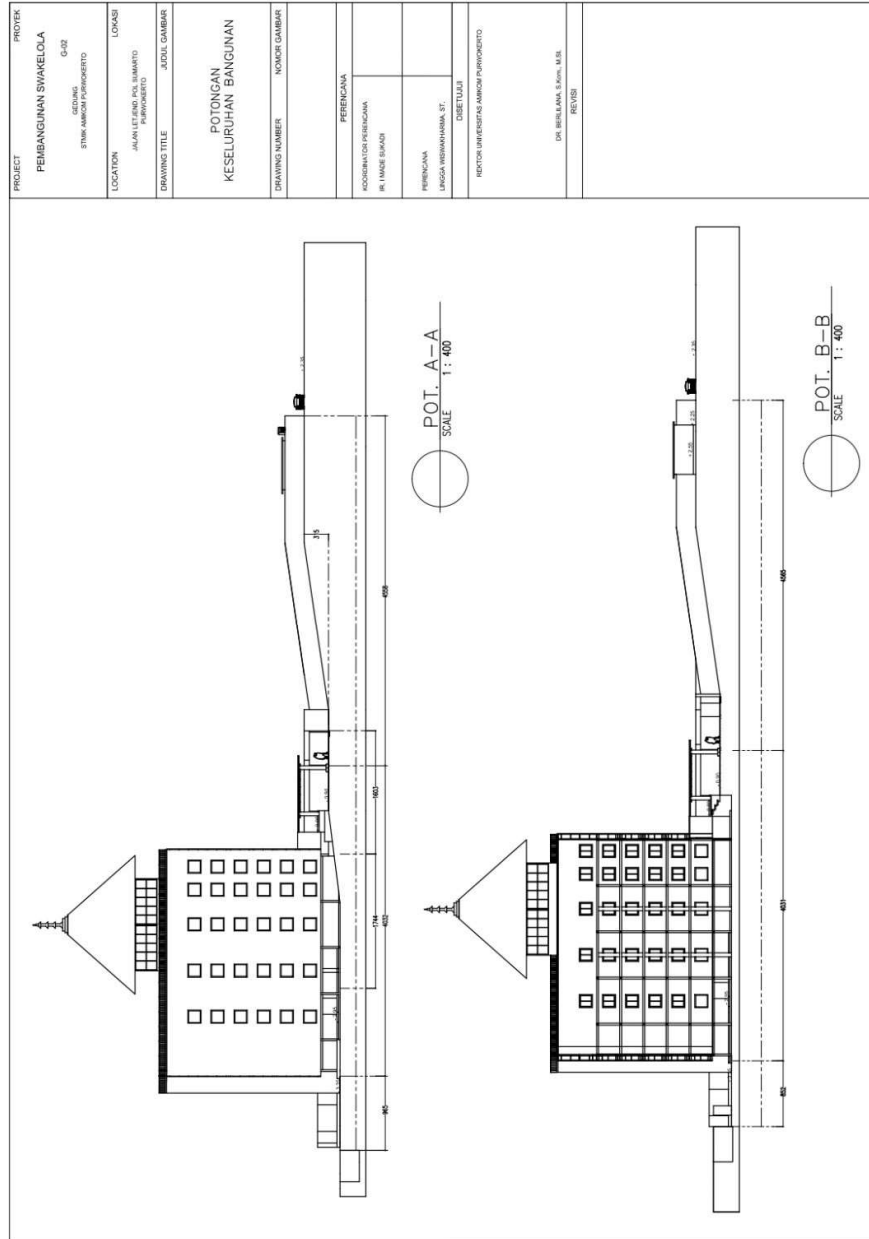
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		POTONGAN A'-A'		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA		
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURKOHERTO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURKOHERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLARA, BALLY, SD.

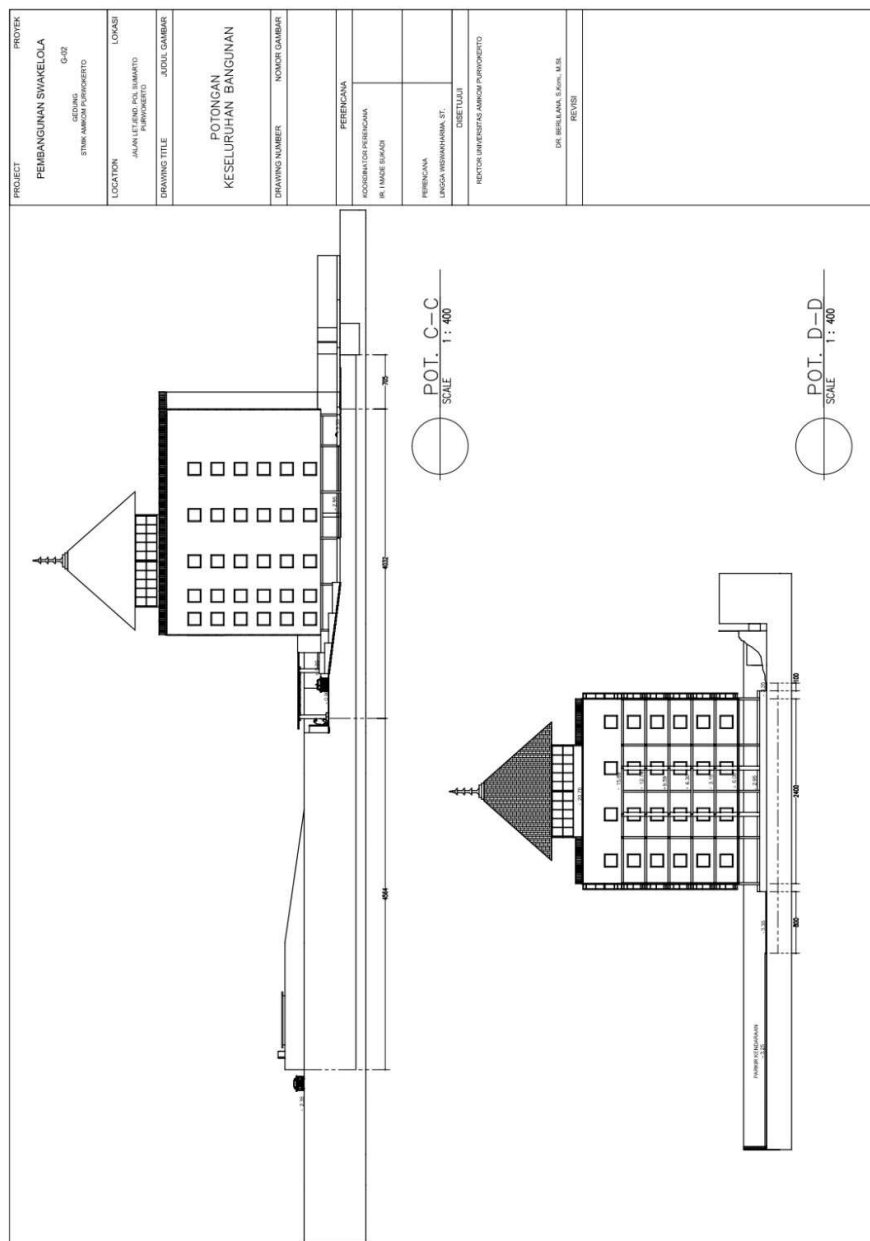


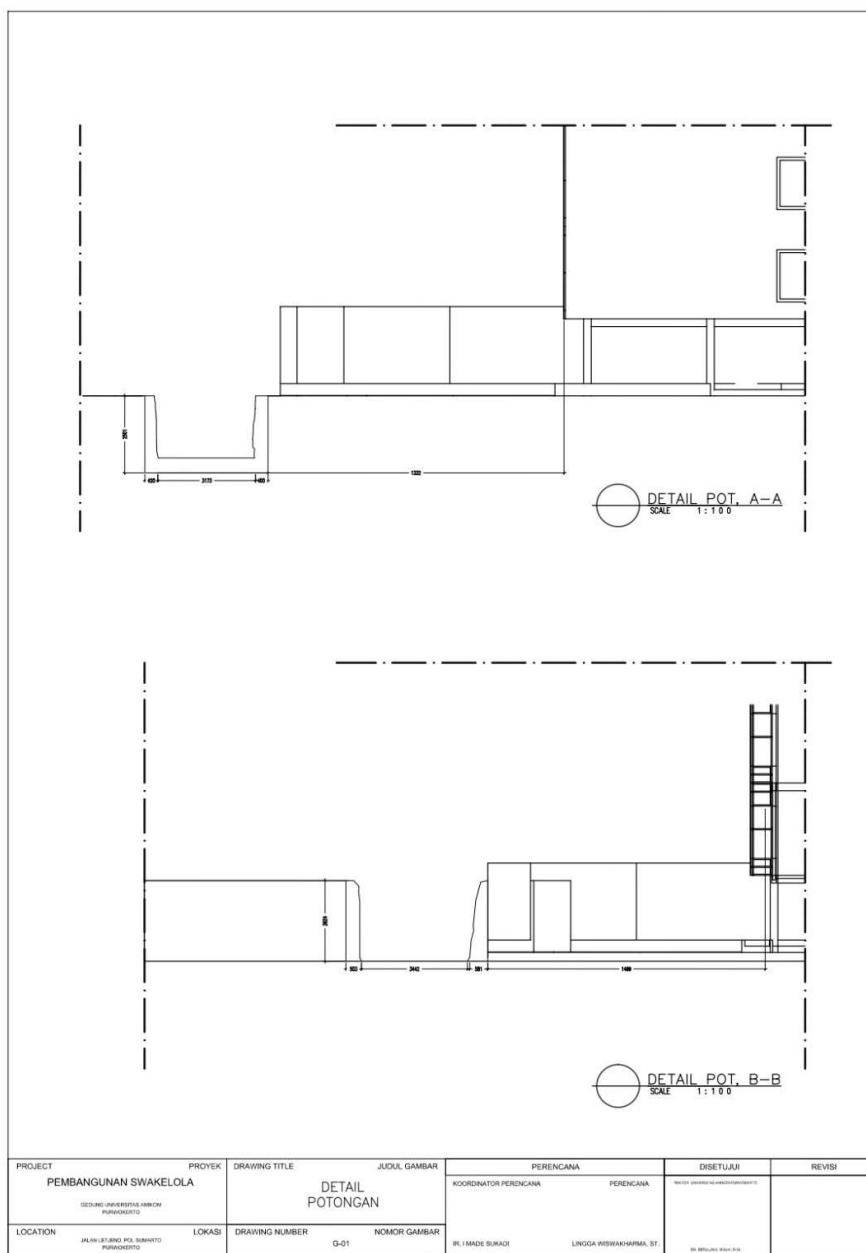
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PUNAGHEKTO	LOKASI JALAN LETENDI POL. SUMARTO PUNAGHEKTO	POTONGAN B'-B'		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI REVISI 01 REVISI 02 REVISI 03	
		DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DISETUJUI REVISI 01 REVISI 02 REVISI 03	



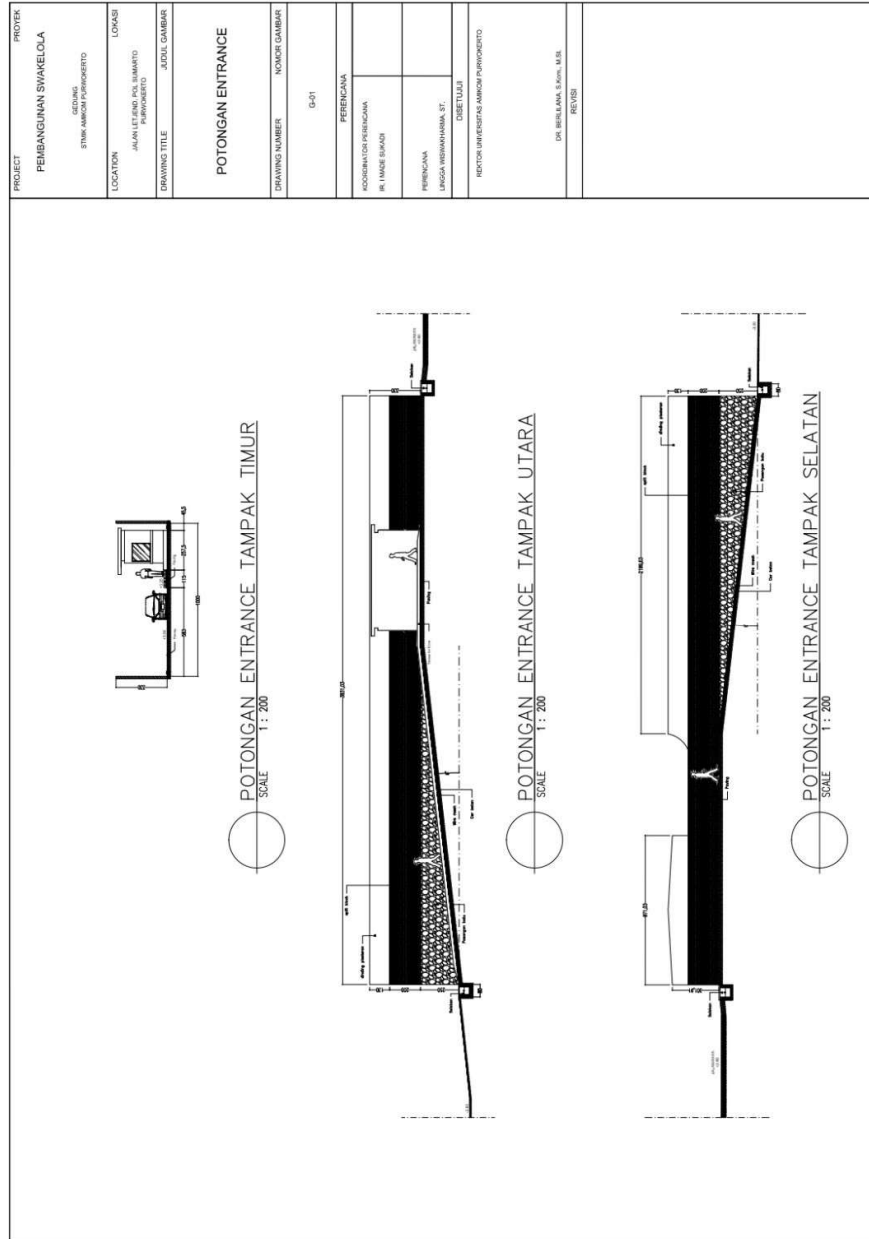


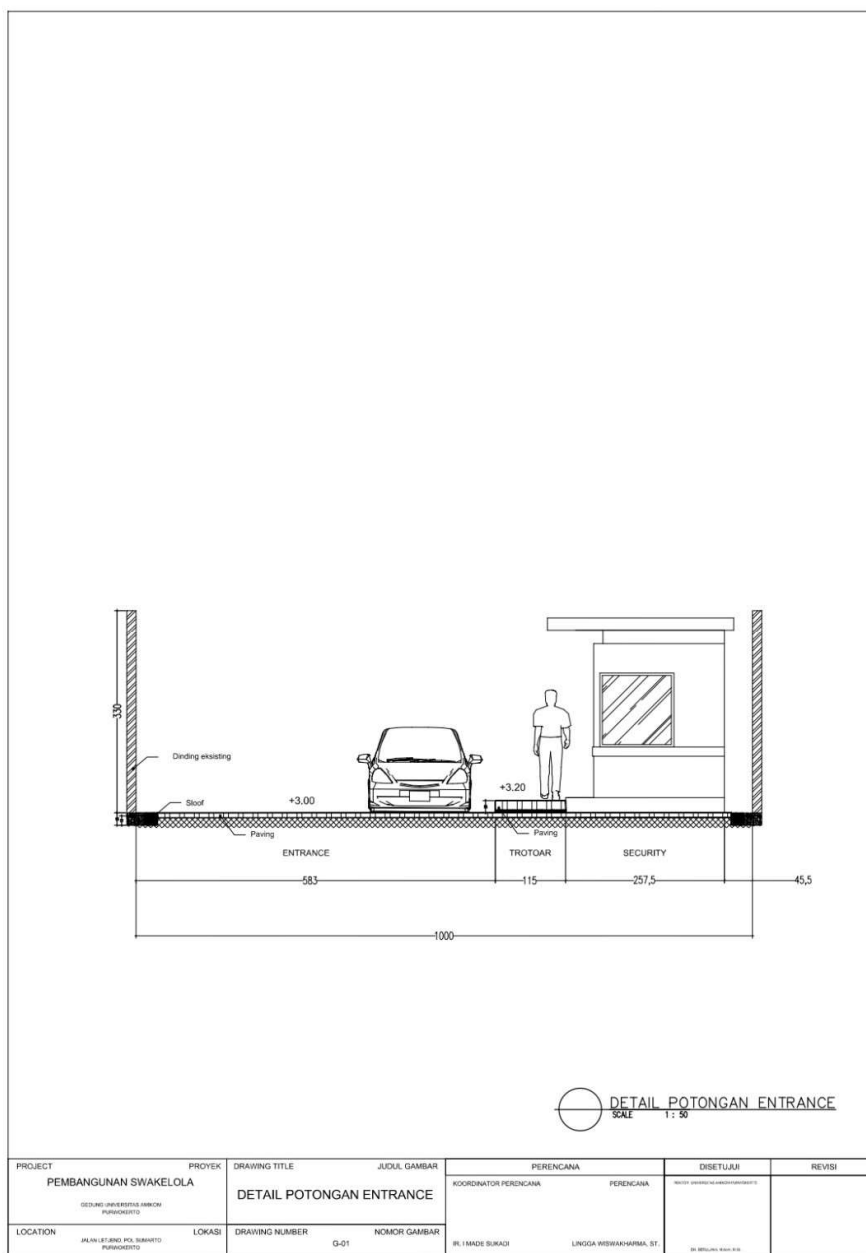


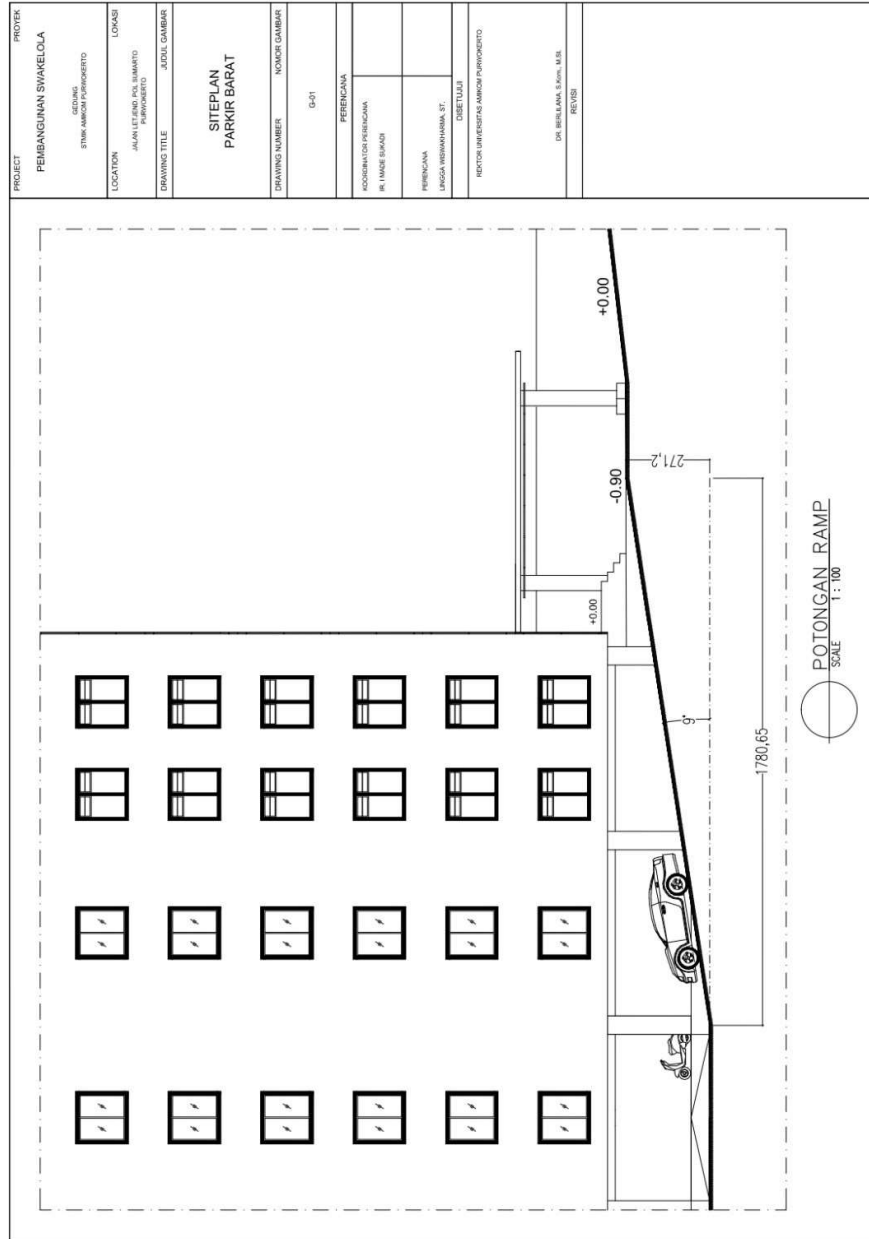


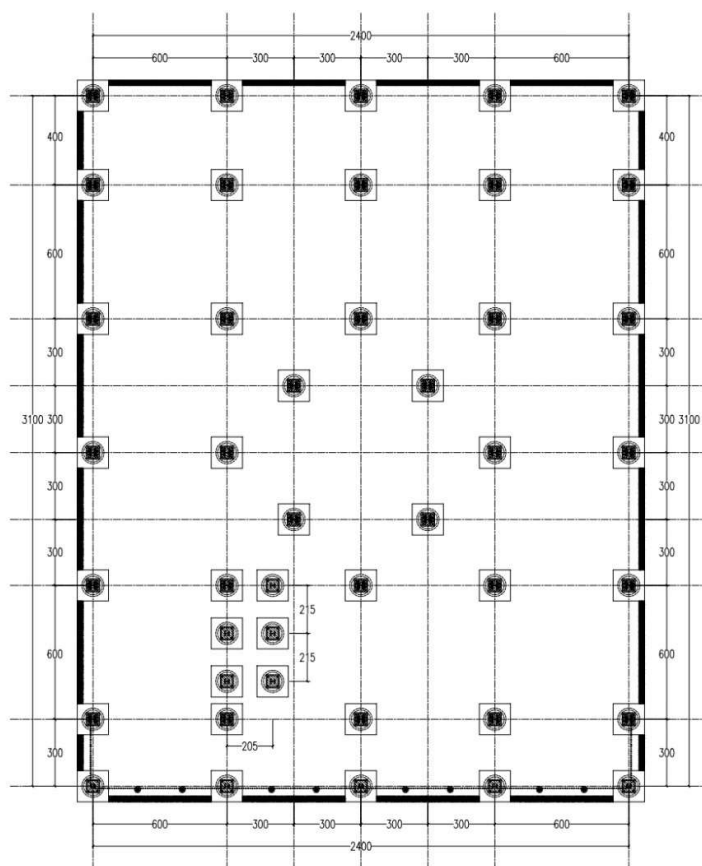


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS SINCHA PURWOREJO		DETAIL POTONGAN		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
LOCATION JALAN LET. ANDI, POL. SURABAYA PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINDGA WISWACHARMA, ST	DR. BUDIANTO, ST, ST	



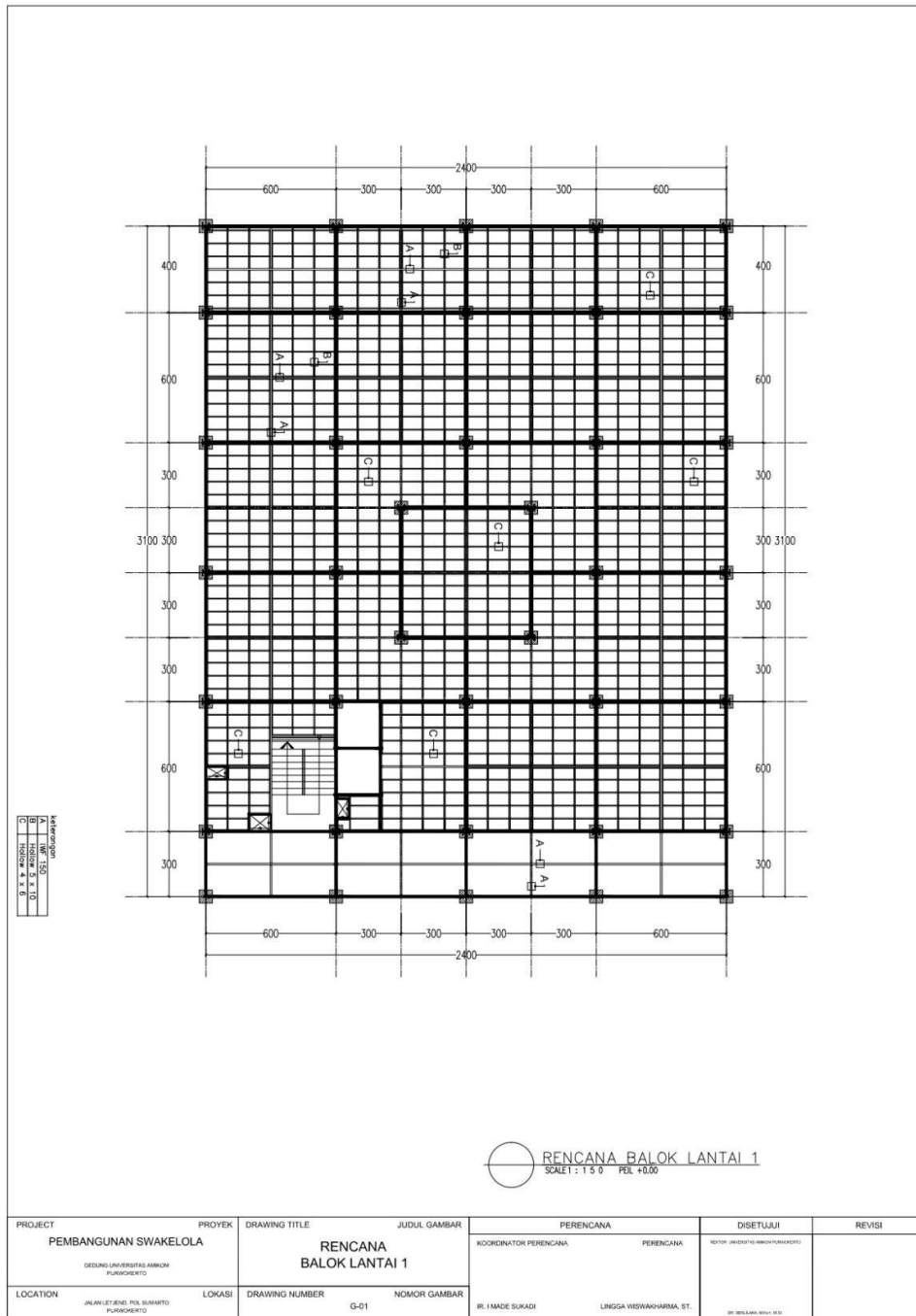






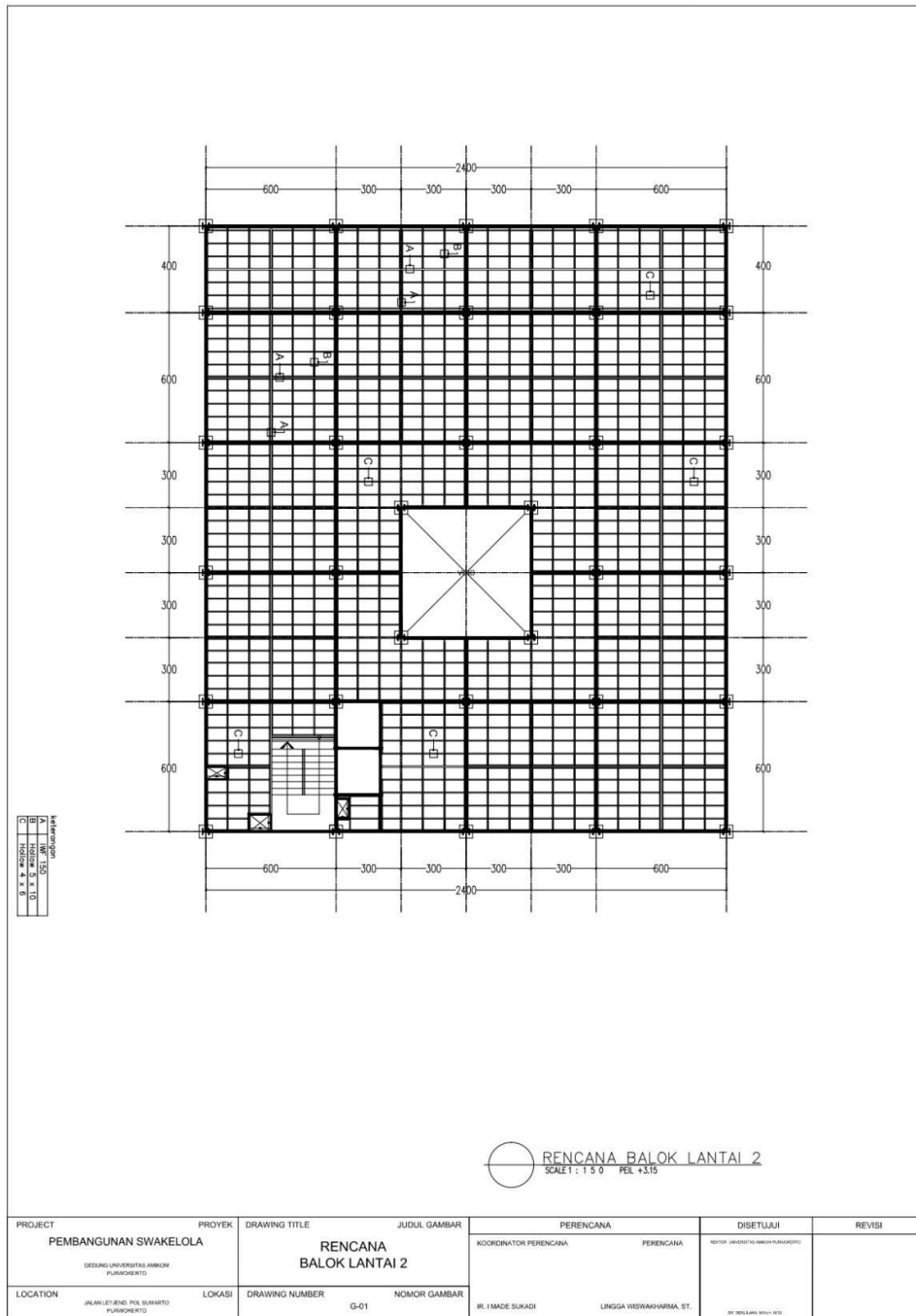
RENCANA TITIK PONDASI
SCALE 1 : 150

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		RENCANA TITIK PONDASI		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	
GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST. DI BOLLABA WALLY S.S.



RENCANA BALOK LANTAI 1
SCALE: 1:150 REL +0.00

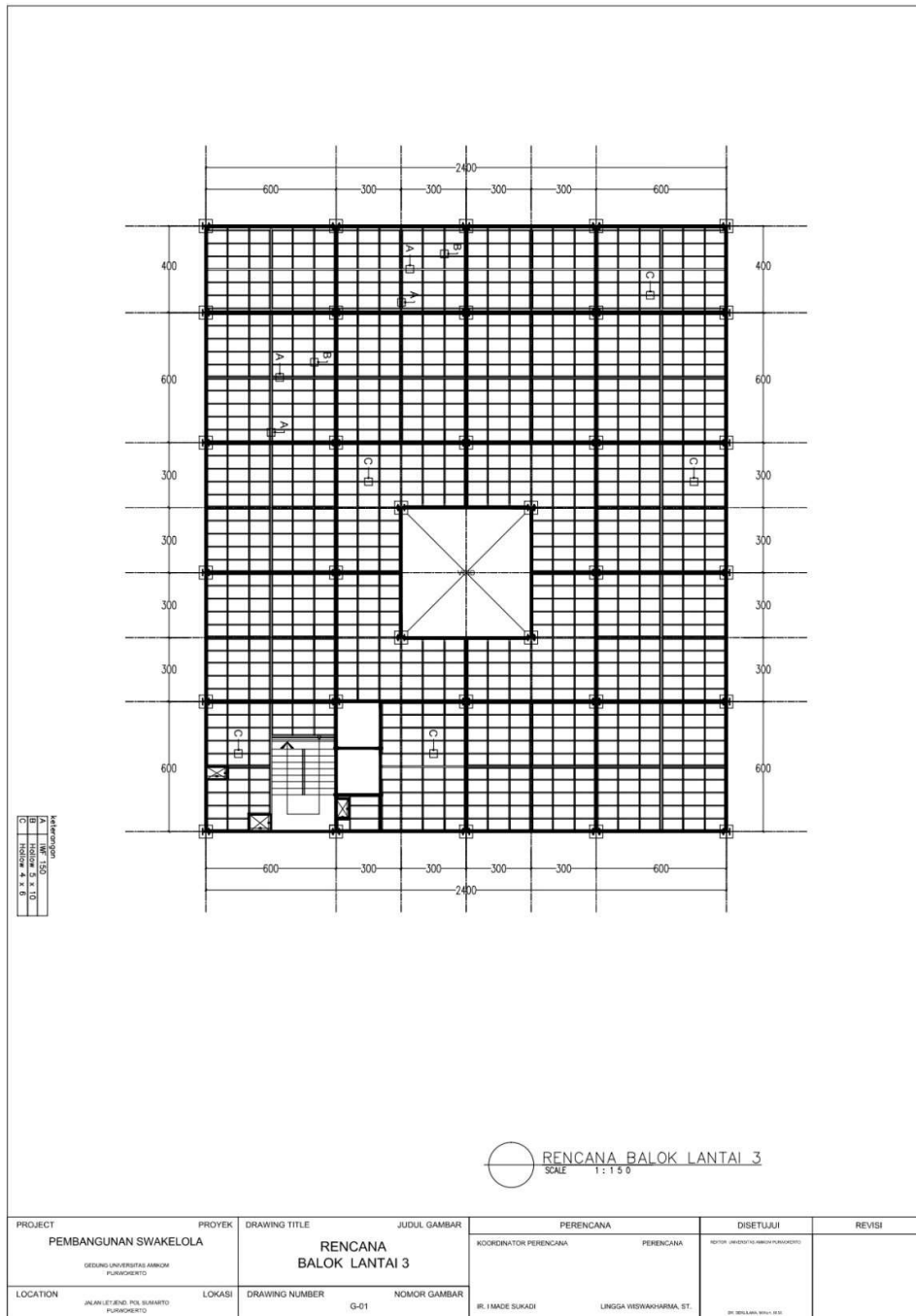
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	DRAWING TITLE RENCANA BALOK LANTAI 1	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETJUIJ NOMOR DOKUMEN PERENCANA	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI, POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.	

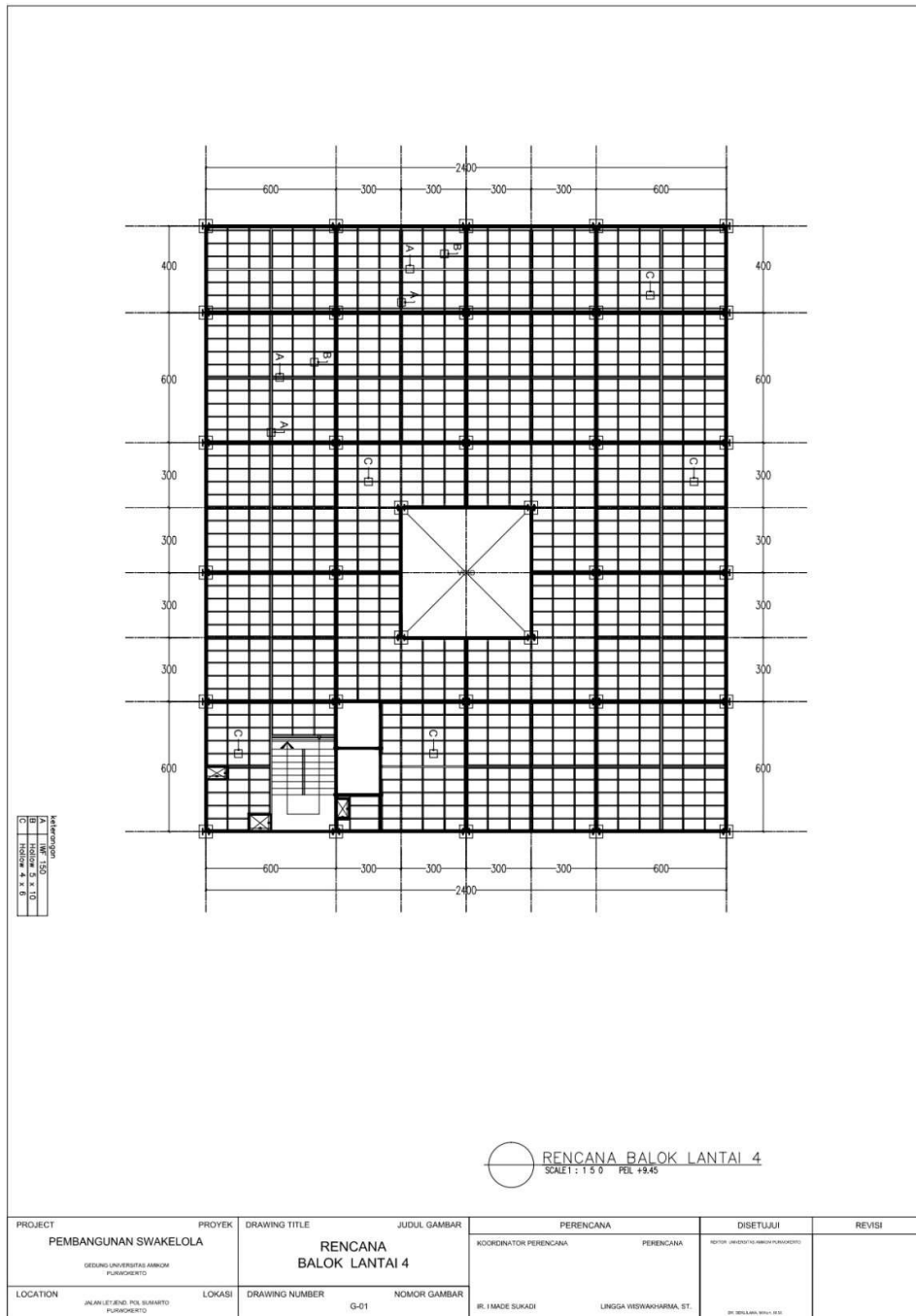


1	REVISI	NO	ALASAN
2			
3			
4			
5			

RENCANA BALOK LANTAI 2
SCALE 1 : 150 REL +3.15

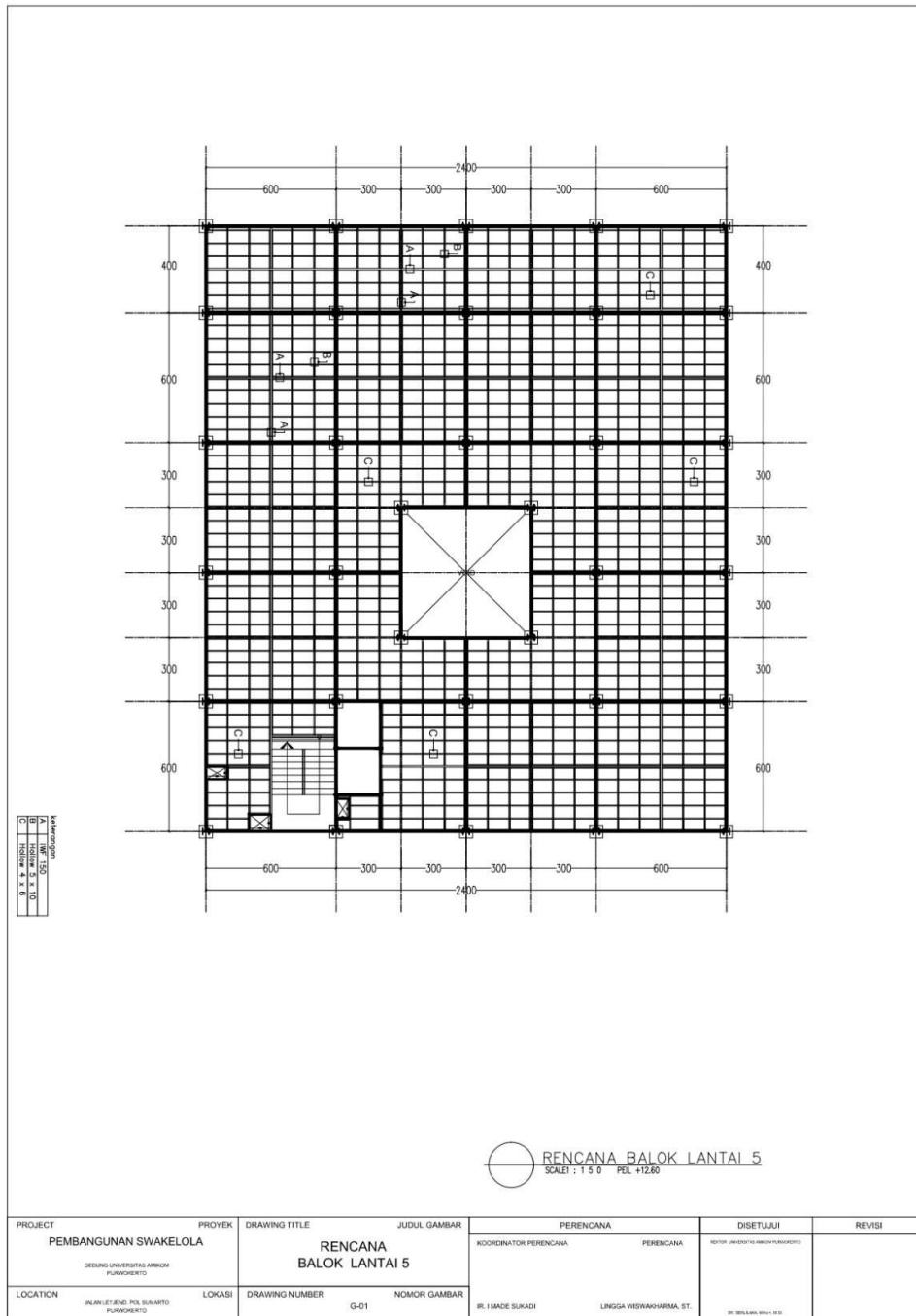
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK LANTAI 2	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLI S.S.	





RENCANA BALOK LANTAI 4
SCALE: 1 : 50 PEEL +9.45

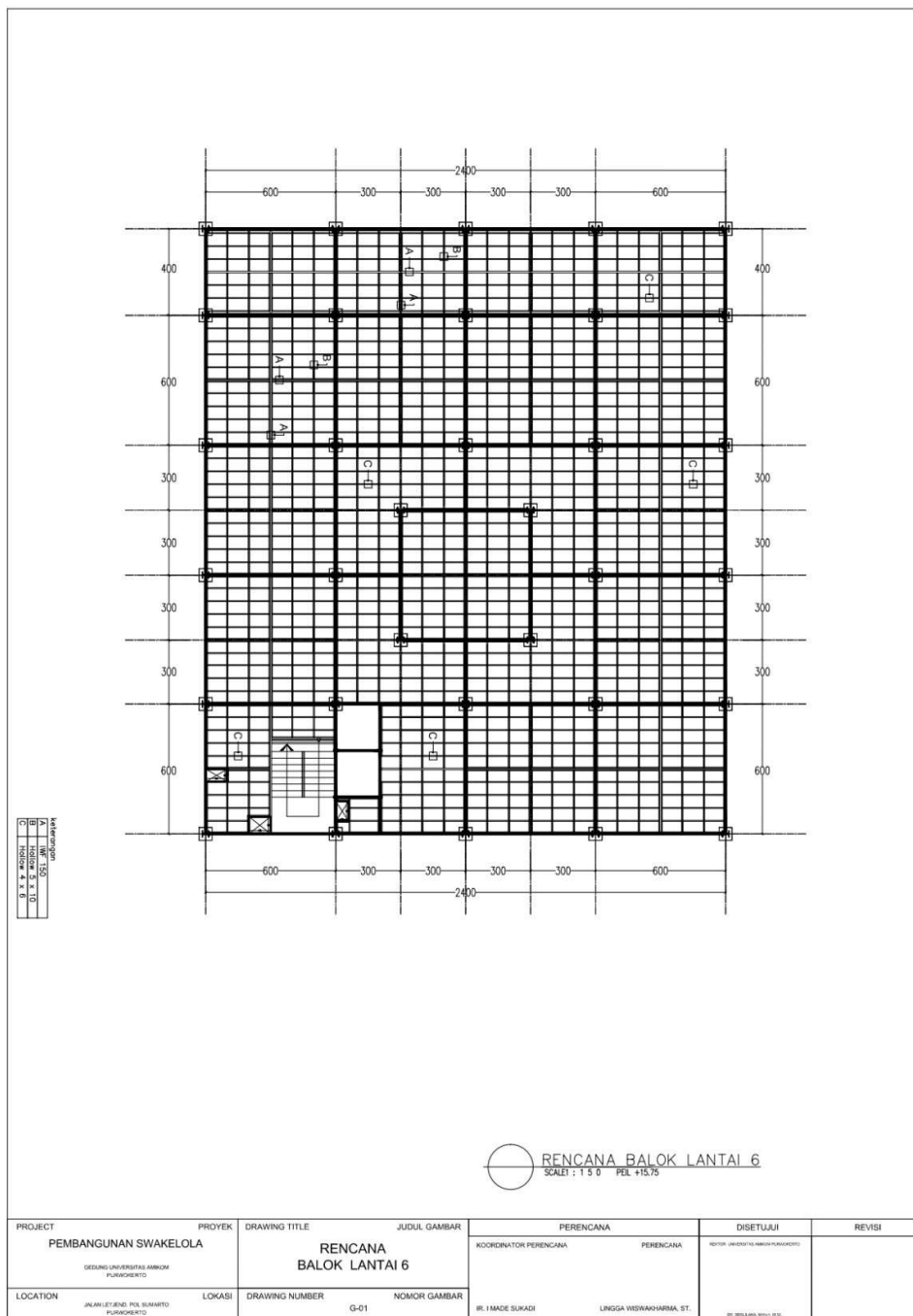
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK LANTAI 4	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.	



1	REVISI	NO.	ALASAN
2	REVISI	NO.	ALASAN
3	REVISI	NO.	ALASAN
4	REVISI	NO.	ALASAN

RENCANA BALOK LANTAI 5
SCALE: 1 : 50 PEL #12.60

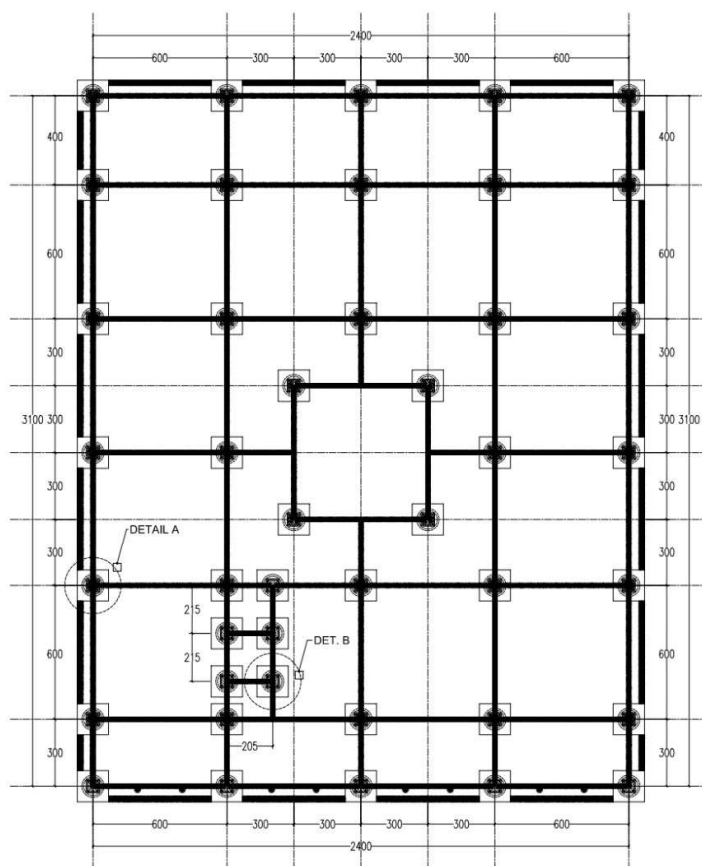
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PUNJASRETO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK LANTAI 5	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBOM	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI, POL. SUMARNO PUNJASRETO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.	



1	REVISI	DATE	REVISI
2	REVISI	DATE	REVISI
3	REVISI	DATE	REVISI

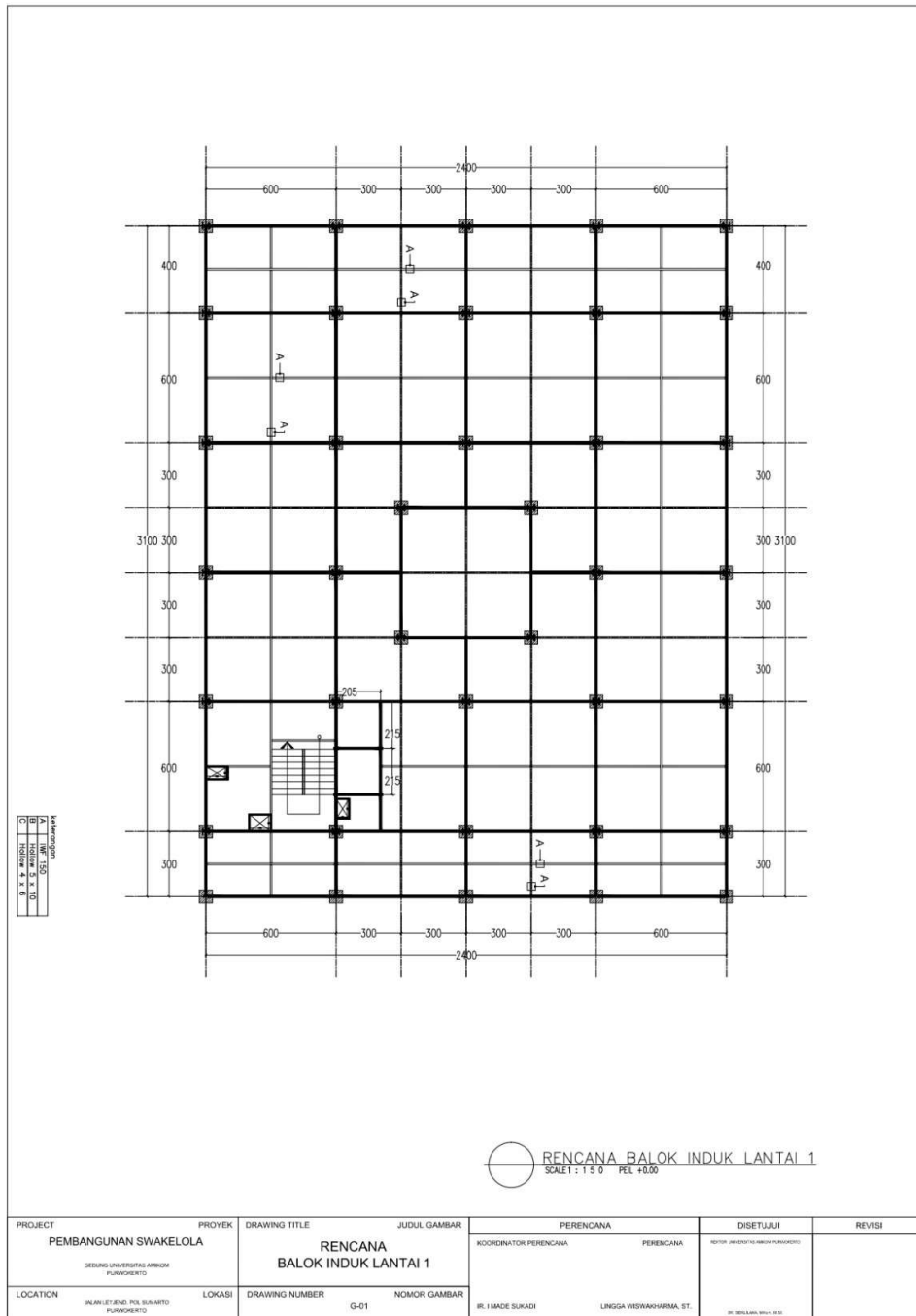
RENCANA BALOK LANTAI 6
SCALE: 1 : 50 PEL +15,75

PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	DRAWING TITLE RENCANA BALOK LANTAI 6	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.S.	



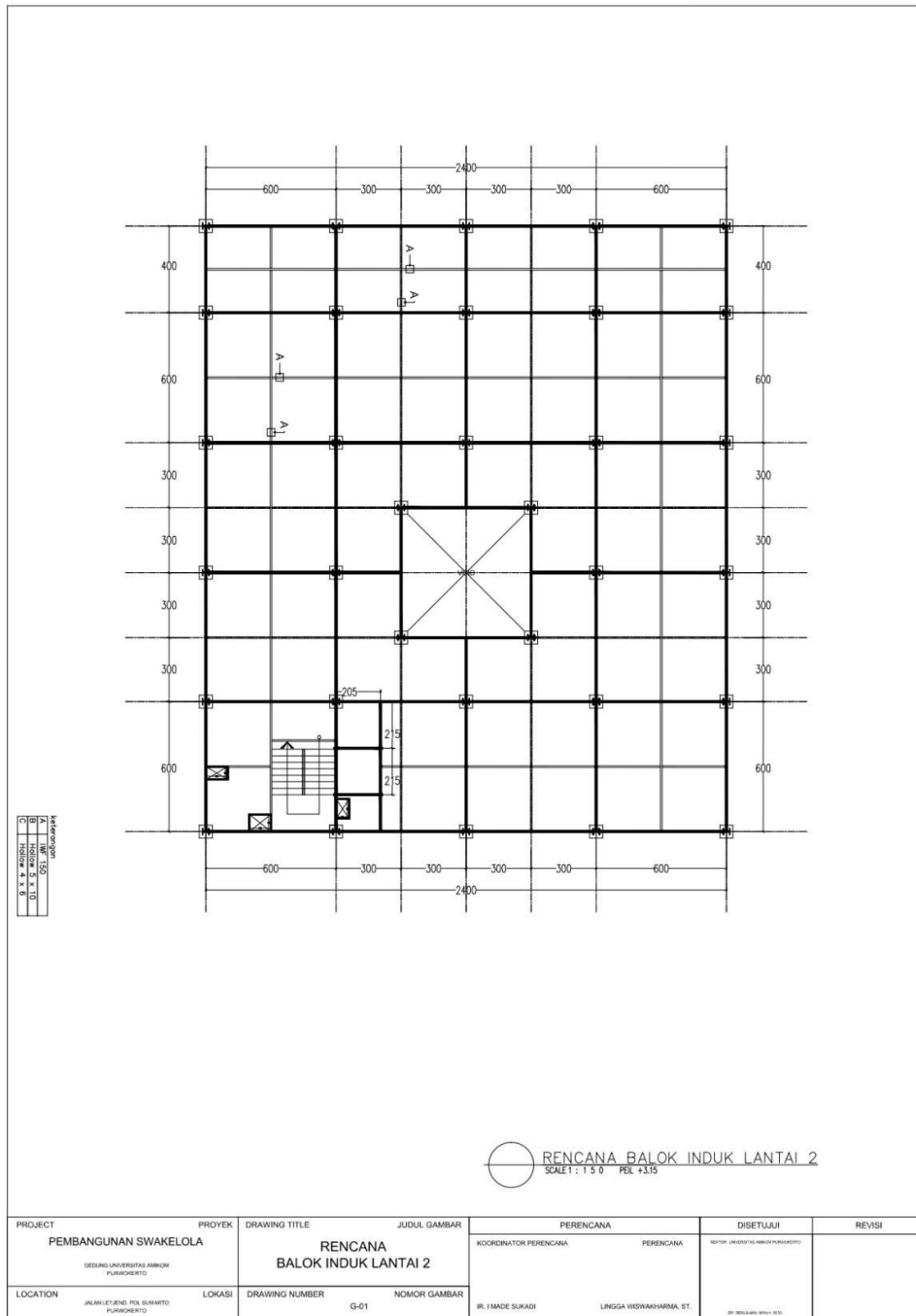
RENCANA SLOOF
SCALE 1 : 150

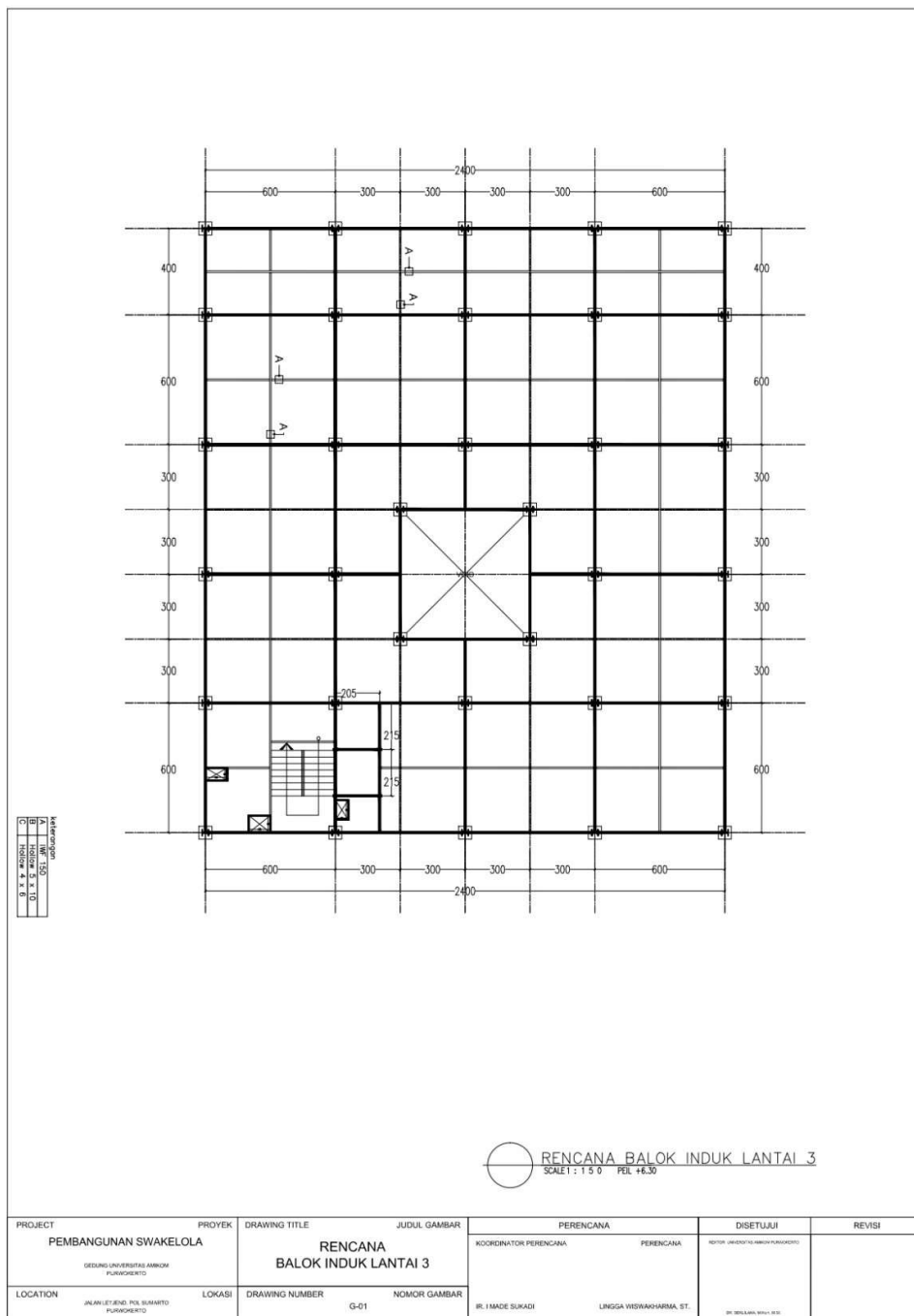
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA SLOOF		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	
		JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	REVISI



RENCANA BALOK INDUK LANTAI 1
SCALE 1 : 150 REL +0.00

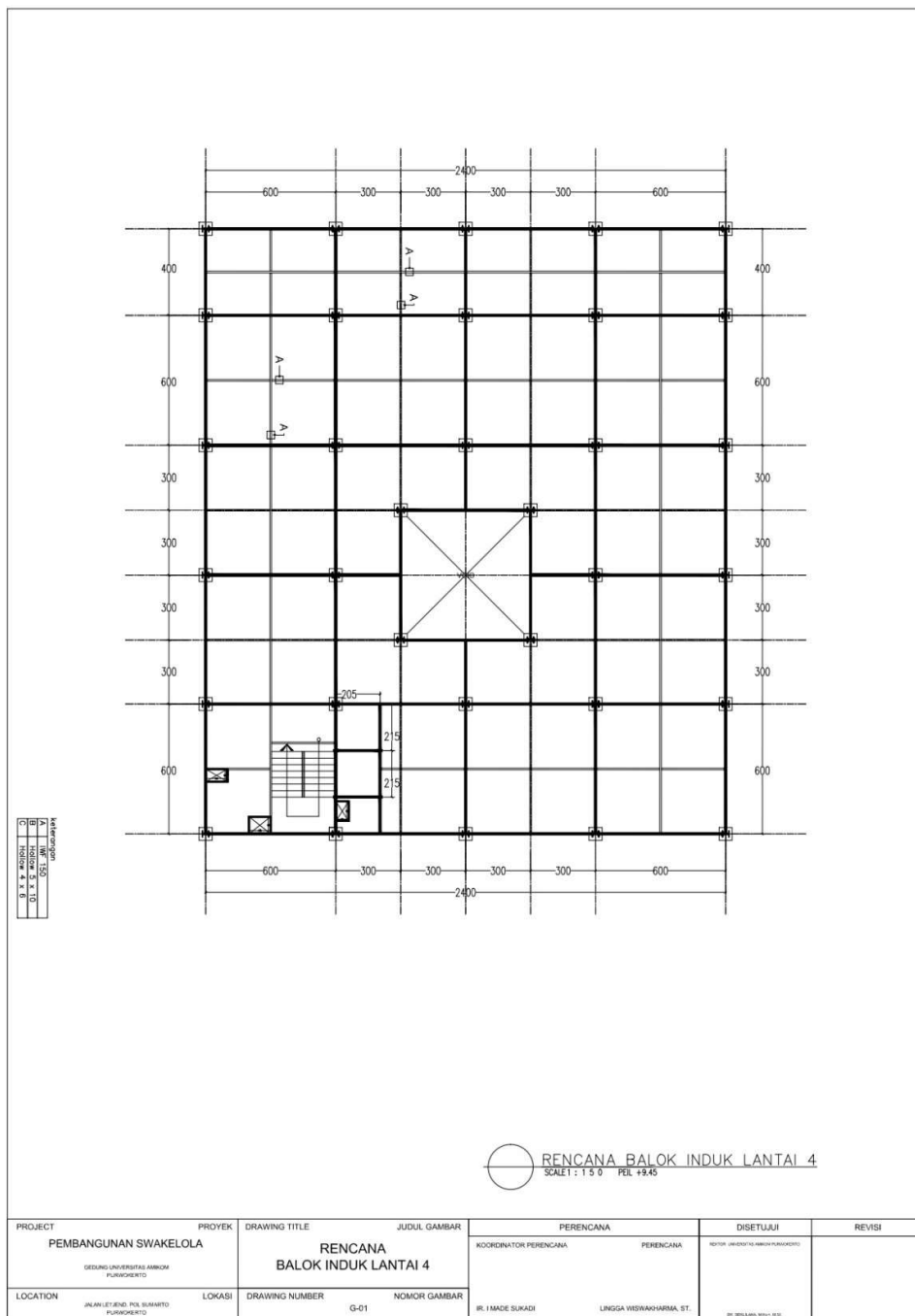
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA BALOK INDUK LANTAI 1	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR G-01	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWACHARMA, ST.		





RENCANA BALOK INDUK LANTAI 3
SCALE: 1:50 PERL #6.30

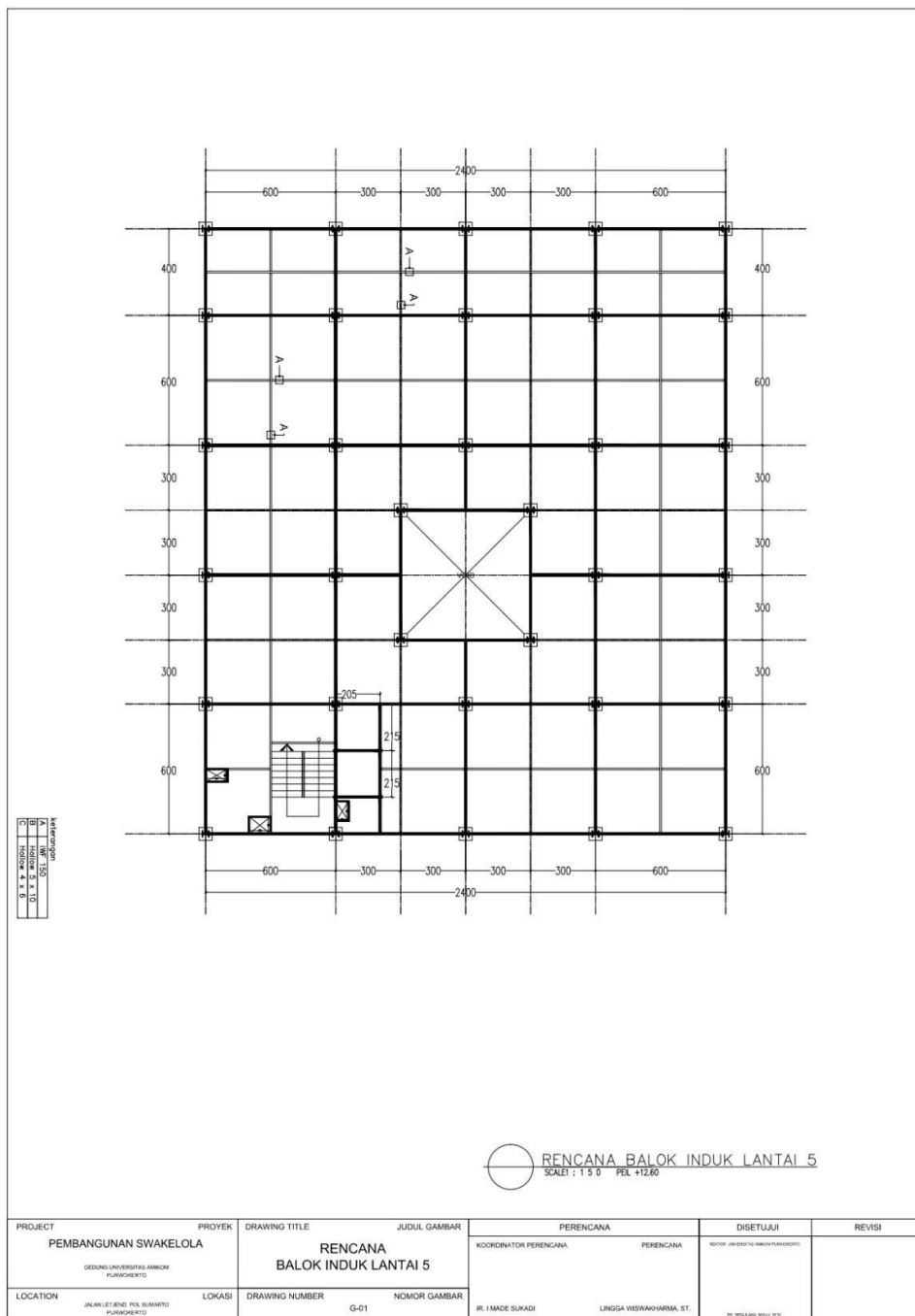
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PUNJASIKERTO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK INDUK LANTAI 3	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETJUIJ REKTOR UNIVERSITAS AMBOM	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PUNJASIKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.S.	

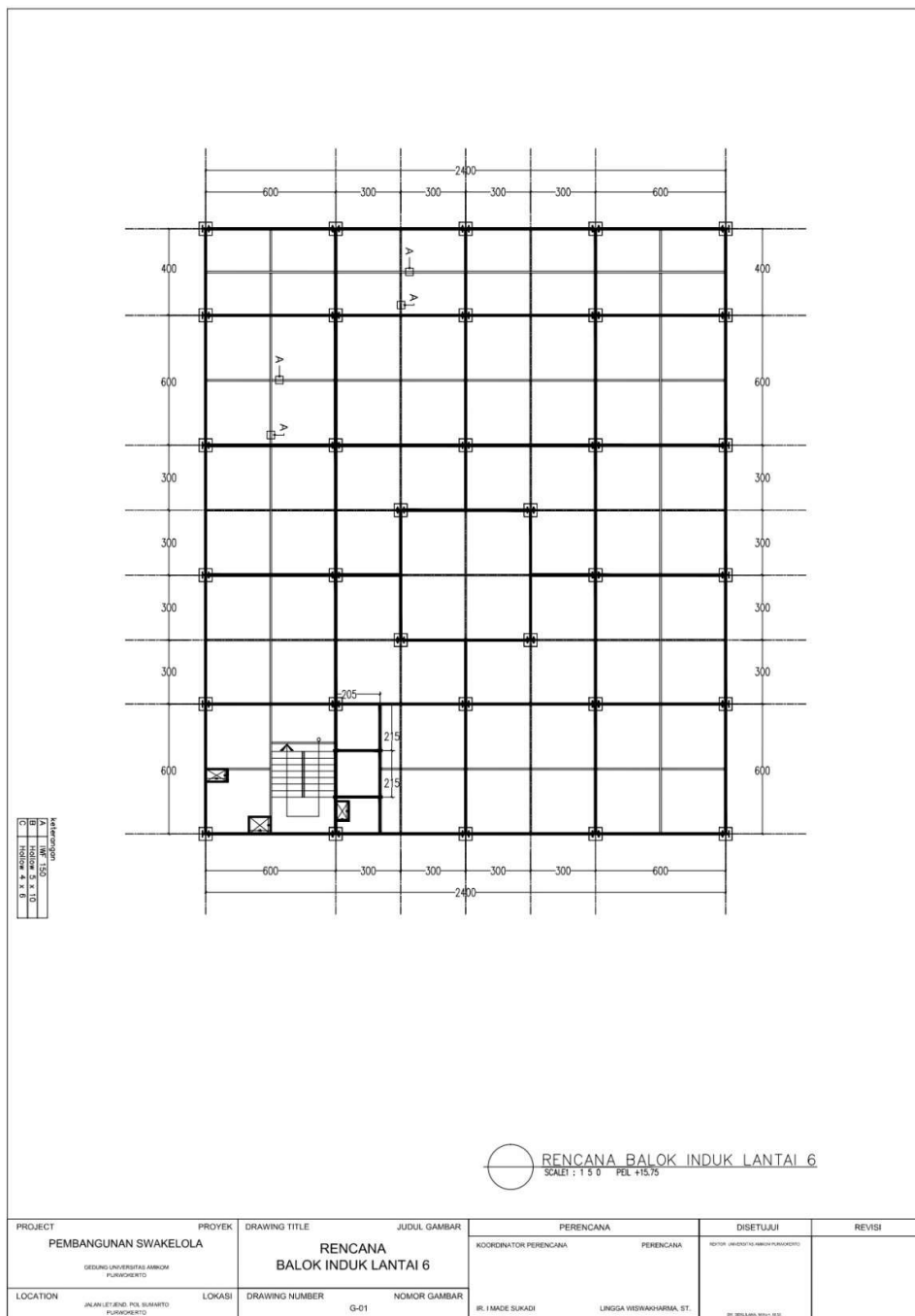


0	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91
92	93	94	95	96	97	98
99	100	101	102	103	104	105

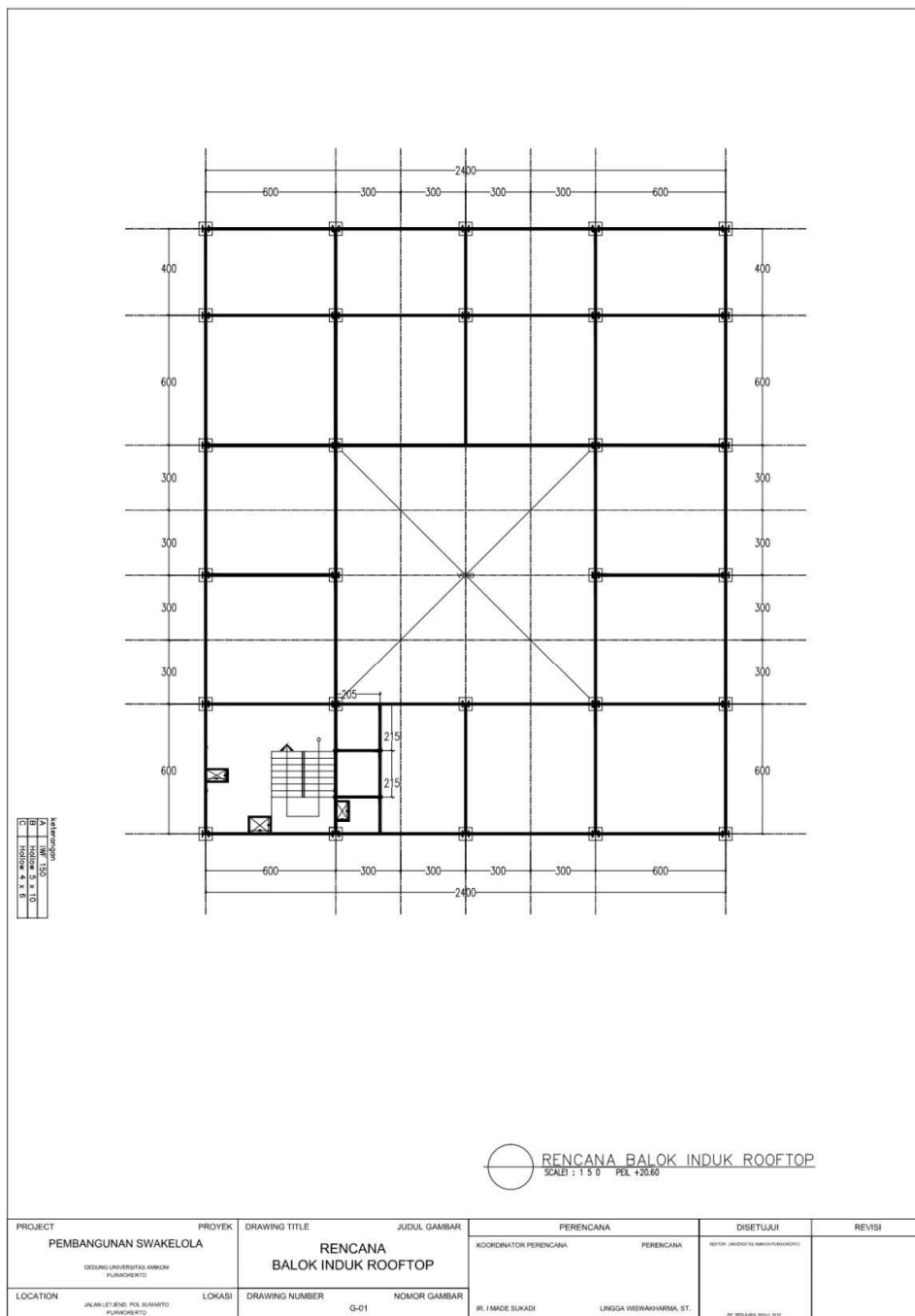
RENCANA BALOK INDUK LANTAI 4
SCALE: 1 : 50 PEL +9.45

PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	DRAWING TITLE RENCANA BALOK INDUK LANTAI 4	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUIJ REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DI BOLLABA WALLI, S.S.	



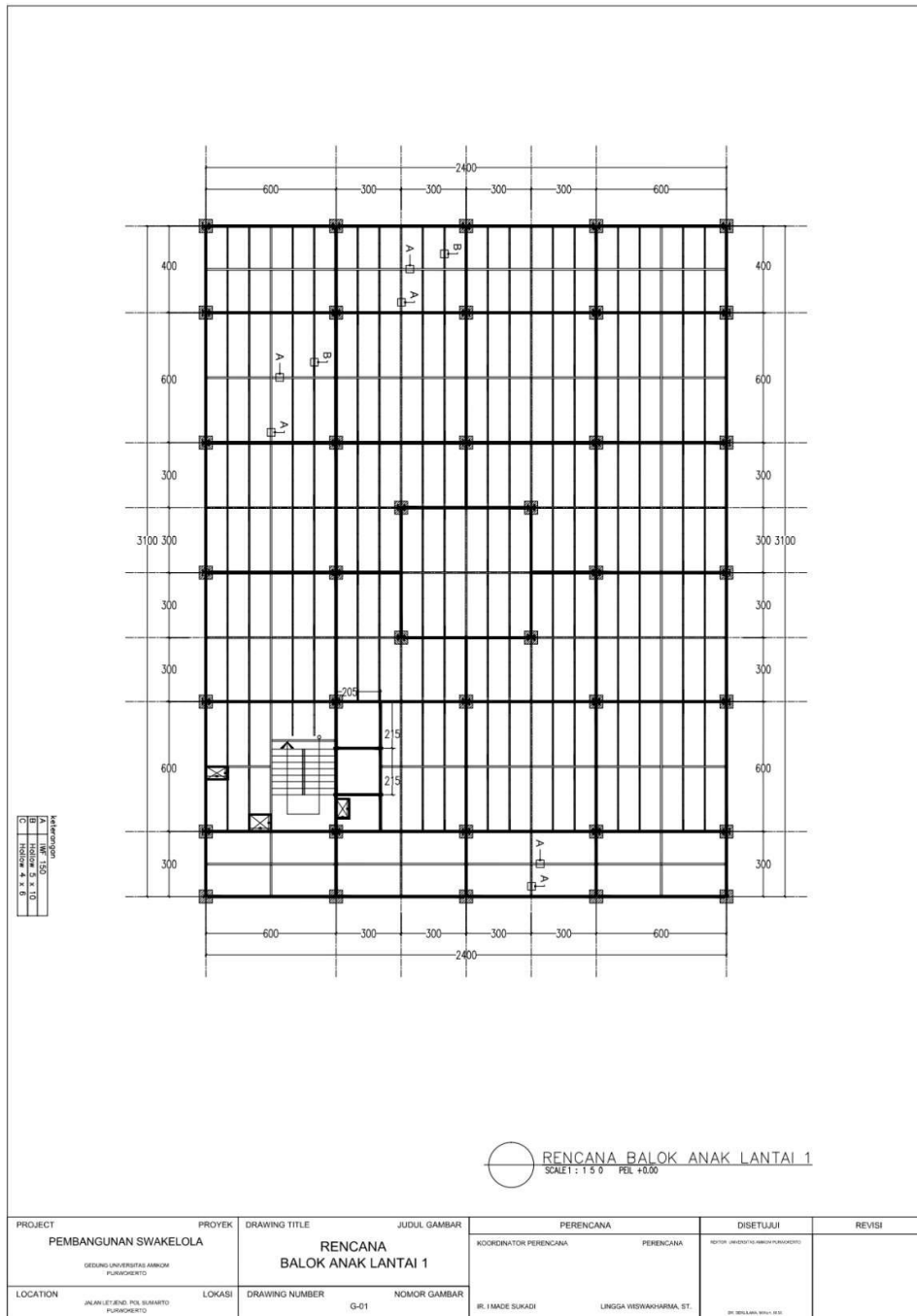


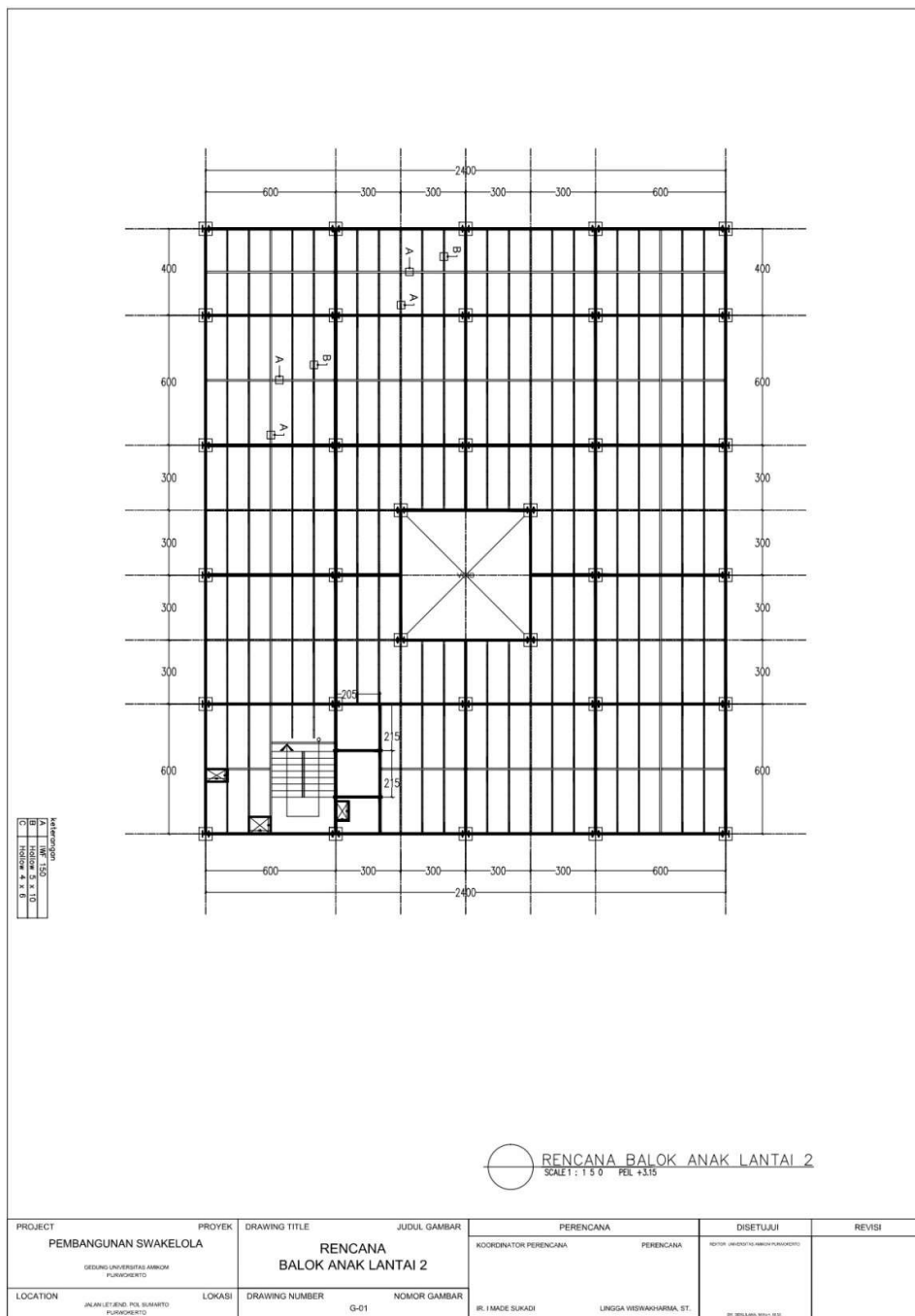
PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA		PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO		DRAWING TITLE RENCANA BALOK INDUK LANTAI 6		JUDUL GAMBAR		PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA		DISETJUIJ REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO		REVISI	
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO		LOKASI		DRAWING NUMBER G-01		NOMOR GAMBAR		IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.		DI BOLLABA WALLI, S.S.			



RENCANA BALOK INDUK ROOFTOP
SCALE: 1:50 PEL: 20.60

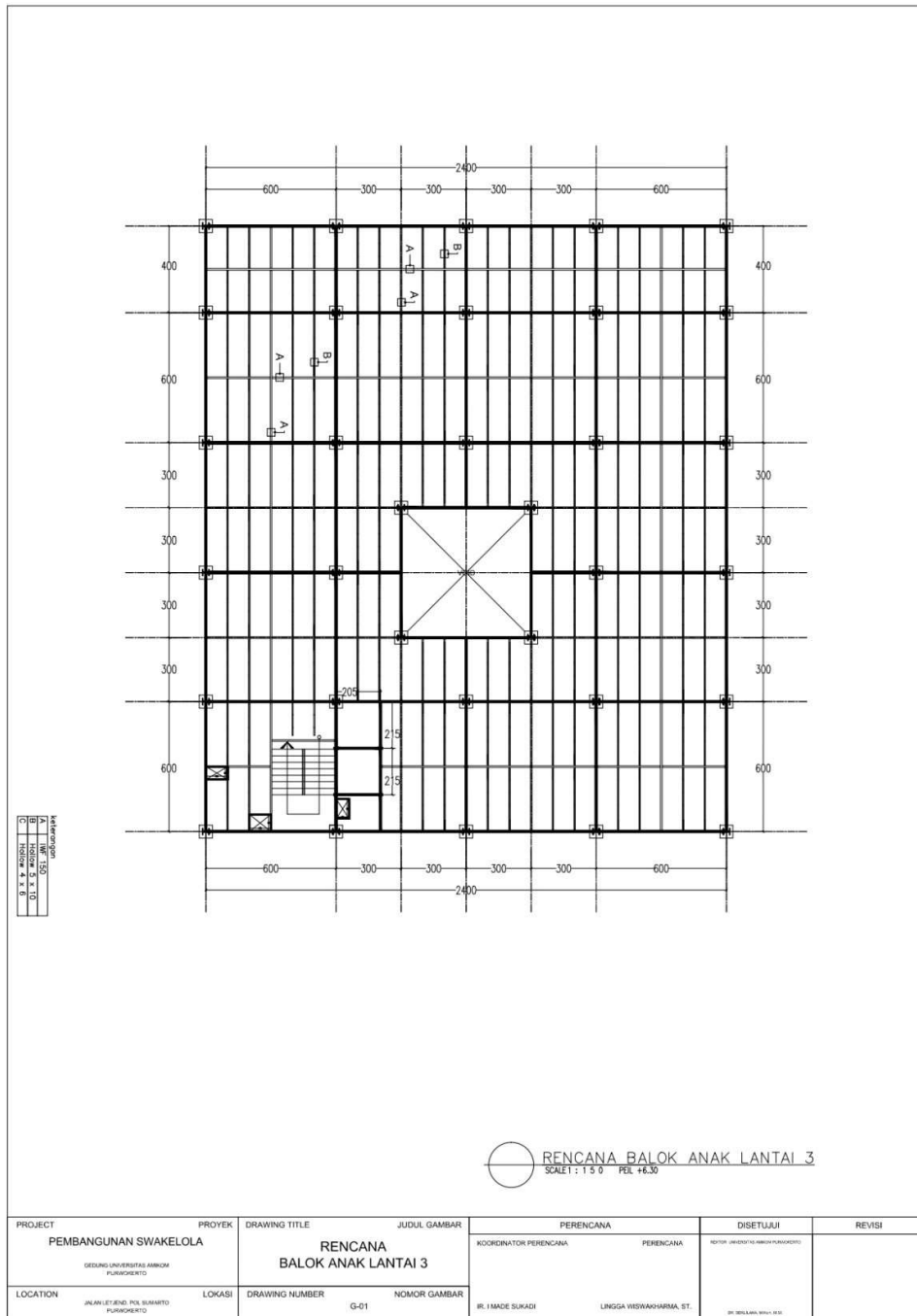
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	DRAWING TITLE RENCANA BALOK INDUK ROOFTOP	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.S.	





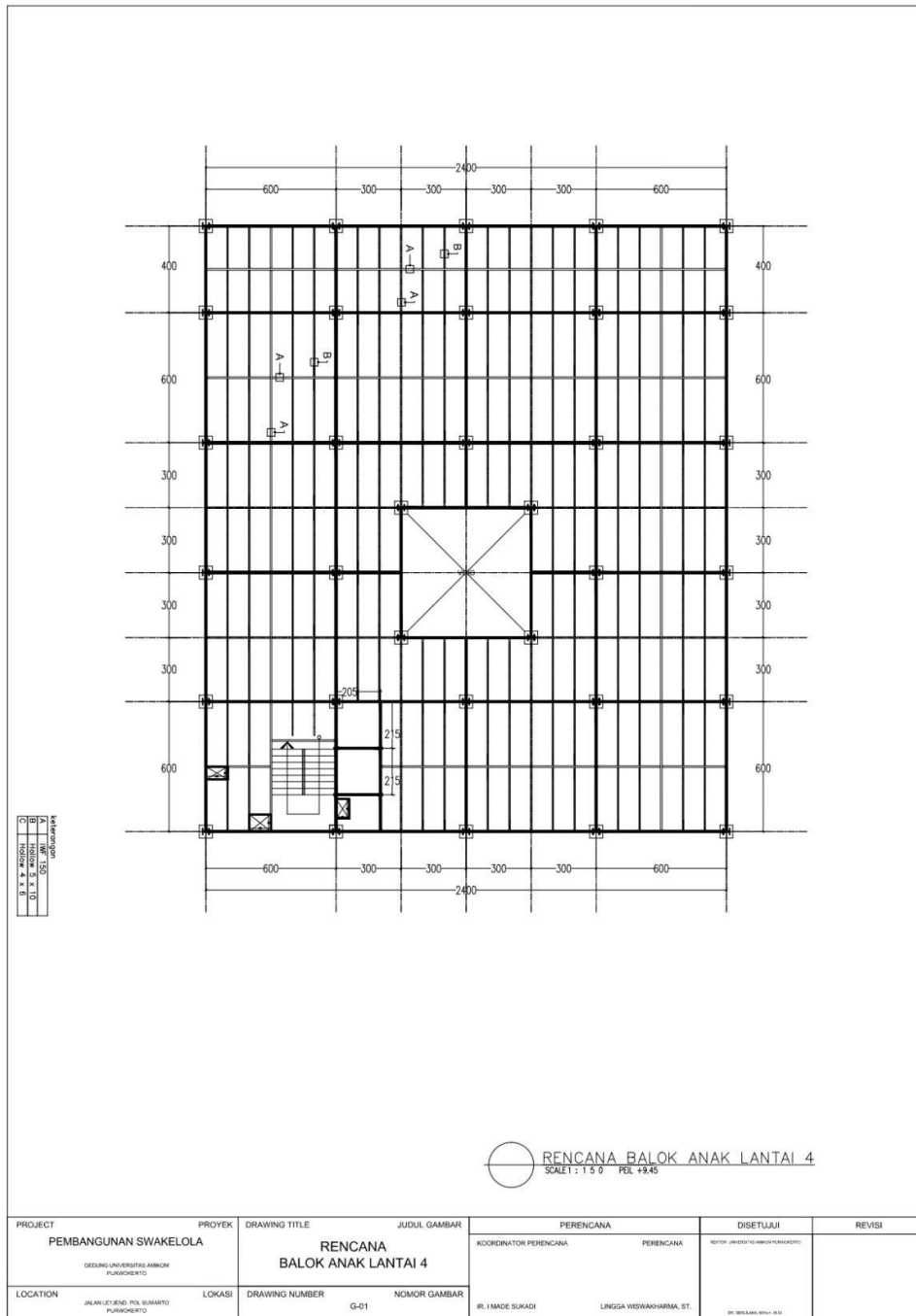
RENCANA BALOK ANAK LANTAI 2
SCALE 1 : 150 PERL +315

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		RENCANA BALOK ANAK LANTAI 2		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REKTOR UNIVERSITAS AMBAKON PANGRABERTO	
GEDUNG UNIVERSITAS AMBAKON PANGRABERTO						
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PANGRABERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNACHARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.



RENCANA BALOK ANAK LANTAI 3
SCALE: 1:50 PERL #6.30

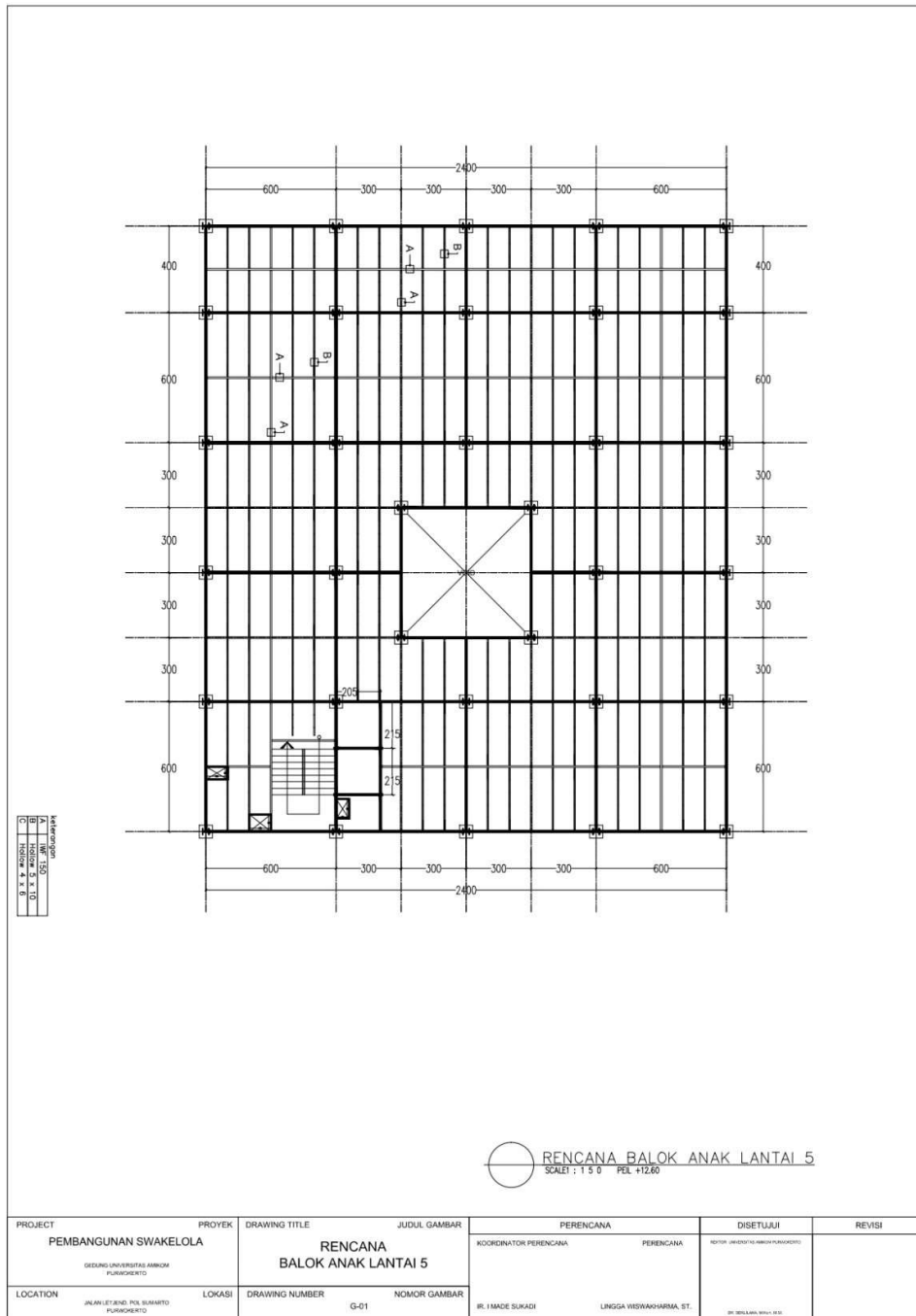
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	RENCANA BALOK ANAK LANTAI 3		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.



0	1	2	3	4
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

RENCANA BALOK ANAK LANTAI 4
SCALE: 1 : 50 PEEL +9.45

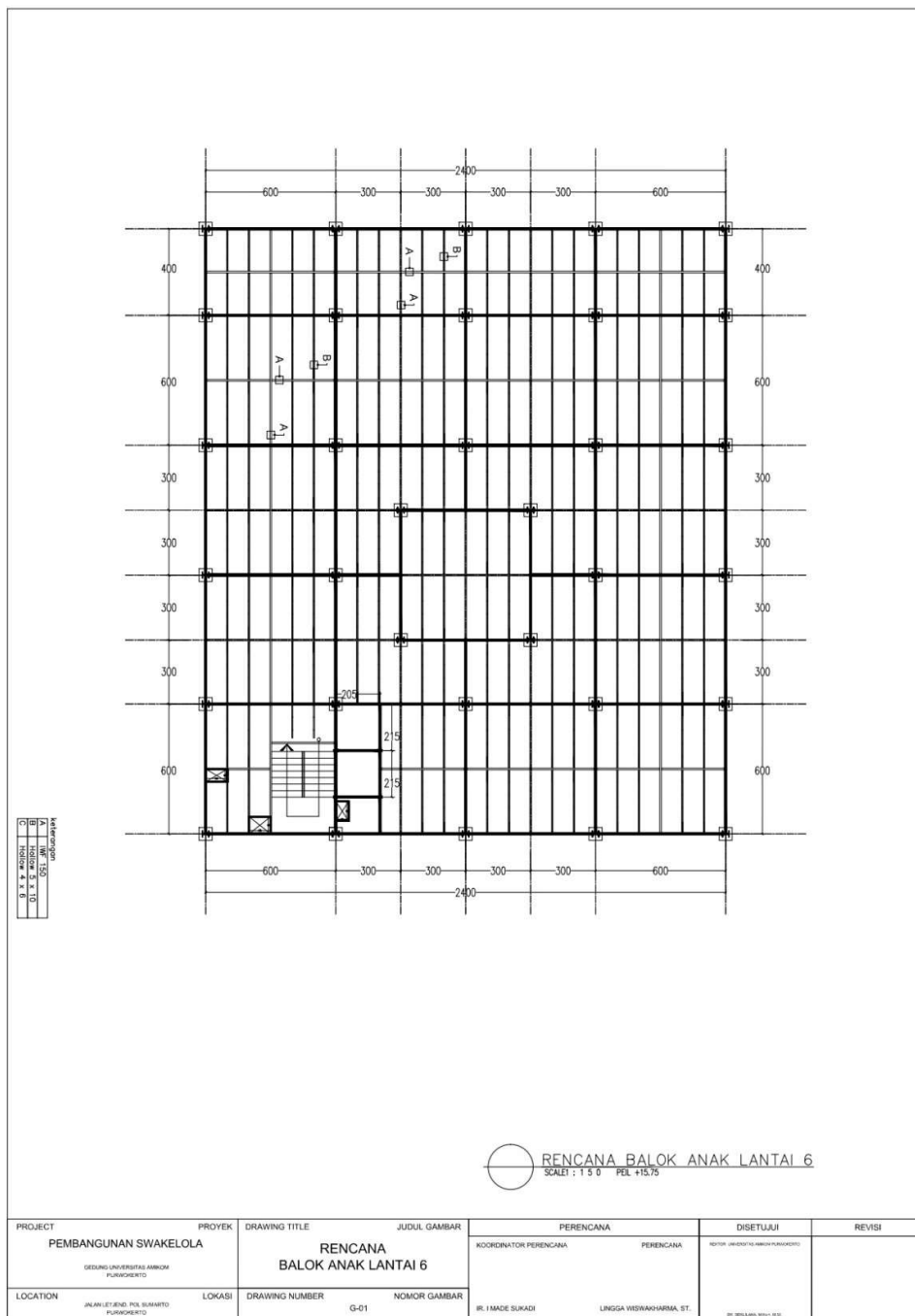
PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK ANAK LANTAI 4	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.	



0	1	2	3	4
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

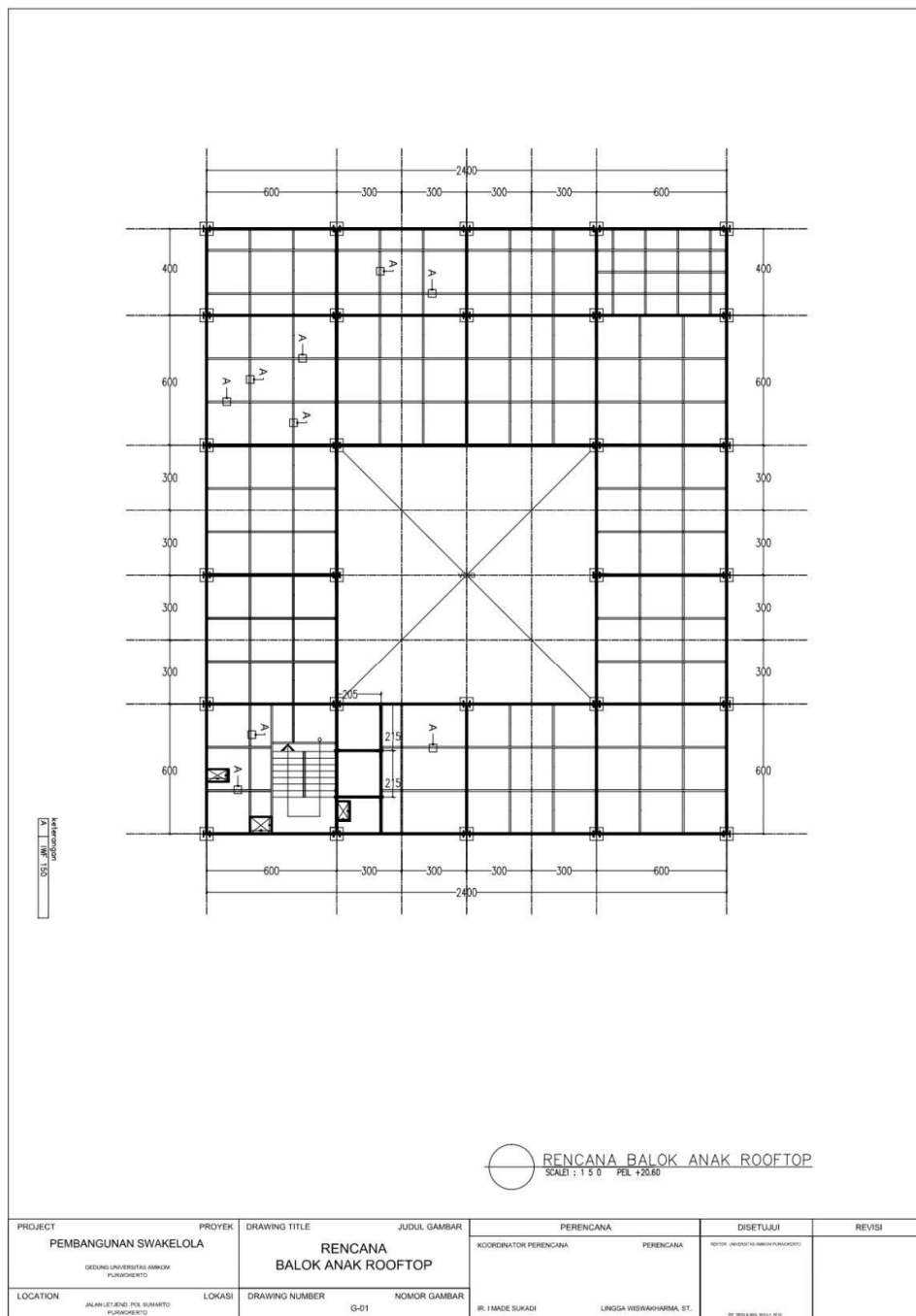
RENCANA BALOK ANAK LANTAI 5
SCALE: 1 : 50 PEL #12.60

PROJECT PMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PUMANGKOTO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA BALOK ANAK LANTAI 5	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI REKTOR UNIVERSITAS AMBOM	REVISI
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PUMANGKOTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DI BOLLABA WALLY S.D.	



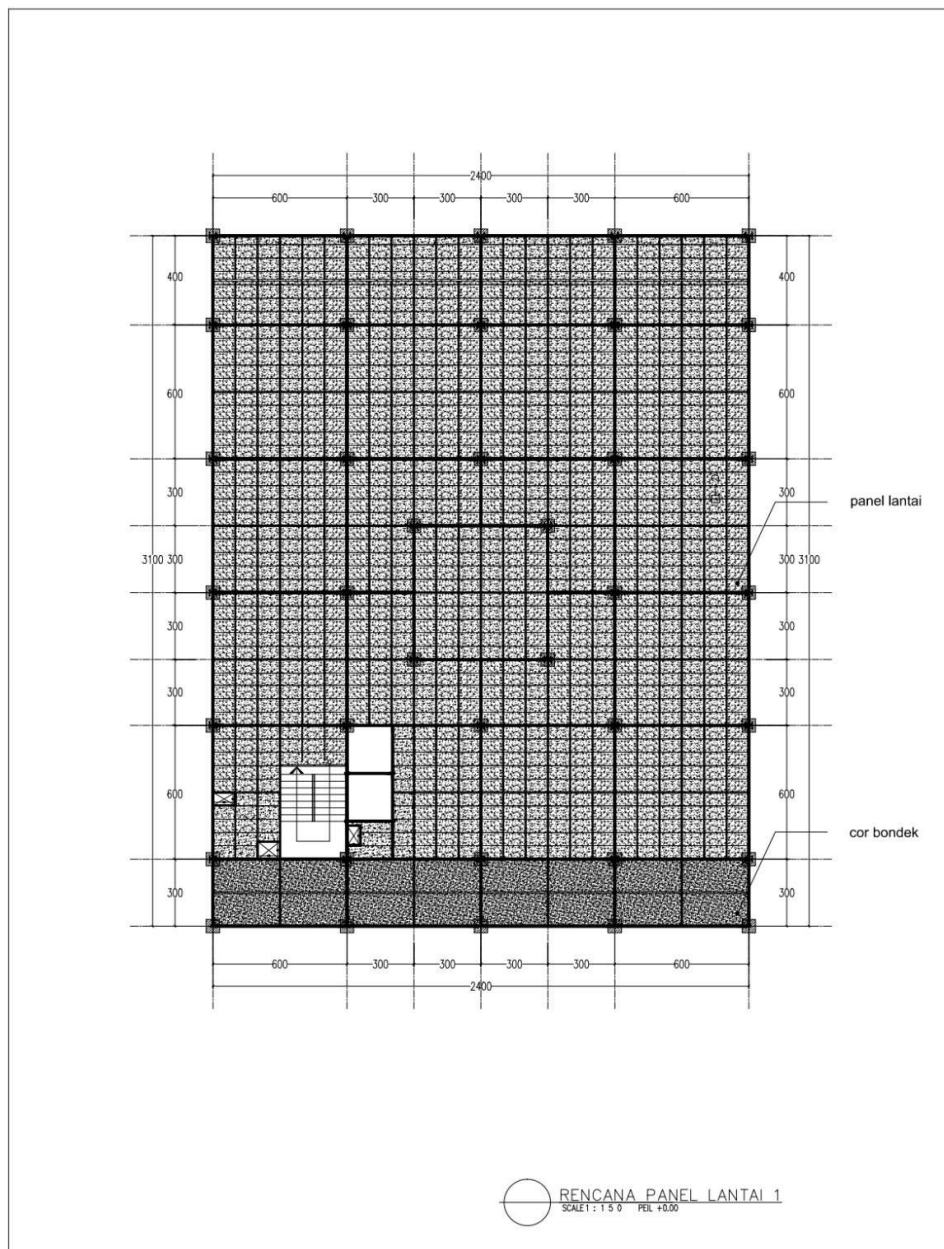
RENCANA BALOK ANAK LANTAI 6
SCALE: 1 : 50 PEL #15.75

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA BALOK ANAK LANTAI 6	G-01	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	REVISI	REVISI

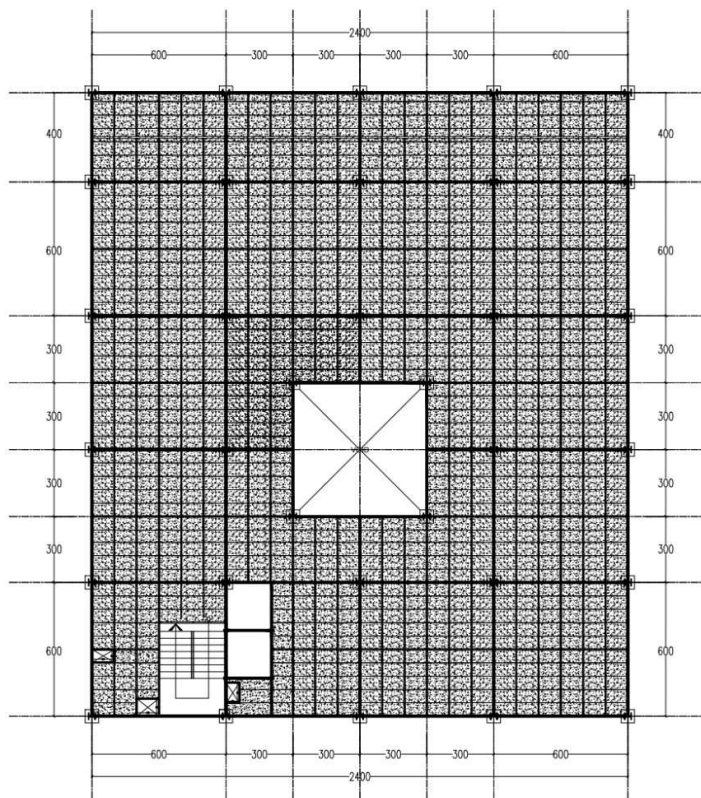


RENCANA BALOK ANAK ROOFTOP
 SCALE: 1 : 50 PEL #20.60

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETJUIJ	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	RENCANA BALOK ANAK ROOFTOP		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLABA WALLY S.S.

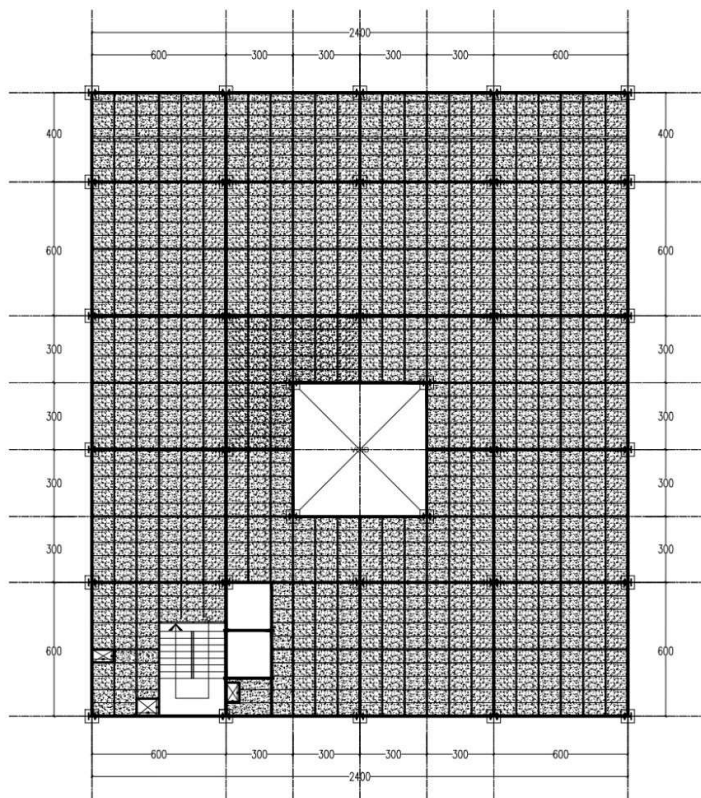


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	LOKASI JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	RENCANA PANEL LANTAI 1	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	NIKOTI ANDRIANTO-INDO/PURWOREJO	
				IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.		



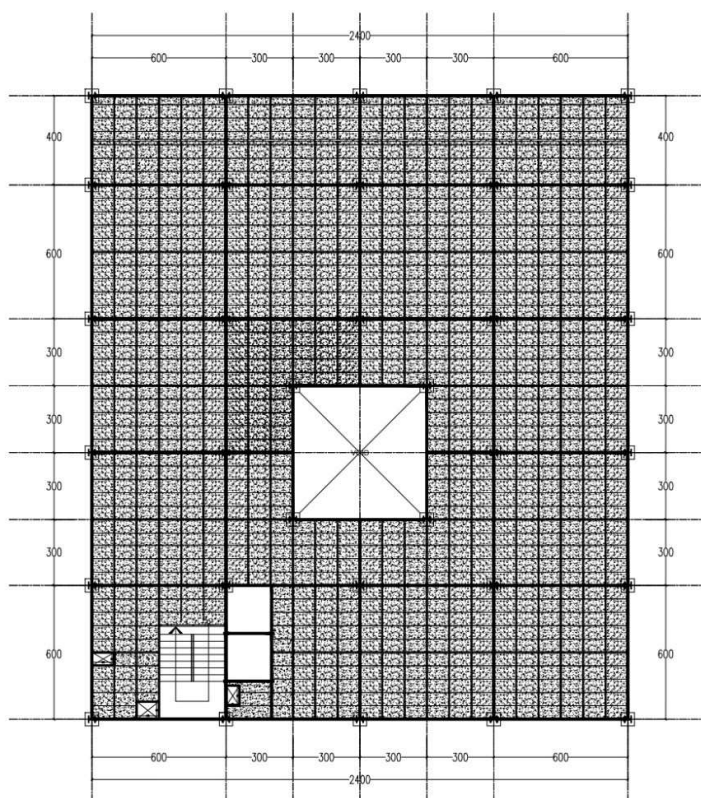
RENCANA PANEL LANTAI 2
SCALE 1 : 150 REL +3.15

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA PANEL LANTAI 2	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		G-01	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MULLANA WALLY, S.S.		



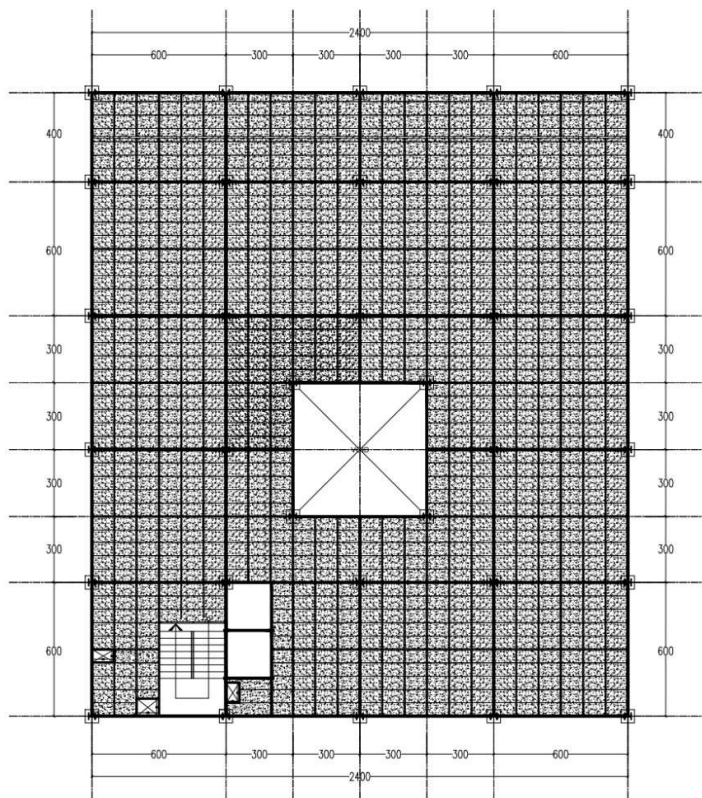
RENCANA PANEL LANTAI 3
SCALE 1 : 1 5 0

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	RENCANA PANEL LANTAI 3		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REKTOR UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	
LOCATION	JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST. DI BOLLABA WALLY S.D.



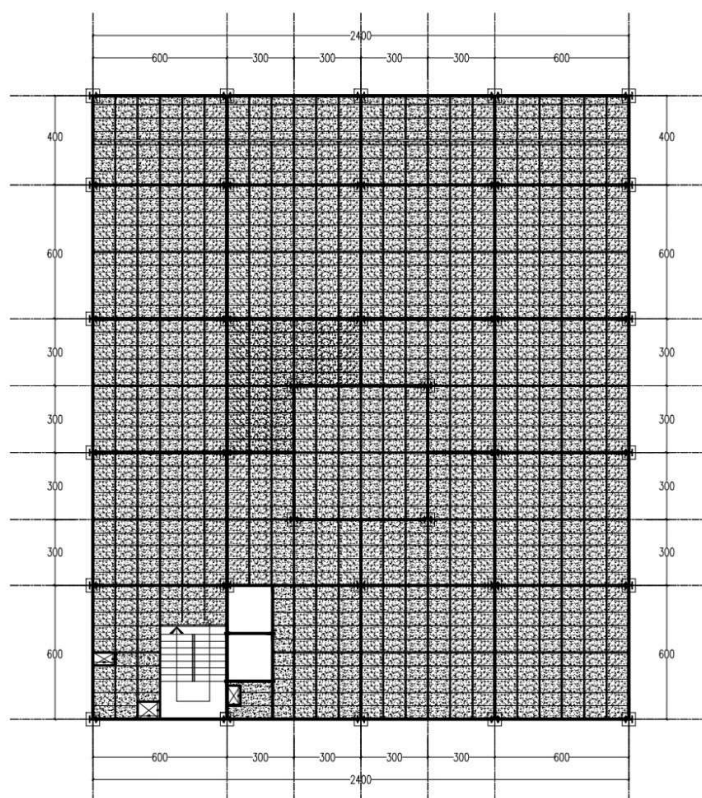
RENCANA PANEL LANTAI 4
SCALE: 1:50 REL +9.45

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJ	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO		RENCANA PANEL LANTAI 4		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI REVISI	
LOCATION JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MULLANA WALLY, S.S.	



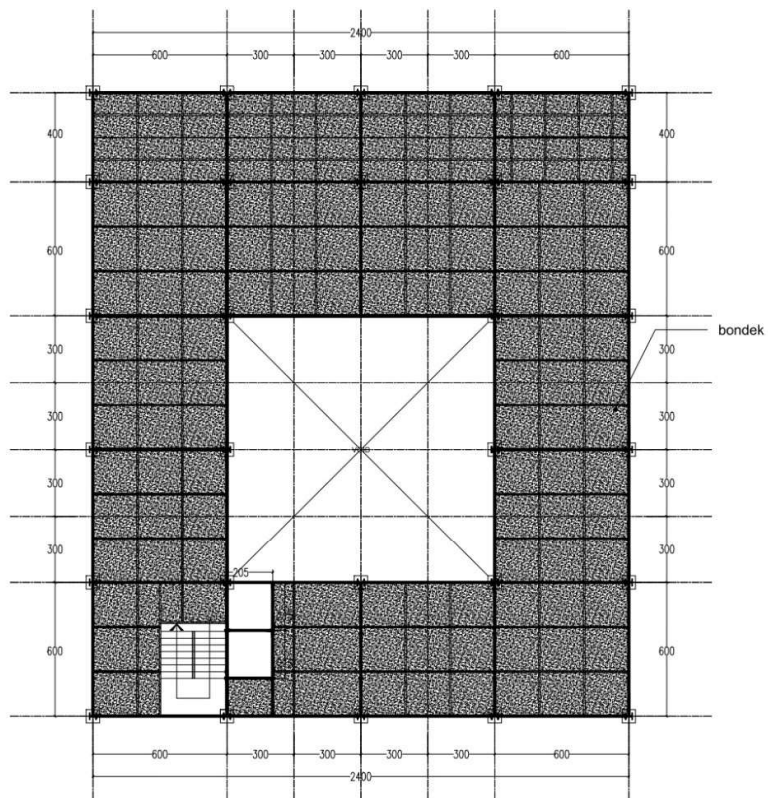
RENCANA PANEL LANTAI 5
SCALE: 1 : 50 PEL +12.60

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PURAKORNETO	LOKASI	RENCANA PANEL LANTAI 5		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	
		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. IMACE SUKADI	LINGGA WISNANDHARMA, ST.	DR. SELLALA, WILAI, D.D.



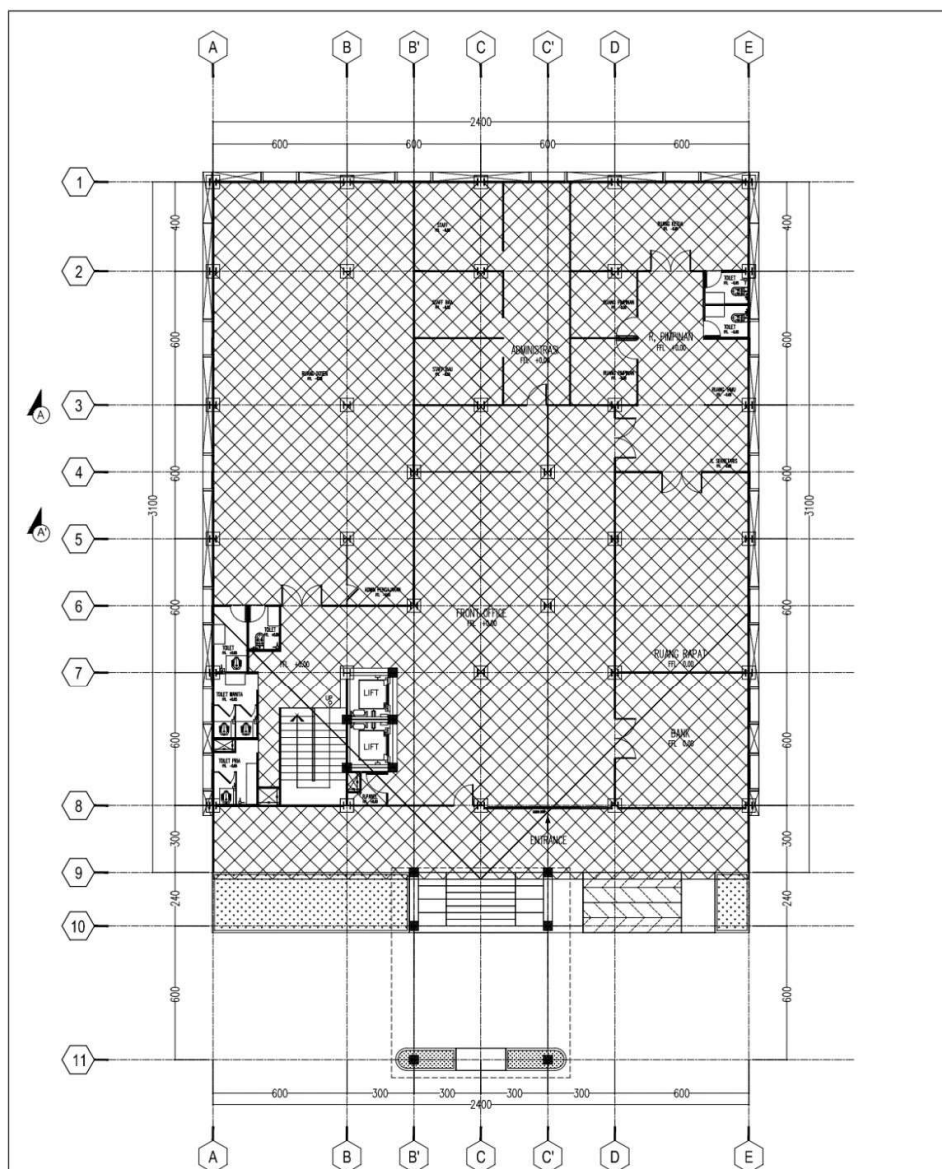
RENCANA PANEL LANTAI 6
SCALE: 1:50 PEL +15.75

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJ	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOREJO	LOKASI	RENCANA PANEL LANTAI 6	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAGHARMA, ST.		



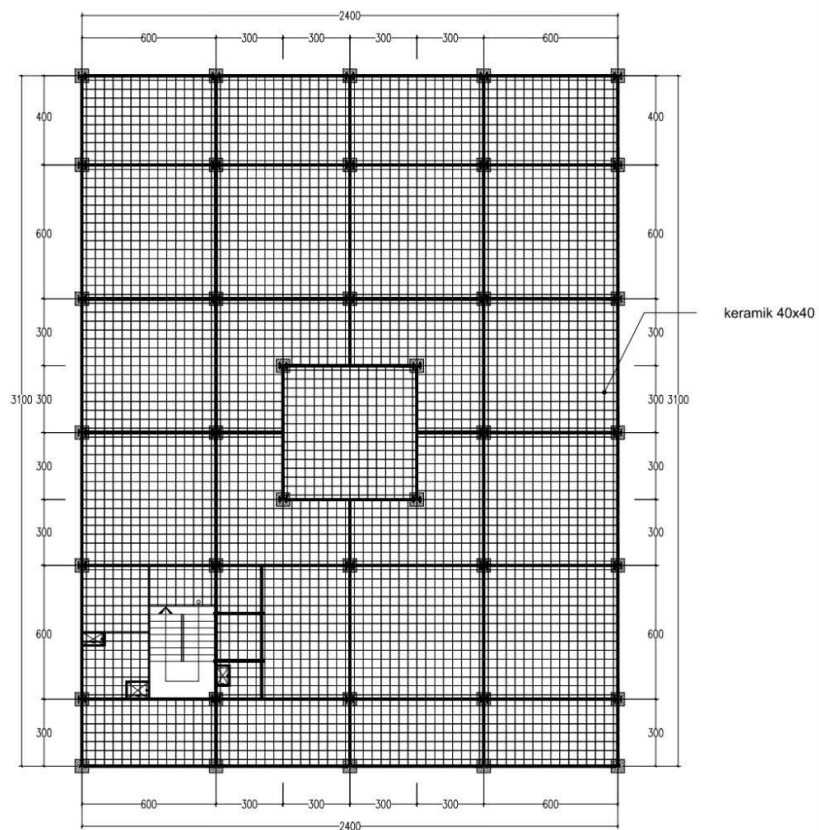
RENCANA LANTAI ROOFTOP
 SCALE: 1:50 PEL: 20.60

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUIJU	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA LANTAI ROOFTOP	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI	REVISI
				IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.		



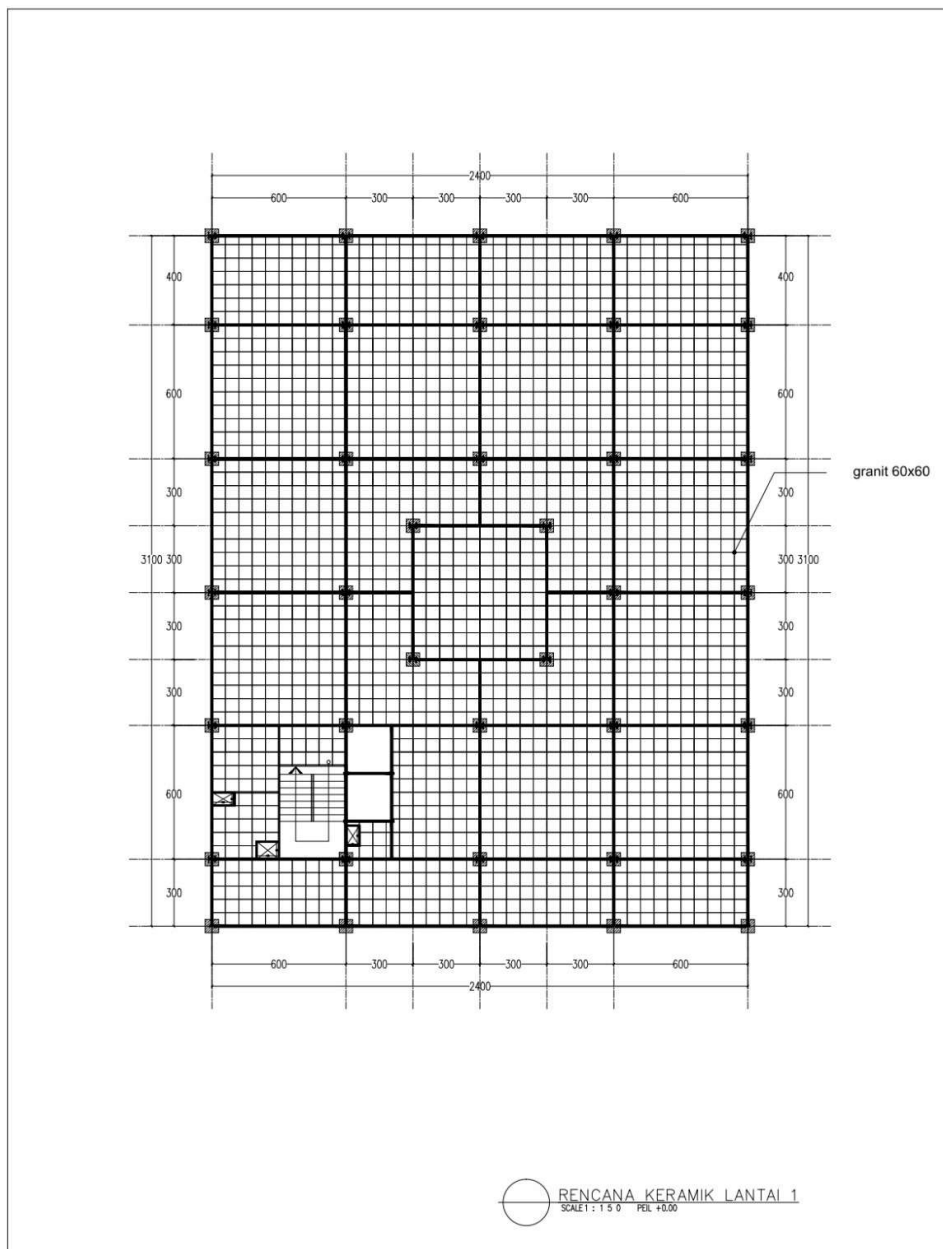
RENCANA POLA LANTAI 1
SCALE 1 : 150 PEEL +0.00

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		RENCANA POLA LANTAI 1		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOREJO						
LOCATION	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. IMACE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.	
JALAN LETEND. POL. SURMARTO PURWOREJO		G-01				



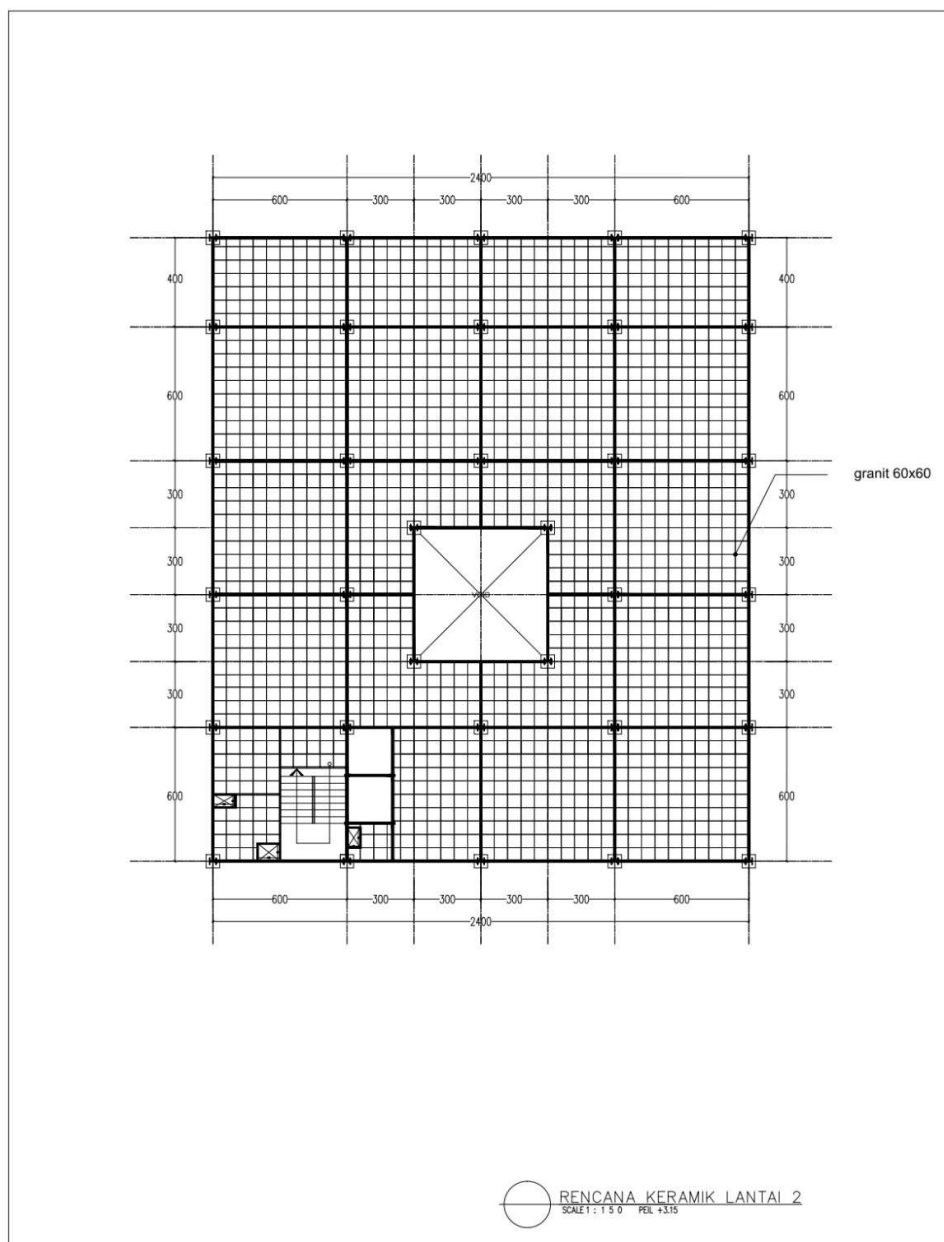
RENCANA KERAMIK BASEMENT
SCALE 1 : 150 PERL - 2.95

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUIJ	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA KERAMIK BASEMENT	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI	REVISI
				IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.		



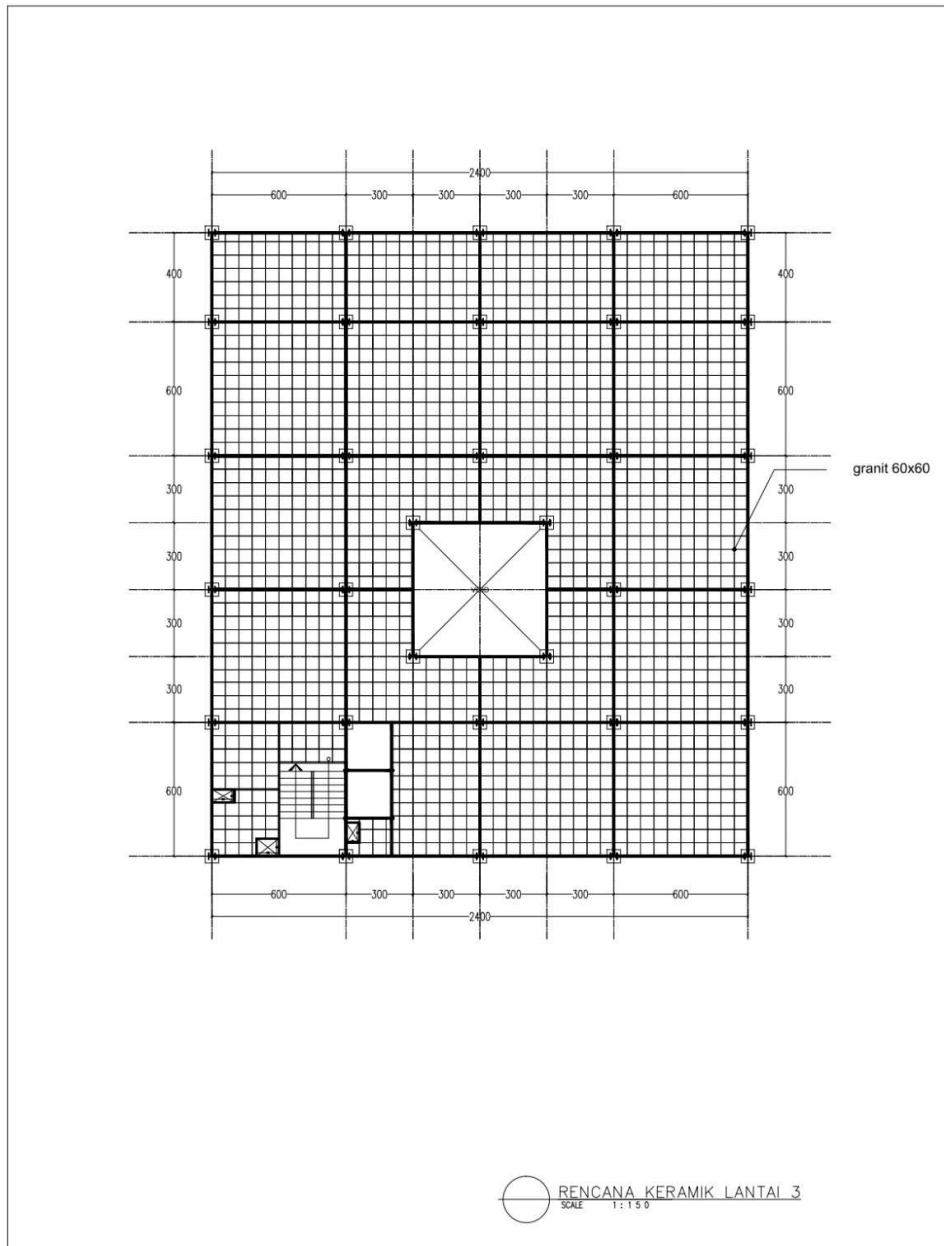
RENCANA KERAMIK LANTAI 1
SCALE 1 : 150 PERL +0.00

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO	LOKASI	RENCANA KERAMIK LANTAI 1	G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI	REVISI
				IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.		



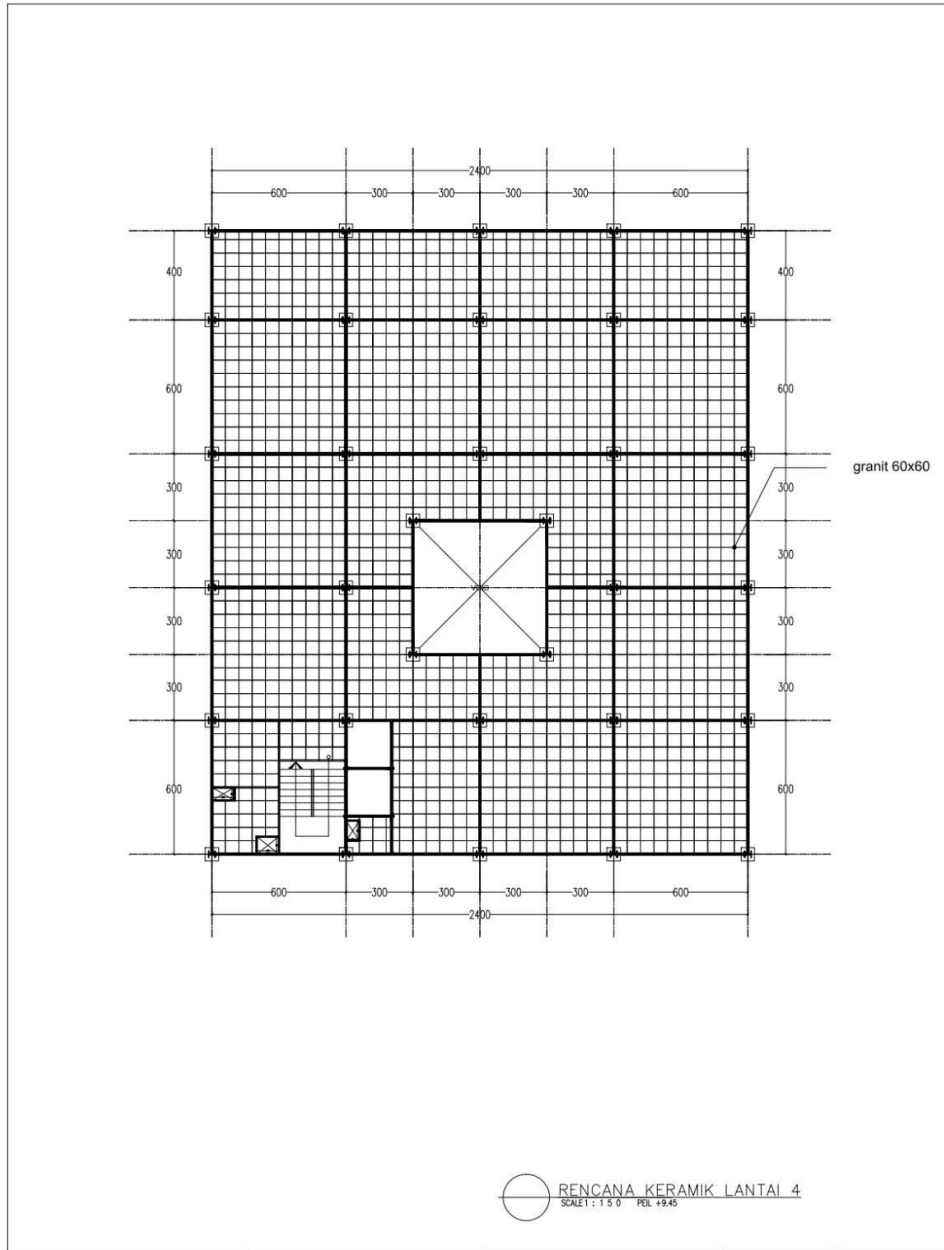
RENCANA KERAMIK LANTAI 2
SCALE 1 : 150 REL +3.15

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURWOREJO		RENCANA KERAMIK LANTAI 2		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI NO. 1 NO. 2 NO. 3	
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MULLANA WALLY, S.T.	

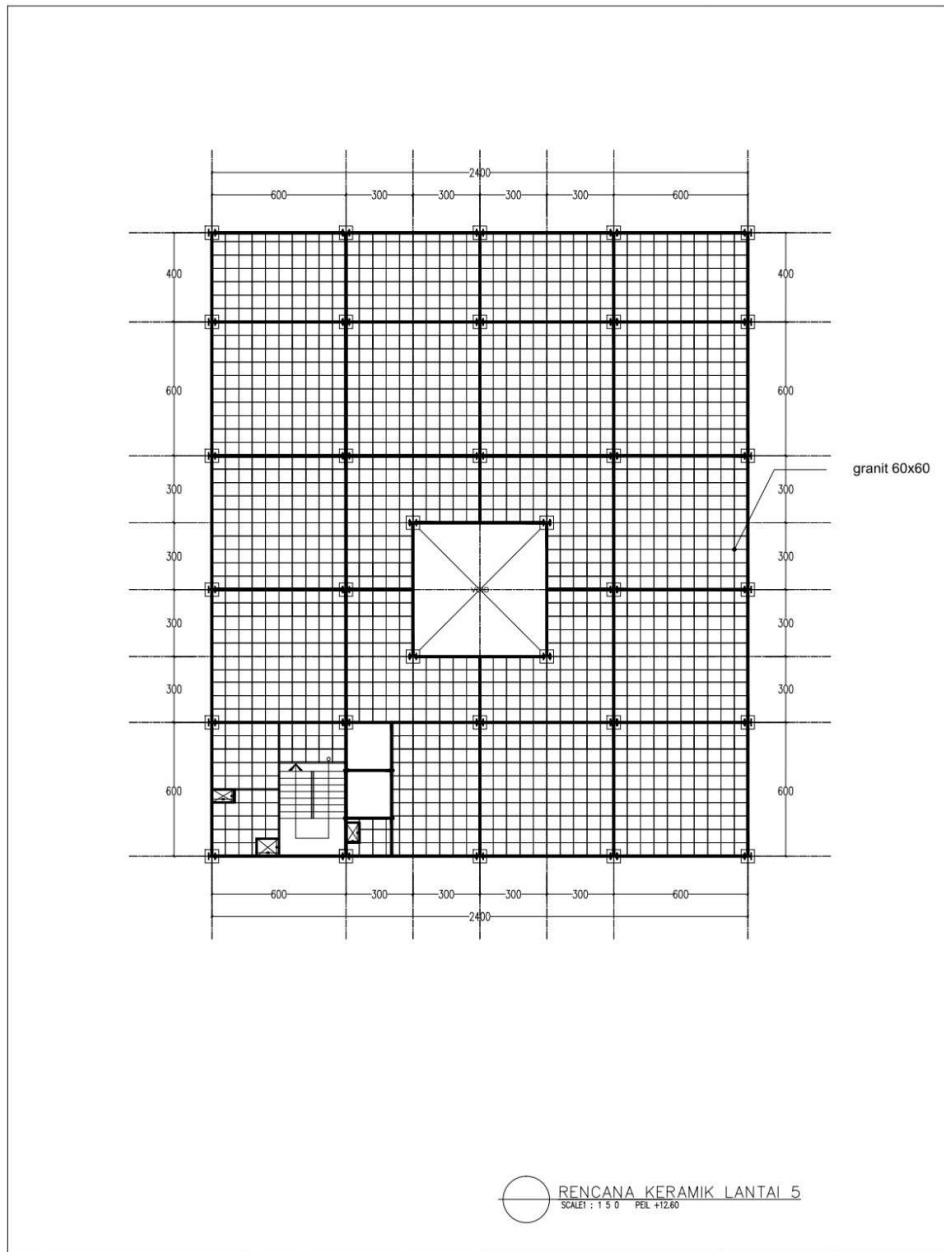


RENCANA KERAMIK LANTAI 3
SCALE 1 : 1 5 0

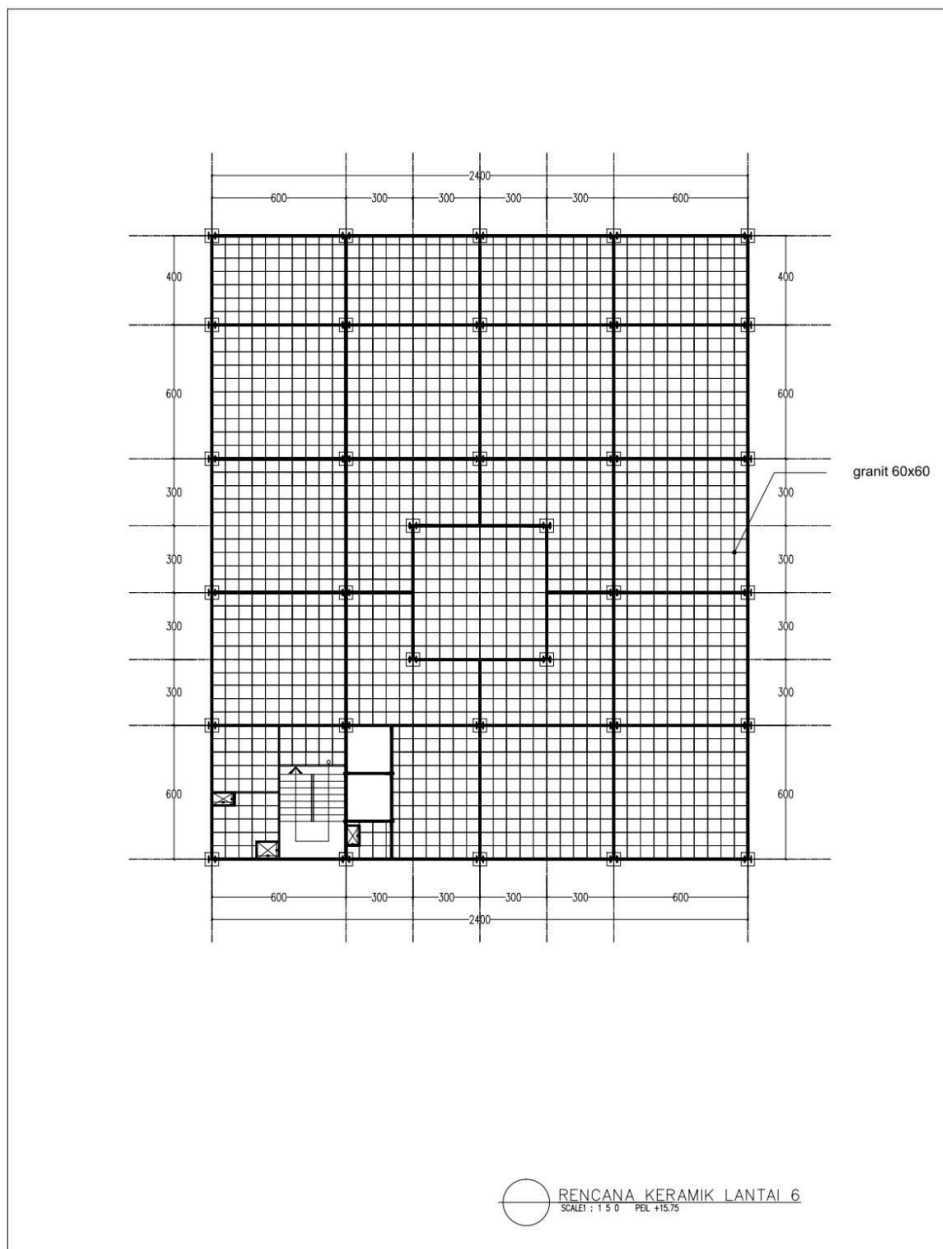
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PURACHEKITO	LOKASI	RENCANA KERAMIK LANTAI 3	NOMBOR GAMBAR	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	NOMBOR DISETUJUI NAMA PERENCANA	
		JALAN LETENDI POL SUMARTO PURACHEKITO	G-01	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.	



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PULOGEMET		RENCANA KERAMIK LANTAI 4		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI REVISI	
LOCATION JALAN LETENDI POL SUMARTO PULOGEMET	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MULLANA WALLY, S.S.	

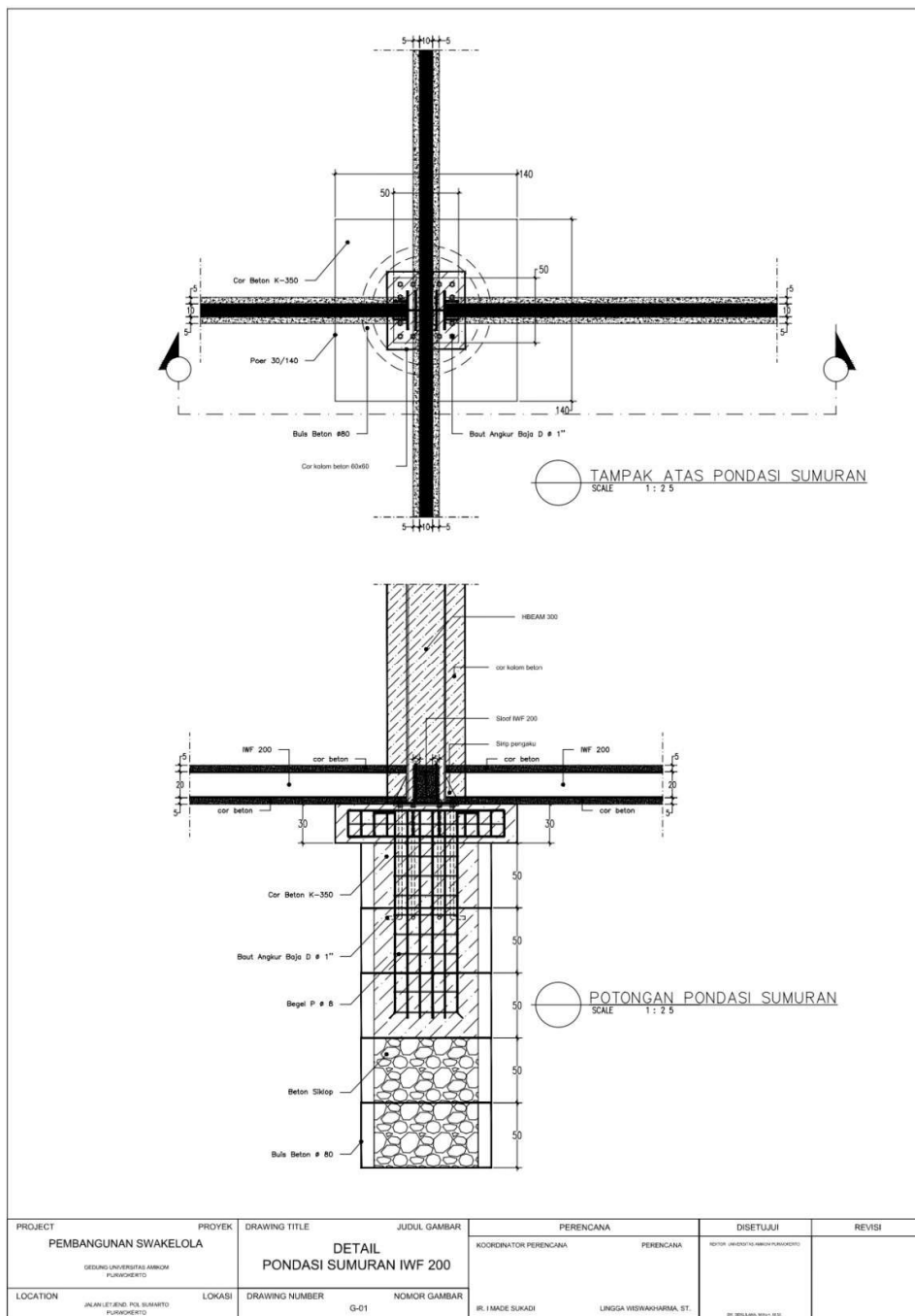


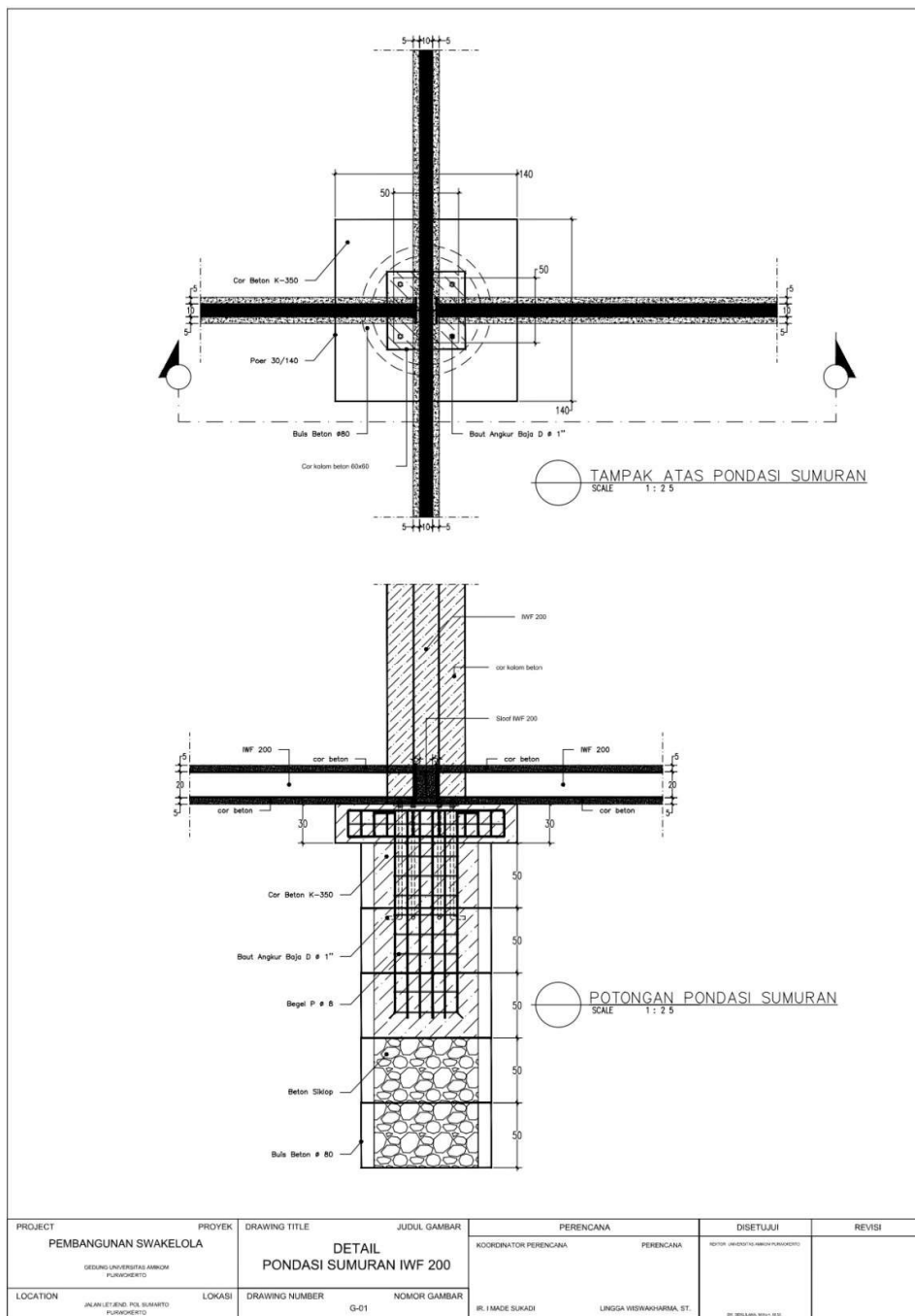
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PULOGEMET	LOKASI	RENCANA KERAMIK LANTAI 5	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISNAWARMA, ST.		

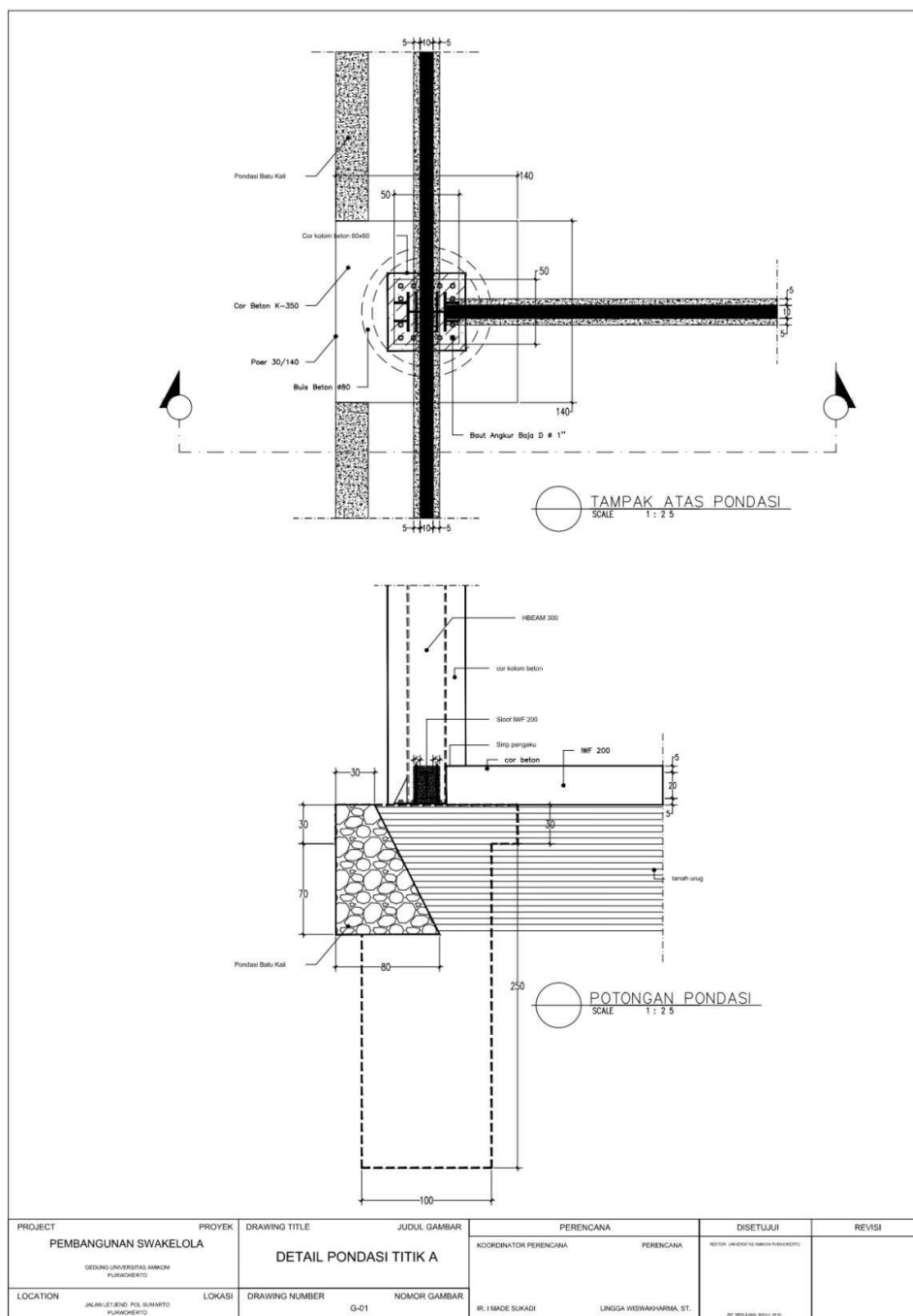


RENCANA KERAMIK LANTAI 6
SCALE: 1 : 50 PEL +15.75

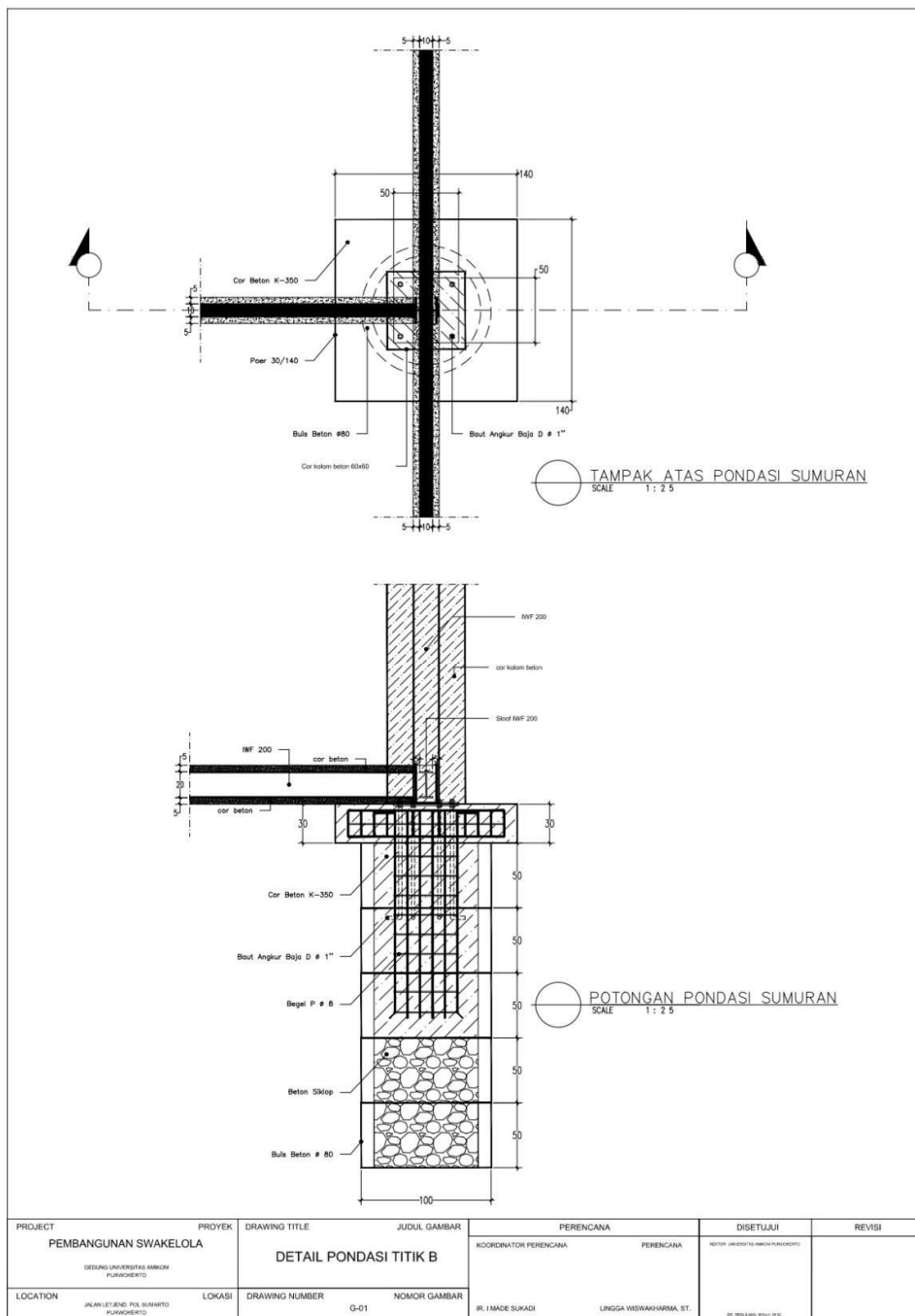
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBON PURWAKERTO	LOKASI	RENCANA KERAMIK LANTAI 6	G-01	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	REVISI	REVISI
		JALAN LETENDI POL SUMARTO PURWAKERTO	IR. I MADE SUKADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MULLANA WALI, S.S.	REVISI

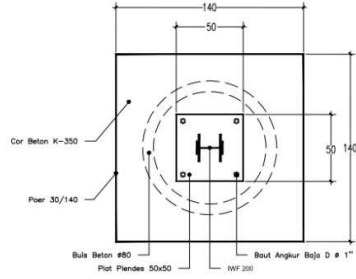




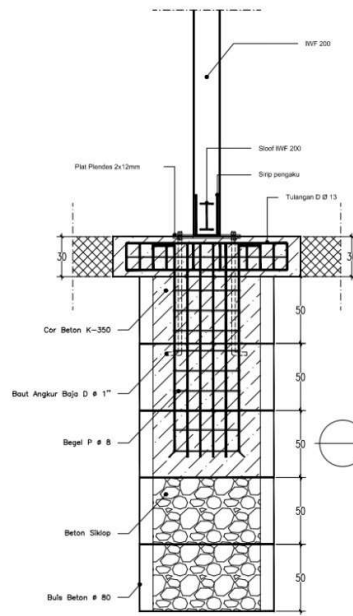


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJU	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBOM PURWOKERTO	LOKASI JALAN LETENDI POL. SUMARTO PURWOKERTO	DETAIL PONDASI TITIK A	G-01	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	MOTOR ANDRITIA-AMBOWANOKERTO	
		IR. I MADE SURADI	LINGGA WISNAWARMA, ST.	DR. MELLIANA WALLY, DR.		



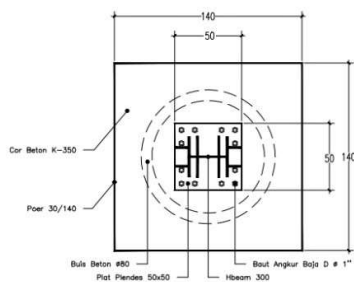


TAMPAK ATAS STRUKTUR PONDASI SUMURAN
SCALE 1 : 2.5

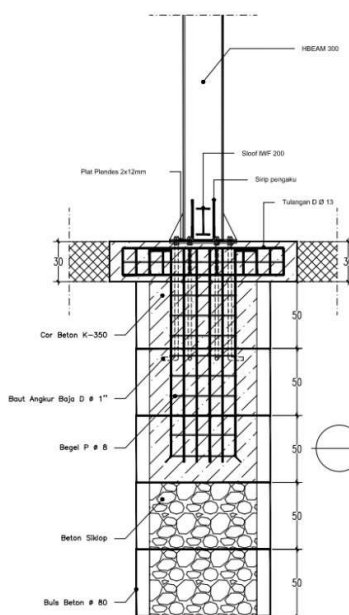


POTONGAN STRUKTUR PONDASI SUMURAN
SCALE 1 : 2.5

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMICOM PURAKORENTO	LOKASI	DETAIL STRUKTUR PONDASI IWF 200	NOMOR GAMBAR G-01	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	NO/101/2020/10/AMICOM/PURAKORENTO	
				IR. IIMACE SUKADI	LINGGA WISNAWANIRMA, ST.		

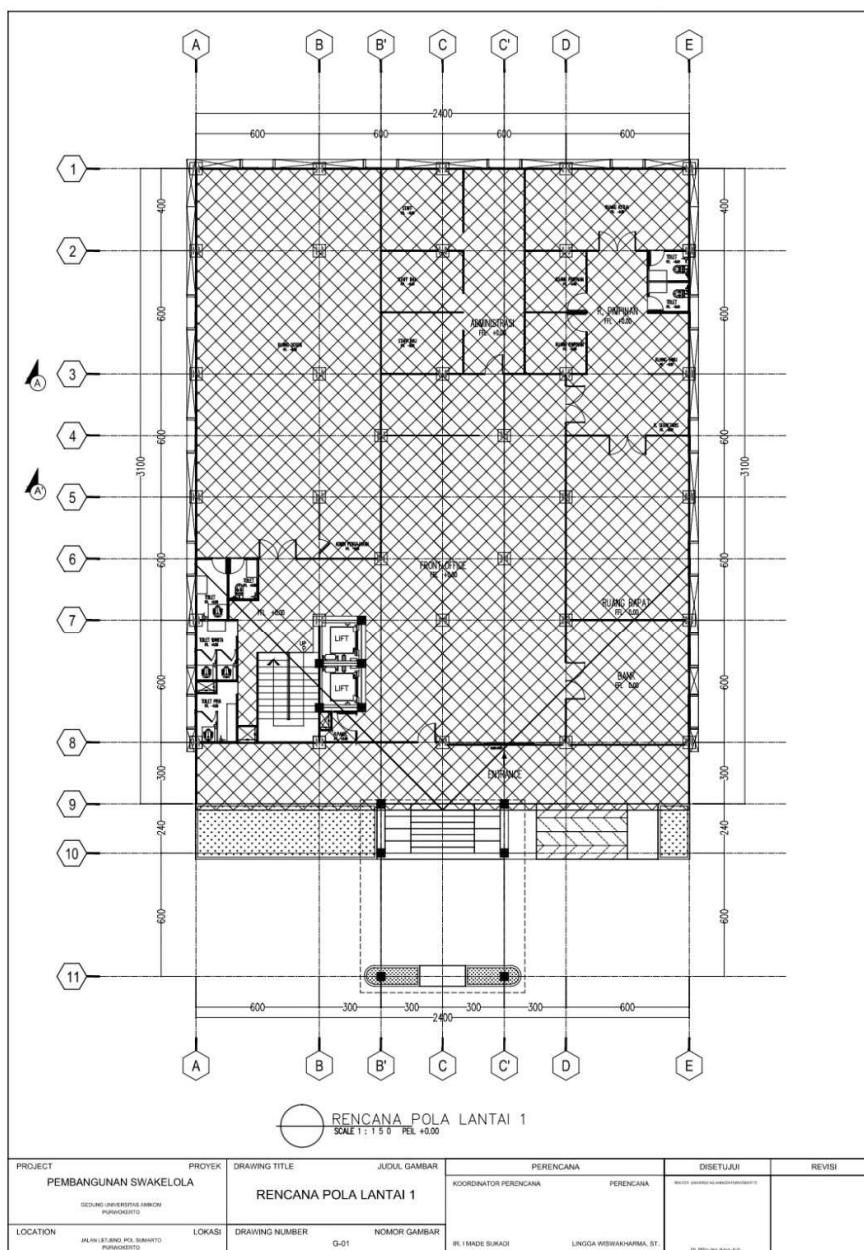


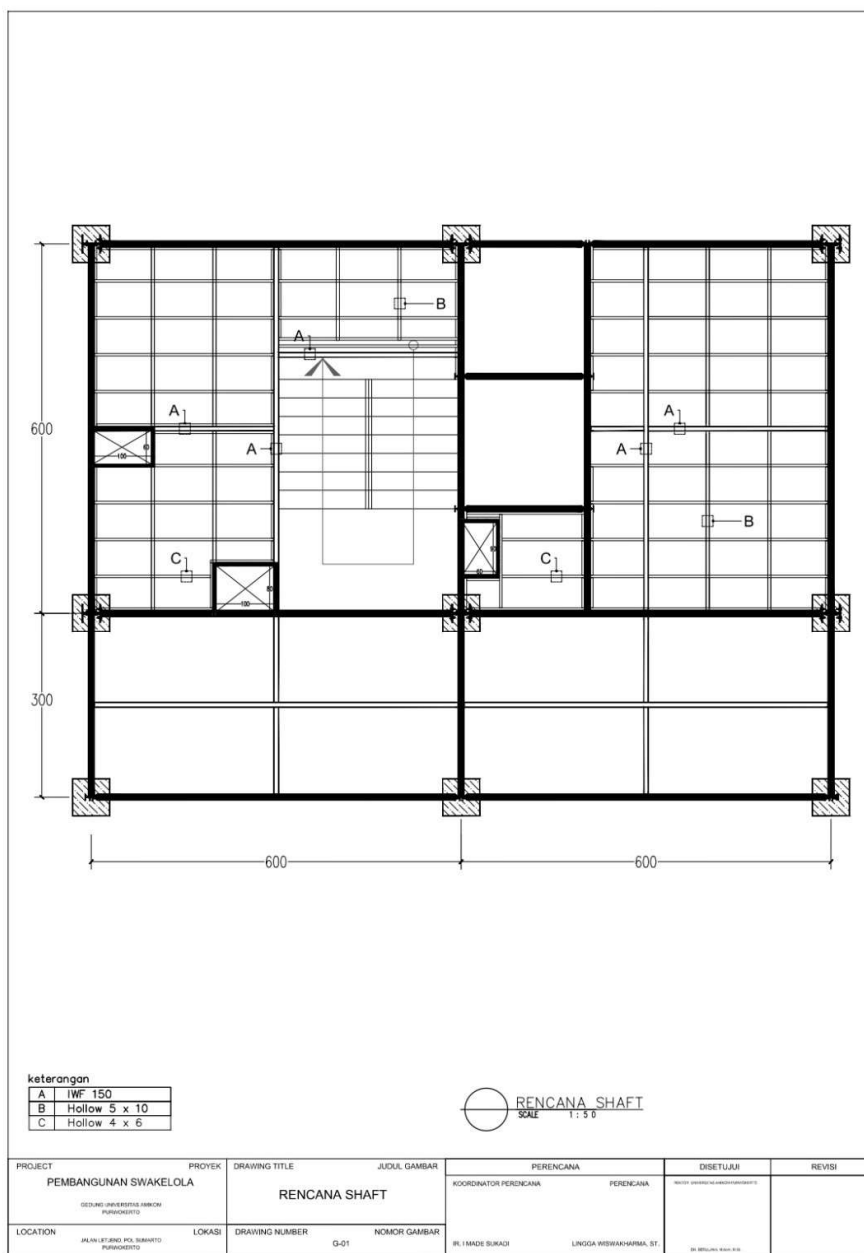
TAMPAK ATAS STRUKTUR PONDASI
SCALE 1 : 2.5

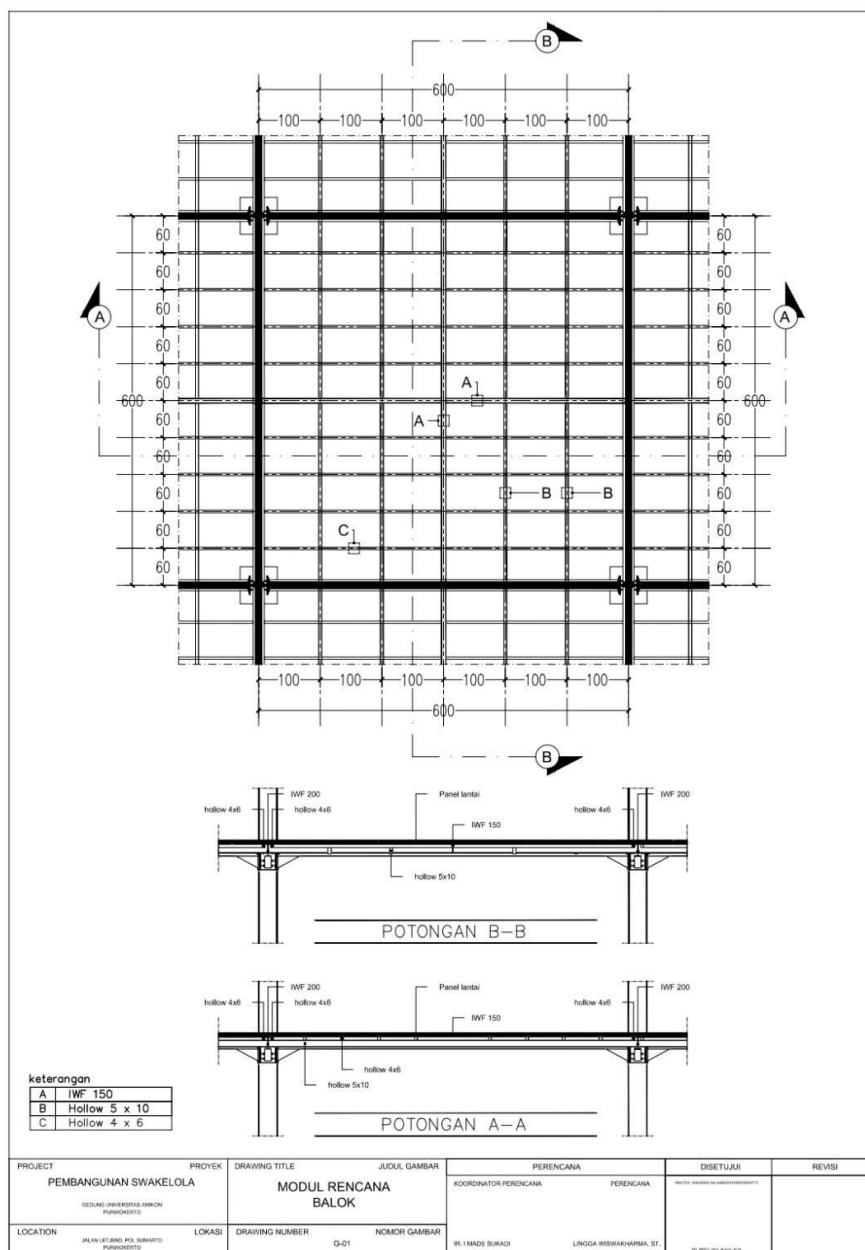


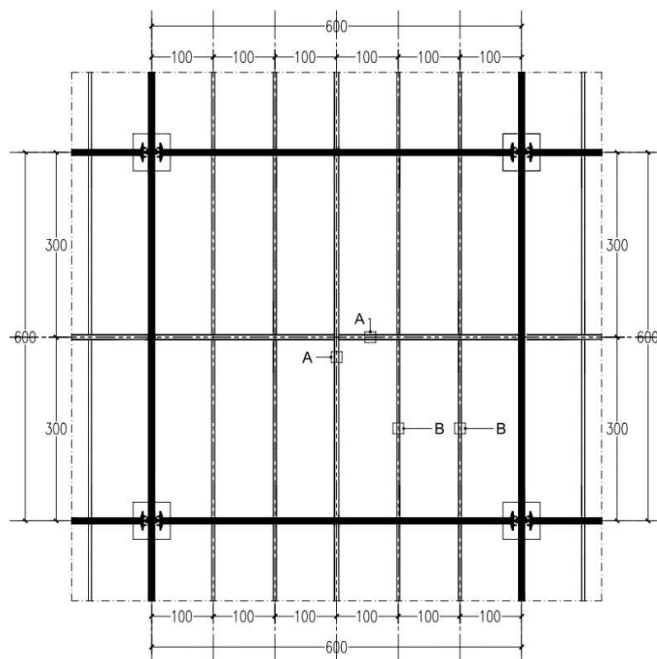
POTONGAN STRUKTUR PONDASI
SCALE 1 : 2.5

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJ	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMBONG PUNJHEKTO	LOKASI	DETAIL STRUKTUR PONDASI HBEAM	KORDINATOR PERENCANA PERENCANA	KOTOR	REVISI	REVISI
		DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. MULLANA, S.H., S.T.	REVISI	REVISI







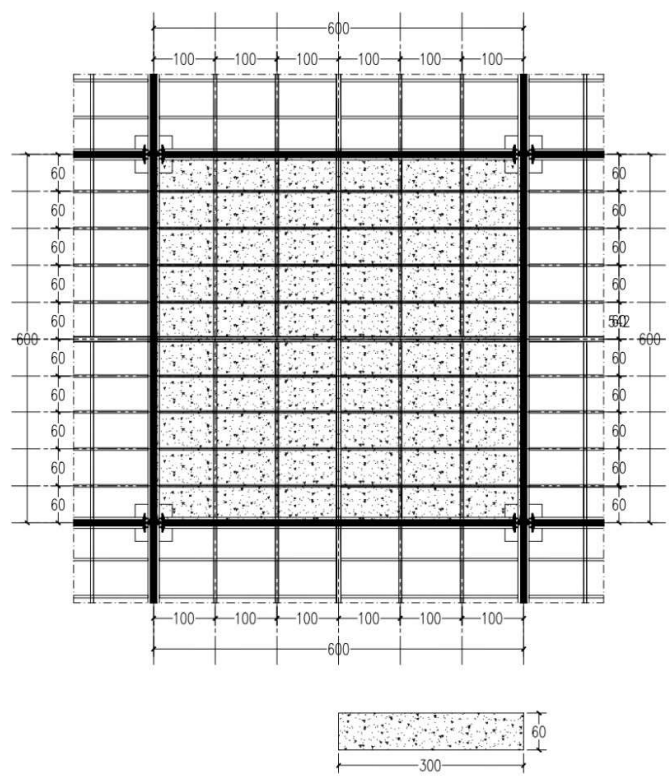


keterangan

A	IWF 150
B	Hollow 5 x 10

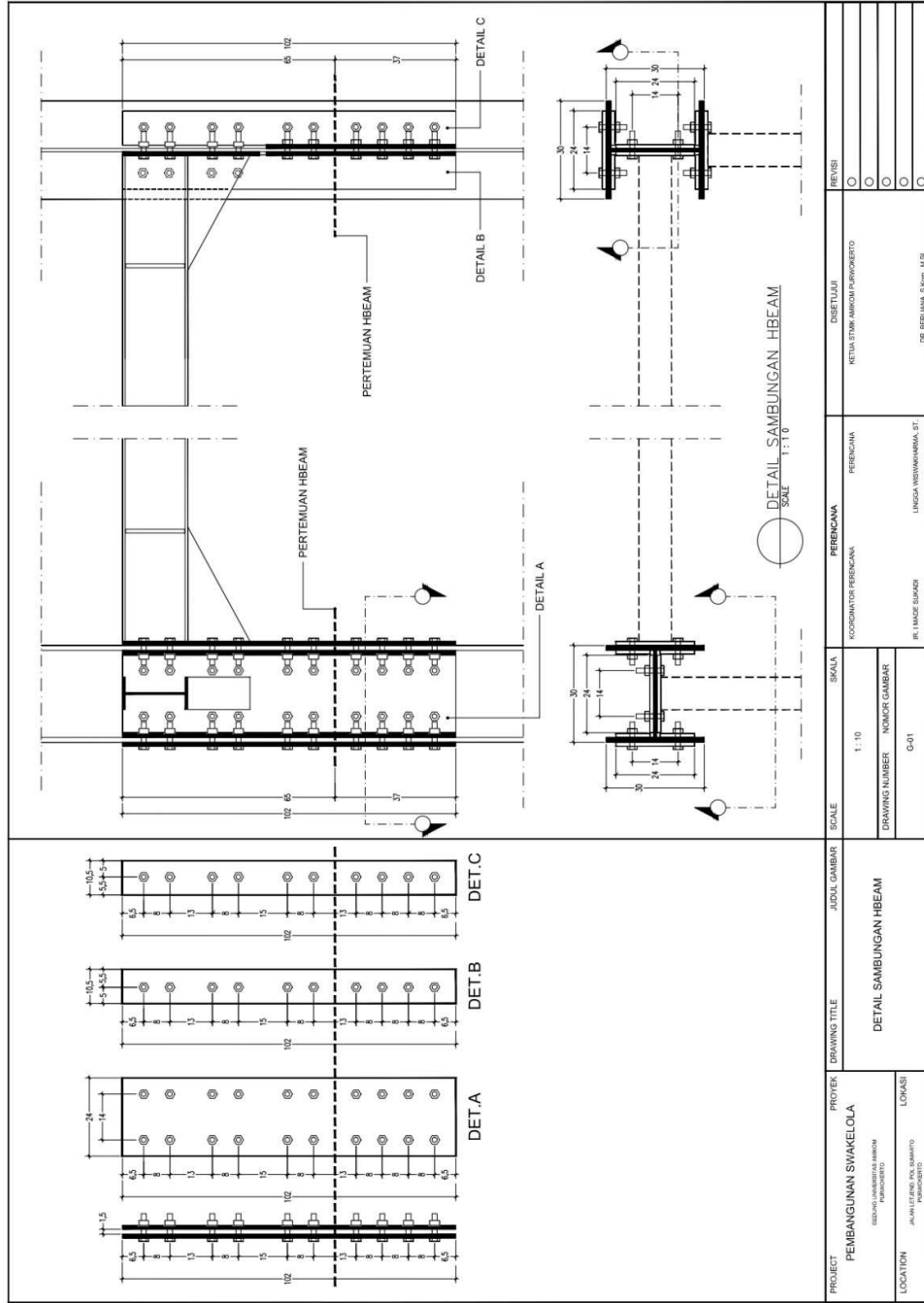
MODUL RENCANA BALOK
SCALE 1:50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS SINCEK PURWOREJO		MODUL RENCANA BALOK		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA		
LOCATION JALAN LETJEND. POL. SURABATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWACHARMA, ST		



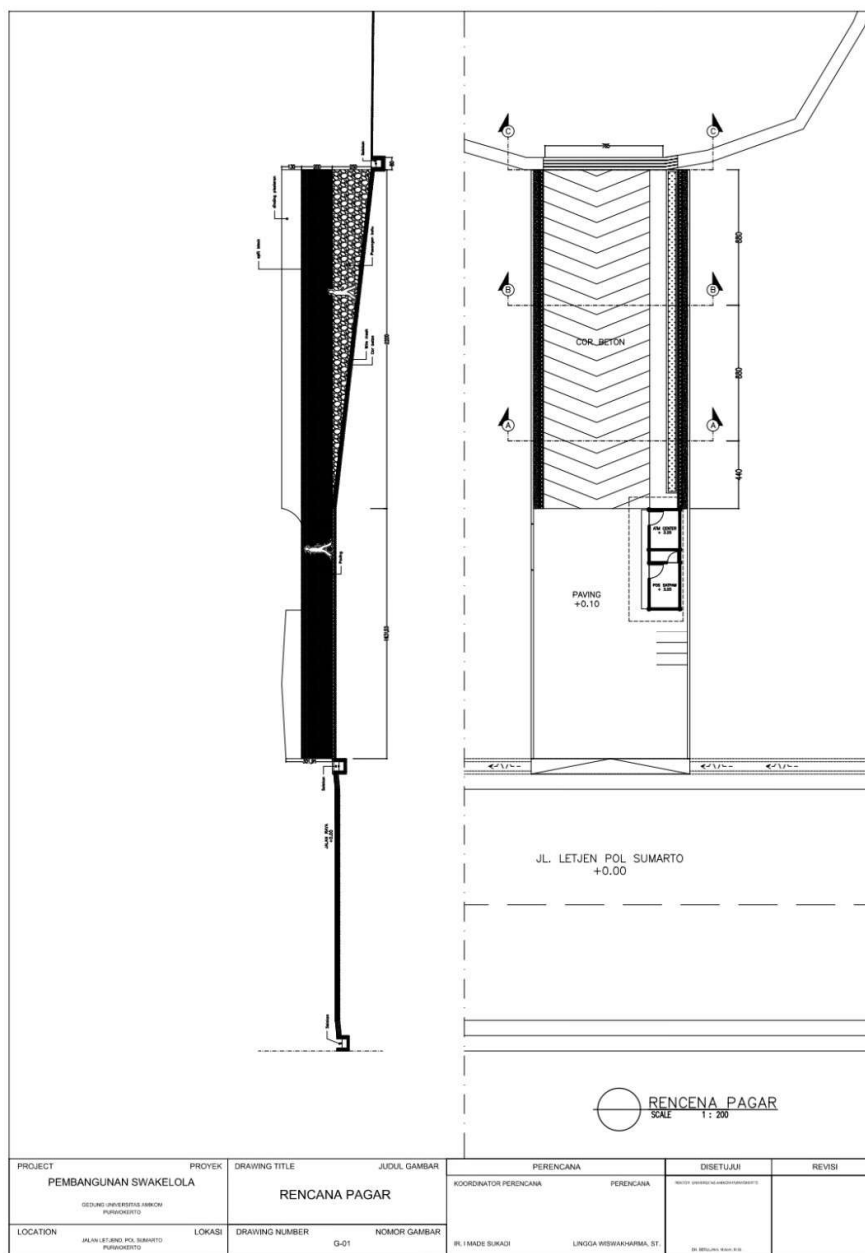
MODUL RENCANA PANEL LANTAI
SCALE 1:50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		MODUL RENCANA PANEL LANTAI		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
GEJING UNIVERSITAS SINCE PURWOREJO							
LOCATION	ALAN LET. AND. POL. SURABAYA	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IRI MADU SUKADI	LINGGA WISWACHARMA, ST	
	PURWOREJO		G-01				

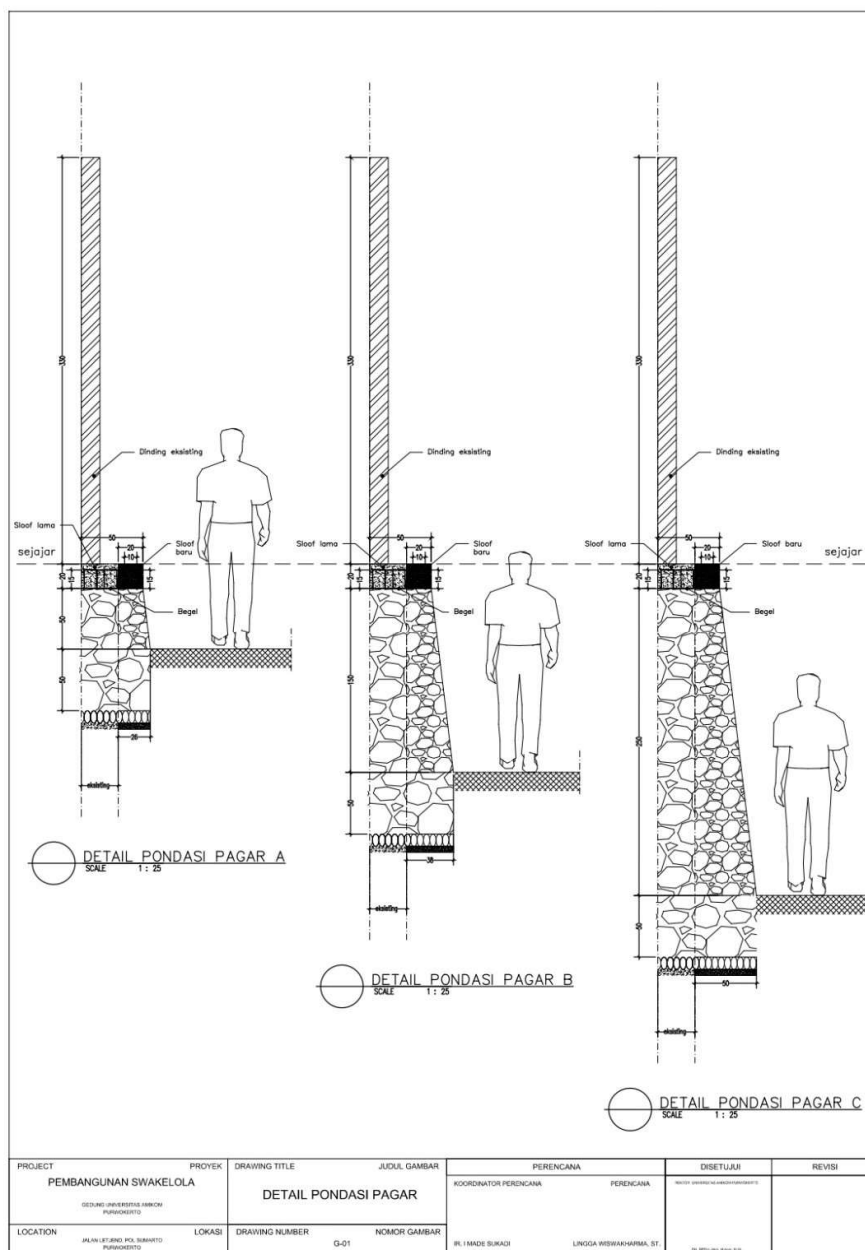


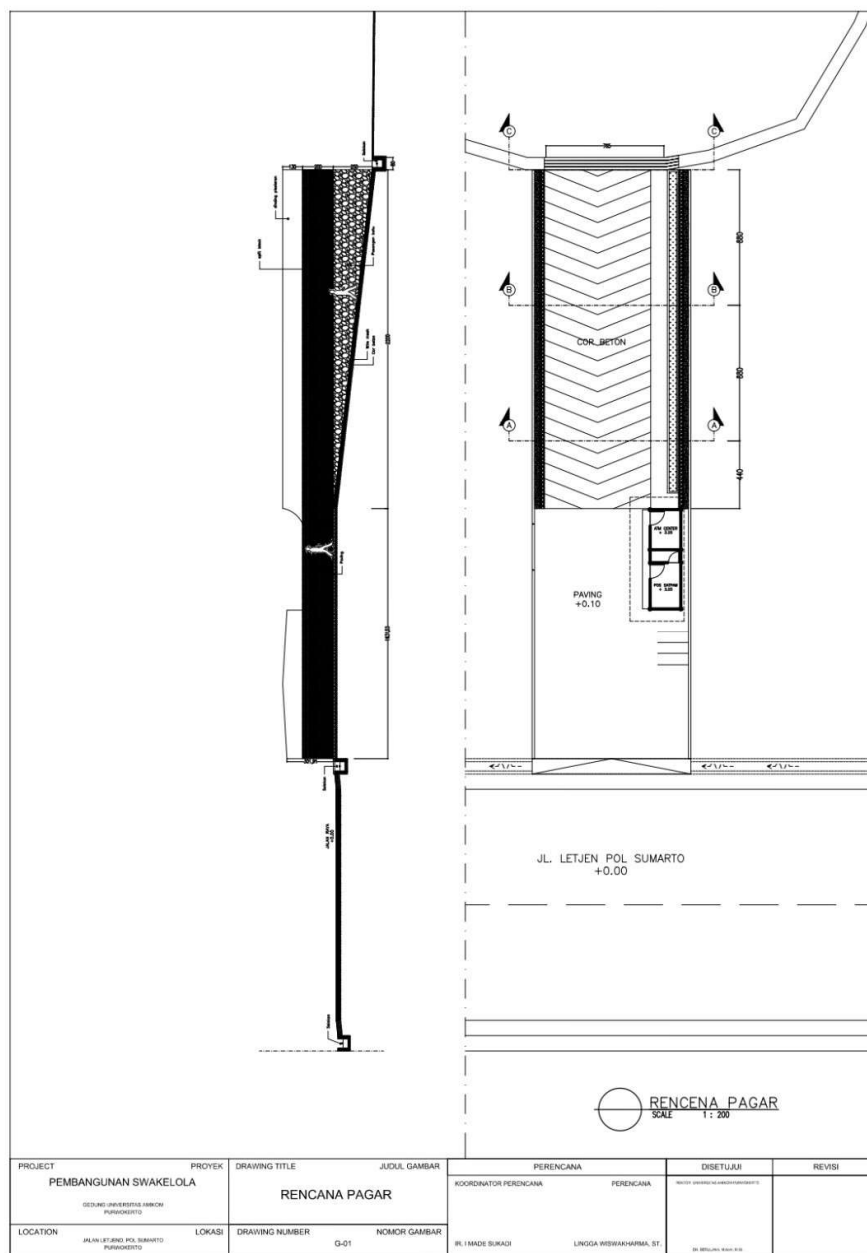
PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERAWATAN PONDOK BERTANGKAI	PROYEK	JUDUL GAMBAR	SCALE	SKALA	PERENCANA	REVISI
	PEMBANGUNAN SWAKELOLA	DETAIL SAMBUNGAN HBEAM	1:1.0	KOORDINATOR PERENCANA	DESAIN	0
LOCATION JALAN LETENG POLO SURABAYA PERUMAHAN	LOKASI	DRAWING NUMBER	DRAWING NUMBER	PERENCANA	REVISI	0
	PERUMAHAN	G-01	G-01	PERENCANA	REVISI	0
				REVISI	REVISI	0
				REVISI	REVISI	0
				REVISI	REVISI	0
				REVISI	REVISI	0
				REVISI	REVISI	0

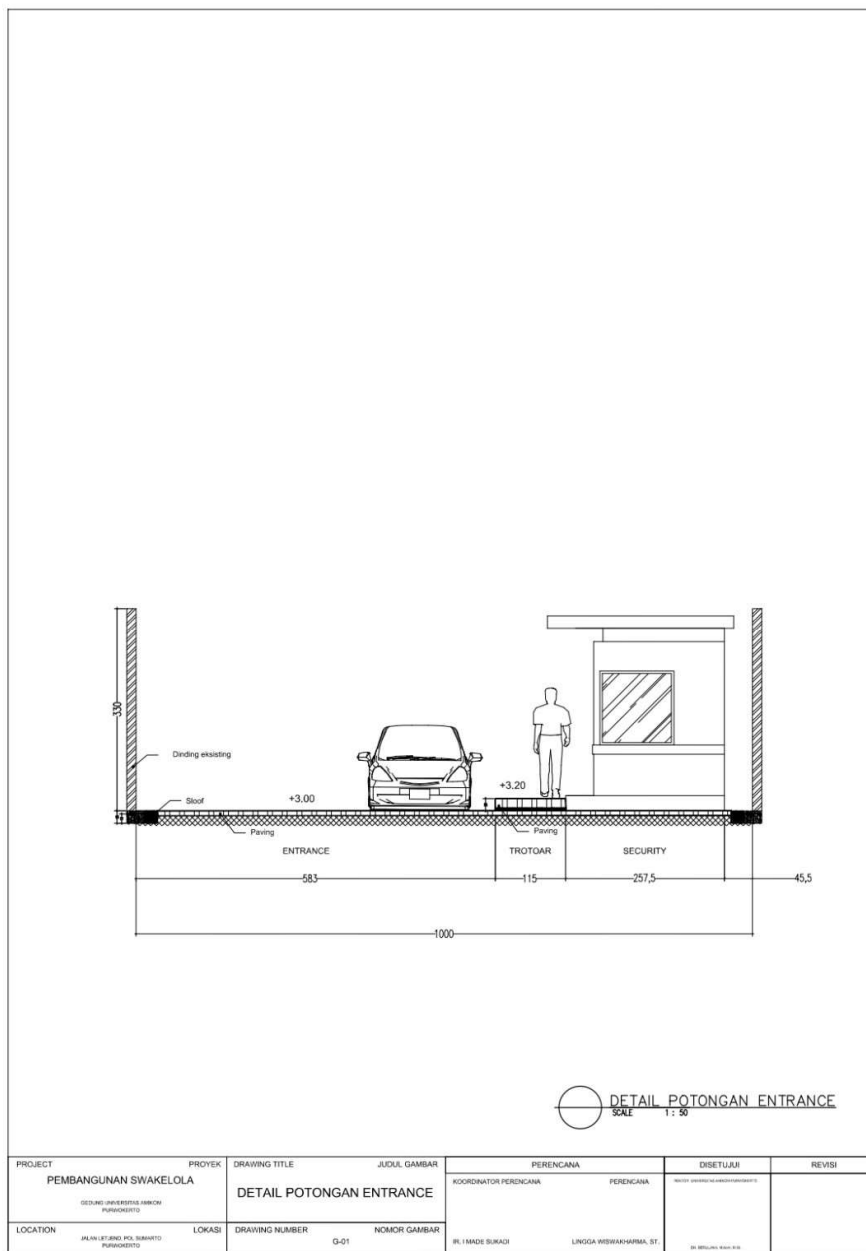
DESAIN: DR. IR. H. MUHAMMAD ALI, S.T., M.Eng.
 PERENCANA: DR. IR. H. MUHAMMAD ALI, S.T., M.Eng.
 REVISI: DR. IR. H. MUHAMMAD ALI, S.T., M.Eng.

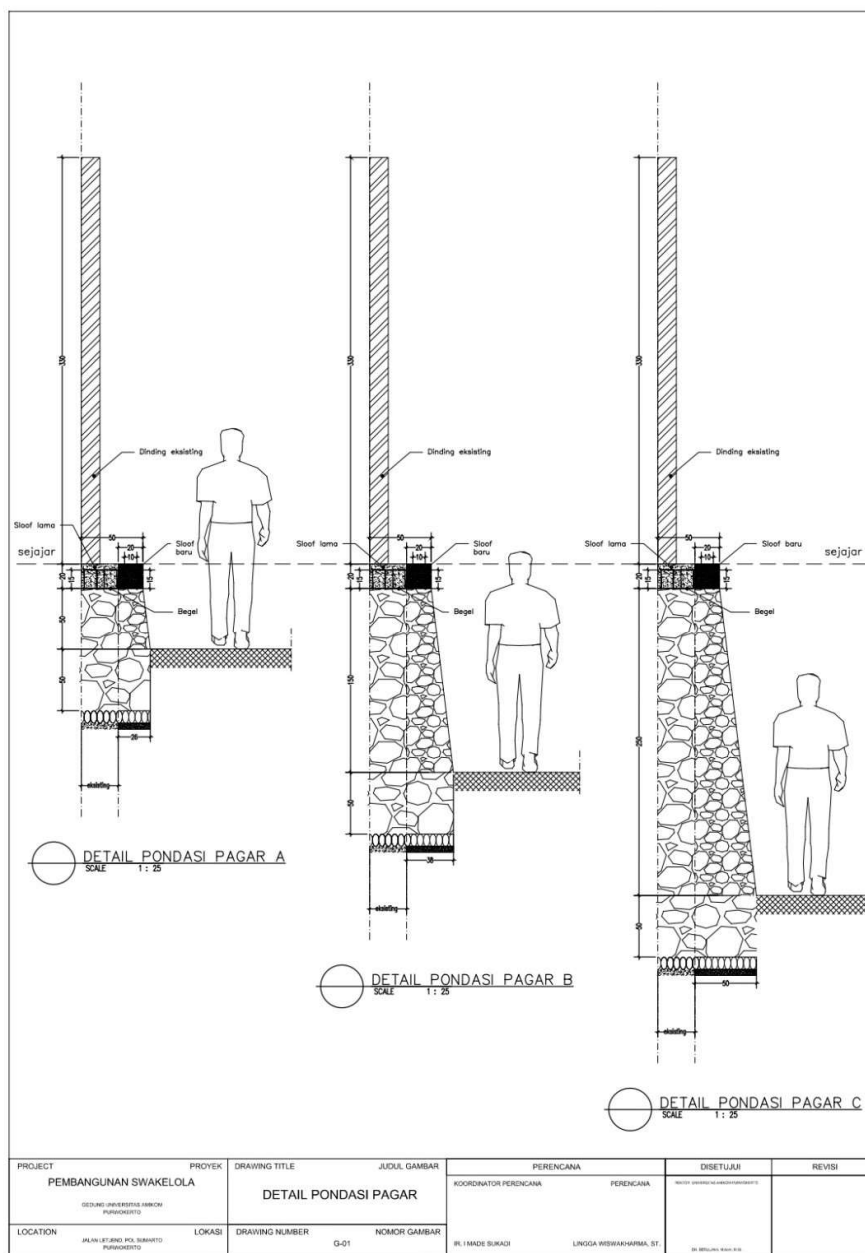


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		RENCANA PAGAR				
GEJANG UNIVERSITAS SINERGI PURWOREJO				KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	
ALAN LETJEN POL SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI	LINGGA WISWACHARMA, ST	
		G-01				

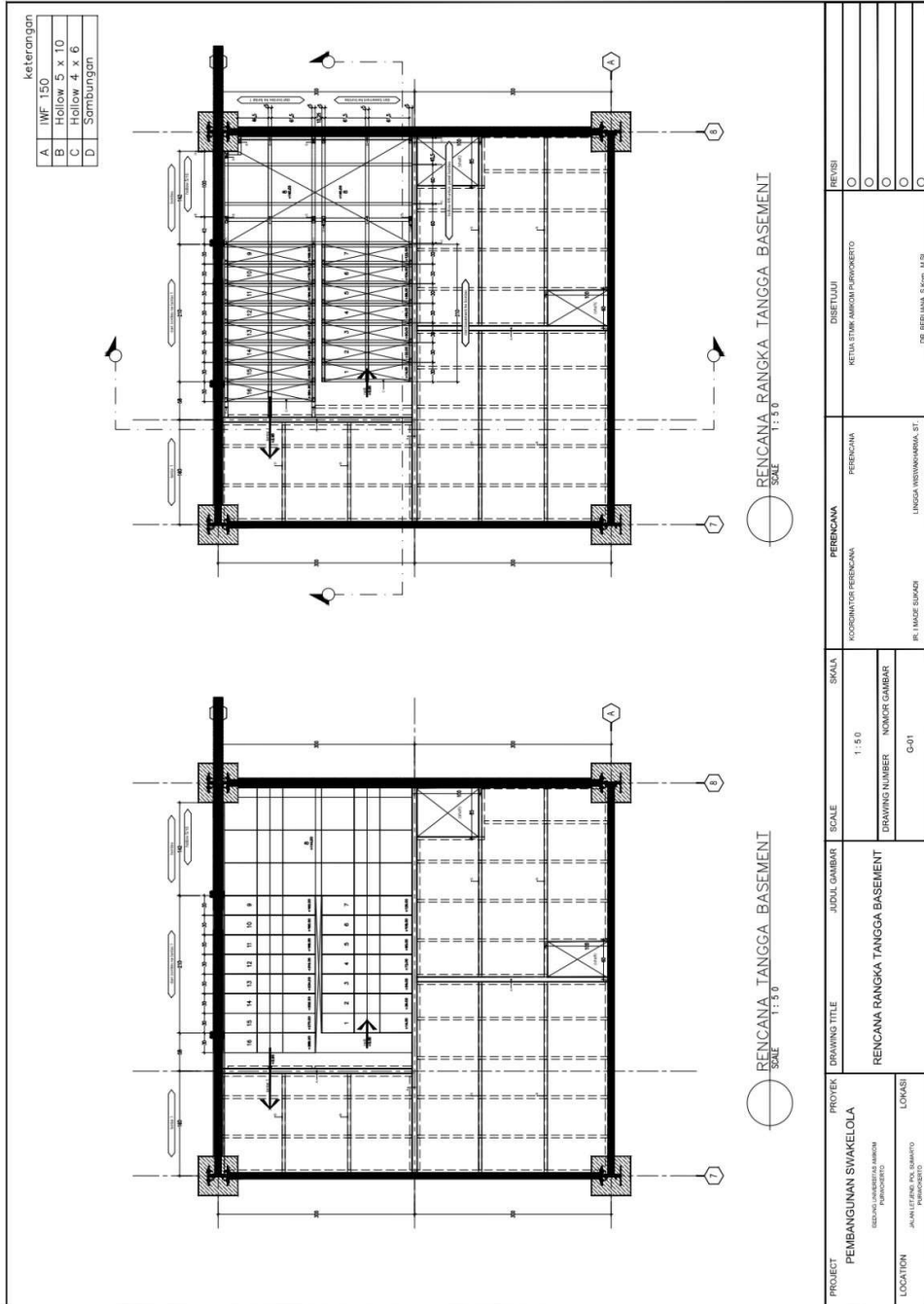




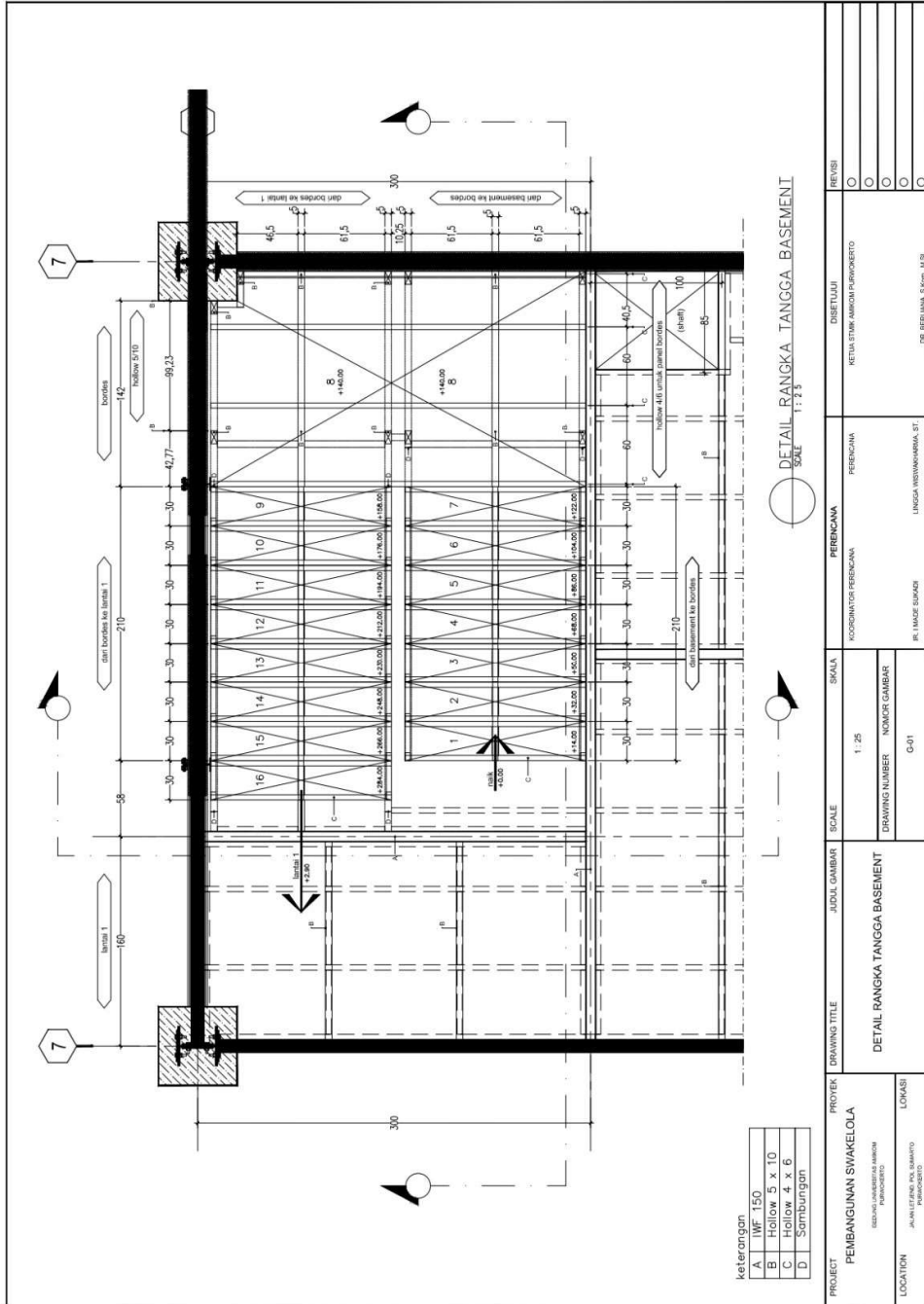




PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS SAMBOK PURWOREJO		DETAIL PONDASI PAGAR		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
ALAN LITJANO, POL. SURABAYA PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI	LINDGA WISNACHARMA, ST		



PROJEK PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERAWIBATAN	DRAWING TITLE RENCANA RANGKA TANGGA BASEMENT	JUDUL GAMBAR RENCANA RANGKA TANGGA BASEMENT	SKALA 1:1.50	PERENCANA PERENCANA	REVISI
	LOCATION JALAN LETENDI POL SARAYATO PERAWIBATAN	DRAWING NUMBER G-01	NO. GAMBAR G-01	KOORDINATOR PERENCANA R. MAZE SUKADI	DESAIN DR. IRENA SARI, IIR



keterangan:

A	WF 150
B	Hollow 5 x 10
C	Hollow 4 x 6
D	Sambungan

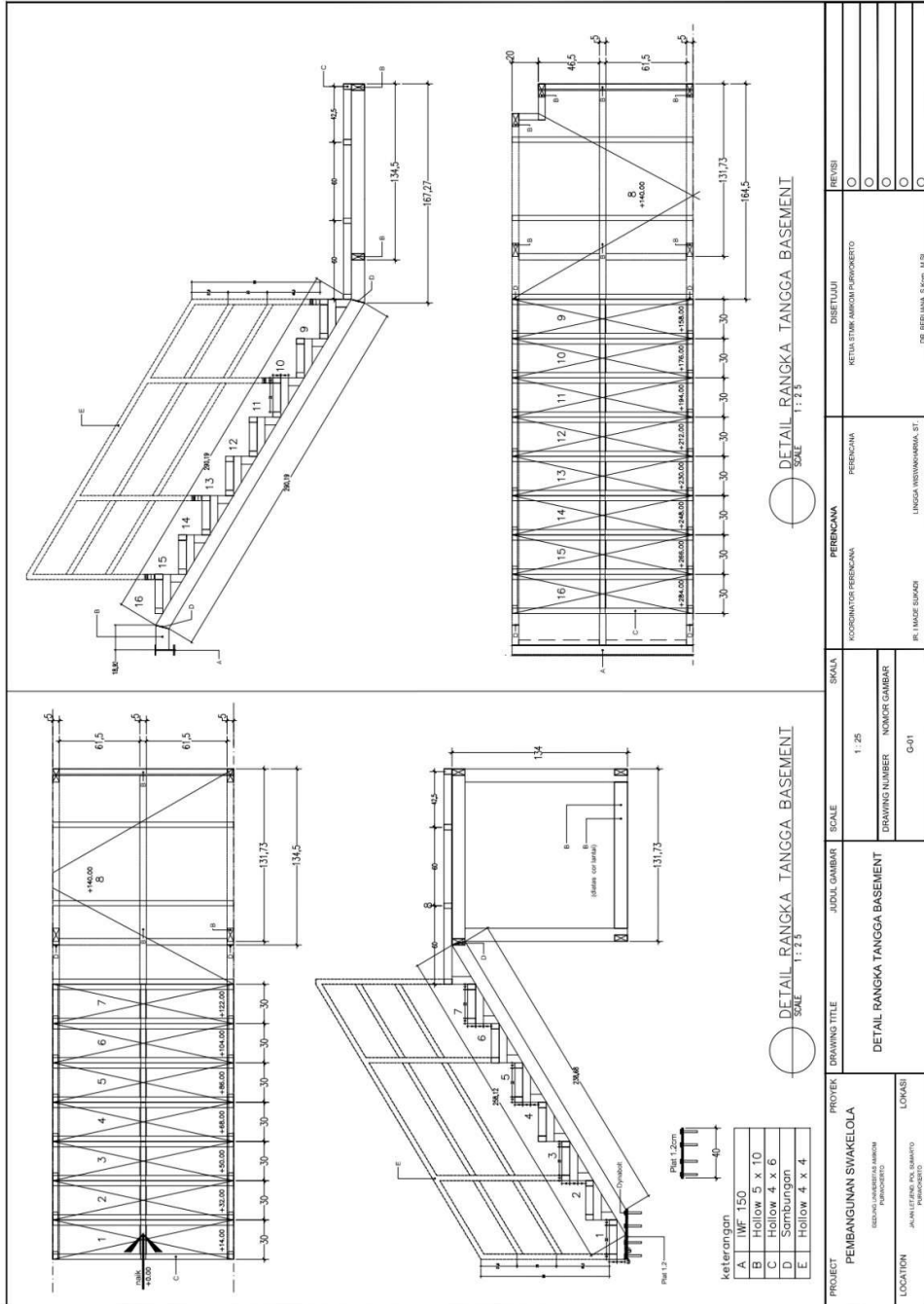
PROYEK	PEMBANGUNAN SWAKELOLA
REVISI	REVISI
LOKASI	JALAN LINDUNG POL. SARAYATO PANGKALAN

DRAWING TITLE	DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT
JUDUL GAMBAR	DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT
SCALE	1:25
DRAWING NUMBER	G-01
NUMBER GAMBAR	G-01

SIKALA	PERENCANA
KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA
PERENCANA	PERENCANA

DISETUJUI	DESKRIPSI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI

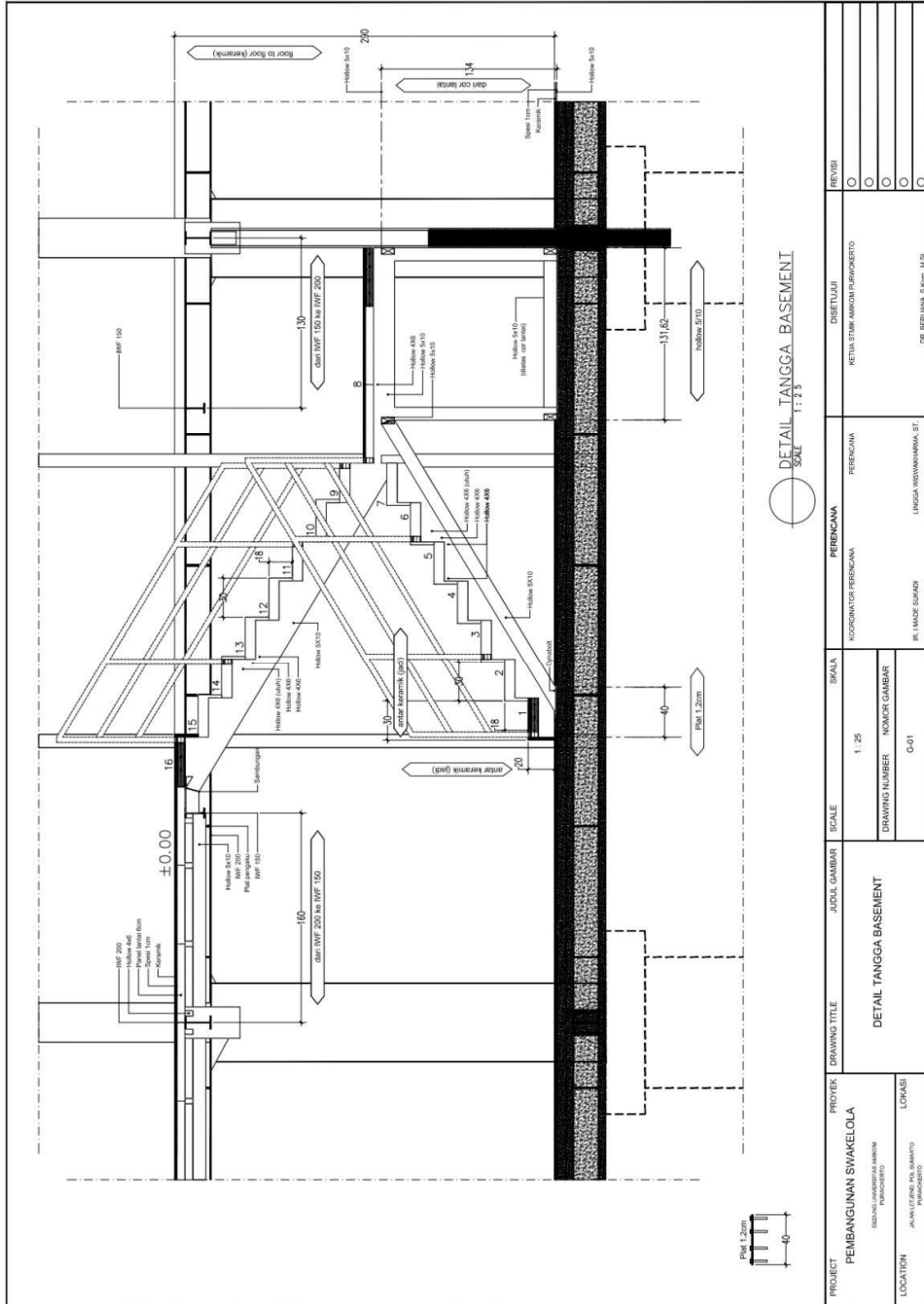
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI
REVISI	REVISI

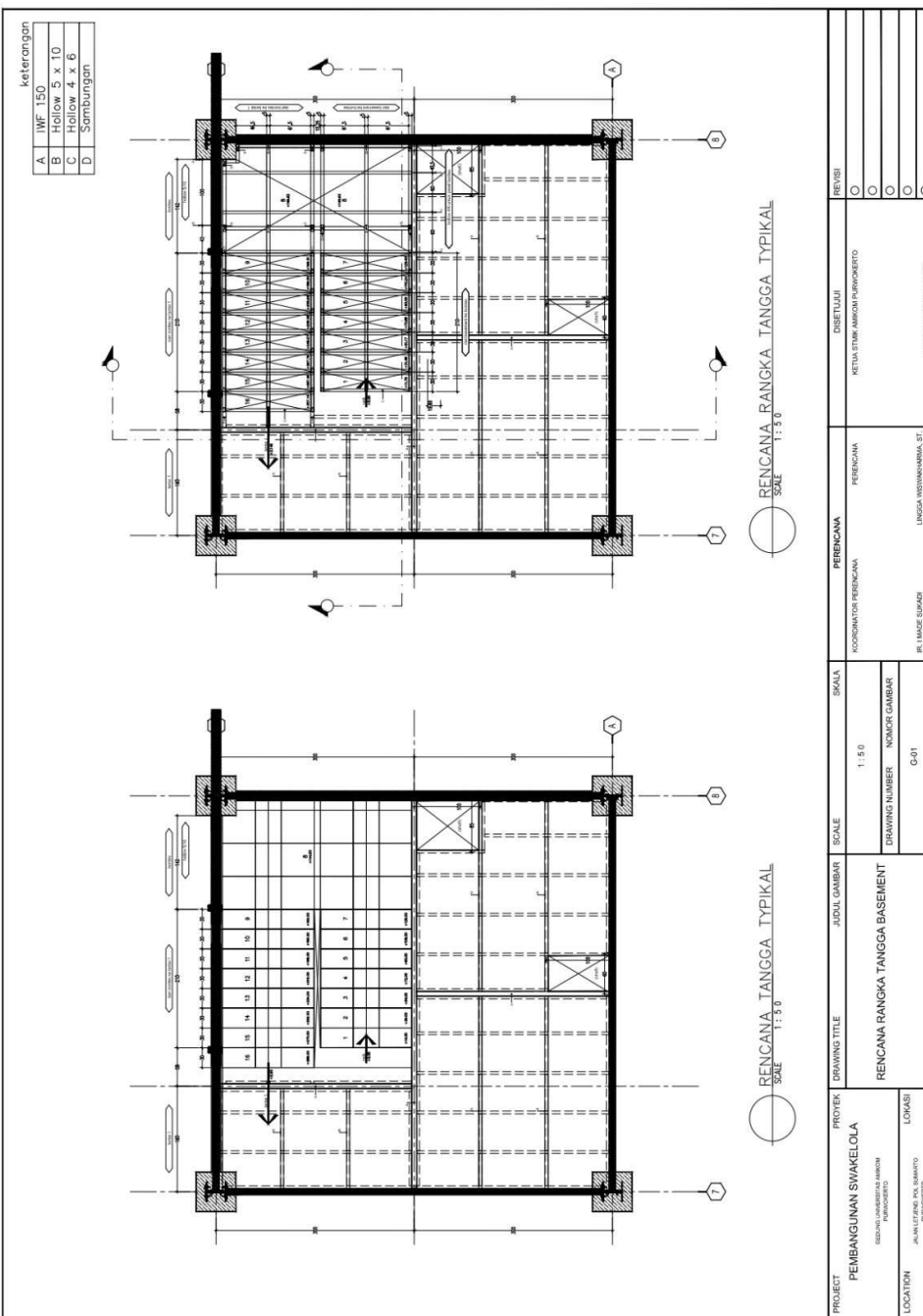


DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT
SKALA 1:25

DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT
SKALA 1:25

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERAWATAN PONDOKSARI	PROYEK	JUDUL GAMBAR	SKALA	PERENCANA	REVISI
	PEMBANGUNAN SWAKELOLA	DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT	1:25	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	0 0 0 0
LOCATION JALANLETENDI POL. SARAYOTO PANGRABONE	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	REVISI	DESIGNER	
	G-01	G-01	RI. MAJED SUKADI	LINGGA WISNAWATIKA, ST.	
				DR. IRENIANA, S.Eng., IAB	

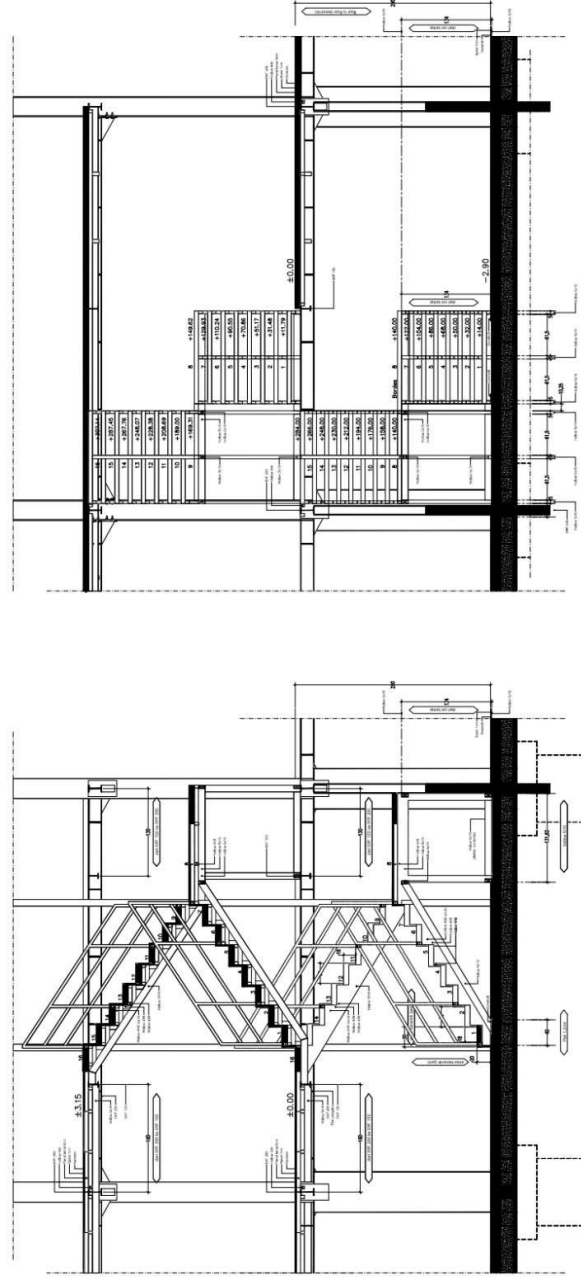




keterangan

A	IMF 150
B	Hollow 5 x 10
C	Hollow 4 x 6
D	Sambungan

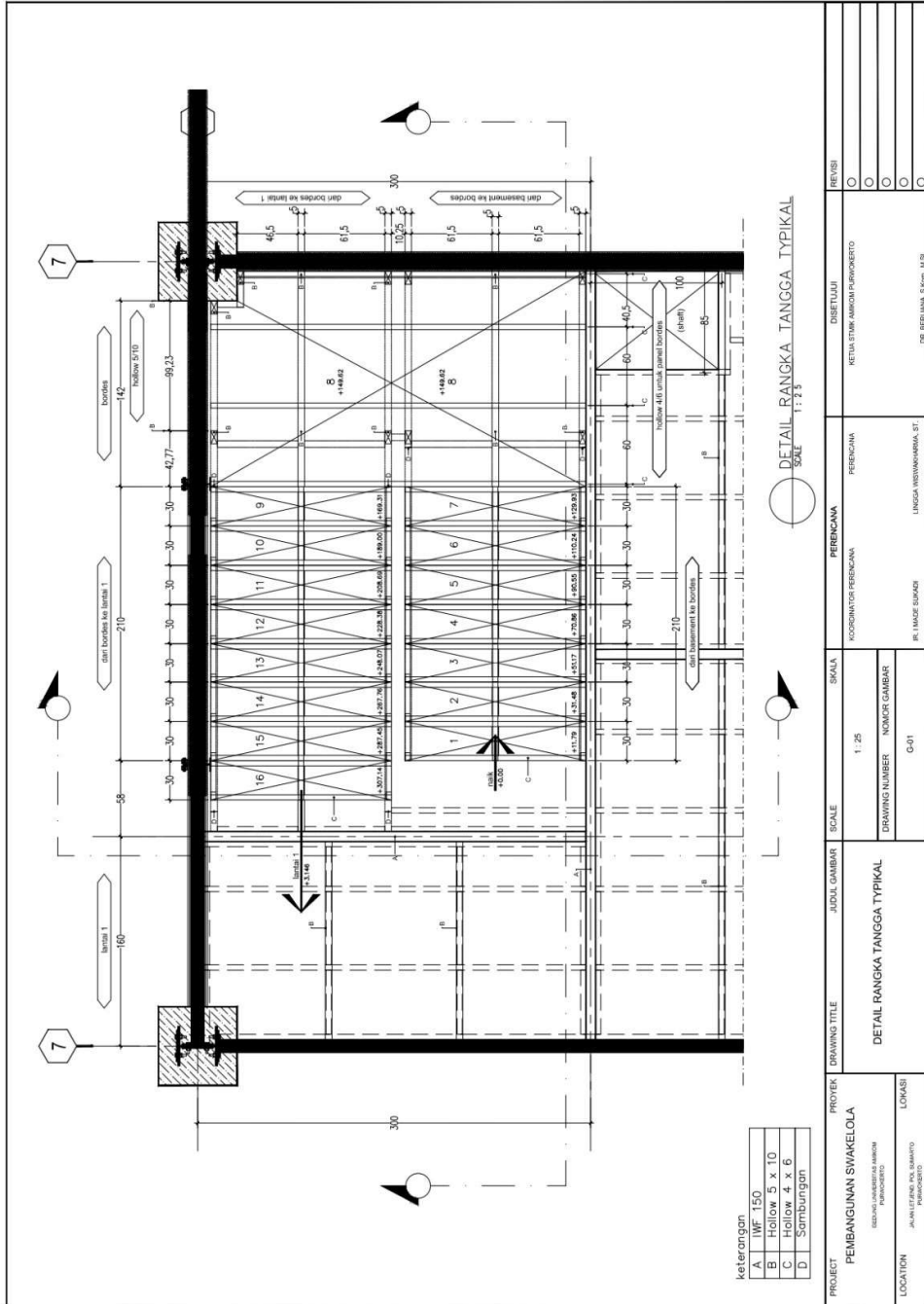
PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERBAGIAN PERUMAHSANTIA	PROYEK	PEMBANGUNAN SWAKELOLA	REVISI	0
	LOCATION JAWAHLERANG POL. SARAYATO KARAWANG	LOKASI		
DRAWING TITLE RENCANA RANGKA TANGGA BASEMENT	JUDUL GAMBAR	RENCANA RANGKA TANGGA BASEMENT	PERENCANA	0
	SCALE	1:3.0		KOORDINATOR PERENCANA
DRAWING NUMBER G-01	DRAWING NUMBER	G-01	PERENCANA	0
	NO. GAMBAR			INSYENIR
PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA R. MAZELI			DISERTUJUKAN	0
RENCANA RANGKA TANGGA TYPICAL SCALE 1:3.0			KETUA ITIKAW AMKOW PARAHWERTO DR. IRENIANA, S.T.M., I.T.B.	0

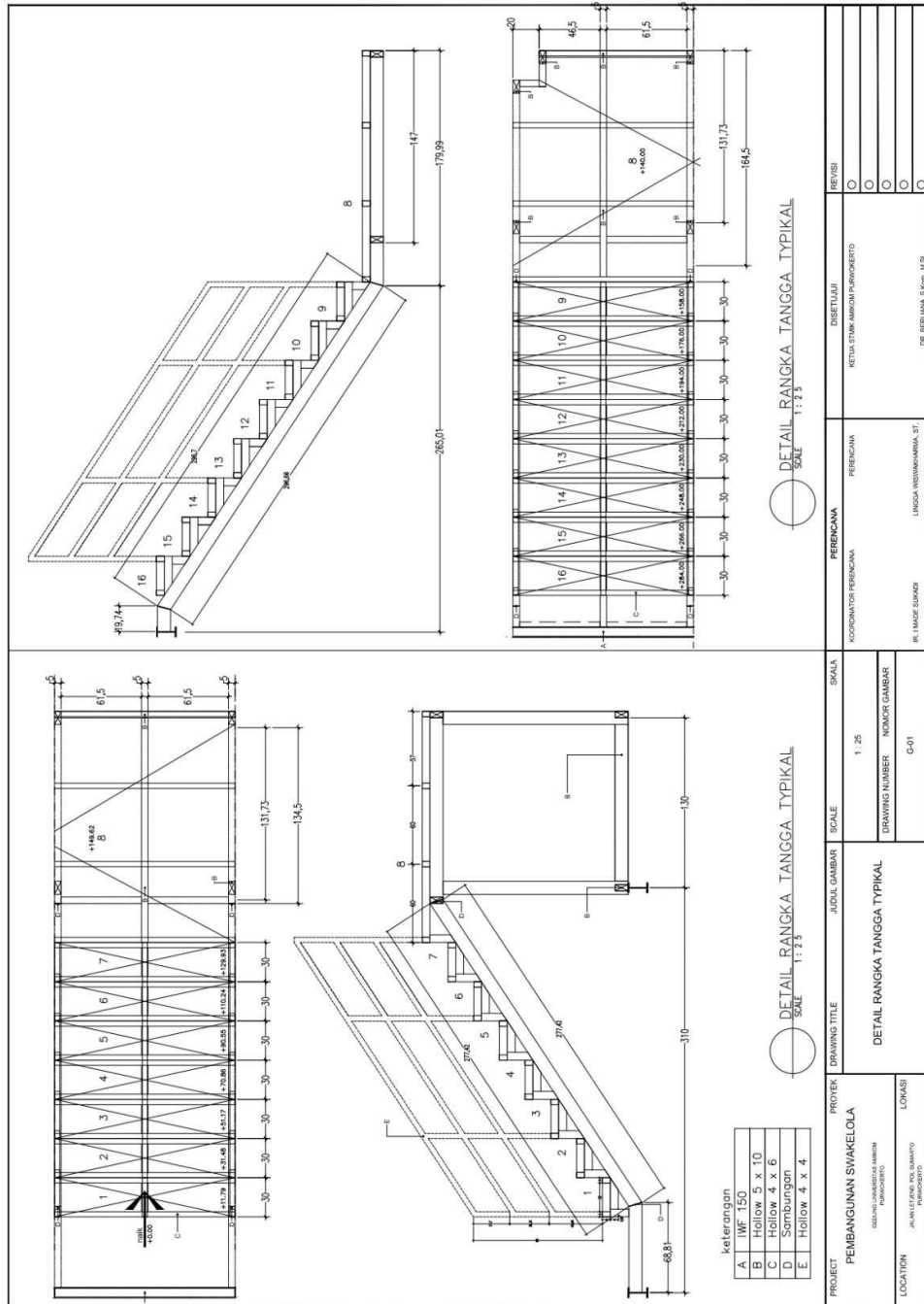


DETAIL RANGKA TANGGA TIPIKAL
SCALE 1:5.0

DETAIL TANGGA TIPIKAL
SCALE 1:5.0

PROJECT	PEMBANGUNAN SWAKELOLA		PROJEK	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		
	REDAKSI: SUKSES BUDIMAN		DRAWING TITLE	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		
	PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		JUDUL GAMBAR	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		
LOCATION	JALAN LEBENG POL, SARAYATO		SCALE	1:5.0		1:5.0		
	PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		DRAWING NUMBER	G-01		G-01		
	PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		SKALA	1:5.0		1:5.0		
PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		COORDINATOR PERENCANA	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL	
PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		PERENCANA	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL	
PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		REVISI	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL	
PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		DISERTUJUKAN	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL	
PERENCANA: BUDIMAN SUKSES		REVISI	RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL		RENCANA RANGKA TANGGA TIPIKAL	





- keterangan
- A IWF 150
 - B Hollow 5 x 10
 - C Hollow 4 x 6
 - D Sambungan
 - E Hollow 4 x 4

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERAWATAN PAPANDUKAN	PROYEK	JUDUL GAMBAR	SKALA	PERENCANA	REVISI
	PEMBANGUNAN SWAKELOLA	DETAIL RANGKA TANGGA TYPICAL	1:25	PERENCANA	0
LOCATION JALAN LESTARI POL. SARAYU PANGKAJENE	DRAWING NUMBER	NO. GAMBAR	COORDINATOR PERENCANA	DESEKSI	0
	G-01	G-01	PERENCANA	REVISI	0
			PERENCANA	0	0
			PERENCANA	0	0
			PERENCANA	0	0

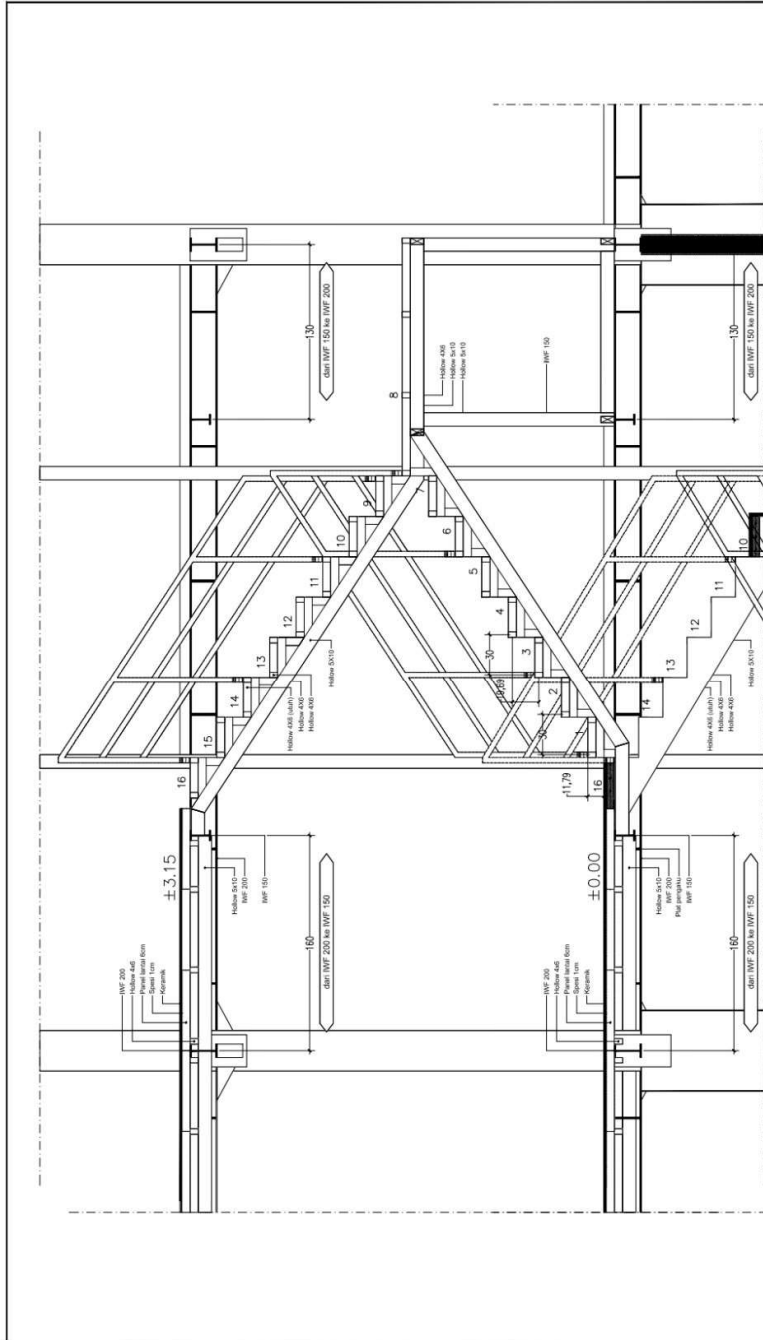
DETAIL RANGKA TANGGA TYPICAL
SKALA 1:25

DETAIL RANGKA TANGGA TYPICAL
SKALA 1:25

DESETUJUI
KETUA ITIMK AMKIM PANGKAJENE

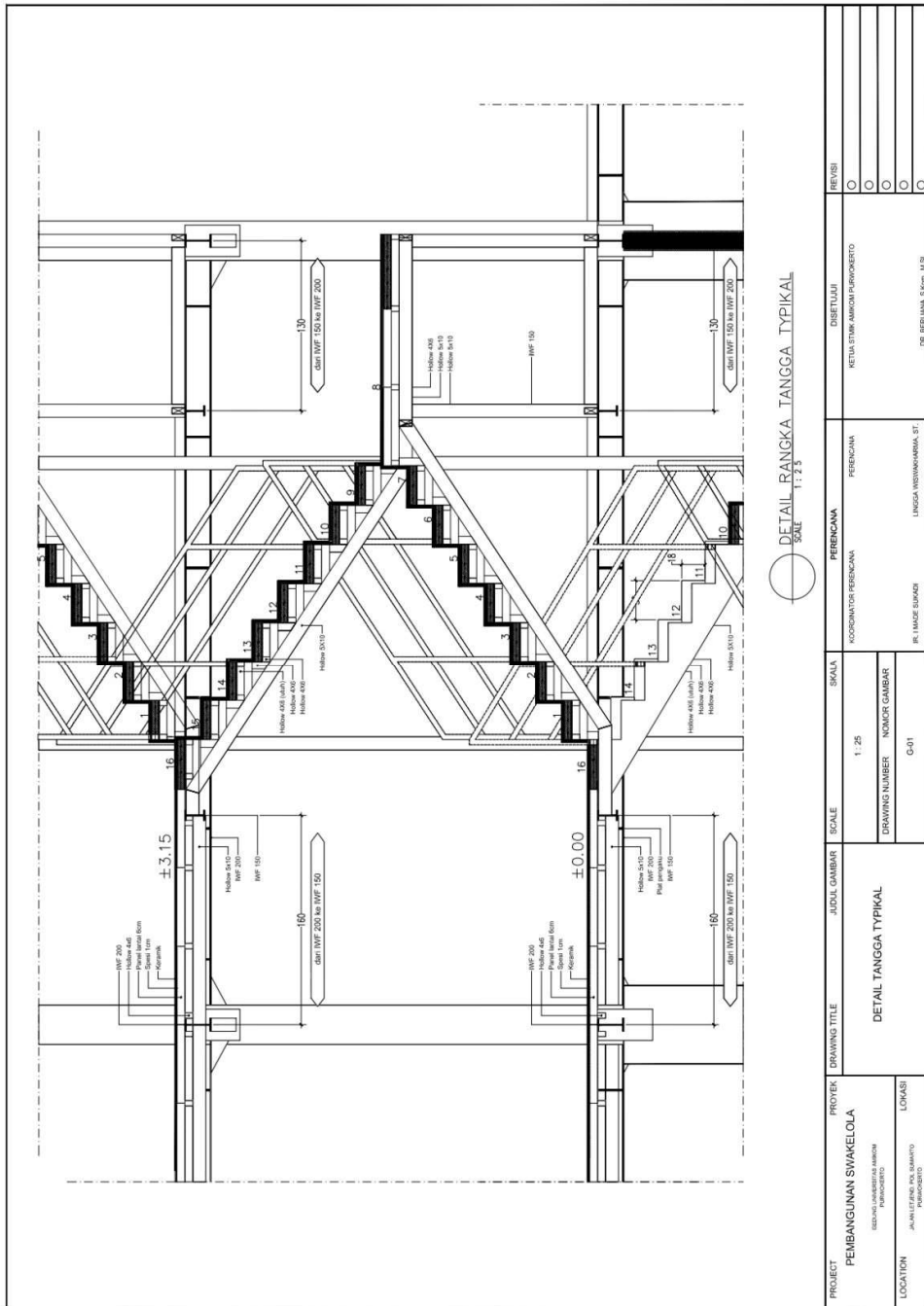
DR. IRENA EKAH. US

PERENCANA
LINGGA WISWAKARMA ST.



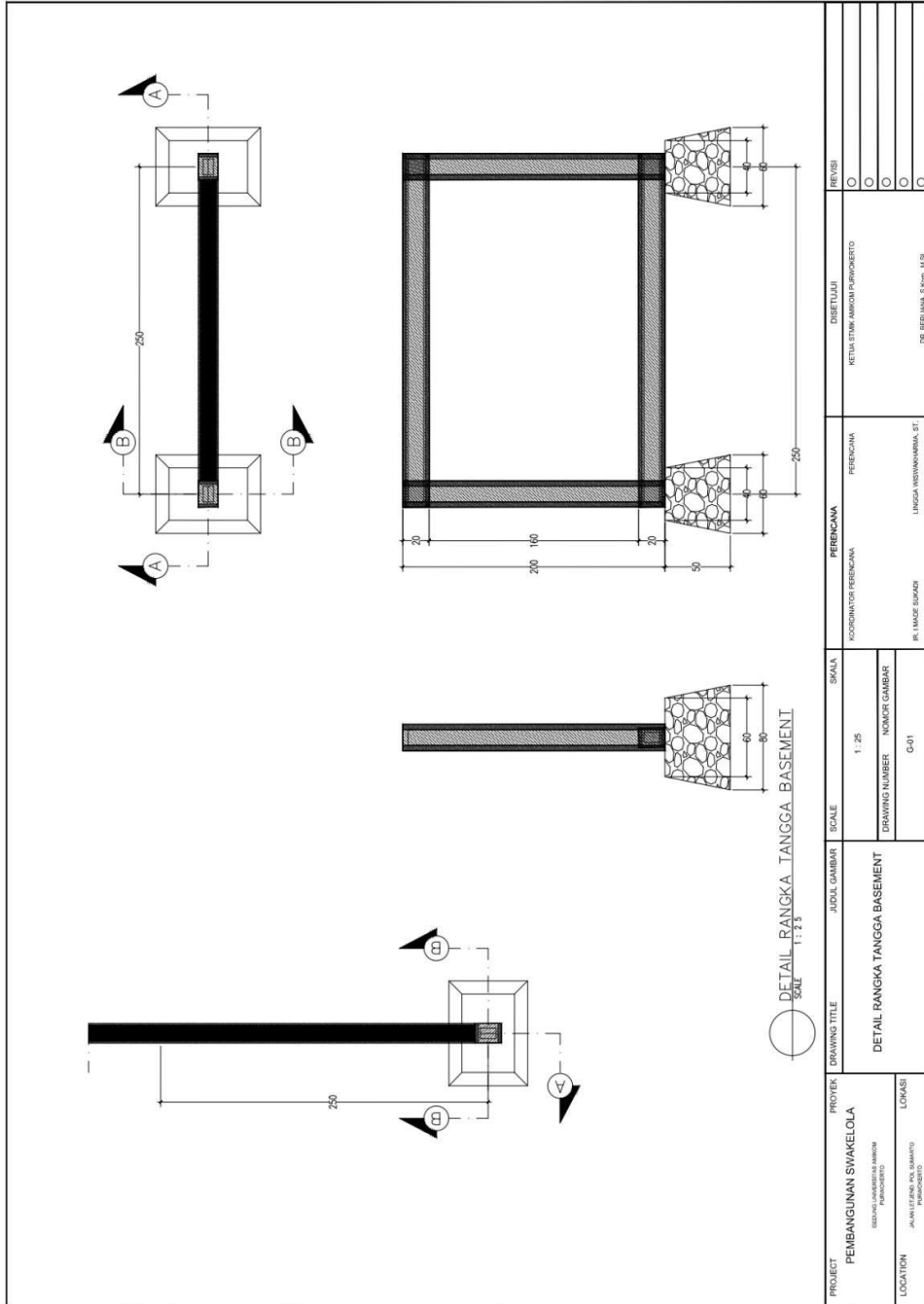
DETAIL RANGKA TANGGA TIPIKAL
SKALA 1:25

PROJEK PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN MODERNISASI	DRAWING TITLE DETAIL TANGGA TIPIKAL	JUDUL GAMBAR DETAIL TANGGA TIPIKAL	SCALE 1:25	SKALA 1:25	PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI KETUA ITIKAW AMKON PANGKORITO	REVISI
LOCATION JALAN LINDUNG POL SARAYO PANGKORITO	LOKASI JALAN LINDUNG POL SARAYO PANGKORITO	DRAWING NUMBER G-01	COORDINATOR PERENCANA RI MAZE SUKOCI	PERENCANA LINDGA WISWAMARSA, ST.	DISETUJUI KETUA ITIKAW AMKON PANGKORITO	REVISI	DATE 08 APRIL 2024

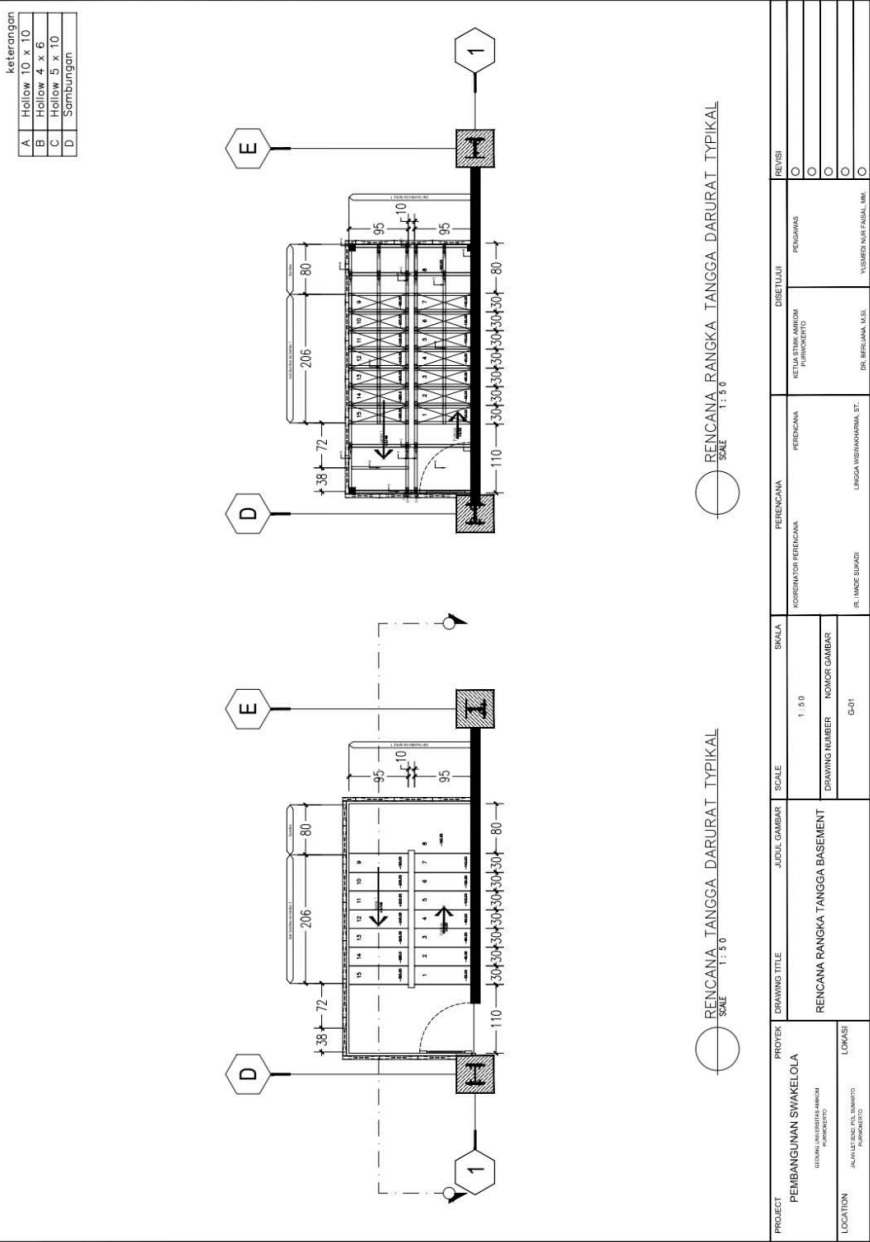


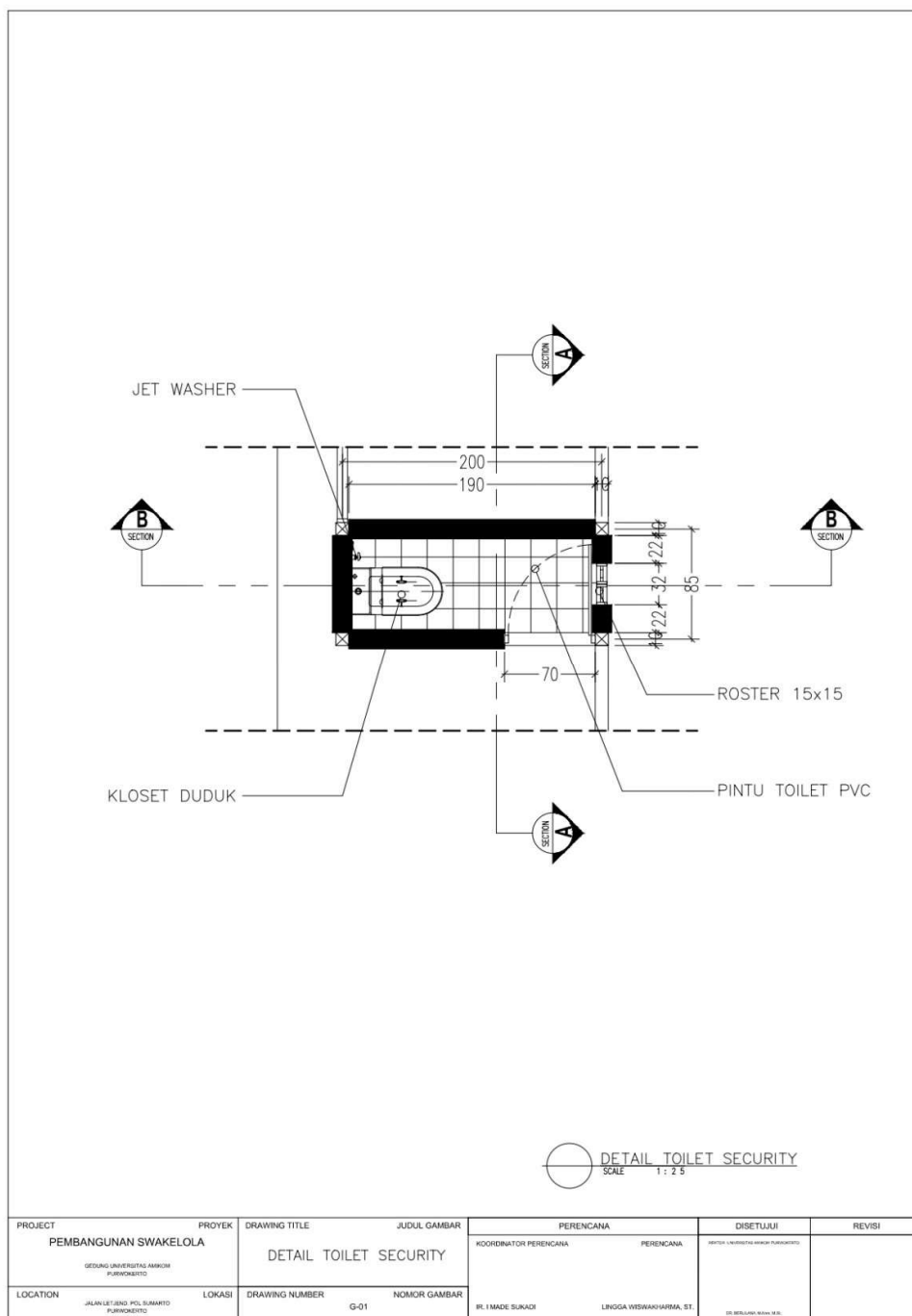
DETAIL RANGKA TANGGA TYPICAL
SCALE 1:25

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA REKONSTRUKSI DAN PERMODERNISAN	PROYEK	DRAWING TITLE	SKALA	PERENCANA	REVISI
	PEMBANGUNAN SWAKELOLA	DETAIL TANGGA TYPICAL	1:25	KOORDINATOR PERENCANA	0
LOCATION JALAN LETENDI POLO SARAYATO PANGKALBARENBELAU	DRAWING NUMBER	NO. GAMBAR	PERENCANA	DISERTUJUKAN	0
	G-01	G-01	LINCAH WISWAKARMA, ST.	KETUA ITIMW. AMKOWI PANGKALBARENBELAU	0
			RI. MAZELI SUKADI	DR. IR. HANA, S.Eng, I.Eng	0
					0

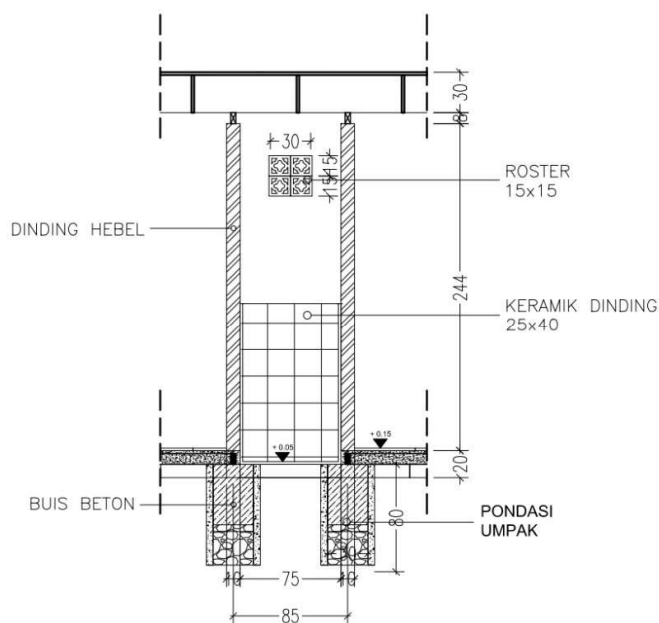


PROJEK PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>REKONSTRUKSI DAN PERAWIBAHAN</small>	PROYEK JALAN LINGKAR POL. SURABAYA PERAWIBAHAN	DRAWING TITLE DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT	JUDUL GAMBAR DETAIL RANGKA TANGGA BASEMENT	SCALE 1:25	SIKALA PERENCANA	PERENCANA PERENCANA	DESKRIPSI DESKRIPSI	REVISI REVISI
	LOKASI JALAN LINGKAR POL. SURABAYA PERAWIBAHAN	DRAWING NUMBER G-01	NO. GAMBAR G-01	COORDINATOR PERENCANA R. MAZE SUKADI	PERENCANA PERENCANA	DESKRIPSI DESKRIPSI	REVISI REVISI	REVISI REVISI



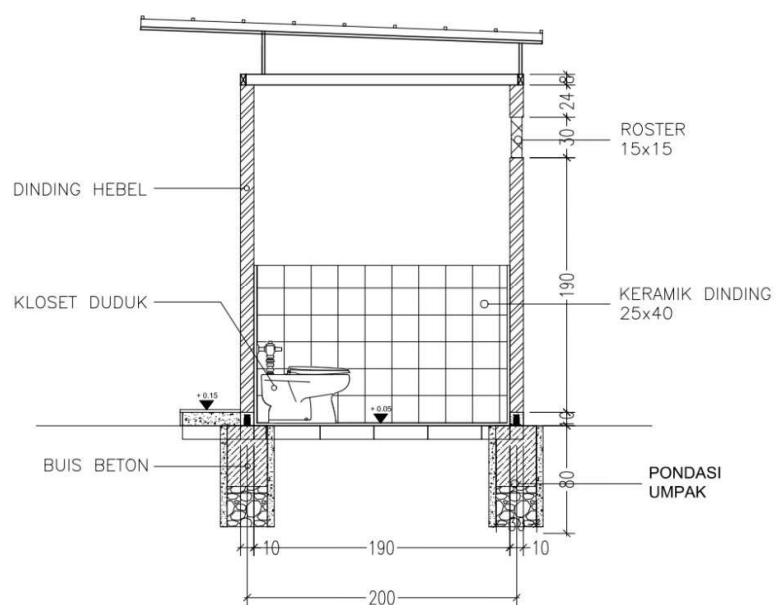


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO		DETAIL TOILET SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	(Blank)
				R. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLANDI WILLYA M.B.
LOCATION JALAN LETENING PUL SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR			



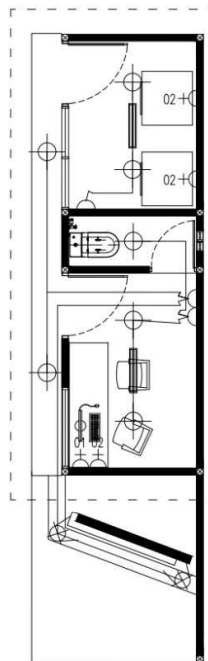
POTONGAN TOILET SECURITY A-A
SCALE 1 : 25

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO		POTONGAN TOILET SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	(Blank)
				R. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLAWATI M.Si.
LOCATION JALAN LETENING PUL SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR			



POTONGAN TOILET SECURITY B-B
SCALE 1 : 25

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO		POTONGAN TOILET SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	
				PERENCANA		
JALAN LETJANG PUL. SURABAYO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARRA, ST.	DR. BELLANAWATI M.Si.
		G-01				

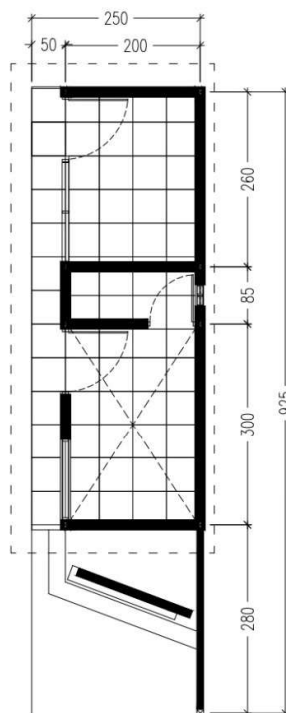


RENCANA TITIK LAMPU – ATM CENTER & SECURITY
 SCALE 1 : 5 0' PBL ±0.00

NOTASI INSTALASI & TITIK LAMPU

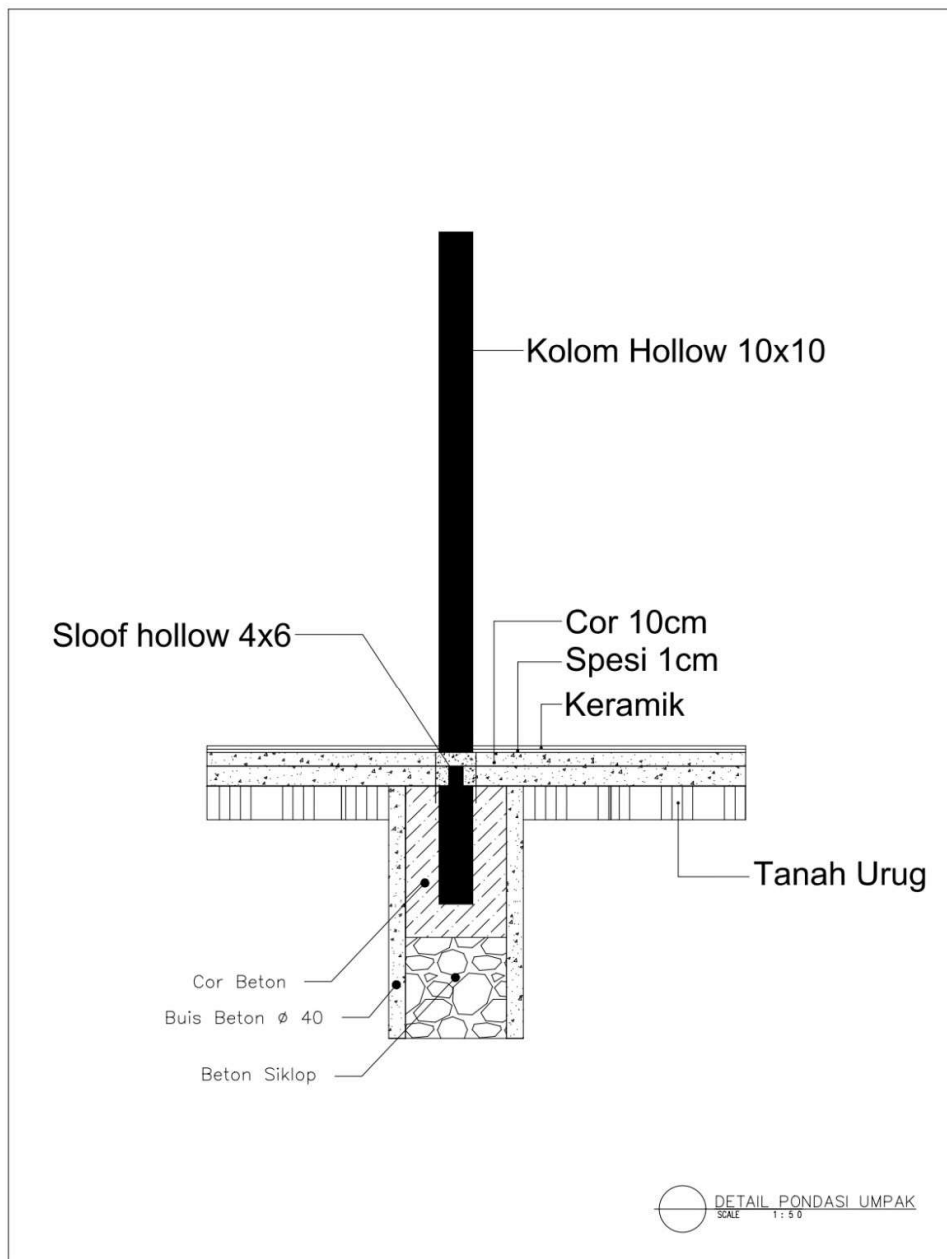
TYPE	NOTES	JML	SYMBOL	DESCRIPTION	QTY
△	SAKLAR TUNGGAL	1	⊖	LAMPU TL LED	-
△	SAKLAR GANDA	2	⊖	LAMPU EMERGENCY LED	2
△	01 STOP KONTAK TINGGI	1	⊖	LAMPU TEMPEL	-
△	02 STOP KONTAK RENDAH	3	⊖	AC	-
△	03 STOP KONTAK AC	-	⊖	LAMPU SOROT	2
⊕	LAMPU PIJAR LED	9	⊖	PLN	-
			⊖	MCB BOX	-

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOREJO	RENCANA TITIK LAMPU ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	
LOCATION	JALAN LETENING PUL SUBARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	IR. I MADE SURADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLAN KHAN, M.S.
			G-01			



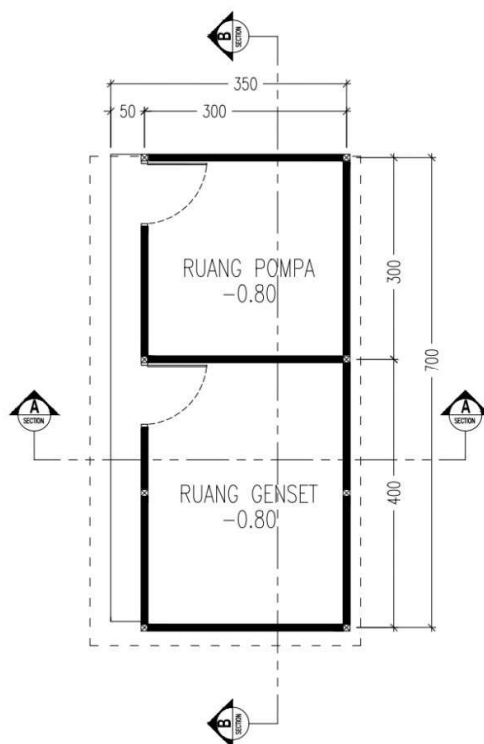

DENAH ATM CENTER & SECURITY
 SCALE 1 : 50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	DENAH ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
LOCATION	JALAN LETJENG PUL. SUMARTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	PERENCANA		
			G-01		RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLAWATI M.B.



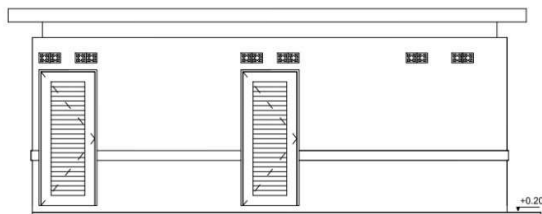
DETAIL PONDASI UMPAK
SCALE 1 : 5 0

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISELUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO				KOORDINATOR PERENCANA		
				PERENCANA		
LOCATION	JALAN LETJENG PUL. SUKAWATI PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWANARRA, ST.

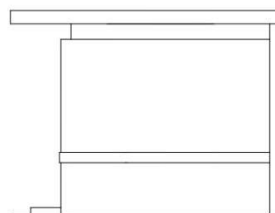


DENAH RUANG POMPA & GENSET
SCALE 1 : 50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	DENAH RUANG POMPA & GENSET		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA		
LOCATION	JALAN LETJENG PUL. SUMARTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR R. I MADE SUKADI	PERENCANA LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DISETLAJI DE WELLYAN WILLYA, M.B.

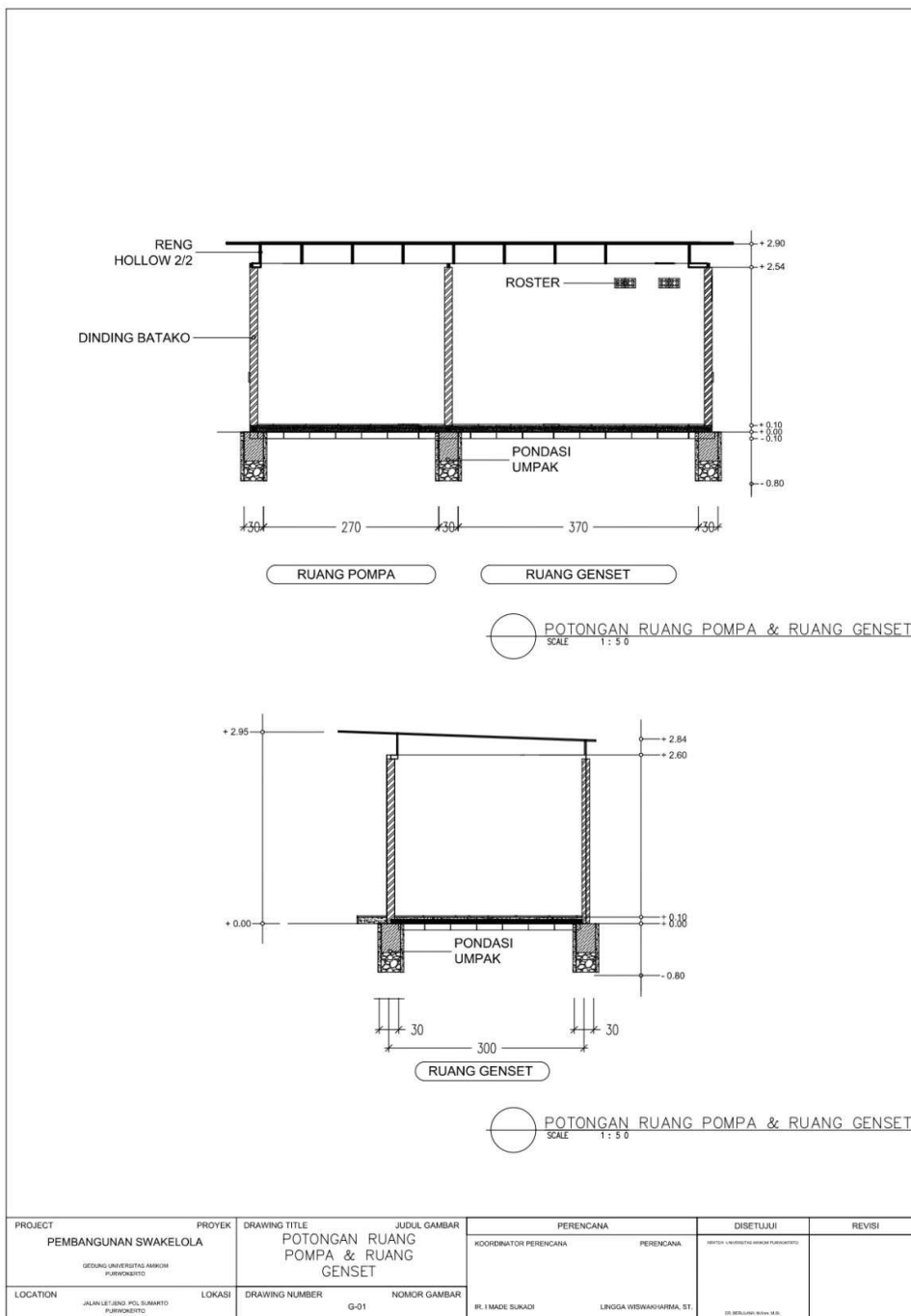


TAMPAK DEPAN RUANG POMPA & RUANG GENSET
SCALE 1 : 5 0

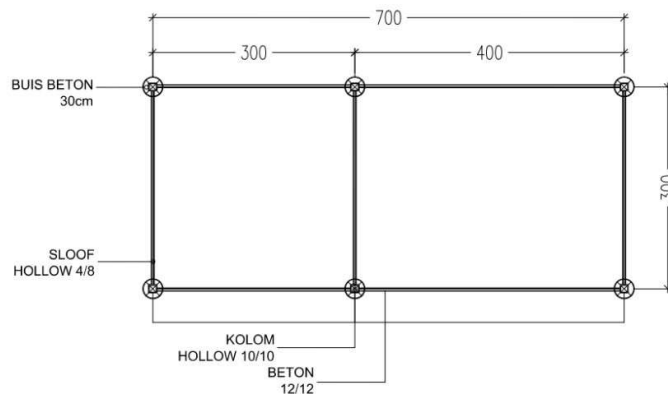


TAMPAK SAMPING RUANG POMPA & RUANG GENSET
SCALE 1 : 5 0

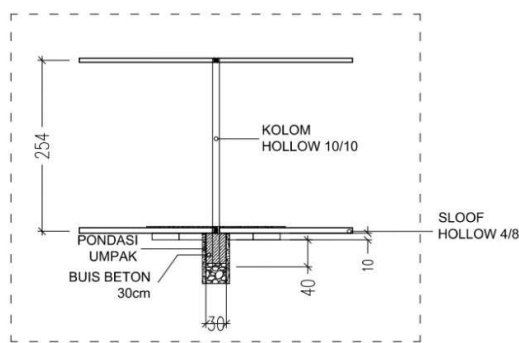
PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK	DRAWING TITLE TAMPAK RUANG POMPA & RUANG GENSET	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	DISETUJUI GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETJEND. PUL. SURABERTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLANDI WILLYA M.B.	



PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO</small>	PROYEK	DRAWING TITLE POTONGAN RUANG POMPA & RUANG GENSET	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETLAJUI <small>GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO</small>	REVISI
LOCATION <small>JALAN LETENING PUL SUBARTO PURWOKERTO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARRA, ST.	<small>DE. MELLIANA WILLYA, S.E.</small>	

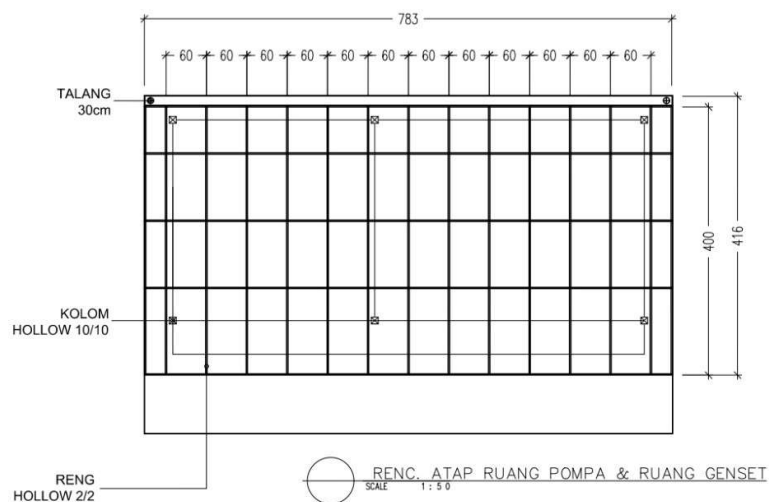


RENC. PONDASI SLOOF RUANG POMPA & RUANG GENSET
SCALE 1 : 50

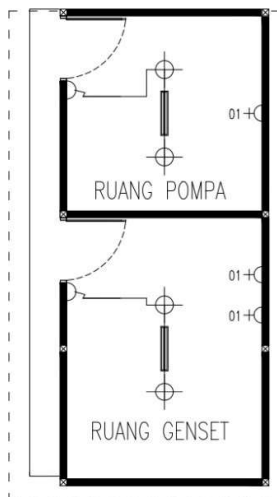


DETAIL PONDASI SLOOF RUANG POMPA & RUANG GENSET
SCALE 1 : 25

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	DRAWING TITLE DET. PONDASI SLOOF ATM CENTER & SECURITY	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISELUJUI DIREKTOR UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETENING PUL SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI LINGGA WISWANAHARMA, ST.	DI. BELLANDI WILLY M.B.	



PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA	PROYEK GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	DRAWING TITLE RENCANA ATAP RUANG POMPA & RUANG GENSET	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETJING PUL SUBARTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLANDI WILLYA M.B.	

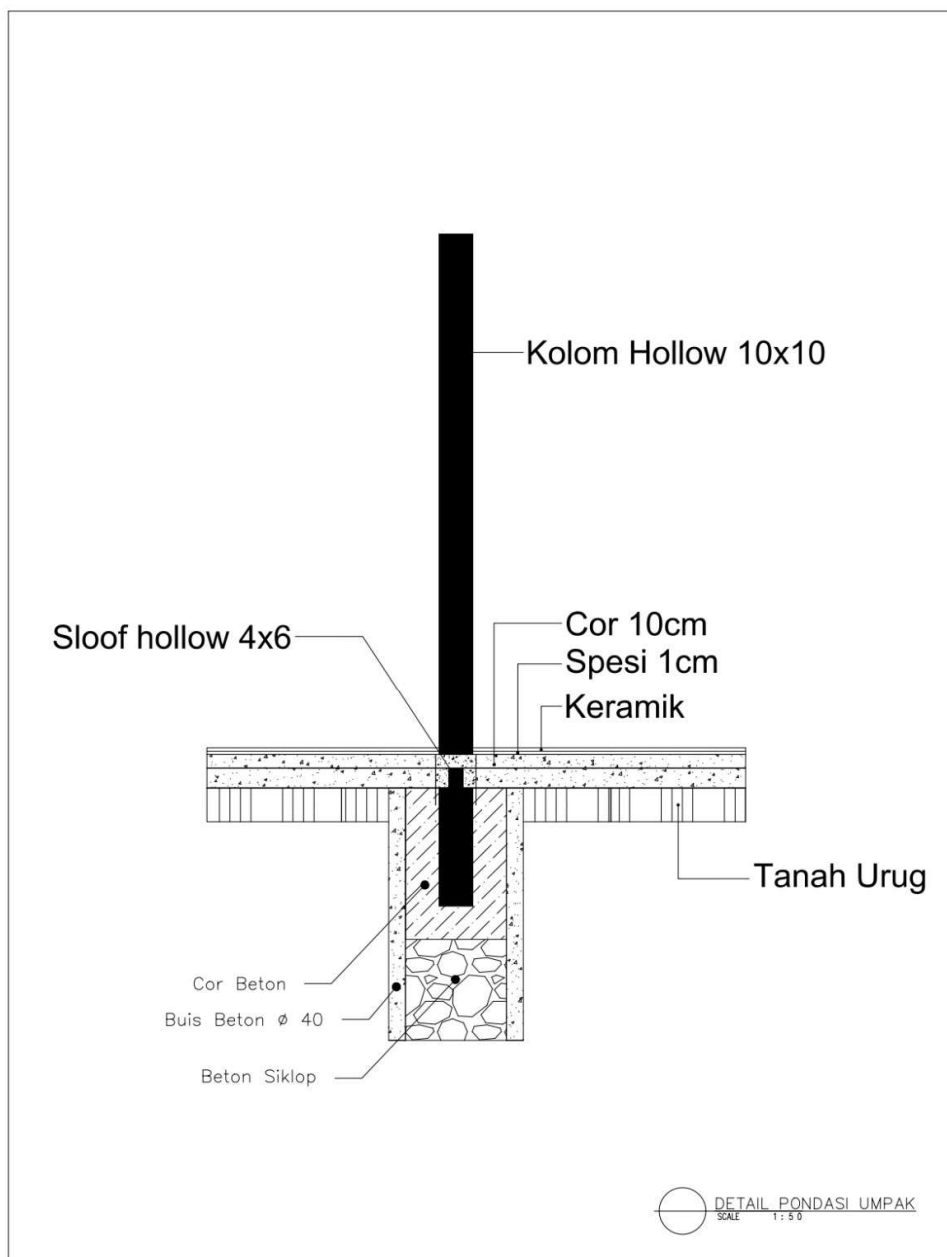


RENCANA TITIK LAMPU RUANG POMPA & RUANG GENSET
 SCALE 1 : 5 0 PBL +0.00

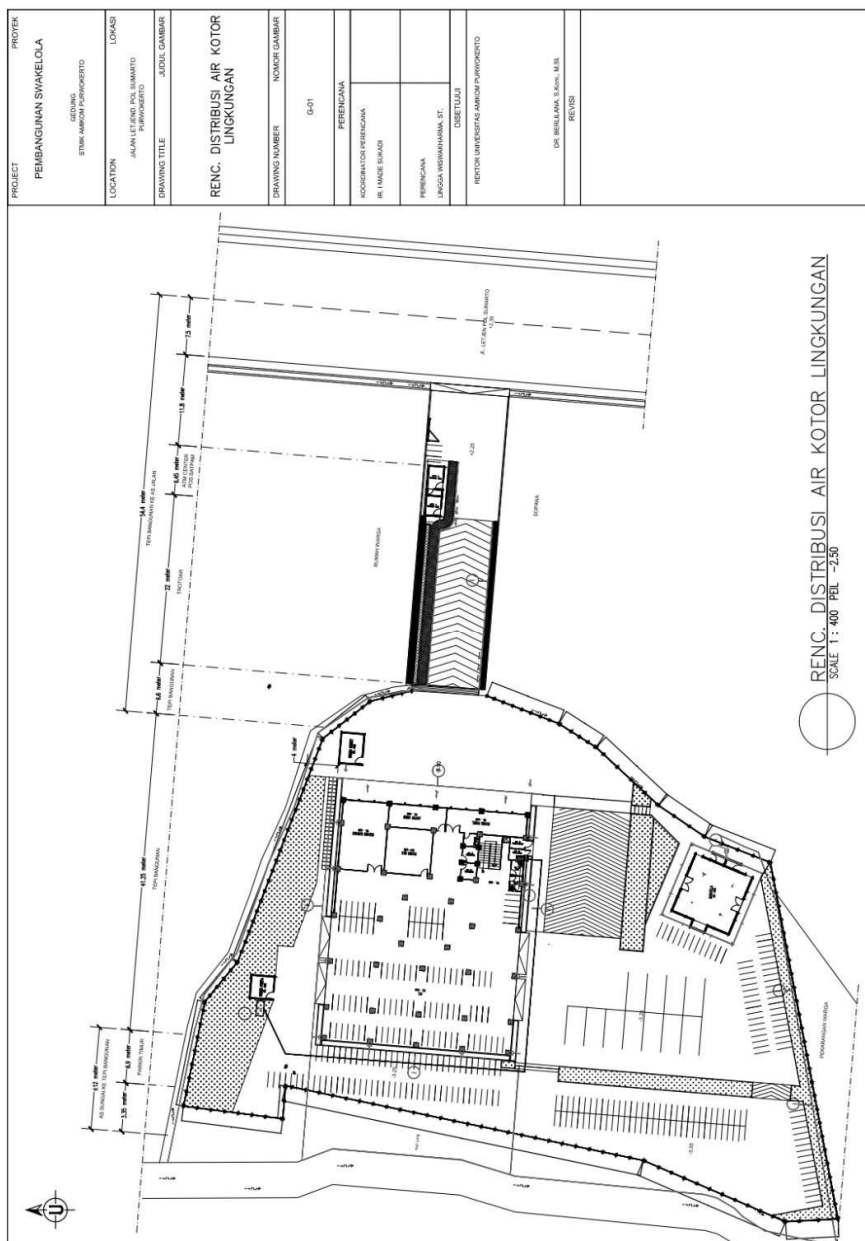
NOTASI INSTALASI & TITIK LAMPU

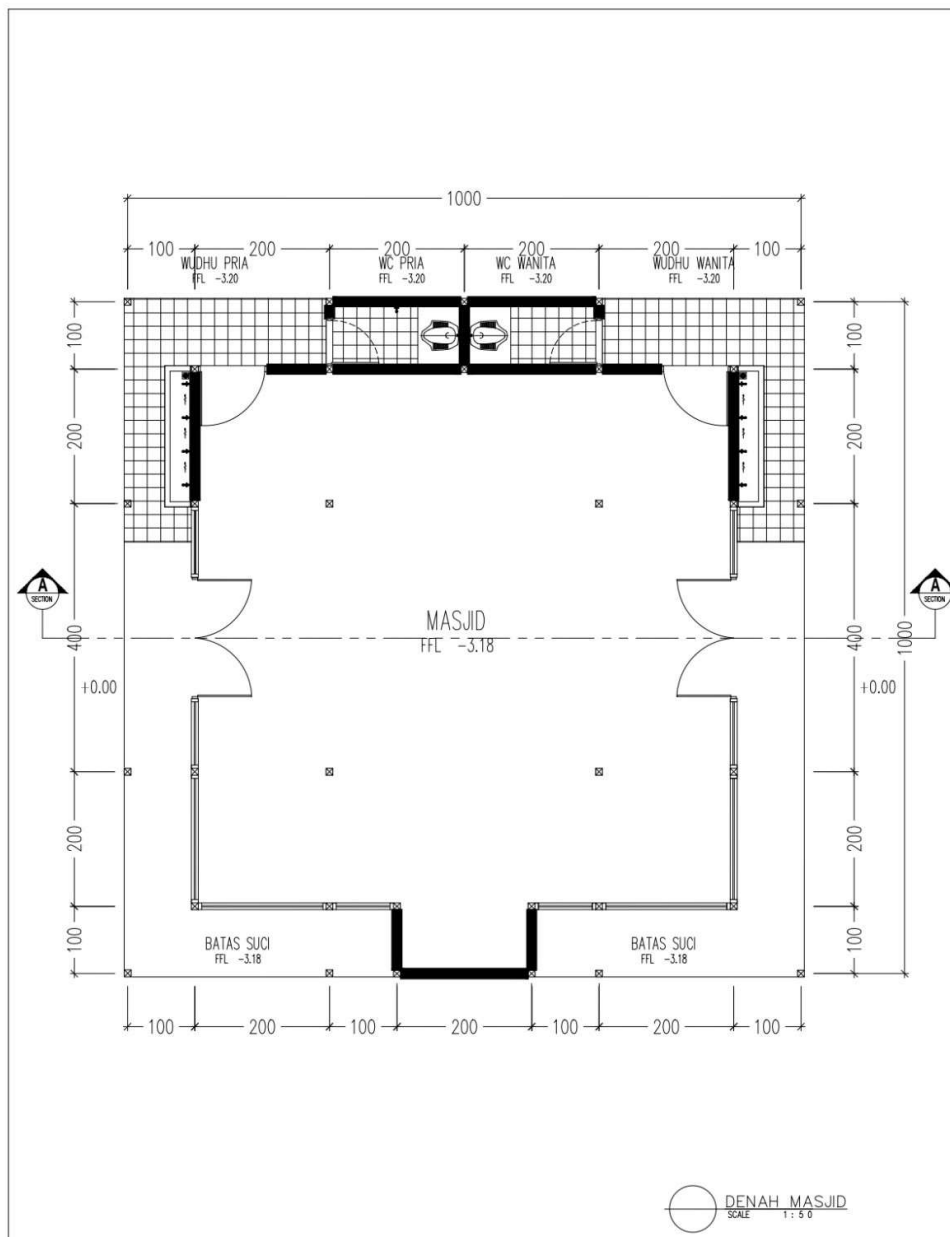
TYPE	NOTES	JML	SYMBOL	DESCRIPTION	QTY
△	SAKLAR TUNGGAL	1	[Symbol]	LAMPU TL LED	-
△	SAKLAR GANDA	2	[Symbol]	LAMPU EMERGENCY LED	2
△	01 STOP KONTAK TINGGI	1	[Symbol]	LAMPU TEMPEL	-
△	02 STOP KONTAK RENDAH	3	[Symbol]	AC	-
△	03 STOP KONTAK AC	-	[Symbol]	LAMPU SOROT	2
⊕	LAMPU PUAR LED	9	[Symbol]	PLN	-
			[Symbol]	MCB BOX	-

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOKERTO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA TITIK LAMPU RUANG POMPA & RUANG GENSET	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
LOCATION JALAN LETENING PUL SURABTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOKERTO	
				RI. I MADE SUKADI LINGGA WISWANAHARMA, ST.	DR. BELLANG WILLYA M.B.	

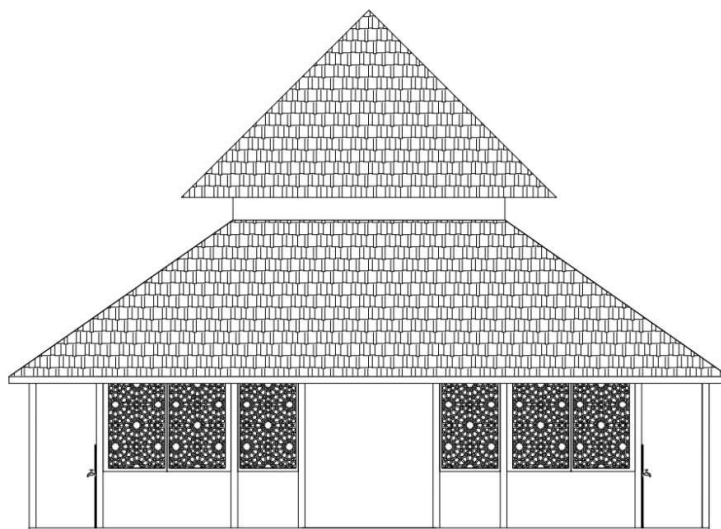


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO</small>				KOORDINATOR PERENCANA		
				PERENCANA		
<small>JALAN LETJENG PUL SUKARNO PURWOKERTO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI	LINGGA WISWANARRA, ST.	DE WELLYAN NIKMA N.B.



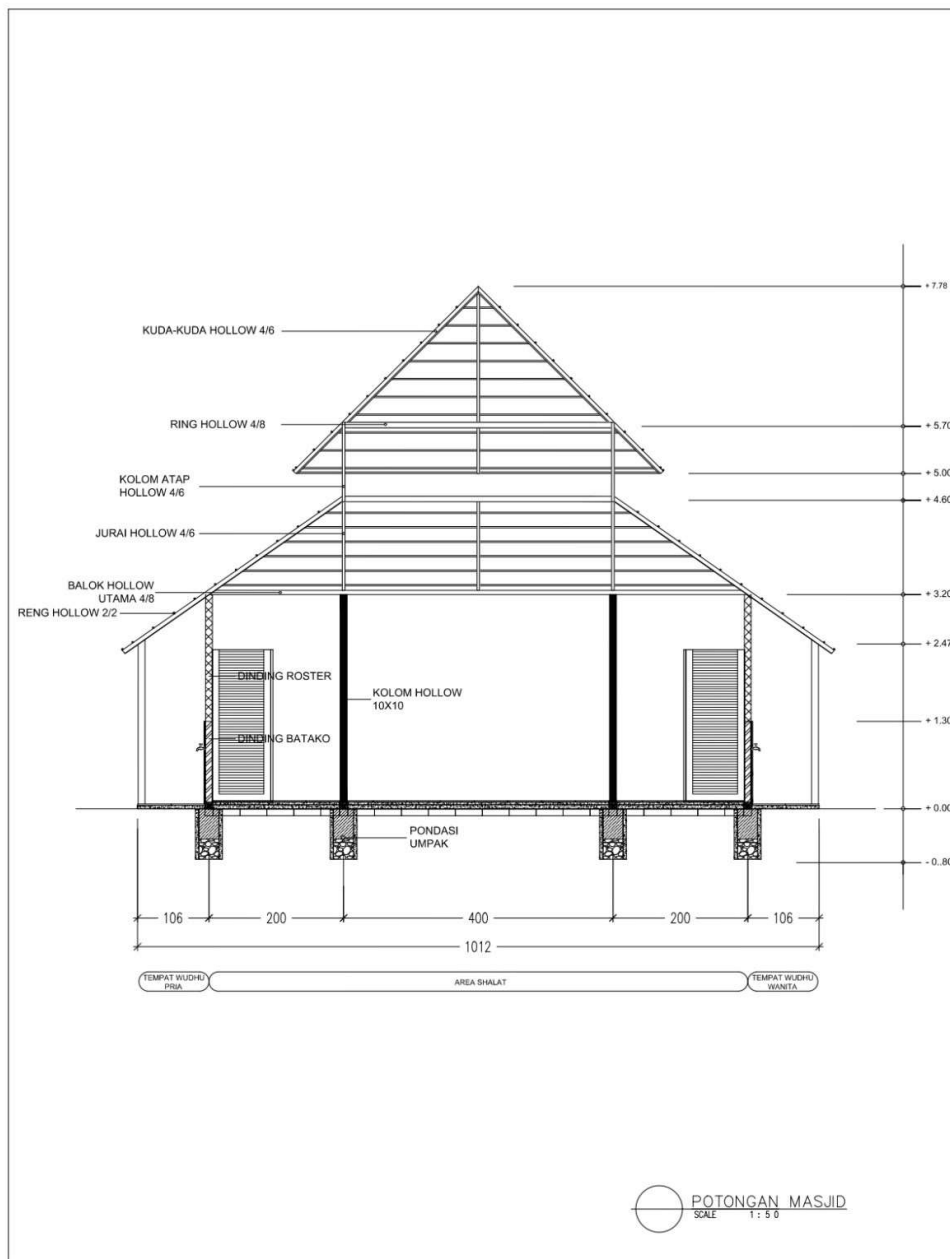


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DENAH MASJID		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOREJO						
LOCATION	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SURADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	
JALAN LETENING PUL. SUMARTO PURWOREJO		G-01				

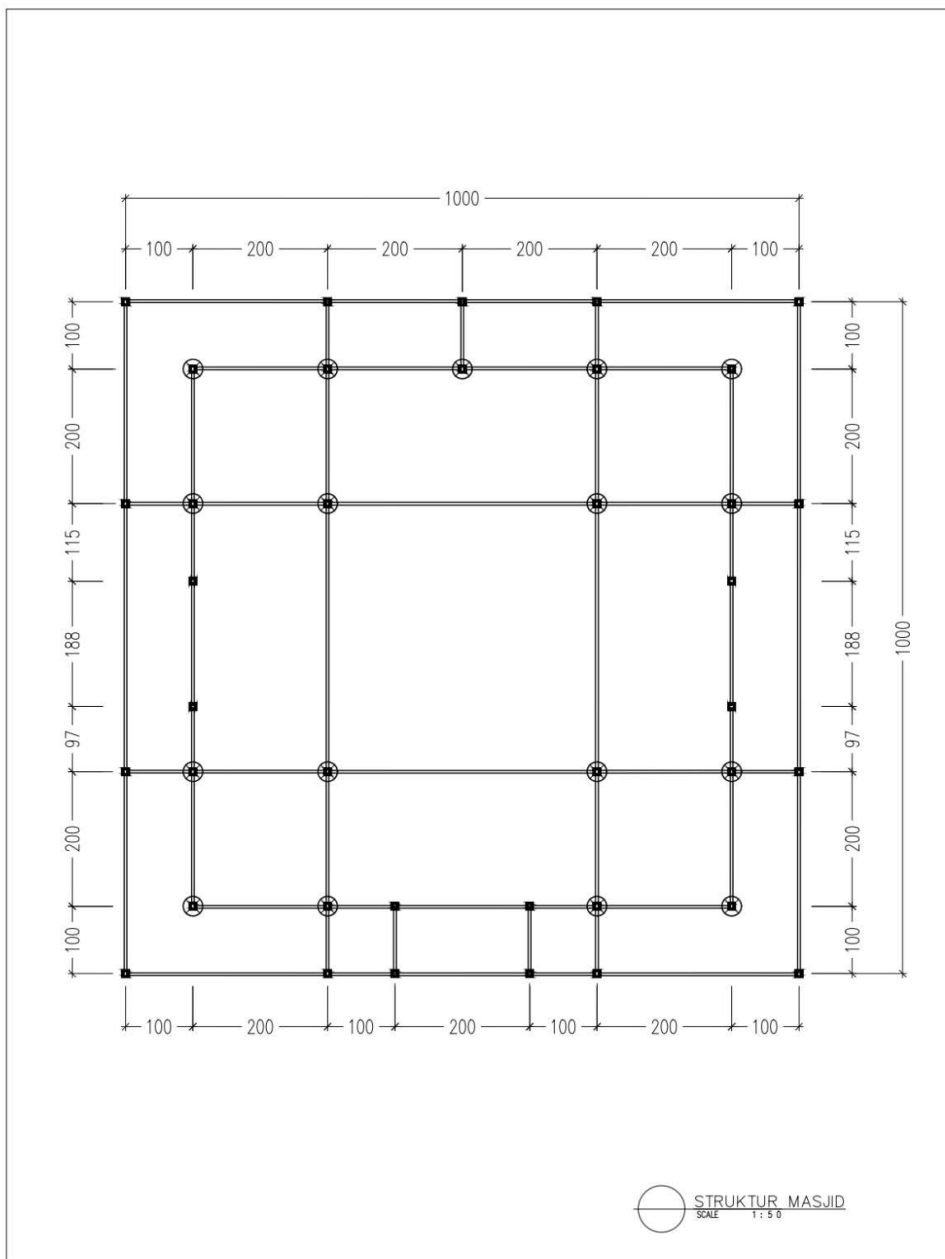


TAMPAK MASJID
SCALE 1 : 5 0

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	PROYEK	DRAWING TITLE TAMPAK MASJID	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETENING POKI SURABAYA PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	R. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLANDI WILLYA M.Si.	

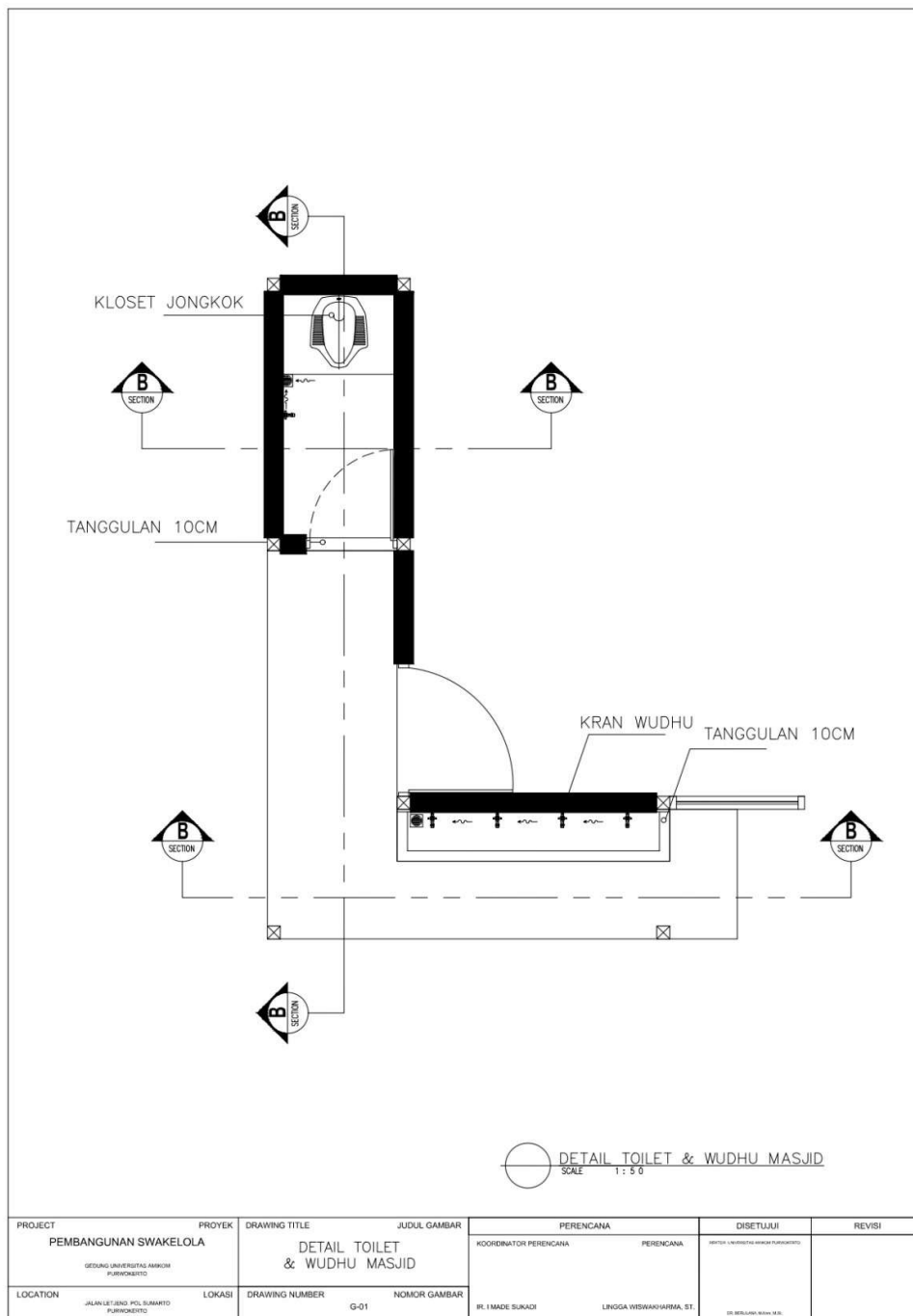


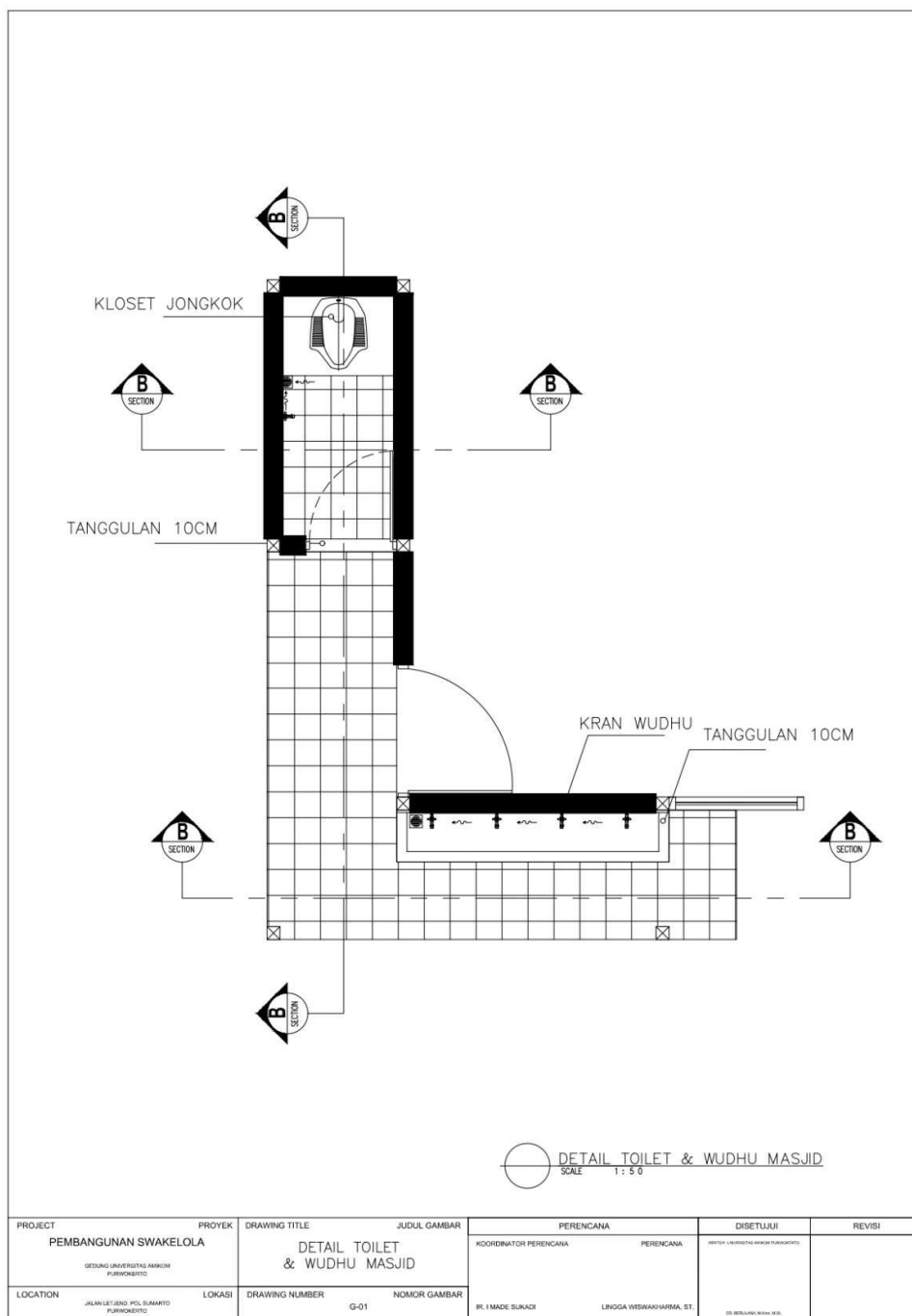
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOREJO		POTONGAN MASJID		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	REVISI
				IR. IMADE SURADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	(D. BELLAN-KAWA, I.R.)
LOCATION	JALAN LETENING POL. SUMARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	G-01	NOMOR GAMBAR	



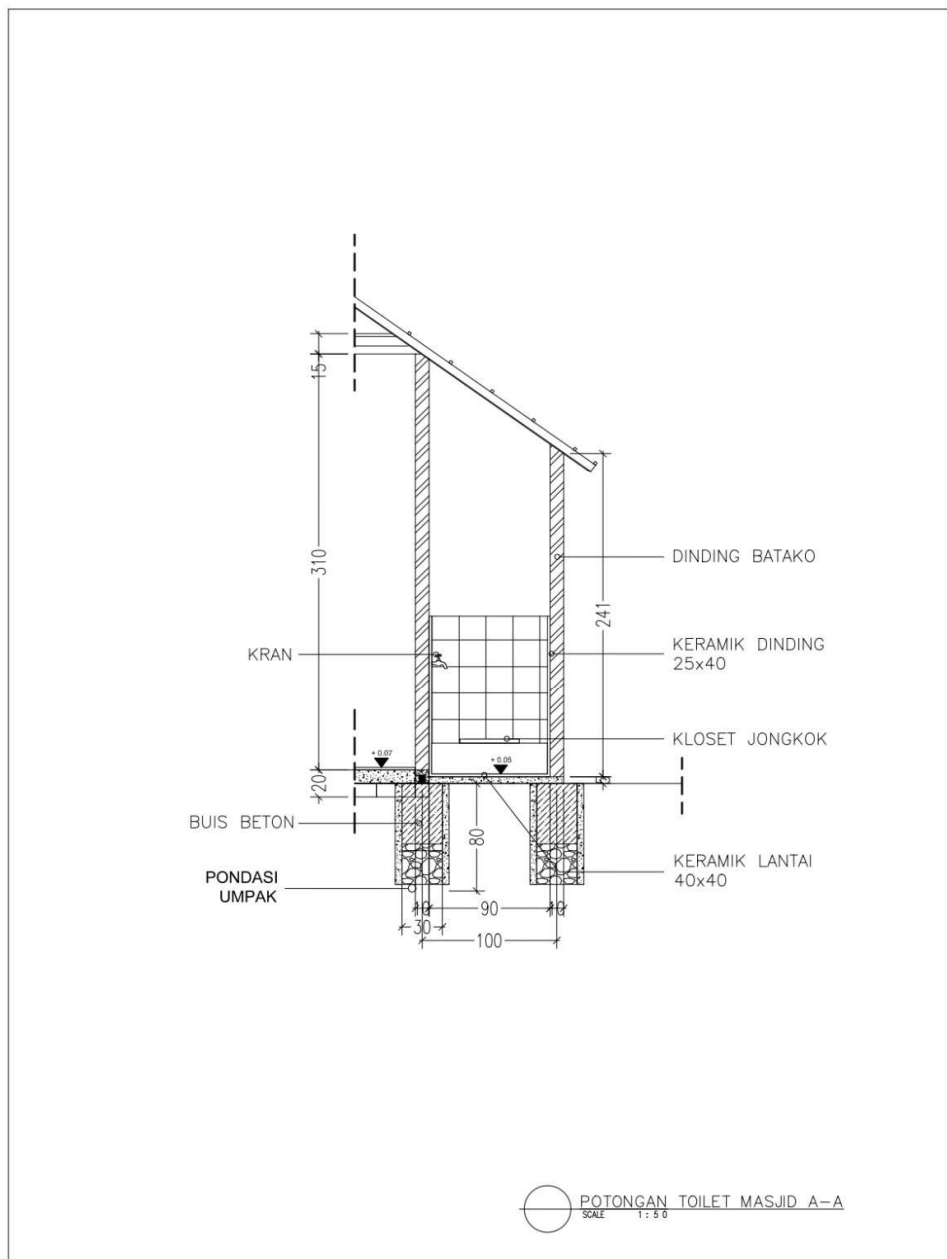
STRUKTUR MASJID
SCALE 1 : 5 0

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	PROYEK	DRAWING TITLE STRUKTUR MASJID	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETLAJI GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETENGGI PUL SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	IR. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. WELLYAN WILLYAN, M. Sc.	



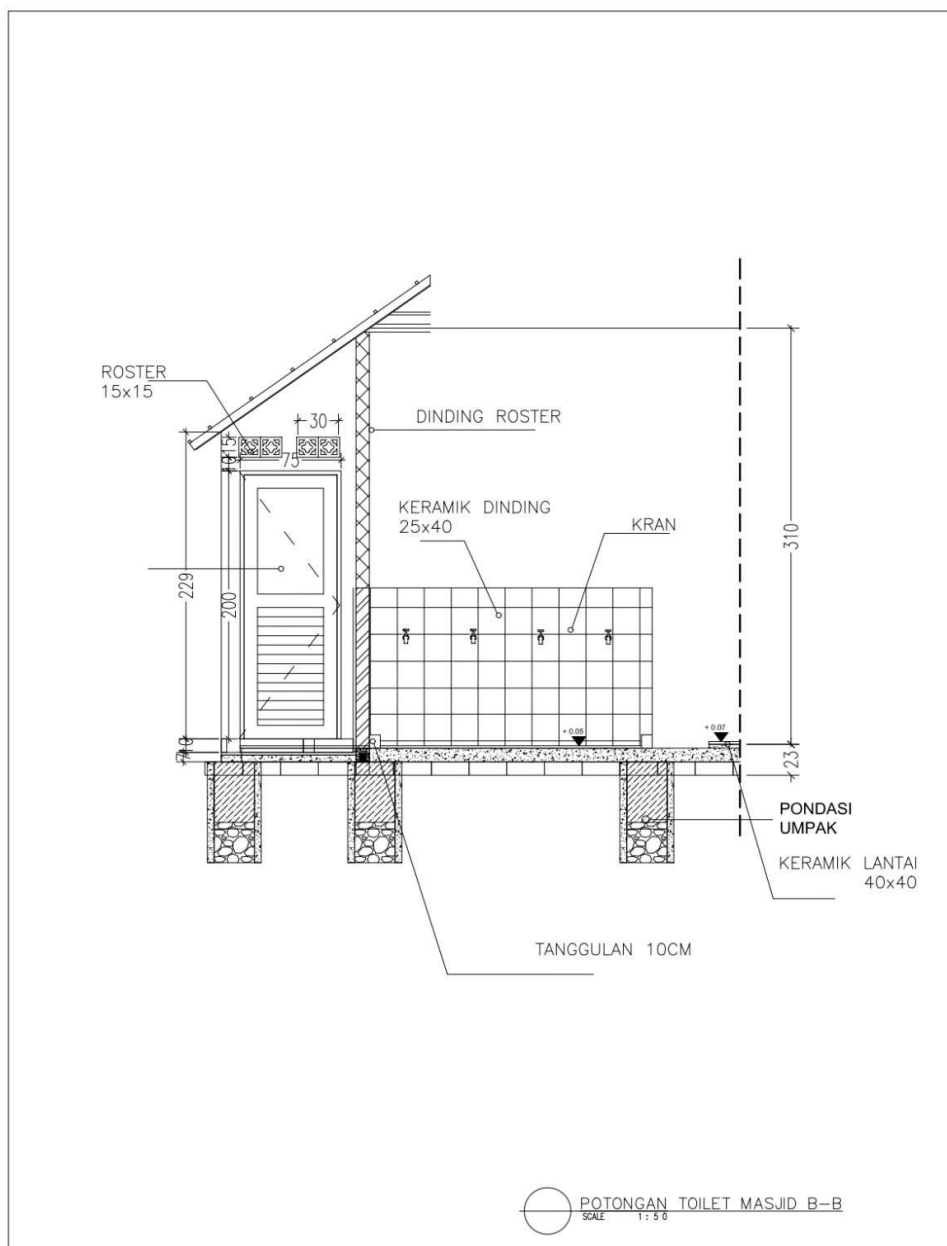


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DETAIL TOILET & WUDHU MASJID		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO							
LOCATION	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RE. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DI. MELLIANA WIDYA M.B.	
JALAN LETJEND PUL SURABERTO PURWOKERTO		G-01					

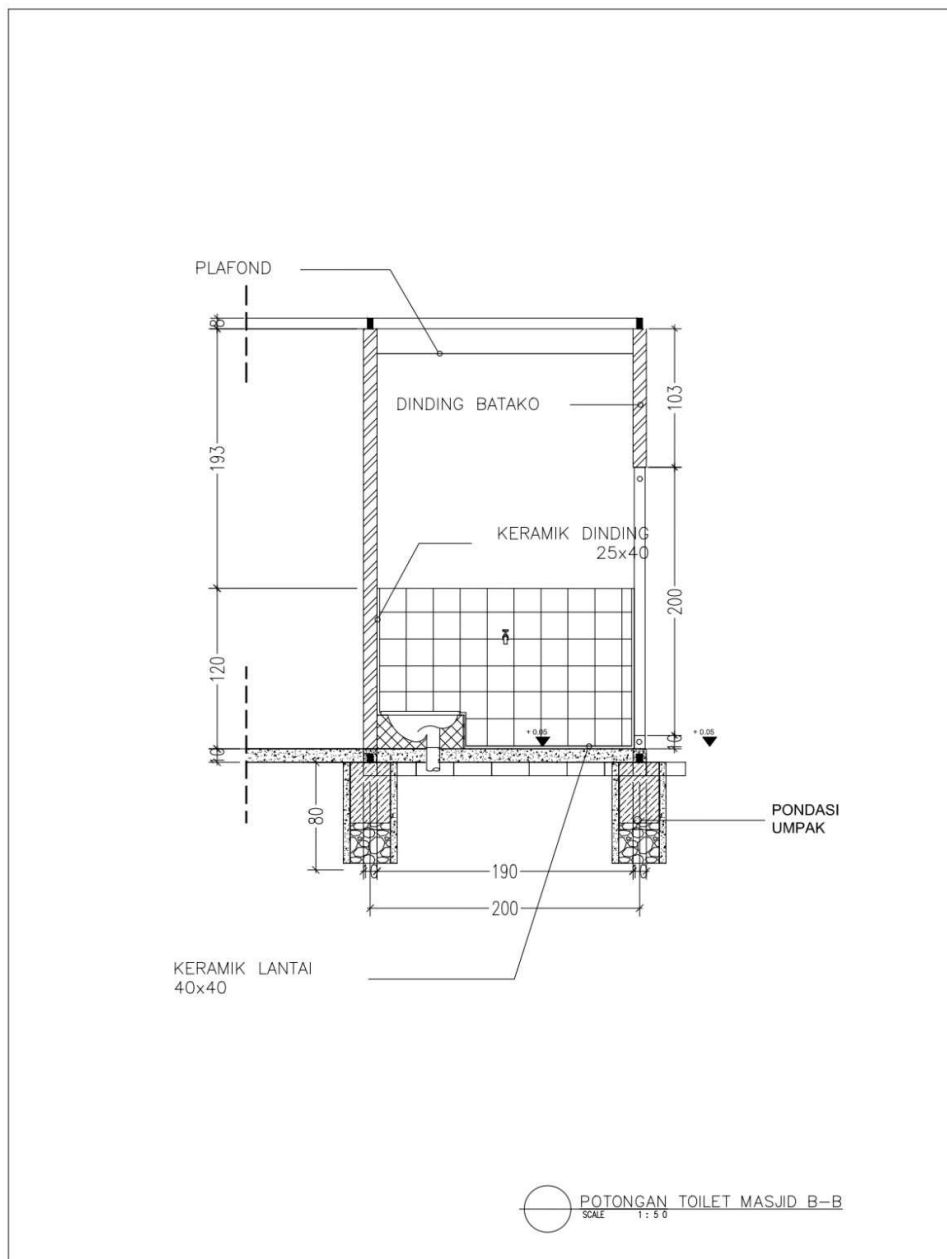


POTONGAN TOILET MASJID A-A
SCALE 1:50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO		POTONGAN TOILET MASJID A-A		KOORDINATOR PERENCANA		
				PERENCANA		
JALAN LETJANG PUL. SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	R. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DE. MELLIANA WIDAYATI, S.T.	

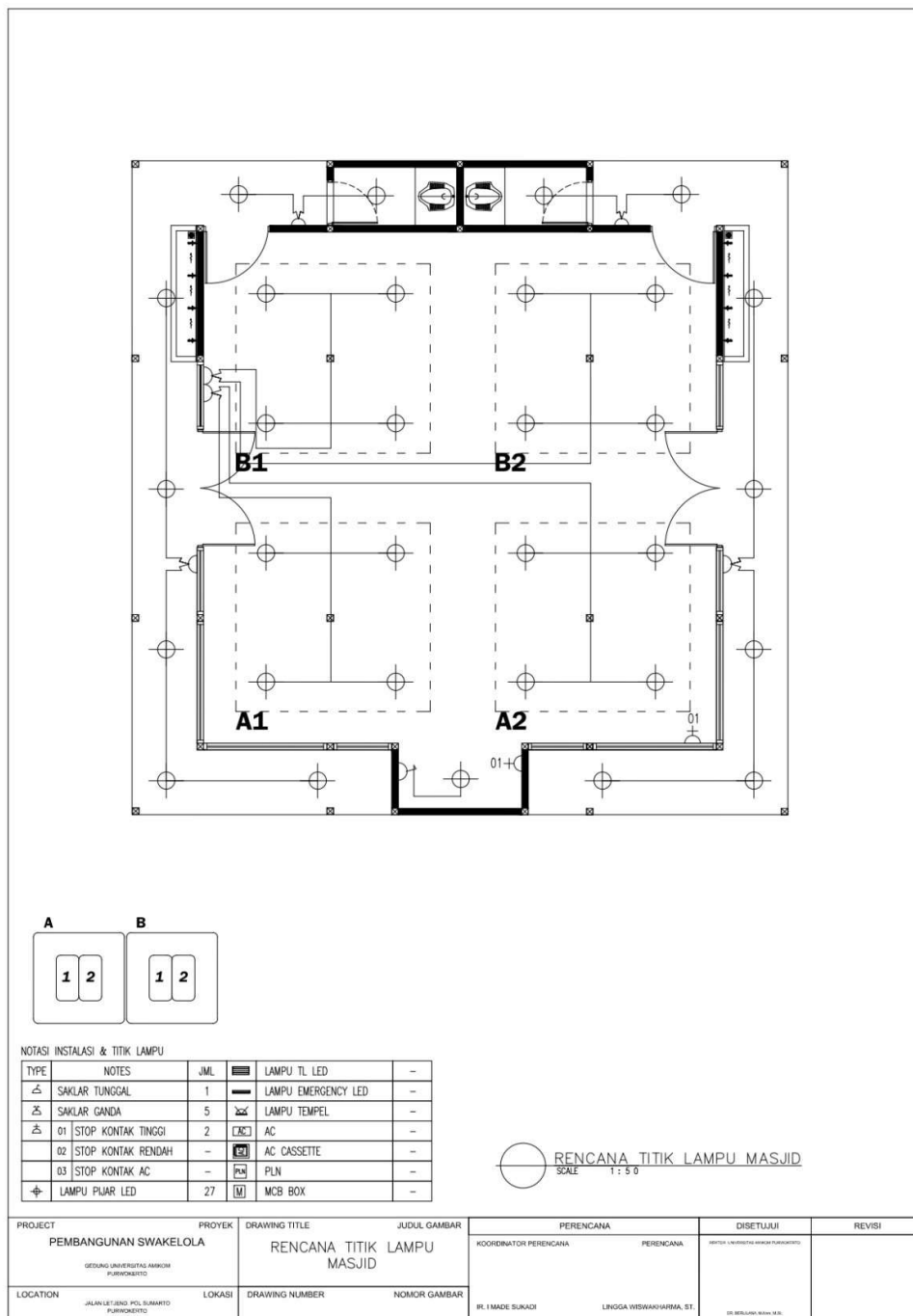


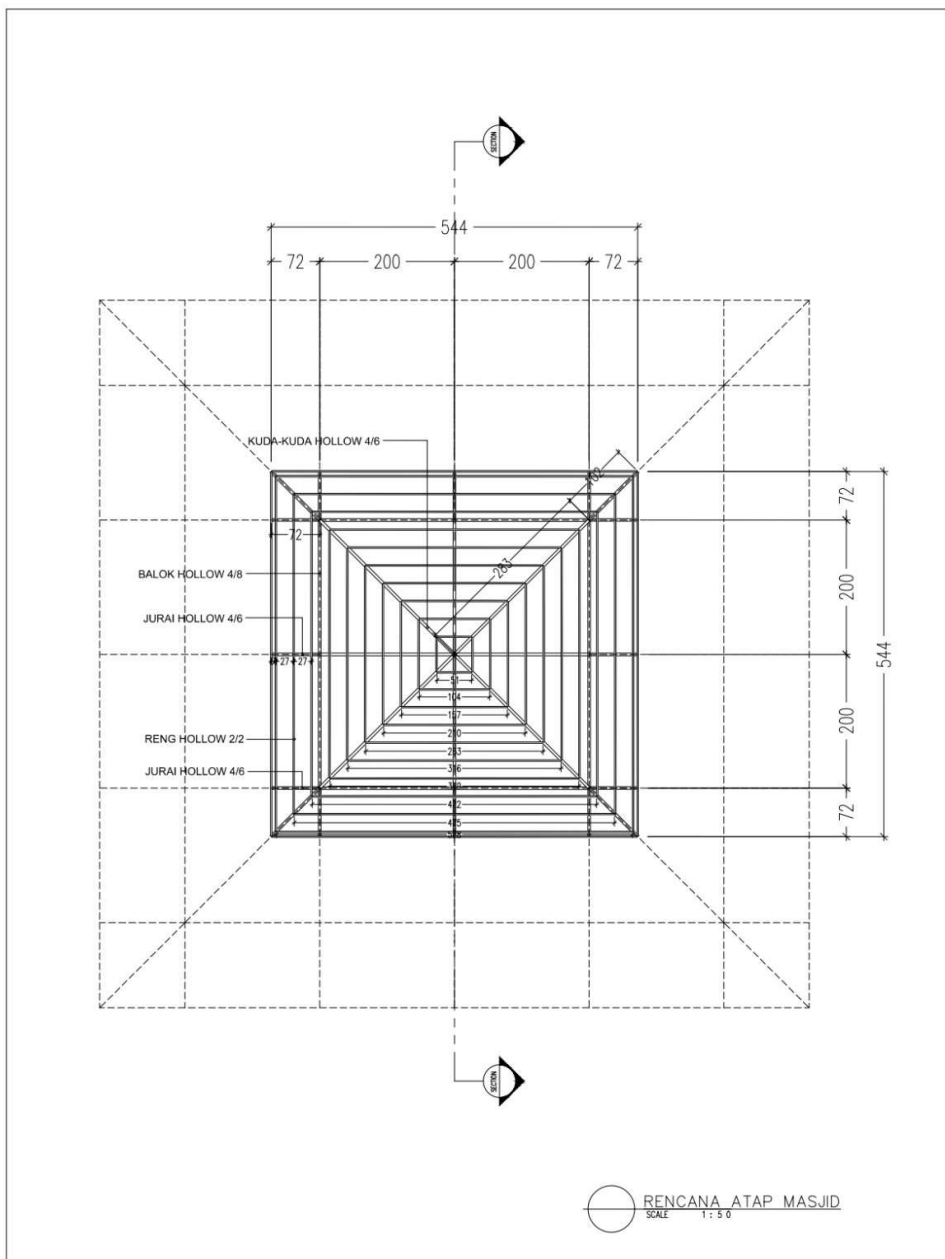
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISELUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	POTONGAN TOILET MASJID B-B	POTONGAN TOILET MASJID B-B	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	DIREKTOR UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO
				PERENCANA	PERENCANA	PERENCANA
JALAN LETENING PUL SUKARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLANDI WILLYA M.B.
		G-01				



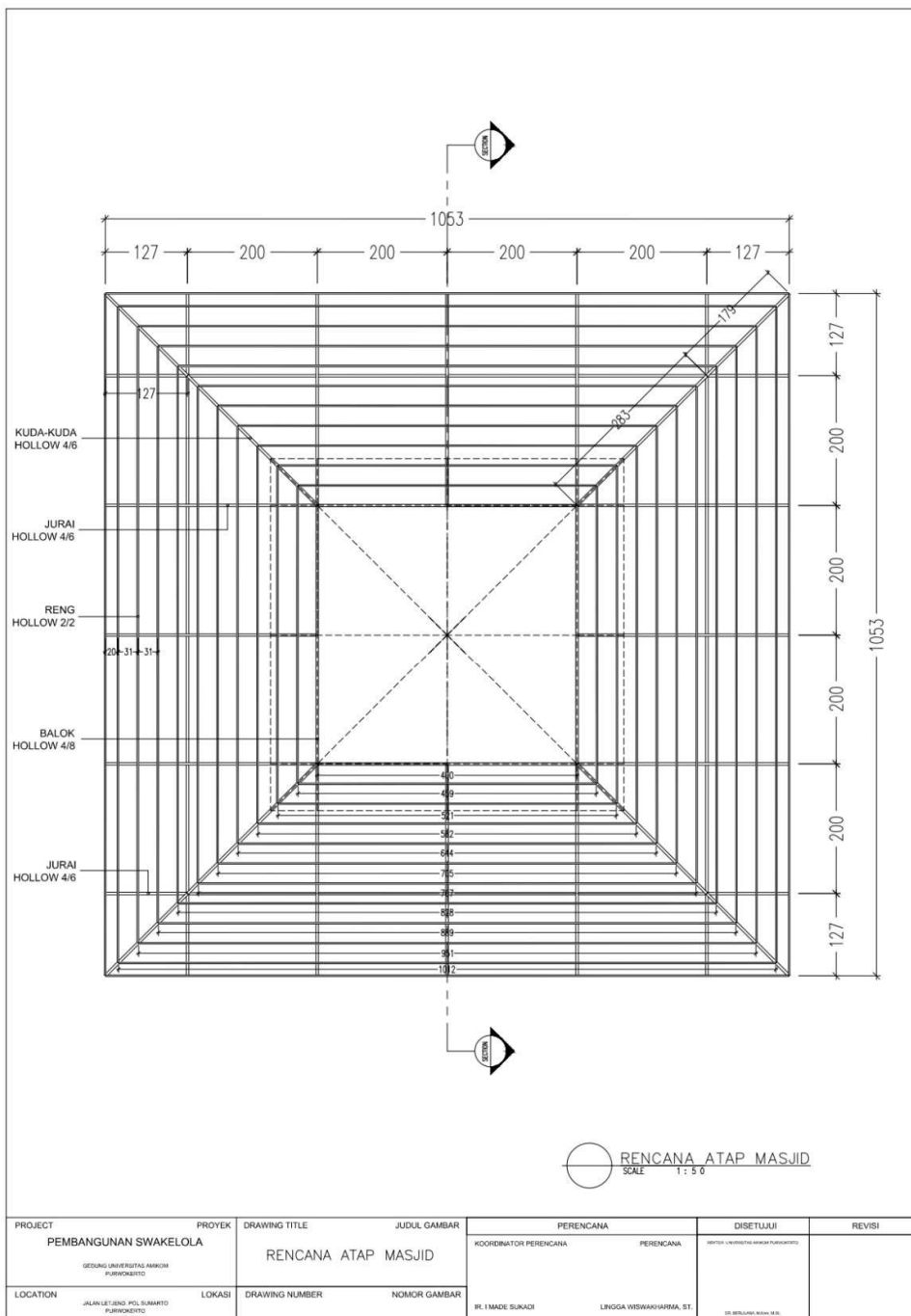
POTONGAN TOILET MASJID B-B
SCALE 1: 50

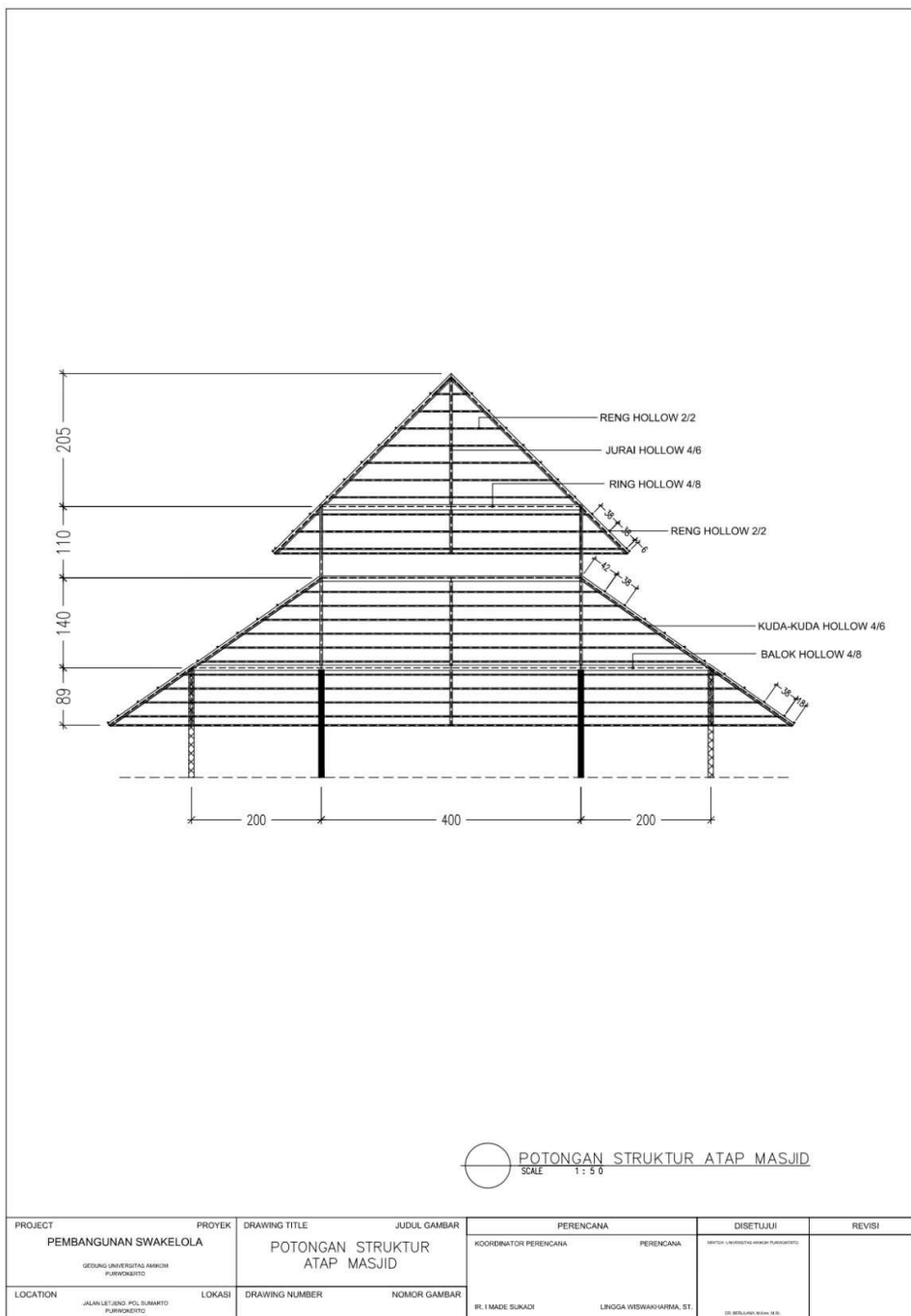
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	DIREKTOR UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	
				RI I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.		

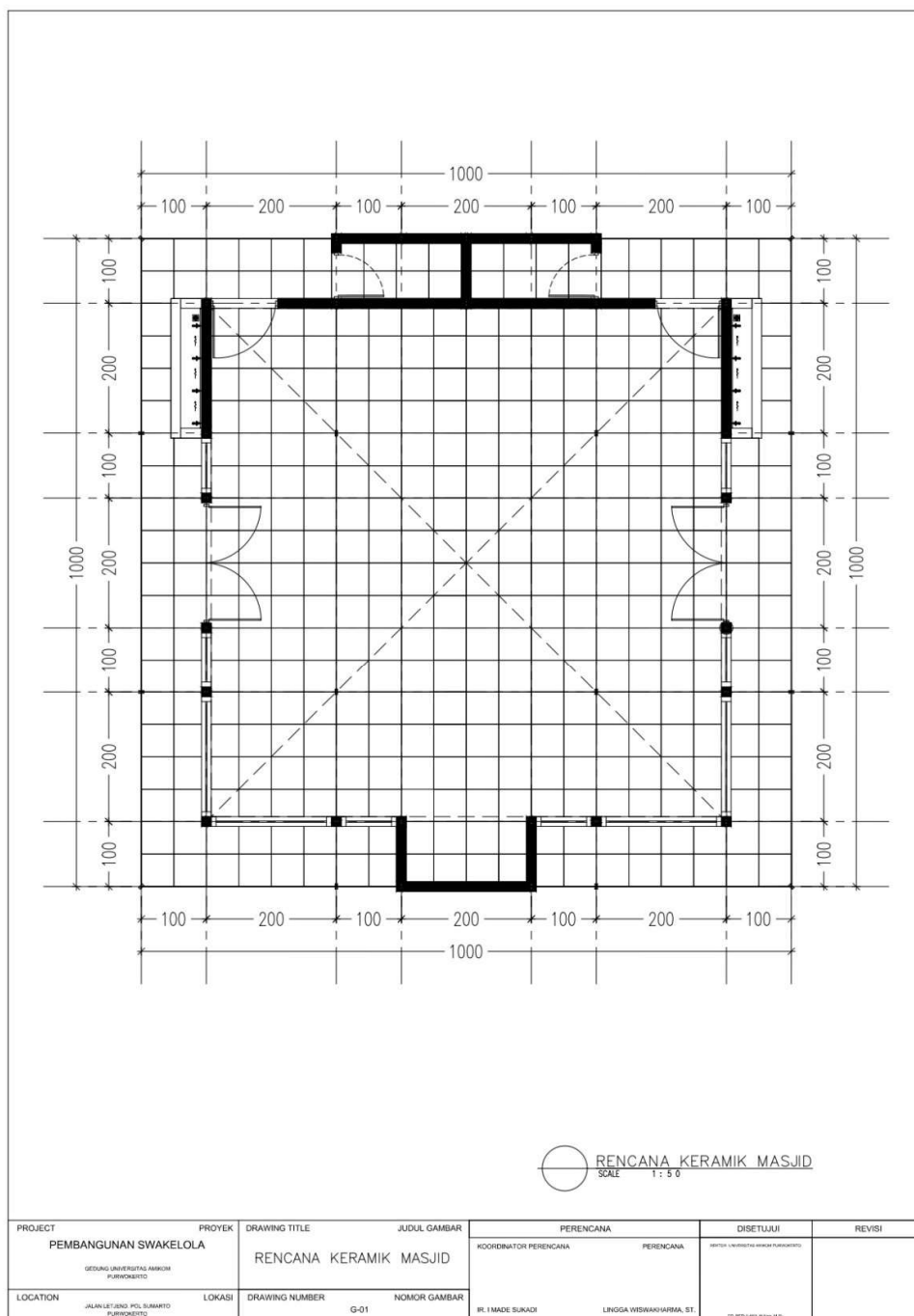


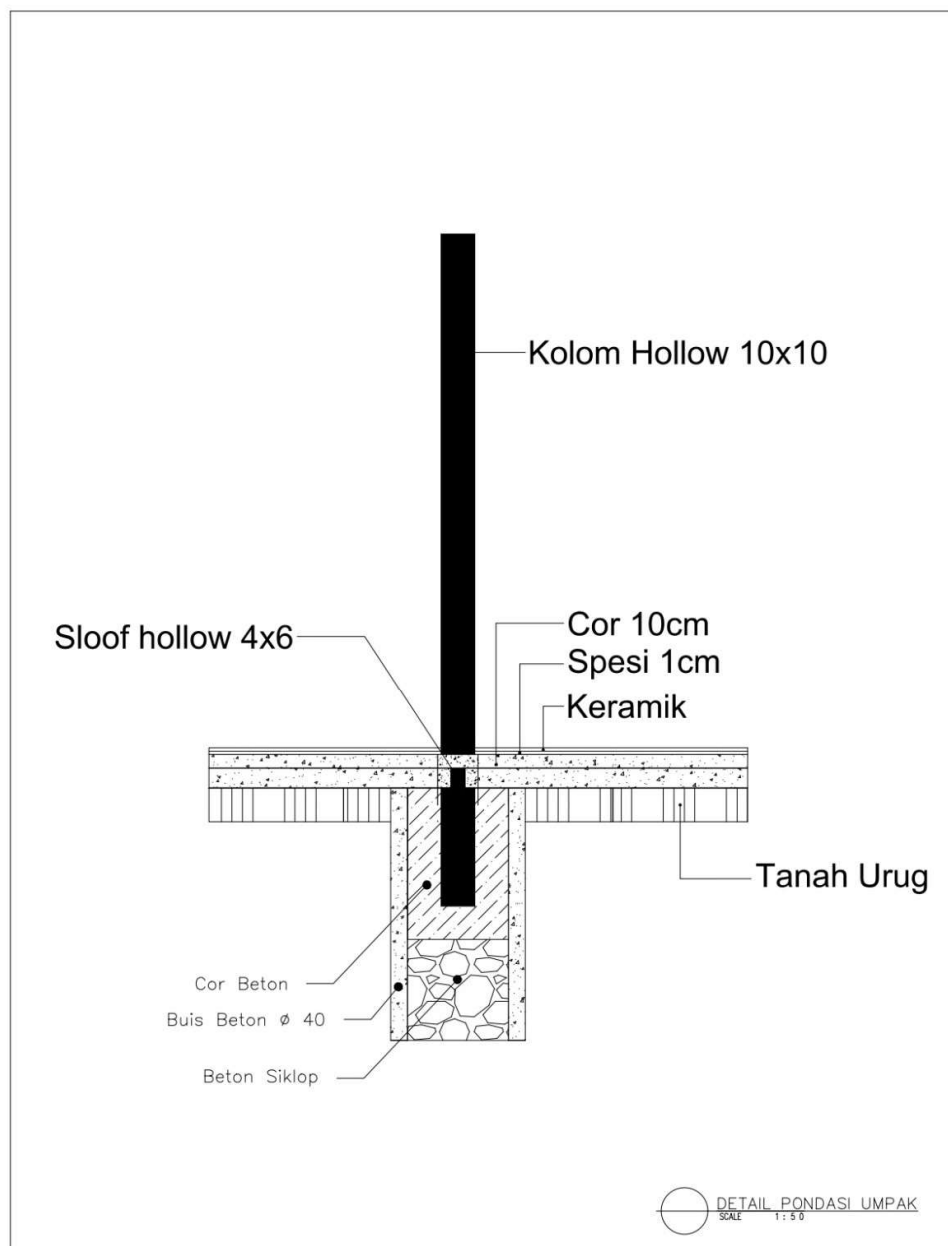


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO</small>	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	RENCANA ATAP MASJID		KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	<small>GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO</small>	
		LOKASI <small>JALAN LETJENG PUL SUKARNO PURWOKERTO</small>	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI LINGGA WISWASARRA, ST.	DR. BELLAWATI M.S., B.A.



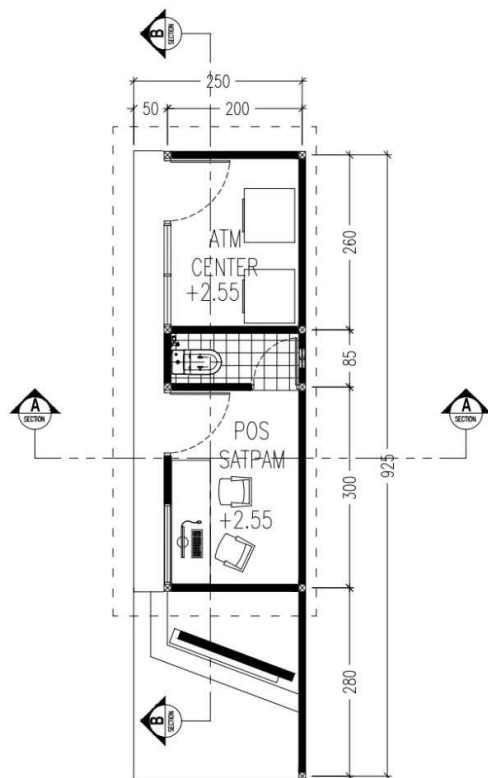






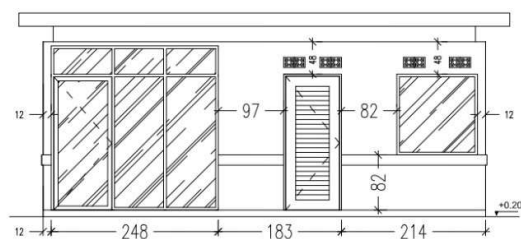
DETAIL PONDASI UMPAK
SCALE 1 : 5 0

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	(REVISI)
				RE: IMADE SURADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	(DI BELAKANG KEMAH)

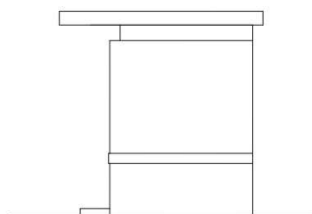


DENAH ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1 : 50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETLAJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DENAH ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO							
LOCATION	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI	LINGGA WISWANARRA, ST.	DE WELLYAN WILLYA, M.B.	
JALAN LETJANG PUL SUKARTO PURWOKERTO		G-01					

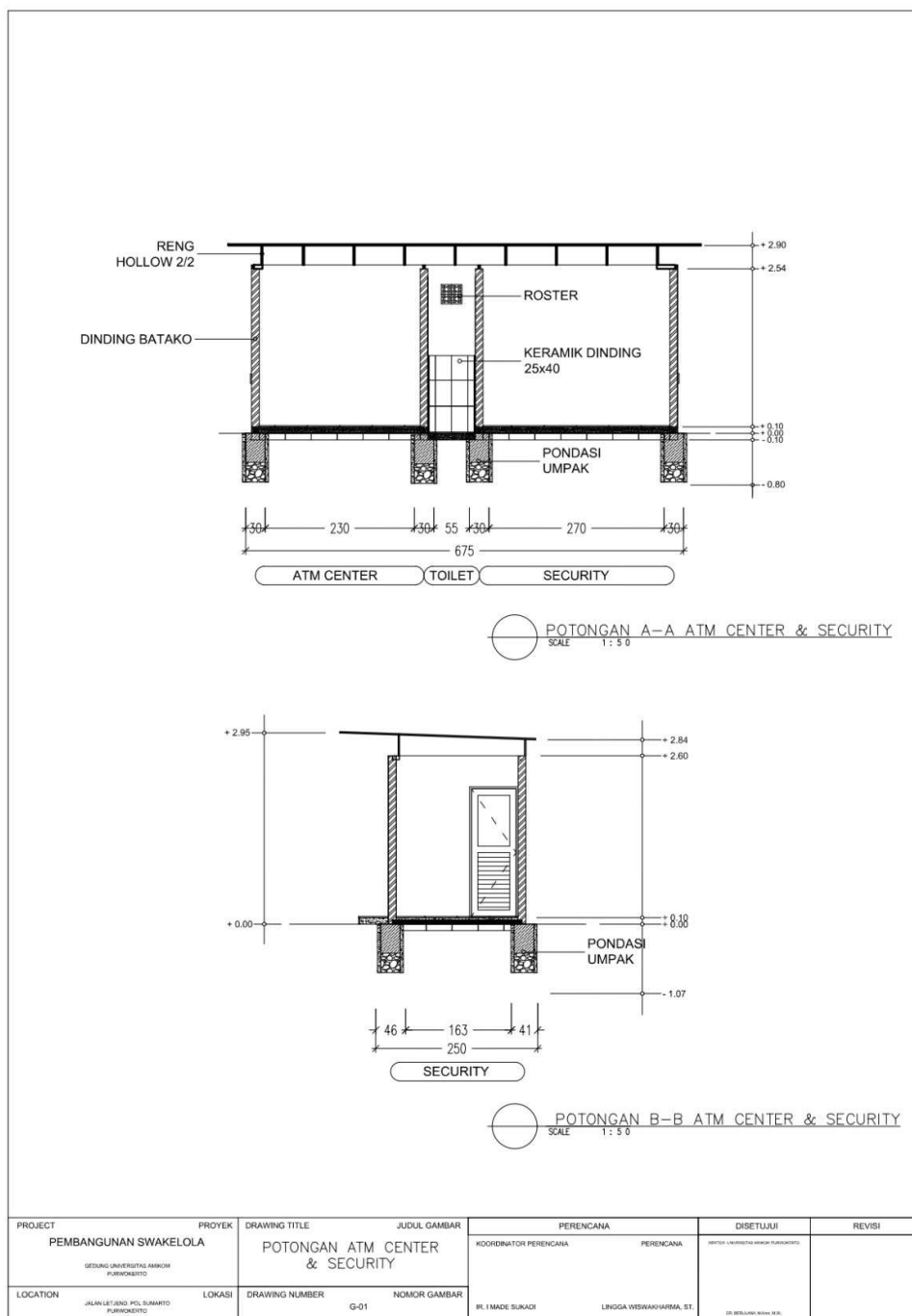


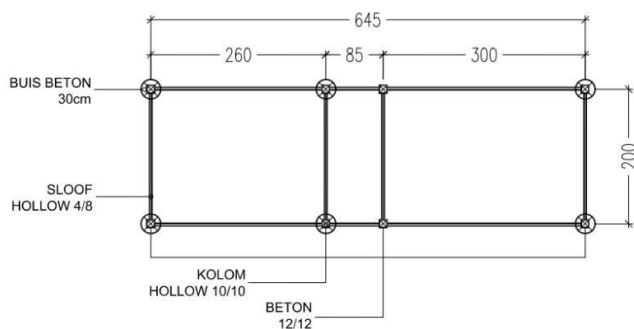
TAMPAK DEPAN ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1 : 50



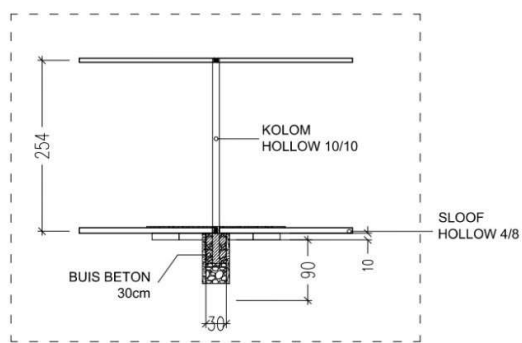
TAMPAK SAMPING ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1 : 50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETLAJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	TAMPAK ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
ALAN LESTARI PUL SUKARTO PURWOKERTO		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	RI I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARRA, ST.	DE WELLYAN WILLYA M.B.	



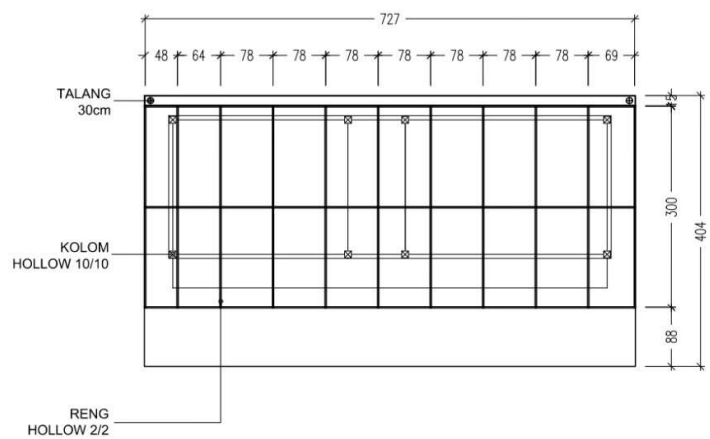


RENC. PONDASI SLOOF ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1 : 5 0



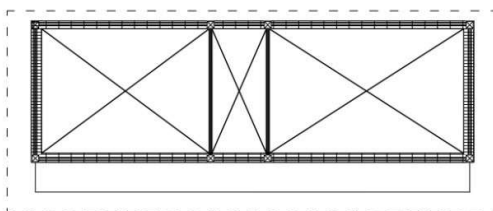
DETAIL PONDASI SLOOF ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1 : 2 5

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISELUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA		DET. PONDASI SLOOF ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA		
GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO							
LOCATION	JALAN LETJEND PUL SURABERTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	PERENCANA	DISELUJUI	REVISI
			G-01		RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWANARRA, ST.	DR. BELLAWATI M.B.



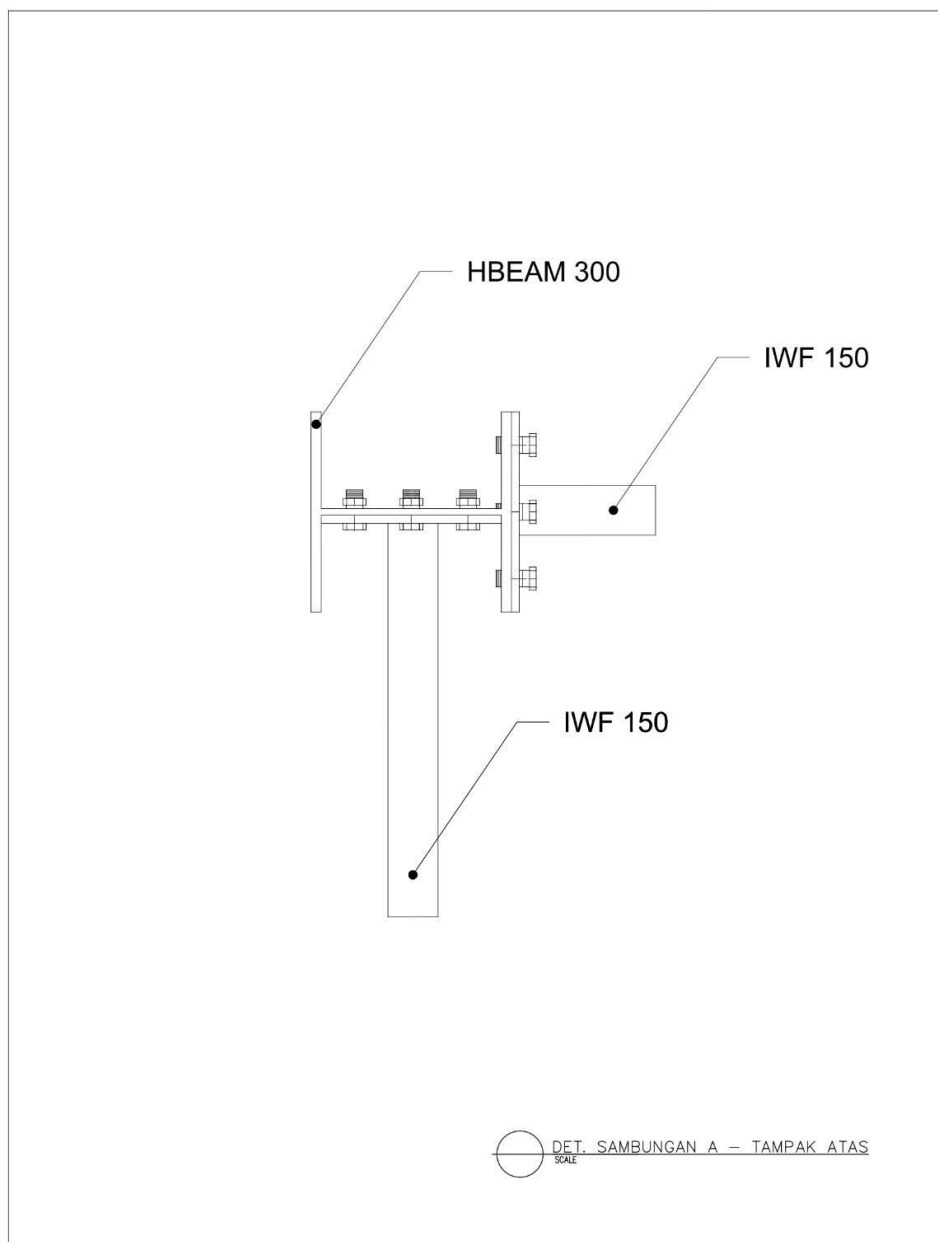
RENC. ATAP ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1:50

PROJECT PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	PROYEK	DRAWING TITLE RENCANA ATAP ATM CENTER & SECURITY	JUDUL GAMBAR	PERENCANA KOORDINATOR PERENCANA PERENCANA	DISETUJUI GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	REVISI
LOCATION JALAN LETJEND. H.C. SUDARNO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DE. BELLANDI WILLY M.B.	



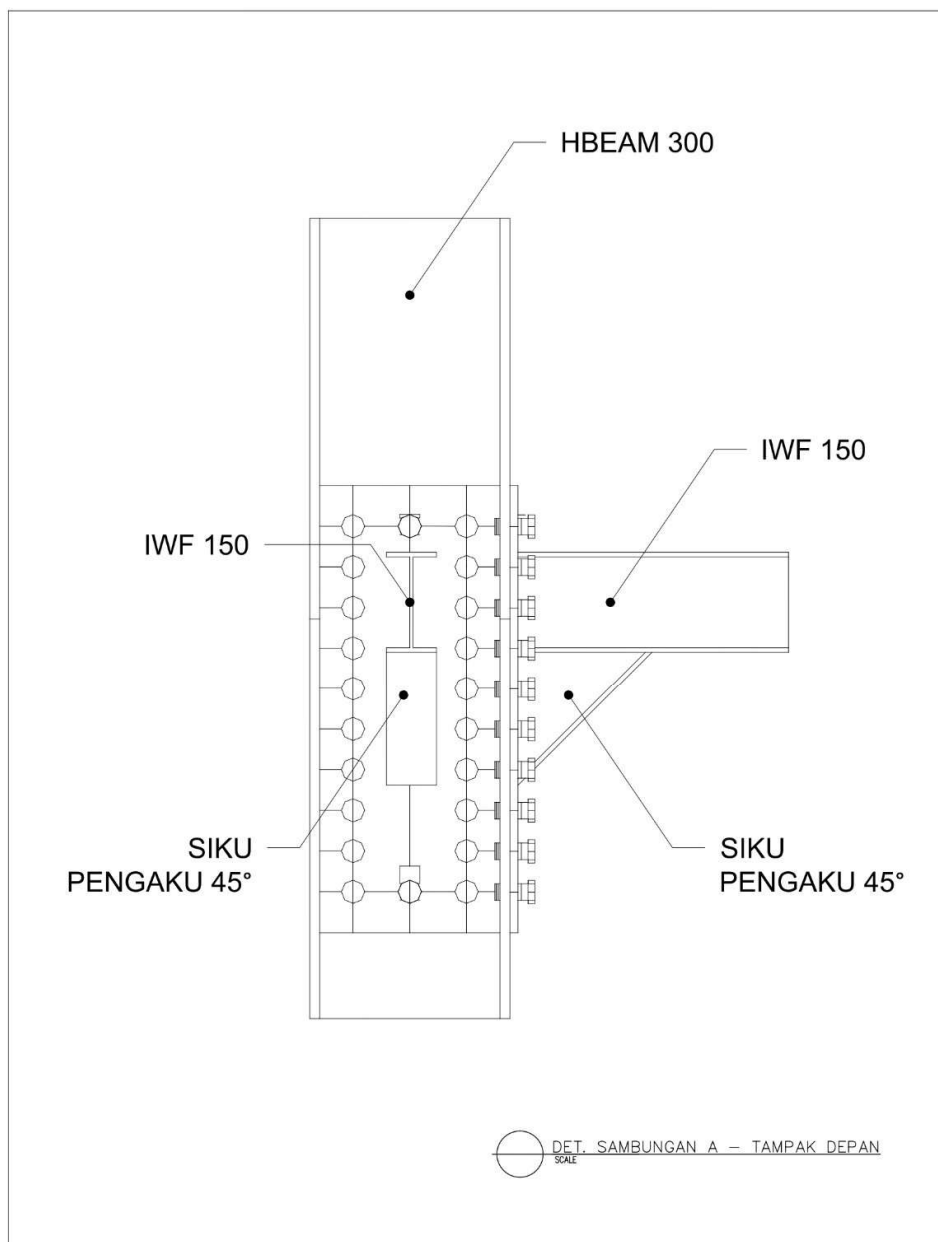
DETAIL DAK BETON ATM CENTER & SECURITY
SCALE 1:50

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISELUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO		RENCANA ATAP ATM CENTER & SECURITY		KOORDINATOR PERENCANA	PERENCANA	GEDUNG UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO	
LOCATION JALAN LETJANG PUL SUBARTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER G-01	NOMOR GAMBAR	RI. I MADE SUKADI	LINGGA WISWAKHARMA, ST.	DR. BELLAWATI M.Si.	



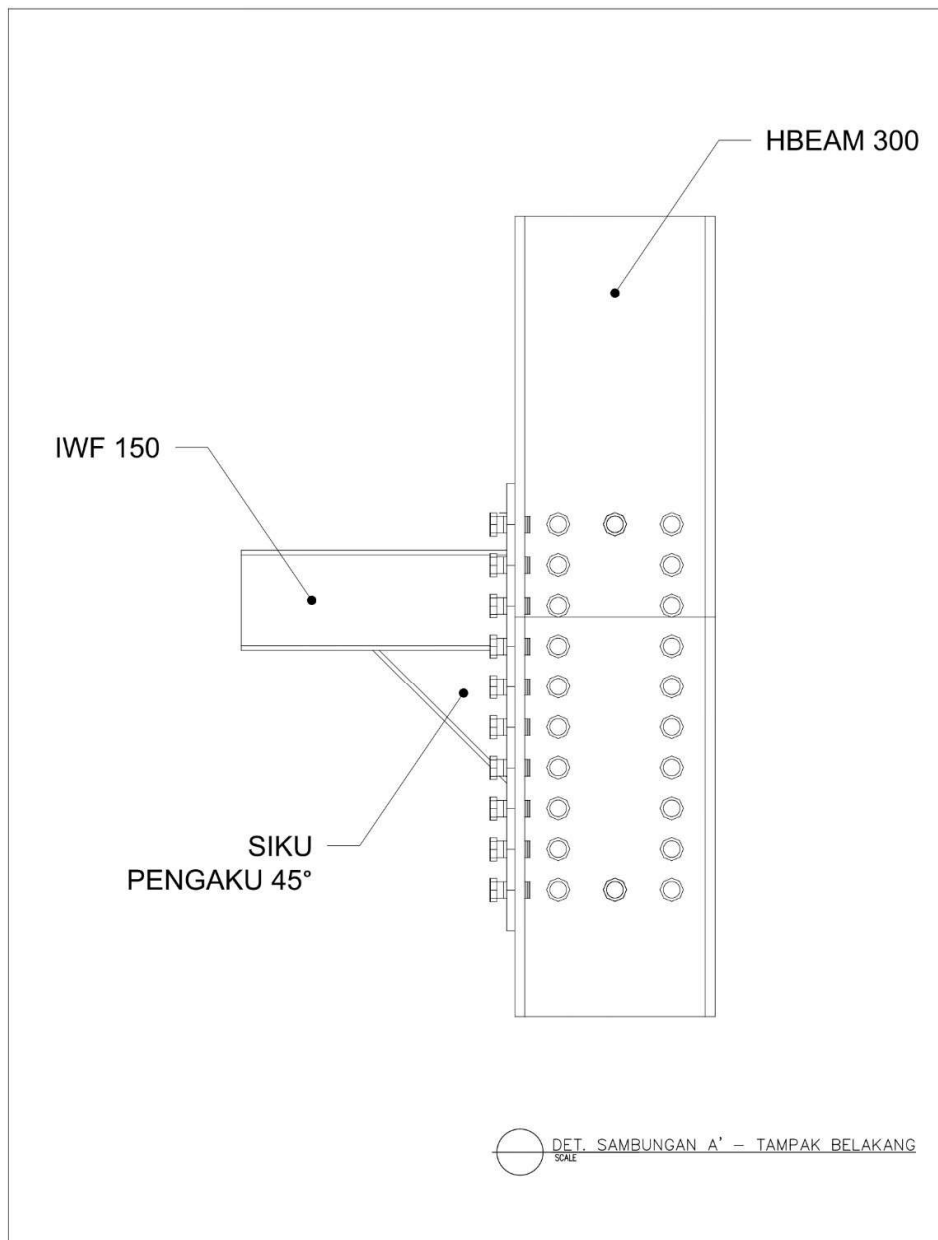
DET. SAMBUNGAN A – TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETJUIJI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 113/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	<small>PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADETYO, S.T.			
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR				

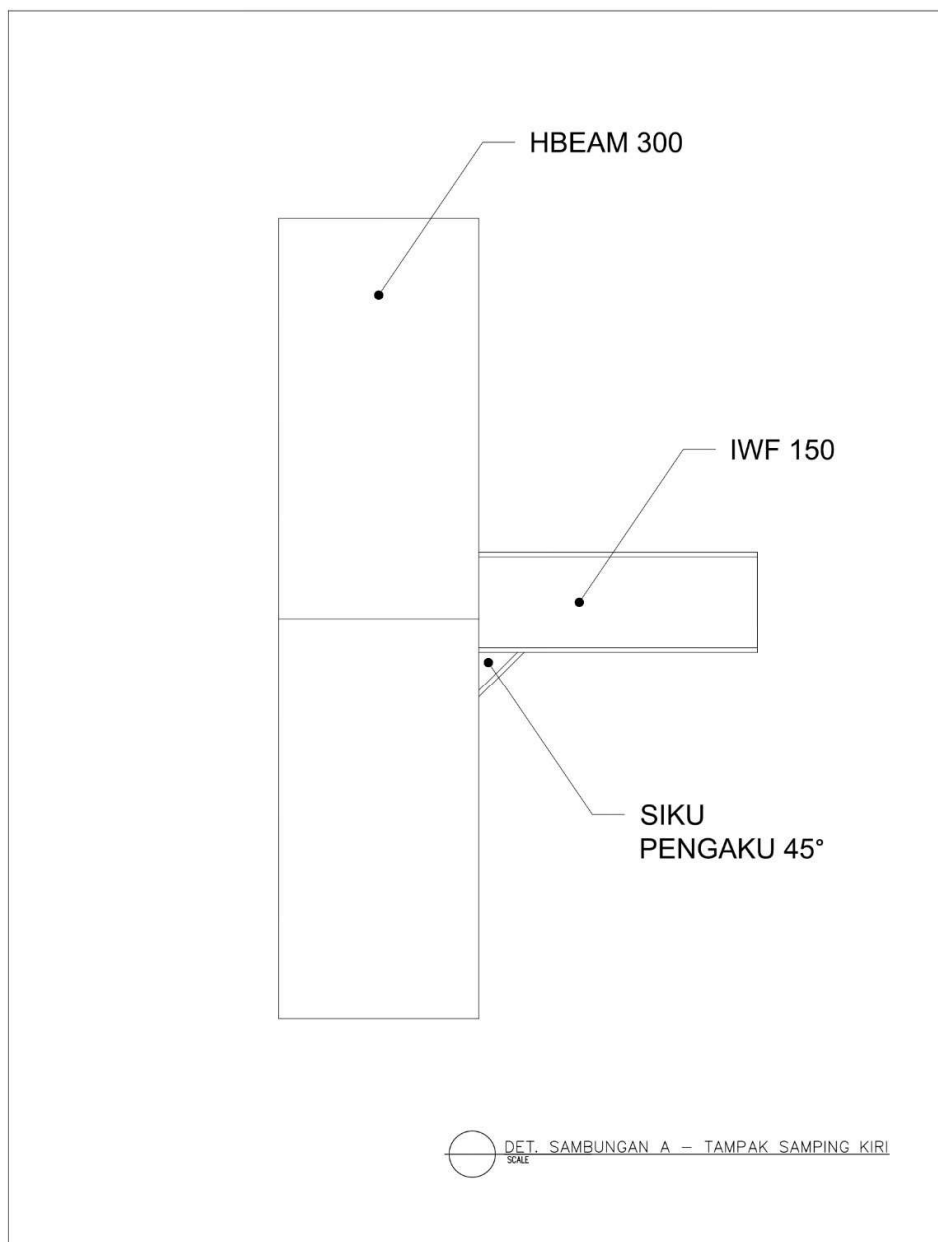


DET. SAMBUNGAN A – TAMPAK DEPAN
SCALE

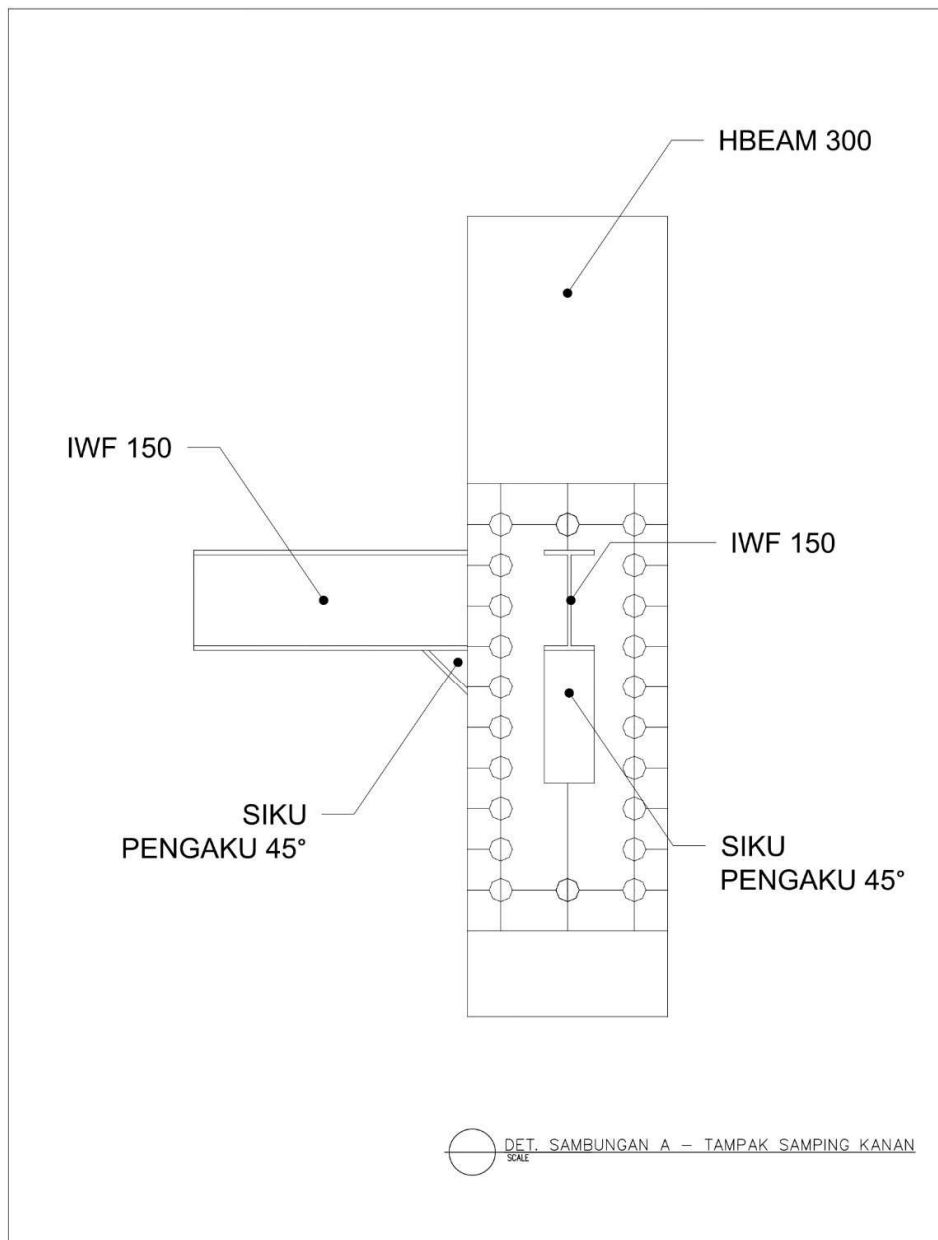
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUIJUI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A		KOORDINATOR	: AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 113/2018/ANIKOM PURWOREJO</small>	<small>PERENCANA</small>	
				ARSITEK	: RIDI GUNACHARMA, S.T.			
LOCATION <small>JALAN LETENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	: FARISY M. SYAHADA, S.T.			
				MEXKANKAL ELEKTRIKAL	: ADHI PRATAMA, S.T.			
				JURORIS ARSITEK	: AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DIK. 100/2018. 8. 15</small>	<small>11/2018/ANIKOM PURWOREJO</small>	



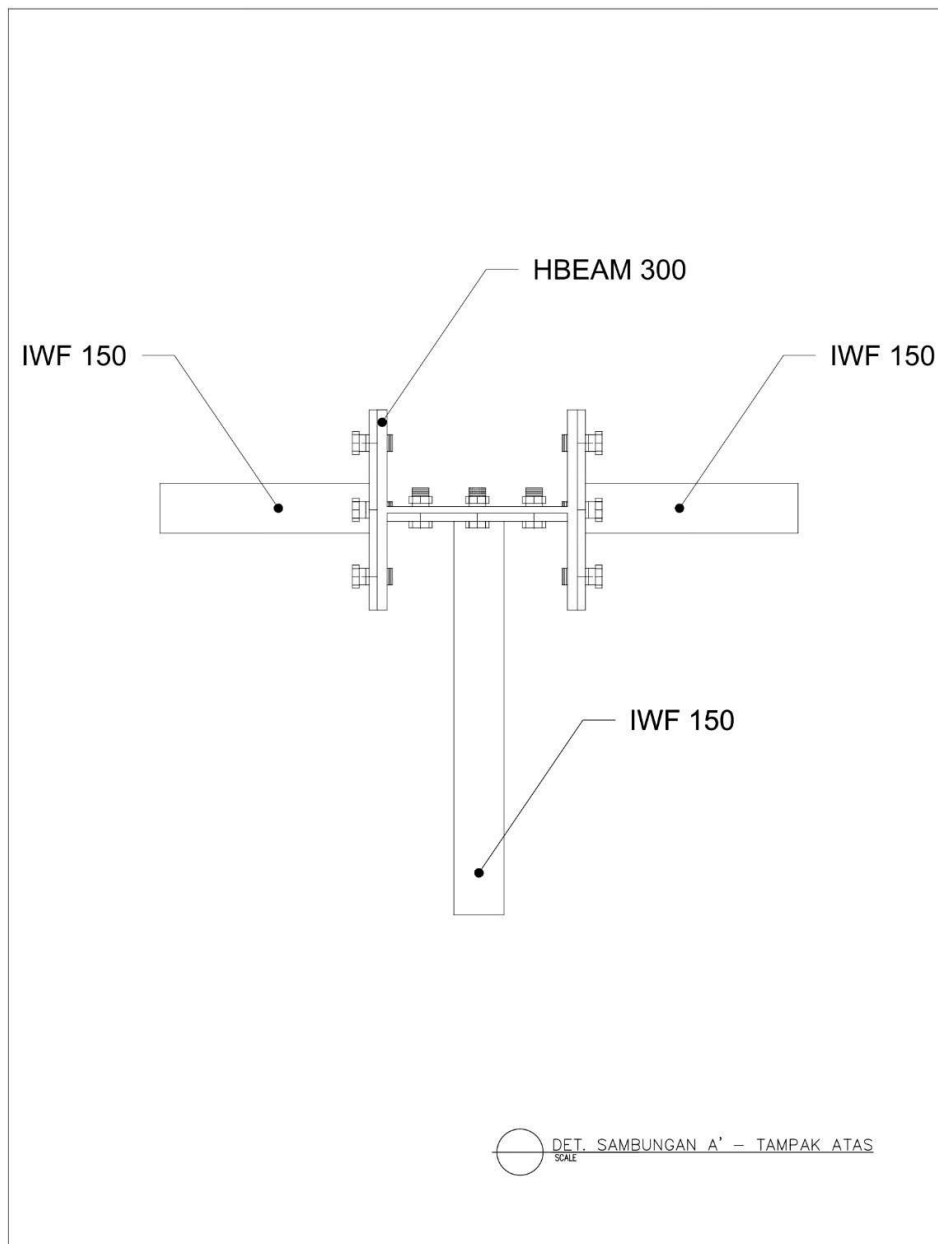
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA		DISETUIJI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A		KOORDINATOR	: AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 KONSTRUKSI</small>	<small>PERENCANA</small>	
				ARSITEK	: RIG GUNACHARMA, S.T.			
LOCATION <small>JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	: FARISAT M. SYAHADA, S.T.	<small>NO. 9876543 ELEKTRIKAL</small>	<small>PERENCANA</small>	
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL	: ADHI PRATAMA, S.T.			
				JURORAH ARSITEK	: AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>NO. 5432109 KONSTRUKSI</small>	<small>PERENCANA</small>	



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKROM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DK 100/1000, 1/10</small>	<small>11/NOV/2024, 14:00</small>

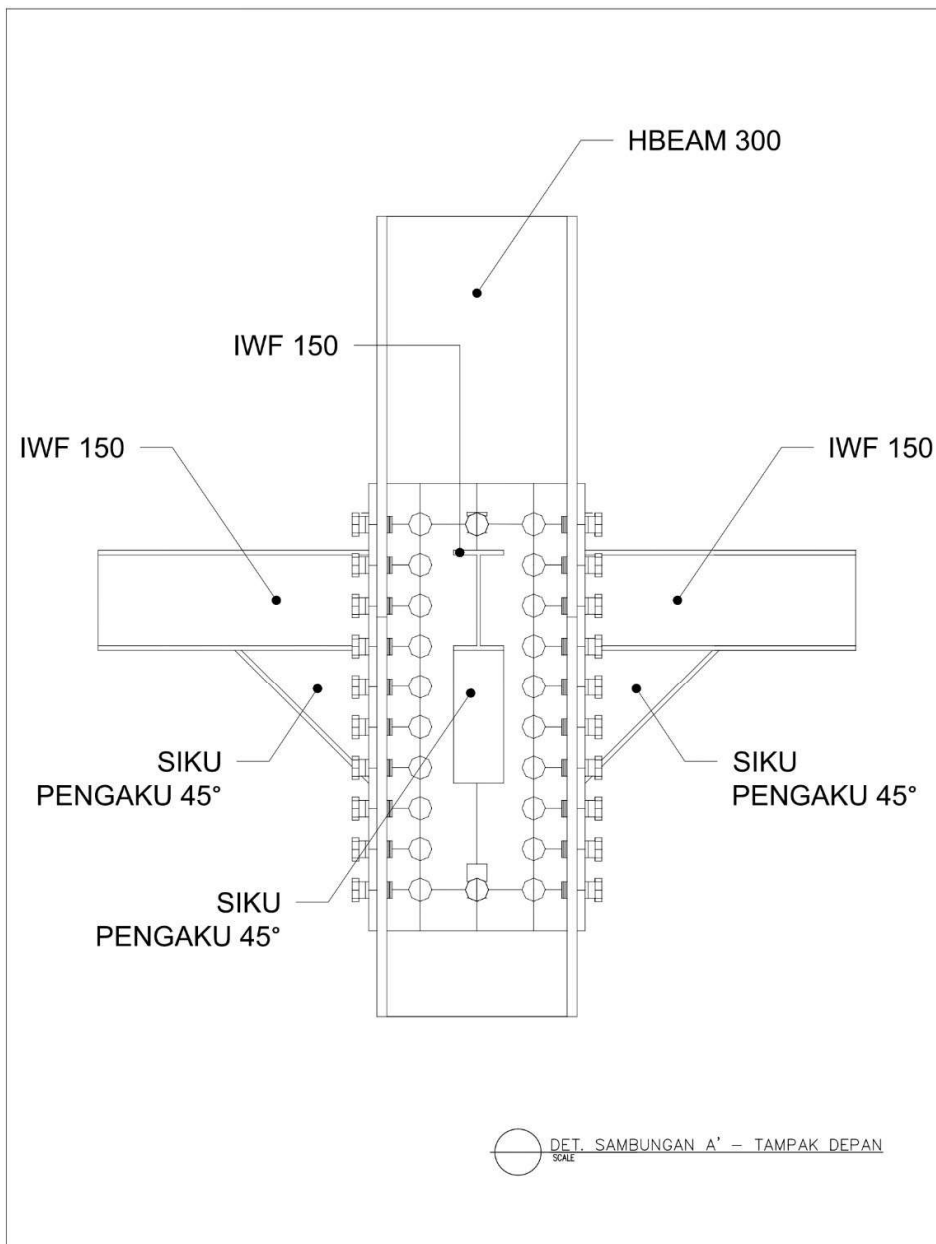


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI SULA PAVATI, S.T.</small>



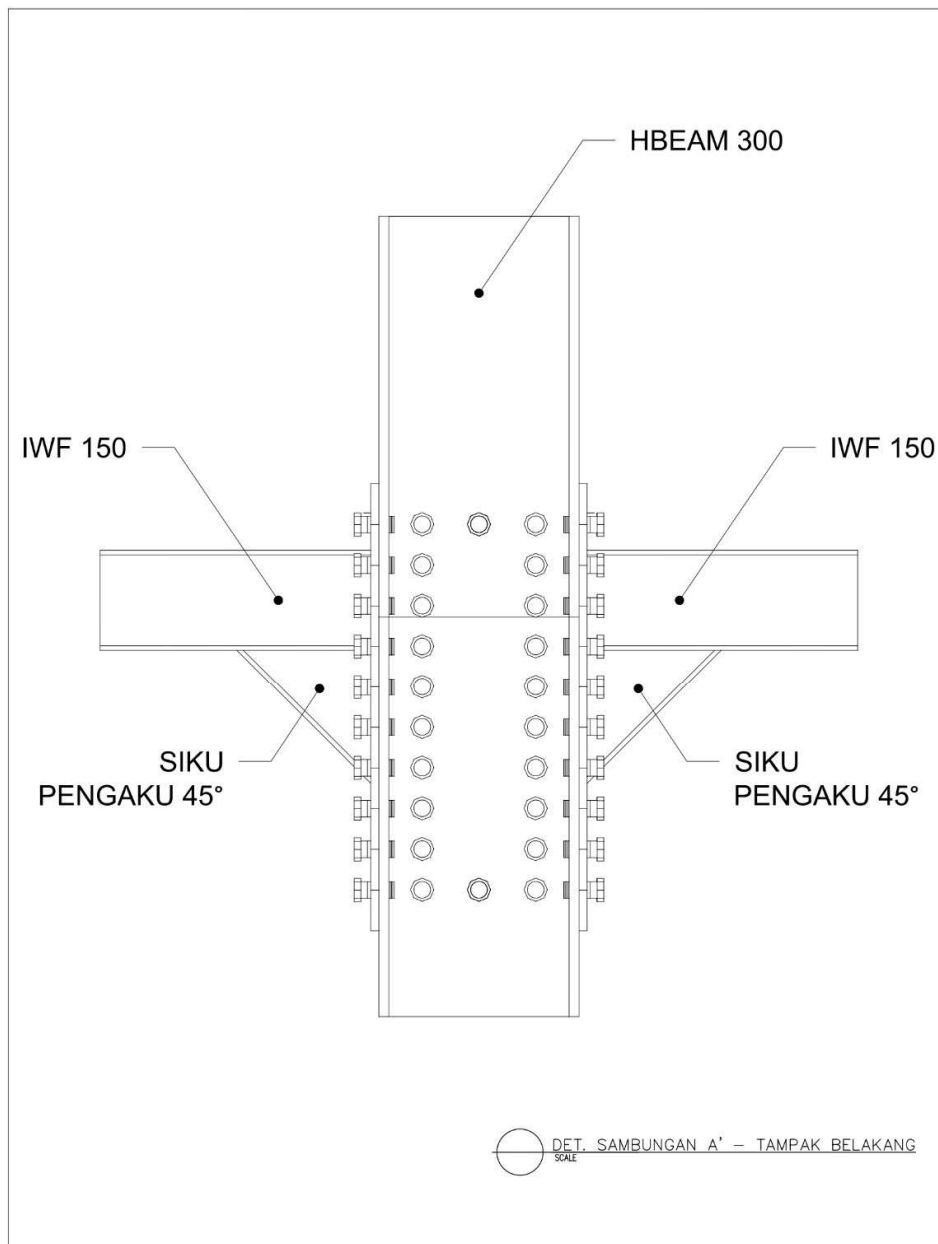
DET. SAMBUNGAN A' - TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A'		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANSKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>NO. 13.1/2018/ANIRWOM PURWOKERTO</small>	
				LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER



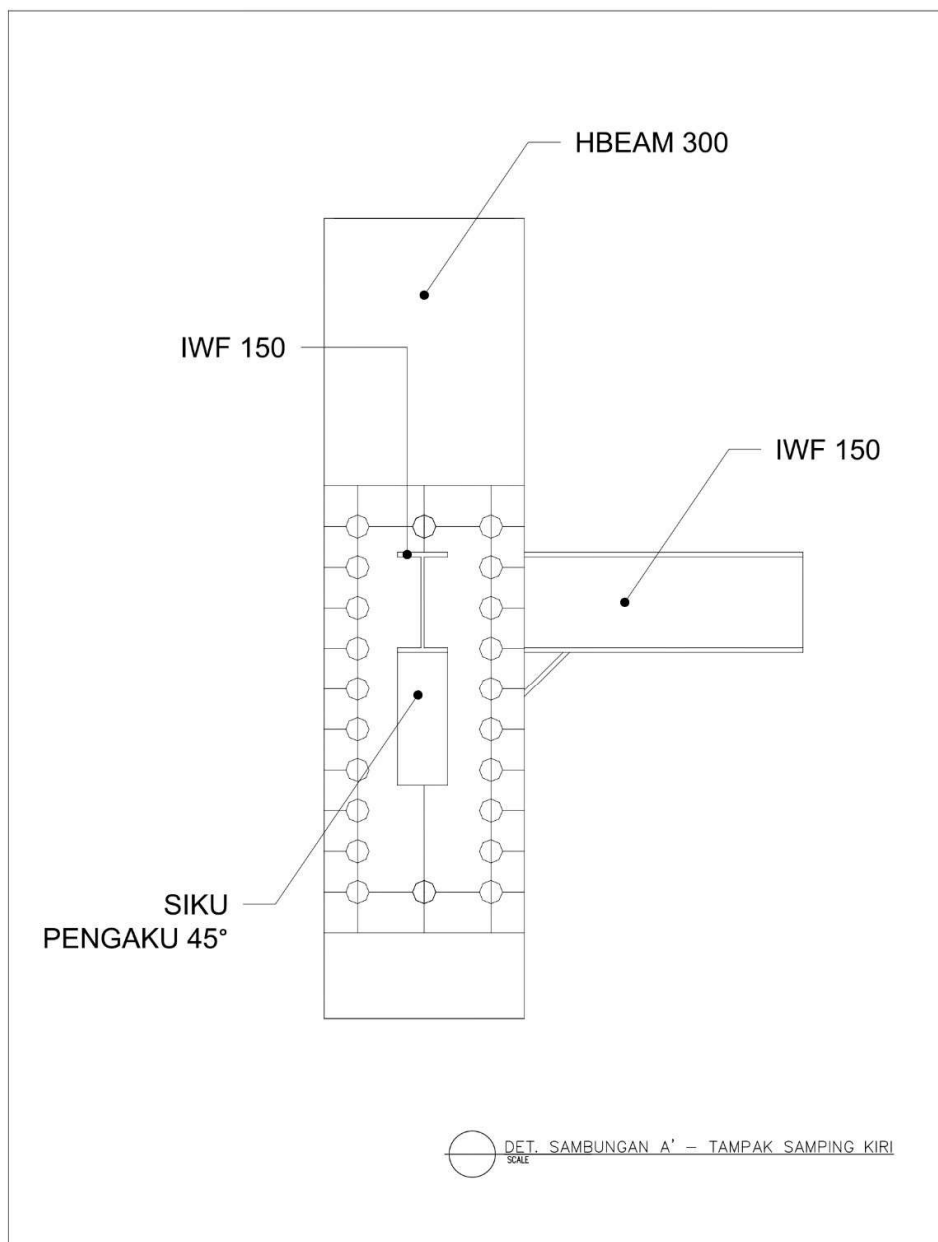
DET. SAMBUNGAN A' - TAMPAK DEPAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN A'	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	REVISI
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	REVISI
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNIOR ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	REVISI



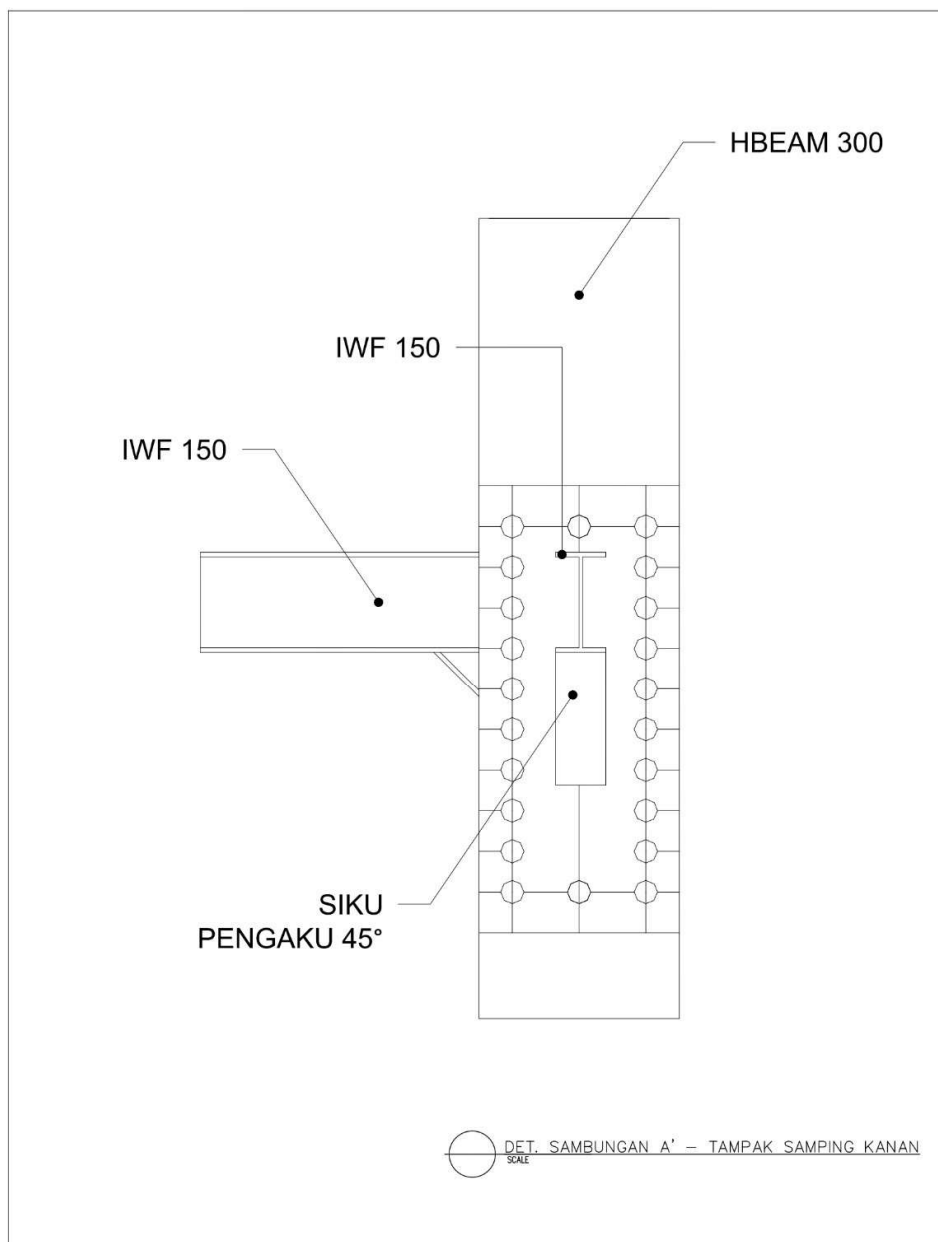
DET. SAMBUNGAN A' - TAMPAK BELAKANG
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A'		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 PANGGABE</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURORAH ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK 100/LAMA 8/15</small>	<small>11/NOV/2018 10:00:00 AM</small>

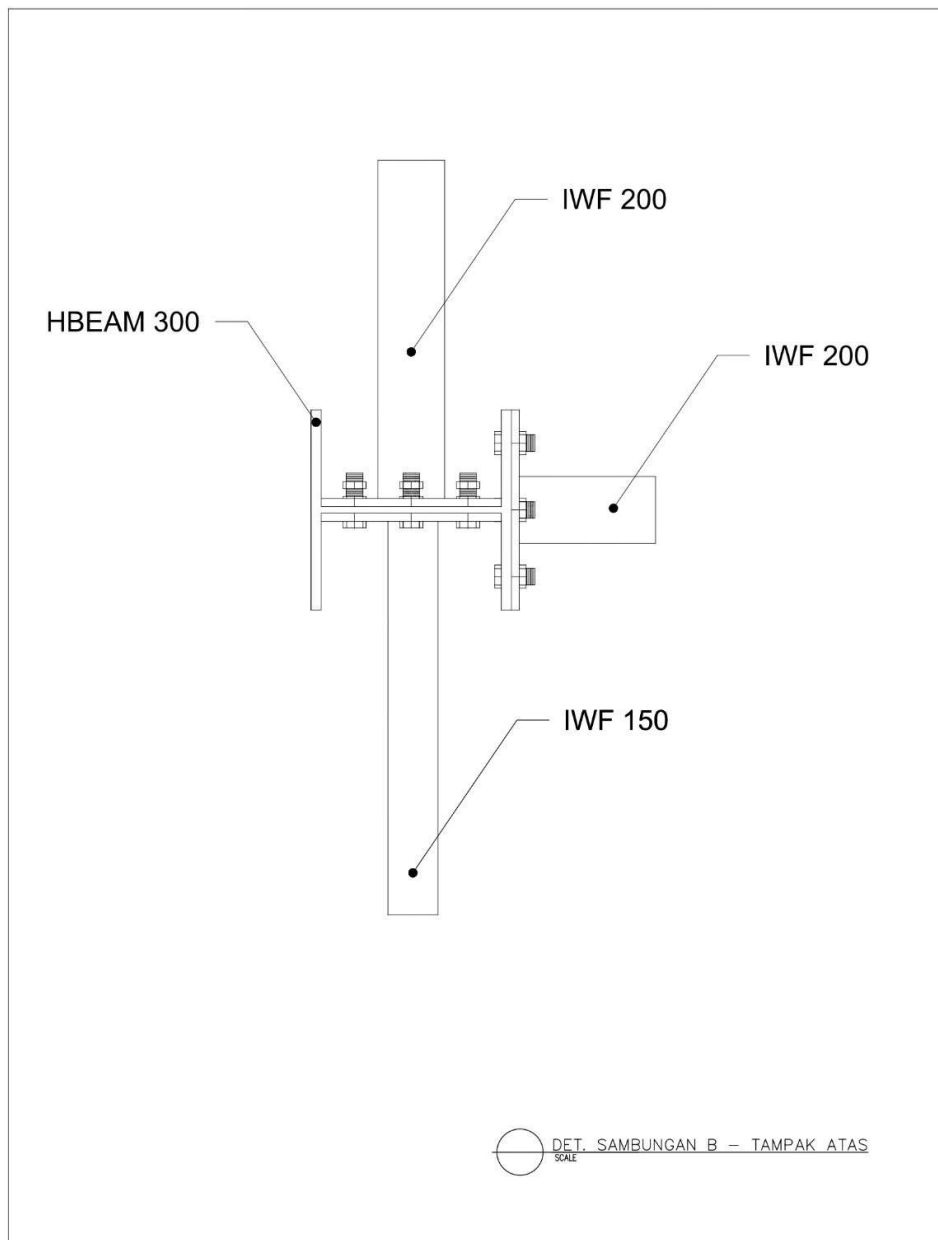


DET. SAMBUNGAN A' – TAMPAK SAMPIING KIRI
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A'		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 KONSTRUKSI</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETENGO POLO SURABAYA PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURU MUKH ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TI. 123456789</small>

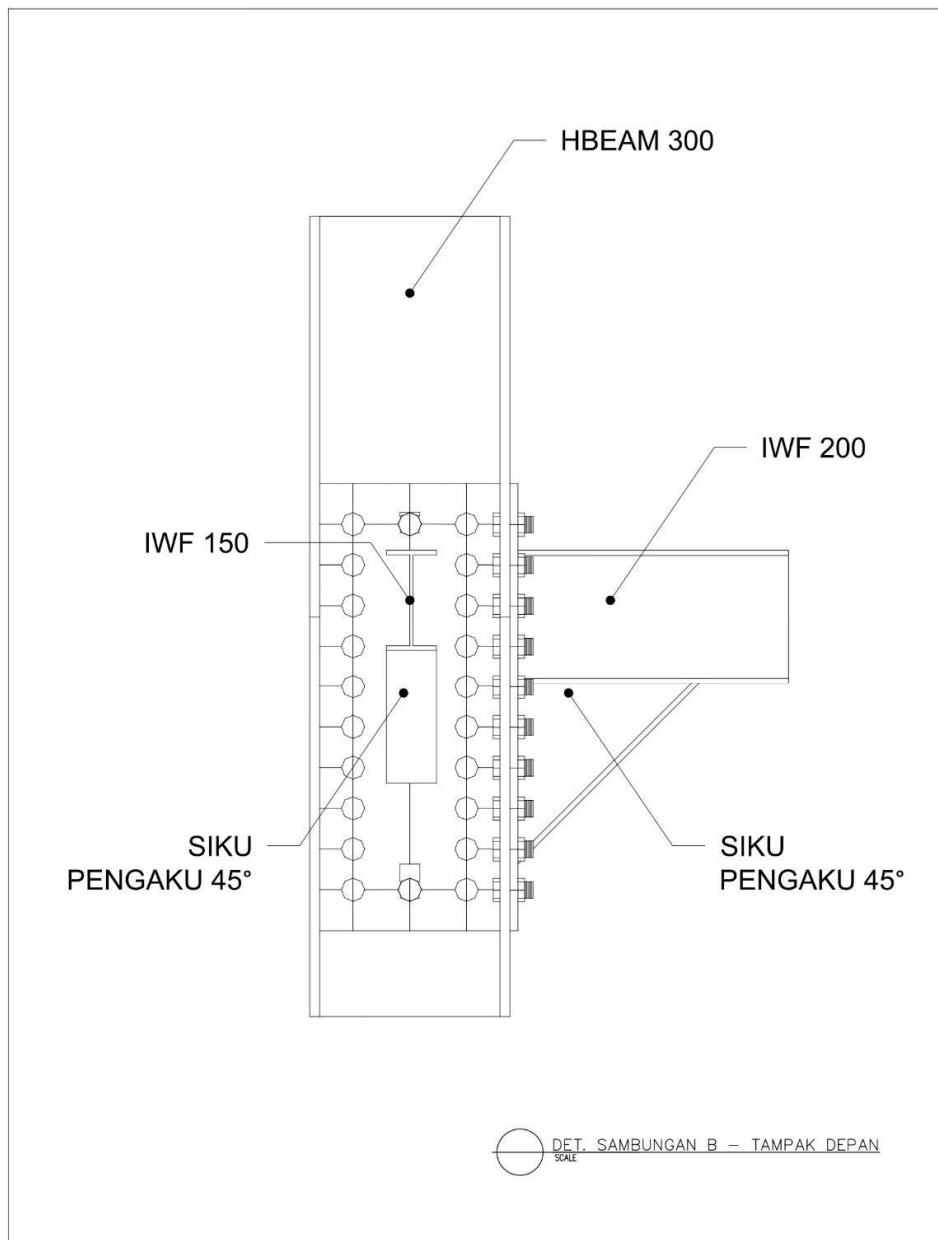


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN A'		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 1234567890 PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION <small>JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOKERTO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK 100/1000 - 0/0</small>	<small>11/06/2024 08:00:00</small>



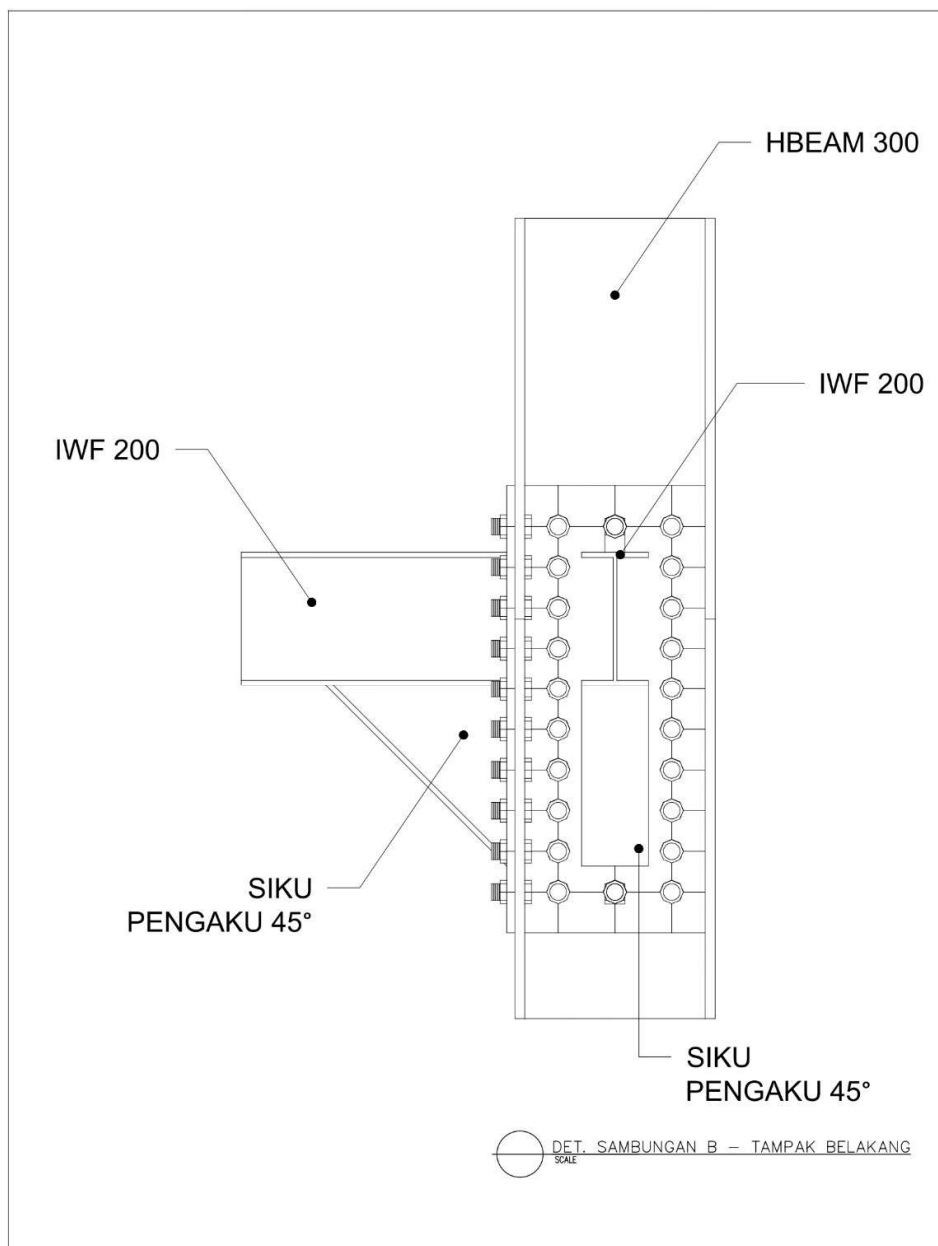
DET. SAMBUNGAN B – TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJUI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN B		KOORDINATOR	: AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 12345678901 KONSTRUKSI</small>	
				ARSITEK	: RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION <small>JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	: FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL	: ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURU MUKI ARSITEK	: AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DL 100/1000, 8/15</small>	<small>11/10/2018 10.00 AM</small>



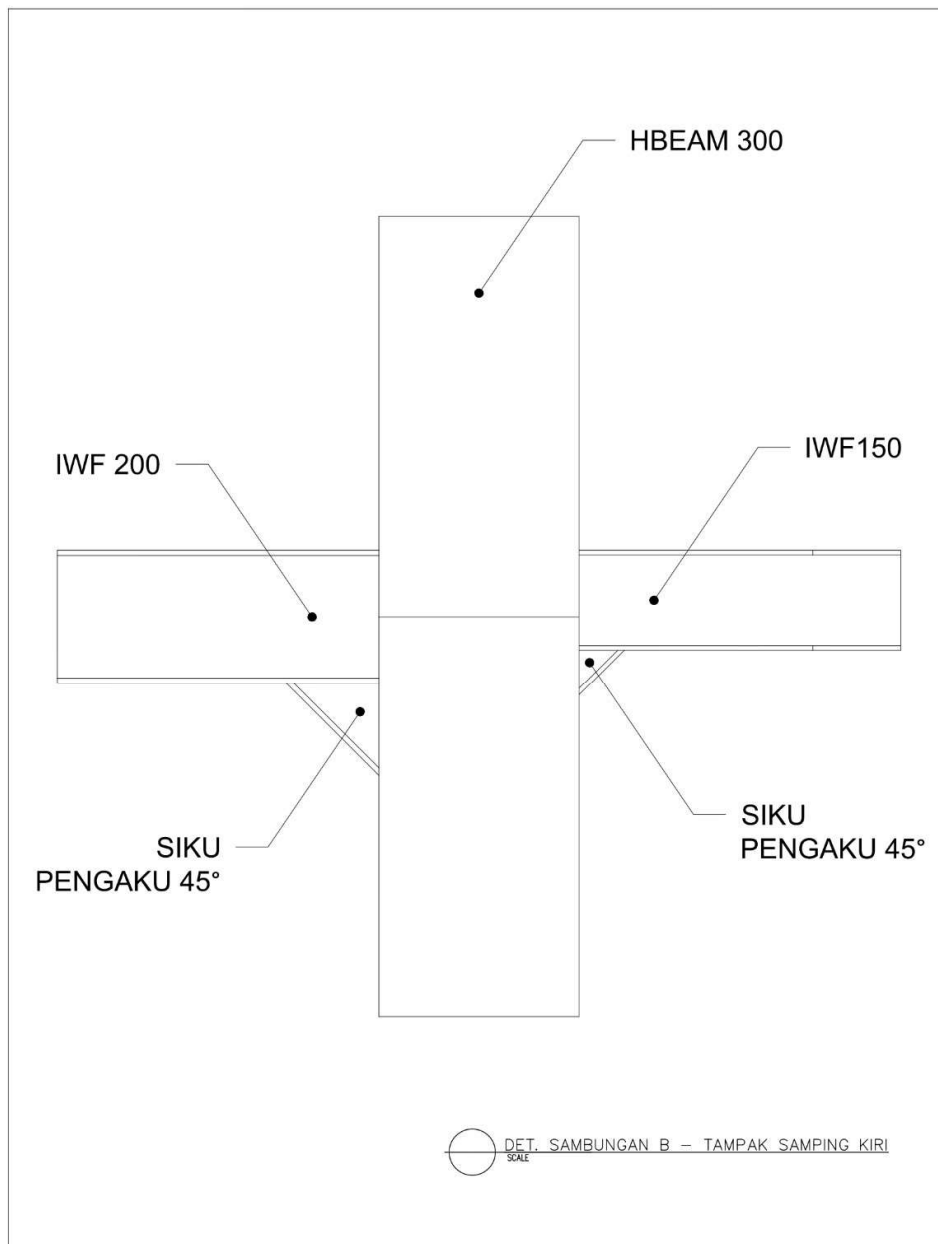
DET. SAMBUNGAN B – TAMPAK DEPAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI	
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN B		COORDINATOR			
				ARSITEK			AGUS PRAMONO, M.T.
LOCATION <small>JALAN LETENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR			
				MEXKANKAL ELEKTRIKAL			FARIS M. SYAHADA, S.T.
				JURORIK ARSITEK			ADHI PRATAMA, S.T.
				AGIL PRADEPTO, S.T.	DR. SUPRIATNO, S.T.	TIKENDI NUGRAHINI, S.T.	



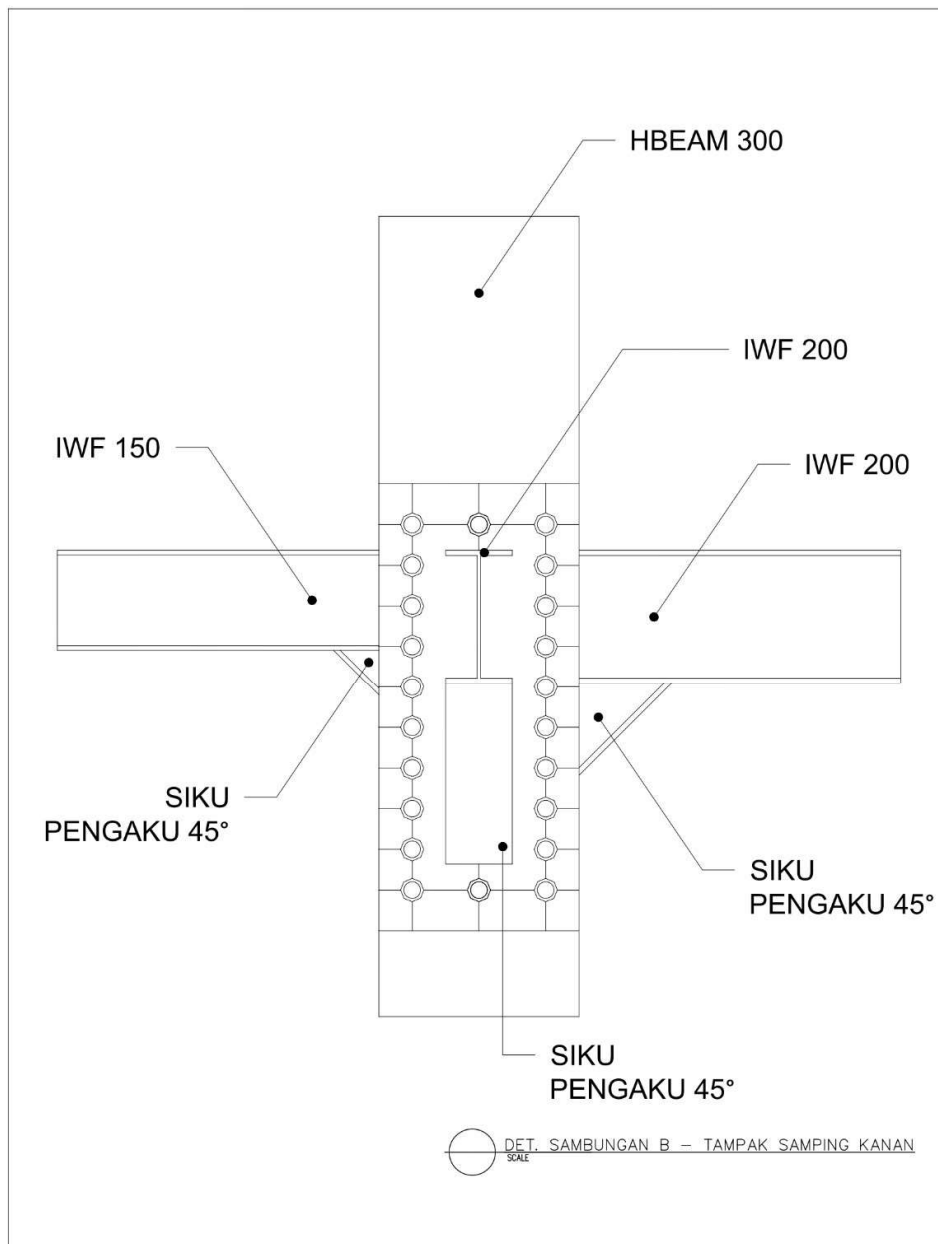
DET. SAMBUNGAN B – TAMPAK BELAKANG
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN B		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 KONSTRUKSI</small>	
				ARSITEK : RIDI GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURORH ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DL 100/1000, 1/10</small>	<small>11/NOV/2024, 14:00</small>



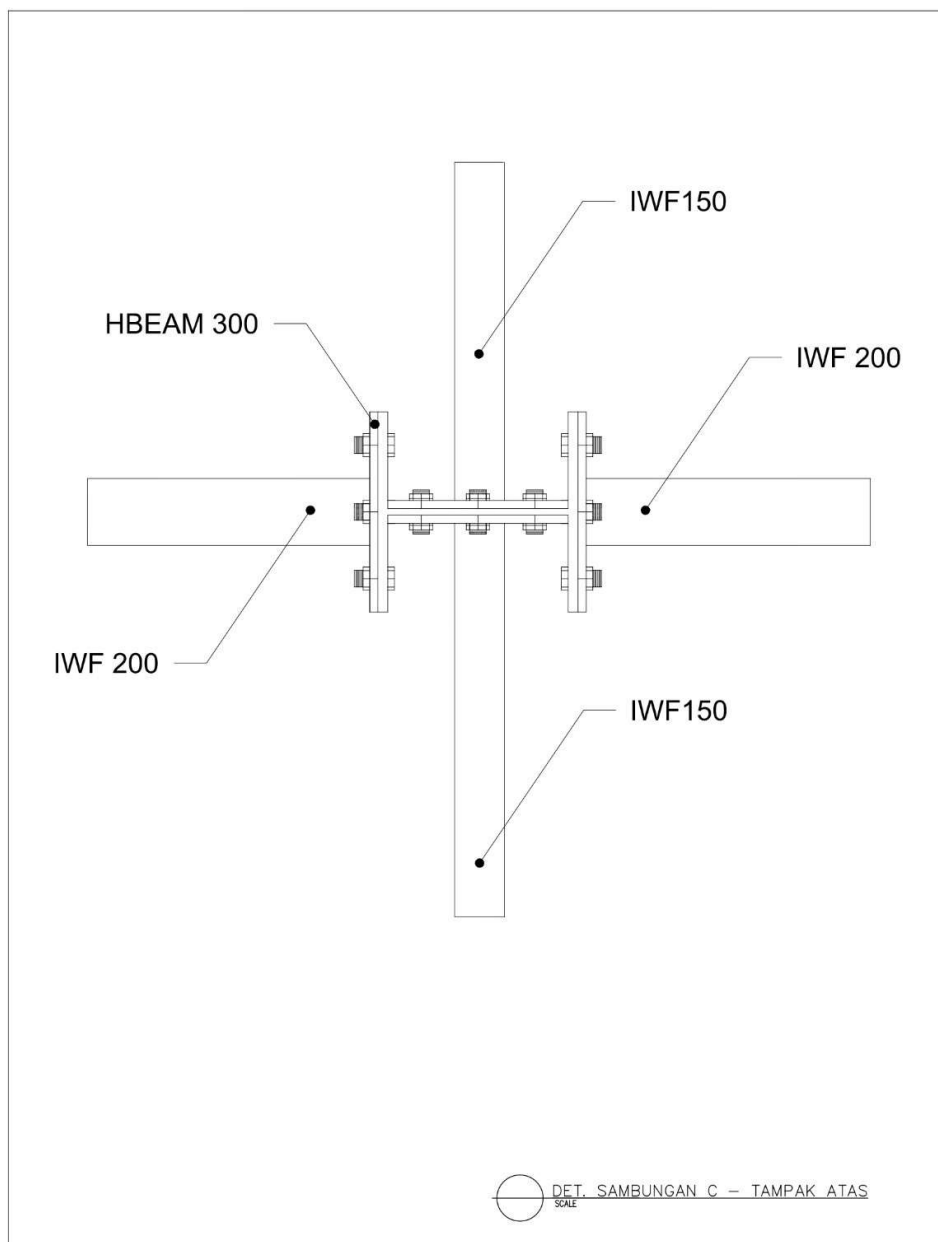
DET. SAMBUNGAN B – TAMPAK SAMPING KIRI
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN B		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIDI GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISHT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETIO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNA, S.T.</small>	<small>TIJALNO SURYAKI, S.T.</small>

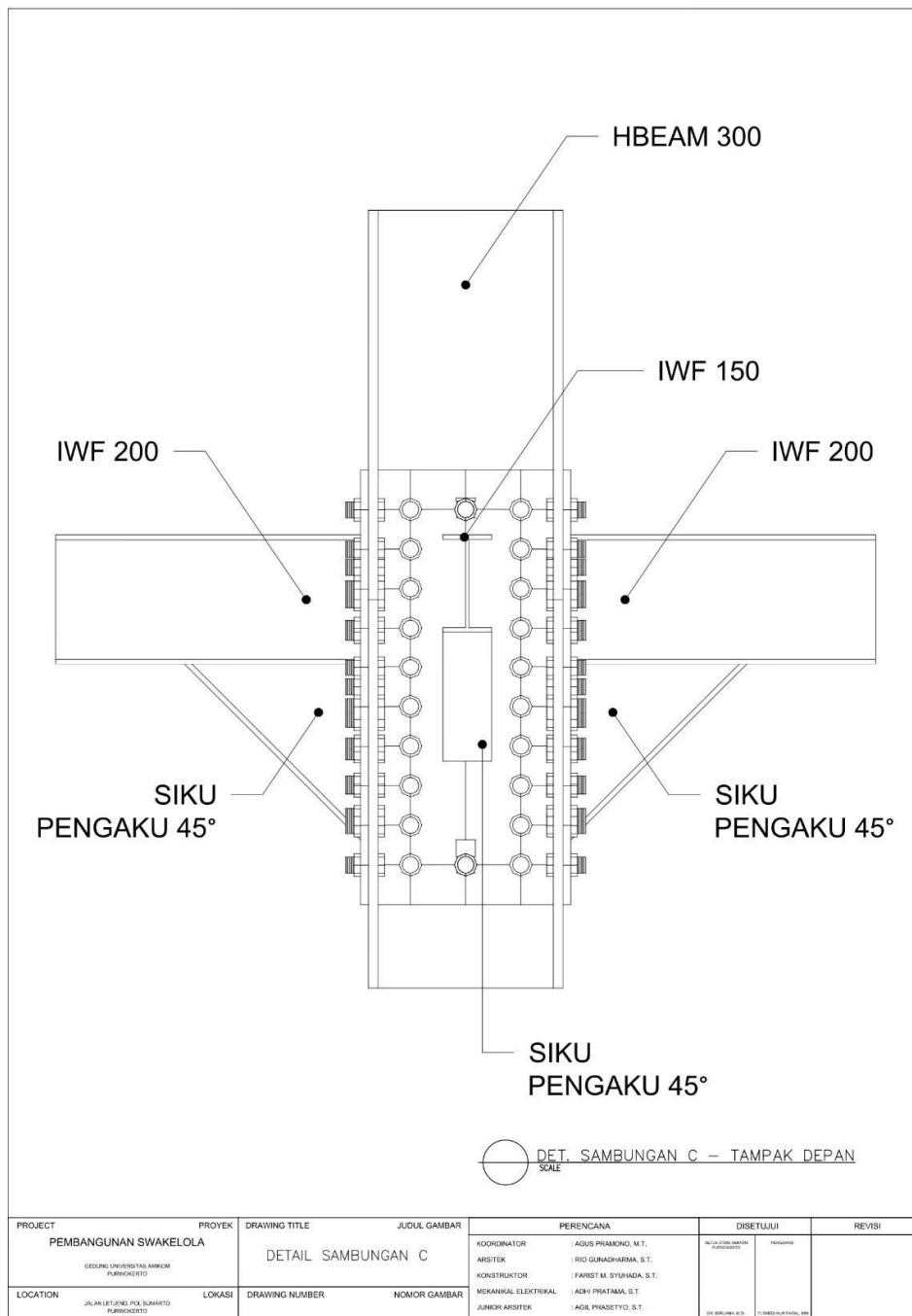


DET. SAMBUNGAN B – TAMPAK SAMPING KANAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN B		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RIDI GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYIHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNIOR ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI NUGRAHINI, S.T.</small>

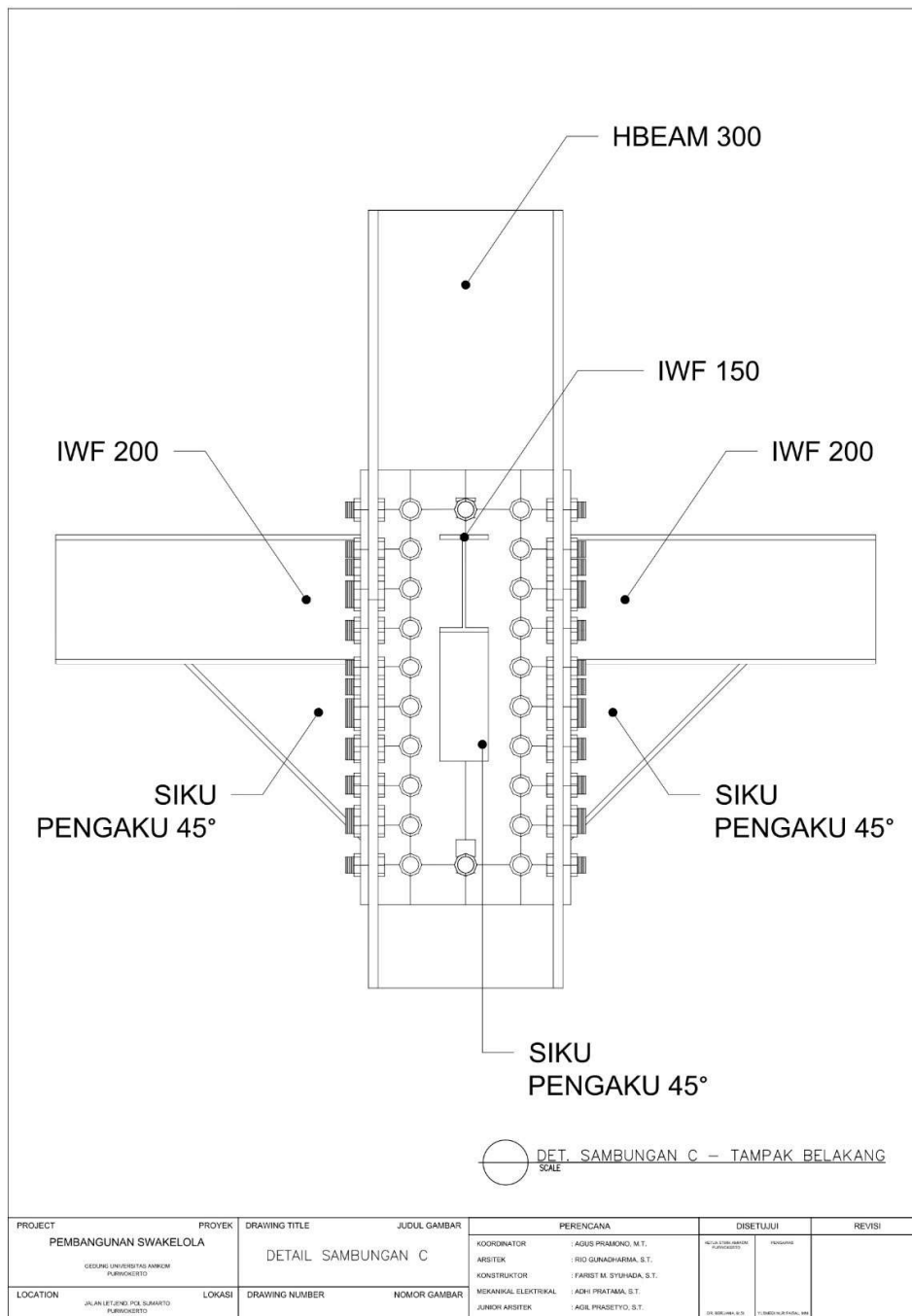


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN C		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANPRIM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIJUNO NUGROHO, S.T.</small>



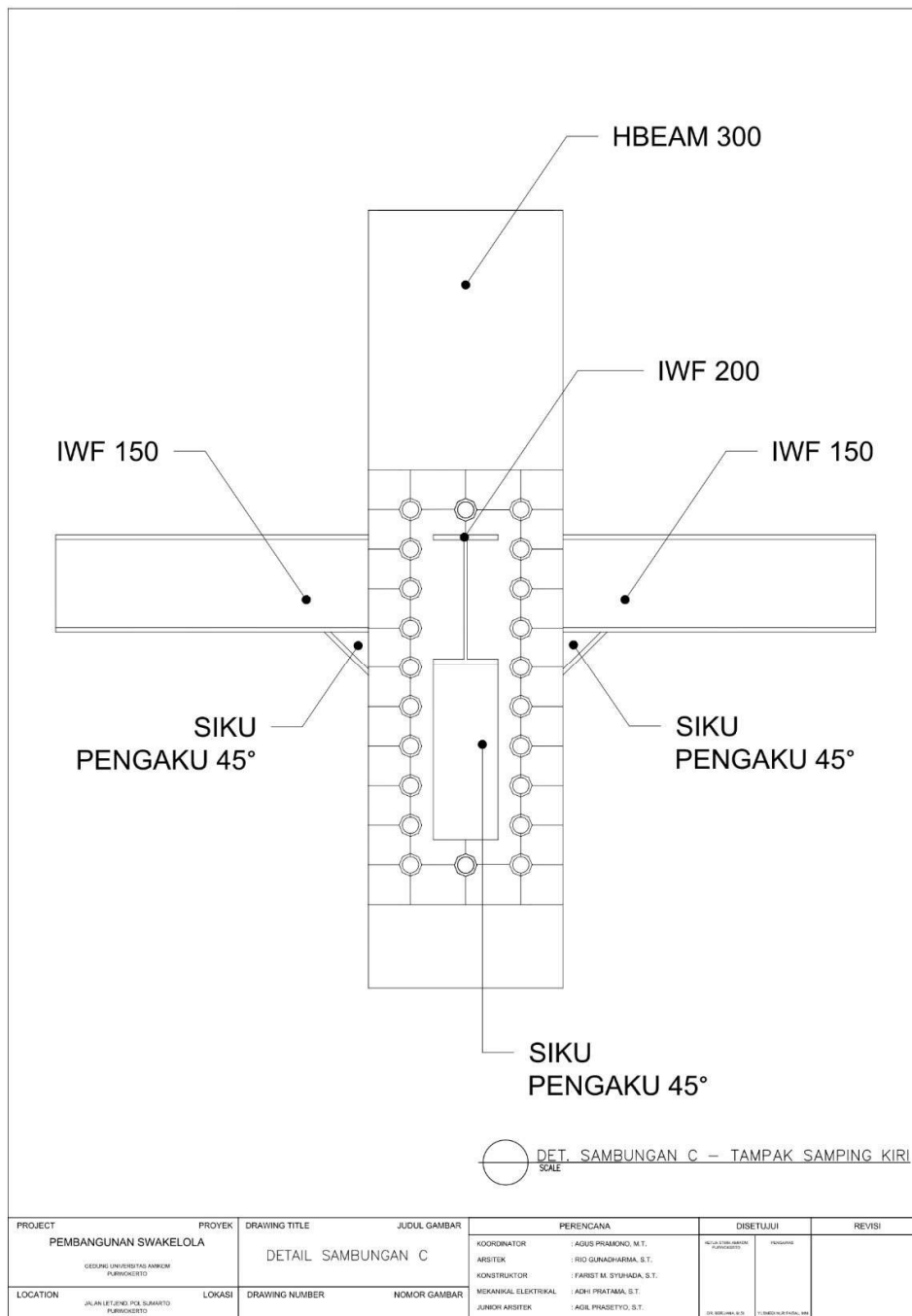
DET. SAMBUNGAN C - TAMPAK DEPAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN C		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI SULA FIKAL, S.T.</small>



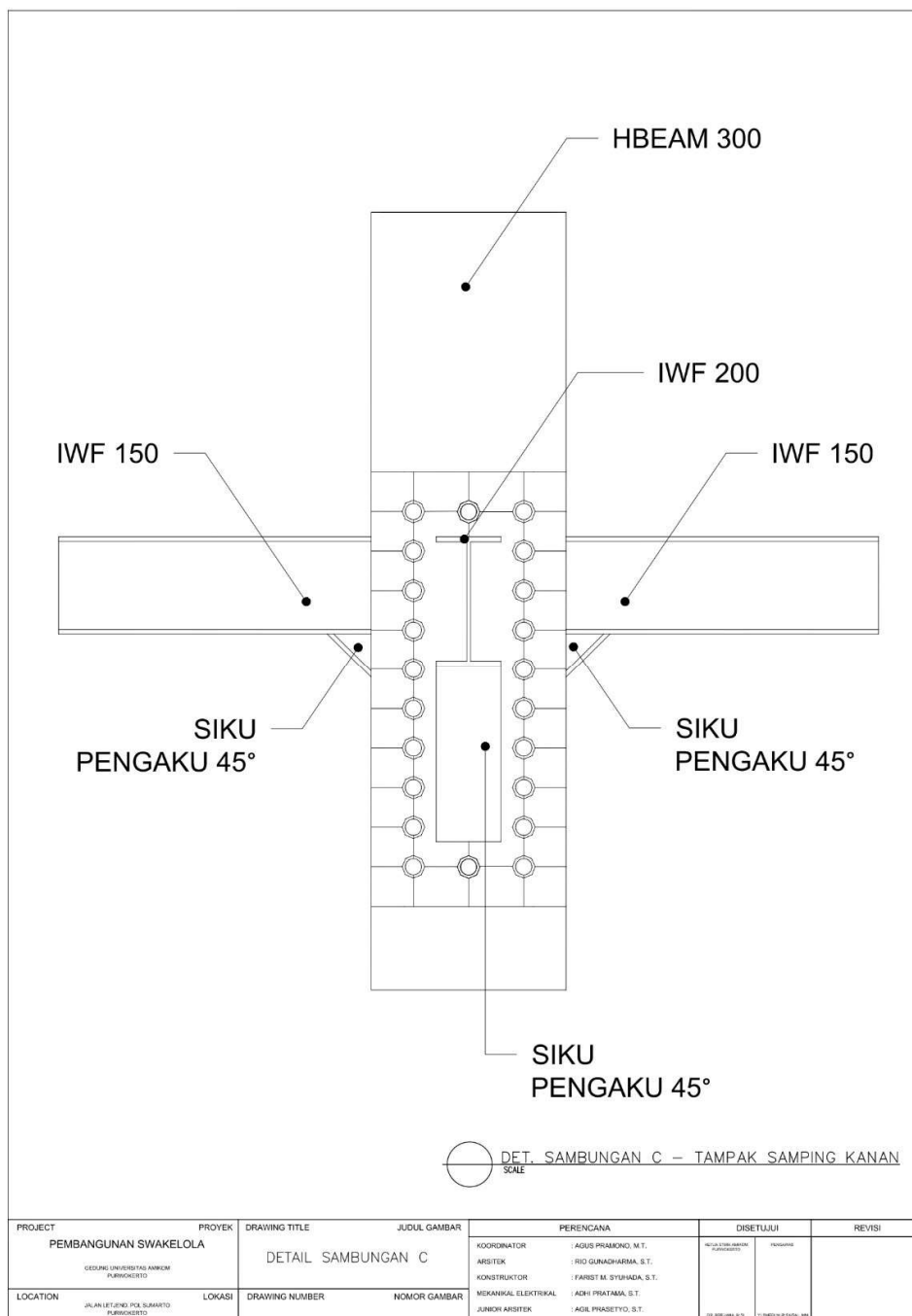
DET. SAMBUNGAN C - TAMPAK BELAKANG
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN C		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 123456789 KONSTRUKTOR</small>	
		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR		<small>DK 100/1000 - 01/20</small>	<small>11/0000 01/01/2020, 000</small>
LOCATION <small>JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>						



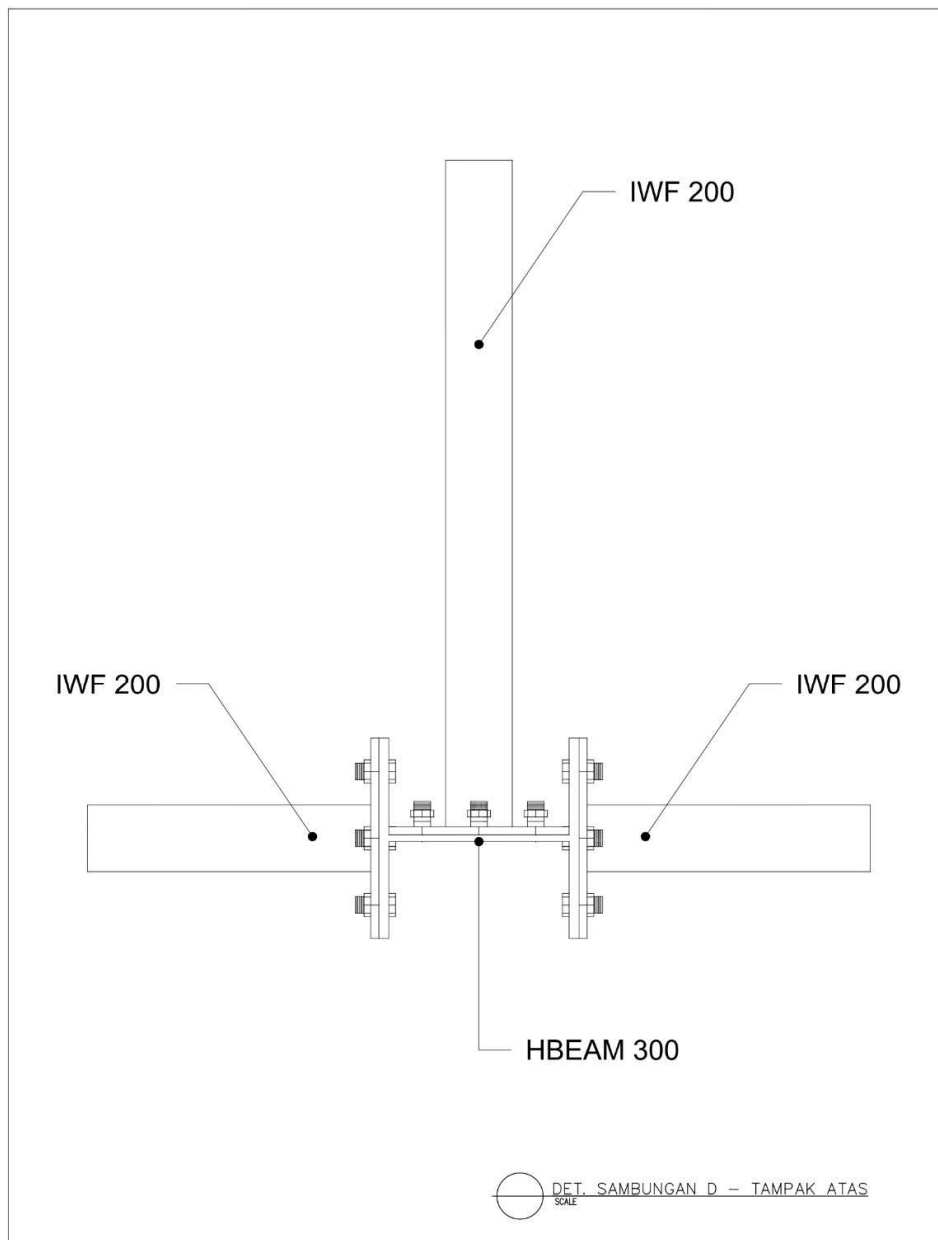
DET. SAMBUNGAN C – TAMPAK SAMPING KIRI
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN C		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUWARTO <small>PURWOREJO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYIHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUKI ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIJUNO SULA POKAL, S.T.</small>

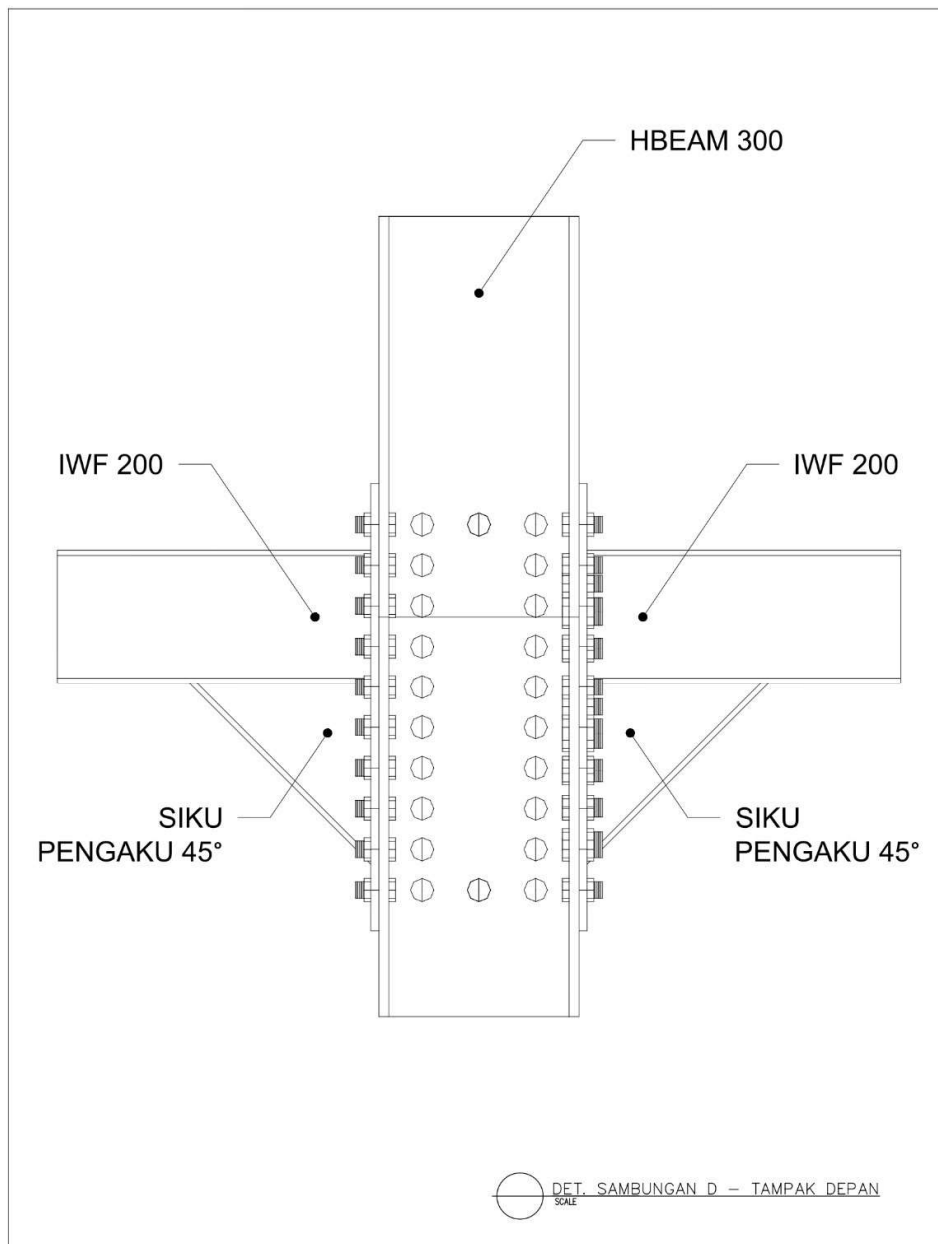


DET. SAMBUNGAN C – TAMPAK SAMPING KANAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN C		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 113/2018/ANIRWOM PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNIOR ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TI. HENDRIK HUBER, S.T.</small>

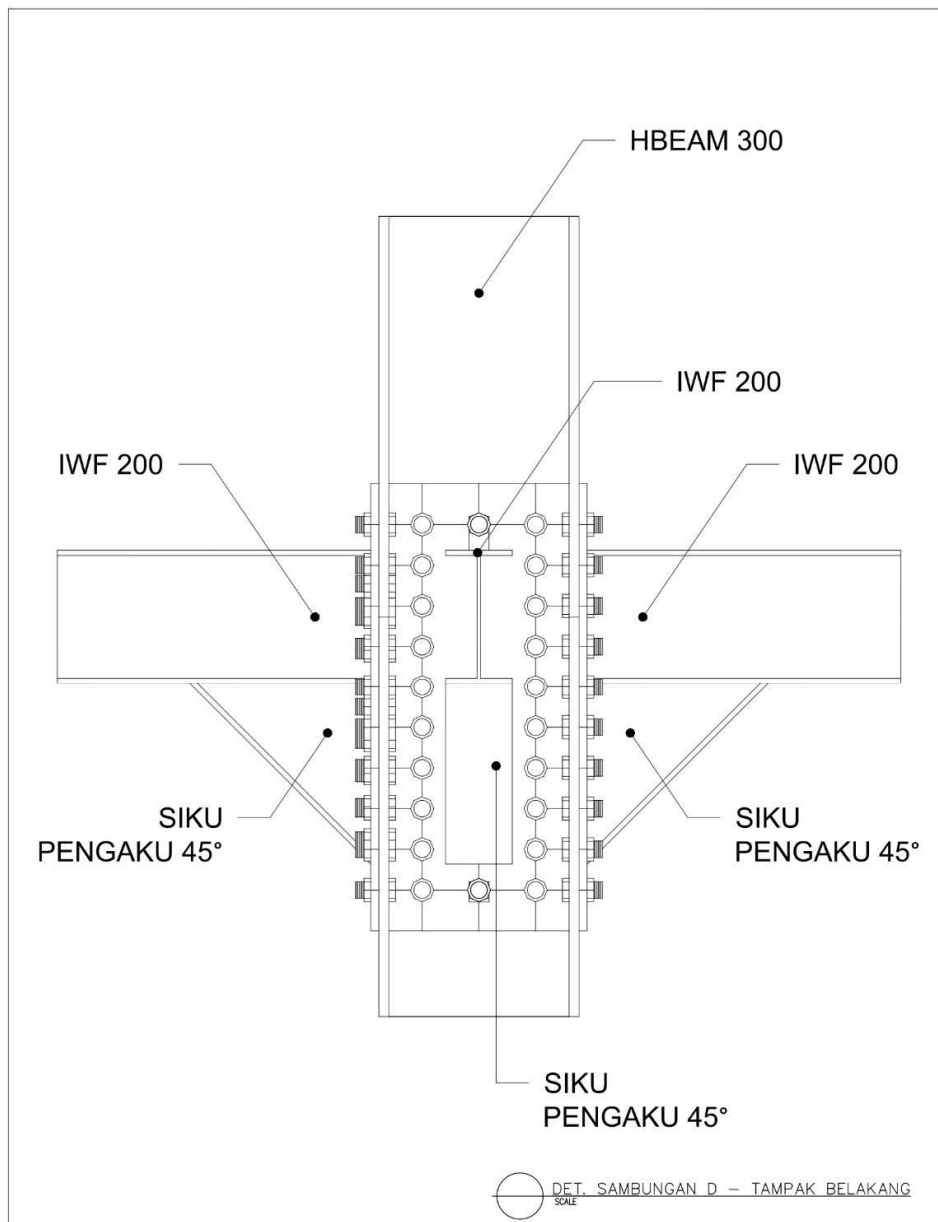


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN D		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 12345678901 PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK 100/1000 - 0/0</small>	<small>11/06/2018 10:00:00 AM</small>



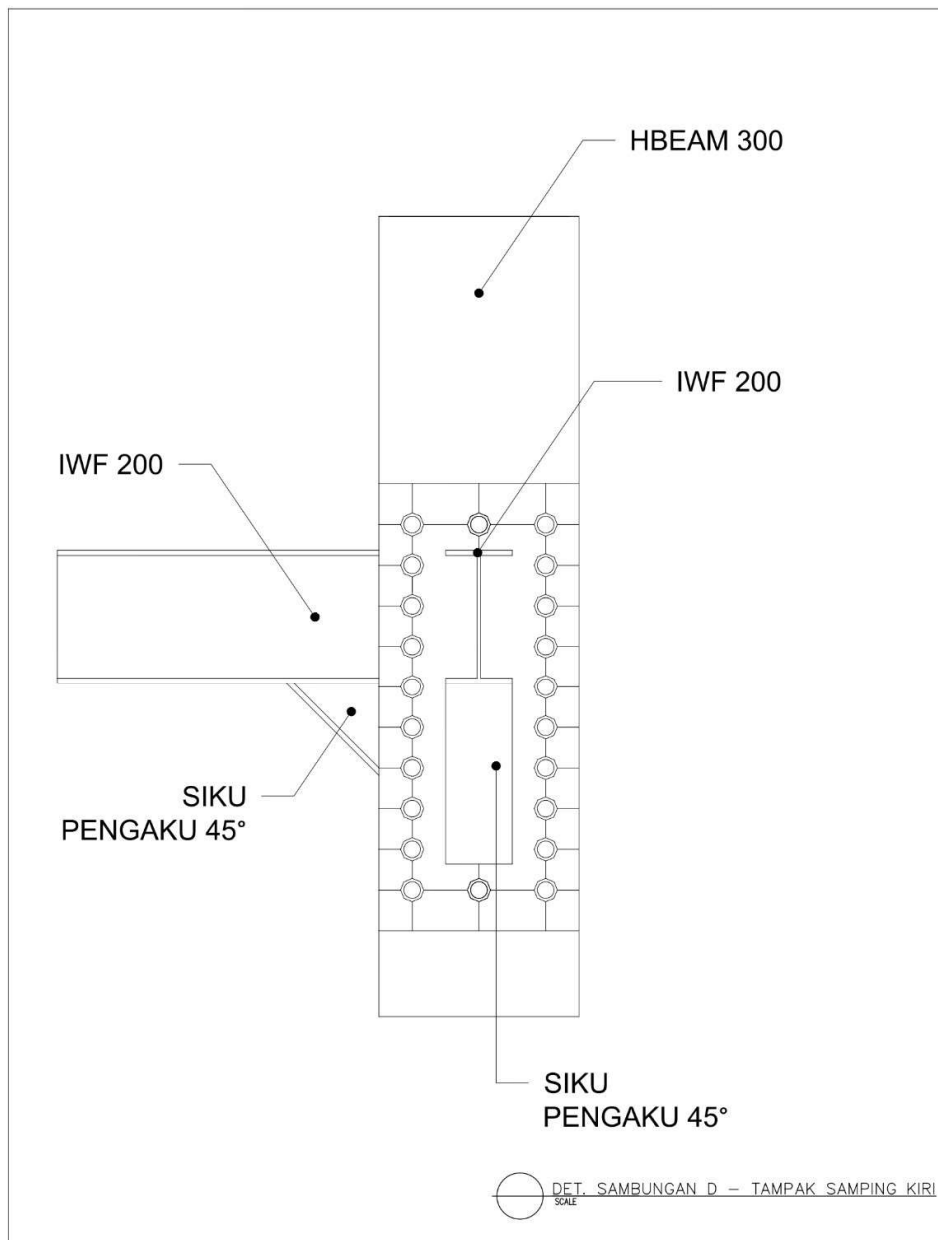
DET. SAMBUNGAN D – TAMPAK DEPAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN D		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIJALNO SUDARMO, S.T.</small>



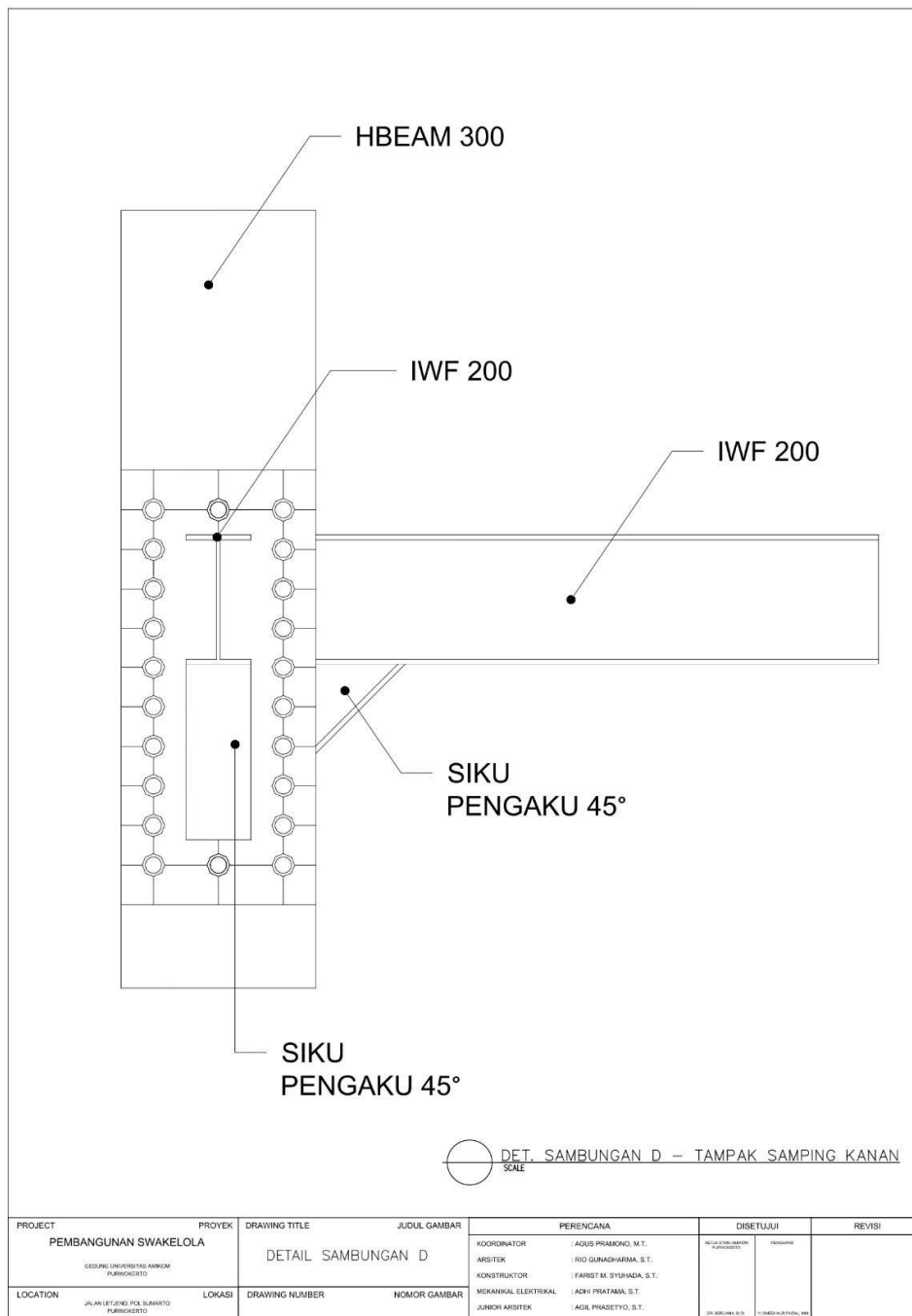
DET. SAMBUNGAN D – TAMPAK BELAKANG
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN D		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.		



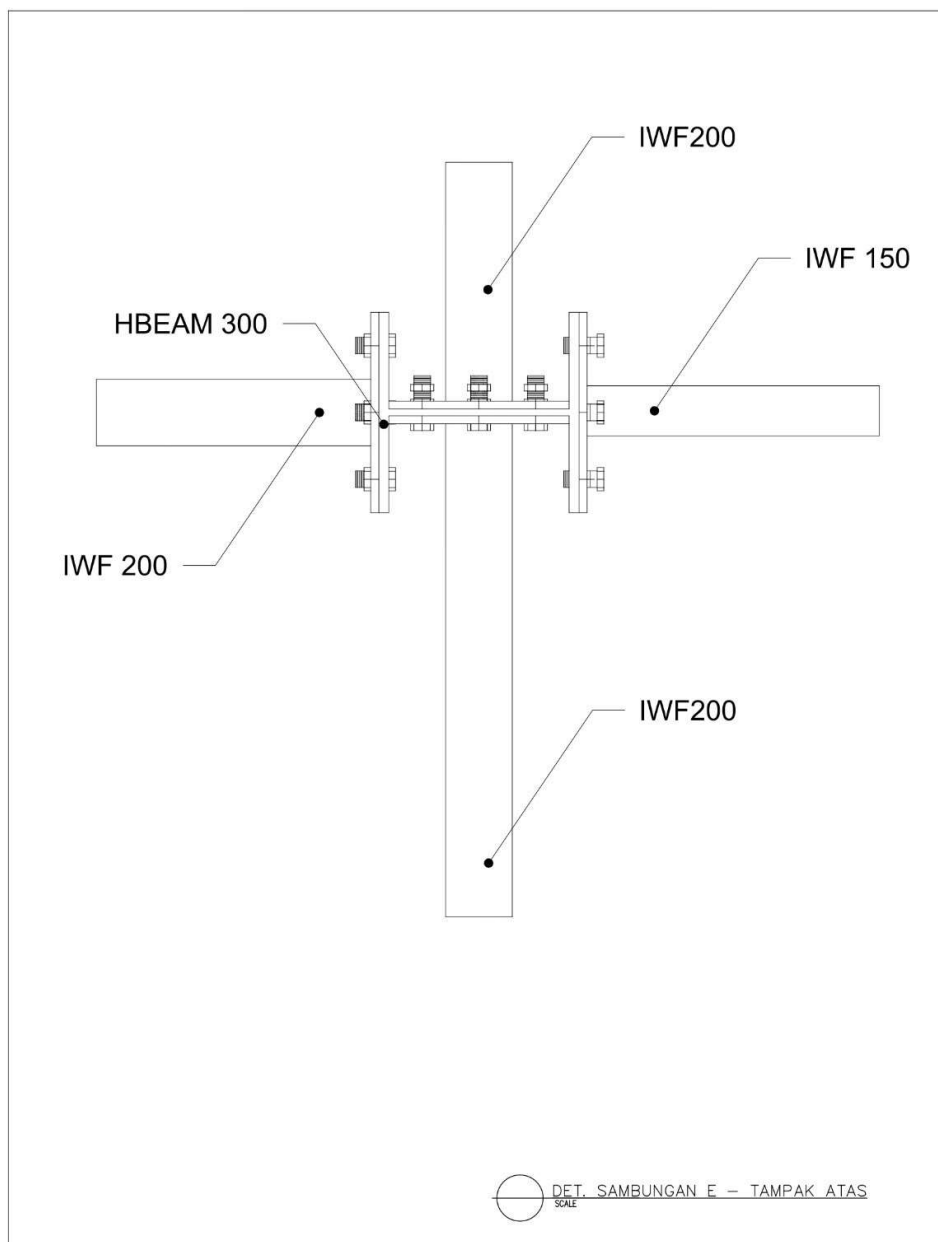
DET. SAMBUNGAN D – TAMPAK SAMPING KIRI
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	PURWOREJO	DETAIL SAMBUNGAN D	DETAIL SAMBUNGAN D	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	REVISI
				ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	PURWOREJO	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FAHRIST M. SYAHADA, S.T.	(SILAU)	(SILAU)
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK 2024/04/05</small>	<small>TK 2024/04/05/001</small>

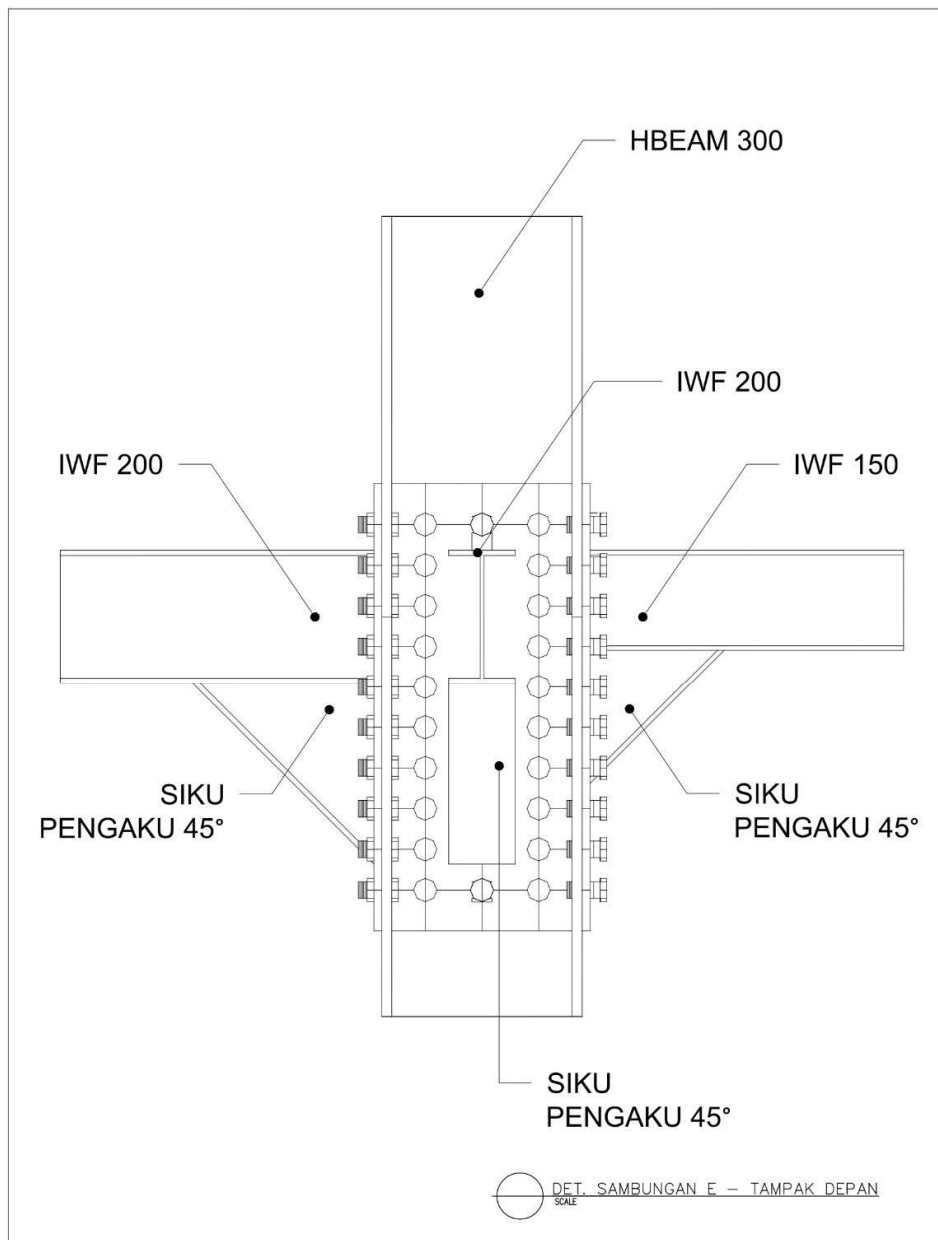


DET. SAMBUNGAN D – TAMPAK SAMPING KANAN
SCALE

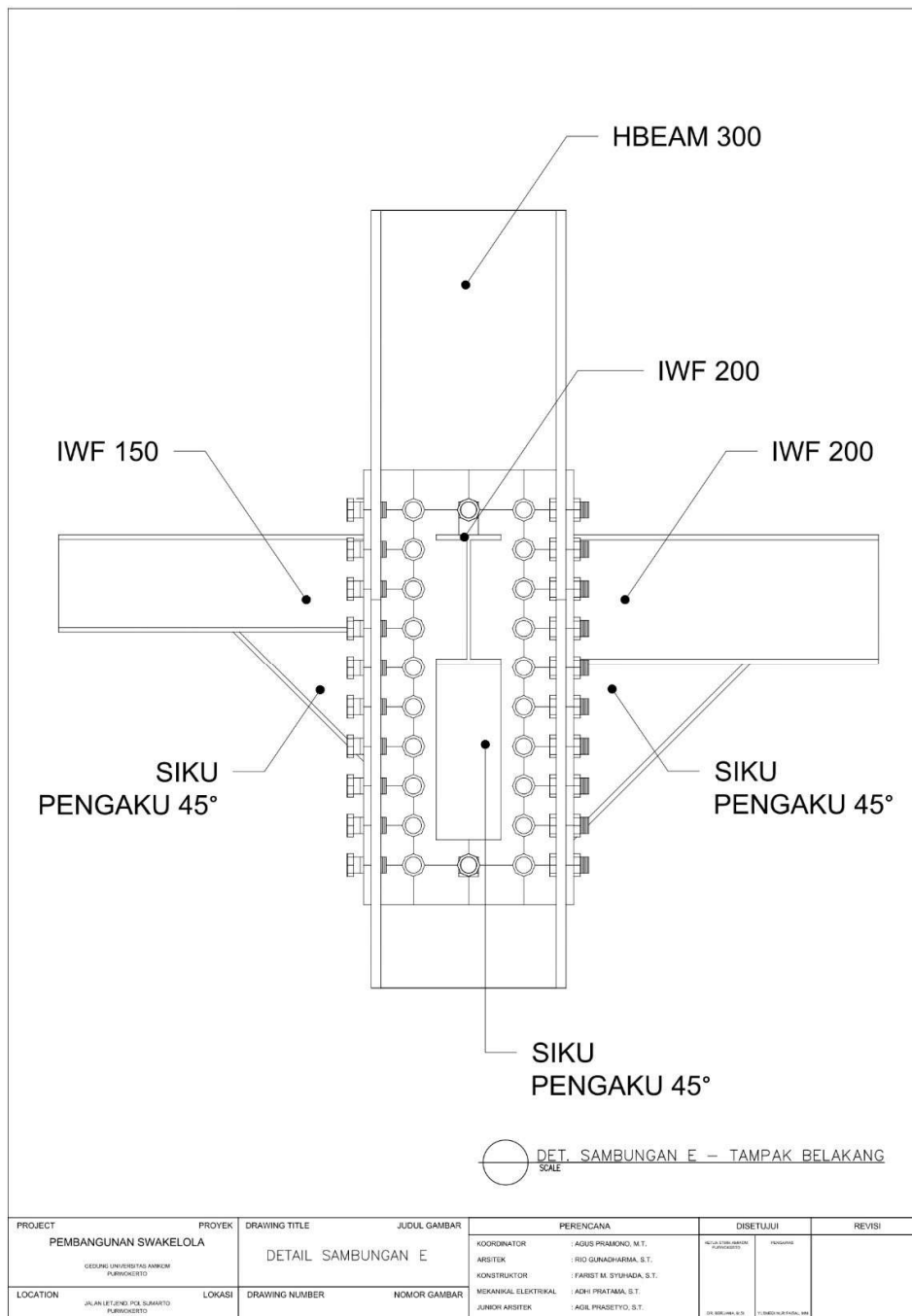
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN D	NOMOR GAMBAR	COORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	DISUSUN OLEH : []	REVISI : []
				ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.	DISUSUN OLEH : []	REVISI : []
				MEXKANKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURORIKI ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	DISUSUN OLEH : []	REVISI : []



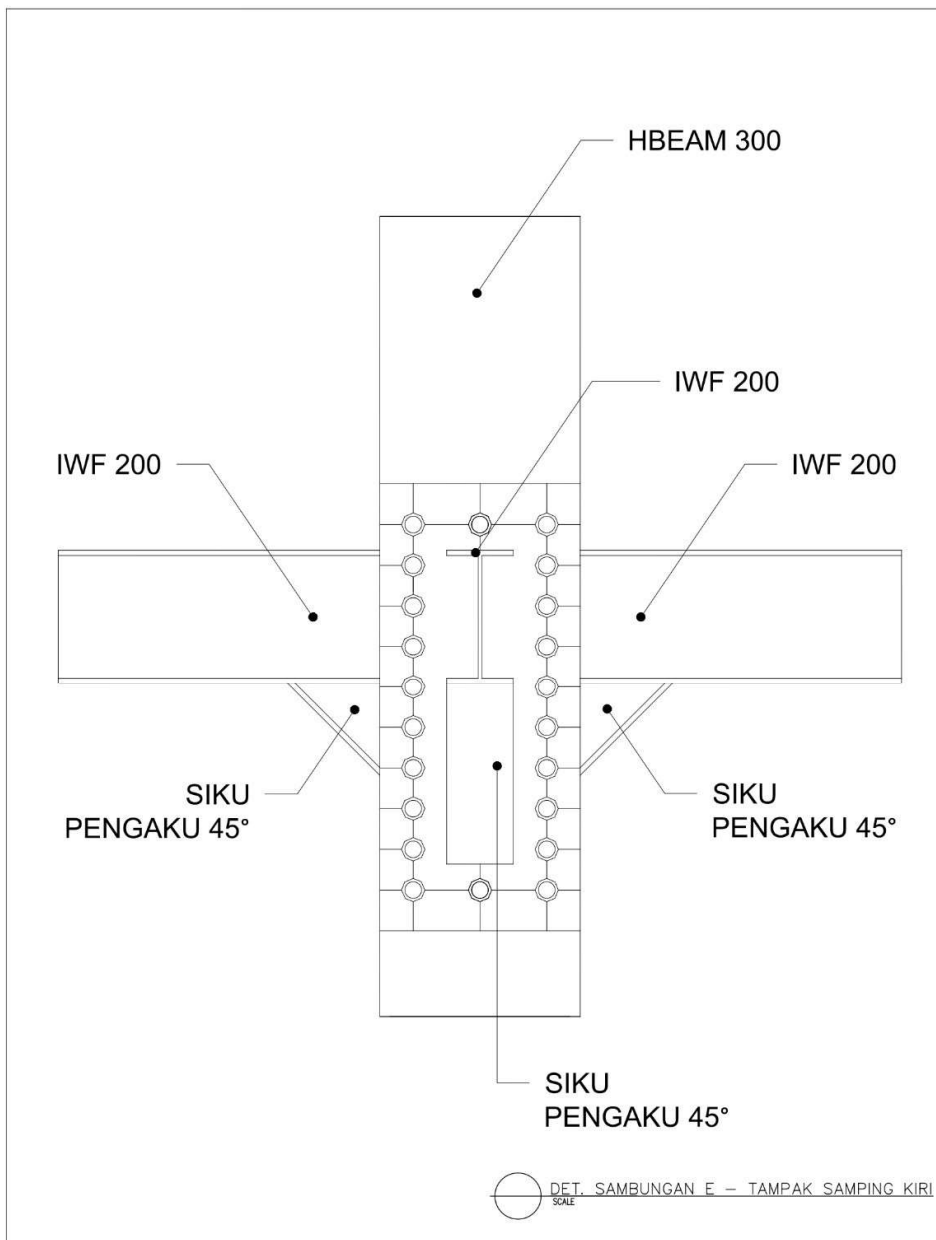
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN E		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small> <small>TIJUNO SUPRIATNO, S.T.</small>	



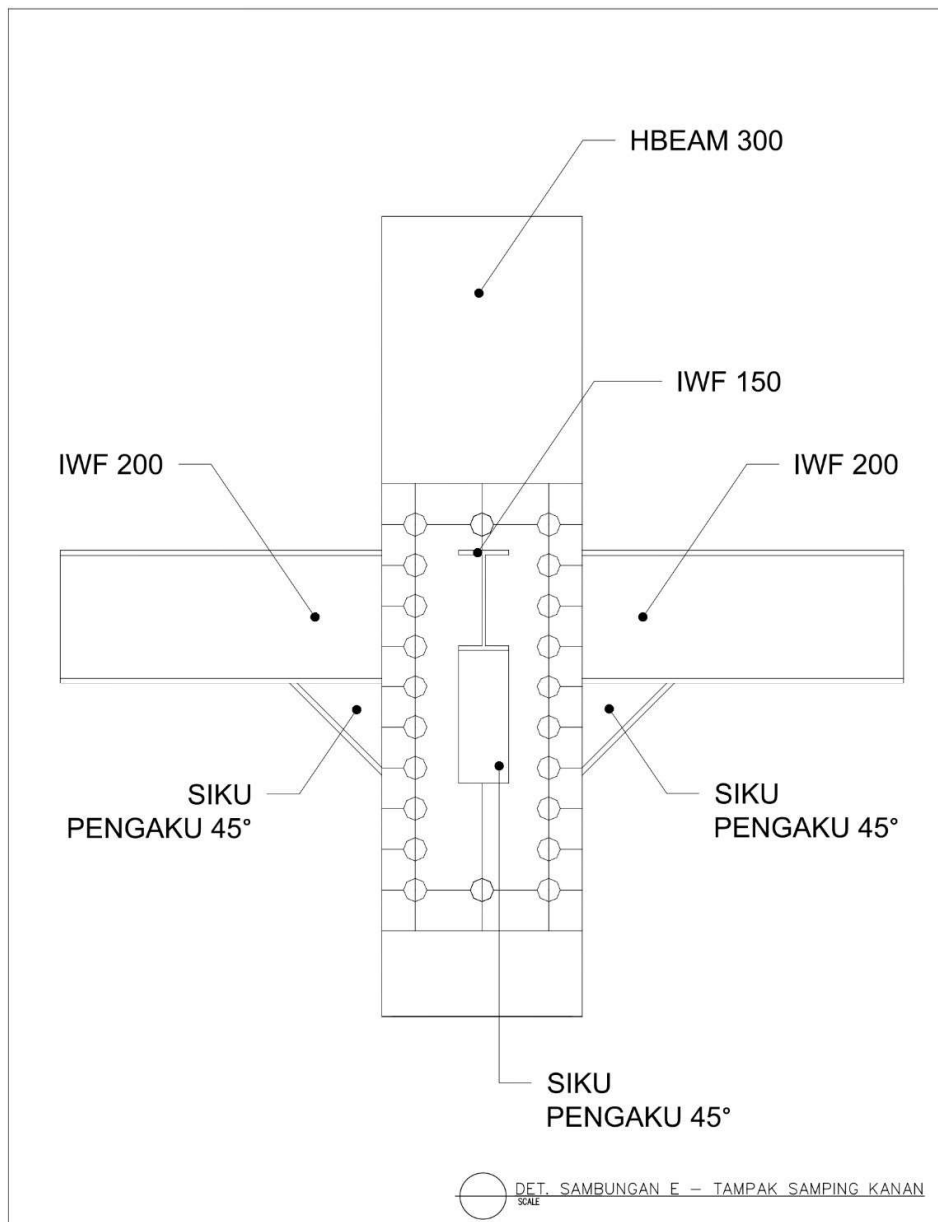
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN E		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.		
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNA, S.T.</small>	<small>TIJUNO NUGRAHAWATI, S.T.</small>



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN E		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 103/2018/ANIRWOM PURWOKERTO</small>	<small>PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIGI GUNACHARMA, S.T.			
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.			
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.			
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK. 100/2018. 8. 15</small>	<small>11/NOV/2018 14.00.00</small>	

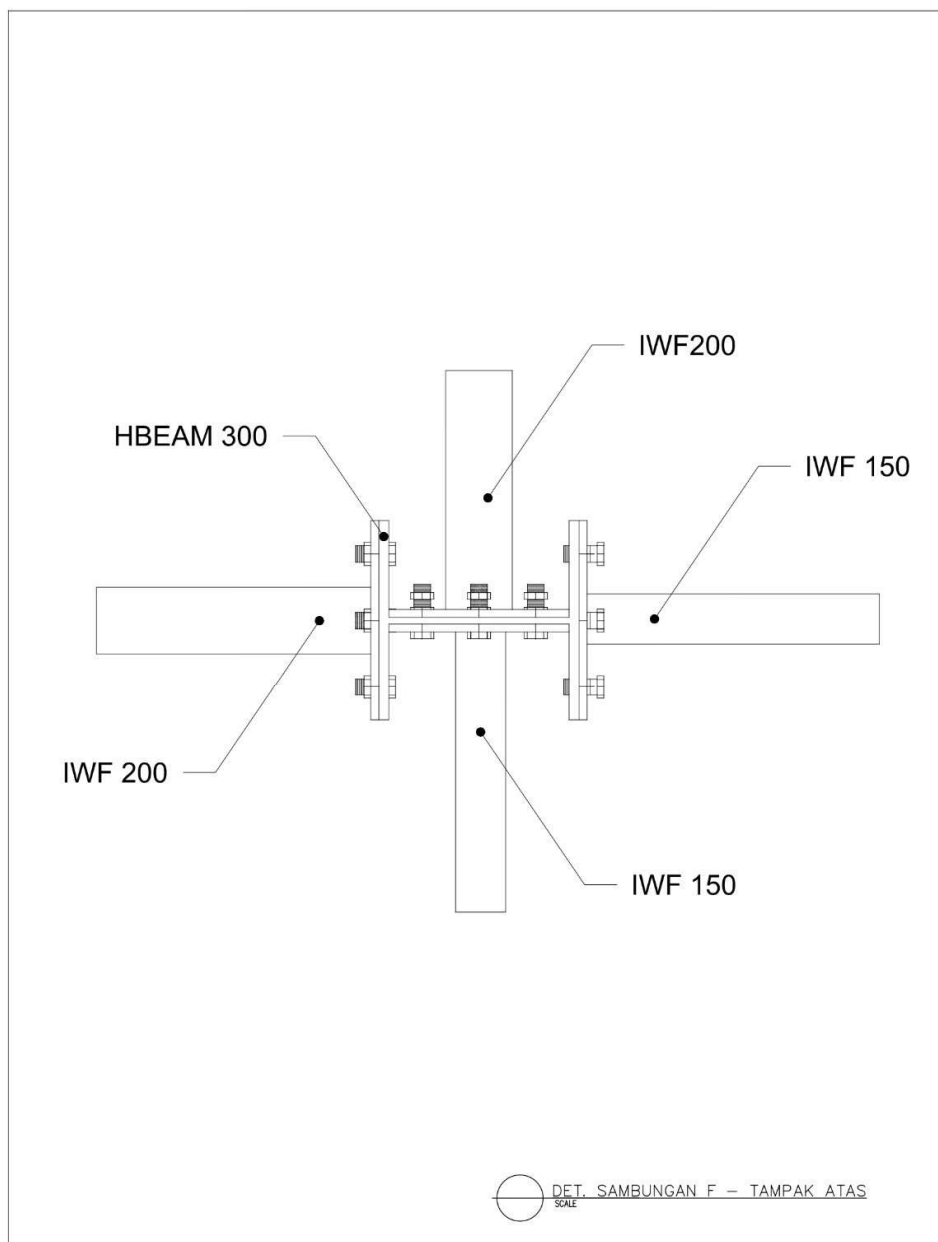


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI <small>JALAN LETENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO</small>	DETAIL SAMBUNGAN E		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIDO GUNADHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 12345678901 PURWOREJO</small>	
		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR		<small>DK 100/1000 - 0/0</small>	<small>11/0000 000 0000 000</small>



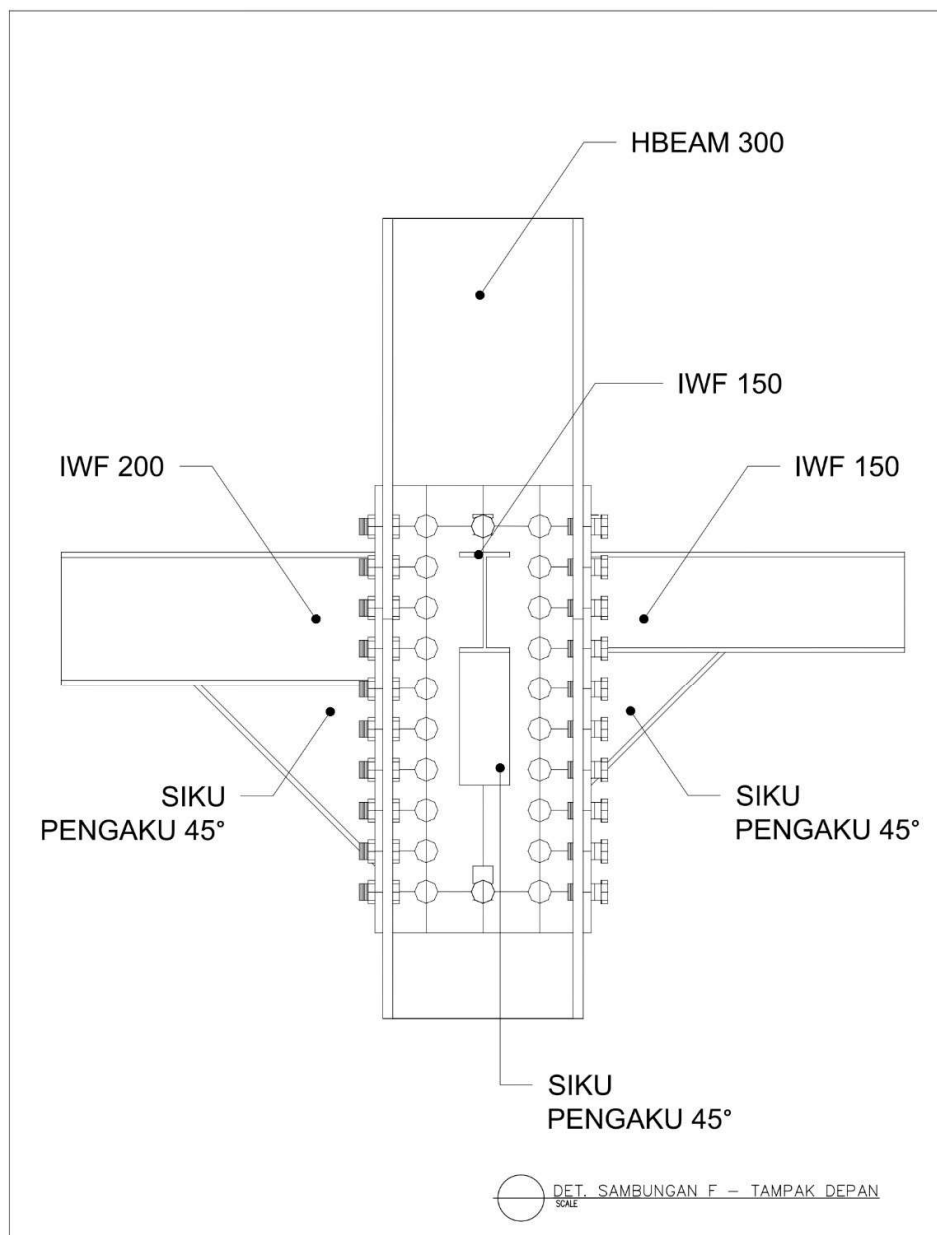
DET. SAMBUNGAN E – TAMPAK SAMPING KANAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN E		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIGI GUNADHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIJALNO SURYAKA, S.T.</small>

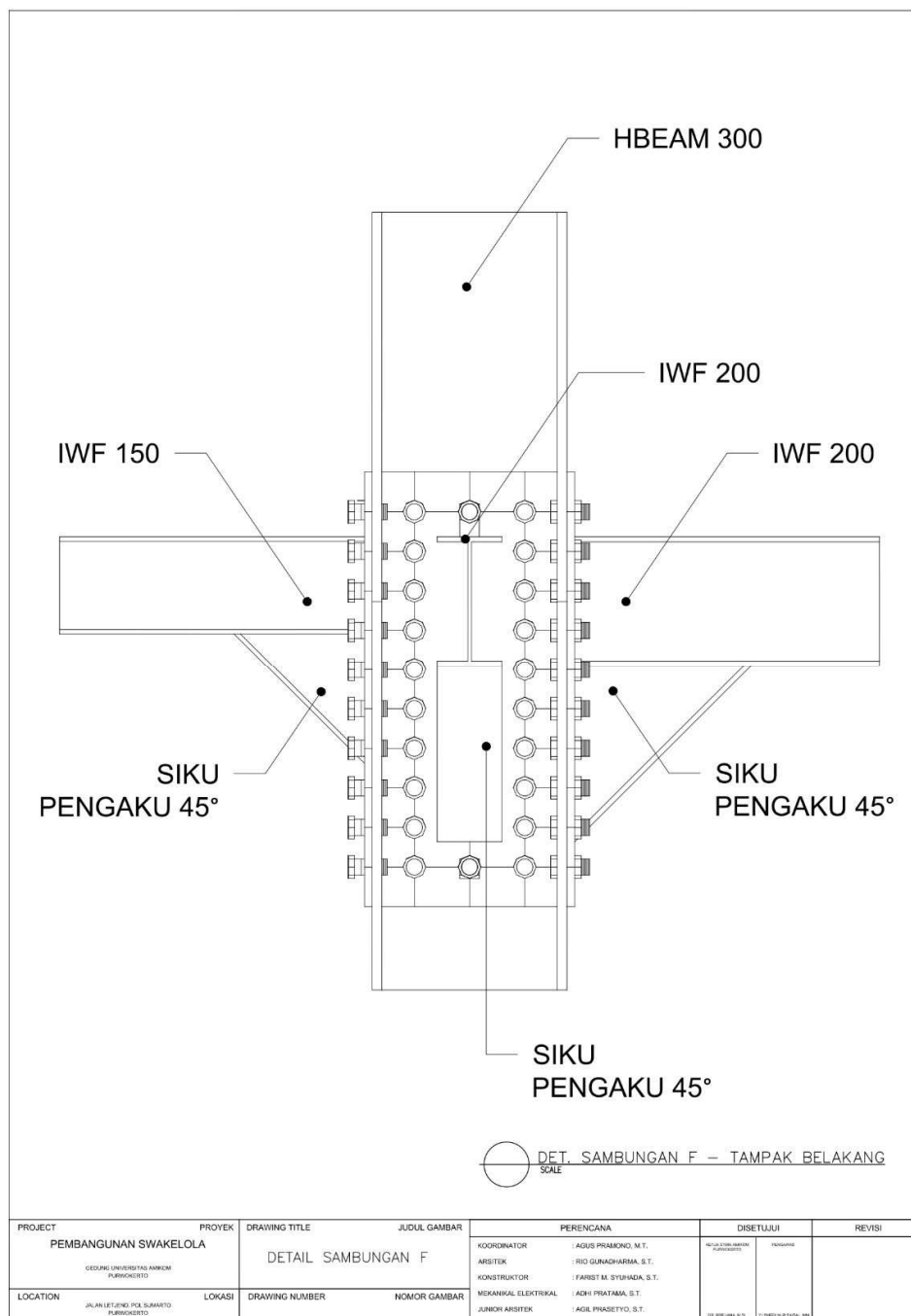


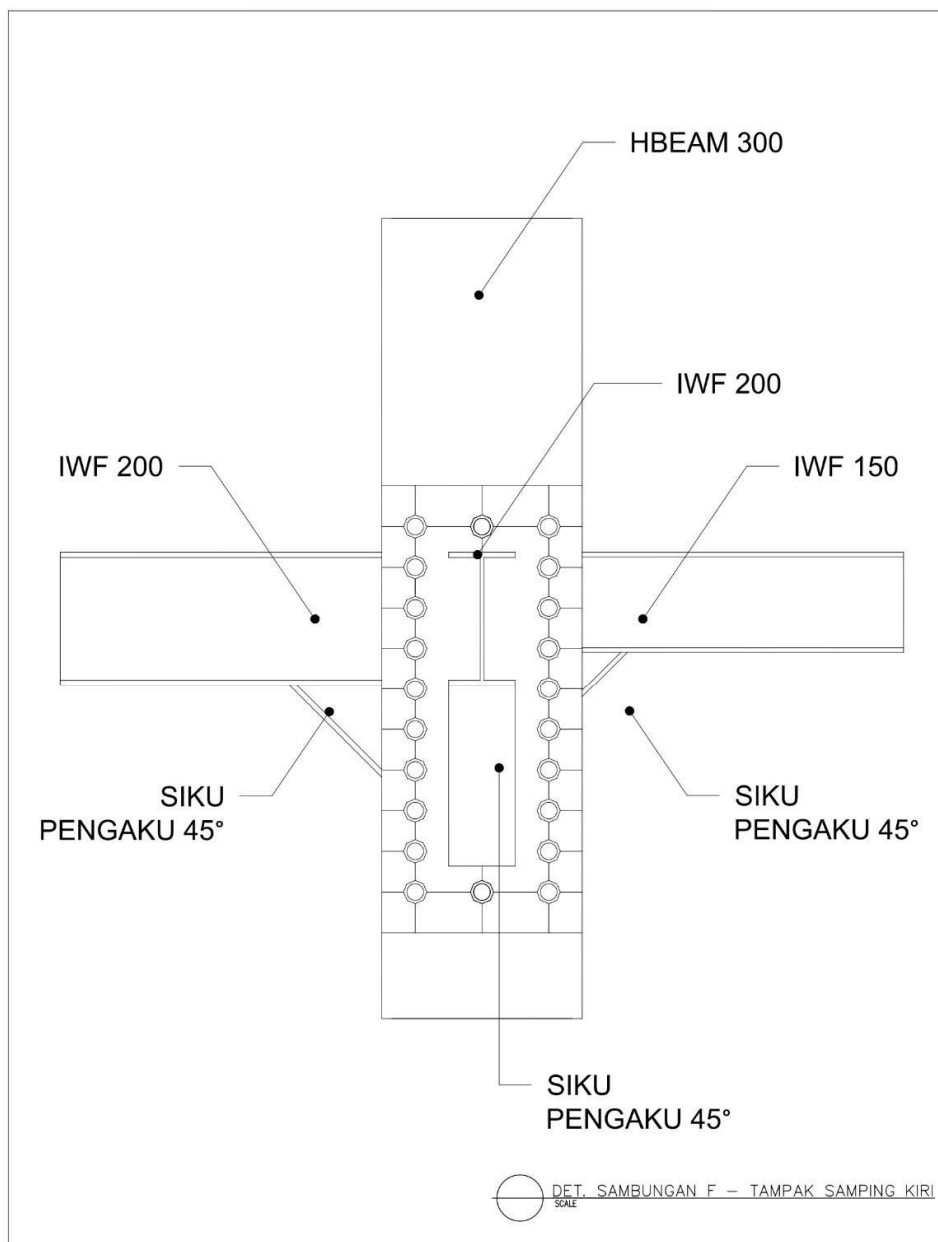
DET. SAMBUNGAN F – TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKROM PURWOREJO</small>	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN F	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADETYO, S.T.	<small>NO. 123456789 PURWOREJO</small>	
		DRAWING NUMBER		<small>DK 100.000.01.01</small>	<small>11/06/2018 10.00.00</small>	

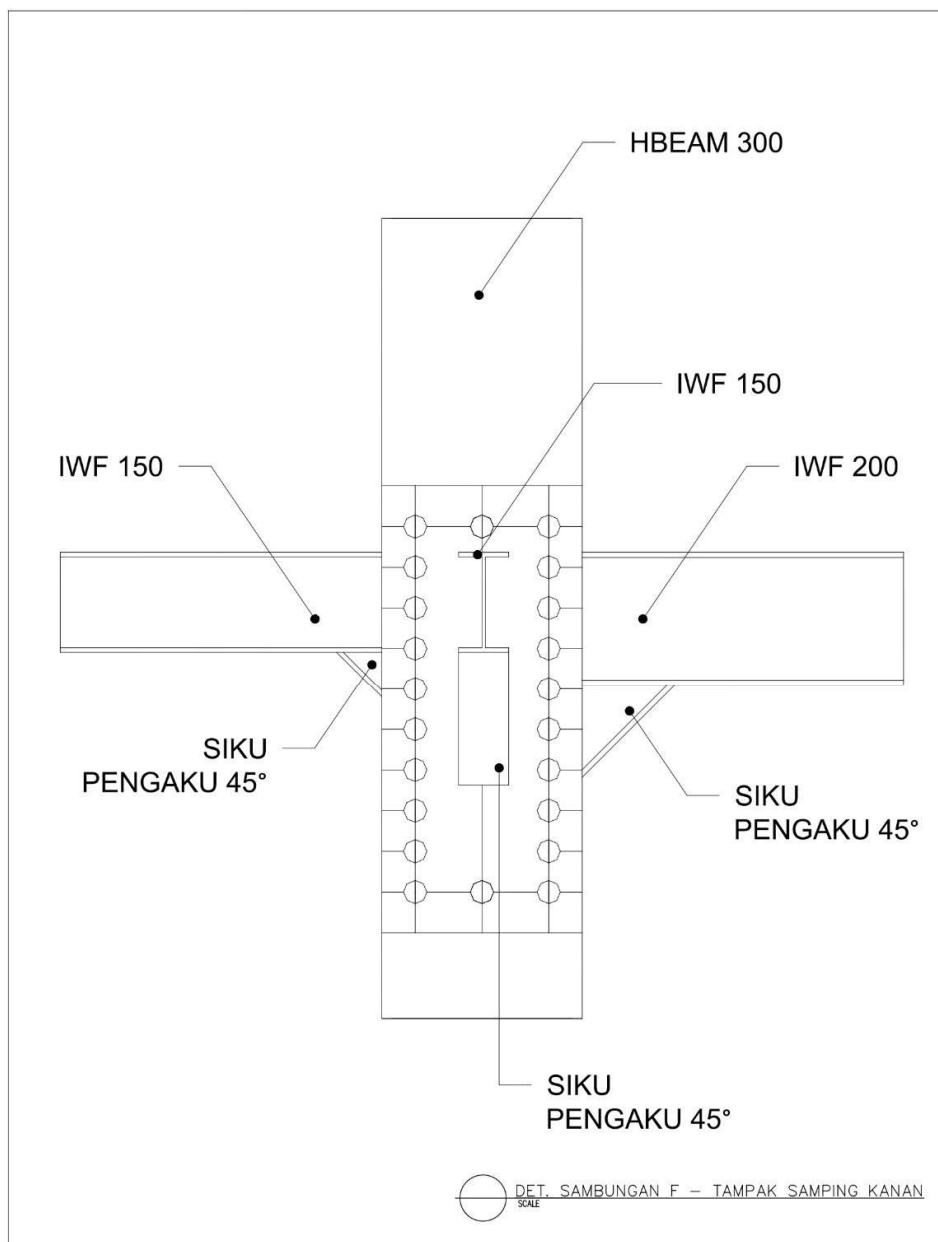


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI <small>JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOREJO</small>	DETAIL SAMBUNGAN F	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 113/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
		DRAWING NUMBER		<small>DK 100/004 - 01</small>	<small>11/06/2018 08:00:00</small>	

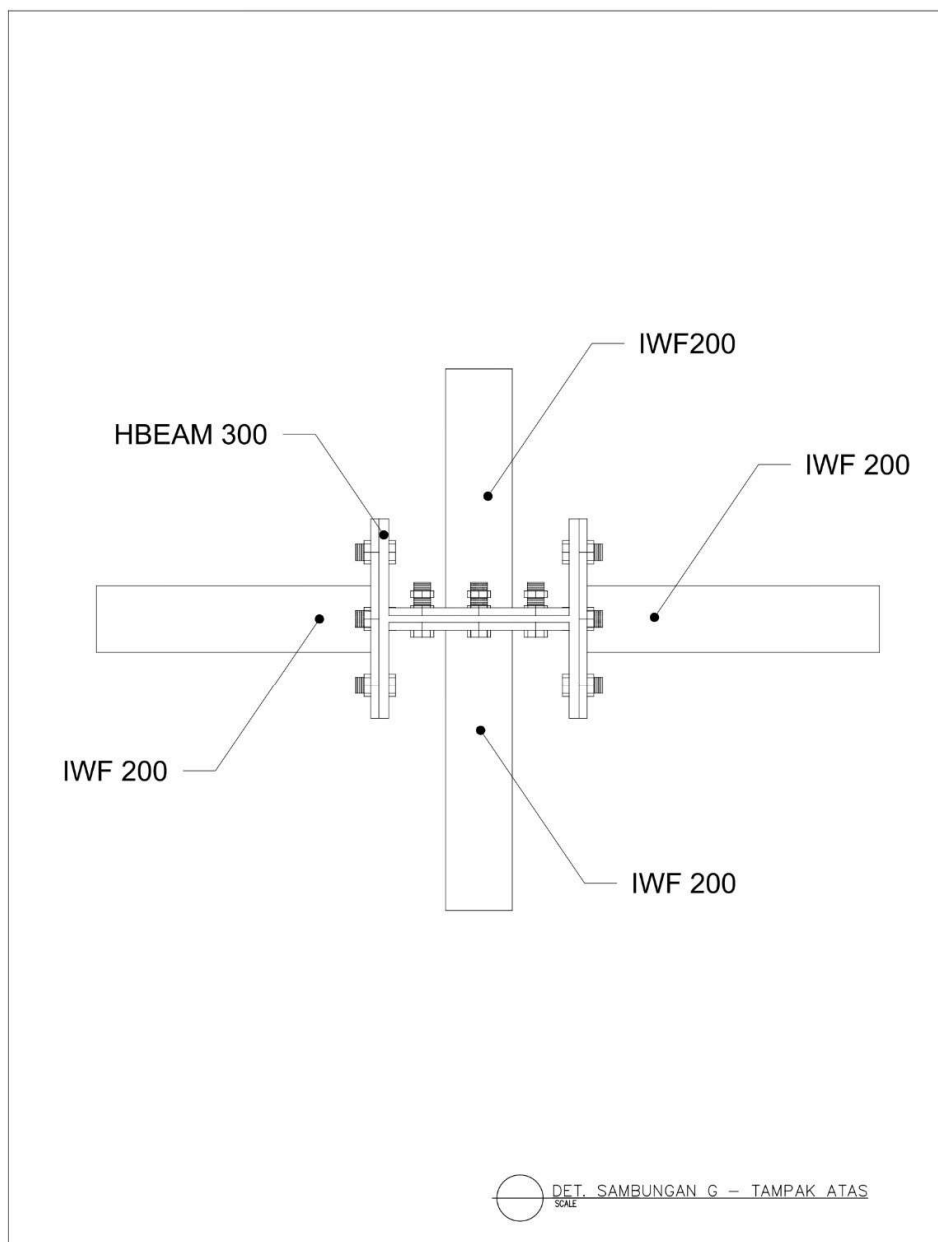




PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN F		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNA, S.T.</small>	<small>TIJALINGO SURYAPAL, S.T.</small>

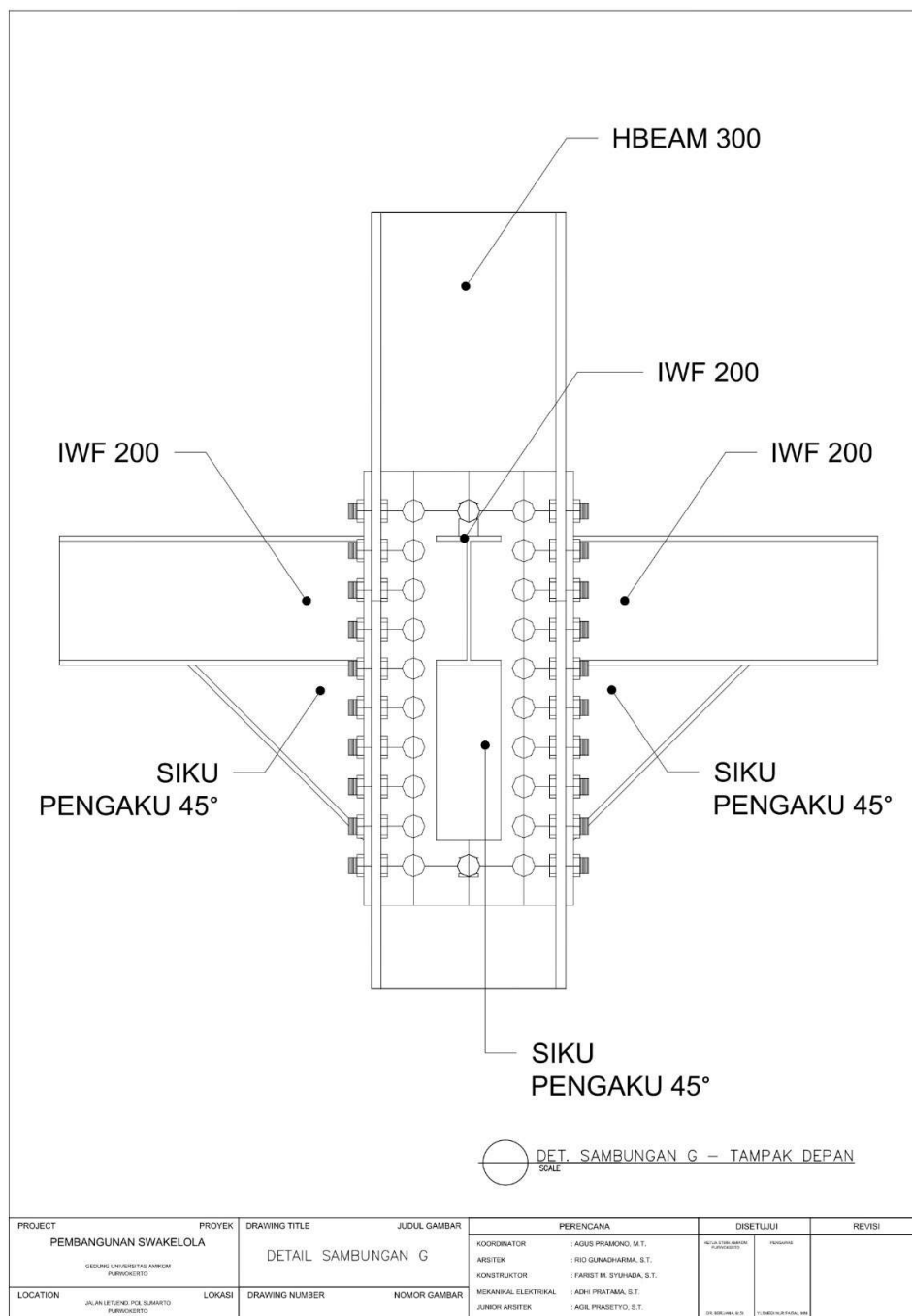


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN F		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIGI GUNADHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNIOR ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI SULA FIKAL, S.T.</small>

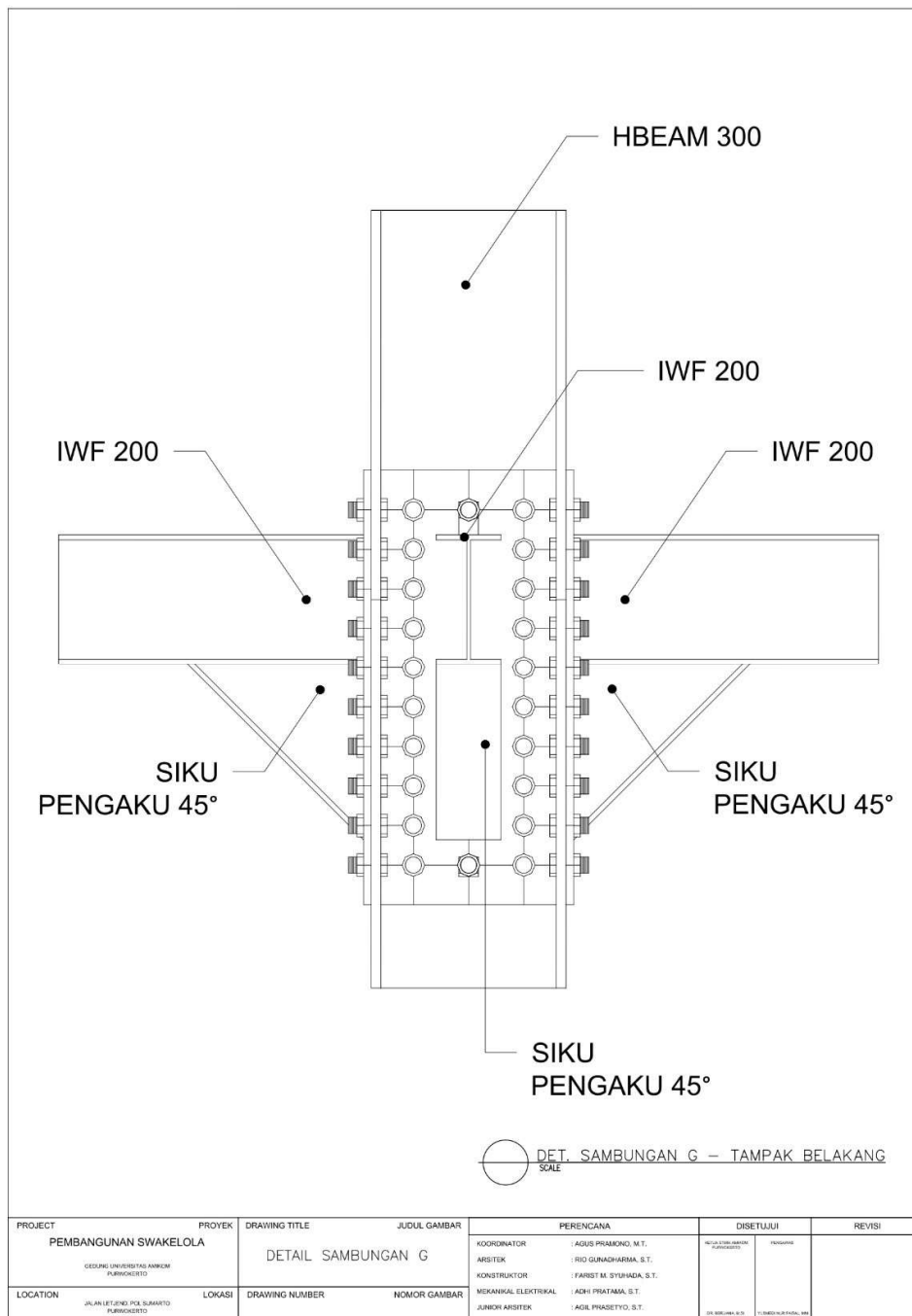


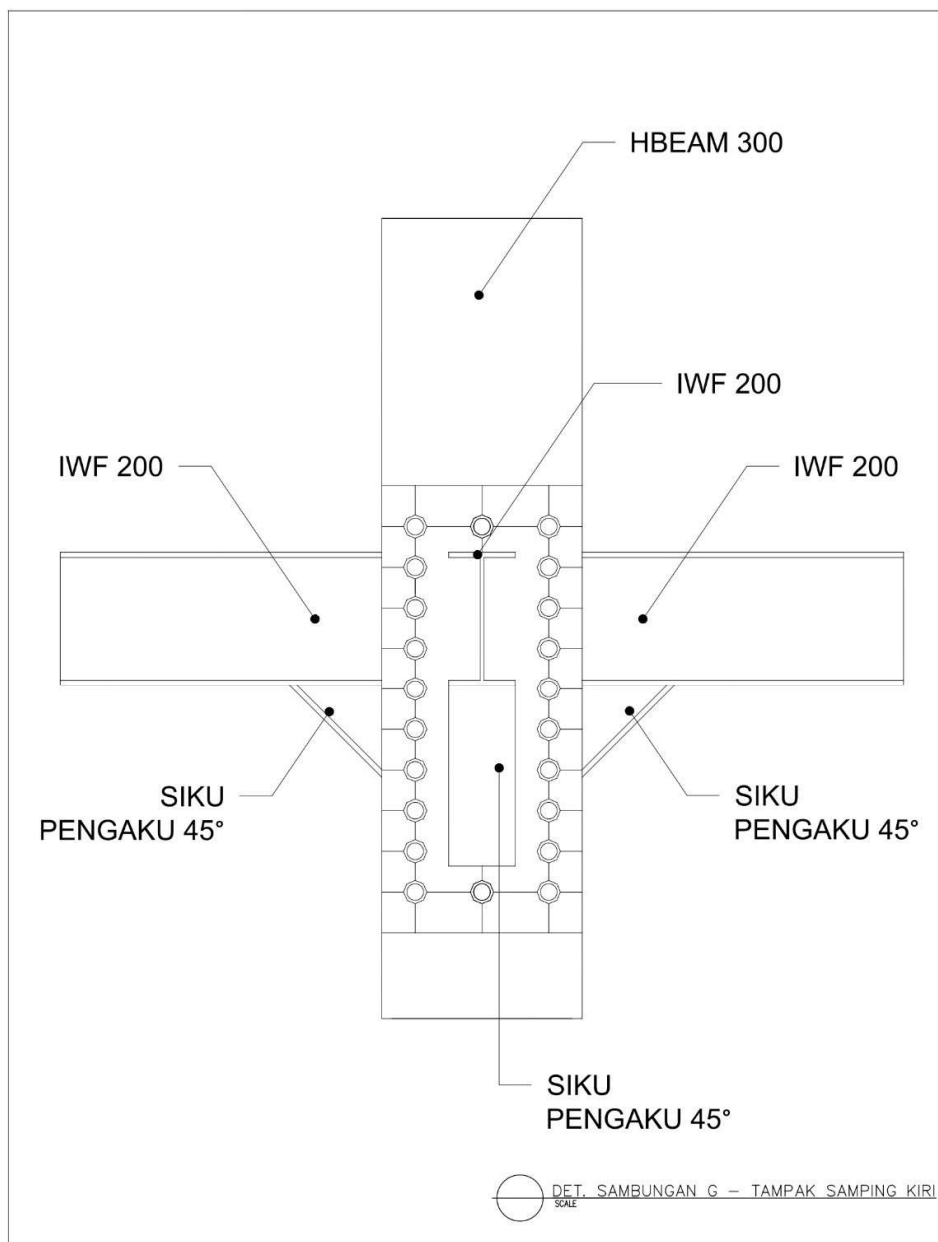
DET. SAMBUNGAN G – TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIKOM PURWOKERTO</small>	LOKASI <small>JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO</small>	DETAIL SAMBUNGAN G		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RIDO GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 12345678901 PURWOKERTO</small>	
		DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR		<small>DIK. 100.1000.01.01</small>	<small>11/08/2024 10.00.00</small>

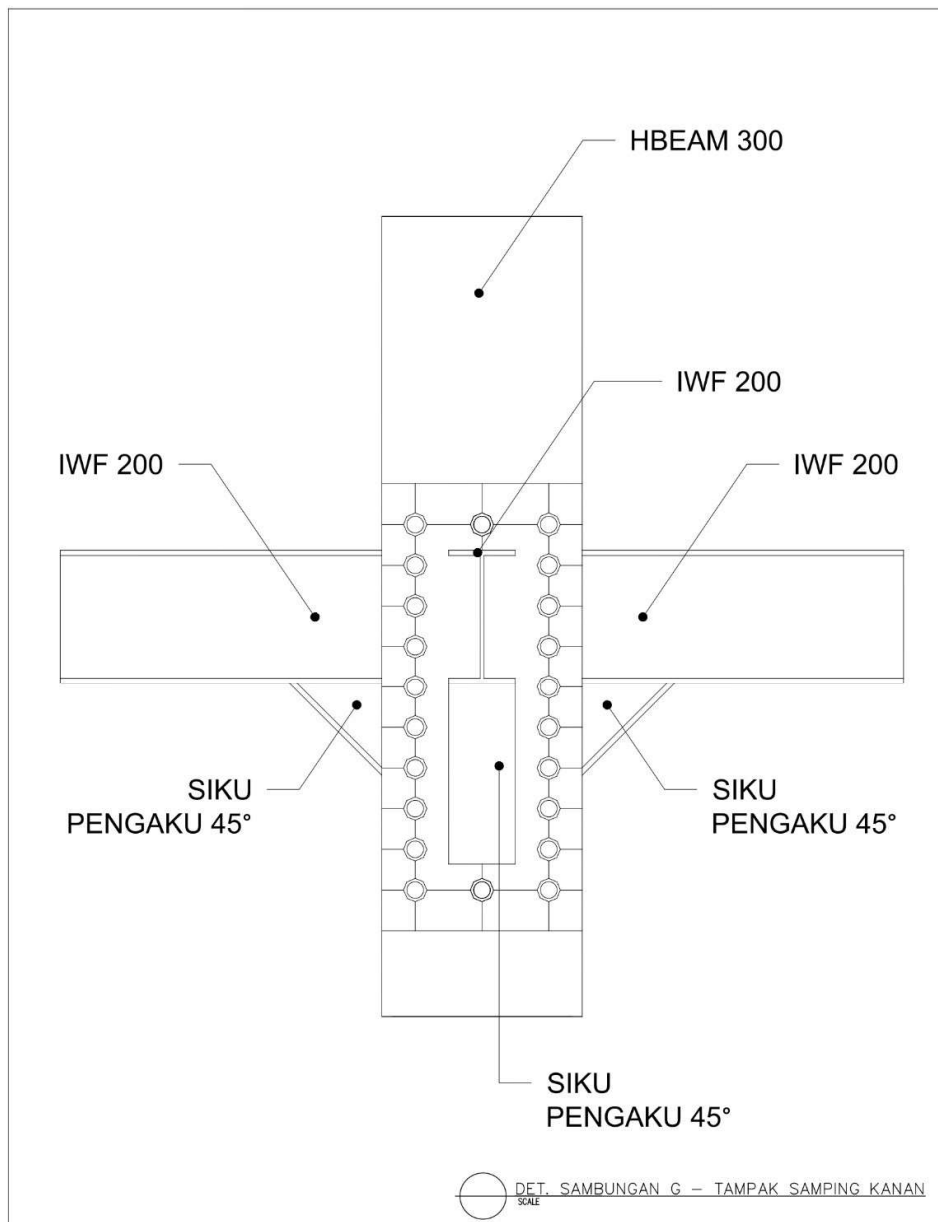


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWAL PURWOKERTO		DETAIL SAMBUNGAN G		KOORDINATOR	AGUS PRAMONO, M.T.	
				ARSITEK	RIO GUNAWARMA, S.T.	
JALAN LETENDI POL. SAMARTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	FARIST M. SYUHADA, S.T.	
				MISKANKAL ELEKTRIKAL	ACHA PRATAMA, S.T.	
				JUNIOR ARSITEK	AGIL PRASETYO, S.T.	

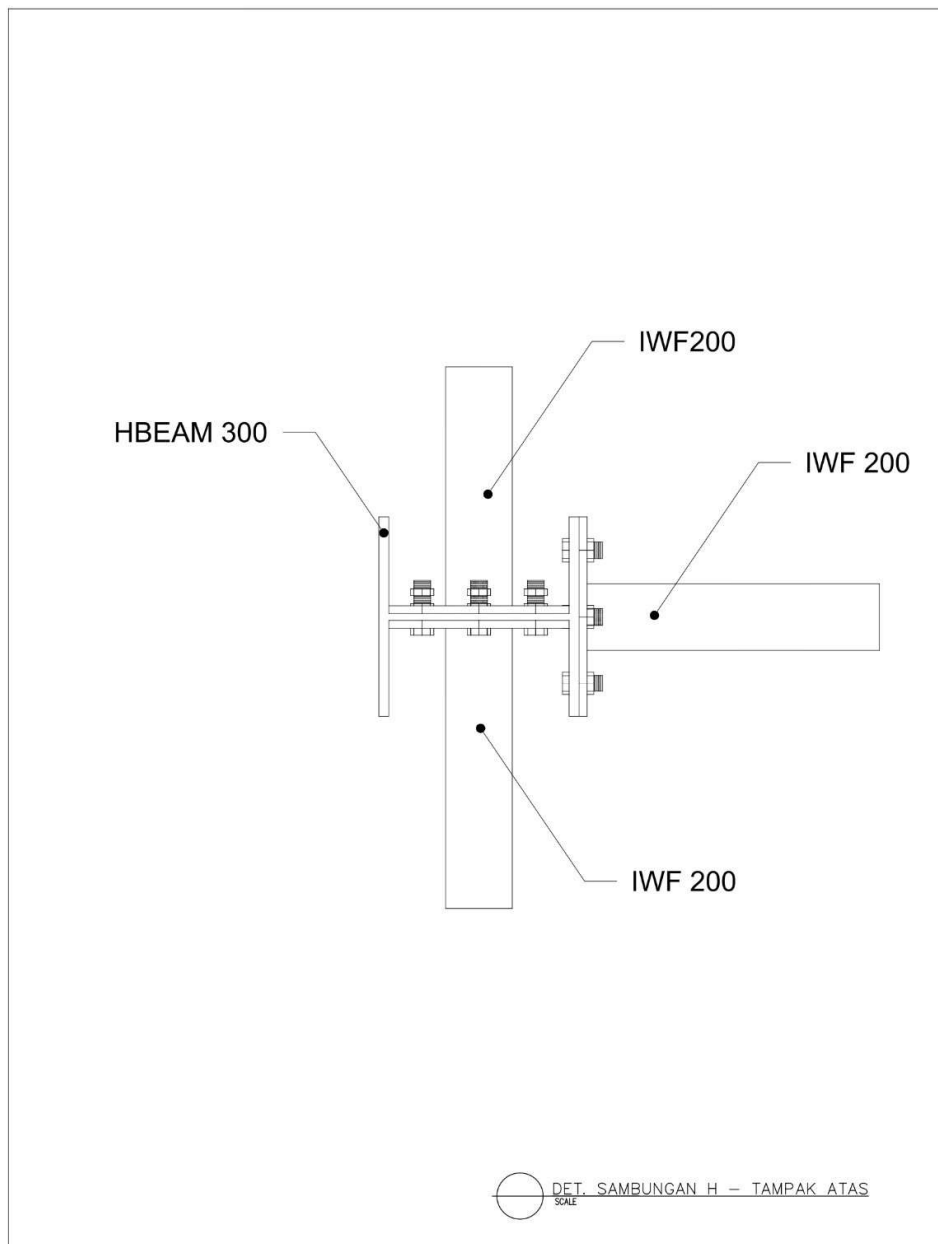




PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN G		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RID GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POLO SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI SULA FIKAL, S.T.</small>

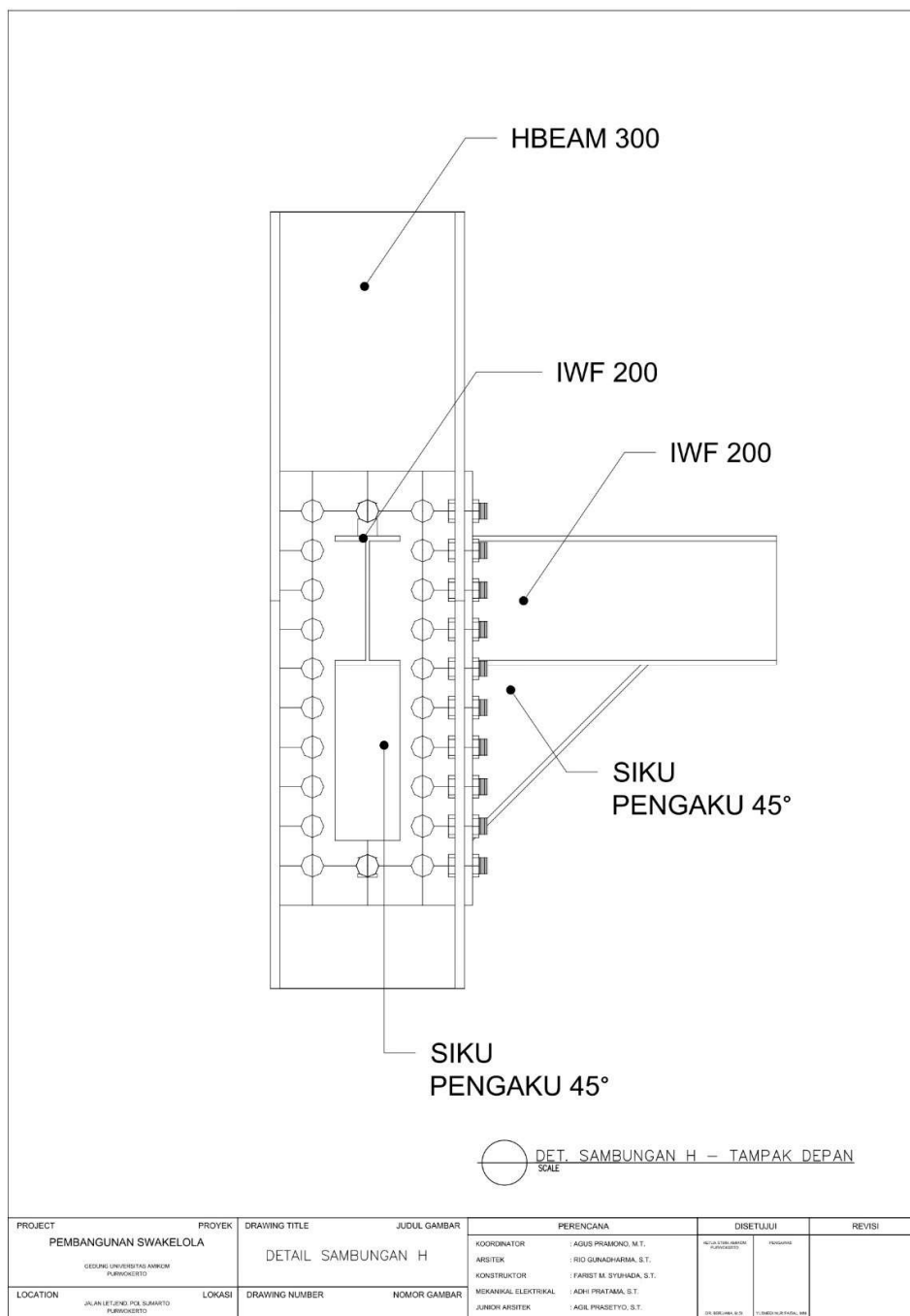


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN G		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TI. MUHAMMAD ALI, S.T.</small>

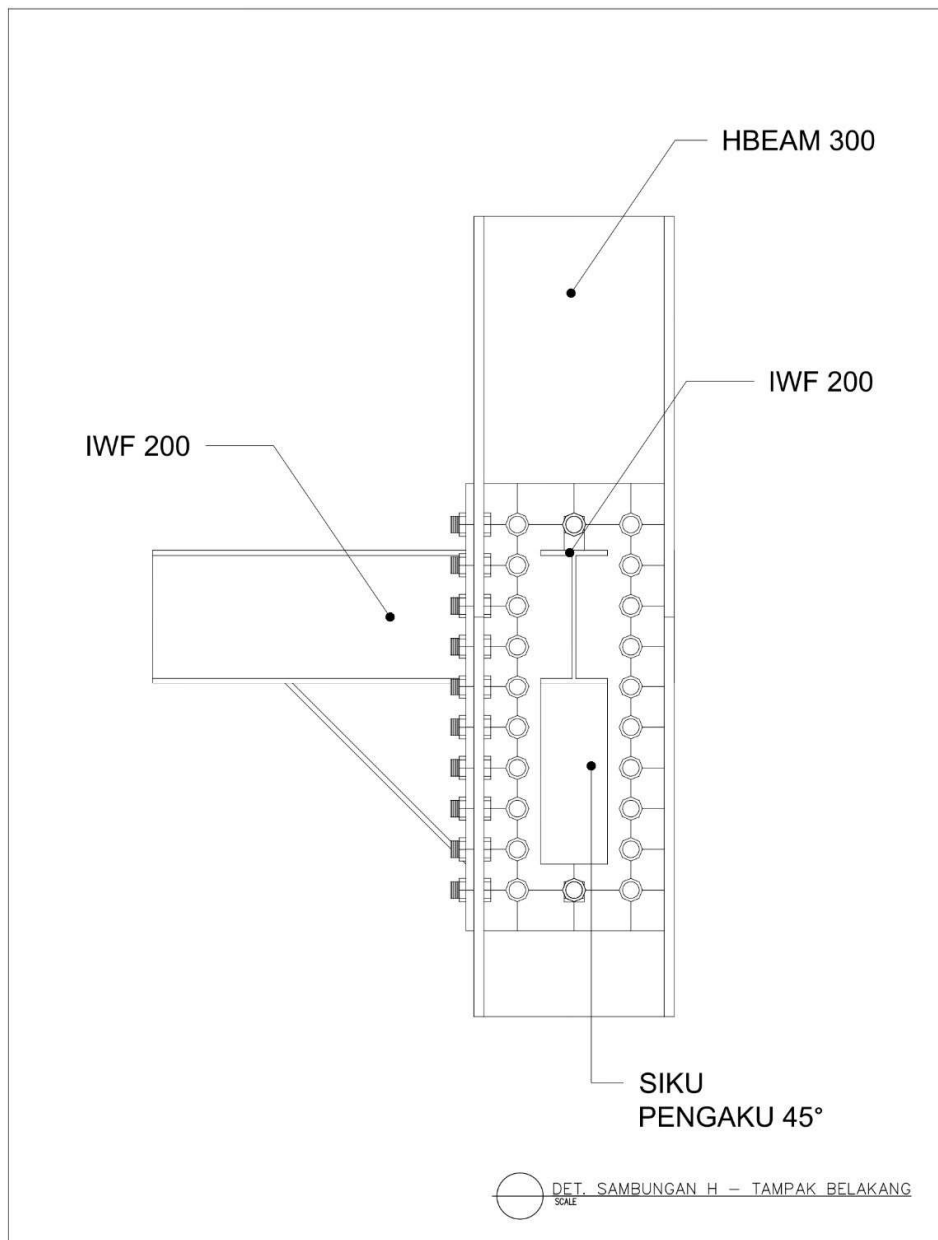


DET. SAMBUNGAN H – TAMPAK ATAS
SCALE

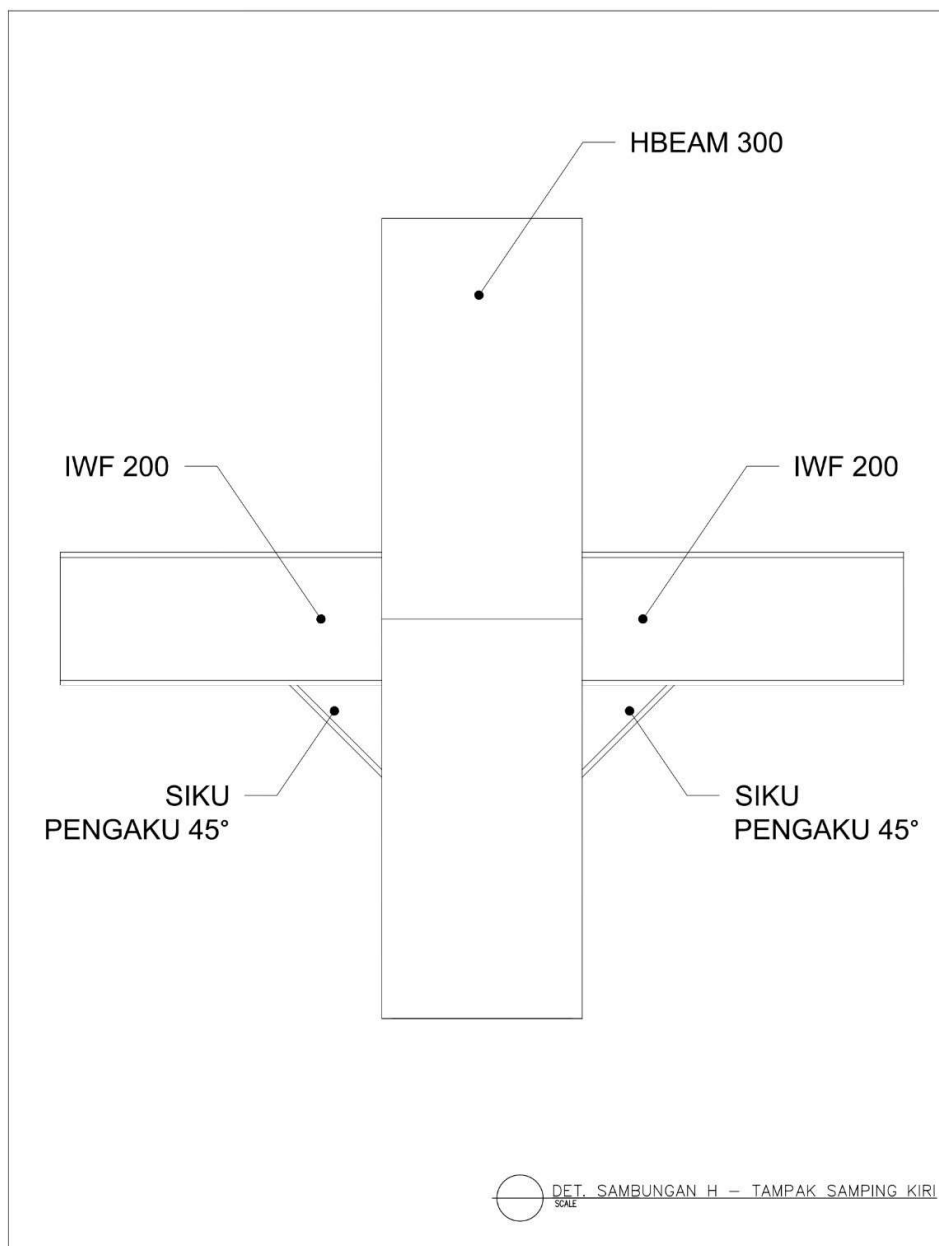
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANPRIM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN H	DETAIL SAMBUNGAN H	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANPRIM PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIDI GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI NUGRAHINI, S.T.</small>



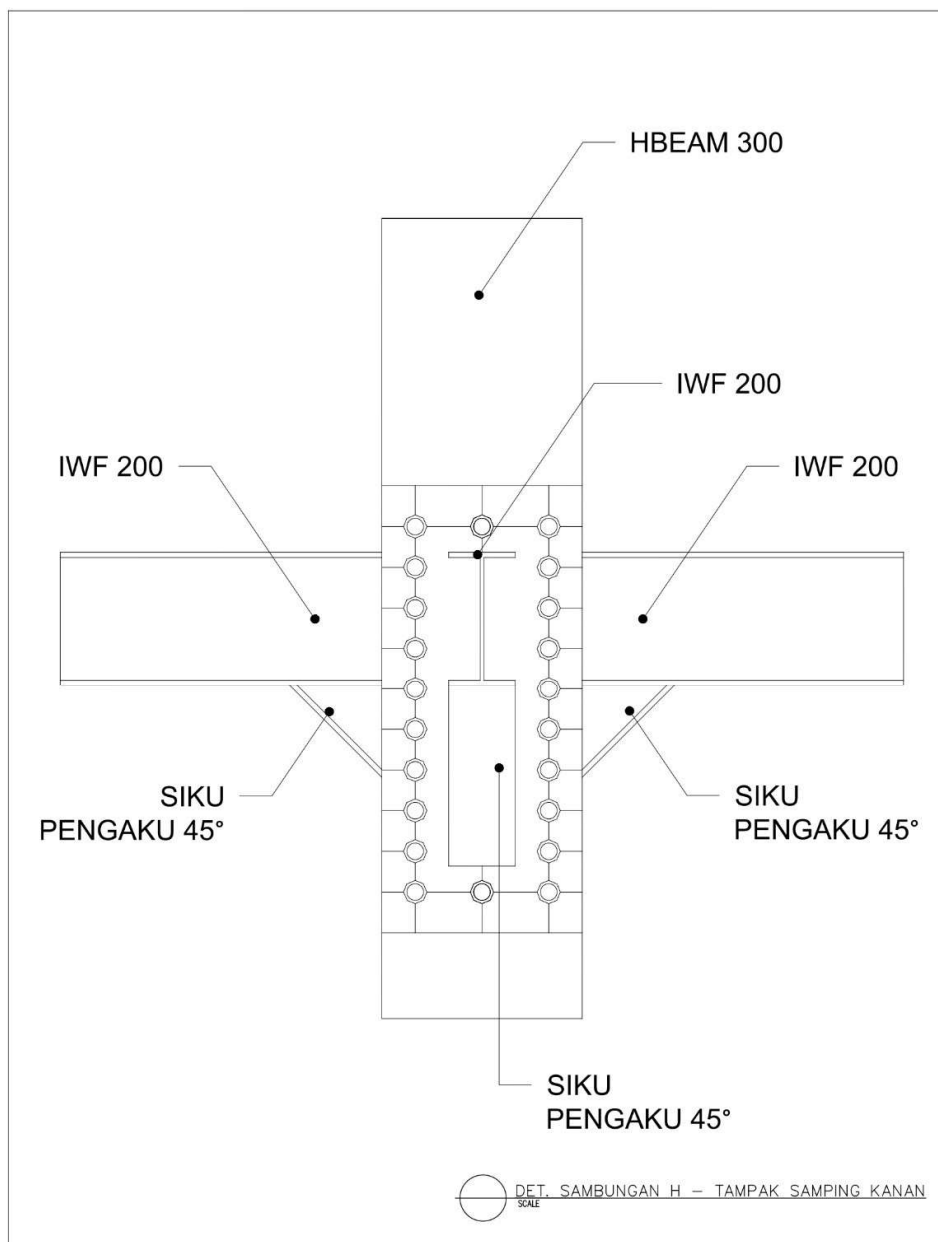
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN H		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123456789 P.00000001</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
LOCATION : JALAN LETENDI POLO SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JURORAH ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DL 100/1000, 8/10</small>	<small>11/0000/10.000/100</small>



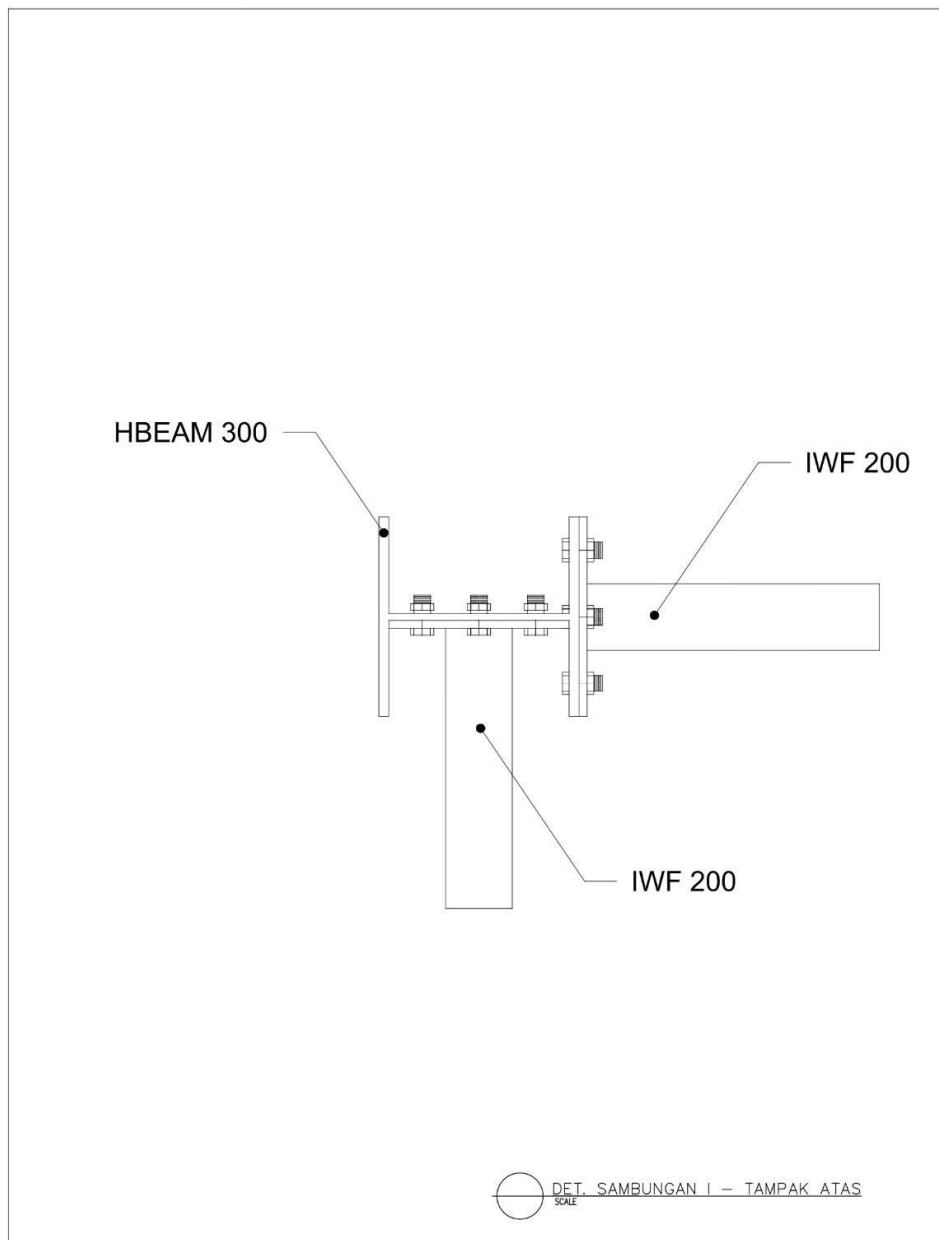
PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN H		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T. JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.		
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR			



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS ANIRACW PURWOKERTO	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN H	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR	AGUS PRAMONO, M.T.	REVISI
				ARSITEK	RIO GIANACHARMA, S.T.	
JALAN LETJEND. POL. SURABERTO PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	FARIST M. SYUHADA, S.T.	REVISI
				MKAMKAL ELEKTRIKAL	ACHA PRATAMA, S.T.	
				JUNIOR ARSITEK	AGIL PRASETYO, S.T.	REVISI

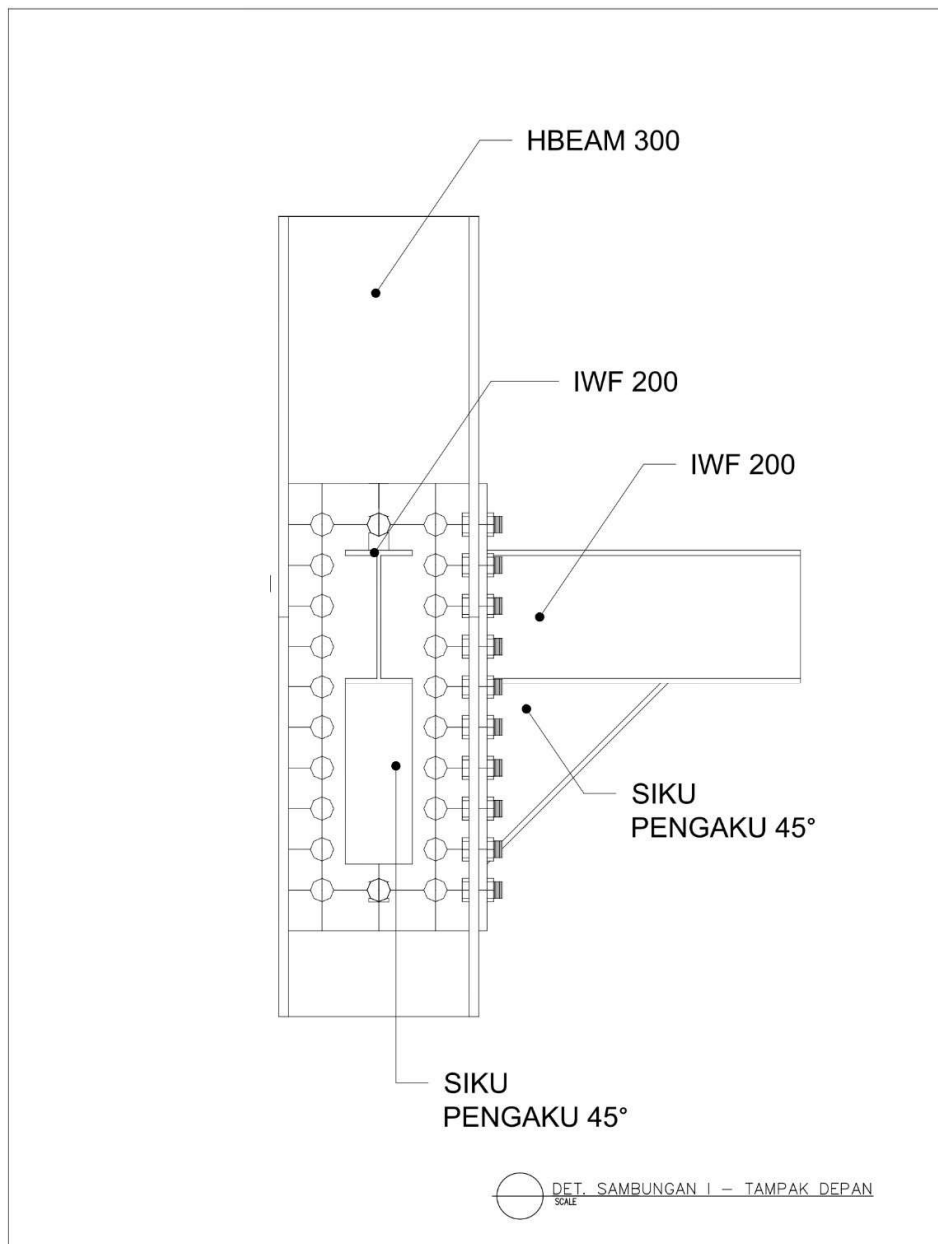


PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN H		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2024/ANIRWOM PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.		
JALAN LETJENDI POA SUWARTO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T.		
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.		
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNO, S.T.</small>	<small>TIKENDI SULA PAVATI, S.T.</small>



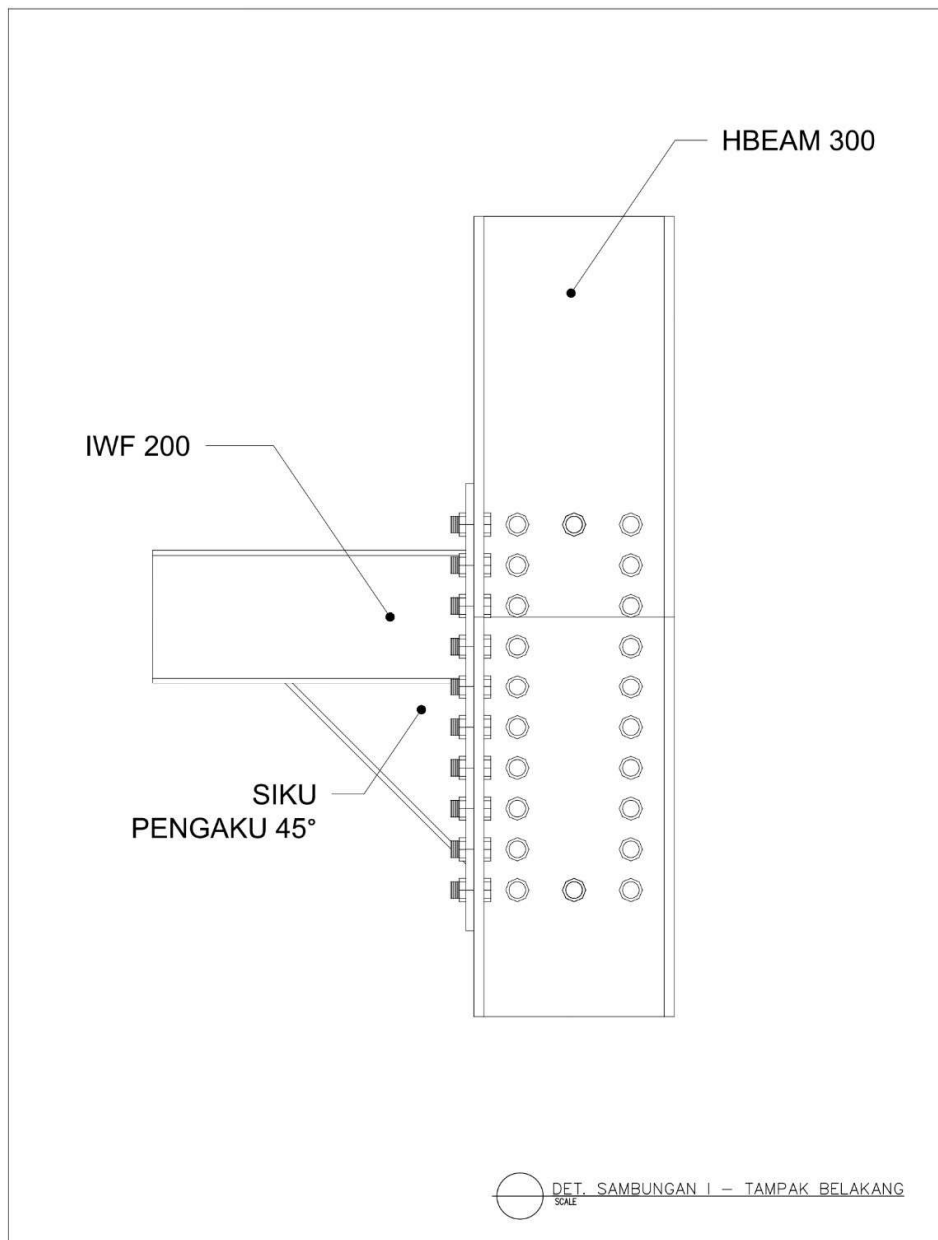
DET. SAMBUNGAN I – TAMPAK ATAS
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWAW PURWOKERTO		DETAIL SAMBUNGAN I		KOORDINATOR	AGUS PRAMONO, M.T.	
				ARSITEK	RIO GIANACHARMA, S.T.	
JALAN LETJEND. POL. SURABAYA PURWOKERTO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR	FARIST M. SYUHADA, S.T.	
				MISKANKAL ELEKTRIKAL	ACHA PRATAMA, S.T.	
			JUNIOR ARSITEK	AGIL PRASETYO, S.T.		



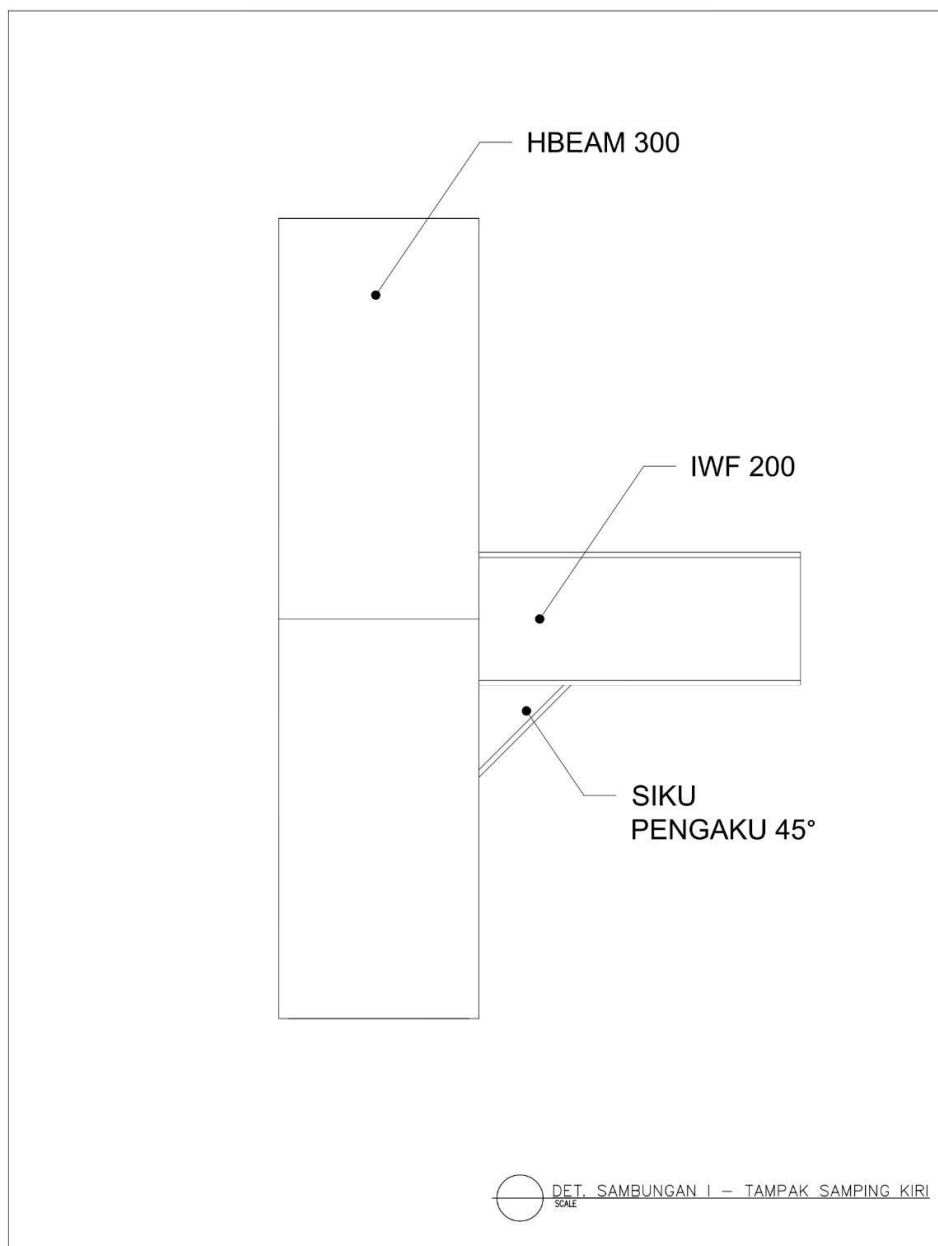
DETAIL SAMBUNGAN I – TAMPAK DEPAN
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJUI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOKERTO</small>		DETAIL SAMBUNGAN I		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOKERTO</small>	<small>PURWOKERTO</small>	
				ARSITEK : RIDI GUNADHARMA, S.T.			
LOCATION <small>JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOKERTO</small>	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.			
				MEKANIKA ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.			
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DK 100/2018, 8/15</small>	<small>11/2018/10.04/2018, 10/15</small>	



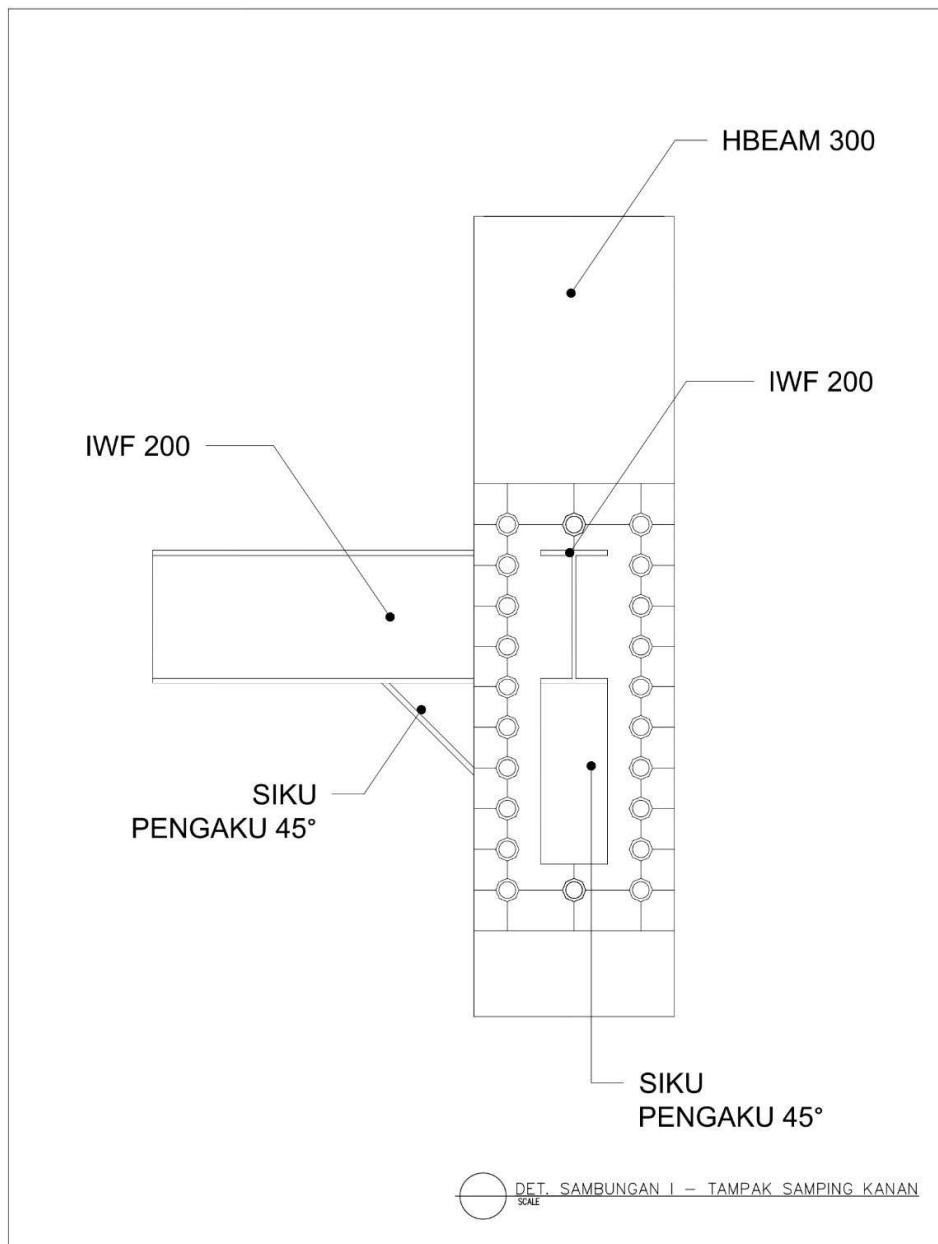
DET. SAMBUNGAN I – TAMPAK BELAKANG
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETJUI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN I		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	<small>PURWOREJO</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.			
JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.			
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.			
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRADEPTO, S.T.	<small>DR. SUPRIATNA, S.T.</small>	<small>TIJUNO NUGRAHINI, S.T.</small>	

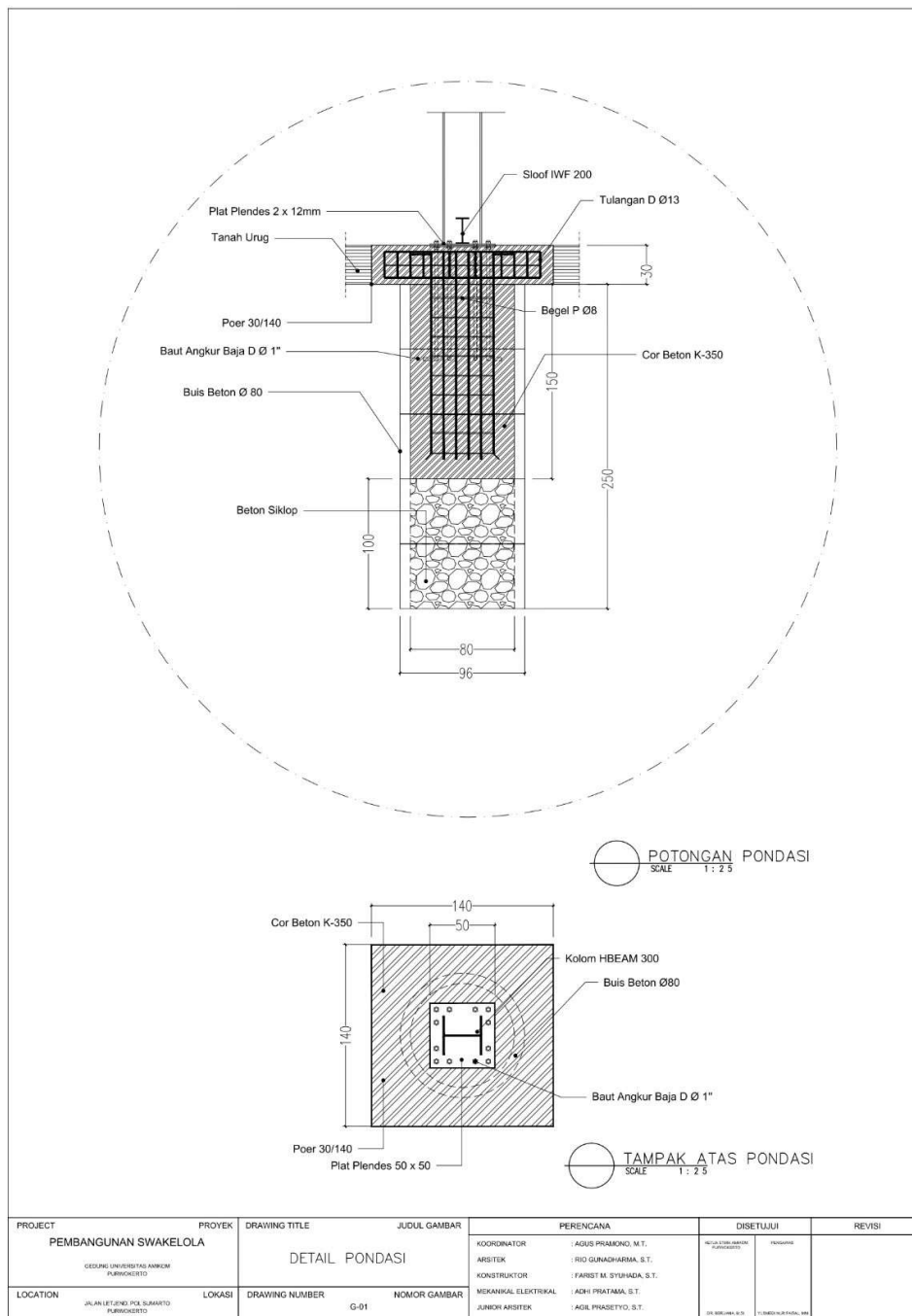


DET. SAMBUNGAN I – TAMPAK SAMPING KIRI
SCALE

PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJUI		REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>		DETAIL SAMBUNGAN I		KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T.	<small>NO. 123/2018/ANIRWOM PURWOREJO</small>	<small>PERANGKIP</small>	
				ARSITEK : RIG GUNACHARMA, S.T.			
LOCATION : JALAN LETJENDI POLO SUKAWATO PURWOREJO	LOKASI	DRAWING NUMBER	NOMOR GAMBAR	KONSTRUKTOR : FARISAT M. SYAHADA, S.T.			
				MEKANSIKAL ELEKTRIKAL : ADHI PRATAMA, S.T.			
				JUNJUK ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>DK 100/1000, 1:10</small>	<small>TK 1000/1000, 1:100</small>	



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUIJI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWAN PURWOKERTO</small>	LOKASI	DETAIL SAMBUNGAN I	NOMOR GAMBAR	KOORDINATOR : AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK : RHO GUNAWARMA, S.T. KONSTRUKTOR : FARIST M. SYAHADA, S.T. MEKANIKAL ELEKTRIKAL : ACHI PRATAMA, S.T. JUNJUR ARSITEK : AGIL PRASETYO, S.T.	<small>REVISI</small> <small>NO. REVISI</small>	<small>NO. GAMBAR</small> <small>NO. GAMBAR</small>
		DRAWING NUMBER	NO. GAMBAR	<small>NO. REVISI</small>	<small>NO. GAMBAR</small>	<small>NO. GAMBAR</small>



PROJECT	PROYEK	DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR	PERENCANA	DISETUJUI	REVISI
PEMBANGUNAN SWAKELOLA <small>GEDUNG UNIVERSITAS ANIRWOM PURWOREJO</small>	LOKASI <small>JALAN LETENDI POLO SUWARTO PURWOREJO</small>	DETAIL PONDASI G-01	KORDINATOR AGUS PRAMONO, M.T. ARSITEK RIGI GUNACHARMA, S.T. KONSTRUKTOR FARIQT M. SYAHADA, S.T. MEKANSIKAL ELEKTRIKAL ADHI PRATAMA, S.T. JUNIOR ARSITEK AGIL PRASETYO, S.T.	<small>NO. 133/2018/BAKAMK PURWOREJO</small>	<small>PERENCANA</small>	
				<small>DIK. SURABAYA, 8/12</small>	<small>11/NOVEMBER 2018, 09.00</small>	