



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.20/PA/D3-KG/2021

PROYEK AKHIR

**EVALUASI STRUKTUR ATAS GEDUNG TEKNIK
INFORMATIKA DAN KOMUNIKASI POLITEKNIK
NEGERI JAKARTA**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Andhini Bahari Tanjung
NIM 1801311013

Annisa Nurul Fajriyah
NIM 1801311025

Pembimbing :

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP 197401311998022001

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

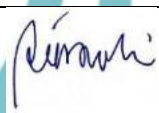


2021

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir Berjudul :

EVALUASI STRUKTUR ATAS GEDUNG TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMUNIKASI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

yang disusun oleh **Andhini Bahari Tanjung (NIM 1801311013)** dan **Annisa Nurul Fajriyah (NIM 1801311025)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap II** di depan Tim Penguji pada hari **Jumat tanggal 13 Agustus 2021**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rinawati, S.T., M.T. NIP 197505102005012001	
Anggota	Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc. NIP 198901042019032013	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP 199001012019031015	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
197407061999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Proyek Akhir Berjudul :

EVALUASI STRUKTUR ATAS GEDUNG TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMUNIKASI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA yang disusun oleh **Andhini**

Bahari Tanjung (NIM 1801311013) dan Annisa Nurul Fajriyah (NIM 1801311025) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang**

Tugas Akhir Tahap II



Pembimbing

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP 197401311998022001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Proyek Akhir berjudul :
**EVALUASI STRUKTUR ATAS GEDUNG TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMUNIKASI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Disusun oleh :

Andhini Bahari Tanjung (1801311013)

Annisa Nurul Fajriyah (18013110125)

Dengan ini kami menyatakan:

1. Tugas akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya, baik yang ada di Politeknik Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir yang dibuat ini adalah serangkain gagasan, rumusan dan penelitian yang telah saya buat sendiri, tanpa bantuan pihak lain terkecuali arahan tim Pembimbing dan Penguji.
3. Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Depok, 29 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,

Annisa Nurul Fajriyah

Andhini Bahari Tanjung



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, Proyek Akhir ini dengan judul **“Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta”** dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Proyek akhir dengan judul **“Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta”** ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program studi D-III Konstruksi Gedung, jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Proyek Akhir ini dapat diselesaikan tentunya berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah terlibat membantu. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi D-III Konstruksi Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Rinawati, S.T., M.T. Selaku Koordinator KPK Struktur.
4. Ibu Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
5. Ibu Dr. Eri Ester K, Dra., M.Hum. Selaku Pembimbing Akademik Kelas 3 Konstruksi Gedung 2.
6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
7. Orang tua tersayang, kakak, adik, serta keluarga besar yang dengan tulus selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa.
8. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta khususnya Skidamarink dan kelas 3 Konstruksi Gedung 2 atas semangat, doa, dan pengetahuannya.
9. Seluruh pihak yang membantu hingga Proyek Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu

Dalam laporan Proyek Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

pembaca sekalian agar dapat menyempurnakan laporan Proyek Akhir ini. Pada akhirnya, semoga laporan ini dapat bermanfaat baik untuk penulis, maupun bagi semua pihak yang membacanya.

Depok, 7 Juni 2021

Andhini Bahari Tanjung & Annisa Nurul Fajriyah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Struktur.....	6
2.2 Beton	6
2.2.1 Beton Berdasarkan Kelas dan Mutu Beton.....	7
2.2.2 Beton Berdasarkan Jenisnya	8
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton	9
2.3 Struktur Beton	10
2.3.1 Pengertian Pelat Lantai	10
2.3.2 Perencanaan Pelat Lantai	10
2.3.3 Pengertian Balok	15

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.4	Perencanaan Balok	15
2.3.5	Pengertian Kolom.....	19
2.3.6	Perencanaan Kolom.....	20
2.4	Pembebanan.....	23
2.4.1	Beban Hidup	24
2.4.2	Beban Mati	27
2.4.3	Beban Gempa	27
2.4.4	Beban Angin.....	41
2.4.5	Beban Air Hujan	44
2.4.6	Kombinasi Pembebanan	44
BAB III METODOLOGI		46
3.1	Metode Pengumpulan Data.....	46
3.1.1	Pengambilan Data.....	46
3.1.2	Observasi.....	46
3.2	Metode Perhitungan	46
3.3	Alat Bantu atau Program Perhitungan.....	47
3.3.1	<i>Etabs 2018</i>	47
3.3.2	<i>SAP2000</i>	48
3.3.3	<i>Microsoft Excel</i>	48
3.3.4	<i>AutoCAD</i>	48
3.4	Metode Analisis.....	48
3.5	Diagram Alir Perhitungan	49
BAB IV DATA		51
4.1	Objek Penelitian	51
4.1.1	Data Umum Bangunan.....	51
4.2	Permodelan Struktur	53
4.2.1	Data Permodelan	53
4.2.2	<i>Material Properties</i>	54



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3	<i>Frame Section</i>	54
4.2.4	<i>Slab Section</i>	55
4.3	Pembebanan Struktur.....	55
4.3.1	Beban Mati	55
4.3.2	Beban Hidup.....	57
4.3.3	Beban Hujan	59
4.3.4	Beban Angin.....	59
4.3.5	Permodelan Struktur.....	59
4.3.6	Beban Gempa	63
4.3.7	Kombinasi Beban.....	76
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		77
5.1	Preliminary Design	77
5.1.1	<i>Preliminary Design</i> Struktur Balok.....	77
5.1.2	<i>Preliminary Design</i> Struktur Kolom.....	78
5.1.3	<i>Preliminary Design</i> Struktur Pelat.....	79
5.2	Analisis Pembebanan	80
5.2.1	Tabulasi Gaya Dalam Kuda-kuda	80
5.2.2	Tabulasi Gaya Dalam Balok Struktur dan Ring Balok	81
5.2.3	Tabulasi Gaya Dalam Kolom Struktur	83
5.3	Analisis Komponen Struktur	84
5.3.1	Analisis Gording	84
5.3.2	Analisis Kuda-Kuda	100
5.3.3	Analisi Pelat Lantai	131
5.3.4	Analisis Balok.....	138
5.3.5	Analisis Kolom.....	156
5.3.6	Analisis Tangga	174
5.3.7	Analisis Hubungan Balok dan Kolom.....	186
5.4	Perbandingan Elemen Struktur	190



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.4.1	Gording	190
5.4.2	Kuda – Kuda	191
5.4.3	Pelat Lantai	197
5.4.4	Balok	199
5.4.5	Kolom.....	200
5.4.6	Tangga.....	201
5.4.7	Hubungan Balok dan Kolom	202

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN203

6.1	Kesimpulan.....	203
6.2	Saran.....	204

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GLOSARIUM



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tumpuan Pelat Lantai.....	14
Gambar 2. 2 Jenis perletakan pelat pada balok	15
Gambar 2. 3 Jenis- Jenis Keruntuhan Lentur	17
Gambar 2. 4 Jenis-Jenis Kolom berdasarkan Bentuk	21
Gambar 2. 5 Perbandingan Perilaku Kolom Sengkang Dan Kolom Spiral Dalam Menahan Beban.....	21
Gambar 2. 6 Peta gempa Indonesia untuk menentukan nilai S_s	30
Gambar 2. 7 Peta gempa Indonesia untuk menentukan nilai S_1	30
Gambar 2. 8 Spectrum respons desain	33
Gambar 2. 9 Simpangan antar tingkat.....	39
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perhitungan	50
Gambar 4. 1 Denah Lokasi Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta.....	51
Gambar 4. 2 Permodelan ETABS 2018 Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi	53
Gambar 4. 3 Permodelan Bangunan Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi .	60
Gambar 4. 4 Titik Pusat Massa Lantai 2	60
Gambar 4. 5 Titik Pusat Massa Lantai 1	61
Gambar 4. 6 Input Pembebanan Beban Mati	61
Gambar 4. 7 Input Pembebanan Beban Mati pada Pelat Lantai.....	62
Gambar 4. 8 Input Pembebanan Beban Hidup pada Pelat Lantai	62
Gambar 4. 9 Parameter kecepatan tanah S_s	65
Gambar 4. 10 Parameter Kecepatan Tanah S_1	65
Gambar 4. 11 Grafik Respon Spektra Hasil Perhitungan.....	69
Gambar 4. 12 Peta Transisi Periode Panjang TL	72
Gambar 5. 1 Genteng Metal Multi Roof	85
Gambar 5. 2 Atap Pelana.....	86
Gambar 5. 3 Gording Lipped Channel	88
Gambar 5. 4 Display Beban Mati.....	103
Gambar 5. 5 Display Beban Hidup.....	104
Gambar 5. 6 Display Beban Hujan.....	104

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5. 7 Display Beban Angin Kanan	104
Gambar 5. 8 Display Beban Angin Kiri	105
Gambar 5. 9 Gaya Dalam Akibat Beban Mati	105
Gambar 5. 10 Gaya Dalam Akibat Beban Hidup.....	105
Gambar 5. 11 Gaya Dalam Akibat Beban Hujan.....	106
Gambar 5. 12 Gaya Dalam Akibat Beban Angin Kanan	106
Gambar 5. 13 Gaya Dalam Akibat Beban Angin Kiri.....	106
Gambar 5. 14 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,4D.....	107
Gambar 5. 15 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D+1,6L+0,5R.....	107
Gambar 5. 16 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D+1,6R+0,5L.....	107
Gambar 5. 17 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6R + 0,5WKA	108
Gambar 5. 18 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6R + 0,5WKI.....	108
Gambar 5. 19 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D + WKA + L +0,5R	108
Gambar 5. 20 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 1,2D + WKI + L +0,5R.....	109
Gambar 5. 21 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 0,9D + WKA.....	109
Gambar 5. 22 Gaya Dalam Akibat Beban Kombinasi 0,9D + WKI.....	109
Gambar 5. 23 Nonogram untuk Rangka Bergoyang.....	162
Gambar 5. 24 Diagram Interaksi Kolom.....	164
Gambar 5. 25 Pembebanan Tangga Akibat Beban Mati.....	177
Gambar 5. 26 Pembebanan Tangga Akibat Beban Hidup.....	177
Gambar 5. 27 Ilustrasi Hubungan Balok dan Kolom Sudut.....	186

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian Kelas	7
Tabel 2. 2 Tebal Selimut Beton.....	11
Tabel 2. 3 Tebal Minimum Pelat 1 Arah.....	11
Tabel 2. 4 Tebal Minimum Pelat 2 Arah.....	11
Tabel 2. 5 Tebal Minimum plat 2 arah dengan balok diantara tumpuan pada semua sisinya.....	12
Tabel 2. 6 β untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen.....	12
Tabel 2. 7 Luas tulangan minimum plat 1 arah.....	12
Tabel 2. 8 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	25
Tabel 2. 9 Penentuan kategori risiko bangunan Gedung dan non Gedung.....	27
Tabel 2. 10 Faktor keutamaan gempa.....	29
Tabel 2. 11 Klasifikasi Situs.....	31
Tabel 2. 12 Koefisien Situs Fa	31
Tabel 2. 13 Koefisien situs Fv	32
Tabel 2. 14 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	33
Tabel 2. 15 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode satu detik.....	34
Tabel 2. 16 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismic	35
Tabel 2. 17 Menentukan Nilai Koefisien Cu	37
Tabel 2. 18 Menentukan Nilai Ct dan x	37
Tabel 2. 19 Faktor arah angin.....	42
Tabel 2. 20 Koefisien Tekanan Internal	43
Tabel 4. 1 Beban Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	56
Tabel 4. 2 Beban Hidup Menurut SNI - 1727 - 2013	58
Tabel 4. 3 Tabel koefisien tekanan angin	59
Tabel 4. 4 Hasil Running Pertama pada ETABS2018	62
Tabel 4. 5 Kategori Resiko	64
Tabel 4. 6 Faktor keutamaan gempa.....	64
Tabel 4. 7 Koefisien situs Fa	66

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 8 Koefisien Situs F_v	66
Tabel 4. 9 Perhitungan S_a	67
Tabel 4. 10 Penentuan nilai SDS	70
Tabel 4. 11 Penentuan nilai SD1	70
Tabel 4. 12 Faktor R, Ω , Cd untuk Sistem Penahan Gempa	70
Tabel 4. 13 Koefisien untuk Batas Atas Perioda yang dihitung	71
Tabel 4. 14 Nilai Parameter Perioda Pendekatan C_t dan x	71
Tabel 4. 15 Berat Bangunan	73
Tabel 4. 16 Gaya Gempa	73
Tabel 4. 17 Beban Gempa Rencana	74
Tabel 4. 18 Displacement (perpindahan) disetiap lantai akibat beban gempa	75
Tabel 4. 19 Simpangan Antar Lantai	75
Tabel 4. 20 Cek Simpangan Antar Lantai	76
Tabel 5. 1 Desain Awal Balok Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi	77
Tabel 5. 2 Desain Balok Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi sesuai SNI 2847 – 2019	78
Tabel 5. 3 Desain Awal Kolom Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi	78
Tabel 5. 4 Desain Kolom Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi sesuai SNI 2847 – 2019	78
Tabel 5. 5 Desain Awal Pelat Lantai Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi	79
Tabel 5. 6 Desain Pelat Lantai Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi sesuai SNI 2847 – 2019	79
Tabel 5. 7 Beban dari Atap pada Kolom	80
Tabel 5. 8 Beban dari Atap pada Kolom	80
Tabel 5. 9 Beban dari Atap pada Kolom	81
Tabel 5. 10 Gaya Dalam Balok B1 Melintang 600 x 400 mm	81
Tabel 5. 11 Gaya Dalam Balok B2 Memanjang 600 x 400 mm	81
Tabel 5. 12 Gaya Dalam Balok B3 Melintang 300 x 250 mm	82
Tabel 5. 13 Gaya Dalam Balok B4 Memanjang 500 x 300 mm	82
Tabel 5. 14 Gaya Dalam Balok B5 Melintang 500 x 300 mm	82
Tabel 5. 15 Gaya Dalam Balok BA Memanjang 350 x 250 mm	83
Tabel 5. 16 Gaya Dalam Kolom Sudut Struktur K 500 x 500 mm pada Lantai 1 s/d 3	83



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5. 17 Gaya Dalam Kolom Tengah Struktur K 500 x 500 mm pada Lantai 1 s/d 3.....	83
Tabel 5. 18 Gaya Dalam Kolom Tepi Struktur K 500 x 500 mm pada Lantai 1 s/d 3	83
Tabel 5. 19 Gaya Dalam Kolom Tangga Struktur K 500 x 500 mm.....	84
Tabel 5. 20 Pembebanan	91
Tabel 5. 21 Kombinasi Pembebanan.....	91
Tabel 5. 22 Rekapitulasi Gaya Batang Maksimum.....	110
Tabel 5. 23 Gaya Batang pada Kombinasi Maksimum (1,4D)	110
Tabel 5. 24 Gaya Batang pada Kombinasi Maksimum (1,4D)	120
Tabel 5. 25 Perhitungan Jumlah Baut.....	124
Tabel 5. 26 Resume Plat Lantai dengan Perhitungan Peraturan Terbaru	137
Tabel 5. 27 Gaya Dalam Balok B1 Melintang 600 x 400 mm.....	139
Tabel 5. 28 Kombinasi Gempa SNI - 1727 – 2019	139
Tabel 5. 29 Resume Tulangan dan Dimensi Balok dengan Peraturan Terbaru.....	155
Tabel 5. 30 Gaya Dalam Kolom Tengah Struktur K 500 x 500 mm pada Lantai 1 s/d 3.....	158
Tabel 5. 31 Kombinasi Gaya Dalam Kolom Tengah Struktur K 500 x 500 mm pada Lantai 1 s/d 3.....	159
Tabel 5. 32 Hasil Beban Terfaktor dan Momen dengan f_y 400 MPa.....	164
Tabel 5. 33 Hasil Beban Terfaktor dan Momen dengan f_y 500 MPa.....	169
Tabel 5. 34 Resume Tulangan dan Dimensi Kolom dengan Peraturan Baru	173
Tabel 5. 35 Resume Tulangan dan Dimensi Tangga dengan Peraturan Terbaru	186
Tabel 5. 36 Dimensi Kuda -Kuda K1 dengan Perhitungan Peraturan Lama.....	191
Tabel 5. 37 Dimensi Kuda – Kuda K1 dengan Perhitungan Peraturan Terbaru	192
Tabel 5. 38 Dimensi Kuda -Kuda Juray J1 dengan Perhitungan Peraturan Lama ...	194
Tabel 5. 39 Dimensi Kuda – Kuda Juray J1 dengan Perhitungan Peraturan Terbaru	195
Tabel 5. 40 Dimensi Kuda -Kuda Juray J2 dengan Perhitungan Peraturan Lama ...	195
Tabel 5. 41 Dimensi Kuda – Kuda Juray J2 dengan Perhitungan Peraturan Terbaru	196
Tabel 5. 42 Resume Plat Lantai dengan Perhitungan Peraturan Lama.....	197
Tabel 5. 43 Resume Plat Lantai dengan Perhitungan Peraturan Terbaru	198
Tabel 5. 44 Resume Tulangan dan Dimensi Balok dengan Peraturan Lama	199



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5. 45 Resume Tulangan dan Dimensi Balok dengan Peraturan Terbaru.....	200
Tabel 5. 46 Resume Tulangan dan Dimensi Kolom dengan Peraturan Lama	200
Tabel 5. 47 Resume Tulangan dan Dimensi Kolom dengan Peraturan Baru.....	201
Tabel 5. 48 Resume Tulangan dan Dimensi Tangga dengan Peraturan Lama.....	201
Tabel 5. 49 Resume Tulangan dan Dimensi Tangga dengan Peraturan Terbaru	201
Tabel 5. 50 Resume Tulangan dan Dimensi Hubungan Balok dan Kolom dengan Peraturan Baru.....	202



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta akibat adanya perubahan peraturan gempa, yang semula dari SNI – 1726 – 2002 menjadi SNI – 1726 – 2019 dan peraturan beton yang semula SNI – 2847 – 2002 menjadi SNI – 2847 – 2019. Bangunan ini terdiri dari 3 lantai yang menggunakan beton sebagai struktur utamanya. Evaluasi meliputi komponen-komponen struktur mulai dari gording, kuda-kuda, pelat lantai, balok, kolom dan tangga yang diharapkan dapat menahan beban-beban yang bekerja di atasnya. Perhitungan beban gempa dilakukan dengan menggunakan metode statik ekuivalen dan analisa struktur dilakukan menggunakan *software* ETABS 2018. Khusus untuk analisa kuda-kuda digunakan *software* SAP2000 dan analisa kolom struktur digunakan *software* sp column. Gaya-gaya dalam yang didapat diproses kembali melalui perhitungan menggunakan Ms.Excel berdasarkan komponen-komponen struktur. Hasil yang didapat dari evaluasi struktur Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi ini berupa perbedaan dimensi dan penulangan. Pada pelat lantai, yang semula berjumlah 4 (empat) tipe, menjadi 6 (enam) tipe pelat. Pada balok, dimensi yang rata-rata menjadi lebih besar dan menghasilkan diameter tulangan yang lebih kecil. Pada kolom mendapatkan perubahan dimensi yang lebih besar dan menghasilkan tulangan yang lebih banyak. Pada tangga, terdapat perubahan pada tulangan utama yang menjadi lebih kecil.

Kata kunci : Beban, Elemen, Gempa, Struktur Atas

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang sering terjadi bencana gempa bumi. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan pertemuan antara empat lempeng tektonik yaitu Lempeng Benua Asia, Lempeng Benua Australia, Lempeng Samudera Hindia dan Lempeng Samudera Pasifik. Selain itu, Indonesia juga terletak pada kawasan daerah cincin api pasifik sehingga sering terjadi aktivitas gempa bumi di daerah ini.

Dalam desain struktur bertingkat, sering terjadi permasalahan yaitu kemampuan dari struktur sebagai suatu kesatuan sistem yang aman untuk menahan beban luar seperti akibat angin dan gempa bumi. Semakin tinggi ketinggian suatu bangunan, semakin besar efek yang diterima struktur. Oleh karena itu, bangunan gedung di Indonesia harus direncanakan sedemikian rupa agar dapat mengatasi semua beban yang terjadi dan faktor keamanan bangunan harus diperhatikan untuk mencegah kerusakan atau kegagalan bangunan perencanaan.

Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta yang terletak di Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy ini merupakan gedung pendidikan yang dibangun pada tahun 2007 terdiri dari 3 lantai. Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta dirancang dengan peraturan lama yaitu, menggunakan SNI – 1726 – 2002 Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung dan SNI – 2847 – 2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Maka dari itu, dikarenakan zonasi gempa yang berubah, perlu dilakukan evaluasi terhadap struktur. Sehingga, dalam perencanaan struktur gedung ini dirancang harus kuat terhadap pembebanan yang terjadi termasuk beban gempa, agar gedung memenuhi persyaratan kekuatan dan kekakuan struktur seperti yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia.

Setelah keluarnya peraturan terbaru, maka sebagai bahan studi pada bangunan Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi ini akan membahas tentang evaluasi struktur Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi yang ditinjau

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



berdasarkan peraturan terbaru yang ditetapkan di Indonesia yaitu Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan menggunakan SNI – 1726 – 2019 dan Persyaratan Beton Struktural SNI – 2847 – 2019.

1.2 Masalah Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang timbul adalah kemampuan struktur Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta yang dibangun pada tahun 2007 dan masih menggunakan peraturan lama. Adanya perubahan peraturan gempa dan peraturan beton bertulang terbaru yaitu SNI – 1726 – 2019 dan SNI – 2847 – 2019 menyebabkan diperlukannya evaluasi kekuatan dan perubahan dimensi terhadap struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta.

1.2.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari Proyek Akhir ini adalah:

- a. Bagaimana perhitungan kekuatan elemen-elemen struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013?
- b. Bagaimana detailing struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013?
- c. Bagaimana gambar detail penulangan struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013?
- d. Bagaimana hasil akhir dimensi, penulangan dan gambar detail elemen struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta setelah menggunakan peraturan terbaru SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari Proyek Akhir ini adalah :

- a. Menghitung kekuatan elemen-elemen struktur atas Gedung Teknik Informatikan dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013.
- b. Merancang detailing struktur atas Gedung Teknik Informatikan dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013.
- c. Membuat gambar detail penulangan struktur atas Gedung Teknik Informatikan dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013.
- d. Merancang dimensi, penulangan dan gambar detail elemen struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta yang didapat dari perhitungan ulang menggunakan SNI – 1726 – 2019, SNI – 2847 – 2019 dan SNI – 1727 – 2013.

1.4 Pembatasan Masalah

Dari permasalahan diatas peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta menggunakan SNI – 1726 – 2019.
- b. Pembebanan dihitung berdasarkan SNI – 1727 – 2013.
- c. Perhitungan beton bertulang berdasarkan SNI – 2847 – 2019.
- d. Data yang didapat berupa denah struktur, dimensi struktur kolom, balok, plat, tangga, serta gambar potongan.
- e. Program untuk analisa struktur adalah *ETABS18*, *SAP2000* dan untuk penggambaran menggunakan *AutoCAD*.
- f. Perbandingan yang dimaksud yaitu berupa dimensi, penulangan struktur kolom, balok, plat dan tangga, bukan pada penjabaran perhitungan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Proyek Akhir ini disusun menjadi beberapa bab-bab sehingga dapat dipahami isi dari proyek akhir ini. Secara garis besar proyek akhir ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari permasalahan yang diajukan. Lalu bab ini berisi masalah penelitian, tujuan dari penelitian dan manfaat penelitian yang merupakan gambaran umum dari isi proyek akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang tata cara perhitungan gempa sesuai dengan SNI – 1726 – 2019 dan perhitungan beton bertulang menurut SNI – 2847 – 2019 yang menjadi dasar perencanaan evaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang metode evaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta berdasarkan SNI – 1726 – 2019.

BAB IV DATA

Bab ini menjelaskan data-data elemen struktur dan gaya-gaya yang bekerja pada struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta yang menjadi data dasar dalam evaluasi diproyek akhir ini.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil yang didapat dari evaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta mengikuti peraturan SNI – 1726 – 2019 dan SNI – 2847 – 2019.

BAB VI PENUTUP

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil evaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta serta berisi saran yang dapat diberikan dalam proyek akhir.

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
GLOSARIUM



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil evaluasi yang dilakukan pada struktur atas bangunan Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta, didapatkan kesimpulan bahwa:

- a. Peta gempa Indonesia yang tercantum di dalam SNI – 1726 -2019 berbeda dengan peta gempa yang ada di SNI – 1726 – 2012. Hal ini merupakan salah satu penyebab berubahnya nilai beban gempa rencana.
- b. Beban gempa rencana yang didesain menggunakan SNI – 1726 – 2019 didapatkan nilai yang lebih besar, menyebabkan perubahan dimensi dan penulangan pada elemen-elemen struktur.
- c. Pada hasil perhitungan gording dan kuda-kuda, profil gording yang berada pada kuda-kuda tidak mengalami perubahan yaitu Lipped Channel 150 mm x 75 mm x 25 mm x 3,2 mm. Dan pada kuda kuda atap terdapat perubahan dimensi yaitu 2L.75.75.7,5 menjadi 2L.75.75.8 dan 2L.110.110.11 menjadi 2L.110.110.12.
- d. Pada perencanaan pelat, tidak terdapat perubahan pada tebal pelat yaitu 130 mm. Namun terdapat penambahan tipe pelat dan juga perubahan dalam penulangan pelat lantai yang semula berjumlah 4 (empat) tipe pelat lantai dipakai tulangan diameter 10 mm dengan jarak 100 mm untuk arah x dan 200 mm untuk arah y, setelah didesain ulang pelat lantai menjadi 6 (enam) tipe pelat dan dipakai tulangan diameter 10 mm dengan jarak 210 mm untuk arah x dan 240 mm untuk arah y.
- e. Pada perhitungan balok menggunakan SNI – 1726 – 2019 dan SNI – 2847 – 2019, terdapat perubahan yang signifikan pada dimensi dan penulangan n disetiap rangka balok mulai dari B1, B2, B3, B4, B5 dan BA. Dengan dimensi yang rata-rata menjadi lebih besar dan menghasilkan diameter tulangan yang lebih kecil.
- f. Pada perhitungan kolom menggunakan SNI – 1726 – 2019 dan SNI – 2847 – 2019, mendapatkan perubahan dimensi yang lebih besar dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menghasilkan tulangan yang lebih banyak. Dimensi kolom semua diubah menjadi kolom persegi dengan ukuran 500 mm x 500 mm dengan tulangan utama terpasang diameter 25 mm berjumlah 12.

- g. Pada perhitungan tangga, terdapat perubahan pada tulangan utama yang menjadi lebih kecil dengan dipakai tulangan diameter 13 mm dengan jarak 150 mm.

6.2 Saran

Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan pada Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta, diharapkan mendapatkan profil-profil dan dimensi-dimensi dari setiap elemen-elemen struktur yang kuat dalam menahan beban, namun diperlukan juga peninjauan kembali untuk menghasilkan perencanaan struktur yang lebih efisien dalam segala aspek.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. (2018). *Konstruksi Beton dan Prategang*. Jakarta: Halaman Moeka.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 2847-2013 *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). SNI 2847-2019 *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). SNI 1726-2019 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 1727-2013 *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 1729-2020 *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Jakarta: BSN.
- Gunawan, Rudy. (1988). *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kriswanto, D. (2015). Perencanaan struktur plat beton bertulang untuk rumah tinggal 3 lantai. *Tugas Akhir*, 18.
- Mengenal Microsoft Excel, Fungsi dan Rumus yang Sering Digunakan*. (2017). Diakses pada 14 April 2021, dari <http://portal.bangkabaratkab.go.id/content/mengenal-microsoft-excel-fungsi-dan-rumus-yang-sering-digunakan>
- Mulyono, I. T. (2004). *Teknologi Beton*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- Pujantara, R. (2014). STRUKTUR BETON BERTULANG DALAM PERSPEKTIF FLEKSIBILITAS BENTUK DAN ARSITEKTUR PLASTIS PADA RANCANGAN DEKONSTRUKSI. *Jurnal Forum Bangunan : Volume 12*, 68.
- Rantung dkk. (2014). *Evaluasi Balok dan Kolom Pada Rumah Sederhana*. *Jurnal Sipil Statik*, 2(6), 300.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Reza, Aditya. (2017). *Memahami Apa Itu AutoCAD*. Diakses pada 14 April 2021, dari <https://www.arsicad.id/memahami-apa-itu-autocad/#:~:text=AutoCAD%20adalah%20suatu%20Aplikasi%20Desain,untuk%20pelajar%2C%20mahasiswa%20dan%20edukator.>

Schodek, Daniel. (1991). *Struktur*. Bandung: PT ERESKO.

Sumajouw, C. M. (2014). Evaluasi Balok dan Kolom Pada Rumah Sederhana. *Jurnal Sipil Statik Vol.2 No.6*, 303.

Ticoalu, P. E., Pangouw, J. D., & Dapas, S. O. (2015). Studi Komparasi Perhitungan Struktur Bangunan Dengan Menggunakan SNI 03-2847-2013 dan British Standart 8110-1-1997. *Jurnal Sipil Statik*, 719-720.

Struktur Bangunan. (2016). Diakses pada 13 April 2021, dari <https://civilengineering.wordpress.com/tag/struktur-bangunan/>

Studio, Arsitur. (2020). *Jenis Beban Pada Struktur Bangunan*. Diakses pada 13 April 2021, dari <https://www.arsitur.com/2019/03/jenis-beban-pada-struktur-bangunan.html>

Software ETABS, Software Analisis Struktur Pilihan untuk Struktur Gedung. (2014). Diakses pada 14 April 2021, dari <http://ceritaengineer.blogspot.com/2014/12/software-etabs-software-analisis.html>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Andhini Bahari Tanjung NIM : 1801311013

2. Annisa Nurul Fajriyah NIM : 1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Struktur

Judul Tugas Akhir : Evaluasi struktur atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta

Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	31/05/21	- Mengganti judul tugas akhir.	
2.	22/06/21	- Mengubah latar belakang mengenai perubahan zonasi gempa dan peraturan-peraturan terbaru yang berlaku - Mengganti perumusan masalah dan tujuan masalah. - Perbaiki beban pada perhitungan atap	
3.	14/07/21	- Perbaiki permodelan Kuda-kuda - Melanjutkan perhitungan batang tekan, tarik, base plate dan sambungan - Menentukan peta gempa melalui situs puskim.pu.go.id - Menentukan desain Spektra pada gempa melalui situs puskim.pu.go.id - Running pertama permodelan bangunan	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<ul style="list-style-type: none">- Menentukan cek simpangan antar lantai	
4.	21/07/21	<ul style="list-style-type: none">- Konsultasi perhitungan gempa tentang simpangan antar lantai- Memperbesar dimensi kolom dan balok- Perbaiki dan lengkapi perhitungan gempa- Konsultasi, memperbaiki dan melengkapi mengenai kuda-kuda juray 1 dan 2- Menentukan jumlah tulangan pada permodelan- Mengirim seluruh progres hingga tanggal 21 Juli melalui email	✓
5.	29/07/21	<ul style="list-style-type: none">- Menentukan tulangan rangkap dan tunggal pada perhitungan balok- Konsultasi mengenai tulangan tekan dan tarik pada perhitungan balok- Perbaiki perhitungan tulangan transversal pada balok- Perbaiki dan lengkapi perhitungan balok- Menentukan gaya dalam untuk perhitungan kolom- Konsultasi data yang dimasukkan ke dalam word	✓
6.	06/08/21	<ul style="list-style-type: none">- Mengumpulkan naskah bab 1-6	✓



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir PA-3
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Andhini Bahari Tanjung / Annisa Nurul Fajriyah
 NIM : 1801311013 / 1801311025
 Program Studi : D-III Konstruksi Gedung
 Subjek Proyek Akhir : Struktur
 Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta
 Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
 Penguji : Rinawati, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	23/08/21	- Melengkapi bagian pada abstrak	
2.	23/08/21	- Penghapusan tulisan kata diasumsikan pada salah satu poin pada pembatasan masalah	

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir PA-3
---	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Andhini Bahari Tanjung / Annisa Nurul Fajriyah
NIM : 1801311013 / 1801311025
Program Studi : D-III Konstruksi Gedung
Subjek Proyek Akhir : Struktur
Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta
Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
Penguji : Erlina Yanuarini, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	23/08/21	- Periksa gaya dalam momen dan geser pada rangka batang atap	
2.	23/08/21	- Memperbaiki format lampiran perhitungan	
3.	23/08/21	- Memperbaiki penulisan yang dipakai untuk lambang perkalian pada perhitungan	
4.	23/08/21	- Memperbaiki penulisan satuan dalam perhitungan	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir PA-3</i>
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Andhini Bahari Tanjung / Annisa Nurul Fajriyah
NIM : 1801311013 / 1801311025
Program Studi : D-III Konstruksi Gedung
Subjek Proyek Akhir : Struktur
Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta
Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
Penguji : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	23/08/21	- Memperbaiki judul proyek akhir menjadi Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta	
2.	23/08/21	- Memperbaiki perbandingan pada gaya geser dinamik dengan gaya geser statik ekuivalen	
3.	23/08/21	- Memperbaiki ukuran profil pada kuda-kuda	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir</i> PA-4
--	---	------------------------------------

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T
 NIP : 197401311998022001
 Jabatan : Pembimbing Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Andhini Bahari Tanjung NIM : 1801311013
2. Annisa Nurul Fajriyah NIM : 1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta

Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Proyek Akhir

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 27 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir</i> <i>PA-5</i>
---	---	--------------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rinawati, S.T., M.T.
 NIP : 197505102005012001
 Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Andhini Bahari TanjungNIM : 1801311013
2. Annisa Nurul FajriyahNIM : 1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 23 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Rinawati, S.T., M.T.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir PA-5</i>
---	--------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erlina Yanuarini, S.T., M.T.

NIP 198901042019032013

Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Andhini Bahari TanjungNIM : 1801311013

2. Annisa Nurul FajriyahNIM : 1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan
Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir</i> <i>PA-5</i>
---	--------------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

NIP 199001012019031015

Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Andhini Bahari TanjungNIM : 1801311013

2. Annisa Nurul FajriyahNIM : 1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta


Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-14
---	---	---------------------------

CATATAN PERBAIKAN NASKAH SIDANG

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta

Subjek Tugas Akhir : Struktur

Nama Mahasiswa : Andhini Bahari Tanjung/Annisa Nurul Fajriyah

NIM : 1801311013/1801311025

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

No	Halaman/ Bagian Naskah yang Diperbaiki	Tertulis	Diubah menjadi
1.	Judul Naskah	Perhitungan Ulang Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta	Evaluasi Struktur Atas Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta
2.	Abstrak	Belum tertulis secara spesifik letak perubahan dimensi dan penulangannya	Adanya penambahan spesifikasi perubahan dimensi dan penulangan setelah perhitungan
3.	Pembatasan Masalah	Perhitungan Gedung Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta diasumsikan	Penghapusan tulisan kata diasumsikan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		menggunakan SNI – 1726 – 2019	
4.	Beban Gempa	Perbandingan pada gaya geser dinamik dengan gaya geser ekuivalen yang semula 85%	Perubahan perbandingan pada gaya geser dinamik dengan gaya geser ekuivalen menjadi 100%
5.	Bab V dan Lampiran	Perhitungan dengan penulisan notasi kali (x)	Penulisan notasi kali (x) menjadi titik (.)
6.	Perbandingan Kuda-Kuda.	Pada juray 1 dan 2 menggunakan profil <i>Double</i> siku dengan ukuran 2L.75.75.8	Pada juray 1 dan 2 menggunakan profil <i>Double</i> siku dengan ukuran 2L.50.50.5 ; L.60.60.6 ; L.75.75.8 ; 2L.75.75.8
7.	Kesimpulan	Tertulis menggunakan profil <i>Double</i> siku dengan ukuran 2L.75.75.8	Berubah menggunakan profil <i>Double</i> siku dengan ukuran 2L.50.50.5 ; L.60.60.6 ; L.75.75.8 ; 2L.75.75.8

Keterangan :

Uraian lengkap perubahan naskah dapat dibuat dalam lembar terpisah.

Pembimbing,

(Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.)

Depok, 27 Agustus 2021

Mahasiswa,

(Andhini Bahari Tanjung)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



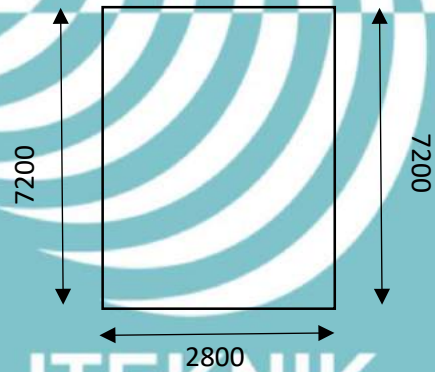
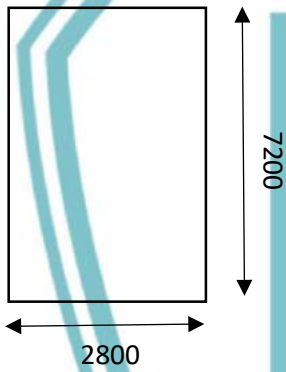
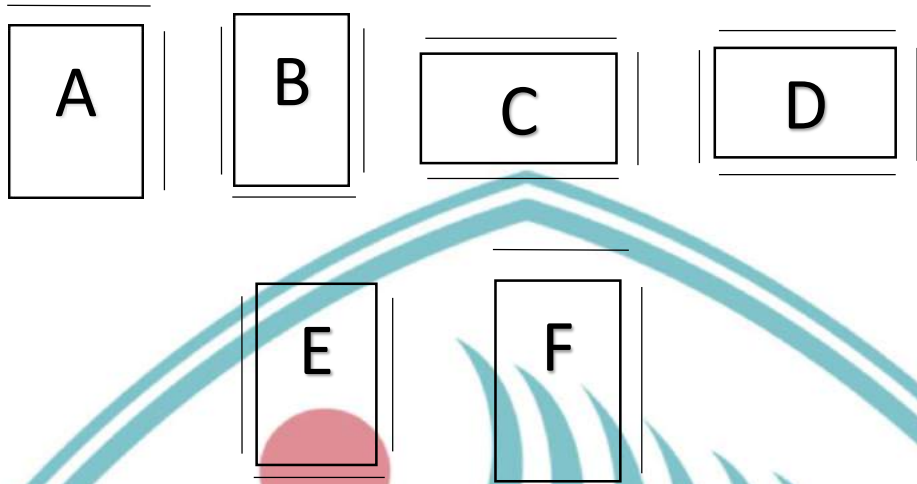
Lampiran 2. 1

Preliminary Design



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PRELIMINARY DESIGN PELAT LANTAI

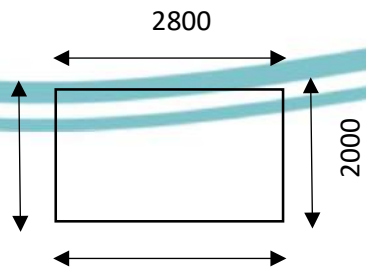
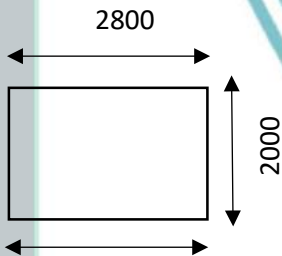


Tipe	A (7200 x 2800)	
Lx	7200	mm
Ly	2800	mm
Ly/Lx	2,571	

Tipe	B (7200 x 2800)	
Lx	7200	mm
Ly	2800	mm
Ly/Lx	2,57	

PELAT DUA ARAH

PELAT DUA ARAH



Tipe	C (2000 x 2800)	
Lx	2000	mm
Ly	2800	mm

Tipe	D (2000 x 2800)	
Lx	2000	mm
Ly	2800	mm

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Ly/Lx	1,40	Ly/Lx	1,4
PELAT DUA ARAH		PELAT DUA ARAH	
Tipe	E (7200 x 2600)	Tipe	F (1800 x 2400)
Lx	7200 mm	Lx	1800 mm
Ly	2600 mm	Ly	2400 mm
Ly/Lx	2,769	Ly/Lx	1,333333
PELAT DUA ARAH		PELAT DUA ARAH	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

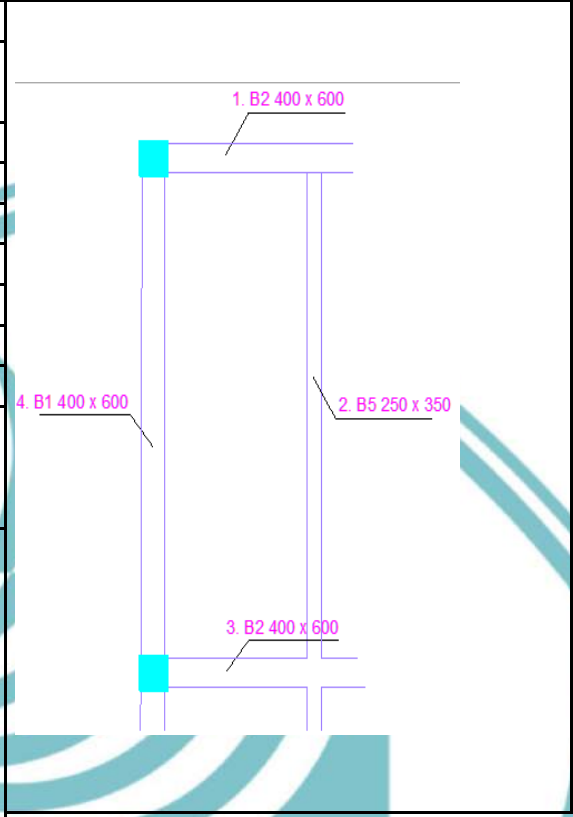
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



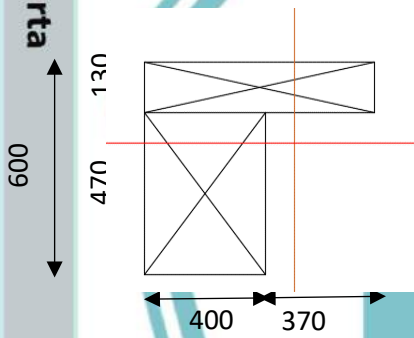
© Hak

A (7200 x 2800)

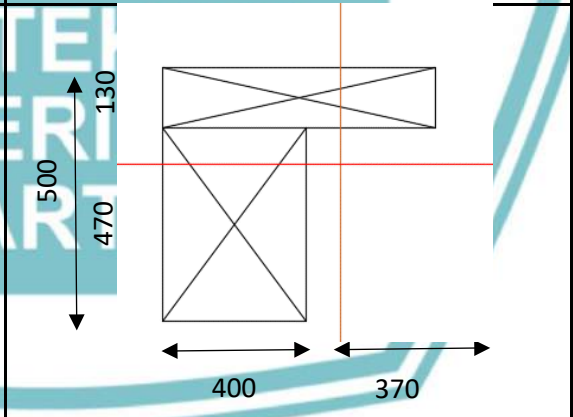
Tipe Pelat	Dimensi	
Balok 1, 3 & 4	400	x 600
Balok 2	250	x 350
L1	7200	mm
L2	2800	mm
Ln1	2400	mm
Ln2	6950	mm
β	0,35	
h rencana	130	mm
f'c	20,75	Mpa



1. Inersia Balok dan Pelat
Balok 1, 4 dan pelat sebagai balok L
a. Inersia Balok 1 dan Pelat



b. Inersia Balok 4 dan Pelat



L2	=	2800 mm
Bf	=	870 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	113.100 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	252,31 mm
I Balok	=	
		$(\frac{1}{12} \cdot bf \cdot hf^3 + A1^2 \cdot a) + (\frac{1}{12} \cdot bw \cdot hw^3 + A2^2 \cdot a)$
I Balok	=	24.508.301.697 mm ⁴
I Pelat	=	256.316.667 mm ⁴

L1	=	7200 mm
Bf	=	870 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	113.100 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm

Politeknik Negeri Jakarta
Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

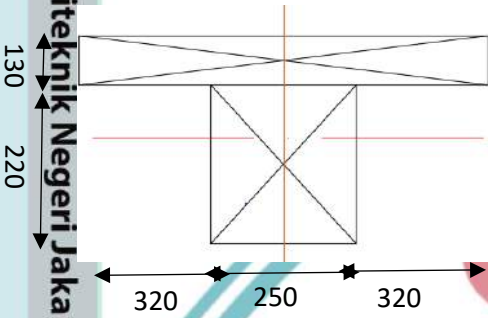
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

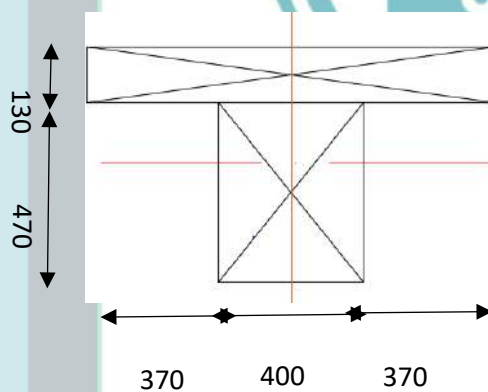
Balok 2 & 3 dan pelat sebagai balok T

a. Inersia Balok 2 dan Pelat



L1	=	7200 mm
Bf	=	690 mm
Bw	=	250 mm
hf	=	130 mm
hw	=	220 mm
A1	=	89.700 mm ²
A2	=	55.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	240 mm
Yd	=	131,52 mm
Balok	=	2.429.413.680 mm ⁴
Pelat	=	1.318.200.000 mm ⁴

b. Inersia Balok 3 dan Pelat



L2	=	2800 mm
Bf	=	1.340 mm
Bw	=	400 mm

Y2	=	365 mm
Yd	=	252,31 mm
I Balok	=	24.508.301.697 mm ⁴
I Pelat	=	659.100.000 mm ⁴

(c) Untuk α_m lebih besar dari 2,0, ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari:

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

E beton	=	4700 $\sqrt{f'_c}$
	=	21409,51891 Mpa
Eb1=Eb2=Ep1=Ep2		

$$\alpha_{m1} = \frac{E_{b1} + I_{b1}}{E_{p1} + I_{p1}} = 95,60937443$$

$$\alpha_{m2} = \frac{E_{b2} + I_{b2}}{E_{p2} + I_{p2}} = 1,84296437$$

$$\alpha_{m3} = \frac{E_{b3} + I_{b3}}{E_{p3} + I_{p3}} = 48,47312859$$

$$\alpha_{m4} = \frac{E_{b4} + I_{b4}}{E_{p4} + I_{p4}} = 37,18332124$$

$$\alpha_m = 45,77719716 > 2$$

Maka :

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

h min	=	66,62882371 mm
h mak	=	205,9259259 mm
h rencana	=	130 mm
h pakai	=	130 mm



hf	130 mm
hw	470 mm
1Δ	174.200 mm^2
Y_1	188.000 mm^2
Y_2	65 mm
Y_d	365 mm
Balok	220,72 mm
Pelat	$24.849.957.863 \text{ mm}^4$
	$512.633.333 \text{ mm}^4$

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



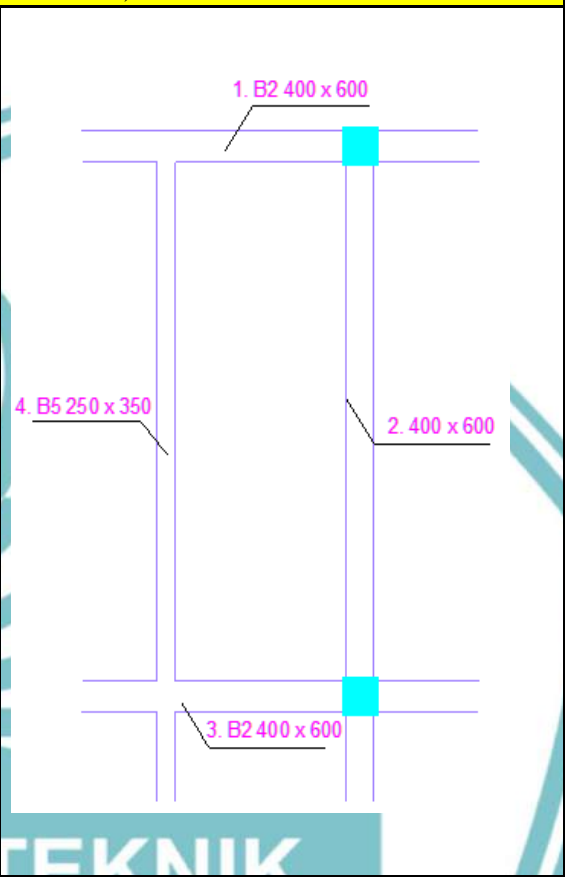
Hak Cipta

1. **Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :**
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. **Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta**



1. Hasilnya dituliskan dalam bentuk laporan yang disertai gambar dan perhitungan yang menunjukkan bahwa karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyalin sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

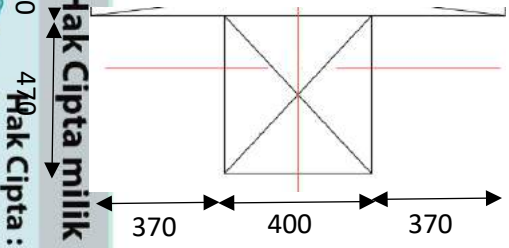
Tipe Pelat		B (7200 x 2800)	
Data		Dimensi	
Balok 2 & 3	400	x	600
Balok 4	250	x	350
L1	7200	mm	
L2	2800	mm	
Ln1	2400	mm	
Ln2	6950	mm	
β	0,35		
h rencana	130	mm	
f_c	20,75	Mpa	
1. Inersia Balok dan Pelat			
Balok 1 dan pelat sebagai balok L			
a. Inersia Balok 1 dan Pelat			
L2	=	2800	mm
Bf	=	720	mm
Bw	=	400	mm
hf	=	130	mm
hw	=	470	mm
A1	=	93.600	mm ²
A2	=	188.000	mm ²
Y1	=	65	mm
Y2	=	365	mm
Yd	=	265,28	mm
I Balok	=	24.267.230.585	mm ⁴
I Pelat	=	256.316.667	mm ⁴



Balok 2,3 & 4 dan pelat sebagai balok T	
a. Inersia Balok 2 dan Pelat	b. Inersia Balok 3 dan Pelat
30	30

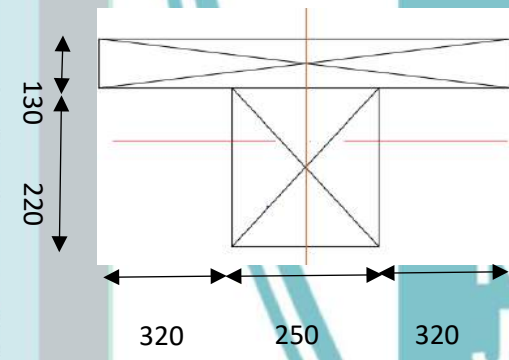


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

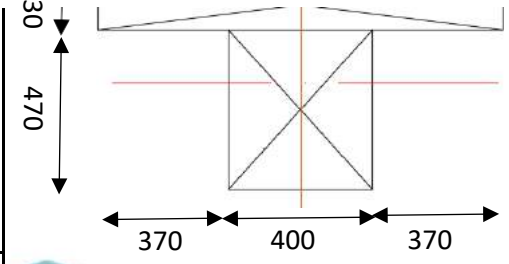


L1	=	2800 mm
Bf	=	1.340 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	174.200 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	220,72 mm
Balok	=	24.849.957.863 mm ⁴
Pelat	=	512.633.333 mm ⁴

b. Inersia Balok 4 dan Pelat



L2	=	7200 mm
Bf	=	690 mm
Bw	=	250 mm
hf	=	130 mm
hw	=	220 mm
A1	=	89.700 mm ²
A2	=	55.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	240 mm
Yd	=	131,52 mm
I Balok	=	2.429.413.680 mm ⁴
I Pelat	=	1.318.200.000 mm ⁴



L2	=	7200 mm
I Balok	=	24.849.957.863 mm ⁴
I Pelat	=	1.318.200.000 mm ⁴

(c) Untuk α_m lebih besar dari 2,0, ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari:

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

E beton	=	4700 $\sqrt{f'c}$
	=	21409,51891 Mpa
Eb2=Ep1=Ep2		

$$\alpha_{m1} = \frac{E_{b1} + I_{b1}}{E_{p1} + I_{p1}} = 48,47312859$$

$$\alpha_{m2} = \frac{E_{b2} + I_{b2}}{E_{p2} + I_{p2}} = 18,85114222$$

$$\alpha_{m3} = \frac{E_{b3} + I_{b3}}{E_{p3} + I_{p3}} = 94,66893235$$

$$\alpha_{m4} = \frac{E_{b4} + I_{b4}}{E_{p4} + I_{p4}} = 1,84296437$$

$\alpha_m = 40,95904188 > 2$

Maka :

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

h min	=	66,62882371 mm
h mak	=	205,9259259 mm
h rencana	=	130 mm
h pakai	~	130 mm

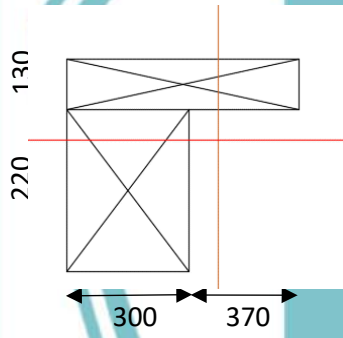
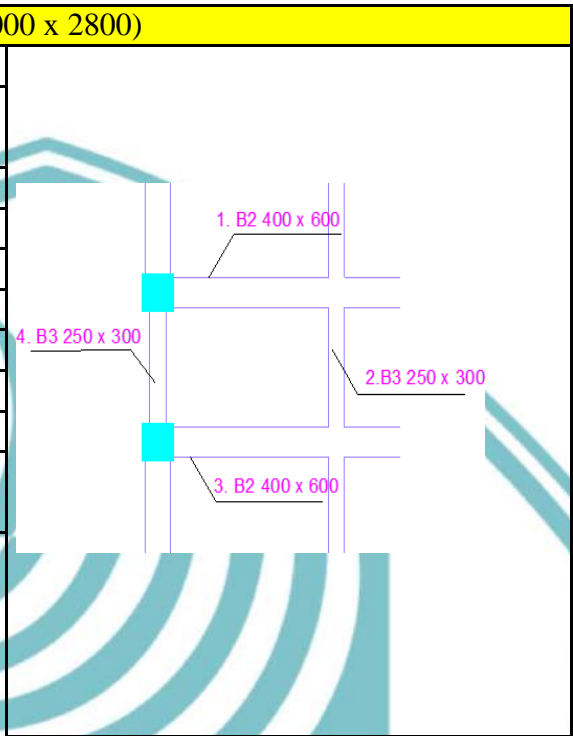
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1. Hal ini dibuat dan diterbitkan sebagai salah satu karya tulis ini tanpa mencantumkan nama dan instansi penulisnya. Hal ini diterbitkan sebagai salah satu karya tulis ini tanpa mencantumkan nama dan instansi penulisnya.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tipe Pelat		C (2000 x 2800)	
Dimensi			
Balok & 4	250	x	300
Balok & 3	400	x	600
L1	2800	mm	
L2	2000	mm	
Ln1	1750	mm	
Ln2	2400	mm	
β	0,73		
h rencana	130	mm	
E_c	20,75	Mpa	
Balok 4 dan pelat sebagai balok L			
a. Inersia Balok 4 dan Pelat			
L2	=	2000	mm
Bf	=	870	mm
Bw	=	400	mm
hf	=	130	mm
hw	=	470	mm
A1	=	113.100	mm ²
A2	=	188.000	mm ²
Y1	=	65	mm
Y2	=	365	mm
Yd	=	252,31	mm
I Balok	=	24.508.301.697	mm ⁴
I Pelat	=	183.083.333	mm ⁴

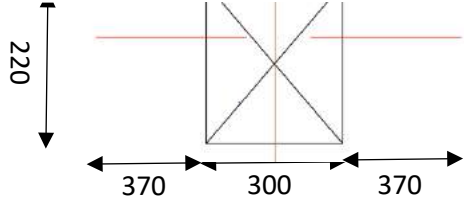
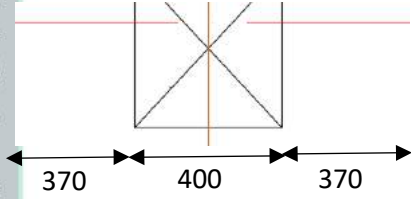


Balok 1,2, & 3 dan pelat sebagai balok T	
a. Inersia Balok 1 dan Pelat	b. Inersia Balok 2 dan Pelat
130	130



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

470

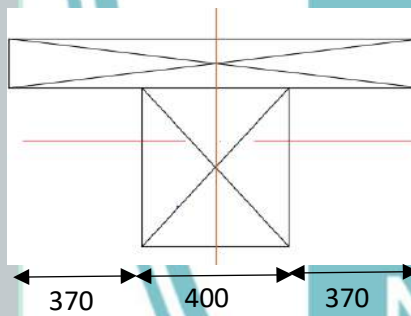


Hak Cipta:

1. Dilarang menyalin atau seluruhnya atau sebagian karya tulis tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	=	2800 mm	L2	=	2000 mm
Bf	=	590 mm	Bf	=	590 mm
Bw	=	300 mm	Bw	=	250 mm
hf	=	130 mm	hf	=	130 mm
hw	=	170 mm	hw	=	170 mm
A1	=	76.700 mm ²	A1	=	76.700 mm ²
A2	=	51.000 mm ²	A2	=	42.500 mm ²
Y1	=	65 mm	Y1	=	65 mm
Y2	=	215 mm	Y2	=	215 mm
Yd	=	124,91 mm	Yd	=	118,48 mm
I Balok	=	1.653.599.942 mm ⁴	I Balok	=	1.386.006.465 mm ⁴
I Pelat	=	512.633.333 mm ⁴	I Pelat	=	366.166.667 mm ⁴
c. Inersia Balok 3 dan Pelat			E beton = 4700 √f' _c		
			= 21409,51891 Mpa		
			Eb1=Eb2=Ep1=Ep2		
			$\alpha m1 = \frac{Eb1 + Ib1}{Ep1 + Ip1}$		
			= 3,225604316		
			$\alpha m2 = \frac{Eb2 + Ib2}{Ep2 + Ip2}$		
			= 3,785016401		
			$\alpha m3 = \frac{Eb3 + Ib3}{Ep3 + Ip3}$		
			= 48,47312859		
			$\alpha m4 = \frac{Eb4 + Ib4}{Ep4 + Ip4}$		
			= 133,8486526		
			$\alpha m = 47,33310046 > 2$		
			Maka :		
			$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$		
			h min = 44,64023495 mm		
			h mak = 71,11111111 mm		
			h rencana = 130 mm		
			h pakai = 130 mm		

130
470



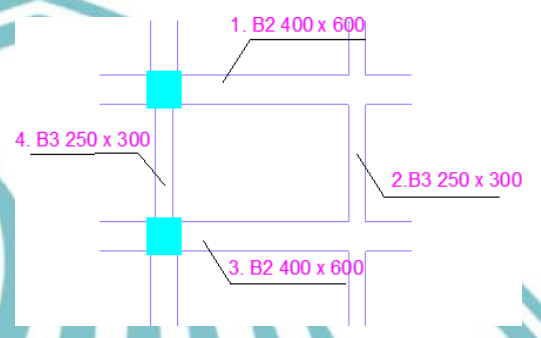


© Hak Cipta

Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber. 2. Dilarang mengutip, menyalin, atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

Tipe Pelat		D (2000 x 2800)	
Data		Dimensi	
Balok 1 & 3		400	x 600
Balok 2 & 4		250	x 300
L1		2800	mm
L2		2000	mm
Ln1		1600	mm
Ln2		2550	mm
B		0,63	
rencana		130	mm
E _c		20,75	Mpa
Balok 1, 2, 3, & 4 dan pelat sebagai balok T			
a. Inersia Balok 1 dan Pelat		b. Inersia Balok 2 dan Pelat	
L1	=	L2	=
Bf	=	Bf	=
Bw	=	Bw	=
hf	=	hf	=
hw	=	hw	=
A1	=	A1	=
A2	=	A2	=
Y1	=	Y1	=
Y2	=	Y2	=
Yd	=	Yd	=
I Balok	=	I Balok	=
I Pelat	=	I Pelat	=
c. Inersia Balok 3 dan Pelat		d. Inersia Balok 4 dan Pelat	

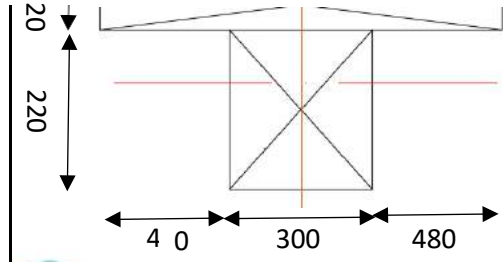
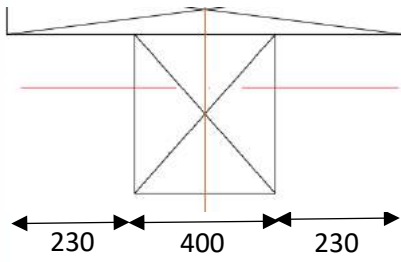




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



I Balok = 24.849.957.863 mm⁴

I Pelat = 512.633.333 mm⁴

E beto = 4700 √f_c

= 21409,51891 Mpa

E_{b1}=E_{b2}=E_{p1}=E_{p2}

g_{m1} = $\frac{E_{b1} + I_{b1}}{E_{p1} + I_{p1}}$

= 48,47312859

g_{m2} = $\frac{E_{b2} + I_{b2}}{E_{p2} + I_{p2}}$

= 3,785016401

g_{m3} = $\frac{E_{b3} + I_{b3}}{E_{p3} + I_{p3}}$

= 48,47312859

g_{m4} = $\frac{E_{b4} + I_{b4}}{E_{p4} + I_{p4}}$

= 3,785016401

g_m = 26,1290725 > 2

Maka :

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

h_{min} = 41,7110573 mm

h_{mak} = 75,55555556 mm

h_{rencana} = 130 mm

h_{pakai} = **130 mm**

I Balok = 1.386.006.465 mm⁴

I Pelat = 366.166.667 mm⁴

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



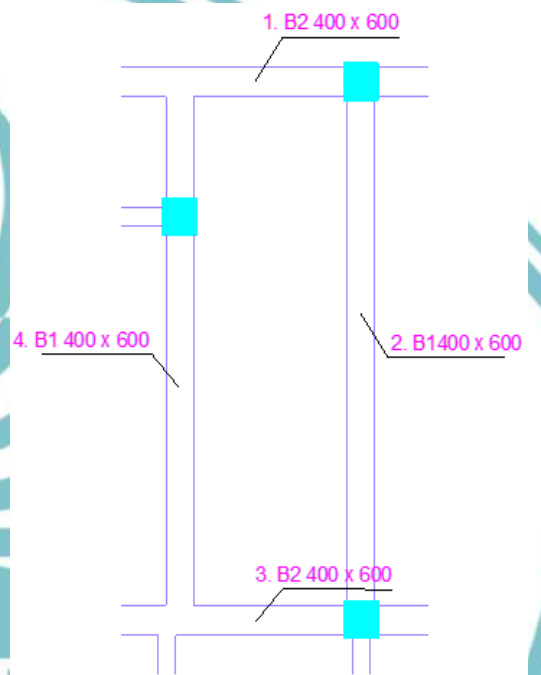
© Hak Cipta mil

Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta**
- Dilarang menyalin, mengutip, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Tipe Pelat		E (7200 x 2600)		
Data		Dimensi		
Balok & 3	400	x	600	
Balok & 4	400	x	600	
L1	7200	mm		
L2	2600	mm		
Ln1	2200	mm		
Ln2	6800	mm		
ρ	0,32			
h rencana	130	mm		
f_c	20,75	Mpa		
1. Inersia Balok dan Pelat Balok 1 dan pelat sebagai balok L				
a. Inersia Balok 1 dan Pelat				
L2	=	2600 mm		
Bf	=	870 mm		
Bw	=	400 mm		
hf	=	130 mm		
hw	=	470 mm		
A1	=	113.100 mm ²		
A2	=	188.000 mm ²		
Y1	=	65 mm		
Y2	=	365 mm		
Yd	=	252,31 mm		
I Balok	=	24.508.301.697 mm ⁴		
I Pelat	=	238.008.333 mm ⁴		
Balok 2,3 & 4 dan pelat sebagai balok T				
a. Inersia Balok 2 dan Pelat				

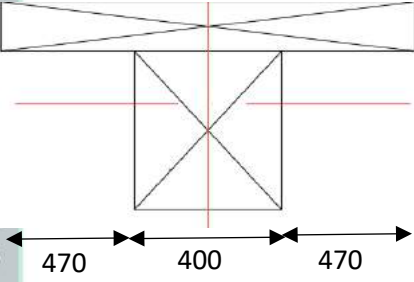




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

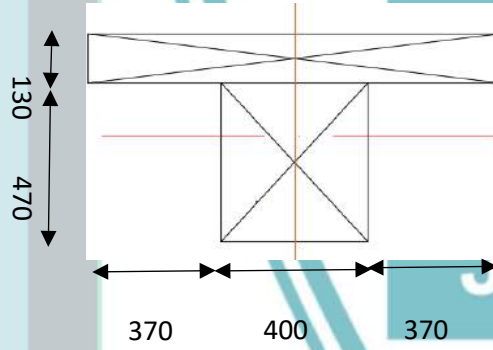
130

HAK Cipta :



l	=	7200 mm
Bf	=	1.340 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	174.200 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	220,72 mm
Balok	=	24.849.957.863 mm ⁴
Pelat	=	1.318.200.000 mm ⁴

c. Inersia Balok 3 dan Pelat



l	=	2600 mm
Bf	=	1.340 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	174.200 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	220,72 mm
I Balok	=	24.849.957.863 mm ⁴

(c) Untuk α_m lebih besar dari 2,0, ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari:

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

E beton = $4700 \sqrt{f'_c}$
 = 21409,51891 Mpa

$E_{b2} = E_{p1} = E_{p2}$

$\alpha_m 1 = \frac{E_{b1} + I_{b1}}{E_{p1} + I_{p1}}$
 = 102,9632802

$\alpha_m 2 = \frac{E_{b2} + I_{b2}}{E_{p2} + I_{p2}}$
 = 18,85114222

$\alpha_m 3 = \frac{E_{b3} + I_{b3}}{E_{p3} + I_{p3}}$
 = 52,20166309

$\alpha_m 4 = \frac{E_{b4} + I_{b4}}{E_{p4} + I_{p4}}$
 = 18,85114222

$\alpha_m = 48,21680693 > 2$

Maka :

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

h min = 60,30738221 mm

h mak = 201,4814815 mm

h rencana = 130 mm

h pakai = **130 mm**

1. Dilarang menduplikasi sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

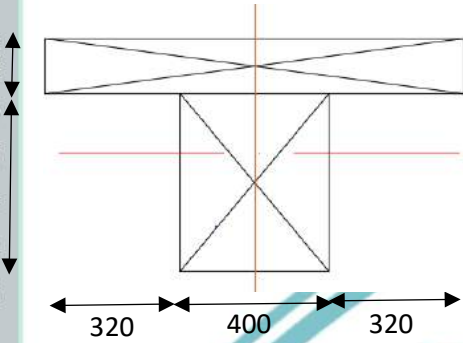


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

$$I_{\text{Pelat}} = 476.016.667 \text{ mm}^4$$

1. b. merencanakan Balok 4 dan Pelat

Hak Cipta :



L2	=	7200 mm
Bf	=	1340 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	174200 mm ²
A2	=	188000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	220,715 mm
I Balok	=	24849957863 mm ⁴
I Pelat	=	1318200000 mm ⁴

2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



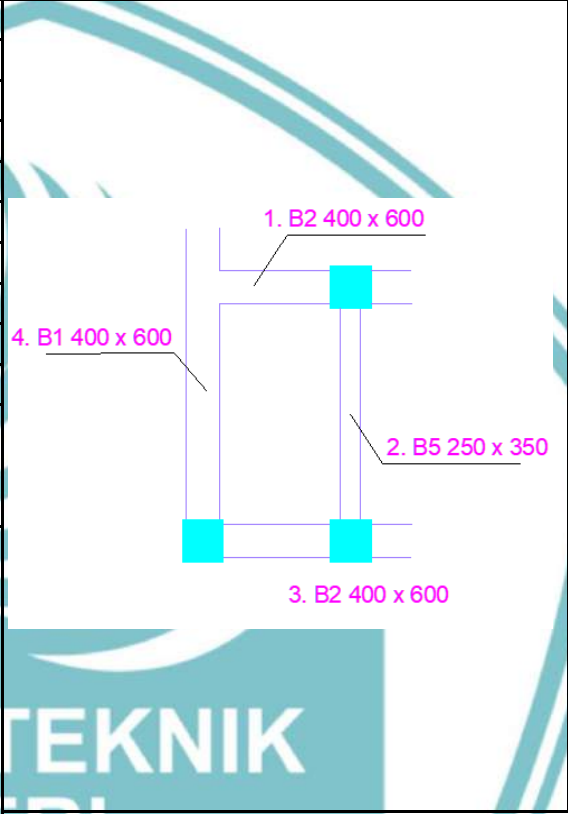
© Hak Cipta milik

Hak Cipta :

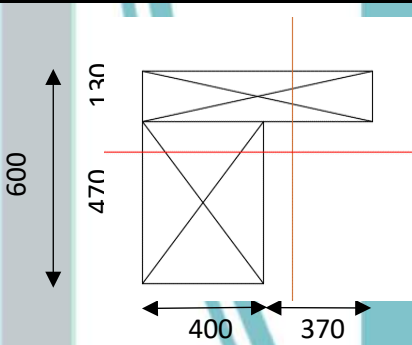
1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tipe Pelat F (1800 x 3000)

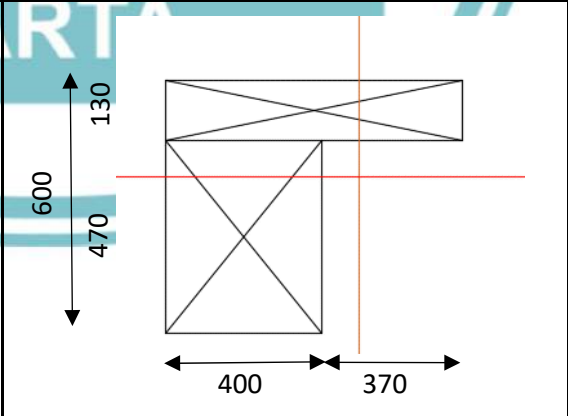
Data	Dimensi		
Balok 3, & 4	400	x	600
Balok 1 & 2	250	x	350
L1	3000	mm	
L2	1800	mm	
Ln1	1400	mm	
Ln2	2750	mm	
B	0,51		
h rencana	130	mm	
f_c	20,75	Mpa	



- a. Inersia Balok dan Pelat
Balok 1 & 4 dan pelat sebagai balok L
- a. Inersia Balok 1 dan Pelat



b. Inersia Balok 4 dan Pelat



L2	=	3000 mm
Bf	=	870 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm
hw	=	470 mm
A1	=	113.100 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	252,31 mm

L1	=	1800 mm
Bf	=	870 mm
Bw	=	400 mm
hf	=	130 mm

I Balok = $(\frac{1}{12} \cdot bf \cdot hf^3 + A1^2 \cdot a) + (\frac{1}{12} \cdot bw \cdot hw^3 + A2^2 \cdot a)$

I Balok = 24.508.301.697 mm⁴

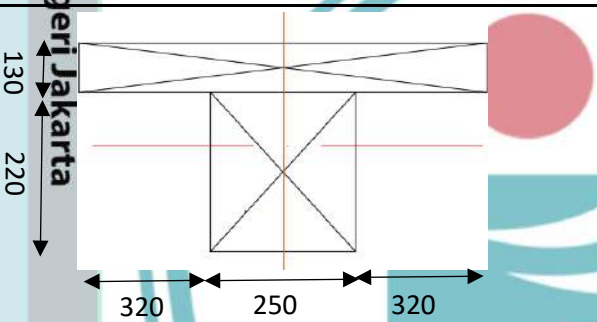


I Pelat = 274.625.000 mm⁴

hw	=	470 mm
A1	=	113.100 mm ²
A2	=	188.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	365 mm
Yd	=	252,31 mm
I Balok	=	24.508.301.697 mm ⁴
I Pelat	=	164.775.000 mm ⁴

Balok 2 & 3 dan pelat sebagai balok T

a. Inersia Balok 2 dan Pelat



(c) Untuk α_m lebih besar dari 2,0, ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari:

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

E beton = 4700 √f'_c
 = 21409,51891 Mpa
 Eb1=Eb2=Ep1=Ep2

l1	=	1800 mm
Bf	=	690 mm
Bw	=	250 mm
tf	=	130 mm
tw	=	220 mm
A1	=	89.700 mm ²
A2	=	55.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	240 mm
Yd	=	131,52 mm
Balok	=	2.429.413.680 mm ⁴
Pelat	=	329.550.000 mm ⁴

$\alpha_m1 = \frac{Eb1 + Ib1}{Ep1 + Ip1} = 89,235913$

$\alpha_m2 = \frac{Eb2 + Ib2}{Ep2 + Ip2} = 7,371498312$

$\alpha_m3 = \frac{Eb3 + Ib3}{Ep3 + Ip3} = 4,423013918$

$\alpha_m4 = \frac{Eb4 + Ib4}{Ep4 + Ip4} = 4,423013918$

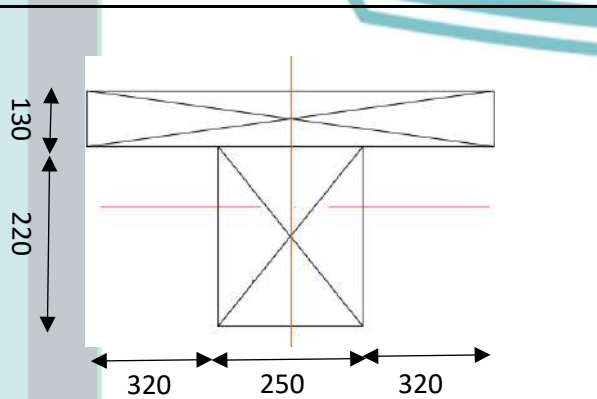
$\alpha_m = 26,36335979 > 2$

Maka :

$$h = \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta}$$

h min	=	37,45519713 mm
h mak	=	81,48148148 mm
h rencana	=	130 mm
h pakai	=	130 mm

a. Inersia Balok 3 dan Pelat



Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan penggunaan karya tulis tersebut untuk tujuan komersial atau apa pun.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



L2	=	3000 mm
B	=	690 mm
D	=	250 mm
H	=	130 mm
h	=	220 mm
A1	=	89.700 mm ²
A2	=	55.000 mm ²
Y1	=	65 mm
Y2	=	240 mm
Yd	=	131,52 mm
Balok	=	2.429.413.680 mm ⁴
Pelat	=	549.250.000 mm ⁴

Hak Cipta:

1. Dilarang menyalin, memperbanyak, atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PRE - ELIMINARY DESIGN BALOK

Syarat dimensi balok, menurut SNI 2847-2019; Tabel 9.3.1.1

Kondisi perlekatan	Minimum $h^{[1]}$
Perlekatan sederhana	$l/16$
Menerus satu sisi	$l/18,5$
Menerus dua sisi	$l/21$
Kantilever	$l/8$

^[1] Rumusan dapat diaplikasikan untuk beton mutu normal dan tulangan mutu 420. Untuk kasus lain, minimum h harus dimodifikasi sesuai dengan 9.3.1.1.1 hingga 9.3.1.1.3, sebagaimana mestinya.

Direncanakan

$$f_c' = 20,75 \quad \text{Mpa}$$

$$f_y = 400 \quad \text{Mpa}$$

1. Perencanaan Balok (B1)

Perhitungan

$$L = 7200 \quad \text{mm}$$

Penyelesaian

- a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**
- Kondisi "Tertumpu Sederhana" = $H = L/16 = 450 \quad \text{mm}$
- Kondisi "Satu Ujung Menerus" = $H = L/18,5 = 389,1892 \quad \text{mm}$
- Kondisi "Kedua Ujung Menerus" = $H = L/21 = 342,8571 \quad \text{mm}$
- Dipakai H Balok = 600 mm
- b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**
- $B = H/2 = 300 \quad \text{mm}$
- $B = 2H/3 = 400 \quad \text{mm}$
- $B \geq 250 \quad \text{mm}$
- Dipakai B Balok = 400 mm

Jadi dimensi B1 :

H Balok	600 mm
B Balok	400 mm

2. Perencanaan Balok 2 (B2)

$$L = 5600 \quad \text{mm}$$

Penyelesaian

- a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**
- Kondisi "Tertumpu Sederhana" = $H = L/16 = 350 \quad \text{mm}$



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kondisi "Satu Ujung Menerus" = $H = L/18.5 = 302,7027 \text{ mm}$
Kondisi "Kedua Ujung Menerus" = $H = L/21 = 266,6667 \text{ mm}$
Dipakai H Balok = 600 mm

b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**
 $B = H/2 = 300 \text{ mm}$
 $B = 2H/3 = 400 \text{ mm}$
 $B \geq 250 \text{ mm}$
Dipakai B Balok = 400 mm

Jadi dimensi B2 :

H Balok	600 mm
B Balok	400 mm

3. Perencanaan Balok 3 (B3)

$L = 2000 \text{ mm}$

Penyelesaian

a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**
Kondisi "Tertumpu Sederhana" = $H = L/16 = 125 \text{ mm}$
Kondisi "Satu Ujung Menerus" = $H = L/18.5 = 108,1081 \text{ mm}$
Kondisi "Kedua Ujung Menerus" = $H = L/21 = 95,2381 \text{ mm}$
Dipakai H Balok = 300 mm

b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**
 $B = H/2 = 150 \text{ mm}$
 $B = 2H/3 = 200 \text{ mm}$
 $B \geq 250 \text{ mm}$
Dipakai B Balok = 250 mm

Jadi dimensi B3 :

H Balok	300 mm
B Balok	250 mm

Perencanaan Ring Balok (B4)

$L = 7200 \text{ mm}$

Penyelesaian

a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**
Kondisi "Tertumpu Sederhana" = $H = L/16 = 450 \text{ mm}$
Kondisi "Satu Ujung Menerus" = $H = L/18.5 = 389,1892 \text{ mm}$
Kondisi "Kedua Ujung Menerus" = $H = L/21 = 342,8571 \text{ mm}$
Dipakai H Balok = 500 mm

b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**
 $B = H/2 = 250 \text{ mm}$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$B = 2H/3 = 333,3333 \text{ mm}$$

$$B \geq 250 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai B Balok} = 300 \text{ mm}$$

Jadi dimensi B4 (Ring Balok) :

H Balok	500 mm
B Balok	300 mm

5. Perencanaan Ring Balok (B5)

$$L = 5600 \text{ mm}$$

Penyelesaian

a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**

$$\text{Kondisi "Tertumpu Sederhana"} = H = L/16 = 450 \text{ mm}$$

$$\text{Kondisi "Satu Ujung Menerus"} = H = L/18.5 = 389,1892 \text{ mm}$$

$$\text{Kondisi "Kedua Ujung Menerus"} = H = L/21 = 342,8571 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai H Balok} = 500 \text{ mm}$$

b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**

$$B = H/2 = 250 \text{ mm}$$

$$B = 2H/3 = 333,3333 \text{ mm}$$

$$B \geq 250 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai B Balok} = 300 \text{ mm}$$

Jadi dimensi B5 (Ring Balok) :

H Balok	500 mm
B Balok	300 mm

5. Perencanaan Balok Anak (BA)

$$L = 7200 \text{ mm}$$

Penyelesaian

a. Menentukan Tinggi Balok **SNI 2847-2019**

$$\text{Kondisi "Tertumpu Sederhana"} = H = L/16 = 450 \text{ mm}$$

$$\text{Kondisi "Satu Ujung Menerus"} = H = L/18.5 = 389,1892 \text{ mm}$$

$$\text{Kondisi "Kedua Ujung Menerus"} = H = L/21 = 342,8571 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai H Balok} = 350 \text{ mm}$$

b. Menentukan Lebar Balok **SNI 1726-2019**

$$B = H/2 = 175 \text{ mm}$$

$$B = 2H/3 = 233,3333 \text{ mm}$$

$$B \geq 250 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai B Balok} = 250 \text{ mm}$$

Jadi dimensi B5 (balok Anak) :

H Balok	350 mm
---------	--------



B Balok	250 mm
---------	--------

RESUME :

BALOK YANG DIPAKAI

TYPE	DIMENSI	
	H (mm)	B (mm)
B1	600	400
B2	600	400
B3	300	250
B4	500	300
B5	500	300
BA	350	250

DATA GEMBAR

TYPE	DIMENSI	
	H (mm)	B (mm)
B1	500	300
B2	500	300
B3	500	300
B4	500	300
B5	450	250
BA	600	300



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PRELIMINARY DESIGN KOLOM

1. Perencanaan Dimensi Kolom Utama (K1)

Direncanakan kolom bujur sangkar dengan $B = H$ dan untuk setiap lantai digunakan dimensi yang sama

Direncanakan

H	=	600 mm
Tebal Plat Rencana (Hf)	=	130 mm
Tinggi Balok (H-Hf=Hw)	=	470 mm
Lebar Balok (Bw)	=	400 mm
Bentang Balok (L)	=	7200 mm

Perhitungan

Titik berat Y1	=	$Hw + (Hf/2)$
	=	535 mm
Titik Berat Y2	=	$Hw / 2$
	=	235 mm

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 6.3.2.1, Konstruksi Balok-T 9.2

Ketebalan sayap tidak kurang atau sama dengan $0.5 bw$ dan lebar efektif sayap tidak lebih atau sama dengan $4 bw$

Lokasi sayap	Lebar sayap efektif, di luar penampang balok	
Kedua sisi balok	Sekurangnya:	$8h$
		$s_w/2$
		$\ell_n/8$
Satu sisi balok	Sekurangnya:	$6h$
		$s_w/2$
		$\ell_n/12$

Lokasi Kedua sisi balok:

$$B_f \leq 4 bw$$

$$B_f \leq 1600 \text{ mm}$$

$$B_1 \leq 8 H_f$$

$$B_1 \leq 1040 \text{ mm}$$

$$B_1 \leq (L-B_w)/2$$

$$B_1 \leq 3400 \text{ mm}$$

$$B_1 \leq L/8$$

$$B_1 \leq 900 \text{ mm}$$

Dipakai B1 = 1600 mm

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$B_f = B_1 \leq 4 \times B_w$$

$$B_f = 1600 \leq 1600 \text{ mm}$$

Dipakai $B_f = 1600 \text{ mm}$

Menentukan Titik Berat

$$B_f = 1600 \text{ mm}$$

$$B_w = 400 \text{ mm}$$

$$H_f = 130 \text{ mm}$$

$$H_w = 470 \text{ mm}$$

$$Y_1 = 535 \text{ mm}$$

$$Y_2 = 235 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_f \cdot H_f = 208000 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \cdot H_w = 188000 \text{ mm}^2$$

$$Y_b = \frac{(A_1 \cdot Y_1) + (A_2 \cdot Y_2)}{A_1 + A_2} = 392,5758 \text{ mm}$$

Menghitung Inersia Balok

$$d_1 = Y_1 - Y_b = 142,4242 \text{ mm}$$

$$d_2 = Y_b - Y_2 = 157,5758 \text{ mm}$$

$$IB_1 = \left(\frac{1}{12} \cdot B_f \cdot H_f^3 \right) + (A_1 \cdot d_1^2) = 4,51E+09 \text{ mm}^4$$

$$IB_2 = \left(\frac{1}{12} \cdot B_w \cdot H_w^3 \right) + (A_2 \cdot d_2^2) = 8,129E+09 \text{ mm}^4$$

$$IB \text{ Total} = IB_1 + IB_2 = 1,26E+10 \text{ mm}^4$$

$$K \text{ Balok} = \frac{IB}{L} = 1755690,7 \text{ mm}^3$$

Menghitung Dimensi Kolom

$$\text{Tinggi Kolom (T)} = 3300 \text{ mm}$$

$$B \text{ Kolom} = H \text{ Kolom}$$

$$\text{Momen Inersia Kolom} = \frac{1}{12} \cdot B \cdot H^3 = \frac{1}{12} \cdot B^4$$

$$\text{Kekakuan Kolom} = \frac{IK}{T}$$

$$K \text{ Kolom} \geq K \text{ Balok}$$

$$\frac{IK}{T} \geq \frac{IB}{L}$$

$$\frac{1}{12} \cdot B^4 / 3300 \geq 1755690,66$$



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} 1/12.B^4 &\geq 5,794E+09 \\ B^4 &\geq 6,953E+10 \\ B &\geq 513,4945 \sim 514 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai

B Kolom	500 mm
H Kolom	500 mm

2. Perencanaan Dimensi Kolom Tangga (KT)

Direncanakan kolom bujur sangkar dengan $B = H$ dan untuk setiap lantai digunakan dimensi yang sama

Direncanakan

$$\begin{aligned} H &= 500 \text{ mm} \\ \text{Tebal Plat Rencana (Hf)} &= 130 \text{ mm} \\ \text{Tinggi Balok (H-Hf=Hw)} &= 370 \text{ mm} \\ \text{Lebar Balok (Bw)} &= 300 \text{ mm} \\ \text{Bentang Balok (L)} &= 3200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned} \text{Titik berat Y1} &= Hw + (Hf/2) \\ &= 435 \text{ mm} \\ \text{Titik Berat Y2} &= Hw / 2 \\ &= 185 \text{ mm} \end{aligned}$$

Menurut SNI 2847-2019; 8.12 Konstruksi Balok-T 9.2

Ketebalan sayap tidak kurang atau sama dengan $0.5 b_w$ dan lebar efektif sayap tidak lebih atau sama dengan $4 b_w$

Lokasi sayap	Lebar sayap efektif, di luar penampang balok	
Kedua sisi balok	Sekurangnya:	$8h$
		$s_w/2$
		$l_n/8$
Satu sisi balok	Sekurangnya:	$6h$
		$s_w/2$
		$l_n/12$

Lokasi Kedua sisi balok:

$$\begin{aligned} B_f &\leq 4 b_w \\ B_f &\leq 1200 \text{ mm} \\ B_1 &\leq 8 H_f \\ B_1 &\leq 1040 \text{ mm} \\ B_1 &\leq (L-B_w)/2 \\ B_1 &\leq 1450 \text{ mm} \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$B1 \leq L/8$$

$$B1 \leq 400 \text{ mm}$$

Dipakai B1 = 400 mm

$$Bf = B1 \leq 4 \times Bw$$

$$Bf = 400 > 1200 \text{ mm}$$

Dipakai Bf = 400 mm

Menentukan Titik Berat

$$Bf = 400 \text{ mm}$$

$$Bw = 300 \text{ mm}$$

$$Hf = 130 \text{ mm}$$

$$Hw = 370 \text{ mm}$$

$$Y1 = 435 \text{ mm}$$

$$Y2 = 185 \text{ mm}$$

$$A1 = Bf \cdot Hf = 52000 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \cdot Hw = 111000 \text{ mm}^2$$

$$Yb = ((A1 \cdot Y1) + (A2 \cdot Y2)) / (A1 + A2) = 264,7546 \text{ mm}$$

Menghitung Inersia Balok

$$d1 = Y1 - Yb = 170,2454 \text{ mm}$$

$$d2 = Yb - Y2 = 79,7546 \text{ mm}$$

$$IB1 = (1/12 \cdot Bf \cdot Hf^3) + (A1 \cdot d1^2) = 1,58E+09 \text{ mm}^4$$

$$IB2 = (1/12 \cdot Bw \cdot Hw^3) + (A2 \cdot d2^2) = 1,972E+09 \text{ mm}^4$$

$$I B \text{ Total} = IB1 + IB2 = 3,553E+09 \text{ mm}^4$$

$$K \text{ Balok} = I B / L = 1110233,91 \text{ mm}^3$$

Menghitung Dimensi Kolom

$$\text{Tinggi Kolom (T)} = 3300 \text{ mm}$$

$$B \text{ Kolom} = H \text{ Kolom}$$

$$\text{Momen Inersia} = 1/12 \cdot B \cdot H^3$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} \text{Kolom (IK)} &= 1/12.B^4 \\ \text{Kekakuan Kolom} &= I K / T \\ K \text{ Kolom} &\geq K \text{ Balok} \\ I K / T &\geq I B / L \\ 1/12.B^4/3300 &\geq 1110233,91 \\ 1/12.B^4 &\geq 3,664E+09 \\ B^4 &\geq 4,397E+10 \\ B &\geq 457,90714 \sim 500 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai

B Kolom	500	mm
H Kolom	500	mm

RESUME

TYPE	DIMENSI (mm)	
	H	B
K	500	500
KT	500	500

DATA GAMBAR

TYPE	DIMENSI (mm)	
	H	B
K1	600	400
K2	400	400
KT	300	150

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. 2

Perhitungan Gording



Hak Cipta © Politeknik Negeri Jakarta

PERHITUNGAN GORDING JURAY J1

Data Perencanaan Gording:

Spesifikasi Penutup Atap Genteng Metal Multi Roof

Bahan Baku	=	Baja Galvalume az 100, Zincalume, Zinc Phospat dan campuran coraltext
Lebar Total	=	1000 mm
Panjang Total	=	770 mm
Berat	=	5,38 kg
Berat per m ²	=	5,38 kg/m ²
Jarak Reng	=	385 mm
Sudut Kemiringan	=	17 derajat
Ukuran Reng	=	30 mm x 40 mm
Ukuran Kaso	=	50 mm x 70 mm



PPIUG BAB 4 PASAL 4.2

Mutu Baja	=	37
Berat per Unit Volume Baja	=	7850 kg/m ³
Tegangan Leleh (<i>f_y</i>)	=	240 MPa
Tegangan Ultimit (<i>f_u</i>)	=	370 MPa
Modulus Elastisitas (E)	=	200000 MPa
Modulus Geser (G)	=	80000 MPa
Jarak Antar Kuda-Kuda	=	5,6 m
Jarak Antar Gording	=	1,1 m
Jarak Pengaku (sagrod)	=	1,1 m
Sambungan	=	Baut

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Kemiringan Atap (α)

= 17 derajat

Cos α

= 0,9563

Sin α

= 0,2924

Berat penutup atap

= 5,38 kg/m²

Berat pekerja

= 100 kg

Berat air Hujan

= 0,0098 (ds + dh)

ds

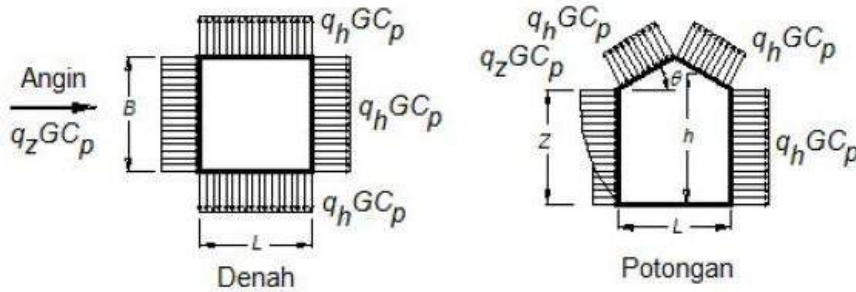
= 10 mm

dh

= 10 mm

= 0,0098 (10+10) x 100

= 19,6 kg/m²



Atap pelana, atap perisai

Beban Angin

h

= 12,4 m

L

= 16,4 m

G

= 0,85

h/L

= $\frac{12,4}{16,4}$

= 0,7561

= 0,5 ≤ h/L < 1

Cp2 0,5

= -0,58

Interpolasi

Cp2 1

= -0,88

Interpolasi

Cp1 0,7561

= Cp2 1 + $\left(\frac{Cp1 - 0,5}{1 - 0,5}\right) \cdot (Cp2 1 - Cp2 0,5)$

= -0,88 + $\left(\frac{0,7561 - 0,5}{1 - 0,5}\right) \cdot (-0,88 - (-0,58))$

= -0,7263

Angin Tekan

Cp1

= -0,7263

Cp2

= -0,18

Interpolasi

qh1

= Cp1 . G



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



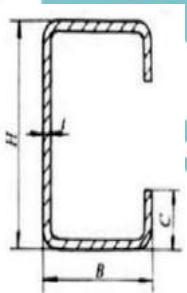
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= -0,7263 \cdot 0,85 \\
 &= -0,6174 \quad \text{N/m}^2 \\
 &= -0,0617 \quad \text{kg/m}^2 \\
 &= C_{p2} \cdot G \\
 &= -0,18 \cdot 0,85 \\
 &= -0,153 \quad \text{N/m}^2 \\
 &= -0,0153 \quad \text{kg/m}^2 \\
 &= q_{h1} + q_{h2} \\
 &= -0,0617 + 0,0153 \\
 &= -0,0770 \quad \text{kg/m}^2 \\
 &= -0,54 \quad \text{Interpolasi} \\
 &= -0,60 \quad \text{Interpolasi}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= C_{p2 \ 1} + \left(\frac{C_{p1} - 0,5}{1 - 0,5} \right) \cdot (C_{p2 \ 1} - C_{p2 \ 0,5}) \\
 &= -0,6 + \left(\frac{0,7561 - 0,5}{1 - 0,5} \right) \cdot (-0,6 - (-0,54)) \\
 &= -0,5693 \\
 &= C_p \cdot G \\
 &= -0,5693 \cdot 0,85 \\
 &= -0,4839 \quad \text{N/m}^2 \\
 &= -0,0484 \quad \text{kg/m}^2
 \end{aligned}$$



Preliminary Design

Dipakai Profil Lipped Channel 150 x 75 x 25 x 3,2 (Tabel Baja)

H	150	mm
B	75	mm
C	25	mm



tw = tf	3,2	mm
---------	-----	----

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

A	10,53	cm ²
q	8,27	kg/m
I _x	375	cm ⁴
I _y	83,6	cm ⁴
r _x	5,97	cm
r _y	2,82	cm
Z _x	50	cm ³
Z _y	17,3	cm ³
S _x	6,3	cm
S _y	0	cm

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, dan penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C. Perhitungan Beban

1. Akibat Beban Mati (DL)

Berat penutup Atap = Berat Atap. (½ kiri + ½ kanan jarak gording)
 = 5,38 . 1,1
 = 5,918 kg/m
 Berat profil gording = 8,27 kg/m
 Berat sambungan (10%) = 0,827 kg/m
 qDL Total = Berat Penutup Atap + Berat Profil Gording + Berat Sambungan
 = 5,918 + 8,27 + 0,827
 = 15,015 kg/m

2. Akibat Beban Hidup (LL)

Berat Pekerja = 100 kg
 qLL Total = 100 kg

3. Akibat Beban Hujan (RL)

Beban Air Hujan = Beban air hujan . (½ Kiri + ½ Kanan Jarak Gording)
 = 19,6 . 1,1
 = 21,56 kg/m
 qRL Total = 21,56 kg/m

4. Akibat Beban Angin (WL)

Beban Angin Tekan = Berat Angin Tekan . (½ kiri + ½ kanan jarak Gording)
 = -0,0770 . 1,1
 = -0,0847 kg/m
 Beban Angin Hisap = Berat Angin . Koefisien . (½ kiri + ½ kanan jarak Gording)





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

qDLx

qDLy

Mx

My

pLLx

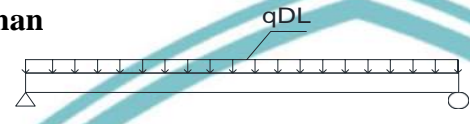
pLLy

Mx

My

$$\begin{aligned}
 &= -0,0484 \cdot 1,1 \\
 &= -0,0532 \quad \text{kg/m} \\
 &= \text{Beban Angin Tekan} + \text{Beban Angin Hisap} \\
 &= -0,0847 + (-0,0532) \\
 &= -0,1380 \quad \text{kg/m}
 \end{aligned}$$

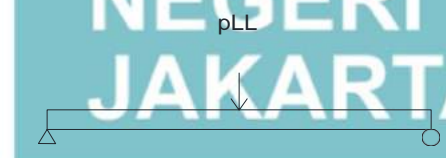
2. Reaksi Momen Akibat Pembebanan
 Akibat Beban Mati (DL)



$$\begin{aligned}
 &= qDL \cdot \cos \alpha \\
 &= 15,015 \cdot 0,9563 \\
 &= 14,3589 \quad \text{kg/m} \\
 &= qDL \cdot \sin \alpha \\
 &= 15,015 \cdot 0,2924 \\
 &= 4,3900 \quad \text{kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1/8 \cdot qDLx \cdot L^2 \\
 &= 1/8 \cdot 4,3589 \cdot 5,6^2 \\
 &= 56,2870 \quad \text{kg.m} \\
 &= 1/8 \cdot qDLy \cdot L \text{ antar sagrod}^2 \\
 &= 1/8 \cdot 4,39 \cdot 1,1^2 \\
 &= 0,6640 \quad \text{kg.m}
 \end{aligned}$$

3. Akibat Beban Hidup (LL)



$$\begin{aligned}
 &= pLL \cdot \cos \alpha \\
 &= 100 \cdot 0,9563 \\
 &= 95,6305 \quad \text{kg} \\
 &= pLL \cdot \sin \alpha \\
 &= 100 \cdot 0,2924 \\
 &= 29,2372 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1/4 \cdot pLLx \cdot L \\
 &= 1/4 \cdot 95,6305 \cdot 5,6 \\
 &= 133,8827 \quad \text{kg.m} \\
 &= 1/4 \cdot pLLy \cdot L \text{ antar sagrod}
 \end{aligned}$$





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Akibat Beban Hujan (RL)

q_{RLx}

q_{RLy}

M_x

M_y

Akibat Beban Angin (WL)

q_{WLx} Tekan

q_{WLx} Hisap

M_x Tekan

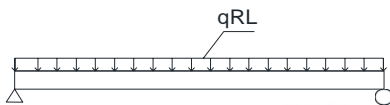
M_x Hisap

M_y Tekan

M_y Hisap

$$= 1/4 \cdot 29,2372 \cdot 1,1$$

$$= 8,0402 \quad \text{kg.m}$$



$$= q_{RL} \cdot \cos \alpha$$

$$= 21,56 \cdot 0,9563$$

$$= 20,6179 \quad \text{kg/m}$$

$$= q_{RL} \cdot \sin \alpha$$

$$= 21,56 \cdot 0,2924$$

$$= 6,3035 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{RLx} \cdot L^2$$

$$= 1/8 \cdot 20,6179 \cdot 5,6^2$$

$$= 80,8223 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{RLy} \cdot L \text{ antar sagrod}^2$$

$$= 1/8 \cdot 6,3035 \cdot 1,1^2$$

$$= 0,9534 \quad \text{kg/m}$$



$$= -0,0847 \quad \text{kg/m}$$

$$= -0,0532 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{WLx} \cdot L^2$$

$$= 1/8 \cdot (-0,0847) \cdot 5,6^2$$

$$= -0,3322 \quad \text{kgm}$$

$$= 1/8 \cdot q_{WLx} \cdot L^2$$

$$= 1/8 \cdot (-0,0532) \cdot 5,6^2$$

$$= -0,2086 \quad \text{kgm}$$

$$= 0 \quad \text{kgm}$$

$$= 0 \quad \text{kgm}$$

No	Beban	M_x	M_y
		kgm	kgm
	Mati	56,2870	0,6640



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2	Hidup	133,8827	8,0402
3	Hujan	80,8223	0,9534
4	Angin Tekan	-0,3322	0,0000
	Angin Hisap	-0,2086	0,0000

Hak Cipta :

e Kombinasi Pembebanan

	Kombinasi	Mux(kg.m)	Muy(kg.m)
	1,4D	78,8017	0,9296
2	1,2D + 1,6L + 0,5R	322,1677	14,1378
	1,2D + 1,6R + 0,5L	263,8013	6,3423
	1,2D + 1,6R + 0,5W (tekan)	196,6939	2,3222
	1,2D + 1,6R + 0,5W (hisap)	196,7557	2,3222
	1,2D + W (tekan) + L + 0,5R	241,5060	9,3137
	1,2D + W (hisap) + L + 0,5R	241,6295	9,3137
	0,9D + W (tekan)	50,3261	0,5976
	0,9D + W (hisap)	50,4496	0,5976

Keterangan :

- D = Beban Mati
- L = Beban Hidup
- La = Beban Hidup
- H = Beban Hujan
- W = Beban Angin
- E = Beban Gempa = 0

Digunakan kombinasi Beban Terbesar

Mux = 322,1677 kg.m

Muy = 14,1378 kg.m

f Cek Tekuk Lokal

Tekuk Lokal Terhadap Sayap

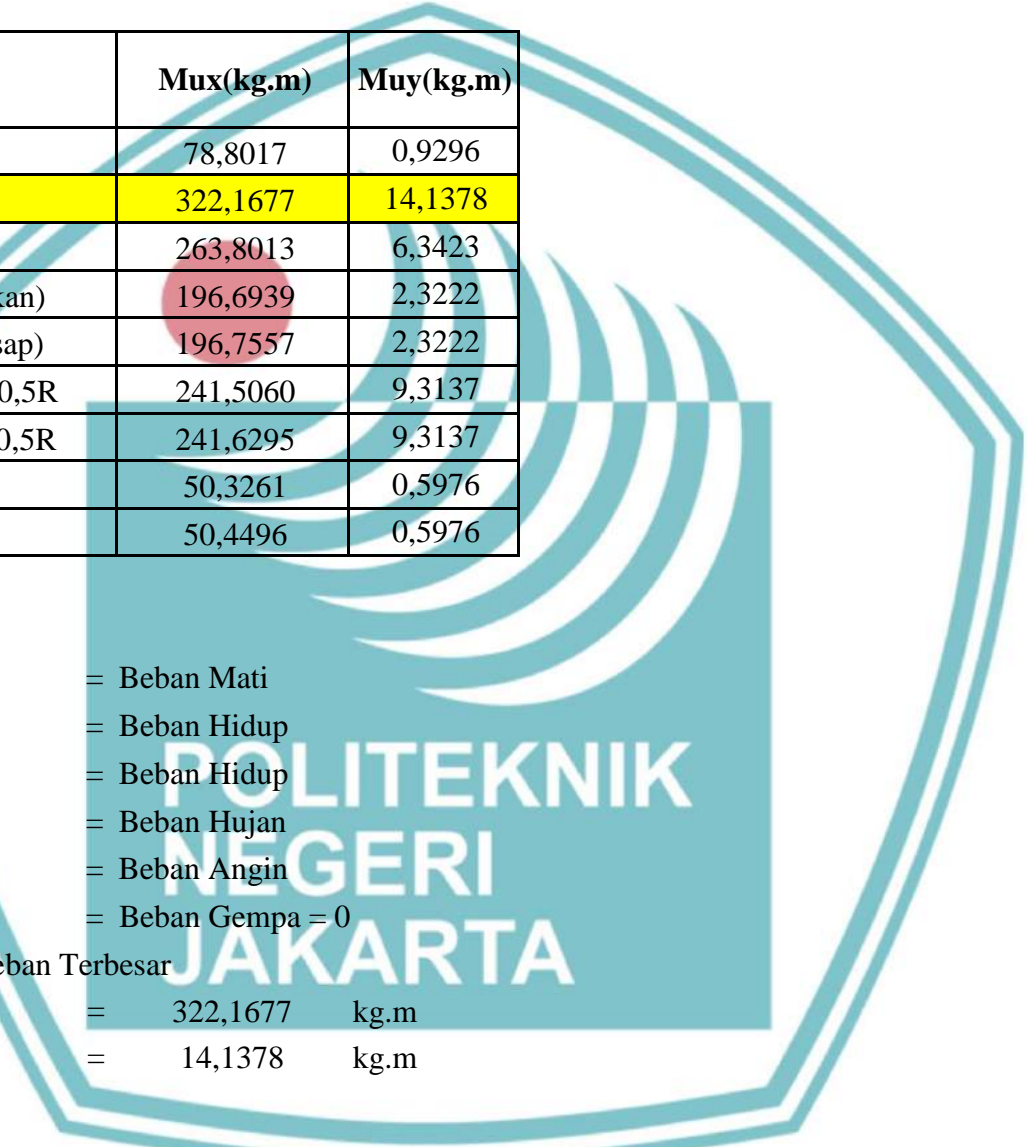
Pada sayap, menurut tabel **B.4.1b SNI 03-1729-2020**, Rasio Lebar terhadap Tebal

Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Lentur

$$\lambda = \frac{bf}{2 \cdot tf}$$

$$= \frac{75}{2 \cdot 3,2}$$

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 11,71875 \\
 &= 0,38\sqrt{\frac{E}{F_y}} \\
 &= 0,38\sqrt{\frac{200000}{240}} \\
 &= 10,970 \\
 &= 1\sqrt{\frac{E}{F_y}} \\
 &= 1\sqrt{\frac{200000}{240}} \\
 &= 28,868
 \end{aligned}$$

$\lambda < \lambda_p$

PENAMPANG TIDAK KOMPAK

(Penampang tertekuk antara flens dan web)

SNI 1729 - 2020

Tekuk Local Terhadap Badan

Pada badan, menurut tabel **B.4.1b SNI 03-1729-2020**, Rasio Lebar terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur Mengalami Lentur

$$\begin{aligned}
 &= \frac{d - 2t_f}{tw} \\
 &= \frac{150 - 6,4}{3,2} \\
 &= 44,875 \\
 &= 3,76\sqrt{\frac{E}{F_y}} \\
 &= 3,76\sqrt{\frac{200000}{240}} \\
 &= 108,542 \\
 &= 5,70\sqrt{\frac{E}{F_y}} \\
 &= 5,70\sqrt{\frac{200000}{240}}
 \end{aligned}$$



= 164,545

PENAMPANG KOMPAK

(Penampang tidak tertekuk antara flens dan web)

Cek Tekuk Lateral

Jarak engaku (Lb)

= 1,1 m

= 110 cm

Menurut pasal F2-5 pada SNI-03-1729-2020, nilai Lp dapat dihitung sebagai berikut :

Lp

= 1,76 . ry . $\sqrt{\frac{E}{fy}}$

= 1,76 . 2,82 . $\sqrt{\frac{200000}{240}}$

= 143,2752 cm

Lb < Lp

BENTANG PENDEK

(Maka, tidak ada tekuk torsi lateral/Penampang tidak tertekuk)

Momen Nominal

Karena penampang dengan sayap yang digunakan tidak kompak maka kuat lentur nominal ditentukan pada **SNI 03-1729-2020 F6-2**

Mn

= Mp - (Mp - 0,7 . Fy . S) $\left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p}\right)$

Mencari momen plastis yang bekerja pada profil

Mp

= Z . Fy

Mpx

= Zx . Fy

= 50000 . 240 / 10000

= 1200 kgm

Mpy

= Zy . fy

= 17300 . 240 / 10000

= 415 kgm

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipannya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Mencari momen nominal

$$\begin{aligned}
 M_{nx} &= M_{px} - (M_{px} - 0,7 \cdot F_y \cdot S_x) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \\
 &= 1200 - (1200 - 0,7 \cdot (240 \cdot 100000) \cdot (6,3/1000000)) \left(\frac{23,4375 - 10,970}{28,868 - 10,970} \right) \\
 &= \mathbf{437,8232} \quad \text{kgm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{ny} &= M_{py} - (M_{py} - 0,7 \cdot F_y \cdot S_y) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \\
 &= 415 - (415 - 0,7 \cdot (240 \cdot 100000) \cdot (0/1000000)) \left(\frac{23,4375 - 10,970}{28,868 - 10,970} \right) \\
 &= \mathbf{125,9774} \quad \text{kgm}
 \end{aligned}$$

Kontrol Tenggangan Lentur Yang Terjadi/ Rasio Kekuatan

Mux	+	Muy	<	1
ø Mnx	+	ø Mny	<	1
322,168	+	14,138	<	1
0,9 · 437,8232	+	0,9 · 125,9774	<	1
322,168	+	14,138	<	1
394,0409	+	113,3797	<	1
		0,9423	<	1 OK

KUAT MENAHAN TENGGANGAN LENTUR

Kontrol Lendutan

Lendutan Ijin = $L/240$
 = $5600/240$
 (δ izin) = $23,3$ mm

Cek Lendutan Akibat beban mati (DL)

$$\begin{aligned}
 \delta_x &= \frac{5 \cdot q_{DLx} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\
 &= \frac{5 \cdot (14,3589/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\
 &= 2,45 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat} \\
 \delta_y &= \frac{5 \cdot q_{DLy} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin})
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 & \frac{384 \cdot E \cdot I_y}{5 \cdot (4,39/100) \cdot (5600^4)} < (\delta \text{ izin}) \\
 = & \frac{384 \cdot 200000 \cdot 836000}{5 \cdot (4,39/100) \cdot (5600^4)} \\
 = & 3,36 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}
 \end{aligned}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \sqrt{(2,45^2) + (3,36^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \mathbf{4,161} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{OK} \end{aligned}$$

Cek Lendutan Akibat beban hidup (LL)

$$\begin{aligned} \delta x &= \frac{pLLx \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{(95,6305 \cdot 10) \cdot 5600^3}{48 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \mathbf{4,67 \text{ mm}} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta y &= \frac{pLLy \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{(29,2372 \cdot 10) \cdot 5600^3}{48 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \mathbf{6,40 \text{ mm}} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \sqrt{(4,67^2) + (6,40^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \mathbf{7,918} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{OK} \end{aligned}$$

Cek Lendutan Akibat beban hujan (RL)

$$\begin{aligned} \delta x &= \frac{5 \cdot qRLx \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{5 \cdot (20,6179/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \mathbf{3,52 \text{ mm}} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta y &= \frac{5 \cdot qRLy \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{5 \cdot (6,3035/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \mathbf{4,83 \text{ mm}} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \sqrt{(3,52^2) + (4,83^2)} < \text{Lendutan Ijin} \end{aligned}$$



Cek Lendutan Angin (WL)

Tekan (X+)

Hisap (X-)

$$= 5,975 < 23,3 \quad \text{OK}$$

Cek Lendutan Angin (WL)

$$\delta_x = \frac{5 \cdot q_{Wx} \text{ tekan} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin})$$

$$= \frac{5 \cdot (-0,0847/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin})$$

$$= -0,0145 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat}$$

$$\delta_y = \frac{5 \cdot q_{Wx} \text{ hisap} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin})$$

$$= \frac{5 \cdot (-0,0532/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin})$$

$$= -0,0408 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat}$$

$$\delta = \sqrt{(\delta_x^2) + (\delta_y^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \sqrt{(-0,00145^2) + (-0,0408^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 0,043 < 23,3 \quad \text{OK}$$

Cek Lendutan Akibat beban mati (DL) dan beban hidup (LL)

$$\delta_x = \delta_{Dx} + \delta_{Lx} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 2,45 + 4,67 < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 7,12 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat}$$

$$\delta_y = \delta_{Dy} + \delta_{Ly} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 3,36 + 6,40 < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 9,76 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat}$$

$$\delta = \sqrt{(\delta_x^2) + (\delta_y^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \sqrt{(7,12^2) + (9,76^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

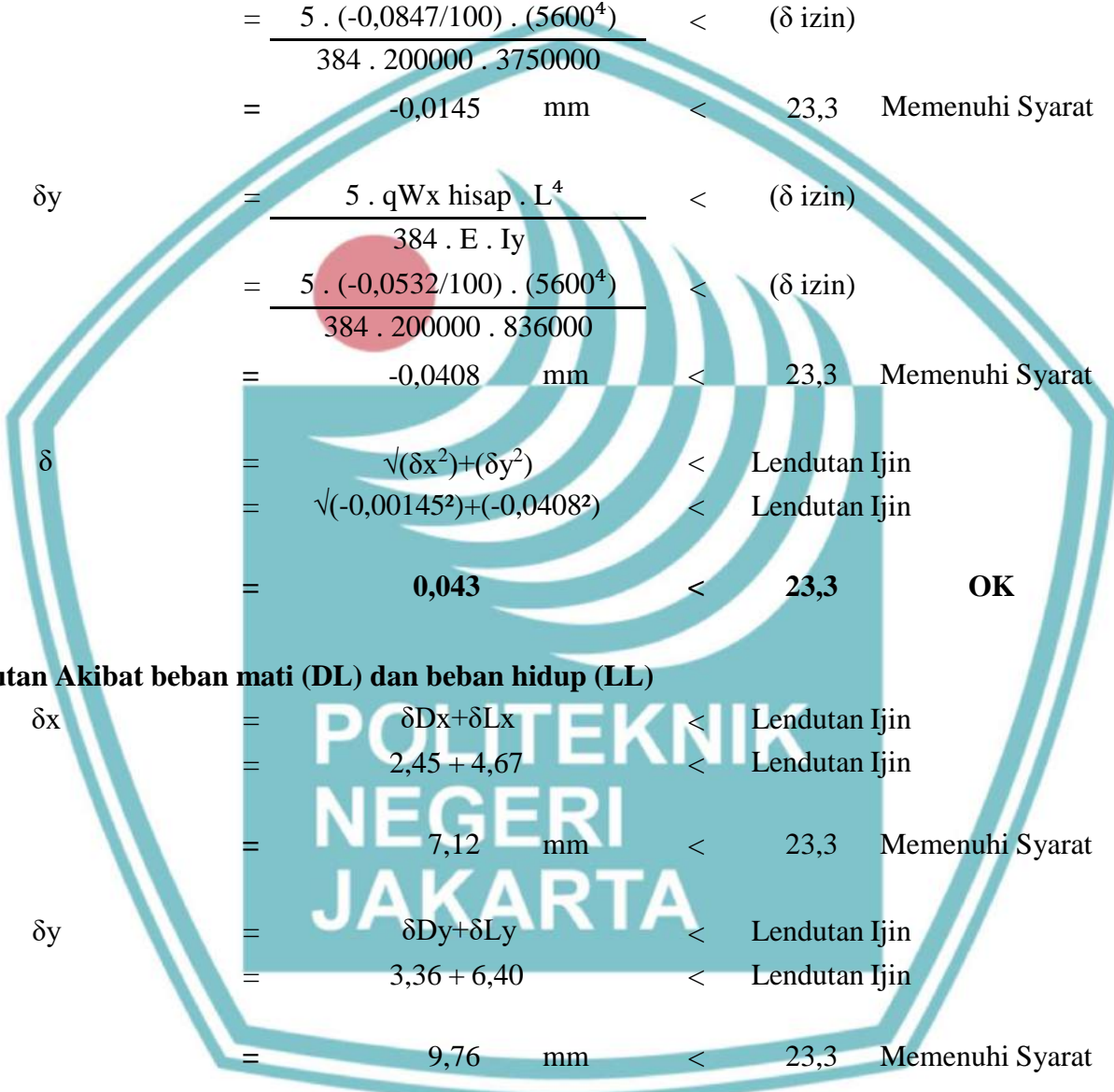
$$= 12,079 < 23,3 \quad \text{OK}$$

Cek Lendutan Akibat beban mati (DD) dan beban hujan (RL)

$$\delta_x = \delta_{Dx} + \delta_{Rx} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 2,45 + 3,52 < \text{Lendutan Ijin}$$

Hak Cipta:
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



= 5,97 mm < 23,3 Memenuhi Syarat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

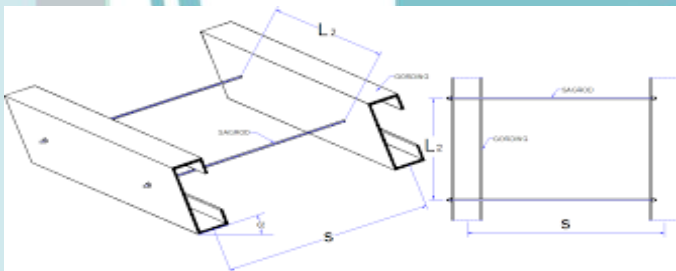
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

δy	=	$\delta D_y + \delta R_y$	<	Lendutan Ijin
	=	3,36 + 4,83	<	Lendutan Ijin
	=	8,19 mm	<	23,3 Memenuhi Syarat
δ	=	$\sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)}$	<	Lendutan Ijin
	=	$\sqrt{(5,97^2) + (8,19^2)}$	<	Lendutan Ijin
	=	10,136	<	23,3 OK

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan diatas pada Kuda-Kuda menggunakan Penutup Atap Bitumen serta menggunakan profil gording Lipped Channel 150x75x25x3,2 dengan jarak antar kuda-kuda 5,6 meter dan jarak antar gording 1,1 meter dapat digunakan.

1 Perhitungan Sagrod



Data Perencanaan

f_y	= 240	MPa
f_u	= 370	MPa
f_r	= 70	MPa
E	= 200000	MPa
ν	= 0,3	

Lipped Channel

H	= 150	mm
B	= 75	mm
C	= 25	mm
$t_w = t_f$	= 3,2	mm
A	= 10,53	cm ²
q	= 8,27	kg/m
I_x	= 375	cm ⁴
I_y	= 83,6	cm ⁴

TEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

r_x

= 5,97 cm

r_y

= 2,82 cm

I_x

= 50 cm³

I_y

= 17,3 cm³

S_x

= 6,3 cm

S_y

= 0 cm

$\phi =$

= 0,9

Faktor reduksi lentur (ϕ_b)

= 0,9

Faktor reduksi geser (ϕ_f)

= 0,7

Diameter Sagrod (d)

= 6 mm

Jrk (miring) antar gording (s)

= 1100 mm

Pjg gording (jarak-rafter) (L_1)

= 5600 mm

Jarak antar sagrod (L_2)

= 1100 mm

Sudut miring atap (α)

= 17 derajat

Beban merata terfaktor pada gording

Q_{uy}

= $(1,2qDL + 1,6qLL) (\sin \Phi)$
= $((1,2 \cdot 15,015 \cdot 0,0098) + (1,6 \cdot 100 \cdot 0,0098)) (\sin 26)$
= 0,0005 N/mm

Beban terpusat terfaktor pada gording

P_{uy}

= $(1,6qLL) \cdot (\sin \Phi)$
= $(1,6 \cdot 100 \cdot 10) \cdot (\sin 26)$
= 467,7947 N

panjang sagrod

$L_y = L_2$

= 1100 mm

Tegangan leleh baja

T_u

= $(Q_{uy} \cdot L_y) + P_{uy}$
= $(0,0005 \cdot 1100) + 467,7947$
= 468,3558 N

Luas penampang bruto sagrod

A_g

= $1/4 \cdot \pi \cdot D^2$
= $1/4 \cdot 3,14 \cdot 6^2$
= 28,2743 mm²





Luas penampang efektif sagrod

$$\begin{aligned}
&= 0,9 \cdot A_g \\
&= 0,9 \cdot 28,2743 \\
&= 25,4469 \quad \text{mm}^2
\end{aligned}$$

tahanan tarik sagrod berdasarkan luas penampang brutto

$$\begin{aligned}
\phi T_n &= 0,9 \cdot A_g \cdot F_y \\
&= 0,9 \cdot 28,2743 \cdot 240 \\
&= 6107,2561 \quad \text{N}
\end{aligned}$$

tahanan tarik sagrod berdasarkan luas penampang efektif

$$\begin{aligned}
\phi T_n &= 0,75 \cdot A_e \cdot F_u \\
&= 0,75 \cdot 25,4469 \cdot 370 \\
&= 7061,5149 \quad \text{N}
\end{aligned}$$

tahanan tarik sagrod (terkecil) yang digunakan

$$\begin{aligned}
\phi T_n &= \text{diambil nilai terkecil} \\
&= 6107,2561 \quad \text{N}
\end{aligned}$$

Syarat

$$\begin{aligned}
T_u &\leq \phi T_n \\
468,3558 &\leq 6107,256119 \quad \text{OK}
\end{aligned}$$



Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta Politeknik Negeri Jakarta

PERHITUNGAN GORDING JURAY J2

Data Perencanaan Gording:

Spesifikasi Penutup Atap Genteng Metal Multi Roof

Bahan Baku	=	Baja Galvalume az 100, Zincalume, Zinc Phospat dan campuran coraltext
Lebar Total	=	1000 mm
Panjang Total	=	770 mm
Berat	=	5,38 kg
Berat per m ²	=	5,38 kg/m ²
Jarak Reng	=	385 mm
Sudut Kemiringan	=	14 derajat
Ukuran Reng	=	30 mm x 40 mm
Ukuran Kaso	=	50 mm x 70 mm



PPIUG BAB 4 PASAL 4.2

Mutu Baja	=	37
Berat per Unit Volume Baja	=	7850 kg/m ³
Tegangan Leleh (<i>f_y</i>)	=	240 MPa
Tegangan Ultimit (<i>f_u</i>)	=	370 MPa
Modulus Elastisitas (E)	=	200000 MPa
Modulus Geser (G)	=	80000 MPa
Jarak Antar Kuda-Kuda	=	5,6 m
Jarak Antar Gording	=	1,1 m
Jarak Pengaku (sagrod)	=	1,1 m
Sambungan	=	Baut

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Kemiringan Atap (α) = 14 derajat

$\cos \alpha$ = 0,9703

$\sin \alpha$ = 0,2419

Berat penutup atap = 5,38 kg/m²

Berat pekerja = 100 kg

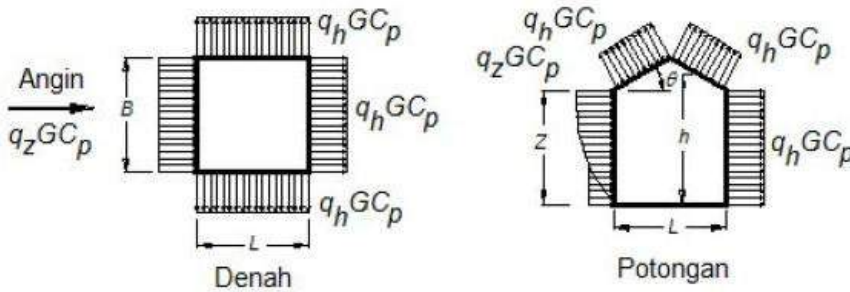
Berat air Hujan = 0,0098 (ds + dh)

ds = 10 mm

dh = 10 mm

= 0,0098 (10+10) x 100

= 19,6 kg/m²



Atap pelana, atap perisai

Beban Angin

h = 12,4 m

L = 16,4 m

G = 0,85

h/L = $\frac{12,4}{16,4}$

= 0,7561

Cp2 0,5

Cp2 1

Cp1 0,7561

= 0,5 ≤ h/L < 1

= -0,74

Interpolasi

= -0,98

Interpolasi

= Cp2 1 + $\left(\frac{Cp1 - 0,5}{1 - 0,5}\right) \cdot (Cp2 1 - Cp2 0,5)$

= -0,88 + $\left(\frac{0,7561 - 0,5}{1 - 0,5}\right) \cdot (-0,88 - (-0,58))$

= -0,8571

Angin Tekan

Hak Cipta Milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



$$= -0,8571$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Cp1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Cp2

qh1

Hak Cipta : qh2

qh2

Angin Hisap

Cp2 0,85

Cp2 1

Cp1 0,7561

qh hisap

Preliminary Design

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

= -0,18 **Interpolasi**

= Cp1 . G
= -0,7263 . 0,85

= -0,7285 N/m²

= -0,0729 kg/m²

= Cp2 . G
= -0,18 . 0,85

= -0,153 N/m²

= -0,0153 kg/m²

= qh1 + qh2
= -0,0617 + 0,0153

= -0,0882 kg/m²

= -0,50 **Interpolasi**

= -0,62 **Interpolasi**

$$= Cp2\ 1 + \left(\frac{Cp1 - 0,5}{1 - 0,5} \right) \cdot (Cp2\ 1 - Cp2\ 0,5)$$

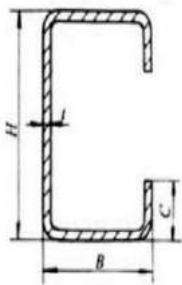
$$= -0,62 + \left(\frac{0,7561 - 0,5}{1 - 0,5} \right) \cdot (-0,62 - (-0,50))$$

$$= -0,5585$$

= Cp . G
= -0,5693 . 0,85

= -0,4748 N/m²

= -0,0475 kg/m²



Dipakai Profil Lipped Channel 150 x 75 x 25 x 3,2 (Tabel Baja)

H	150	mm
B	75	mm
C	25	mm
tw = tf	3,2	mm



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

A	10,53	cm ²
q	8,27	kg/m
I _x	375	cm ⁴
I _y	83,6	cm ⁴
r _x	5,97	cm
r _y	2,82	cm
Z _x	50	cm ³
Z _y	17,3	cm ³
S _x	6,3	cm
S _y	0	cm

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, dan penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. Perhitungan

Akibat Beban Mati (DL)

Berat penutup Atap = Berat Atap. (½ kiri + ½ kanan jarak gording)
 = 5,38 . 1,1
 = 5,918 kg/m

Berat profil gording = 8,27 kg/m

Berat sambungan (10%) = 0,827 kg/m

qDL Total = Berat Penutup Atap + Berat Profil Gording + Berat Sambungan
 = 5,918 + 8,27 + 0,827
 = 15,015 kg/m

Akibat Beban Hidup (LL)

Berat Pekerja = 100 kg

qLL Total = 100 kg

Akibat Beban Hujan (RL)

Beban Air Hujan = Beban air hujan . (½ Kiri + ½ Kanan Jarak Gording)
 = 19,6 . 1,1
 = 21,56 kg/m

qRL Total = 21,56 kg/m

Akibat Beban Angin (WL)

Beban Angin Tekan = Berat Angin Tekan . (½ kiri + ½ kanan jarak Gording)
 = -0,0770 . 1,1
 = -0,0970 kg/m

Beban Angin Hisap = Berat Angin . Koefisien . (½ kiri + ½ kanan jarak Gording)

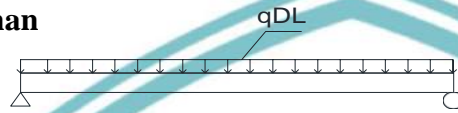




Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= -0,0484 \cdot 1,1 \\
 &= -0,0522 \quad \text{kg/m} \\
 &= \text{Beban Angin Tekan} + \text{Beban Angin Hisap} \\
 &= -0,0847 + (-0,0532) \\
 &= -0,1492 \quad \text{kg/m}
 \end{aligned}$$

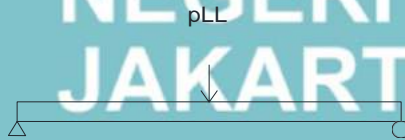
Reaksi Momen Akibat Pembebanan Akibat Beban Mati (DL)



$$\begin{aligned}
 &= qDL \cdot \cos \alpha \\
 &= 15,015 \cdot 0,9563 \\
 &= 14,5690 \quad \text{kg/m} \\
 &= qDL \cdot \sin \alpha \\
 &= 15,015 \cdot 0,2924 \\
 &= 3,6325 \quad \text{kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1/8 \cdot qDLx \cdot L^2 \\
 &= 1/8 \cdot 4,3589 \cdot 5,6^2 \\
 &= 57,1104 \quad \text{kg.m} \\
 &= 1/8 \cdot qDLy \cdot L \text{ antar sagrod}^2 \\
 &= 1/8 \cdot 4,39 \cdot 1,1^2 \\
 &= 0,5494 \quad \text{kg.m}
 \end{aligned}$$

Akibat Beban Hidup (LL)



$$\begin{aligned}
 &= pLL \cdot \cos \alpha \\
 &= 100 \cdot 0,9563 \\
 &= 97,0296 \quad \text{kg} \\
 &= pLL \cdot \sin \alpha \\
 &= 100 \cdot 0,2924 \\
 &= 24,1922 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1/4 \cdot pLLx \cdot L \\
 &= 1/4 \cdot 95,6305 \cdot 5,6 \\
 &= 135,8414 \quad \text{kg.m} \\
 &= 1/4 \cdot pLLy \cdot L \text{ antar sagrod}
 \end{aligned}$$



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Akibat Beban Hujan (RL)

q_{RLx}

q_{RLy}

M_x

M_y

Akibat Beban Angin (WL)

q_{WLx} Tekan

q_{WLx} Hisap

M_x Tekan

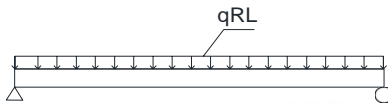
M_x Hisap

M_y Tekan

M_y Hisap

$$= 1/4 \cdot 29,2372 \cdot 1,1$$

$$= 6,6529 \quad \text{kg.m}$$



$$= q_{RL} \cdot \cos \alpha$$

$$= 21,56 \cdot 0,9563$$

$$= 20,9196 \quad \text{kg/m}$$

$$= q_{RL} \cdot \sin \alpha$$

$$= 21,56 \cdot 0,2924$$

$$= 5,2158 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{RLx} \cdot L^2$$

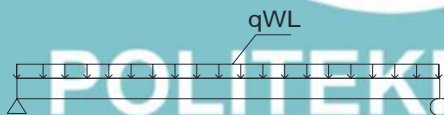
$$= 1/8 \cdot 20,6179 \cdot 5,6^2$$

$$= 82,0047 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{RLy} \cdot L \text{ antar sagrod}^2$$

$$= 1/8 \cdot 6,3035 \cdot 1,1^2$$

$$= 0,7889 \quad \text{kg/m}$$



$$= -0,0970 \quad \text{kg/m}$$

$$= -0,0522 \quad \text{kg/m}$$

$$= 1/8 \cdot q_{WLx} \cdot L^2$$

$$= 1/8 \cdot (-0,0847) \cdot 5,6^2$$

$$= -0,3801 \quad \text{kgm}$$

$$= 1/8 \cdot q_{WLx} \cdot L^2$$

$$= 1/8 \cdot (-0,0532) \cdot 5,6^2$$

$$= -0,2047 \quad \text{kgm}$$

$$= 0 \quad \text{kgm}$$

$$= 0 \quad \text{kgm}$$

No	Beban	M_x	M_y
		kgm	kgm
	Mati	57,1104	0,5494



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2	Hidup	135,8414	6,6529
3	Hujan	82,0047	0,7889
4	Angin Tekan	-0,3801	0,0000
	Angin Hisap	-0,2047	0,0000

Hak Cipta :

e. Kombinasi Pembebanan

	Kombinasi	Mux(kg.m)	Muy(kg.m)
1	1,4D	79,9546	0,7692
2	1,2D + 1,6L + 0,5R	326,8811	11,6983
3	1,2D + 1,6R + 0,5L	267,6608	5,2479
4	1,2D + 1,6R + 0,5W (tekan)	199,5501	1,9215
5	1,2D + 1,6R + 0,5W (hisap)	199,6378	1,9215
6	1,2D + W (tekan) + L + 0,5R	244,9962	7,7066
7	1,2D + W (hisap) + L + 0,5R	245,1716	7,7066
8	0,9D + W (tekan)	51,0193	0,4945
9	0,9D + W (hisap)	51,1947	0,4945

Keterangan :

- D = Beban Mati
- L = Beban Hidup
- La = Beban Hidup
- H = Beban Hujan
- W = Beban Angin
- E = Beban Gempa = 0

Digunakan kombinasi Beban Terbesar

Mux = 326,8811 kg.m

Muy = 11,6983 kg.m

f. Cek Tekuk Lokal

Tekuk Lokal Terhadap Sayap

Pada sayap, menurut tabel **B.4.1b SNI 03-1729-2020**, Rasio Lebar terhadap Tebal

Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Lentur

$$\lambda = \frac{bf}{2 \cdot tf}$$

$$= \frac{75}{2 \cdot 3,2}$$

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 11,71875$$

$$= 0,38\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$= 0,38\sqrt{\frac{200000}{240}}$$

$$= 10,970$$

$$= 1\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$= 1\sqrt{\frac{200000}{240}}$$

$$= 28,868$$

$\lambda < \lambda_p$

PENAMPANG TIDAK KOMPAK

(Penampang tertekuk antara flens dan web)

SNI 1729 - 2020

Tekuk Local Terhadap Badan

Pada badan, menurut tabel **B.4.1b SNI 03-1729-2020**, Rasio Lebar terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur Mengalami Lentur

$$\lambda = \frac{d - 2t_f}{t_w}$$

$$= \frac{150 - 6,4}{3,2}$$

$$= 44,875$$

$$= 3,76\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$= 3,76\sqrt{\frac{200000}{240}}$$

$$= 108,542$$

$$= 5,70\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$= 5,70\sqrt{\frac{200000}{240}}$$

λ_r



= 164,545

PENAMPANG KOMPAK

(Penampang tidak tertekuk antara flens dan web)

Cek Tekuk Lateral

Jarak engaku (Lb)

= 1,1 m

= 110 cm

Menurut pasal F2-5 pada SNI-03-1729-2020, nilai Lp dapat dihitung sebagai berikut :

Lp

= 1,76 . ry . $\sqrt{\frac{E}{fy}}$

= 1,76 . 2,82 . $\sqrt{\frac{200000}{240}}$

= 143,2752 cm

Lb < Lp

BENTANG PENDEK

(Maka, tidak ada tekuk torsi lateral/Penampang tidak tertekuk)

Momen Nominal

Karena penampang dengan sayap yang digunakan tidak kompak maka kuat lentur nominal ditentukan pada **SNI 03-1729-2020 F6-2**

Mn

= Mp - (Mp - 0,7 . Fy . S) $\left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p}\right)$

Mencari momen plastis yang bekerja pada profil

Mp

= Z . Fy

Mpx

= Zx . Fy

= 50000 . 240 / 10000

= 1200 kgm

Mpy

= Zy . fy

= 17300 . 240 / 10000

= 415 kgm

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipannya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Mencari momen nominal

$$\begin{aligned}
 M_{nx} &= M_{px} - (M_{px} - 0,7 \cdot F_y \cdot S_x) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \\
 &= 1200 - (1200 - 0,7 \cdot (240 \cdot 100000)) \cdot (6,3 / 1000000) \left(\frac{23,4375 - 10,970}{28,868 - 10,970} \right) \\
 &= \mathbf{437,8232} \quad \text{kgm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{ny} &= M_{py} - (M_{py} - 0,7 \cdot F_y \cdot S_y) \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right) \\
 &= 415 - (415 - 0,7 \cdot (240 \cdot 100000)) \cdot (0 / 1000000) \left(\frac{23,4375 - 10,970}{28,868 - 10,970} \right) \\
 &= \mathbf{125,9774} \quad \text{kgm}
 \end{aligned}$$

Kontrol Tenggangan Lentur Yang Terjadi/ Rasio Kekuatan

Mux	Muy	<	1
ø Mnx	ø Mny	<	1
326,881	11,698	<	1
0,9 · 437,8232	0,9 · 125,9774	<	1
326,881	11,698	<	1
394,049	113,3797	<	1
	0,9327	<	1 OK

KUAT MENAHAN TENGANGAN LENTUR

Kontrol Lentutan

$$\begin{aligned}
 \text{Lentutan Ijin} &= L/240 \\
 &= 5600/240 \\
 (\delta \text{ izin}) &= 23,3 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Cek Lentutan Akibat beban mati (DL)

$$\begin{aligned}
 \delta_x &= \frac{5 \cdot q_{DLx} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\
 &= \frac{5 \cdot (14,3589/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\
 &= 2,49 \quad \text{mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat} \\
 \delta_y &= \frac{5 \cdot q_{DLy} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin})
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 & \frac{384 \cdot E \cdot I_y}{5 \cdot (4,39/100) \cdot (5600^4)} < (\delta \text{ izin}) \\
 = & \frac{384 \cdot 200000 \cdot 836000}{5 \cdot (4,39/100) \cdot (5600^4)} \\
 = & 2,78 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}
 \end{aligned}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \sqrt{(2,45^2) + (3,36^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= 3,732 < 23,3 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Cek Lendutan Akibat beban hidup (LL)

$$\begin{aligned} \delta x &= \frac{pLLx \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{(95,6305 \cdot 10) \cdot 5600^3}{48 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= 4,73 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta y &= \frac{pLLy \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{(29,2372 \cdot 10) \cdot 5600^3}{48 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= 5,29 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= \sqrt{(4,67^2) + (6,40^2)} < \text{Lendutan Ijin} \\ &= 7,101 < 23,3 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Cek Lendutan Akibat beban hujan (RL)

$$\begin{aligned} \delta x &= \frac{5 \cdot qRLx \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{5 \cdot (20,6179/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= 3,57 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta y &= \frac{5 \cdot qRLy \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin}) \\ &= \frac{5 \cdot (6,3035/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin}) \\ &= 3,99 \text{ mm} < 23,3 \quad \text{Memenuhi Syarat} \end{aligned}$$

$$\delta = \sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \sqrt{(3,52^2)+(4,83^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \mathbf{5,359} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{OK}$$

Cek Lendutan Angin (WL)

$$\delta_x = \frac{5 \cdot q_{Wx} \text{ tekan} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x} < (\delta \text{ izin})$$

$$= \frac{5 \cdot (-0,0847/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 3750000} < (\delta \text{ izin})$$

$$= -0,0166 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}$$

$$\delta_y = \frac{5 \cdot q_{Wx} \text{ hisap} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} < (\delta \text{ izin})$$

$$= \frac{5 \cdot (-0,0532/100) \cdot (5600^4)}{384 \cdot 200000 \cdot 836000} < (\delta \text{ izin})$$

$$= -0,0400 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}$$

$$\delta = \sqrt{(\delta_x^2)+(\delta_y^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \sqrt{(-0,00145^2)+(-0,0408^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \mathbf{0,043} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{OK}$$

Cek Lendutan Akibat beban mati (DL) dan beban hidup (LL)

$$\delta_x = \delta_{Dx} + \delta_{Lx} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 2,45 + 4,67 < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 7,22 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}$$

$$\delta_y = \delta_{Dy} + \delta_{Ly} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 3,36 + 6,40 < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= 8,08 \text{ mm} < 23,3 \text{ Memenuhi Syarat}$$

$$\delta = \sqrt{(\delta_x^2)+(\delta_y^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \sqrt{(7,12^2)+(9,76^2)} < \text{Lendutan Ijin}$$

$$= \mathbf{10,833} < \mathbf{23,3} \quad \mathbf{OK}$$

Cek Lendutan Akibat beban mati (DD) dan beban hujan (RL)

$$\delta_x = \delta_{Dx} + \delta_{Rx} = 2,45 + 3,52$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lendutan Ijin

=

<

6,06 mm

<

Lendutan Ijin

23,3

Memenuhi Syarat





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

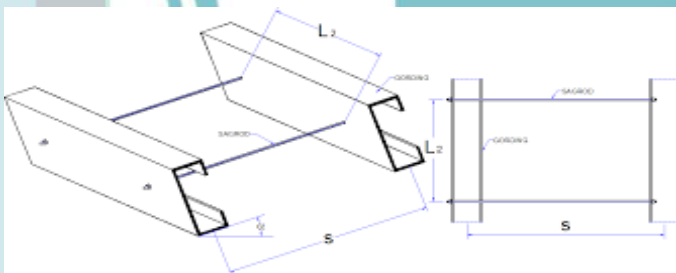
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

δy	=	$\delta D_y + \delta R_y$	<	Lendutan Ijin
	=	$3,36 + 4,83$	<	Lendutan Ijin
	=	$6,78 \text{ mm}$	<	23,3 Memenuhi Syarat
δ	=	$\sqrt{(\delta x^2) + (\delta y^2)}$	<	Lendutan Ijin
	=	$\sqrt{(5,97^2) + (8,19^2)}$	<	Lendutan Ijin
	=	9,090	<	23,3 OK

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan diatas pada Kuda-Kuda menggunakan Penutup Atap Bitumen serta menggunakan profil gording Lipped Channel 150x75x25x3,2 mm dengan jarak antar kuda-kuda 5,6 meter dan jarak antar gording 1,1 meter dapat digunakan.

1 Perhitungan Sagrod



Data Perencanaan

f_y	=	240	MPa	
f_u	=	370	MPa	
f_r	=	70	MPa	
E	=	200000	MPa	
ν	=	0,3		
Lipped Channel				
H	=	150	mm	
B	=	75	mm	
C	=	25	mm	
$t_w = t_f$	=	3,2	mm	
A	=	10,53	cm ²	
q	=	8,27	kg/m	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber. 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta. 4. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 I_x &= 375 && \text{cm}^4 \\
 I_y &= 83,6 && \text{cm}^4 \\
 I_{xy} &= 5,97 && \text{cm} \\
 I_{xx'} &= 2,82 && \text{cm} \\
 I_{yy'} &= 50 && \text{cm}^3 \\
 I_{x'y'} &= 17,3 && \text{cm}^3 \\
 S_x &= 6,3 && \text{cm} \\
 S_y &= 0 && \text{cm} \\
 \phi &= 0,9 \\
 \text{Faktor reduksi lentur } (\phi b) &= 0,9 \\
 \text{Faktor reduksi geser } (\phi f) &= 0,7 \\
 \text{Diameter Sagrod } (d) &= 6 && \text{mm} \\
 \text{Jrk (miring) antar gording } (s) &= 1100 && \text{mm} \\
 \text{Pjg gording (jarak-rafter) } (L_1) &= 5600 && \text{mm} \\
 \text{Jarak antar sagrod } (L_2) &= 1100 && \text{mm} \\
 \text{Sudut miring atap } (\alpha) &= 14 && \text{derajat}
 \end{aligned}$$

beban merata terfaktor pada gording

$$\begin{aligned}
 Q_{uy} &= (1,2qDL + 1,6qLL) (\sin \Phi) \\
 &= ((1,2 \cdot 15,015 \cdot 0,0098) + (1,6 \cdot 100 \cdot 0,0098)) (\sin 26) \\
 &= 0,0004 \quad \text{N/mm}
 \end{aligned}$$

beban terpusat terfaktor pada gording

$$\begin{aligned}
 P_{uy} &= (1,6qLL) \cdot (\sin \Phi) \\
 &= (1,6 \cdot 100 \cdot 10) \cdot (\sin 26) \\
 &= 387,0750 \quad \text{N}
 \end{aligned}$$

Panjang sagrod

$$L_y = L_2 = 1100 \quad \text{mm}$$

Tegangan leleh baja

$$\begin{aligned}
 T_u &= (Q_{uy} \cdot L_y) + P_{uy} \\
 &= (0,005 \cdot 1100) + 467,7947 \\
 &= 387,5393 \quad \text{N}
 \end{aligned}$$

Luas penampang bruto sagrod

$$A_g = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 6^2$$

$$= 28,2743 \quad \text{mm}^2$$

luas penampang efektif sagrod

$$= 0,9 \cdot A_g$$

$$= 0,9 \cdot 28,2743$$

$$= 25,4469 \quad \text{mm}^2$$

tahanan tarik sagrod berdasarkan luas penampang brutto

$$\phi T_n = 0,9 \cdot A_g \cdot F_y$$

$$= 0,9 \cdot 28,2743 \cdot 240$$

$$= 6107,2561 \quad \text{N}$$

tahanan tarik sagrod berdasarkan luas penampang efektif

$$\phi T_n = 0,75 \cdot A_e \cdot F_u$$

$$= 0,75 \cdot 25,4469 \cdot 370$$

$$= 7061,5149 \quad \text{N}$$

tahanan tarik sagrod (terkecil) yang digunakan

$$\phi T_n = \text{diambil nilai terkecil}$$

$$= 6107,2561 \quad \text{N}$$

Syarat

$$T_u \leq \phi T_n$$

$$387,5393 \leq 6107,256119 \quad \text{OK}$$





Lampiran 2.3

Perhitungan Kuda-Kuda

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





PERHITUNGAN KUDA-KUDA JI

a. Data Perencanaan

Jarak antar kuda-kuda (l)	= 5,6	m
Jarak antar gording (A)	= 1,1	m
Kemiringan Atap	= 17	derajat
cos α	= 0,9563	
sin α	= 0,2924	
Jumlah Titik Buhul	= 9	titik
Jentang kuda-kuda (L)	= 7,5	m
Berat Penutup Atap	= 5,38	kg/m ²
Berat Gording	= 8,27	kg/m
Berat Plafond	= 18	kg/m ²
Berat Pekerja	= 100	kg
Berat Air Hujan	= 19,6	kg/m ²
Berat Angin Tekan	= -0,0770	kg/m ²
Berat Angin Hisap	= -0,048	kg/m ²
Mutu Baja	= 37	
Berat per Unit Volume Baja	= 7850	kg/m ³
Tegangan Leleh (fy)	= 240	MPa
Tegangan Ultimit (fu)	= 370	MPa
Modulus Elastisitas (E)	= 200000	MPa
Modulus Geser (G)	= 80000	MPa

b. Pembebanan Kuda-Kuda

1. Akibat Berat Sendiri

- Berat Penutup Atap	Pa	= A . Berat atap . l	
		= 1,1 . 5,38 . 5,6	
		= 33,14	kg
- Berat Sendiri Gording	Pg	= l . Berat sendiri gording	
		= 5,6 . 8,27	
		= 46,31	kg

- Berat Sendiri Kuda-Kuda

Untuk menentukan berat sendiri kuda-kuda dilakukan dengan cara taksir

gk1	= (L-2) . l	
	= (7,5 - 2) . 5,6	
	= 30,8	kg
gk2	= (L+4) . l	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





gk rata-rata

$$\begin{aligned}
 &= (7,5 + 4) \cdot 5,6 \\
 &= 64,4 \quad \text{kg} \\
 &= \frac{gk1 + gk2}{2} \\
 &= \frac{30,8 + 64,4}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 47,6 \quad \text{kg} \\
 &= \frac{gk \text{ rata-rata} \cdot l}{n - 1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{47,6 \cdot 5,6}{9 - 1} \\
 &= 33,3200 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

- Berat Ikatan Angin (*Brancing*)

$$\begin{aligned}
 &= 20\% \cdot \text{berat kuda-kuda} \\
 &= 0,2 \cdot 33,32 \\
 &= 6,6640 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

Total berat pada tiap titik buhul

$$\begin{aligned}
 P_{\text{total}} &= P_a + P_g + P_q + \text{Brancing} \\
 &= 33,14 + 46,31 + 33,32 + 6,664 \\
 &= 119,4368 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

2. Akibat Berat Plafond

$$\begin{aligned}
 P_f &= L \cdot l \cdot \text{Berat Plafond} \\
 &= 7,5 \cdot 5,6 \cdot 18 \\
 &= 756 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

3. Akibat Beban Hidup
Beban Hidup

$$= 100 \quad \text{kg}$$

4. Akibat Beban Hujan
Pah

$$\begin{aligned}
 &= A \cdot l \cdot \text{Berat Air Hujan} \\
 &= 1,1 \cdot 5,6 \cdot 19,6 \\
 &= 120,736 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

5. Akibat Beban Angin

- Angin Tekan

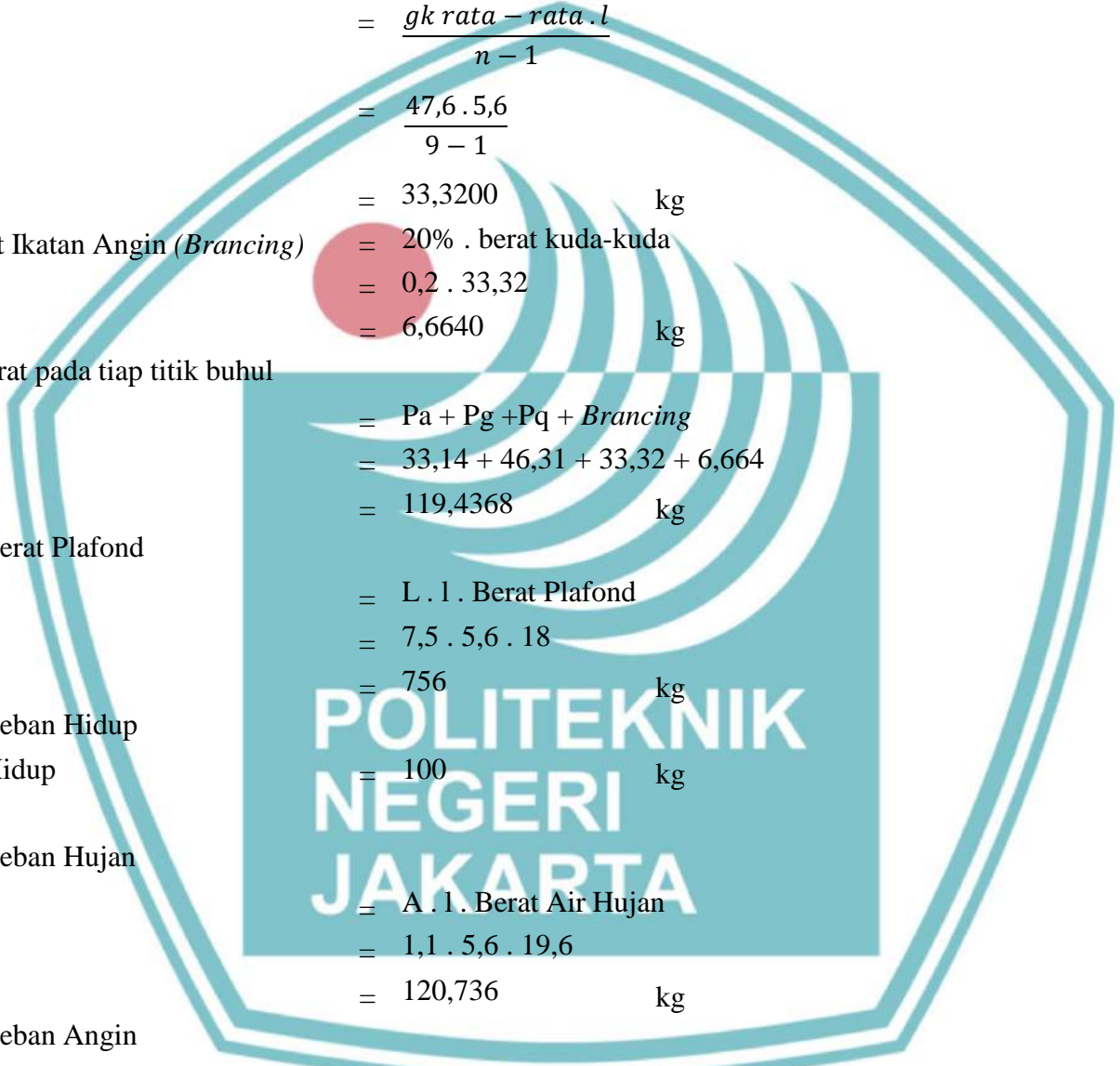
$$\begin{aligned}
 P_{h1} &= A \cdot l \cdot \text{Beban Angin} \\
 &= 1,1 \cdot 5,6 \cdot (-0,0770) \\
 &= -0,4746 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

- Angin Hisap

$$\begin{aligned}
 &= A \cdot l \cdot \text{Beban Angin} \\
 &= 1,1 \cdot 5,6 \cdot (-0,048) \\
 &= -0,2981 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

c. Rekap Perhitungan Beban

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





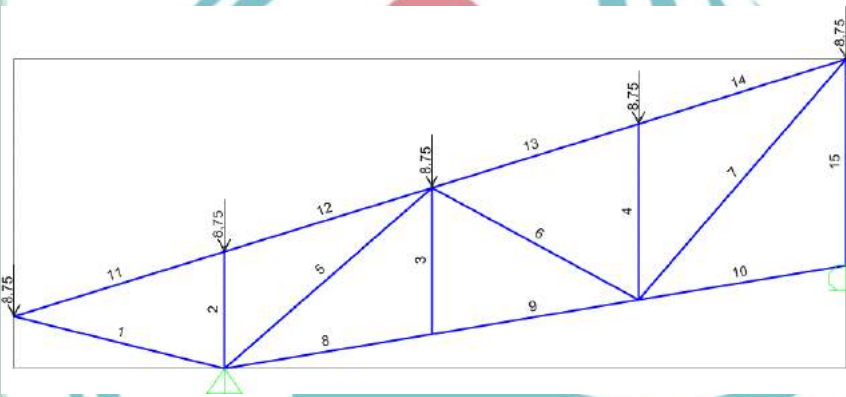
Beban mati+Beban Plafond (pDL)	=	8,75437	kN
Beban hidup (pLL)	=	1,00000	kN
Beban air hujan (pRL)	=	1,20736	kN
Beban angin tekan (pWL tekan)	=	-0,00475	kN
Vertikal	=	-0,00208	kN
Horizontal	=	-0,00427	kN
Beban angin hisap (pWL hisap)	=	-0,00298	kN
Vertikal	=	-0,00131	kN
Horizontal	=	-0,00268	kN

Hak Cipta:

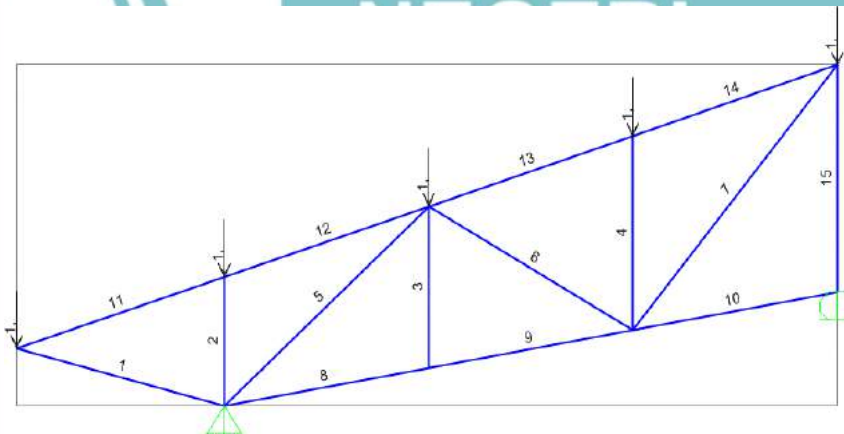
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

d. Gambar Hasil Pembebanan Pada SAP2000

- Display beban mati



- Display beban hidup



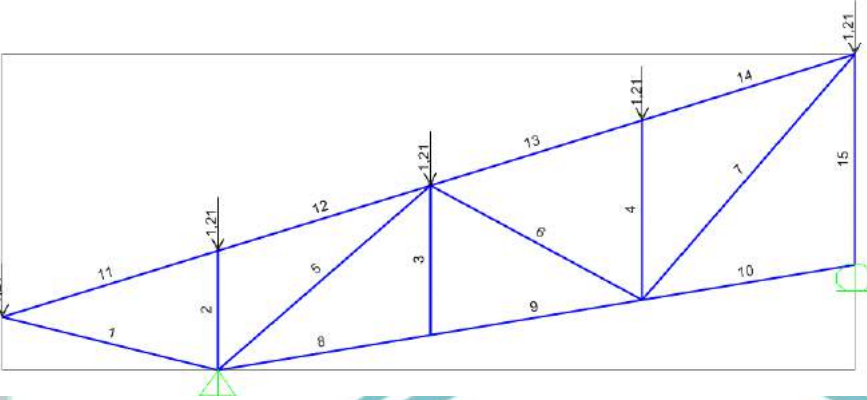
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK

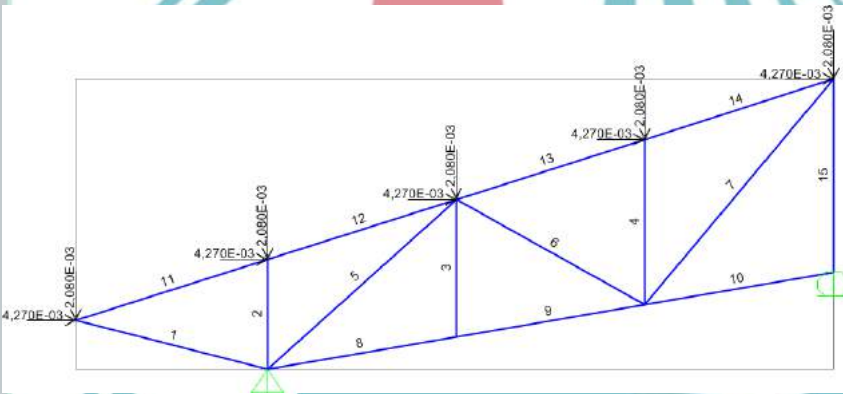


Display beban hujan

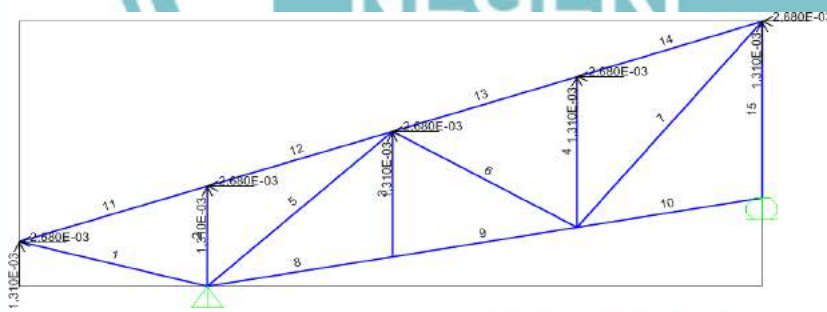
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Display beban angin tekan



Display beban angin hisap



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

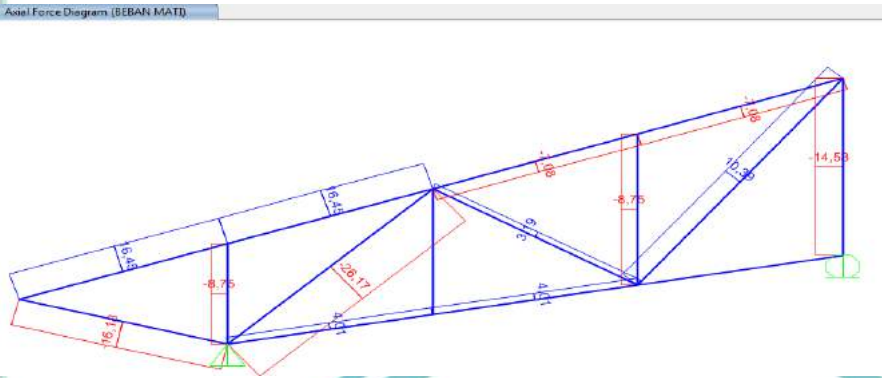
POLITEKNIK
NEGERI



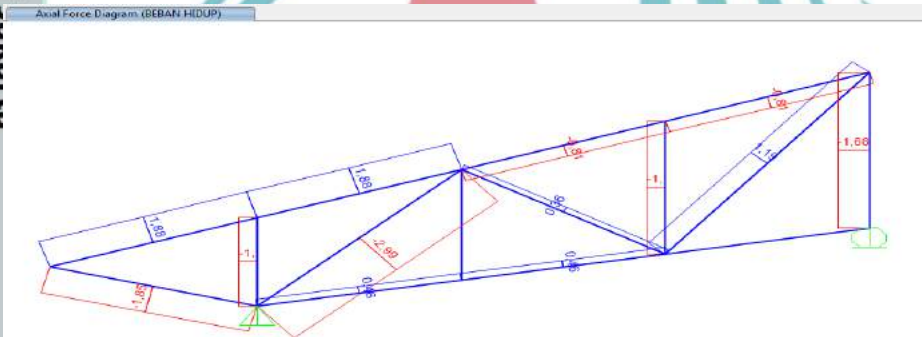
e. Gambar Hasil Perhitungan Pada SAP 2000

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

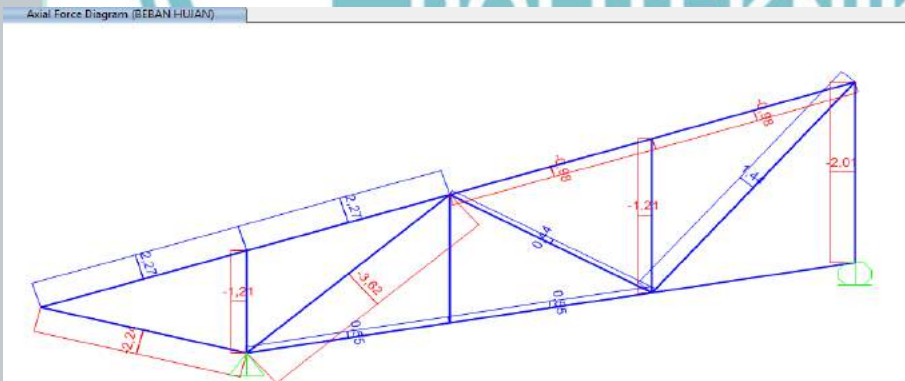
Gaya dalam akibat beban mati



Gaya dalam akibat beban hidup



Gaya dalam akibat beban hujan

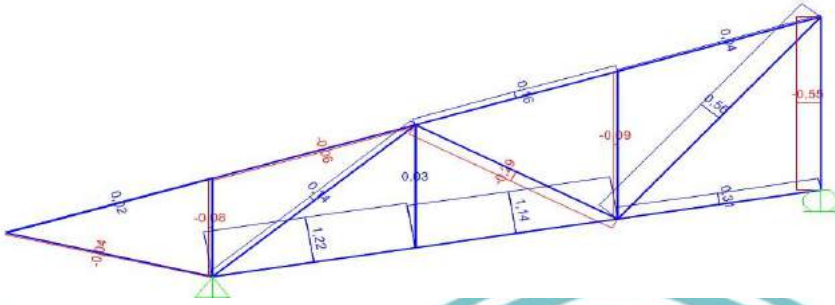


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



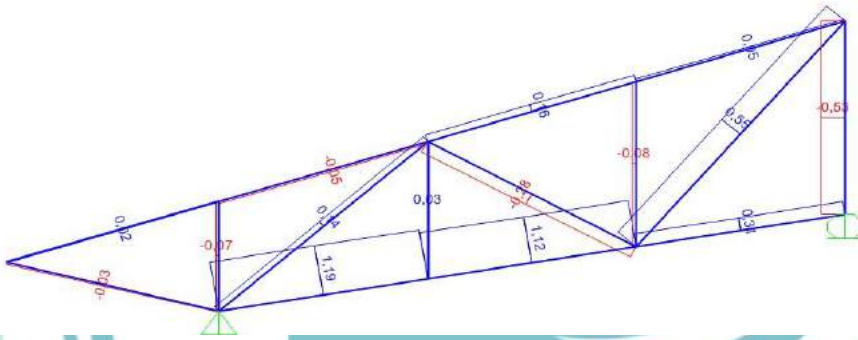
Gaya dalam akibat beban angin tekan

Axial Force Diagram (BEBAN ANGIN (WKA))

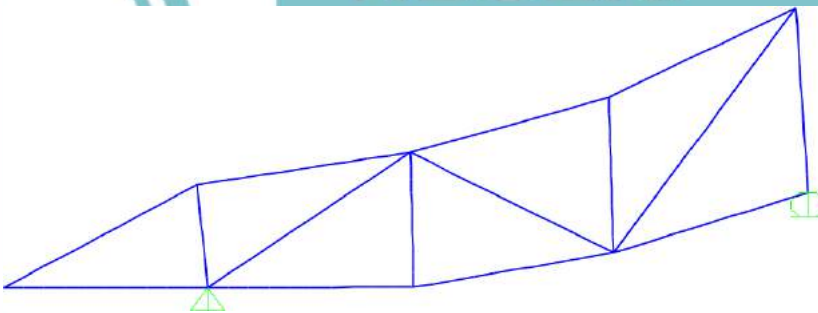


Gaya dalam akibat beban angin hisap

Axial Force Diagram (BEBAN ANGIN (WKA))



Reaksi Akibat Pembebanan Total

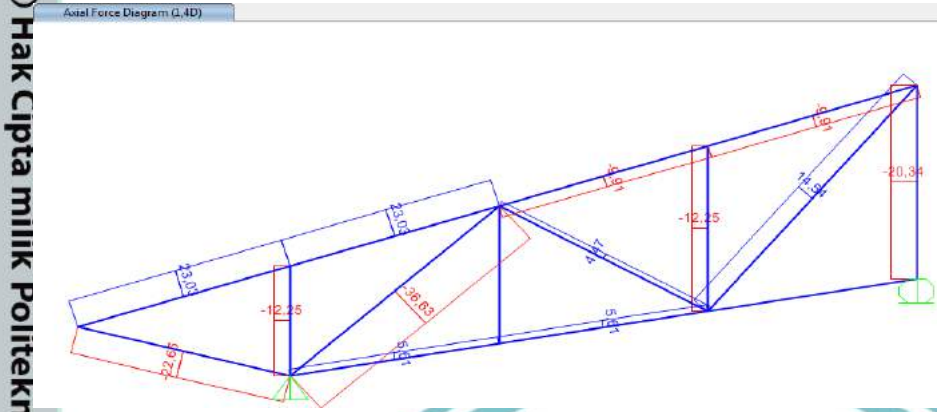


Hak Cipta :

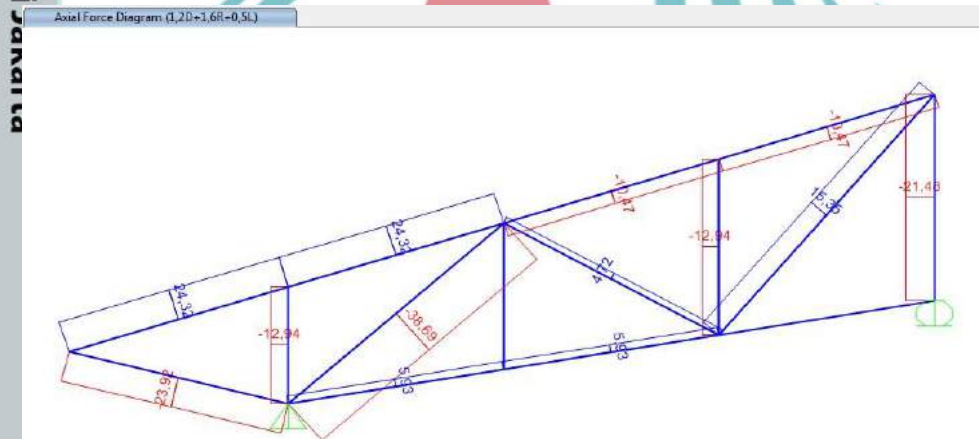
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



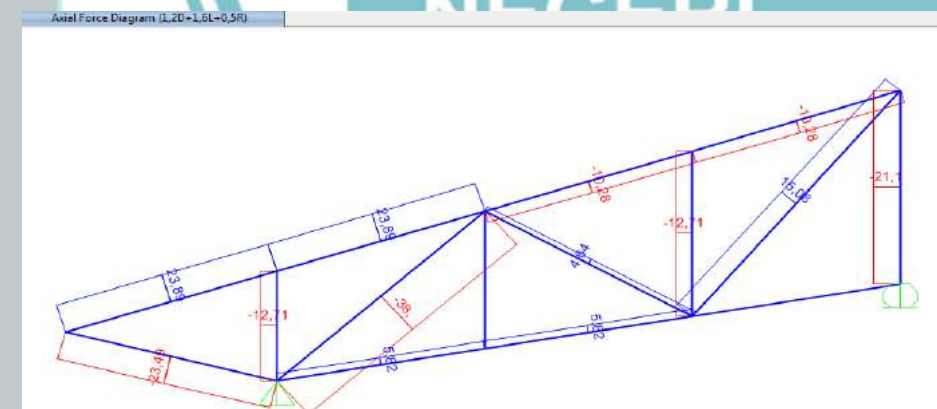
Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,4D



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5R



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + 1,6R + 0,5L



Hak cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI



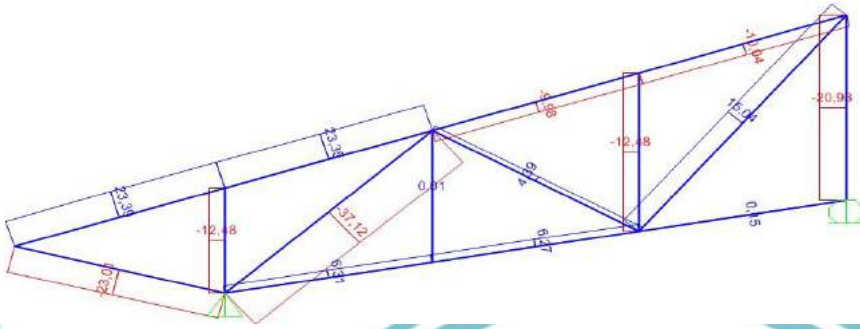
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

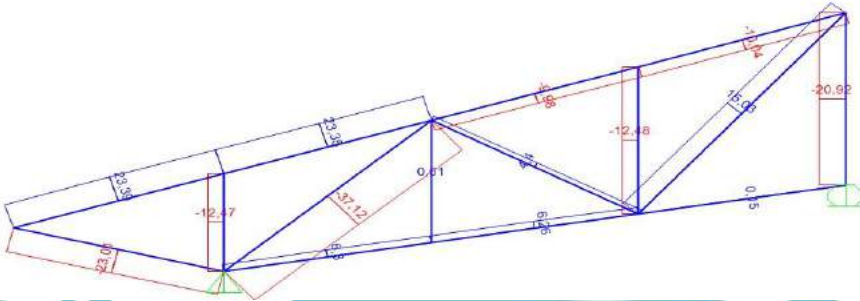
Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + 1,6R + 0,5WKA$

Axial Force Diagram (1,2D+1,6R+0,5WKA)



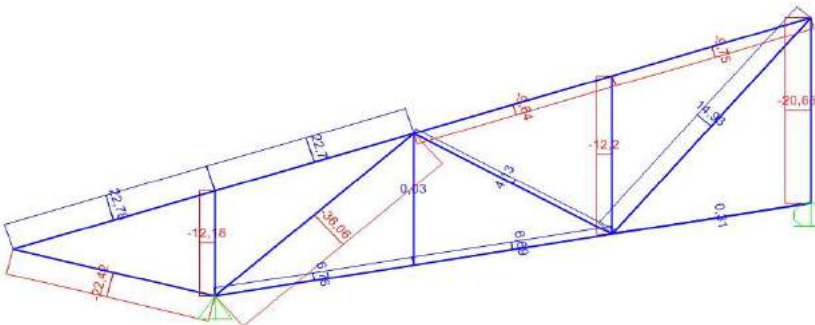
Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + 1,6R + 0,5WKI$

Axial Force Diagram (1,2D+1,6R+0,5WKI)



Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + WKA + L + 0,5R$

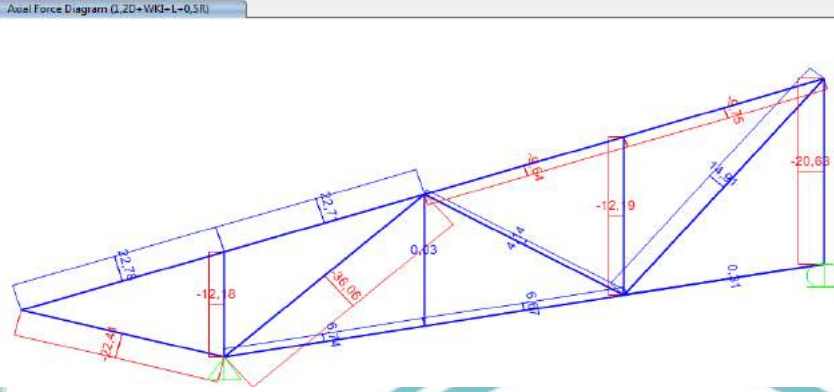
Axial Force Diagram (1,2D+WKA+L+0,5R)



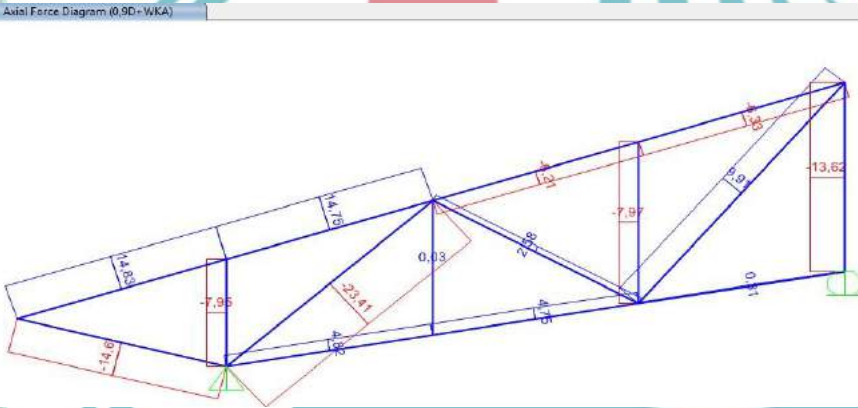


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

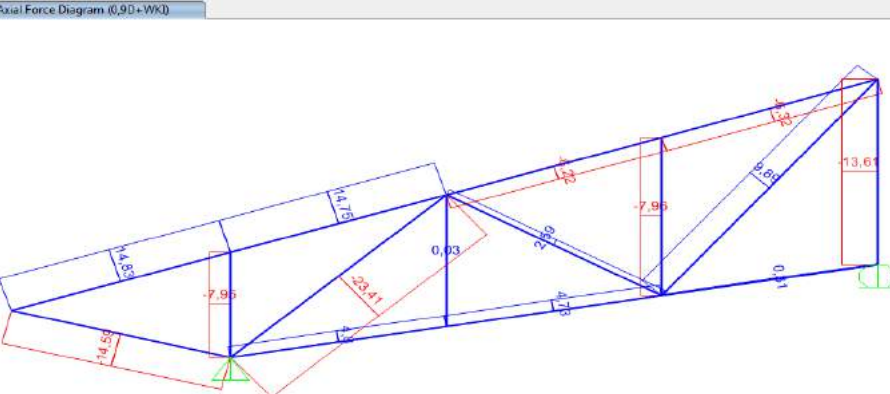
Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + WKI + L + 0,5R



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 0,9D + WKA



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 0,9D + WKI



REKAPITULASI GAYA BATANG MAKSIMUM

Kombinasi	SAP2000	
	Tarik	Tekan
1,4D	224,50	-203,86
1,2D + 1,6L + 0,5R	212,13	-192,62



- Hak Cipta:**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan-penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

©	$1,2D + 1,6R + 0,5L$	214,194	-194,495
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta	$1,2D + 1,6R + 0,5W$ (tekan)	212,43	-190,776
	$1,2D + 1,6R + 0,5W$ (hisap)	209,875	-190,638
	$1,2D + W$ (tekan) + $L + 0,5R$	212,176	-188,428
	$1,2D + W$ (hisap) + $L + 0,5R$	207,066	-188,153
	$0,9D + W$ (tekan)	149,73	-131,725
	$0,9D + W$ (hisap)	144,62	-131,449
	Maksimum	224,50	-203,86

GAYA BATANG PADA KOMBINASI MAKSIMUM (1.2D+1.6R+0.5L)

NO	GAYA BATANG	
	S1	-23,916
S2	-12,936	TEKAN
S3	0	PENGAKU
S4	-12,936	TEKAN
S5	-38,687	TEKAN
S6	4,721	TARIK
S7	15,354	TARIK
S8	5,92	TARIK
S9	-3,645	TARIK
S10	0	PENGAKU
S11	24,321	TARIK
S12	24,321	TARIK
S13	-10,467	TEKAN
S14	-10,467	TEKAN
S15	-21,483	TEKAN

Perhitungan Batang Tekan

Berdasarkan perhitungan analisa pada program SAP2000 didapatkan gaya tekan maksimal pada batang 5 dengan nilai gaya tekan maksimal sesuai dengan tabel

- P maks (Nu) = 38,687 kN
- Panjang Batang (L) = 2,484 m
- ϕ tekan = 0,85
- Mutu Baja = 37
- Fu = 370 Mpa
- Fy = 240 Mpa
- E = 200000
- \emptyset baut = 16 mm



Profil baja = double siku
 tebal Pelat = 10 mm

a. Preliminary Design

Asumsi Kelangsingan Komponen Struktur tekan

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$
 $L / r_{min} = 200$
 $L_{min} = 1 \cdot 2484 / 200 = 12,42$ mm
 Profil L 75.75.8
 $r_{min} = 75$ mm
 $r_{max} = 8$ mm
 $I_x = I_y = 11,5$ cm²
 $I_{xx} = I_{yy} = 1150$ mm²
 $J_x = J_y = 58,9$ cm⁴
 $J_{xx} = J_{yy} = 589000$ mm⁴
 $r_x = r_y = 22,6$ mm
 $r_{min} = 14,6$ mm
 $r_{min} > 12,42$ mm
 $c = 21,3$ mm

b. Cek kelangsingan elemen penampang

- Pada Sayap
 $bf / tf = 9,375$
 $bf / tf \leq 0,45 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}$
 $9,375 \leq 12,990$
Tidak Langsing

- Pada Badan
 $d / tw = 9,375$
 $d / tw \leq 0,45 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}$
 $9,375 \leq 12,990$
Tidak Langsing

1. Periksa Terhadap Kelangsingan dan Kestabilan Komponen

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$

Dicoba menggunakan 6 buah pelat kopel:

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Jarak Antar Pelat Kopel

L_1

$$= \frac{L}{(n-1)}$$

$$= \frac{2484}{(6-1)}$$

$$= 496,80 \quad \text{mm}$$

$$= \frac{L_1}{r \min}$$

$$= \frac{496,80}{14,6}$$

$$= 34,027 \quad \text{mm}$$

syarat Kestabilan Komponen

34,027



< 50

OK

Arah sumbu bebas bahan (sumbu x)

λ_x

$$= \frac{k \cdot L}{r_x}$$

$$= \frac{1 \cdot 2484}{22,6}$$

$$= 109,91$$

$$= 109,91 < 200$$

OK

λ_x

Arah sumbu bebas bahan (sumbu y)

$I_y \text{ total}$

$$= 2 \cdot \left[I_y + Ag \left(c + \frac{tp}{2} \right)^2 \right]$$

$$= 2 \cdot \left[589000 + 1150 \left(21,3 + \frac{10}{2} \right)^2 \right]$$

$$= 2768887 \quad \text{mm}^4$$

r_y

$$= \sqrt{\frac{I_y \text{ total}}{Ag}}$$

$$= \sqrt{\frac{2768887}{1150}}$$

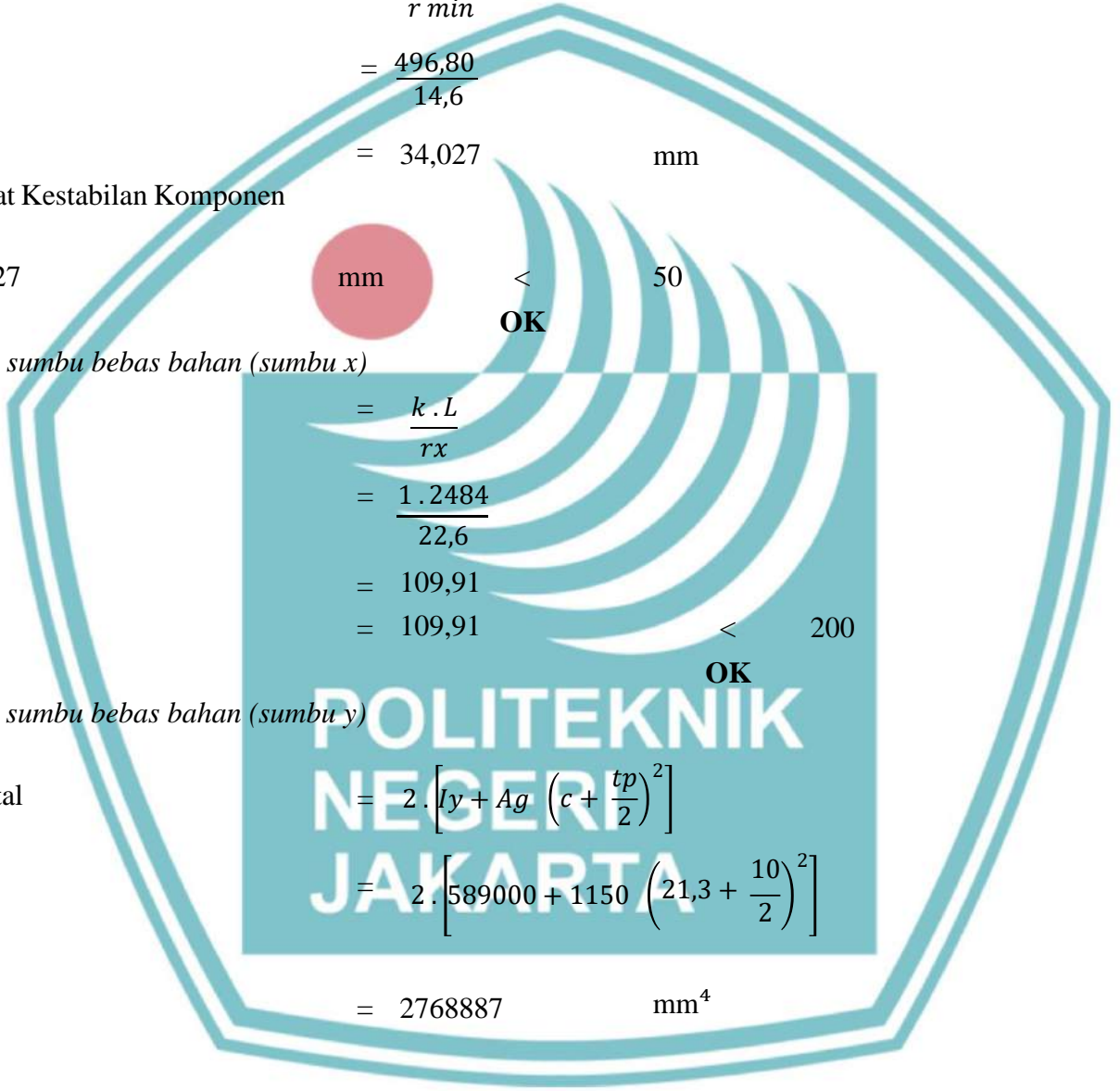
$$= 49,07 \quad \text{mm}$$

λ_y

$$= \frac{k \cdot L}{r_y}$$

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. a. elangsingan ideal
- nilai m untuk profil 2L = 2

$$= \frac{1.2484}{49,07}$$

$$= 50,62 < 200$$

OK

$$= \sqrt{\lambda y^2 + \frac{\pi}{2} (2 \cdot \lambda l^2)}$$

$$= \sqrt{50,62^2 + \frac{2}{2} (2 \cdot 34,027^2)}$$

$$= 61,00$$

$$= 61,00 > 1,2 \cdot \lambda l$$

$$= 61,00 > 40,83$$

OK

3. Daya dukung tekan nominal komponen
- Karena $\lambda x > \lambda iy$, tekuk terjadi pada sumbu bahan (sumbu x)

$$\lambda cx = \frac{\lambda x}{\pi} \sqrt{\frac{fy}{E}}$$

$$= \frac{109,91}{3,14} \sqrt{\frac{240}{200000}}$$

$$= 1,21$$

Karena $\lambda cx > 1,2$

Maka,

$$\omega x = 1,25 \cdot \lambda cx^2$$

$$= 1,25 \cdot 1,21^2$$

$$= 1,8379$$

Daya dukung komponen arah sumbu bahan (sumbu x)

$$Nn = Ag \cdot Fcr$$

$$= Ag \cdot \frac{fy}{\omega x}$$

$$= 150172,64 \quad \text{N}$$

$$= 150,173 \quad \text{kN}$$

Profil Siku ganda tanpa elemen langsing, maka gunakan rumus E6, E3 dan E4 SNI 1729-2020

4 .Komponen Struktur tersusun, bab E6



Untuk Kopel/konektor menengah yang di las atau di sambung baut pra-tarik

$$\begin{aligned}
 \text{jarak antar kopel (a)} &= 496,80 \quad \text{mm} \\
 &= 22,6 \quad \text{mm} \\
 &= \frac{496,80}{22,6} = 21,98230088 \leq 40
 \end{aligned}$$

5. Cek kuat desain tekan terhadap beban ultimate, bab E3
 arah sumbu x

$$\begin{aligned}
 \frac{Lc}{r} &\leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{Fy}} \\
 \frac{2484}{22,6} &\leq 4,71 \sqrt{\frac{200000}{240}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 109,9115 &\leq 135,9660 \\
 \text{Atau} \\
 F_e &= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{Lc}{r}\right)^2} \\
 &= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2484}{22,6}\right)^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 163,2311 \quad \text{Mpa} \\
 \frac{Fy}{F_e} &\leq 2,25
 \end{aligned}$$

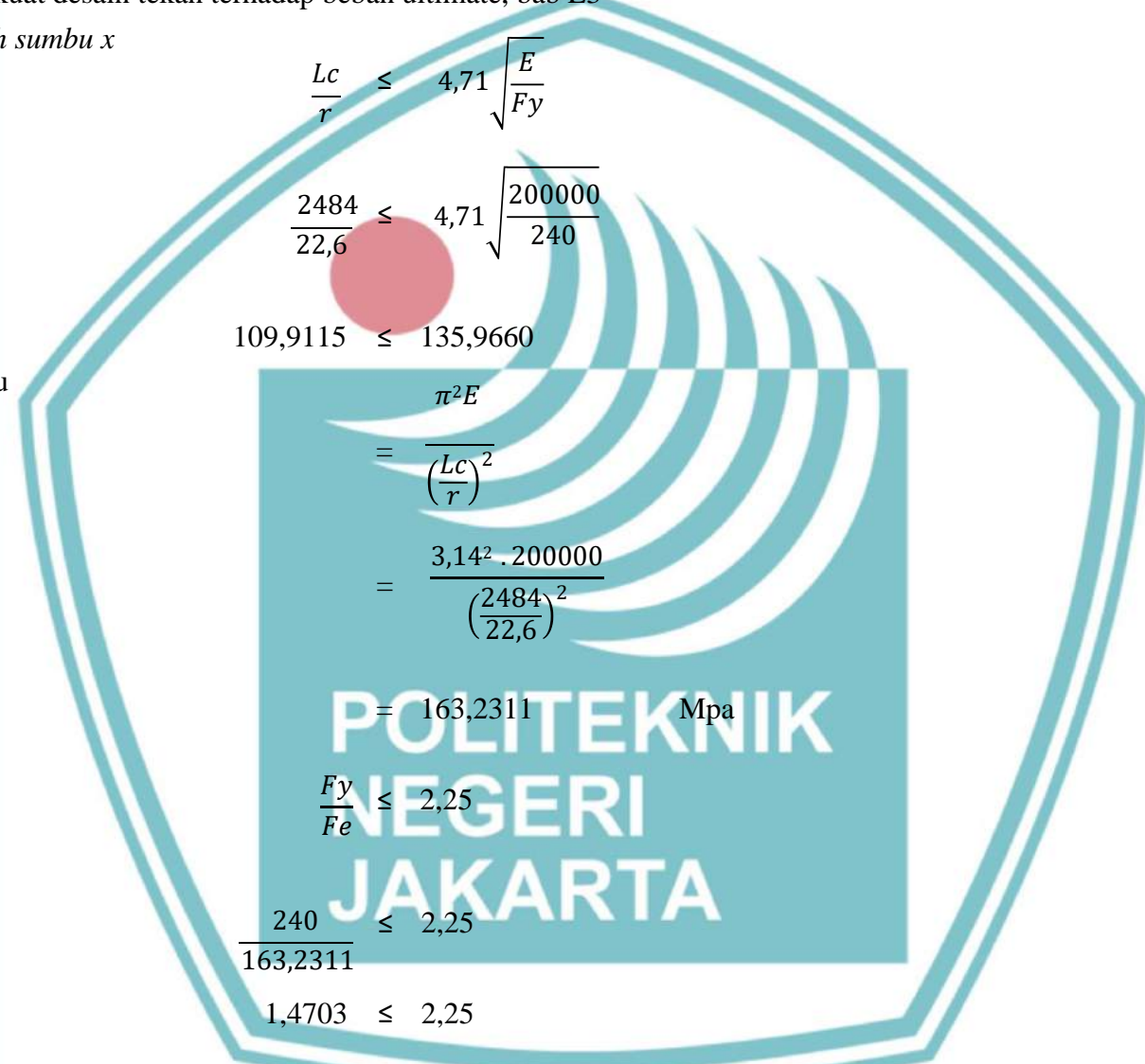
$$\begin{aligned}
 \frac{240}{163,2311} &\leq 2,25 \\
 1,4703 &\leq 2,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka,} \\
 F_{cr} &= \left(0,658^{\frac{Fy}{F_e}}\right) Fy \\
 &= (0,658^{1,4703}) 240 \\
 &= 129,7022 \quad \text{Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_n &= A_g \cdot F_{cr} \\
 &= 1150 \cdot 129,7022 \\
 &= 149157,5357 \quad \text{N}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



$$= 149,1575 \quad \text{kN}$$

$$\phi_c \cdot P_n \geq N_u$$

$$0,9 \cdot 149,1575 \geq 38,687$$

$$134,2418 \geq 38,687 \quad \text{kN} \quad \text{OK}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

arah sumbu y

$$\frac{Lc}{r} \leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{Fy}}$$

$$\frac{2484}{22,6} \leq 4,71 \sqrt{\frac{200000}{240}}$$

$$109,9115 \leq 135,9660$$

$$= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{Lc}{r}\right)^2}$$

$$= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2484}{22,6}\right)^2}$$

$$= 163,2311 \text{ Mpa}$$

$$\frac{Fy}{Fe} \leq 2,25$$

$$\frac{240}{163,2311} \leq 2,25$$

$$1,4703 \leq 2,25$$

Maka,
Fcr

$$= (0,658^{Fy/Fe}) Fy$$

$$= (0,658^{1,4703}) 240$$

$$= 129,7022 \text{ Mpa}$$

Pn

$$= Ag \cdot Fcr$$

$$= 1150 \cdot 129,7022$$

$$= 149157,5357 \text{ N}$$

$$= 149,1575 \text{ kN}$$

$$\phi_c \cdot Pn \geq Nu$$

$$0,9 \cdot 149,1575 \geq 38,687$$

$$134,2418 \geq 38,687 \quad \text{kN} \quad \text{OK}$$

6. Cek radius girasi pada sumbu z (untuk cek torsi)

$$x_o = 0 \text{ mm}$$

$$y_o = \left(\frac{(d - tf) \cdot tw \cdot (tf + 0,5 \cdot (d - tf)) + bf \cdot tf \cdot 0,5 \cdot tf}{Ag} \right) - 0,5tf$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \left(\frac{(75 - 8) \cdot 8 \cdot (8 + 0,5 \cdot (75 - 8)) + 75 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 8}{1150} \right) - 0,5 \cdot 8$$

$$= 15,565 \quad \text{mm}$$

$$= \sqrt{\left(x_0^2 + y_0^2 + \frac{Ix + Iy}{Ag} \right)}$$

$$= \sqrt{\left(0^2 + 15,565^2 + \frac{589000 + 2768887}{1150} \right)}$$

$$= 56,2332 \quad \text{mm} \quad > \quad r_y$$

$$= 56,2332 \quad \text{mm} \quad > \quad 22,6$$

7. Tek kuat tekan desain akibat tekuk torsi atau tekuk lentur torsi, E4 SNI 1729-2020

$$= \left(\frac{1}{3} bf \cdot tf^2 \right) + \left(\frac{1}{3} bw \cdot tw^2 \right)$$

$$= \left(\frac{1}{3} 75 \cdot 8^2 \right) + \left(\frac{1}{3} 2 \cdot 75 \cdot 8^2 \right)$$

$$= 38400 \quad \text{mm}^4$$

$$= 1 - \frac{x_0^2 + y_0^2}{r_0^2}$$

$$= 1 - \frac{0^2 + 15,565^2}{56,2332^2}$$

$$= 0,923$$

$$= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{Lcx}{rx} \right)^2}$$

$$= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2484}{22,6} \right)^2}$$

$$= 163,2311 \quad \text{Mpa}$$

$$= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{Lcy}{ry} \right)^2}$$

$$= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2484}{22,6} \right)^2}$$

H

Fex

Fey



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$f_{ez} =$

$$= 163,2311 \quad \text{Mpa}$$

$$= \left(\frac{\pi^2 EC_w}{L_c z^2} + GJ \right) \frac{1}{A_g \cdot r_o^2}$$

$$= \left(\frac{3,14^2 \cdot 200000}{2484^2} + 77200 \cdot 38400 \right) \frac{1}{1150 \cdot 56,2332^2}$$

$$= 815,2004 \quad \text{Mpa}$$

Untuk komponen struktur simetris tunggal yang mengalami torsi terhadap pusat geser

$$= \left(\frac{F_{ey} + F_{ez}}{2H} \right) \left[1 - \sqrt{\frac{4F_{ey}F_{ez}H}{(F_{ey} + F_{ez})^2}} \right]$$

$$= \left(\frac{163,2311 + 815,2004}{2,0981} \right) \left[1 - \sqrt{\frac{4 \cdot 163,2311 \cdot 815,2004 \cdot 0,981}{(163,2311 + 815,2004)^2}} \right]$$

$$= 160,228 \quad \text{Mpa}$$

Maka,
Fcr

$$= 0,877 \cdot F_e$$

$$= 0,877 \cdot 160,228$$

$$= 140,5199 \quad \text{MPa}$$

Pn

$$= A_g \cdot F_{cr}$$

$$= 1150 \cdot 140,5199$$

$$= 161597,9242 \quad \text{N}$$

$$= 161,5979 \quad \text{kN}$$

$$\phi_c \cdot P_n \geq N_u$$

$$0,9 \cdot 161,5979 \geq 38,687$$

$$145,4381 \geq 38,687 \quad \text{kN} \quad \text{OK}$$

Maka, profil L.75.75.8 dapat digunakan

Perhitungan Batang Tarik

Berdasarkan perhitungan analisa pada program SAP2000 didapatkan gaya tarik maksimal pada batang 11 dan 12 dengan nilai gaya tarik maksimal sesuai dengan tabel

P maks (Tu) = 24,321 kN

Panjang Batang (L) = 1,9898 m

ϕ tarik = 0,9

Mutu Baja = 37

Fu = 370 Mpa



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

F_y = 240 Mpa
 E = 200000
 d baut = 16 mm
 t profil baja = double siku

Dikoh menggunakan profil 2L 75.75.8

b = 75 mm
 t = 8 mm
 A (satu profil) = 11,5 cm²
 A_g (A profil) = 1150 mm²
 $I_x = I_y$ = 23 cm²
 J = 2300 mm²
 $r_x = r_y$ = 58,9 cm⁴
 r_{min} = 589000 mm
 e = 22,6 mm
 e = 14,6 mm
 e = 21,3 mm

a. Periksa kelangsingan penampang

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$

λ = $L.k / r_{min}$ < 300
 = $1,9898.1 / 14,6$ < 300
 = 136,29 < 300

OK

b. Kontrol tegangan

- terhadap leleh

A_g = 2 . satu profil
 = 2 . 11,5
 = 23 cm²
 ϕN_n = 2300 mm²
 = $\phi . A_g . F_y$
 = $0.9 . 2300 . 240$
 = 496800 N
 = 496,800 kN

N_u < ϕN_n
 24,321 < 496,800 OK

- terhadap fraktur

A_n = 2 . satu profil
 = 2 . 11,5



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 23 \text{ cm}^2$$

$$= 2300 \text{ mm}^2$$

Menurut tabel D3.1 SNI 1729-2020

$$= 1 - c/L$$

$$= 1 - 21,3/ 2100$$

$$= 0,989$$

Maka untuk nilai Koefisien reduksi (U) = 0,989

$$= U \cdot A_n$$

$$= 0,995 \cdot 2300$$

$$= 2275,3794 \text{ mm}^2$$

$$= \phi \cdot A_e \cdot F_u$$

$$= 0,75 \cdot 2276,6714 \cdot 370$$

$$= 631417,7932 \text{ N}$$

$$= 631,418 \text{ kN}$$

N_u	<	ϕN_n	
24,32	<	631,418	OK

Maka, profil 2L.75.75.8 dapat digunakan

Sambungan Baut

Perhitungan Tegangan tumpu, geser, dan tarik

Digunakan alat sambung baut-mur

A325, Fub	= 585	N/mm ²
Fu	= 370	N/mm ²
Ø baut	= 1,6	cm
Ø lubang	= 1,8	cm
t. pelat	= 1	cm
Ab	= 2,01	cm ²

a. Tegangan tumpu penyambung

$$R_n = (2.4 \cdot F_u \cdot \text{Ø baut} \cdot t)$$

$$= (2.4 \cdot 3700 \cdot 1.6 \cdot 1)$$

$$= 14208 \text{ kg/baut}$$

b. Tegangan geser penyambung

$$R_n = n \cdot 0.5 \cdot F_u \cdot A_b$$

$$= 2 \cdot 0.5 \cdot 585 \cdot 2.01$$

$$= 11766,86 \text{ kg/baut}$$





c. Tegangan tarik penyambung

$$\begin{aligned}
 &= 0.75 \cdot F_{ub} \cdot A_b \\
 &= 0.75 \cdot 585 \cdot 2.01 \\
 &= 8825,14 \quad \text{kg/baut} \rightarrow \text{paling kecil}
 \end{aligned}$$

Yang menentukan adalah Ptarik

$$\begin{aligned}
 P &= 8825,14 \quad \text{kg} \\
 &= 88,25 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Jumlah Baut

No	Pu (kN)	Pu / P tarik	n per buhul	S1 (cm)	S (cm)
				2Ø	5Ø
S1	-23,916	0,271	1	3	-
S2	-12,936	0,147	1	3	-
S3	0,000	0,000	1	3	-
S4	-12,936	0,147	1	3	-
S5	-38,687	0,438	1	3	-
S6	4,721	-0,053	1	3	-
S7	15,354	-0,174	1	3	-
S8	5,920	-0,067	1	3	-
S9	-3,645	0,041	1	3	-
S10	0,000	0,000	1	3	-
S11	24,321	-0,276	1	3	-
S12	24,321	-0,276	1	3	-
S13	-10,467	0,119	1	3	-
S14	-10,467	0,119	1	3	-
S15	-21,483	0,243	1	3	-
TOTAL BAUT			15		

Perhitungan Base Plate

Profil baja double siku 75x75x8

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi kolom} &= 500 \quad \times \quad 500 \quad \text{mm} \\
 d &= 75 \quad \text{mm} \\
 bf &= 75 \quad \text{mm} \\
 tw &= 8 \quad \text{mm} \\
 tf &= 8 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Memakai Metode Plastis (Persegi)

$$\begin{aligned}
 P_u &= 38,69 \quad \text{kN} \\
 e &= 0
 \end{aligned}$$

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mutu Baja = 37

f_u = 370 Mpa

f_y = 240 Mpa

c' = 200000

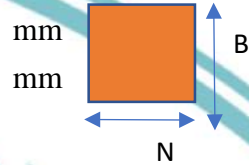
c = 20,75 Mpa

$\cos 17$ = 0,65

$\sin 17$ = 0,9563

d (mm) = 75

b_f (mm) = 75



Perhitungan dimensi plat

Apabila Luas plat = ukuran profil

A_1 = $B \cdot N$

= $75 \cdot 75$

= 5625 mm²

Optimalisasi ukuran plat

Δ = $\frac{(0,95 \cdot d) - (0,8 \cdot b_f)}{2}$

= $\frac{(0,95 \cdot 75) - (0,8 \cdot 75)}{2}$

= 5,625 mm

N = $\sqrt{A_1 + \Delta}$

= $\sqrt{5625 + 5,625}$

= 80,625 mm

B = $\frac{A_1}{N}$

= $\frac{5625}{80,625}$

= 69,767 mm

Dipakai:

N = 180 mm

B = 180 mm

A_1 = 32400 mm²

f_p max

= $\phi_c \cdot 0,85 \cdot f_c$

= $0,65 \cdot 0,85 \cdot 20,75$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 11,4644 \quad \text{Mpa}$$

$$= \frac{P_u}{B \cdot N}$$

$$= \frac{38687,00}{180 \cdot 180}$$

$$= 1,1940 \quad \text{Mpa}$$

$$f_p$$

$$1,1940$$

$$\leq f_{p \text{ max}}$$

$$\leq 11,464375$$

B x N is OK!

Perhitungan Tebal Plat

$$= \frac{N - (0,95 \cdot d)}{2}$$

$$= \frac{180 - (0,95 \cdot 75)}{2}$$

$$= 54,375 \quad \text{mm}$$

$$= \frac{B - (0,8 \cdot bf)}{2}$$

$$= \frac{180 - (0,8 \cdot 75)}{2}$$

$$= 60 \quad \text{mm}$$

jika luas beton menumpu seluruh plat dasar

Kekuatan beton

P_p

$$= 0,85 \cdot f_c \cdot A_1$$

$$= 0,85 \cdot 20,75 \cdot 32400$$

$$= 571455 \quad \text{N}$$

$$= 571,455 \quad \text{kN}$$

$\phi_c P_p$

$$= 0,65 \cdot 571,455$$

$$= 371,4458 \quad \text{kN}$$

$$= \left[\frac{4d \cdot bf}{(d + bf)^2} \right] \cdot \frac{p_u}{\phi_c \cdot P_p}$$

$$= \left[\frac{4 \cdot 75 \cdot 75}{(75 + 75)^2} \right] \cdot \frac{38,69}{371,4458}$$

$$= 0,1042$$



Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{2\sqrt{x}}{1 + \sqrt{1 - x}}$$

$$= \frac{2\sqrt{0,1042}}{1 + \sqrt{1 - 0,1042}}$$

$$\lambda = 0,3316 < 1$$

$$\lambda n' = \frac{\lambda \cdot \sqrt{d \cdot l_f}}{4}$$

$$= \frac{0,3316 \cdot \sqrt{75 \cdot 75}}{4}$$

$$= 6,2175$$

Kuat perlu pelat landasan ditentukan sebagai berikut, dimana l adalah nilai terbesar dari m, n dan $\lambda n'$

$$l = \text{Max} (m, n, \lambda n')$$

$$= \text{Max} (54,375 ; 60 ; 6,2175)$$

$$= 60$$

$$M_{pl} = 1/2 \cdot f_p \cdot l^2$$

$$= 1/2 \cdot 1,1940 \cdot 60^2$$

$$= 2149,277778 \quad \text{N}$$

$$\emptyset = 0,9$$

Untuk kondisi batas leleh maka tebal minimum yang diperlukan untuk pelat landasan adalah

$$t_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{4 \cdot M_{pl}}{f_y}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \cdot 2149,2778}{0,9 \cdot 240}}$$

$$= 6,308838271 \quad \text{mm}$$

$$\text{Dipakai tebal pelat} = 10 \quad \text{mm}$$

Jadi ukuran Base Plate yang dipakai adalah 180 mm X 180 mm X 10 mm

Catatan : Baut angkur hanya diperlukan untuk menahan gaya geser dan faktor keamanan saat masa konstruksi

Perhitungan Baut Angkur

$$\text{Mutu Baut} = \text{A325}$$



Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 f_u &= 370 && \text{MPa} \\
 f_b \text{ (asumsi)} &= 16 && \text{mm} \\
 A_b &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_b^2 \\
 &= 200,96 && \text{mm}^2 \\
 \phi_n &= 0,75 \\
 &= \phi_n \cdot 0,75 \cdot f_u \cdot A_b \\
 &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 370 \cdot 200,96 \\
 &= 41824,8 && \text{N} \\
 &= 41,825 && \text{kN} \\
 &= \frac{0,5 \cdot T_u}{0,7 \cdot f_c \cdot d_b} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 41,825}{0,7 \cdot 30 \cdot 26} \\
 &= 89,985 && \text{mm} \\
 &= 70 && \text{mm}
 \end{aligned}$$

Untuk A36 baut angkur dgn HOOK

a. Panjang Angkur yang Tertanam

$$\begin{aligned}
 L &= L_d + (12 \cdot d_b) \\
 &= 70 + (12 \cdot 16) \\
 &= 262 && \text{mm}
 \end{aligned}$$

b. Jarak Minimum Baut Angkur

$$\begin{aligned}
 5D_b &< 4\text{inch} \\
 80 &< 101,6 \\
 \text{Dipakai} &= 120 && \text{mm}
 \end{aligned}$$

c. Jumlah Baut Angkur

Syarat :

$$T_u \leq f_b \cdot A_b \cdot f_y \cdot (n/2)$$

$$T_u \leq f_v \cdot A_b \cdot f_u \cdot (n/2)$$

$$T_u \leq f_b \cdot A_g \cdot f_y \cdot (n/2)$$

$$n = \frac{T_u \cdot 2}{f_b \cdot A_b \cdot f_y}$$

$$n = \frac{41824,8 \cdot 2}{0,75 \cdot 200,96 \cdot 240}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$n = 2,3125$$

$$Tu \leq fv \cdot Ae \cdot fu \cdot (n/2)$$

$$n = \frac{Tu \cdot 2}{fv \cdot Ae \cdot fu}$$

$$n = \frac{41824,8 \cdot 2}{0,75 \cdot 200,96 \cdot 370}$$

$$n = 1,5$$

$$\text{Dipakai } n = 2,3125 \text{ buah}$$

$$= 4 \text{ buah}$$

d. Cek Kuat Geser Baut Angkur

$$Vu \leq 0,75 \cdot Fv \cdot Ab \cdot n$$

$$38687,00 \leq 0,75 \cdot 41824,8 \cdot 200,96 \cdot 4$$

$$38687,00 < 2521533,542 \quad \text{OK}$$

Jadi Ukuran Base Plate yg dipakai untuk kuda kuda J1

$$N = 180 \text{ mm}$$

$$B = 180 \text{ mm}$$

$$T = 10 \text{ mm}^2$$

dan digunakan baut angkur menggunakan mutu baut A325 berjumlah 4 diameter 16 mm dengan jarak minimum baut angkur 120 mm dan panjang angkur yang tertanam 262 mm.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



PERHITUNGAN KUDA-KUDA J2

a. Data Perencanaan

Jarak antar kuda-kuda (l)	= 5,6	m
Jarak antar gording (A)	= 1,1	m
Kemiringan Atap	= 14	derajat
$\cos \alpha$	= 0,9703	
$\sin \alpha$	= 0,2419	
Jumlah Titik Buhul	= 9	titik
Bentang kuda-kuda (L)	= 9,3	m
Berat Penutup Atap	= 5,38	kg/m ²
Berat Gording	= 8,27	kg/m
Berat Plafond	= 18	kg/m ²
Berat Pekerja	= 100	kg
Berat Air Hujan	= 19,6	kg/m ²
Berat Angin Tekan	= -0,0882	kg/m ²
Berat Angin Hisap	= -0,047	kg/m ²
Mutu Baja	= 37	
Berat per Unit Volume Baja	= 7850	kg/m ³
Tegangan Leleh (fy)	= 240	MPa
Tegangan Ultimit (fu)	= 370	MPa
Modulus Elastisitas (E)	= 200000	MPa
Modulus Geser (G)	= 80000	MPa

b. Pembebanan Kuda-Kuda

1. Akibat Berat Sendiri

- Berat Penutup Atap

$$\begin{aligned}
 Pa &= A \cdot \text{Berat atap} \cdot 1 \\
 &= 1,1 \cdot 5,38 \cdot 5,6 \\
 &= 33,14 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

- Berat Sendiri Gording

$$\begin{aligned}
 Pg &= 1 \cdot \text{Berat sendiri gording} \\
 &= 5,6 \cdot 8,27 \\
 &= 46,31 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

- Berat Sendiri Kuda-Kuda

Untuk menentukan berat sendiri kuda-kuda dilakukan dengan cara taksir

$$\begin{aligned}
 gk1 &= (L-2) \cdot 1 \\
 &= (7,5 - 2) \cdot 5,6 \\
 &= 40,88 \quad \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$gk2 = (L+4) \cdot 1$$

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

gk rata-rata

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= (7,5 + 4) \cdot 5,6$$

$$= 74,48 \quad \text{kg}$$

$$= \frac{gk1 + gk2}{2}$$

$$= \frac{30,8 + 64,4}{2}$$

$$= 57,68 \quad \text{kg}$$

$$= \frac{gk \text{ rata - rata} \cdot l}{n - 1}$$

$$= \frac{47,6 \cdot 5,6}{9 - 1}$$

$$= 40,3760 \quad \text{kg}$$

- Berat Ikatan Angin (*Brancing*) = 20% . berat kuda-kuda

$$= 0,2 \cdot 33,32$$

$$= 8,0752 \quad \text{kg}$$

Total berat pada tiap titik buhul

$$P_{total} = Pa + Pg + Pq + Brancing$$

$$= 33,14 + 46,31 + 33,32 + 6,664$$

$$= 127,9040 \quad \text{kg}$$

2. Akibat Berat Plafond

$$P_f = L \cdot l \cdot \text{Berat Plafond}$$

$$= 7,5 \cdot 5,6 \cdot 18$$

$$= 937,44 \quad \text{kg}$$

3. Akibat Beban Hidup

Beban Hidup = 100 kg

4. Akibat Beban Hujan

$$P_{ah} = A \cdot l \cdot \text{Berat Air Hujan}$$

$$= 1,1 \cdot 5,6 \cdot 19,6$$

$$= 120,736 \quad \text{kg}$$

5. Akibat Beban Angin

- Angin Tekan

$$P_{h1} = A \cdot l \cdot \text{Beban Angin}$$

$$= 1,1 \cdot 5,6 \cdot (-0,0770)$$

$$= -0,5430 \quad \text{kg}$$

- Angin Hisap

$$= A \cdot l \cdot \text{Beban Angin}$$

$$= 1,1 \cdot 5,6 \cdot (-0,048)$$

$$= -0,2924 \quad \text{kg}$$

c. Rekap Perhitungan Beban



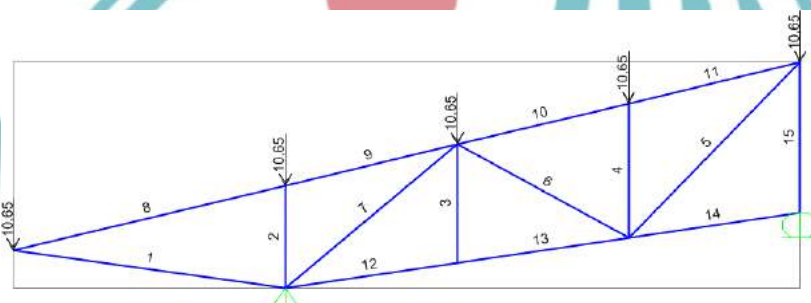
Beban mati+Beban Plafond (pDL)	=	10,65344	kN
Beban hidup (pLL)	=	1,00000	kN
Beban air hujan (pRL)	=	1,20736	kN
Beban angin tekan (pWL tekan)	=	-0,00543	kN
Vertikal	=	-0,00238	kN
Horizontal	=	-0,00488	kN
Beban angin hisap (pWL hisap)	=	-0,00292	kN
Vertikal	=	-0,00128	kN
Horizontal	=	-0,00263	kN

Hak Cipta :

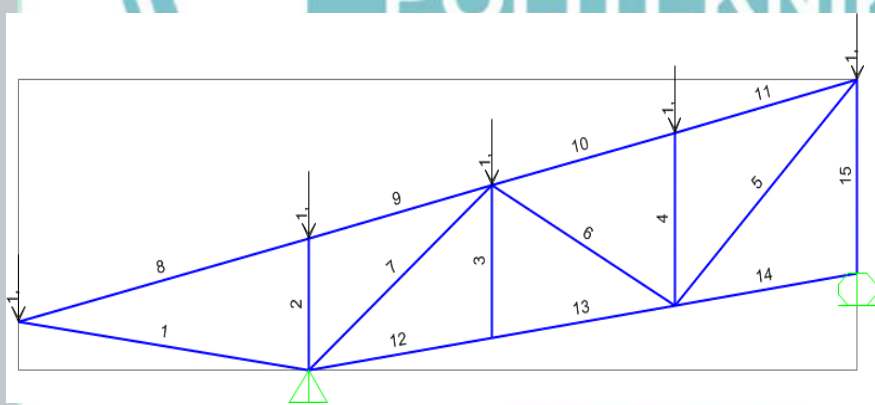
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan , penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

d. Gambar Hasil Pembebanan Pada SAP2000

- Display beban mati

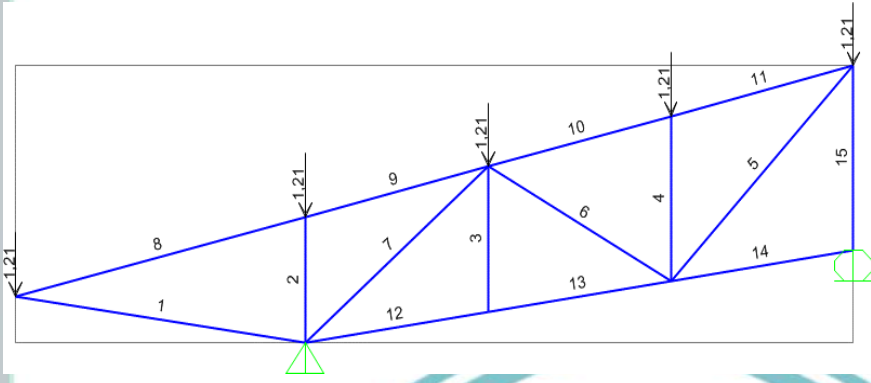


- Display beban hidup

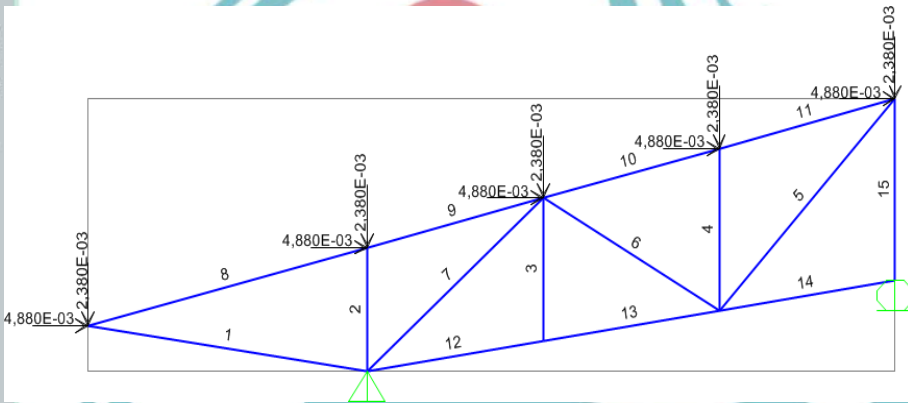




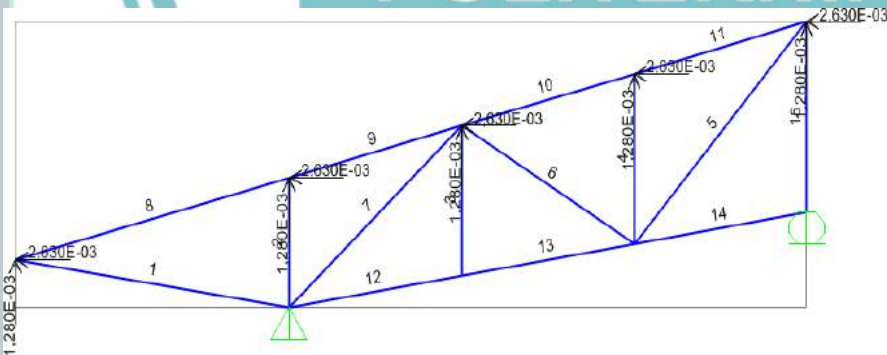
Display beban hujan



Display beban angin tekan



Display beban angin hisap



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

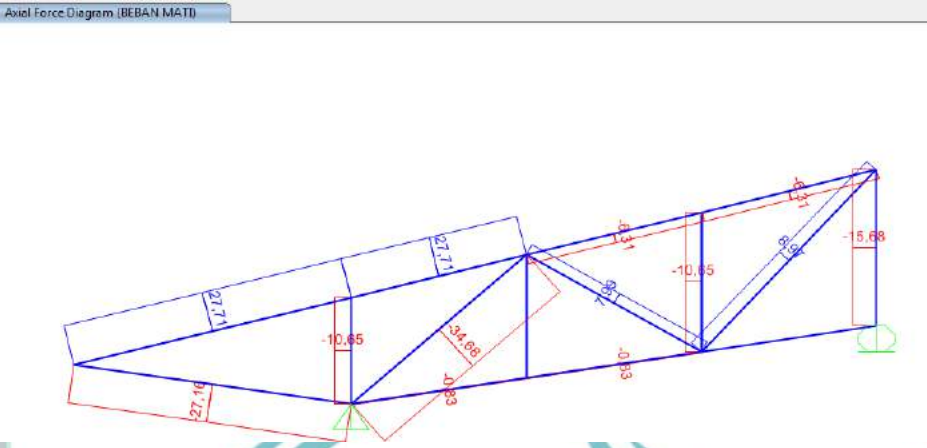
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan , penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK

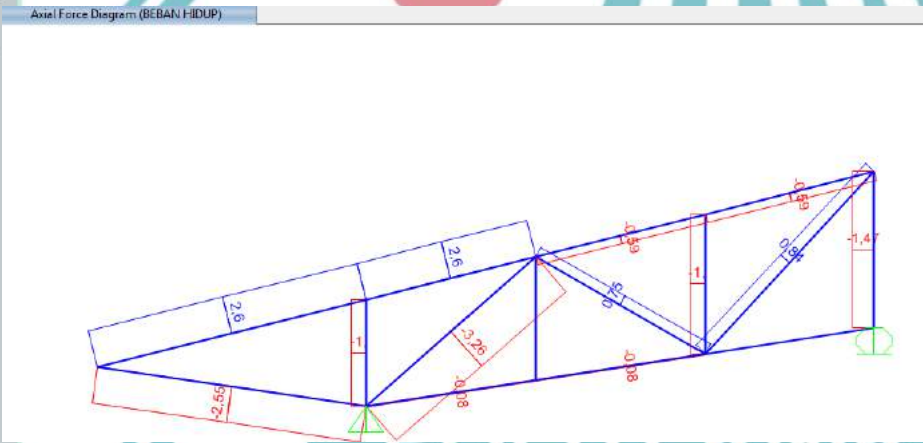


e. Gambar Hasil Perhitungan Pada SAP 2000

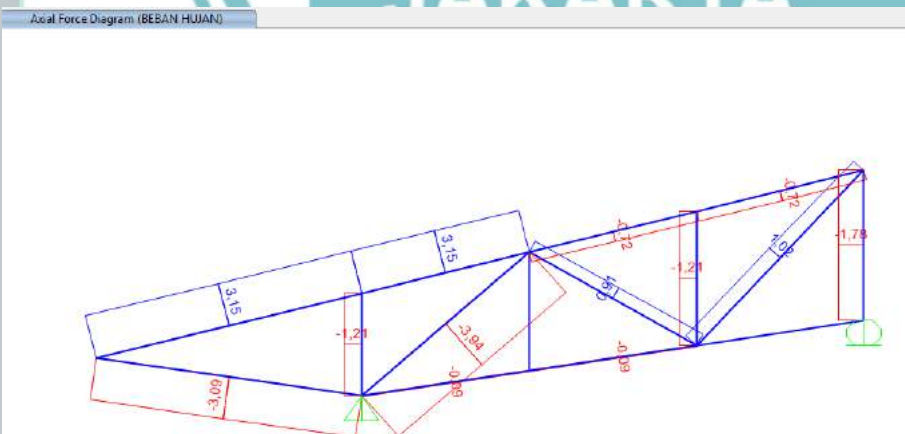
- Gaya dalam akibat beban mati



- Gaya dalam akibat beban hidup



- Gaya dalam akibat beban hujan



Hak Cipta milik Politeknik negeri Jakarta

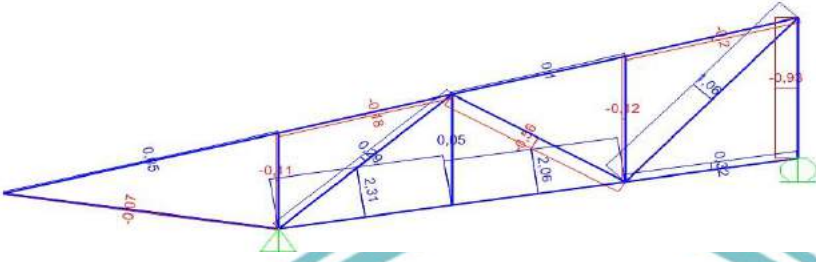
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



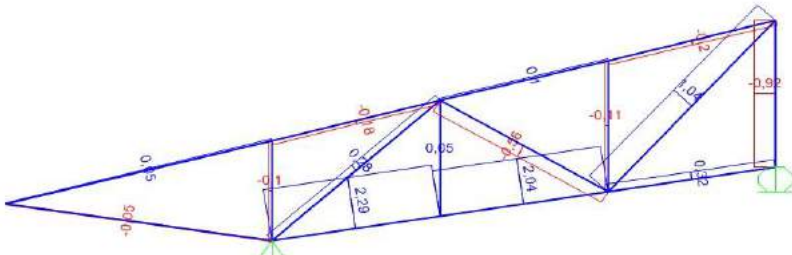
Gaya dalam akibat beban angin tekan

Axial Force Diagram (BEBAN ANGIN (WKA))

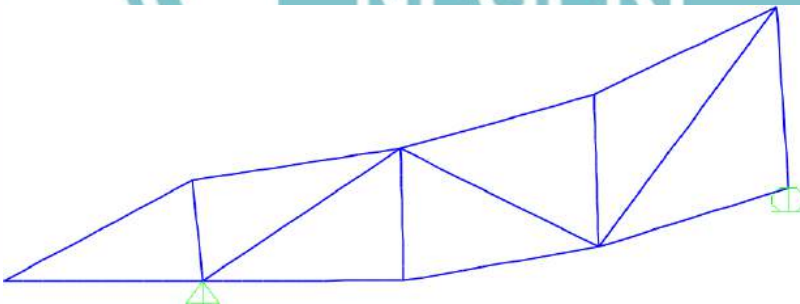


Gaya dalam akibat beban angin hisap

Axial Force Diagram (BEBAN ANGIN (WKI))



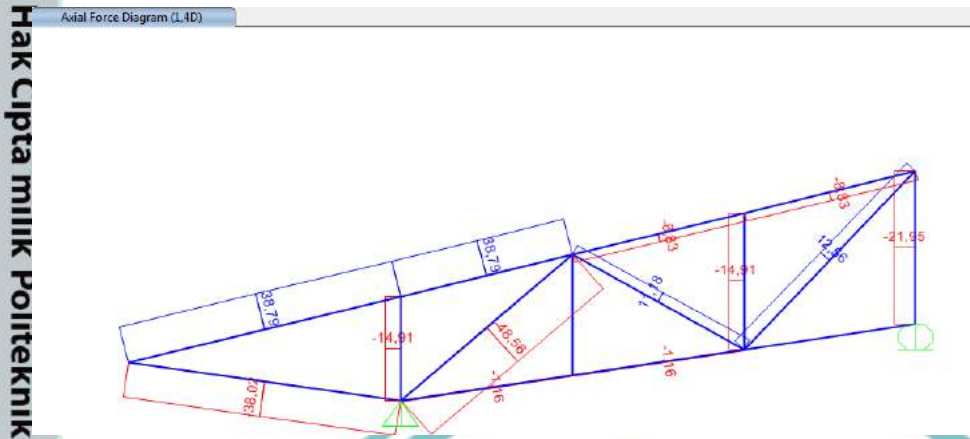
Reaksi Akibat Pembebanan Total



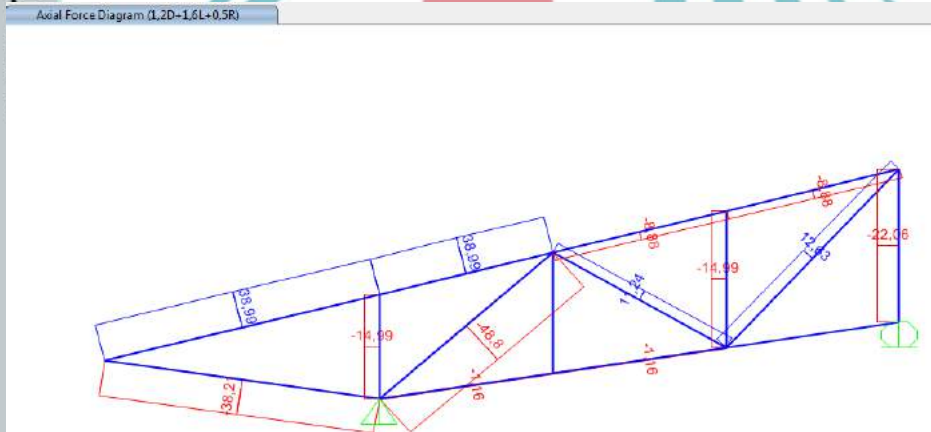
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

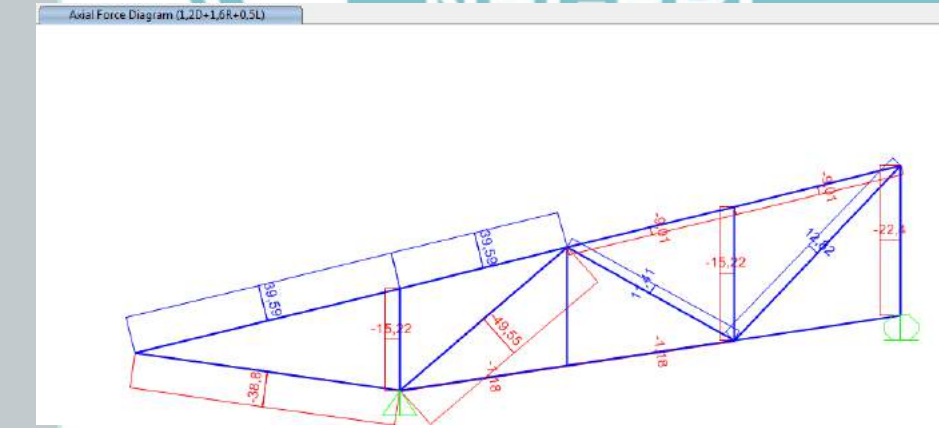
Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,4D



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5R



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + 1,6R + 0,5L



Hak Cipta milik Politeknik Negeri :

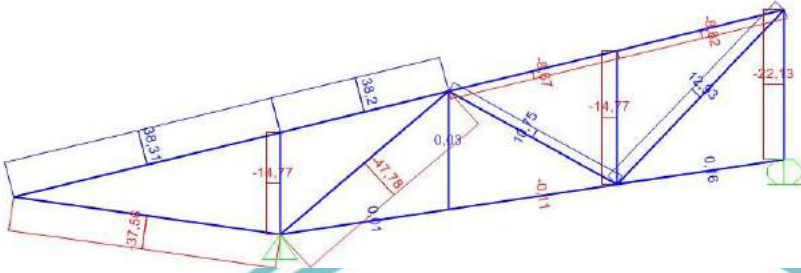
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



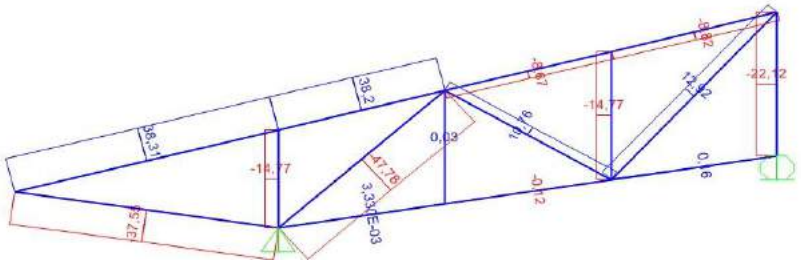
Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + 1,6R + 0,5WKA$

Axial Force Diagram (1,2D+1,6R+0,5WKA)



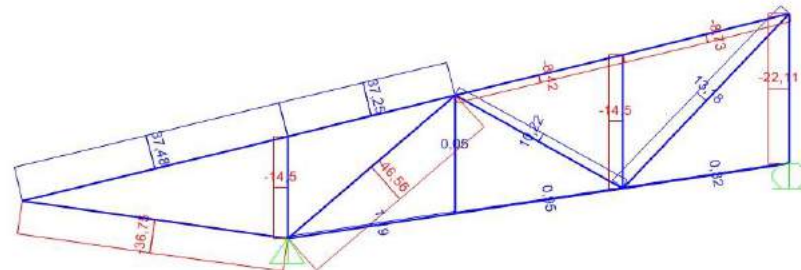
Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + 1,6R + 0,5WKI$

Axial Force Diagram (1,2D+1,6R+0,5WKI)



Gaya dalam akibat beban Kombinasi $1,2D + WKA + L + 0,5R$

Axial Force Diagram (1,2D+WKA+L+0,5R)



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

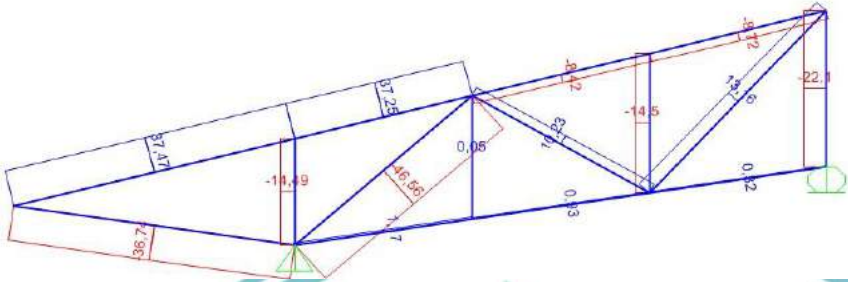
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI



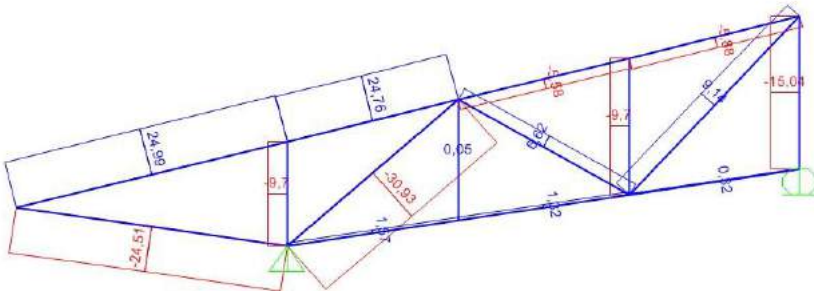
Gaya dalam akibat beban Kombinasi 1,2D + WKI + L + 0,5R

Axial Force Diagram (1,2D+WKI-L+0,5R)



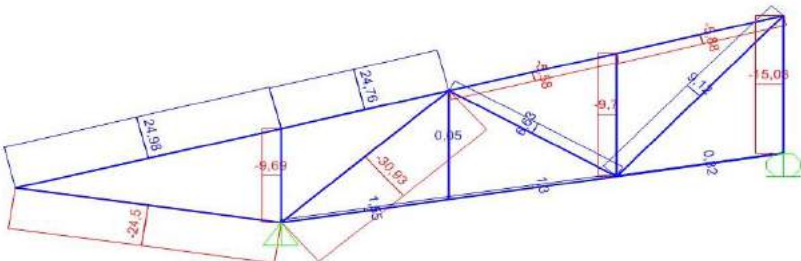
Gaya dalam akibat beban Kombinasi 0,9D + WKA

Axial Force Diagram (0,9D+WKA)



Gaya dalam akibat beban Kombinasi 0,9D + WKI

Axial Force Diagram (0,9D+WKI)



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



REKAPITULASI GAYA BATANG MAKSIMUM

Kombinasi	SAP2000	
	Tarik	Tekan
1,4D	38,79	-48,56
1,2D + 1,6L + 0,5R	38,99	-48,80
1,2D + 1,6R + 0,5L	39,588	-49,552
1,2D + 1,6R + 0,5W (tekan)	38,33	-47,739
1,2D + 1,6R + 0,5W (hisap)	38,23	-48,209
1,2D + W (tekan) + L + 0,5R	37,511	-46,477
1,2D + W (hisap) + L + 0,5R	37,312	-47,416
0,9D + W (tekan)	25,022	-30,845
0,9D + W (hisap)	24,823	-31,784
Maksimum	39,59	-49,55

GAYA BATANG PADA KOMBINASI MAKSIMUM (1.2D+1,6R+0,5L)

NO	GAYA BATANG	
S1	-38,803	TEKAN
S2	-15,216	TEKAN
S3	0	PENGAKU
S4	-15,216	TEKAN
S5	12,821	TARIK
S6	11,411	TARIK
S7	-49,552	TEKAN
S8	39,588	TARIK
S9	39,588	TARIK
S10	-9,014	TEKAN
S11	-9,014	TEKAN
S12	-1,179	TEKAN
S13	-1,179	TEKAN
S14	0	PENGAKU
S15	-22,402	TEKAN

1. Perhitungan Batang Tekan

Berdasarkan perhitungan analisa pada program SAP2000 didapatkan gaya tekan maksimal pada batang 7 dengan nilai gaya tekan maksimal sesuai dengan tabel

$P \text{ maks (Nu)} = 49,552 \text{ kN}$
 $\text{Panjang Batang (L)} = 2,7 \text{ m}$
 $\phi \text{ tekan} = 0,85$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan , penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Mutu Baja	= 37	
F_u	= 370	Mpa
F_y	= 240	Mpa
E	= 200000	
\varnothing baut	= 16	mm
Profil baja	= double siku	
Tebal Pelat	= 10	mm

Hak Cipta :

a. Preliminary Design

Asumsi Kelangsingan Komponen Struktur tekan

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$

λ	= 200	
Lk / r_{min}	= 200	
r_{min}	= $1 \cdot 2484 / 200$	
	= 13,50	mm

Profil 2L 75.75.8

b	= 75	mm
t	= 8	mm
A (satu profil)	= 11,5	cm ²
	= 1150	mm ²
A_g (A profil)	= 11,5	cm ²
	= 1150	mm ²
$I_x = I_y$	= 58,9	cm ⁴
	= 589000	mm ⁴
$r_x = r_y$	= 22,6	mm
r_{min}	= 14,6	mm
r_{min}	> 13,50	mm
c	= 21,3	mm

b. Cek kelangsingan elemen penampang

- Pada Sayap

$$bf / tf = 9,375$$

$$bf / tf \leq \sqrt{0,45 \cdot \frac{E}{F_y}}$$

$$9,375 \leq 12,990$$

Tidak Langsing

- Pada Badan

$$d / tw = 9,375$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\leq 0,45 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$\leq 12,990$$

Tidak Langsing

1. Periksa Terhadap Kelangsingan dan Kestabilan Komponen

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$

Dicoba menggunakan 6 buah pelat kopel:

Jarak Antar Pelat Kopel

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{L}{(n-1)} \\ &= \frac{2700}{(6-1)} \\ &= 540,00 \quad \text{mm} \\ \lambda_1 &= \frac{L_1}{r_{min}} \\ &= \frac{540}{14,6} \\ &= 36,986 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

Syarat Kestabilan Komponen

$$36,986 \quad \text{mm} < 50 \quad \text{OK}$$

Arah sumbu bebas bahan (sumbu x)

$$\begin{aligned} \lambda_x &= \frac{k \cdot L}{r_x} \\ &= \frac{1 \cdot 2700}{22,6} \\ &= 119,47 \\ \lambda_x &= 119,47 < 200 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Arah sumbu bebas bahan (sumbu y)

$$\begin{aligned} I_y \text{ total} &= 2 \cdot \left[I_y + Ag \left(c + \frac{tp}{2} \right)^2 \right] \\ &= 2 \cdot \left[589000 + 1150 \left(21,3 + \frac{10}{2} \right)^2 \right] \\ &= 2768887 \quad \text{mm}^4 \end{aligned}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \sqrt{\frac{Iy \text{ total}}{Ag}}$$

$$= \sqrt{\frac{589000}{1150}}$$

$$= 49,07 \quad \text{mm}$$

$$= \frac{k \cdot L}{ry}$$

$$= \frac{1 \cdot 2700}{49,07}$$

$$= 55,03 < 200$$

OK

2. Kelangsingan ideal

Nilai m untuk profil 2L = 2

$$\lambda_{iy} = \sqrt{\lambda y^2 + \frac{m}{2} (2 \cdot \lambda 1^2)}$$

$$= \sqrt{55,03^2 + \frac{2}{2} (2 \cdot 39,986^2)}$$

$$= 66,30$$

$$\lambda_{iy} = 66,30 > 1,2 \cdot \lambda 1$$

$$\lambda_{iy} = 66,30 > 44,38$$

OK

3. Daya dukung tekan nominal komponen

Karena $\lambda x > \lambda_{iy}$, tekuk terjadi pada sumbu bahan (sumbu x)

$$\lambda_{cx} = \frac{\lambda x}{\pi} \sqrt{\frac{fy}{E}}$$

$$= \frac{119,47}{3,14} \sqrt{\frac{240}{200000}}$$

$$= 1,32$$

Karena $\lambda_{cx} > 1,2$

Maka,

$$\omega x = 1,25 \cdot \lambda_{cx}^2$$

$$= 1,25 \cdot 1,32^2$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan , penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 2,1714$$

Daya dukung komponen arah sumbu bahan (sumbu x)

$$\begin{aligned}
 N_n &= A_g \cdot F_{cr} \\
 &= A_g \cdot \frac{f_y}{\omega_x} \\
 &= 127106,12 \quad \text{N} \\
 &= 127,106 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Profil Siku ganda tanpa elemen langsing, maka gunakan rumus E6, E3 dan E4 SNI 1729-2020

4. Komponen Struktur tersusun, bab E6

Untuk Kopel/konektor menengah yang di las atau di sambung baut pra-tarik

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak antar kopel (a)} &= 540,00 \quad \text{mm} \\
 r_i &= 22,6 \quad \text{mm} \\
 \frac{a}{r_i} &= \frac{540}{22,6} = 23,89380531 \leq 40
 \end{aligned}$$

5. Cek kuat desain tekan terhadap beban ultimate, bab E3

- arah sumbu x

$$\begin{aligned}
 \frac{L_c}{r} &\leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \\
 \frac{2700}{22,6} &\leq 4,71 \sqrt{\frac{200000}{240}} \\
 119,4690 &\leq 135,9660
 \end{aligned}$$

Atau
Fe

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L_c}{r}\right)^2} \\
 &= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2700}{22,6}\right)^2} \\
 &= 138,1588 \quad \text{Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{F_y}{F_e} &\leq 2,25 \\
 \frac{240}{138,1588} &\leq 2,25 \\
 1,7371 &\leq 2,25
 \end{aligned}$$



Maka,
 F_{cr}

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= F_y$$



$$\left(0,658 \frac{F_y}{F_e}\right)$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= (0,658^{1,7371}) 240 \\
 &= 115,9967 \quad \text{Mpa} \\
 &= A_g \cdot F_{cr} \\
 &= 1150 \cdot 115,9967 \\
 &= 133396,2514 \quad \text{N} \\
 &= 133,3963 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \phi_c \cdot P_n &\geq N_u \\
 0,9 \cdot 133,3963 &\geq 49,552 \\
 \mathbf{120,0566} &\geq \mathbf{49,552} \quad \text{kN} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

arah sumbu y

$$\frac{L_c}{r} \leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$\frac{2700}{22,6} \leq 4,71 \sqrt{\frac{200000}{240}}$$

$$119,4690 \leq 135,9660$$

Atau
Fe

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L_c}{r}\right)^2} \\
 &= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2700}{22,6}\right)^2} \\
 &= 138,1588 \quad \text{Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{F_y}{F_e} &\leq 2,25 \\
 \frac{240}{138,1588} &\leq 2,25
 \end{aligned}$$

$$1,7371 \leq 2,25$$

Maka,
Fcr

$$\begin{aligned}
 &= \left(0,658^{\frac{F_y}{F_e}}\right) F_y \\
 &= (0,658^{1,7371}) 240
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 115,9967 \quad \text{Mpa} \\
 &= A_g \cdot F_{cr} \\
 &= 1150 \cdot 115,9967 \\
 &= 133396,2514 \quad \text{N}
 \end{aligned}$$

Pn

kN

= 133,3963



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} \phi_c \cdot P_n &\geq N_u \\ 0,9 \cdot 133,3963 &\geq 49,552 \\ \mathbf{120,0566} &\geq \mathbf{49,552} \qquad \qquad \mathbf{kN} \qquad \qquad \mathbf{OK} \end{aligned}$$

6. Cek radius girasi pada sumbu z (untuk cek torsi)

$$\begin{aligned} &= 0 \text{ mm} \\ &= \left(\frac{(d - tf) \cdot tw \cdot (tf + 0,5 \cdot (d - tf)) + bf \cdot tf \cdot 0,5 \cdot tf}{Ag} \right) - 0,5 \cdot tf \\ &= \left(\frac{(75 - 8) \cdot 8 \cdot (8 + 0,5 \cdot (75 - 8)) + 75 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 8}{1150} \right) - 0,5 \cdot 8 \\ &= 15,565 \text{ mm} \\ &= \sqrt{\left(x_o^2 + y_o^2 + \frac{Ix + Iy}{Ag} \right)} \\ &= \sqrt{\left(0^2 + 15,565^2 + \frac{589000 + 2768887}{1150} \right)} \\ &= 56,2332 \text{ mm} > r_y \\ &= 56,2332 \text{ mm} > 22,6 \end{aligned}$$

7. Cek kuat tekan desain akibat tekuk torsi atau tekuk lentur torsi, E4 SNI 1729-2020

$$\begin{aligned} J &= \left(\frac{1}{3} bf \cdot tf^2 \right) + \left(\frac{1}{3} bw \cdot tw^2 \right) \\ &= \left(\frac{1}{3} 75 \cdot 8^2 \right) + \left(\frac{1}{3} 2 \cdot 75 \cdot 8^2 \right) \\ &= 38400 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= 1 - \frac{x_o^2 + y_o^2}{r_o^2} \\ &= 1 - \frac{0^2 + 15,565^2}{41,56,2332^2} \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{ex} &= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L_c x}{r_x} \right)^2} \\ &= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2700}{22,6} \right)^2} \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 138,1588 \quad \text{Mpa}$$

$$= \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{Lcy}{ry}\right)^2}$$

$$= \frac{3,14^2 \cdot 200000}{\left(\frac{2700}{22,6}\right)^2}$$

$$= 138,1588 \quad \text{Mpa}$$

$$= \left(\frac{\pi^2 ECw}{Lcz^2} + GJ\right) \frac{1}{Ag \cdot ro^2}$$

$$= \left(\frac{3,14^2 \cdot 200000}{2700^2} + 77200 \cdot 38400\right) \frac{1}{1150 \cdot 56,2332^2}$$

$$= 815,2004 \quad \text{Mpa}$$

Untuk komponen struktur simetris tunggal yang mengalami torsi terhadap pusat geser

$$F_e = \left(\frac{F_{ey} + F_{ez}}{2H}\right) \left[1 - \sqrt{\frac{4F_{ey}F_{ez}H}{(F_{ey} + F_{ez})^2}}\right]$$

$$= \left(\frac{138,1588 + 815,2004}{2 \cdot 0,923}\right) \left[1 - \sqrt{\frac{4 \cdot 138,1588 \cdot 815,2004 \cdot 0,923}{(138,1588 + 815,2004)^2}}\right]$$

$$= 136,070 \quad \text{Mpa}$$

Maka,
Fcr

$$= 0,877 \cdot F_e$$

$$= 0,877 \cdot 136,070$$

$$= 119,3334 \quad \text{MPa}$$

Pn

$$= Ag \cdot F_{cr}$$

$$= 1150 \cdot 119,3334$$

$$= 137233,4318 \quad \text{N}$$

$$= 137,2334 \quad \text{kN}$$

$$\phi_c \cdot P_n \geq N_u$$

$$0,9 \cdot 137,2334 \geq 49,552$$

$$123,5101 \geq 49,552 \quad \text{kN} \quad \text{OK}$$

Maka, profil L.75.75.8 dapat digunakan



2. Perhitungan Batang Tarik

Berdasarkan perhitungan analisa pada program SAP2000 didapatkan gaya tarik maksimal pada batang 8 dan 9 dengan nilai gaya tarik maksimal sesuai dengan tabel

P_{maks} (Tu)	= 39,588	kN
Panjang Batang (L)	= 3,3	m
ϕ tarik	= 0,9	
Mutu Baja	= 37	
F_u	= 370	Mpa
F_y	= 240	Mpa
E	= 200000	
ϕ baut	= 16	mm
Profil baja	= double siku	

Dipilih menggunakan profil 2L 75.75.8

b	= 75	mm
t	= 8	mm
A (satu profil)	= 11,5	cm ²
	= 1150	mm ²
A_g (A profil)	= 23	cm ²
	= 2300	mm ²
$I_x = I_y$	= 58,9	cm ⁴
	= 589000	
$r_x = r_y$	= 22,6	mm
r min	= 14,6	mm
e	= 21,3	mm

a. Periksa kelangsingan penampang

Kondisi tumpuan sendi-rol, $k = 1$

λ	= $L \cdot k / r_{min}$	<	300
	= $1,9898.1 / 14,6$	<	300
	= 226,03	<	300

b. Kontrol tegangan

- terhadap leleh

A_g	= 2 . satu profil	
	= 2 . 11,5	
	= 23	cm ²
	= 2300	mm ²
ϕN_n	= $\phi \cdot A_g \cdot F_y$	
	= $0.9 \cdot 2300 \cdot 240$	

OK

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 496800 && \text{N} \\
 &= 496,800 && \text{kN} \\
 \text{Nu} &< \phi N_n && \\
 39,588 &< 496,800 && \text{OK}
 \end{aligned}$$

- terhadap fraktur

$$\begin{aligned}
 A_n &= 2 \cdot \text{satu profil} \\
 &= 2 \cdot 11,5 \\
 &= 23 && \text{cm}^2 \\
 &= 2300 && \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

Menurut tabel D3.1 SNI 1729-2020

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - c/L \\
 &= 1 - 21,3/ 2100 \\
 &= 0,994 \\
 \text{Maka untuk nilai Koefisien reduksi (U) =} &&& 0,994
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_e &= U \cdot A_n \\
 &= 0,994 \cdot 2300 \\
 &= 2285,1545 && \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \phi N_n &= \phi \cdot A_e \cdot F_u \\
 &= 0,75 \cdot 2285,1545 \cdot 370 \\
 &= 634130,3864 && \text{N} \\
 &= 634,130 && \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nu} &< \phi N_n && \text{OK} \\
 39,59 &< 634,130 && \text{OK}
 \end{aligned}$$

Maka, profil 2L.75.75.8 dapat digunakan

Sambungan Baut

Perhitungan Tegangan tumpu, geser, dan tarik

Digunakan alat sambung baut-mur

A325, Fub	= 585	N/mm ²
Fu	= 370	N/mm ²
Ø baut	= 1,6	cm
Ø lubang	= 1,8	cm
t. pelat	= 1	cm
Ab	= 2,01	cm ²

a. Tegangan tumpu penyambung

$$\begin{aligned}
 R_n &= (2,4 \cdot F_u \cdot \text{Ø baut} \cdot t) \\
 &= (2,4 \cdot 3700 \cdot 1,6 \cdot 1) \\
 &= 14208 && \text{kg/baut}
 \end{aligned}$$



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

b. Tegangan geser penyambung

$$\begin{aligned}
 R_n &= n \cdot 0.5 \cdot F_{ub} \cdot A_b \\
 &= 2 \cdot 0.5 \cdot 585 \cdot 2.01 \\
 &= 11766,86 \quad \text{kg/baut}
 \end{aligned}$$

Tegangan tarik penyambung

$$\begin{aligned}
 R_n &= 0.75 \cdot F_{ub} \cdot A_b \\
 &= 0.75 \cdot 585 \cdot 2.01 \\
 &= 8825,14 \quad \text{kg/baut} \rightarrow \text{paling kecil}
 \end{aligned}$$

Pengontrolan yang menentukan adalah P_{tarik}

$$\begin{aligned}
 &= 8825,14 \quad \text{kg} \\
 &= 88,25 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Jumlah Baut

No	Pu (kN)	Pu / P tarik	n per buhul	S (cm)	
				2Ø	5Ø
S1	-38,803	0,440	1	3	-
S2	-15,216	0,172	1	3	-
S3	0,000	0,000	1	3	-
S4	-15,216	0,172	1	3	-
S5	12,821	-0,145	1	3	-
S6	11,411	-0,129	1	3	-
S7	-49,552	0,561	1	3	-
S8	39,588	-0,449	1	3	-
S9	39,588	-0,449	1	3	-
S10	-9,014	0,102	1	3	-
S11	-9,014	0,102	1	3	-
S12	-1,179	0,013	1	3	-
S13	-1,179	0,013	1	3	-
S14	0,000	0,000	1	3	-
S15	-22,402	0,254	1	3	-
TOTAL BAUT			15		

4. Perhitungan Base Plate

Profil baja double siku 75x75x8

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi kolom} &= 500 \quad \text{x} \quad 500 \quad \text{mm} \\
 d &= 75 \quad \text{mm} \\
 bf &= 75 \quad \text{mm} \\
 tw &= 8 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta:
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$f_c = 8 \text{ mm}$$

Memakai Metode Plastis (Persegi)

$$P_u = 49,55 \text{ kN}$$

$$e = 0$$

Mutu Baja

$$F_u = 37 \text{ Mpa}$$

$$F_y = 370 \text{ Mpa}$$

$$E = 200000 \text{ Mpa}$$

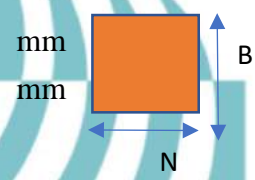
$$f_c' = 20,75 \text{ Mpa}$$

$$\phi_c = 0,65$$

$$\cos 14 = 0,9703$$

$$\sin 14 = 0,2419$$

Dik: $B \text{ (mm)} = 75$
 $N \text{ (mm)} = 75$



Perhitungan dimensi plat

Apabila Luas plat = ukuran profil

$$A_1 = B \cdot N$$

$$= 75 \cdot 75$$

$$= 5625 \text{ mm}^2$$

Optimalisasi ukuran plat

$$\Delta = \frac{(0,95 \cdot d) - (0,8 \cdot bf)}{2}$$

$$= \frac{(0,95 \cdot 75) - (0,8 \cdot 75)}{2}$$

$$= 5,625 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A_1 + \Delta}$$

$$= \sqrt{5625 + 5,625}$$

$$= 80,625 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A_1}{N}$$

$$= \frac{5625}{80,625}$$

$$= 69,767 \text{ mm}$$

Dipakai:

$$N = 180 \text{ mm}$$

$$B = 180 \text{ mm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$A1 = 32400 \text{ mm}^2$$

$$f_p \text{ max} = \phi_c \cdot 0,85 \cdot f_c$$

$$= 0,65 \cdot 0,85 \cdot 20,75$$

$$= 11,4644 \text{ Mpa}$$

$$f_p = \frac{P_u}{B \cdot N}$$

$$= \frac{49552,00}{180 \cdot 180}$$

$$= 1,5294 \text{ Mpa}$$

$$f_p \quad 1,5294 < f_p \text{ max} \quad 11,464375$$

B x N is OK!

Perhitungan Tebal Plat

$$m = \frac{N - (0,95 \cdot d)}{2}$$

$$= \frac{180 - (0,95 \cdot 75)}{2}$$

$$= 54,375 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - (0,8 \cdot bf)}{2}$$

$$= \frac{180 - (0,8 \cdot 75)}{2}$$

$$= 60 \text{ mm}$$

jika luas beton menumpu seluruh plat dasar

Kekuatan beton

$$P_p = 0,85 \cdot f_c \cdot A1$$

$$= 0,85 \cdot 20,75 \cdot 32400$$

$$= 571455 \text{ N}$$

$$= 571,455 \text{ kN}$$

$$\phi_c P_p = 0,65 \cdot 571,455$$

$$= 371,4458 \text{ kN}$$

$$x = \left[\frac{4d \cdot bf}{(d + bf)^2} \right] \cdot \frac{p_u}{\phi_c \cdot P_p}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \left[\frac{4 \cdot 75 \cdot 75}{(75 + 75)^2} \right] \cdot \frac{49,55}{371,4458}$$

$$= 0,1334$$

$$\lambda = \frac{2\sqrt{x}}{1 + \sqrt{1 - x}}$$

$$= \frac{2\sqrt{0,1334}}{1 + \sqrt{1 - 0,1334}}$$

$$\lambda = 0,3783 < 1$$

$$\lambda n' = \frac{\lambda \cdot \sqrt{d \cdot f}}{4}$$

$$= \frac{0,3783 \cdot \sqrt{75 \cdot 75}}{4}$$

$$= 7,0934$$

Kuat perlu pelat landasan ditentukan sebagai berikut, dimana l adalah nilai terbesar dari m, n dan $\lambda n'$

$$l = \text{Max} (m, n, \lambda n')$$

$$= \text{Max} (54,375 ; 60 ; 6,2175)$$

$$= 60$$

$$M_{pl} = \frac{1}{2} \cdot f_p \cdot l^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1,5294 \cdot 60^2$$

$$= 2752,888889 \quad \text{N}$$

$$\emptyset = 0,9$$

Untuk kondisi batas leleh maka tebal minimum yang diperlukan untuk pelat landasan adalah

$$t_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{4 \cdot M_{pl}}{f_y}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \cdot 2752,8889}{0,9 \cdot 240}}$$

$$= 7,139987666 \quad \text{mm}$$

$$\text{Dipakai tebal pelat} = 10 \quad \text{mm}$$

Jadi ukuran Base Plate yang dipakai adalah 180 mm X 180 mm X 10 mm

Catatan : Baut angkur hanya diperlukan untuk menahan gaya geser dan faktor keamanan saat masa konstruksi



5. Perhitungan Baut Angkur

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 \text{Mutu Baut} &= A325 \\
 F_u &= 370 \quad \text{MPa} \\
 db \text{ (asumsi)} &= 16 \quad \text{mm} \\
 A_b &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot db^2 \\
 &= 200,96 \quad \text{mm}^2 \\
 \Phi_n &= 0,75 \\
 T_u &= \Phi_n \cdot 0,75 \cdot F_u \cdot A_b \\
 &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 370 \cdot 200,96 \\
 &= 41824,8 \quad \text{N} \\
 &= 41,825 \quad \text{kN} \\
 L_d &= \frac{0,5 \cdot T_u}{0,7 \cdot f_c \cdot db} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 41,825}{0,7 \cdot 30 \cdot 26} \\
 &= 89,985 \quad \text{mm} \\
 &= 70 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Untuk A36 baut angkur dgn HOOK

a. Panjang Angkur yang Tertanam

$$\begin{aligned}
 L &= L_d + (12 \cdot db) \\
 &= 70 + (12 \cdot 16) \\
 &= 262 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

b. Jarak Minimum Baut Angkur

$$\begin{aligned}
 5Db &< 4\text{inch} \\
 80 &< 101,6 \\
 \text{Dipakai} &= 120 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

c. Jumlah Baut Angkur

Syarat :

$$T_u \leq f_b \cdot A_b \cdot f_y \cdot (n/2)$$

$$T_u \leq f_v \cdot A_b \cdot f_u \cdot (n/2)$$

$$T_u \leq f_b \cdot A_g \cdot f_y \cdot (n/2)$$

$$n = \frac{T_u \cdot 2}{f_b \cdot A_b \cdot f_y}$$

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$n = \frac{41824,8 \cdot 2}{0,75 \cdot 200,96 \cdot 240}$$

$$n = 2,3125$$

$$Tu \leq fv \cdot Ae \cdot fu \cdot (n/2)$$

$$n = \frac{Tu \cdot 2}{fv \cdot Ae \cdot fu}$$

$$n = \frac{41824,8 \cdot 2}{0,75 \cdot 200,96 \cdot 370}$$

$$n = 1,5$$

Dipakai n	=	2,3125	buah
	=	4	buah

d. Cek Kuat Geser Baut Angkur

V_u	\leq	$0,75 \cdot F_v \cdot A_b \cdot n$	
49552,00	\leq	$0,75 \cdot 41824,8 \cdot 200,96 \cdot 4$	
49552,00	$<$	2521533,542	OK

Jadi Ukuran Base Plate yg dipakai untuk kuda-kuda J2 :

N	=	180	mm
B	=	180	mm
T	=	10	mm ²

dan digunakan baut angkur menggunakan mutu baut A325 berjumlah 4 diameter 16 mm dengan jarak minimum baut angkur 120 mm dan panjang angkur yang tertanam 262 mm.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. 4

Perhitungan Pelat Lantai



PERHITUNGAN PLAT

Pembebanan Pelat Lantai

Hak Cipta :

balok	=	600	mm	
	=	0,6	m	
balok	=	400	mm	
	=	0,4	m	
plat	=	130	mm	
	=	0,13	m	
plat	=	1000	mm	
	=	1	m	
	=	20,75	Mpa	
	=	400	Mpa	(fy tulangan ulir)
β_1	=	0,85		SNI 2847-2019 Tabel 22.2.2.4.3
Berat Jenis Beton	=	24	kN/m ²	
Berat Keramik	=	0,24	kN/m ²	
Berat Spesi (2cm)	=	0,42	kN/m ²	
Berat Plafond	=	0,11	kN/m ²	
Berat Penggantung	=	0,07	kN/m ²	
Berat utilitas	=	0,25	kN/m ²	
Berat Hidup	=	4,79	kN/m ²	

(SNI 03-1727-2013, Bab 2)

Pembebanan

- Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton . H Plat	
	=	3,12	kN/m ²
Berat Keramik	=	0,24	kN/m ²
Berat Spesi (2cm)	=	0,42	kN/m ²
Berat Plafond	=	0,11	kN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	kN/m ²
Berat Utilitas	=	<u>0,25</u>	<u>kN/m²</u> +
wDL Total	=	4,21	kN/m ²

- Akibat Beban Hidup (LL)

Beban Hidup	=	<u>4,79</u>	<u>kN/m²</u> +
wLL Total	=	4,79	kN/m ²

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Beban Ultimate (Wu)

$$\begin{aligned}
 W_u &= (1,2 \cdot w_{DL}) + (1,6 \cdot w_{LL}) \\
 &= 12,716 \quad \text{kN/m}^2
 \end{aligned}$$

PERHITUNGAN PELAT LANTAI TIPE S2

1. Menentukan jenis plat

$$\begin{aligned}
 L_y &= 7200 \quad \text{mm} \\
 &= 7,2 \quad \text{m} \\
 L_x &= 2800 \quad \text{mm} \\
 &= 2,8 \quad \text{m} \\
 L_y/L_x &= 2,57143 \\
 &= 2,57143 < 3
 \end{aligned}$$

Pelat dua arah



2. Perhitungan momen plat lantai

- Kofisien momen plat

$$\begin{aligned}
 C_{lx} &= 63 \\
 C_{ly} &= 13 \\
 C_{tx} &= 63 \\
 C_{ty} &= 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{lx} &= 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 63 \\
 &= 6,281 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{ly} &= 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 13 \\
 &= 1,296 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{tx} &= 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 63 \\
 &= 6,281 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{ty} &= 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 13 \\
 &= 1,296 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

3 Perhitungan tulangan lentur plat

Tulangan lapangan/ tumpuan arah X

$$\text{Tebal Pelat (h)} = 130 \quad \text{mm}$$



Selimit Beton (ρ) = 20 mm
 Perkiraan Tulangan (D) = 10 mm

SNI 2847-2019
Tabel 20.6.1.3.1

$$dx = h - p - (D/2) = 130 - 40 - (10/2) = 105 \text{ mm}$$

$$M_{lx} = M_{tx} = 6,281 \text{ kNm}$$

Momen nominal (Mn)

ϕ = 0,8 karena lentur

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{6,281}{0,8} = 7850858 \text{ Nmm} = 7,851 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_v} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right) = 0,0169$$

Rasio tulangan perlu

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot dx^2} = \frac{7850858}{1000 \cdot 105^2} = 0,7121$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot R_n)}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2,0,7121)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00182$$

$$\rho = 0,00182 \leq \rho \text{ min} : 0,0035$$

maka dipakai

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \rho \text{ used} \cdot b \cdot dx \\ &= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 105 \\ &= 367,5 \text{ mm}^2 \\ \text{dicoba D tulangan} &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak tulangan perlu , s perlu

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{\text{As perlu}}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5}$$

$$= 213,714 \text{ mm}$$

$$= 210 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D 10 - 210

As= 373,999125 mm

Cek jarak antar tulangan

210	mm	<	3h	<	450	mm
210	mm	<	390	<	450	mm

Tulangan lapangan/ tumpuan arah Y

Tebal Pelat (h)	=	130	mm	
Selimut Beton (ρ)	=	20	mm	SNI 2847-2019
Perkiraan Tulangan (D)	=	10	mm	Tabel 20.6.1.3.1
dy	=	h - p - (D/2) - D		
	=	130 - 20 - (10/2)		
	=	95	mm	
Mly = Mty	=	1,296	KNm	

Momen nominal (Mn)

φ = 0,8 karena lentur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 M_n &= \frac{M_u}{\phi} \\
 &= \frac{1,296}{0,8} \\
 &= 1620018 \text{ Nmm} \\
 &= 1,620 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Rasio tulangan minimum

$$\begin{aligned}
 \rho_{\min} &= \frac{1,4}{f_y} \\
 &= \frac{1,4}{400} \\
 &= 0,0035
 \end{aligned}$$

Rasio tulangan maksimum

$$\begin{aligned}
 \beta_1 &= 0,85 \\
 \rho_{\max} &= 0,75 \cdot \rho_b \\
 &= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_v} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\
 &= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right) \\
 &= 0,01687
 \end{aligned}$$

Rasio tulangan perlu

$$\begin{aligned}
 R_n &= \frac{M_n}{b \cdot d \cdot y^2} \\
 &= \frac{1620018}{1000 \cdot 95^2} \\
 &= 0,1795 \\
 \rho &= \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot R_n)}{0,85 \cdot f_c}} \right) \\
 &= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,1795)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,00045 \\
 \rho &= 0,00045 \leq \rho_{\min} : 0,0035
 \end{aligned}$$

maka dipakai

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$\text{As perlu} = \rho_{\text{used}} \cdot b \cdot d \cdot y$$



$$\begin{aligned}
 &= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 95 \\
 &= 332,5 \quad \text{mm}^2 \\
 \text{dicoba } D \text{ tulangan} &= 10 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan perlu, } s \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s \text{ perlu}} \\
 &= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} \\
 &= 236,21 \quad \text{mm} \\
 &= 240 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D 10 - 240

$$A_s = 327,249235 \text{ mm}^2$$

Cek jarak antar tulangan

240	mm	<	3h	<	450	mm
240	mm	<	390	<	450	mm

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

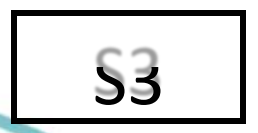
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



PERHITUNGAN PELAT LANTAI TIPE S3

Menentukan jenis plat

L_y	=	2800	mm
	=	2,8	m
L_x	=	2000	mm
	=	2	m
L_y/L_x	=	1,4	
	=	1,4	< 3



Pelat dua arah

Perhitungan momen plat lantai

- Kofisien momen plat

C_{lx}	=	57
C_{ly}	=	37
C_{tx}	=	57
C_{ty}	=	37
M_{lx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 57$
	=	2,899 kNm
M_{ly}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 37$
	=	1,882 kNm
M_{tx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 57$
	=	2,899 kNm
M_{ty}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 37$
	=	1,882 kNm

3 Perhitungan tulangan lentur plat

Tulangan lapangan/ tumpuan arah X

Tebal Pelat (h)	=	130	mm
Selimit Beton (p)	=	20	mm
Perkiraan Tulangan (D)	=	10	mm
dx	=	$h - p - (D/2)$	

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SNI 2847-2019
Tabel 20.6.1.3.1

10/2)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Mlx = Mtx = 105 \text{ mm} = 2,899 \text{ kNm}$$

Momen nominal (Mn)

$$\phi = 0,8 \quad \text{karena lentur}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{2,899}{0,8}$$

$$= 3624060 \text{ Nmm}$$

$$= 3,624 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{fy} \cdot \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right) = 0,0169$$

Rasio tulangan perlu

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot dx^2} = \frac{3624060}{1000 \cdot 105^2}$$

$$= 0,32871$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{fy} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot Rn)}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,32871)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00083$$

$$\rho = 0,00083 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka dipakai
 $\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}} = 0,0035$

Luas tulangan perlu

As perlu = $\rho_{\text{used}} \cdot b \cdot dx$
 = $0,0035 \cdot 1000 \cdot 105$
 = $367,5 \text{ mm}^2$
 dicoba D tulangan = 10 mm

Jarak tulangan perlu, s perlu

= $\frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{As \text{ perlu}}$
 = $\frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5}$
 = $213,714 \text{ mm}$
 = 210 mm

Maka dipakai tulangan D 10 - 210

As = $373,999125 \text{ mm}$

Cek jarak antar tulangan

$210 \text{ mm} < \frac{3h}{4} < 450 \text{ mm}$
 $210 \text{ mm} < 390 < 450 \text{ mm}$

Tulangan lapangan/ tumpuan arah Y

Tebal Pelat (h) = 130 mm
 Selimut Beton (ρ) = 20 mm **SNI 2847-2019**
 Perkiraan Tulangan (D) = 10 mm **Tabel 20.6.1.3.1**
 $dy = h - \rho - (D/2) - D$
 = $130 - 20 - (10/2)$
 = 95 mm
 $Mly = Mty = 1,882 \text{ KNm}$

Momen nominal (Mn)

$\phi = 0,8$ karena lentur
 $Mn = Mu \cdot \phi$
 = $1,882$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 2352460 \text{ Nmm}$$

$$= 2,352 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right)$$

$$= 0,01687$$

Rasio tulangan perlu

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d_y^2}$$

$$= \frac{2352460}{1000 \cdot 95^2}$$

$$= 0,26066$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot R_n)}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,26066)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00066$$

$$\rho = 0,00066 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$

maka dipakai

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{used}} \cdot b \cdot d_y$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 95$$

$$= 332,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{dicoba } D \text{ tulangan} = 10 \text{ mm}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan perlu , } s \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s \text{ perlu}} \\
 &= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} \\
 &= 236,21 \text{ mm} \\
 &= 240 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D 10 - 240

$$A_s = 327,249235 \text{ mm}^2$$

Cek jarak antar tulangan

240	mm	<	3h	<	450	mm
240	mm	<	390	<	450	mm

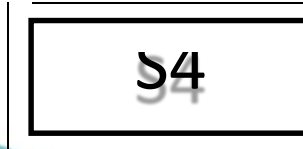




PERHITUNGAN PELAT LANTAI TIPE S4

Menentukan jenis plat

L_y	=	2800	mm
	=	2,8	m
L_x	=	2000	mm
	=	2	m
L_y/L_x	=	1,4	
	=	1,4	< 3



Pelat dua arah

Perhitungan momen plat lantai

- Kofisien momen plat

C_{lx}	=	53
C_{ly}	=	38
C_{tx}	=	53
C_{ty}	=	38
M_{lx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 53$
	=	2,696 kNm
M_{ly}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 38$
	=	1,933 kNm
M_{tx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 53$
	=	2,696 kNm
M_{ty}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 38$
	=	1,933 kNm

3. Perhitungan tulangan lentur plat

Tulangan lapangan/ tumpuan arah X

Tebal Pelat (h)	=	130	mm
Selimit Beton (p)	=	20	mm
Perkiraan Tulangan (D)	=	10	mm
dx	=	$h - p - (D/2)$	

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SNI 2847-2019
Tabel 20.6.1.3.1

10/2)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Mlx = Mtx = 105 \text{ mm} = 2,696 \text{ kNm}$$

Momen nominal (Mn)

$$\phi = 0,8 \quad \text{karena lentur}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{2,696}{0,8}$$

$$= 3369740 \text{ Nmm}$$

$$= 3,370 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_v} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right) = 0,0169$$

Rasio tulangan perlu

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot dx^2} = \frac{3369740}{1000 \cdot 105^2} = 0,30565$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot Rn)}{0,85 \cdot f_c}} \right) = \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,30565)}{0,85 \cdot 20,75}} \right) = 0,00077$$

$$\rho = 0,00077 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka dipakai
 $\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}} = 0,0035$

Luas tulangan perlu

As perlu = $\rho_{\text{used}} \cdot b \cdot dx$
 = $0,0035 \cdot 1000 \cdot 105$
 = $367,5 \text{ mm}^2$
 dicoba D tulangan = 10 mm

Jarak tulangan perlu, s perlu = $\frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{As \text{ perlu}}$
 = $\frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5}$
 = $213,714 \text{ mm}$
 = 210 mm

Maka dipakai tulangan D 10 - 210

As = $373,999125 \text{ mm}^2$

Cek jarak antar tulangan

$210 \text{ mm} < \frac{3h}{4} < 450 \text{ mm}$
 $210 \text{ mm} < 390 < 450 \text{ mm}$

Tulangan lapangan/ tumpuan arah Y

Tebal Pelat (h) = 130 mm
 Selimut Beton (ρ) = 20 mm **SNI 2847-2019**
 Perkiraan Tulangan (D) = 10 mm **Tabel 20.6.1.3.1**
 $d_y = h - \rho - (D/2) - D$
 = $130 - 20 - (10/2)$
 = 95 mm
 $M_{ly} = M_{ty} = 1,933 \text{ KNm}$

Momen nominal (Mn)

$\phi = 0,8$ karena lentur
 $M_n = \phi Mu$
 = $1,933$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 2416040 \text{ Nmm}$$

$$= 2,416 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_v} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right)$$

$$= 0,01687$$

Rasio tulangan perlu

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d_y^2}$$

$$= \frac{2416040}{1000 \cdot 95^2}$$

$$= 0,26771$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot R_n)}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,26771)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00067$$

$$\rho = 0,00067 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$

maka dipakai

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{used}} \cdot b \cdot d_y$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 95$$

$$= 332,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{dicoba } D \text{ tulangan} = 10 \text{ mm}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan perlu , s perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s \text{ perlu}} \\
 &= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} \\
 &= 236,21 \text{ mm} \\
 &= 240 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan **D 10 - 240**

$$A_s = 327,249235 \text{ mm}^2$$

Cek jarak antar tulangan

240	mm	<	3h	<	450	mm
240	mm	<	390	<	450	mm



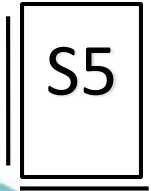
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



PERHITUNGAN PELAT LANTAI TIPE S5

Menentukan jenis plat

$$\begin{aligned}
 Ly &= 7200 \text{ mm} \\
 &= 7,2 \text{ m} \\
 Lx &= 2600 \text{ mm} \\
 &= 2,6 \text{ m} \\
 Ly/Lx &= 2,76923 \\
 &= 2,76923 < 3
 \end{aligned}$$



Pelat dua arah

Perhitungan momen plat lantai

- Kofisien momen plat

$$\begin{aligned}
 Clx &= 63 \\
 Cly &= 13 \\
 Ctx &= 63 \\
 Cty &= 13 \\
 Mlx &= 0,001 \cdot Wu \cdot Lx^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 63 \\
 &= 5,415 \text{ kNm} \\
 Mly &= 0,001 \cdot Wu \cdot Lx^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 13 \\
 &= 1,117 \text{ kNm} \\
 Mtx &= 0,001 \cdot Wu \cdot Lx^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 63 \\
 &= 5,415 \text{ kNm} \\
 Mty &= 0,001 \cdot Wu \cdot Lx^2 \cdot \text{koefisien} \\
 &= 0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 13 \\
 &= 1,117 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

3 Perhitungan tulangan lentur plat

Tulangan lapangan/ tumpuan arah X

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal Pelat (h)} &= 130 \text{ mm} \\
 \text{Selimut Beton (}\rho\text{)} &= 20 \text{ mm} \\
 \text{Perkiraan Tulangan (D)} &= 10 \text{ mm} \\
 dx &= h - p - (D/2) \\
 &= 130 - 40 - (10/2)
 \end{aligned}$$

SNI 2847-2019
Tabel 20.6.1.3.1

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Mlx = Mtx = 105 \text{ mm} = 5,415 \text{ kNm}$$

Momen nominal (Mn)

$$\phi = 0,8 \quad \text{karena lentur}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{5,415}{0,8}$$

$$= 6769363 \text{ Nmm}$$

$$= 6,769 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{fy} \cdot \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right) = 0,0169$$

Rasio tulangan perlu

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot dx^2} = \frac{6769363}{1000 \cdot 105^2}$$

$$= 0,614$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{fy} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot Rn)}{0,85 \cdot f_c}} \right) = \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,614)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00156$$

$$\rho = 0,00156 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka dipakai
 $\rho_{used} = \rho_{min} = 0,0035$

Luas tulangan perlu

As perlu = $\rho_{used} \cdot b \cdot dx$
 = $0,0035 \cdot 1000 \cdot 105$
 = $367,5 \text{ mm}^2$
 dicoba D tulangan = 10 mm

Jarak tulangan perlu, s perlu = $\frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{As \text{ perlu}}$
 = $\frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5}$
 = $213,714 \text{ mm}$
 = 210 mm

Maka dipakai tulangan D 10 - 210

As = $373,999125 \text{ mm}^2$

Cek jarak antar tulangan

$210 \text{ mm} < \frac{3h}{4} < 450 \text{ mm}$
 $210 \text{ mm} < 390 < 450 \text{ mm}$

Tulangan lapangan/ tumpuan arah Y

Tebal Pelat (h) = 130 mm
 Selimut Beton (ρ) = 20 mm **SNI 2847-2019**
 Perkiraan Tulangan (D) = 10 mm **Tabel 20.6.1.3.1**
 $d_y = h - \rho - (D/2) - D$
 = $130 - 20 - (10/2)$
 = 95 mm
 $M_{ly} = M_{ty} = 1,117 \text{ KNm}$

Momen nominal (Mn)

$\phi = 0,8$ karena lentur
 $M_n = \phi \cdot M_u$
 = $1,117$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 1396853 \text{ Nmm}$$

$$= 1,397 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right)$$

$$= 0,01687$$

Rasio tulangan perlu

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2}$$

$$= \frac{1396853}{1000 \cdot 95^2}$$

$$= 0,15478$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,15478}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00039$$

$$\rho = 0,00039 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$

maka dipakai

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{used}} \cdot b \cdot d$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 95$$

$$= 332,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{dicoba } D \text{ tulangan} = 10 \text{ mm}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan perlu , } s \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s \text{ perlu}} \\
 &= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} \\
 &= 236,21 \text{ mm} \\
 &= 240 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D 10 - 240

As= 327,249235 mm

Cek jarak antar tulangan

240	mm	<	3h	<	450	mm
240	mm	<	390	<	450	mm



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



PERHITUNGAN PELAT LANTAI TIPE S6

Menentukan jenis plat

L_y	=	3000	mm
	=	3	m
L_x	=	1800	mm
	=	1,8	m
L_y/L_x	=	1,66667	
	=	1,66667	< 3



Pelat dua arah

Perhitungan momen plat lantai

- Kofisien momen plat

C_{lx}	=	67
C_{ly}	=	51
C_{tx}	=	67
C_{ty}	=	51
M_{lx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 67$
		2,760 kNm
M_{ly}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 51$
		2,101 kNm
M_{tx}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 67$
		2,760 kNm
M_{ty}	=	$0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot \text{koefisien}$
	=	$0,001 \cdot 12,716 \cdot 2,8 \cdot 51$
		2,101 kNm

3. Perhitungan tulangan lentur plat

Tulangan lapangan/ tumpuan arah X

Tebal Pelat (h)	=	130	mm
Selimit Beton (p)	=	20	mm
Perkiraan Tulangan (D)	=	10	mm
dx	=	$h - p - (D/2)$	
	=	$130 - 40 - (10/2)$	

SNI 2847-2019
Tabel 20.6.1.3.1

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Mlx = Mtx = 105 \text{ mm} = 2,760 \text{ kNm}$$

Momen nominal (Mn)

$$\phi = 0,8 \quad \text{karena lentur}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi}$$

$$= \frac{2,760}{0,8}$$

$$= 3450487 \text{ Nmm}$$

$$= 3,450 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = 1,4$$

$$f_y$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right)$$

$$= 0,0169$$

Rasio tulangan perlu

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot dx^2}$$

$$= \frac{3450487}{1000 \cdot 105^2}$$

$$= 0,31297$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot Rn)}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{1 - (2 \cdot 0,31297)}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00079$$

$$\rho = 0,00079 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka dipakai
 $\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}} = 0,0035$

Luas tulangan perlu

As perlu = $\rho_{\text{used}} \cdot b \cdot dx$
 = $0,0035 \cdot 1000 \cdot 105$
 = $367,5 \text{ mm}^2$
 dicoba D tulangan = 10 mm

Jarak tulangan perlu, s perlu

= $\frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{As \text{ perlu}}$
 = $\frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5}$
 = $213,714 \text{ mm}$
 = 210 mm

Maka dipakai tulangan D 10 - 210

As = $373,999125 \text{ mm}^2$

Cek jarak antar tulangan

$210 \text{ mm} < \frac{3h}{4} < 450 \text{ mm}$
 $210 \text{ mm} < 390 < 450 \text{ mm}$

Tulangan lapangan/ tumpuan arah Y

Tebal Pelat (h) = 130 mm
 Selimut Beton (ρ) = 20 mm **SNI 2847-2019**
 Perkiraan Tulangan (D) = 10 mm **Tabel 20.6.1.3.1**
 $d_y = h - \rho - (D/2) - D$
 = $130 - 20 - (10/2)$
 = 95 mm
 $M_{ly} = M_{ty} = 2,101 \text{ KNm}$

Momen nominal (Mn)

$\phi = 0,8$ karena lentur
 $M_n = \phi \cdot M_u$
 = $2,101$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 2626490 \text{ Nmm}$$

$$= 2,626 \text{ kNm}$$

Rasio tulangan minimum

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

Rasio tulangan maksimum

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$= 0,75 \cdot \left(\beta_1 \cdot \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) \right)$$

$$= 0,01687$$

Rasio tulangan perlu

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2}$$

$$= \frac{2626490}{1000 \cdot 95^2}$$

$$= 0,29102$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n}{0,85 \cdot f_c}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,29102}{0,85 \cdot 20,75}} \right)$$

$$= 0,00073$$

$$\rho = 0,00073 \leq \rho_{\min} : 0,0035$$

maka dipakai

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min} = 0,0035$$

Luas tulangan perlu

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{used}} \cdot b \cdot d$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 95$$

$$= 332,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{dicoba } D \text{ tulangan} = 10 \text{ mm}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan perlu , s perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s \text{ perlu}} \\
 &= \frac{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} \\
 &= 236,21 \text{ mm} \\
 &= 240 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D 10 - 240

$$A_s = 327,249235 \text{ mm}^2$$

Cek jarak antar tulangan

240	mm	<	3h	<	450	mm
240	mm	<	390	<	450	mm



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hasil dari perhitungan Plat

No	Tipe Plat	Ly/Lx	Koefisien		Mu		ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	ρ_{used}	As perlu	S perlu
			Clx	Ctx	Mlx	Mtx						
1	S1	2,5714	Clx	94	Mlx	9,371	0,0035	0,0027415	0,0168659	0,0035	367,5	213,71
			Ctx	94	Mtx	9,371						
			Cly	19	Mly	1,894	0,0035	0,0006608	0,0168659	0,0035	332,50	236,209974
			Cty	56	Mty	5,583						
2	S2	2,5714	Clx	63	Mlx	6,281	0,0035	0,0018177	0,0168659	0,0035	367,5	213,713786
			Ctx	63	Mtx	6,281						
			Cly	13	Mly	1,296	0,0035	0,0004511	0,0168659	0,0035	332,5	236,209974
			Cty	13	Mty	1,296						
3	S3	1,4	Clx	57	Mlx	2,899	0,0035	0,0008296	0,0168659	0,0035	367,5	213,713786
			Ctx	57	Mtx	2,899						
			Cly	37	Mly	1,882	0,0035	0,0006565	0,0168659	0,0035	332,5	236,209974
			Cty	37	Mty	1,882						
4	S4	1,4	Clx	53	Mlx	2,696	0,0035	0,0007709	0,0168659	0,0035	367,5	213,713786
			Ctx	53	Mtx	2,696						
			Cly	38	Mly	1,933	0,0035	0,0006744	0,0168659	0,0035	332,5	236,209974
			Cty	38	Mty	1,933						
5	S5	2,7692	Clx	63	Mlx	5,415	0,0035	0,0015627	0,0168659	0,0035	367,5	213,713786
			Ctx	63	Mtx	5,415						
			Cly	13	Mly	1,117	0,0035	0,0003887	0,0168659	0,0035	332,5	236,209974
			Cty	13	Mty	1,117						
6	S6	1,6667	Clx	67	Mlx	2,760	0,0035	0,0007895	0,0168659	0,0035	367,5	213,713786
			Ctx	67	Mtx	2,760						
			Cly	51	Mly	2,101	0,0035	0,0007337	0,0168659	0,0035	332,5	236,209974
			Cty	51	Mty	2,101						



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbu a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan buku, dan sebagainya.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

NEGERI
JAKARTA



Jakarta milik Politeknik Negeri Jakarta

A terpasang	S terpasang	Jarak tulangan	Mn (kNm)	Kuat/Tidak
373,9991254	210	D10-210	11,7139792	Kuat
327,2492347	240	D10-240	2,3677192	Kuat
373,9991254	210	D10-210	7,8508584	Kuat
327,2492347	240	D10-240	1,6200184	Kuat
373,9991254	210	D10-210	3,62406	Kuat
327,2492347	240	D10-240	2,35246	Kuat
373,9991254	210	D10-210	3,36974	Kuat
327,2492347	240	D10-240	2,41604	Kuat
373,9991254	210	D10-210	6,7693626	Kuat
327,2492347	240	D10-240	1,3968526	Kuat
373,9991254	210	D10-210	3,4504866	Kuat
327,2492347	240	D10-240	2,6264898	Kuat

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2.5

Perhitungan Balok



Desain Tulangan Longitudinal Balok Struktur B2

1. Gaya dalam balok struktur B2

Gaya Max	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
Dead	53702	46145100	16242,6	38040100
Live	33021	31077600	10573,1	25978400
RSPX	17819	44590400	16585	4519400
RSPY	6290,1	9352700	5175,7	6932600

*Hasil dari permodelan ETABS 2018

Kombinasi SNI gempa 1726 - 2019

$$SDS = 0,507$$

$$\rho = 1,3$$

Kombinasi	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
1.4 DL	75183	64603140	22740	53256140
1.2DL + 1.6LL	117277	105098280	36408	87213560
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	128523	152742830	55289	84060184
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	117639	143390756	51997	76350724
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	77288	29512684	8131	66902316
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	66405	20160610	4839	59192856
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	118032	120676523	44907	86256196
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	76896	52226917	15222	56996844
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	87779	61578991	18514	64706304
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	76896	52226917	15222	56996844
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	79391	107821700	39843	46669754
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	68507	98469626	36551	38960294
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	28156	-15408446	-7315	29511886
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	17273	24760520	10607	21802426
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	68900	75755393	29461	48865766
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	58016	66403319	26169	41156306
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	38647	16657861	3068	27315874
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	19243	15902	2801	13570718
MAX	128523	152742830	55289	87213560

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Data data Balok

h = 600 mm
 b = 400 mm
 = 40 mm
 = 0,85
 = 20,75 MPa
 = 400 MPa

Digunakan tulangan utama :

BJT = 19 mm

Digunakan tulangan sengkang :

BJT = 10 mm

Dari hasil Analisis ETABS18

Balok B2 Lantai 1 dan 2

As (Luas Tulangan Tarik) = 998 mm²

As' (Luas Tulangan Tekan) = 709 mm²

Luas tulangan D = 19 mm

Luas tulangan D 19
 $= \frac{1}{4} \pi D^2$
 $= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 19^2$
 $= 283,5287 \text{ mm}^2$

Jumlah Tulangan Tarik = $\frac{As}{As \text{ D19}}$

= $\frac{998}{283,5287}$
 = 3,5199 buah
 = 4 buah

Jumlah Tulangan Tekan = $\frac{As'}{As \text{ D19}}$

= $\frac{709}{283,5287}$
 = 2,5006
 = 3 buah

4. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tarik dipasang 1 lapis

b perlu = $2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25(n-1)$
 = $2 \cdot 40 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 19 + 25(4-1)$
 = 251 mm





$$b \text{ perlu} > b \text{ ada}$$

$$251 > 400$$

Tulangan dipasang 1 lapis

5. Beban yang dibutuhkan jika tulangan tekan di pasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 3.19 + 25(3-1)$$

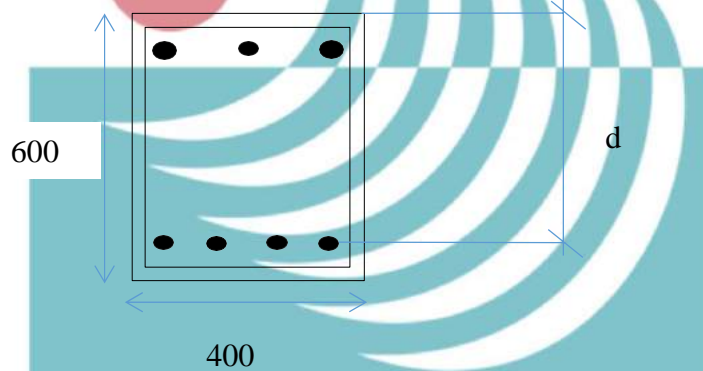
$$= 207 \text{ mm}$$

$$b \text{ perlu} < b \text{ ada}$$

$$207 < 400$$

Tulangan dipasang 1 lapis

6. Hitung tinggi efektif balok = d, d', As, As'



Tinggi efektif balok

$$d = h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 600 - 40 - 10 - 19/2$$

$$= 540,5 \text{ mm}$$

$$d' = p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2$$

$$= 40 + 10 + 19/2$$

$$= 59,5 \text{ mm}$$

As terpasang

$$= 4 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 4 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2$$

$$= 1134,1149 \text{ mm}^2$$

As' terpasang

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2$$

$$= 850,5862 \text{ mm}^2$$

6. Rasio tulangan tekan dan tulangan tarik

$$\rho = \frac{As}{b \cdot d}$$



Hak Cipta :

ρ min

ρ'

Kondisi tulangan tekan

ρ - ρ'

ρ1

0,001311419

Fs'

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{1134,1149}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,005245675$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{f_c}}{f_y}$$

SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{20,75}}{400}$$

$$= 0,00284701$$

$$= 1,4 \quad \text{Ambil nilai terbesar}$$

$$f_y$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

$$= \frac{A_s'}{b \cdot d}$$

$$= \frac{850,5862}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,003934256$$

$$\geq \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{F_y \cdot d} \cdot \frac{600}{600 - F_y}$$

$$\geq \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 59,5}{400 \cdot 540,5} \cdot \frac{600}{600 - 400}$$

$$\leq 0,012377658$$

Tulangan tekan belum leleh

$$= 600 \left[1 - \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{\rho_1 \cdot F_y \cdot d} \right]$$

$$= 600 \left[1 - \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 59,5}{0,001311419 \cdot 400 \cdot 540,5} \right]$$

$$= -1287,6744 \quad \text{MPa}$$

$$F_s' \leq F_y$$

$$-1287,6744 \leq 400 \quad \text{MPa}$$

Tulangan tekan belum leleh

Secara teoritis balok bertulangan tungan karena $F_s' = (-)$, sehingga kekuatan M_n balok di hitung menggunakan tulangan tunggal.



7. Daktilitas Penampang

ρ
 ρ'

ρ_{bal}

Hak Cipta :

ρ_{maks}

ρ_{min}
0,0035

$$= 0,005245675$$

$$= 0,0039$$

$$= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \frac{600}{600 + F_y}$$

$$= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \frac{600}{600 + 400}$$

$$= 0,0225$$

$$= 0,75 \rho_{bal}$$

$$= 0,75 \cdot 0,0225$$

$$= 0,016865859$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$0,0035 \leq 0,00525 \leq 0,0169$$

Keruntuhan balok under reinforced

8. Cek Mu yang dapat di pikul tulangan rangkap dengan tulangan 2 lapis

a

$$= \frac{(A_s \cdot F_y) - (A_s' \cdot F_s')}{0,85 \cdot F_c' \cdot b}$$

$$= \frac{(1134,1149 \cdot 400) - (850,5862 \cdot 1287,674)}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400}$$

$$= 64,30134361 \text{ mm}$$

$$= [(A_s \cdot F_y)] \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= [(1134,1149 \cdot 400)] \left(540,5 - \frac{64,3013}{2} \right)$$

$$= 230610628,8 \text{ Nmm}$$

$$= 230,6106288 \text{ kNmm}$$

Mn

Mu rencana
152742829,80

$$\leq 0,8 \cdot M_n$$

$$\leq 184488503$$

Balok kuat

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

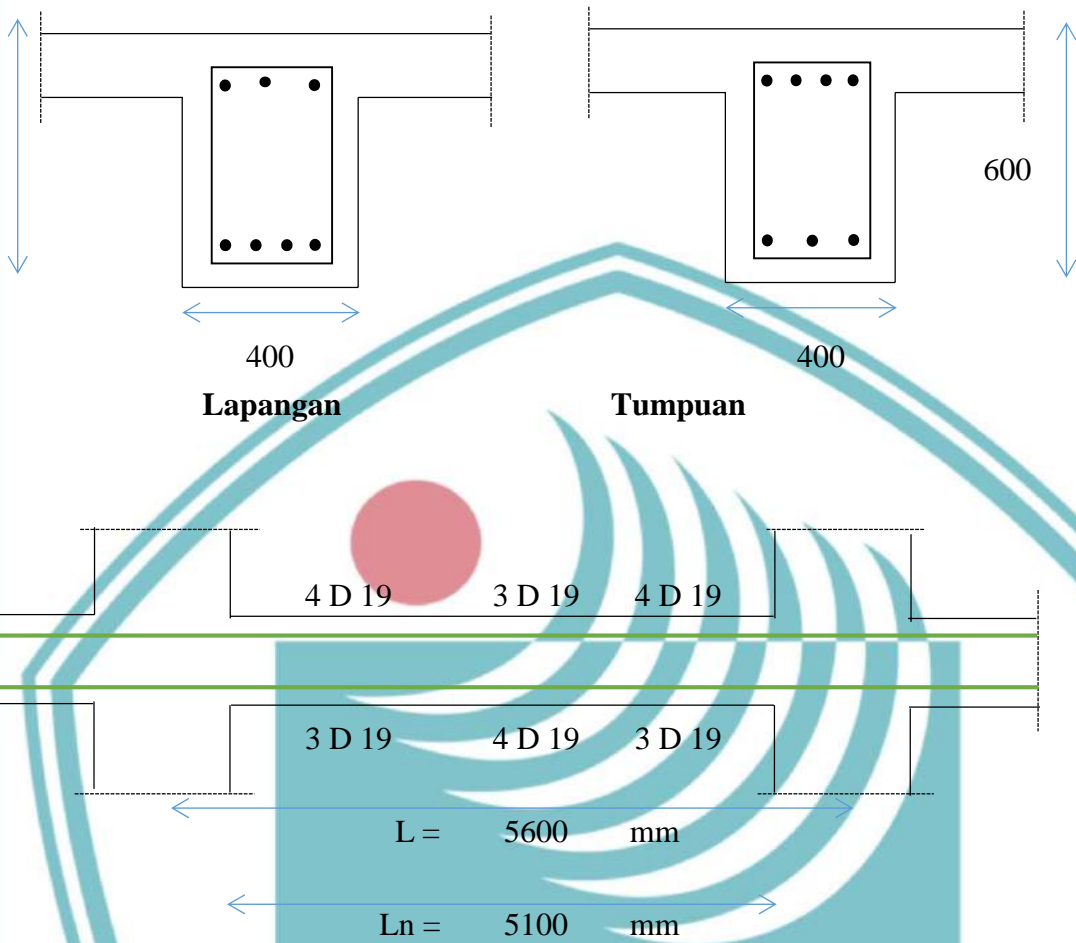
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Detailing Balok Struktur B2 SRPMK



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.

Persyaratan geometri

$L_n \geq 4d$	$5100 \geq 2162$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \geq 0,3 h$	$400 \geq 180$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \geq 250 \text{ mm}$	$400 \geq 250$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \leq b_{kol} + 2 (3/4 h_{bal})$	$400 \leq 1400$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1

2.

Persyaratan tulangan longitudinal

$$\rho_{min} = \frac{0,25\sqrt{f_c}}{f_y} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

$$= 0,002847$$



min

$$= \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

max

$$= 0,025 \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

syarat:

$$\rho \text{ min} \leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

tumpuan kiri atas

$$= \frac{\text{As kiri atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{1134,1149}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,00524568$$

$\rho \text{ min}$

\leq

ρ

\leq

$\rho \text{ maks}$

$$0,0035 \leq$$

\leq

$$0,005246$$

\leq

$$0,025$$

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kiri bawah

$$= \frac{\text{As kiri bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{850,5862}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,00393426$$

$\rho \text{ min}$

\leq

ρ

\leq

$\rho \text{ maks}$

$$0,0035 \leq$$

\leq

$$0,003934$$

\leq

$$0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan atas

$$= \frac{\text{As lap atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{850,5862}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,00393426$$

$\rho \text{ min}$

\leq

ρ

\leq

$\rho \text{ maks}$

$$0,0035 \leq$$

\leq

$$0,003934$$

\leq

$$0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan bawah

$$= \frac{\text{As lap bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{1134,1149}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,00524568$$

$\rho \text{ min}$

\leq

ρ

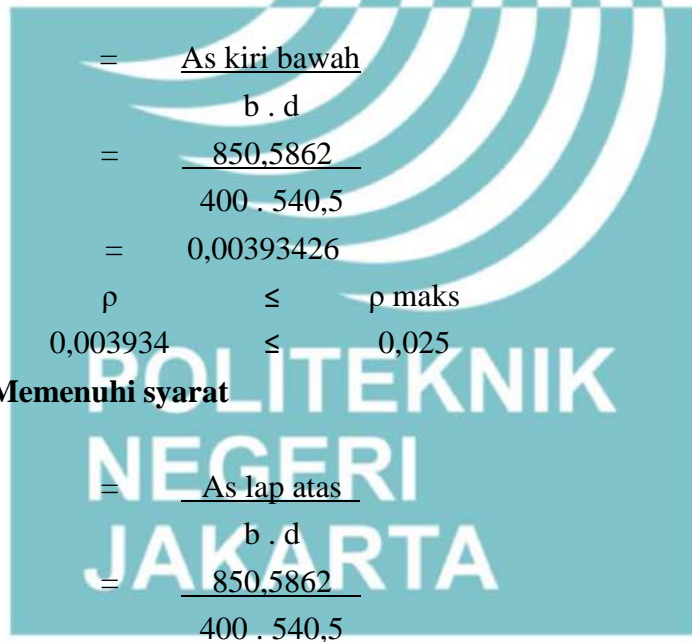
\leq

$\rho \text{ maks}$

Hak Cipta :

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





$$0,0035 \leq 0,005246 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan atas}} &= \frac{A_s \text{ kanan atas}}{b \cdot d} \\ &= \frac{1134,1149}{400 \cdot 540,5} \\ &= 0,00524568 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} \leq \rho \leq \rho_{\text{maks}}$$

$$0,0035 \leq 0,005246 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan bawah}} &= \frac{A_s \text{ kanan bawah}}{b \times d} \\ &= \frac{850,5862}{400 \cdot 540,5} \\ &= 0,00393426 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} \leq \rho \leq \rho_{\text{maks}}$$

$$0,0035 \leq 0,003934 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

3.

Momen pada ujung-ujung balok

Momen pada ujung-ujung balok harus memenuhi syarat :

$$M_{n^+} \geq 0,5 M_{n^-} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 18.6.3.2}$$

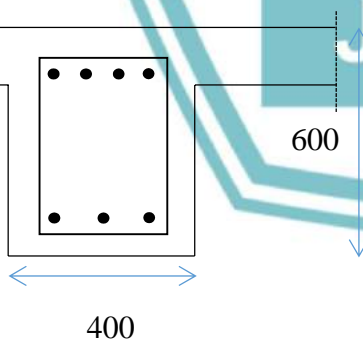
Tumpuan kiri

$$\begin{aligned} A_s &= 1134,11495 \text{ mm}^2 \\ A_s' &= 850,586211 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s \text{ Mn}^+} \geq 0,5 A_{s \text{ Mn}^-}$$

$$1134,11495 \geq 425,2931$$

Memenuhi syarat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

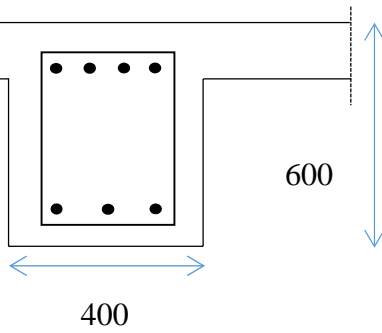
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tumpuan kanan

$$A_s = 1134,11495 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 850,586211 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{Mn+}} \geq 0,5 A_{s_{Mn-}}$$

$$1134,11495 \geq 425,2931$$

Memenuhi syarat

Momen lainnya sepanjang balok harus memenuhi syarat :

$$M_n \geq 0,25 M_{n_{maks}} \text{ pada ujung-ujung balok}$$

Tumpuan kiri atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$1134,1149 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kiri bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$850,58621 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat

Lapangan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$850,58621 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat

Lapangan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$1134,1149 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$1134,1149 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s_{Mn_{maks}}}$$

$$850,58621 \geq 283,5287$$

Memenuhi syarat



Desain Tulangan Transversal Balok Struktur B2

1. Data-data perencanaan

$$\begin{aligned}
 h &= 600 && \text{mm} \\
 b &= 400 && \text{mm} \\
 p &= 40 && \text{mm} \\
 d &= h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2 \\
 &= 600 - 40 - 10 - 19/2 \\
 &= 540,5 && \text{mm} \\
 d_p &= p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2 \\
 &= 40 + 10 + 19/2 \\
 &= 59,5 && \text{mm} \\
 \beta_1 &= 0,85 \\
 F_c &= 20,75 && \text{MPa} \\
 F_y &= 400 && \text{MPa} \\
 \rho_{bal} &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \cdot \frac{600}{600 + F_y} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,02249
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama:

$$\text{BJTD} = 19 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJTD} = 10 \text{ mm}$$

2. Penentuan gaya geser

Diatur dalam SNI 2847-2019 Pasal 18.6.5.1

Tumpuan kiri atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 4 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2 \\
 &= 1134,1149 \text{ mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 1134,1149}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 80,3767 \text{ mm} \\
 M_{pr1} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 1134,1149 (540,5 - 80,3767/2) \\
 &= 283705466 \text{ Nmm} \\
 &= 283,7055 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$





Tumpuan kiri bawah

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2 \\
 &= 850,5862 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 850,5862}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 60,2825 \quad \text{mm} \\
 M_{pr4} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 850,5862(540,5 - 60,2825/2) \\
 &= 217052056 \quad \text{Nmm} \\
 &= 217,0521 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

Tumpuan kanan atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 4 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2 \\
 &= 1134,1149 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 1134,1149}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 80,3767 \quad \text{mm} \\
 M_{pr3} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 1134,1149(540,5 - 80,3767/2) \\
 &= 283705466 \quad \text{Nmm} \\
 &= 283,7055 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

Tumpuan kanan bawah

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 19^2 \\
 &= 850,5862 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 850,5862}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 60,2825 \quad \text{mm} \\
 M_{pr2} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 850,5862(540,5 - 60,2825/2) \\
 &= 217052056 \quad \text{Nmm}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. Gaya geser gempa (berdasarkan tulangan longitudinal)

$$= 217,0521 \quad \text{kNm}$$

$$= \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n}$$

$$= \frac{283,7055 + 217,0521}{5100}$$

$$= 98,1877 \quad \text{kN}$$

$$= \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{L_n}$$

$$= \frac{283,7055 + 217,0521}{5100}$$

$$= 98,1877 \quad \text{kN}$$

$$= 98,1877 \quad \text{kN} \quad (\text{diambil terbesar})$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{DL} = 53702,00 \quad \text{N}$$

$$= 53,702 \quad \text{kN}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{LL} = 33021,4 \quad \text{N}$$

$$= 33,0214 \quad \text{kN}$$

$$W_u = 1,2 V_{DL} + V_{LL}$$

$$= 1,2 \cdot 53,702 + 33,0214$$

$$= 97,4638 \quad \text{kN}$$

$$V_e = W_u + V_{g \text{ used}}$$

$$= 97,4638 + 98,1877$$

$$= 195,6515 \quad \text{kN}$$

$$V_n = V_e / \phi$$

$$= 195,6515 / 0,75$$

$$= 260,8687 \quad \text{kN}$$

$$V_{ud} = \frac{V_u \cdot (\frac{1}{2} l - d)}{\frac{1}{2} l}$$

$$= \frac{260,8687 \cdot (\frac{1}{2} 5600 - 540,5)}{\frac{1}{2} 5600}$$

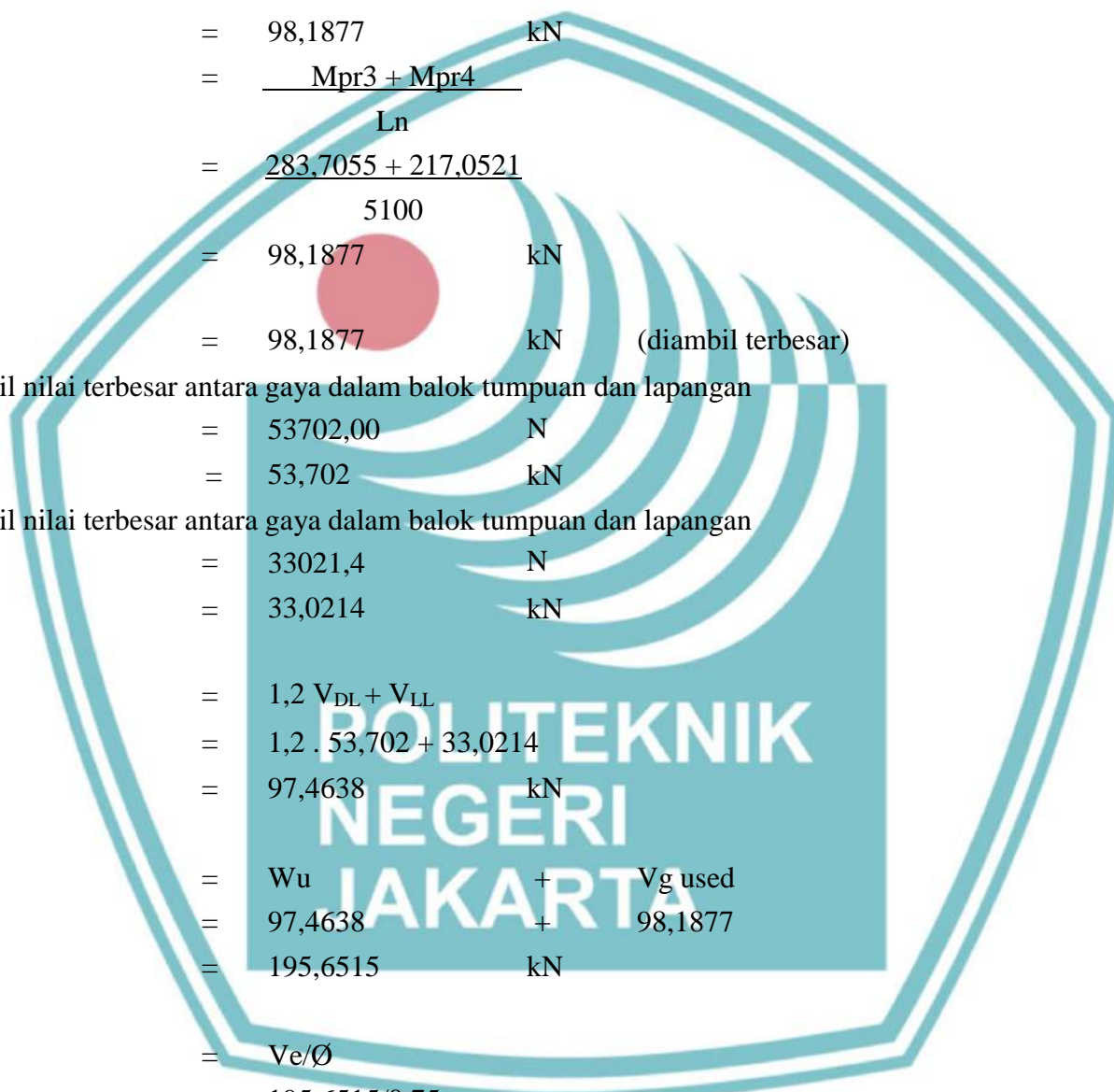
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 210,5118 \quad \text{kN}$$

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 18.7.6.2.1 tulangan transversal sepanjang L0 harus di desain untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$

$$\begin{aligned} V_u = V_e &\leq \phi V_n \\ V_e &\leq \phi (V_s + V_c) \\ V_e &\leq \phi (V_s + 0) \\ V_e &\leq 0,75 \cdot 260,8687 \\ 195,6515494 &\leq 195,6515494 \end{aligned}$$

OK

4. Jarak sengkang didalam sendi plastis sejauh jarak 2d

$$\begin{aligned} S &\leq d/4 = 135,125 \quad \text{mm} \\ S &\leq 8D = 114 \quad \text{mm} \\ S &\leq 24D_s = 240 \quad \text{mm} \\ S &= 300 \quad \text{mm} \\ S_{\text{used}} &= 200 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d} \\ &= \frac{260,8687 \cdot 200}{400 \cdot 540,5} \\ &= 241,3217 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_s D10 &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\ &= 78,5398 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sengkang} &= \frac{A_v}{A_s} \\ &= \frac{241,3217}{78,5398} \\ &= 3,0726 \end{aligned}$$

$$\text{Dipakai} = 4 \quad \text{kaki}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak 2d digunakan sengkang 4 kaki D 10-200

5. Jarak sengkang diluar sendi plastis

$$S \leq d/2 = 270,25 \quad \text{mm}$$

• Gunakan Jarak Tumpuan Geser (S) Terkecil Sepanjang 2d dari Muka Tumpuan :

$$S = 270,25 \quad \text{mm}$$

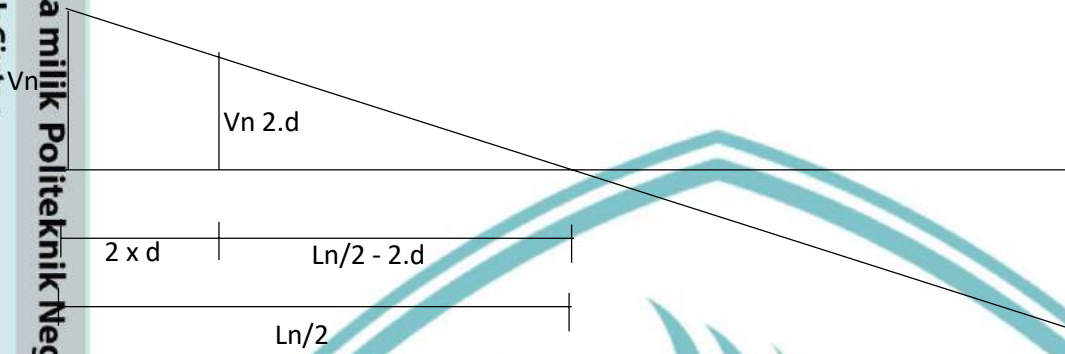


• Untuk Mempermudah Pengerjaan Dilapangan Digunakan :

$$S = 200 \text{ mm}$$

• Menghitung V_s Sejarak $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$V_n = V_s$$



Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$V_s = \frac{V_s \cdot 2d}{\frac{1}{2}Ln - 2d}$$

$$\frac{260868,7325}{2800} = \frac{V_s \cdot 2d}{1719}$$

$$V_s \cdot 2d = 160154,7683 \text{ N}$$

$$= 160,155 \text{ kN}$$

$$A_s D10 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot 2d \cdot s}{F_y \cdot d}$$

$$= \frac{160154,7683 \cdot 200}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 148,1543 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah Kaki} = \frac{A_v}{A_s \text{ Senggang}}$$

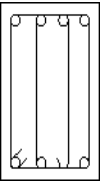
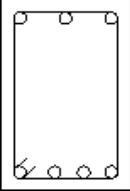
$$= \frac{148,1543}{78,540}$$

$$= 1,8864$$

$$\text{Dipakai} = 2 \text{ buah}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-200

Hasil Perhitungan Penulangan Balok B2

B2		
Tumpuan		
		
	=	5600
Dimensi	=	400 x 600
Tul. Utama Atas	=	4 D 19
Tul. Utama Bawah	=	3 D 19
Tul. Sengkang	=	4 kaki D 10-200
Lapangan		
		
L	=	5600
Dimensi	=	400 x 600
Tul. Utama Atas	=	3 D 19
Tul. Utama Bawah	=	4 D 19
Tul. Sengkang	=	3 kaki D 10-200

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Desain Tulangan Longitudinal Balok Struktur B3

1. Gaya dalam balok struktur B3

Gaya Max	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
Dead	7536,4	4290600	5094,9	4194900
Live	2000,1	3627700	3623	3623000
RSPX	589,6	439200	861,3	99700
RSPY	9095,1	6908100	13101,5	1472700

*Hasil dari permodelan ETABS 2018

Kombinasi SNI gempa 1726 - 2019

$$\begin{aligned} \text{SDS} &= 0,507 \\ \rho &= 1,3 \end{aligned}$$

Kombinasi	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
1.4 DL	10551	6006840	7133	5872860
1.2DL + 1.6LL	12244	10953040	11911	10830680
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	16121	12476320	16482	9785926
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	14594	11606758	15450	8935760
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	7494	5946082	4024	8378000
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	5967	5076520	2991	7527834
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	23861	18363019	27621	11035356
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	-1773	-810179	-8147	6278404
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	-246	59383	-7115	7128570
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	-1773	-810179	-8147	6278404
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	11860	7561440	11331	4904456
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	10333	6691878	10298	4054290
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	3233	1031202	-1128	3496530
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	1706	161640	2160	2646364
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	19600	13448139	22470	6153886
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	18073	12578577	21437	5303720
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	-4507	-4855497	-12266	2247100
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	7230	6405834	14107	731343
MAX	23861	18363019	27621	11035356

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Data data Balok

$$\begin{aligned}
 h &= 300 && \text{mm} \\
 b &= 250 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= 0,85 && \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa}
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama :

$$\text{BJT} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJT} = 10 \text{ mm}$$

3. Dari hasil Analisis ETABS18

Balok B3 Lantai 1, 2 dan 3

$$\text{As (Luas Tulangan Tarik)} = 437 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' (Luas Tulangan Tekan)} = 220 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas tulangan D} = 16 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas tulangan D 16} &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 201,0619 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tarik} = \frac{\text{As}}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{437}{201,0619} \\
 &= 2,1735 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$= 3 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tekan} = \frac{\text{As}'}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{220}{201,0619} \\
 &= 1,0942 \\
 &= 2 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

4. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tarik dipasang 1 lapis

$$\begin{aligned}
 b \text{ perlu} &= 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1) \\
 &= 2 \cdot 40 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 16 + 25(3-1) \\
 &= 198 \text{ mm}
 \end{aligned}$$





$$b \text{ perlu} > b \text{ ada}$$

$$198 > 250$$

Tulangan dipasang 1 lapis

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tekan di pasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 2.16 + 25(2-1)$$

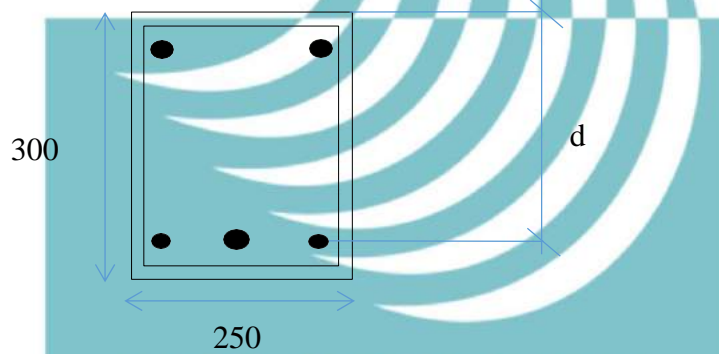
$$= 157 \text{ mm}$$

$$b \text{ perlu} < b \text{ ada}$$

$$157 < 250$$

Tulangan dipasang 1 lapis

5. Hitung tinggi efektif balok = d, d', As, As'



Tinggi efektif balok

$$d = h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 300 - 40 - 10 - 16/2$$

$$= 242 \text{ mm}$$

$$d' = p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2$$

$$= 40 + 10 + 16/2$$

$$= 58 \text{ mm}$$

$$\text{As terpasang} = 3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 603,1858 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' terpasang} = 2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 402,1239 \text{ mm}^2$$

6. Rasio tulangan tekan dan tulangan tarik

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

ρ mi

ρ'

Kondisi tulangan tekan

ρ - ρ'

ρ1

0,00332

Tulangan tekan belum leleh

Fs'

Fs'
-1021,7555

Tulangan tekan belum leleh

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,00997$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{f_c}}{f_y}$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{20,75}}{400}$$

$$= 0,002847$$

$$= \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

$$= \frac{As'}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,0066467$$

$$\geq \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{F_y \cdot d} \cdot \frac{600}{600 - F_y}$$

$$\geq \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{400 \cdot 242} \cdot \frac{600}{600 - 400}$$

$$\leq 0,02695$$

$$= 600 \left[1 - \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{\rho_1 \cdot F_y \cdot d} \right]$$

$$= 600 \left[1 - \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{0,00332 \cdot 400 \cdot 242} \right]$$

$$= -1021,7555 \text{ MPa}$$

$$\leq F_y$$

$$\leq 400 \text{ MPa}$$

SNI 2847-2019 Pasal
9.6.1.2

Ambil nilai terbesar

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Secara teoritis balok bertulangan tungan karena $F_s' = (-)$, sehingga kekuatan Mn balok di hitung menggunakan tulangan tunggal.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





7. Daktilitas Penampang

ρ
 ρ'

ρ_{bal}

Hak Cipta :

ρ_{maks}

ρ_{min}
0,0035

$$\begin{aligned}
 &= 0,00997 \\
 &= 0,0066 \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot Fc'}{Fy} \frac{600}{600 + Fy} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,0225 \\
 &= 0,75 \rho_{bal} \\
 &= 0,75 \cdot 0,0225 \\
 &= 0,0168659 \\
 \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\
 0,0035 &\leq 0,00997 \leq 0,0169
 \end{aligned}$$

Keruntuhan balok under reinforced

8. Cek Mu yang dapat di pikul tulangan rangkap dengan tulangan 2 lapis

a

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(As \cdot Fy) - (As' \cdot Fs')}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} \\
 &= \frac{(603,1858 \cdot 400) - (402,1239 \cdot 1021,7555)}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 54,718484 \text{ mm} \\
 &= [(As \cdot Fy)] \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= [(603,1858 \cdot 400)] \left(242 - \frac{54,7184}{2} \right) \\
 &= 51787302 \text{ Nmm} \\
 &= 51,787302 \text{ kNmm}
 \end{aligned}$$

Mn

Mu rencana
18363018,80

$$\begin{aligned}
 &\leq 0,8 \cdot Mn \\
 &\leq 41429842
 \end{aligned}$$

Balok kuat

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

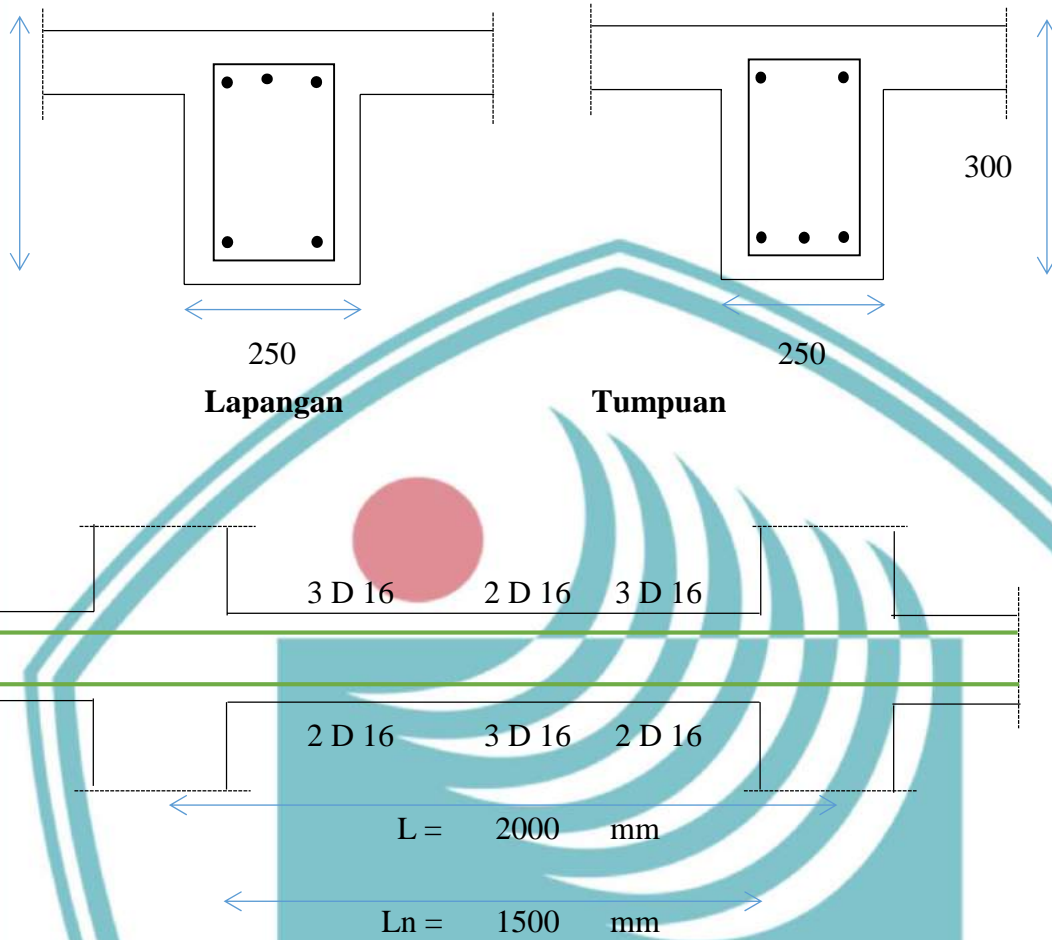
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Detailing Balok Struktur B3 SRPMK



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.

Persyaratan geometri

$L_n \geq 4d$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
1500 \geq 968	OK
$b \geq 0,3 h$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250 \geq 90	OK
$b \geq 250 \text{ mm}$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250 \geq 250	OK
$b \leq b_{kol} + 2 (3/4 h_{bal})$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250 \leq 950	OK

2.

Persyaratan tulangan longitudinal

$$\rho_{\min} = \frac{0,25\sqrt{f_c}}{f_y} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

$$= 0,002847$$



min

$$= \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

max

$$= 0,025 \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

syarat:

$$\rho \text{ min} \leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

tumpuan kiri atas

$$= \frac{\text{As kiri atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,00997$$

$\rho \text{ min}$

$$\leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

$$0,0035 \leq$$

$$0,00997 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kiri bawah

$$= \frac{\text{As kiri bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,0066467$$

$\rho \text{ min}$

$$\leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

$$0,0035 \leq$$

$$0,006647 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan atas

$$= \frac{\text{As lap atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,0066467$$

$\rho \text{ min}$

$$\leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

$$0,0035 \leq$$

$$0,006647 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan bawah

$$= \frac{\text{As lap bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 242}$$

$$= 0,00997$$

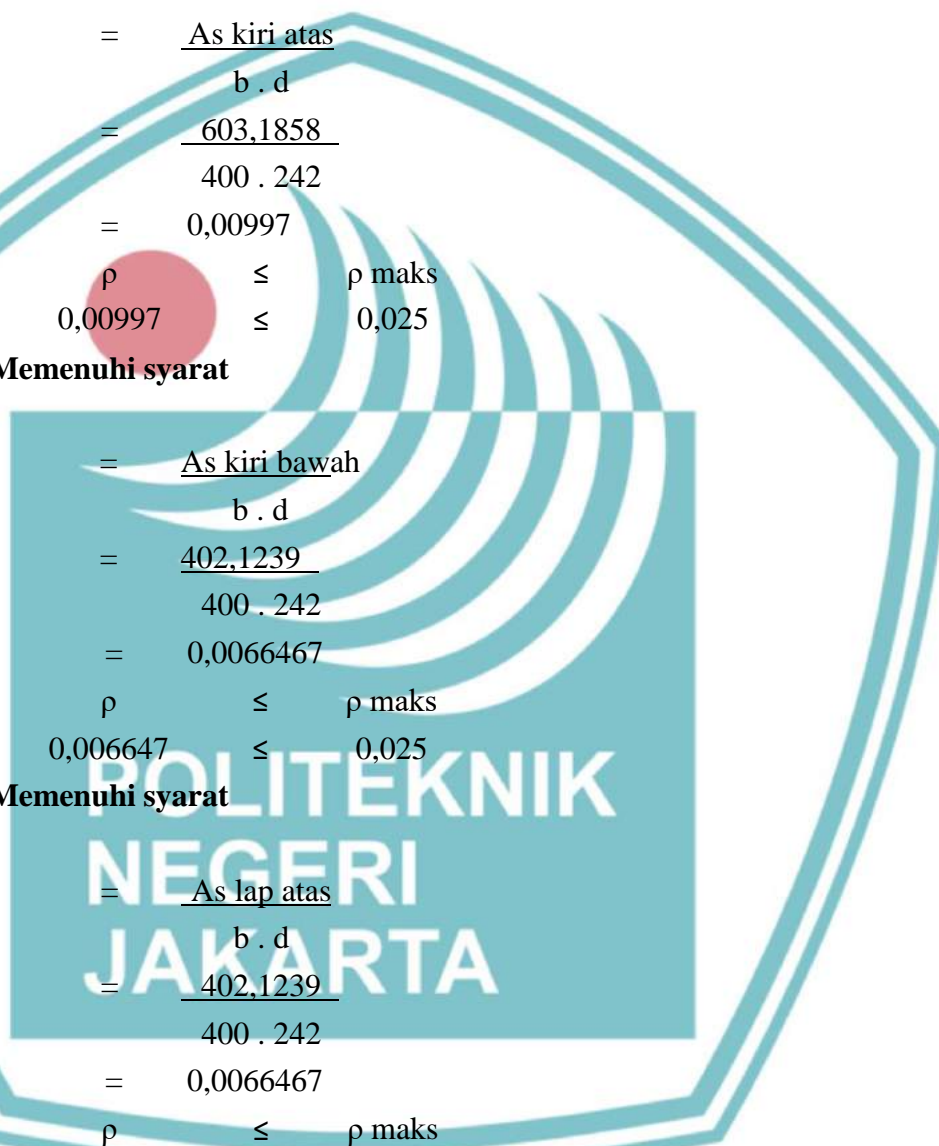
$\rho \text{ min}$

$$\leq \rho \leq \rho \text{ maks}$$

Hak Cipta :

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





$$0,0035 \leq 0,00997 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan atas}} &= \frac{A_s \text{ kanan atas}}{b \cdot d} \\ &= \frac{603,1858}{400 \cdot 242} \\ &= 0,00997 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} \leq \rho \leq \rho_{\text{maks}}$$

$$0,0035 \leq 0,00997 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan bawah}} &= \frac{A_s \text{ kanan bawah}}{b \times d} \\ &= \frac{402,1239}{400 \cdot 242} \\ &= 0,0066467 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} \leq \rho \leq \rho_{\text{maks}}$$

$$0,0035 \leq 0,006647 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

3.

Momen pada ujung-ujung balok

Momen pada ujung-ujung balok harus memenuhi syarat :

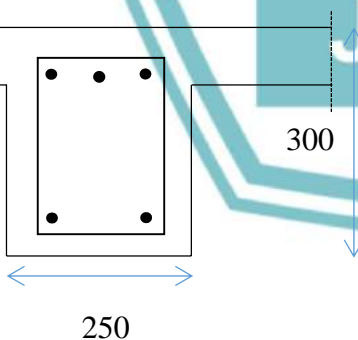
$$M_{n+} \geq 0,5 M_{n-} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 18.6.3.2}$$

Tumpuan kiri

$$\begin{aligned} A_s &= 603,185789 \text{ mm}^2 \\ A_s' &= 402,12386 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ Mn}+} &\geq 0,5 A_{s \text{ Mn}-} \\ 603,18579 &\geq 201,0619 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

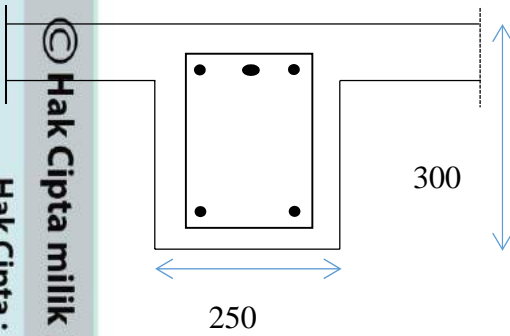
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tumpuan kanan

$$A_s = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ Mn}+} \geq 0,5 A_{s \text{ Mn}-}$$

$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat

Momen lainnya sepanjang balok harus memenuhi syarat :

$$M_n \geq 0,25 M_{n \text{ maks}} \text{ pada ujung-ujung balok}$$

Tumpuan kiri atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kiri bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mn maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat



Desain Tulangan Transversal Balok Struktur B3

1. Data-data perencanaan

$$\begin{aligned}
 h &= 300 && \text{mm} \\
 b &= 250 && \text{mm} \\
 p &= 40 && \text{mm} \\
 d &= h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2 \\
 &= 300 - 40 - 10 - 16/2 \\
 &= 242 && \text{mm} \\
 d_p &= p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2 \\
 &= 40 + 10 + 16/2 \\
 &= 58 && \text{mm} \\
 \beta_1 &= 0,85 \\
 F_c &= 20,75 && \text{MPa} \\
 F_y &= 400 && \text{MPa} \\
 \rho_{bal} &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \cdot \frac{600}{600 + F_y} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,02249
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama:

$$\text{BJTD} = 16 \quad \text{mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJTD} = 10 \quad \text{mm}$$

2. Penentuan gaya geser

Diatur dalam SNI 2847-2019 Pasal 18.6.5.1

Tumpuan kiri atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 603,1858 && \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 68,3981 && \text{mm} \\
 M_{prl} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (242 - 68,3981/2) \\
 &= 62671289 && \text{Nmm} \\
 &= 62,6713 && \text{kNm}
 \end{aligned}$$





Tumpuan kiri bawah

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 45,5987 \quad \text{mm} \\
 M_{pr4} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239(242 - 45,5987/2) \\
 &= 44072902 \quad \text{Nmm} \\
 &= 44,0729 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

Tumpuan kanan atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 603,1858 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 68,3981 \quad \text{mm} \\
 M_{pr3} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858(242 - 68,3981/2) \\
 &= 62671289 \quad \text{Nmm} \\
 &= 62,6713 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

Tumpuan kanan bawah

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 45,5987 \quad \text{mm} \\
 M_{pr2} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s(d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239(242 - 45,5987/2) \\
 &= 44072902 \quad \text{Nmm}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. Gaya geser gempa (berdasarkan tulangan longitudinal)

$$= 44,0729 \quad \text{kNm}$$

$$= \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n}$$

$$= \frac{62,6713 + 44,0729}{1500}$$

$$= 71,1628 \quad \text{kN}$$

$$= \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{L_n}$$

$$= \frac{62,6713 + 44,0729}{1500}$$

$$= 71,1628 \quad \text{kN}$$

$$= 71,1628 \quad \text{kN} \quad (\text{diambil terbesar})$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{DL} = 7536,40 \quad \text{N}$$

$$= 7,5364 \quad \text{kN}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{LL} = 3623 \quad \text{N}$$

$$= 3,623 \quad \text{kN}$$

$$W_u = 1,2 V_{DL} + V_{LL}$$

$$= 1,2 \cdot 7,5364 + 3,623$$

$$= 12,66668 \quad \text{kN}$$

$$V_e = W_u + V_{g \text{ used}}$$

$$= 12,66668 + 71,1628$$

$$= 83,8295 \quad \text{kN}$$

$$V_n = V_e / \phi$$

$$= 83,8295 / 0,75$$

$$= 111,7726 \quad \text{kN}$$

$$V_{ud} = \frac{V_u \cdot (\frac{1}{2}l - d)}{\frac{1}{2}l}$$

$$= \frac{111,7726 \cdot (\frac{1}{2}2000 - 242)}{\frac{1}{2}2000}$$

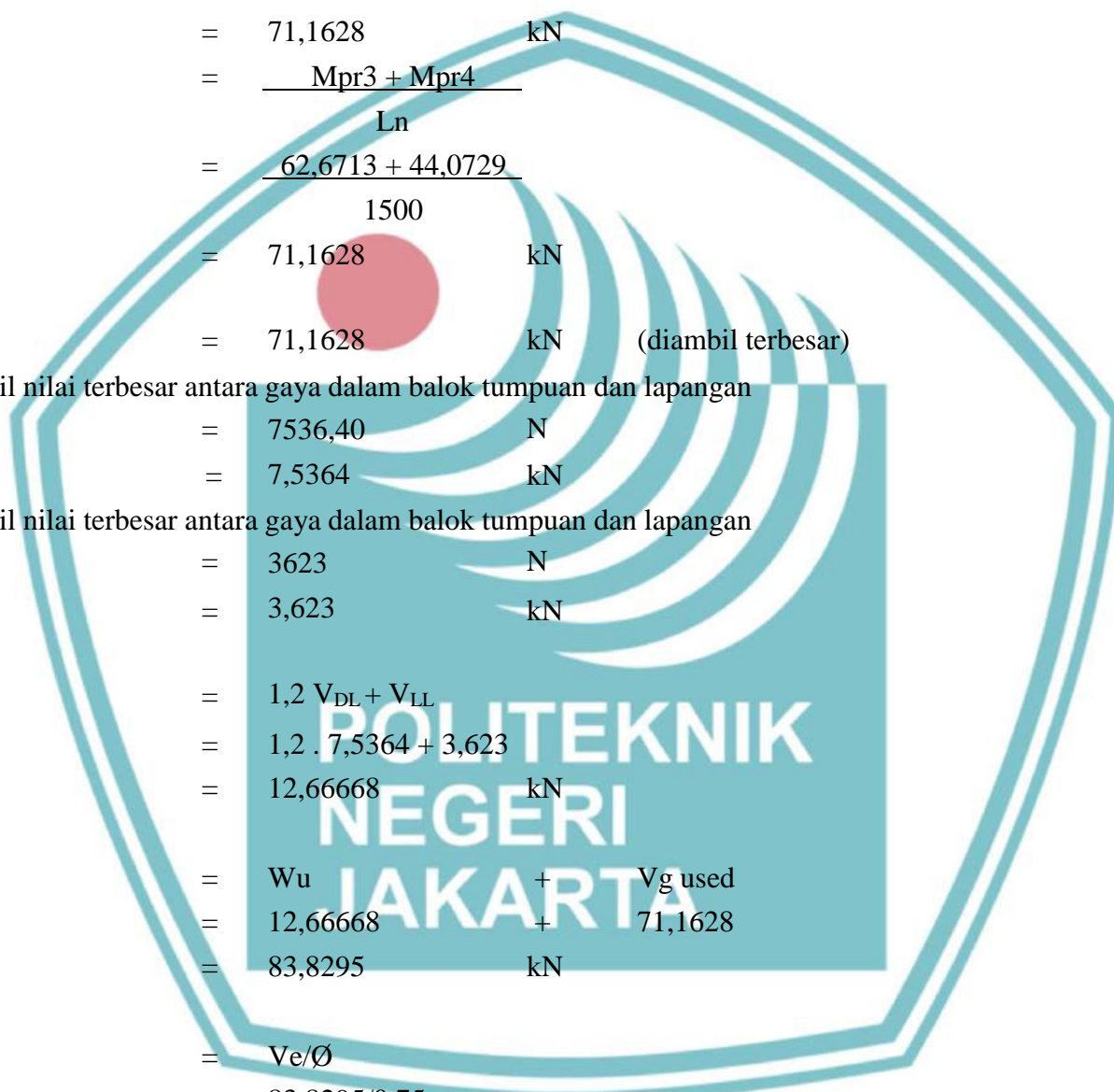
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 84,72365525 \quad \text{kN}$$

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 18.7.6.2.1 tulangan transversal sepanjang L0 harus di desain untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$

$$\begin{aligned} V_u = V_e &\leq \phi V_n \\ V_e &\leq \phi (V_s + V_c) \\ V_e &\leq \phi (V_s + 0) \\ V_e &\leq 0,75 \cdot 111,7726 \\ 83,82947419 &\leq 83,82947419 \end{aligned}$$

OK

4. Jarak sengkang didalam sendi plastis sejauh jarak 2d

$$\begin{aligned} S &\leq d/4 = 60,5 \quad \text{mm} \\ S &\leq 8D = 96 \quad \text{mm} \\ S &\leq 24D_s = 240 \quad \text{mm} \\ S &= 300 \quad \text{mm} \\ S_{\text{used}} &= 200 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d} \\ &= \frac{111,7726 \cdot 200}{400 \cdot 242} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 230,9352 \quad \text{mm}^2 \\ A_s \text{ D10} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\ &= 78,5398 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sengkang} &= \frac{A_v}{\text{Asatu kaki}} \\ &= \frac{230,9352}{78,5398} \\ &= 2,9404 \end{aligned}$$

$$\text{Dipakai} = 3 \quad \text{kaki}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak 2d digunakan sengkang 3 kaki D 10-200

5. Jarak sengkang diluar sendi plastis

$$S \leq d/2 = 121 \quad \text{mm}$$

• Gunakan Jarak Tumpuan Geser (S) Terkecil Sepanjang 2d dari Muka Tumpuan :

$$S = 121 \quad \text{mm}$$

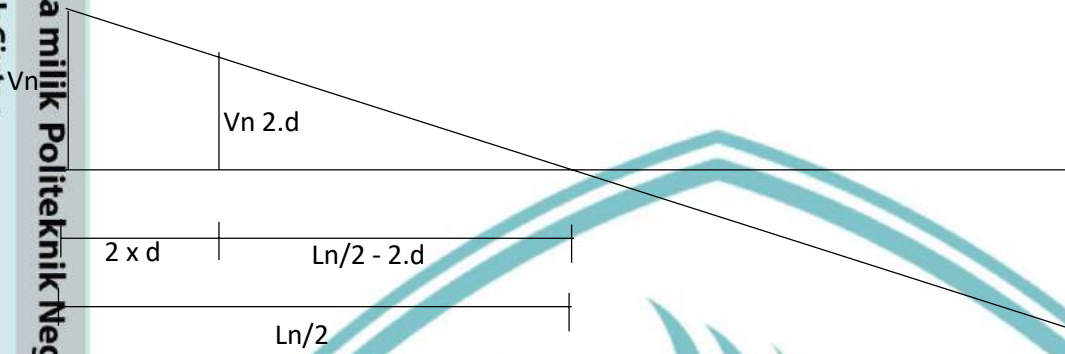


• Untuk Mempermudah Pengerjaan Dilapangan Digunakan :

$$S = 200 \text{ mm}$$

• Menghitung V_s Sejarak $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$V_n = V_s$$



Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\frac{V_s}{\frac{1}{2}Ln} = \frac{V_s \cdot 2d}{\frac{1}{2}Ln - 2d}$$

$$\frac{111772,6323}{1000} = \frac{V_s \cdot 2d}{516}$$

$$V_s \cdot 2d = 57674,67824 \text{ N}$$

$$= 57,675 \text{ kN}$$

$$A_s D10 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot 2d \cdot s}{F_y \cdot d}$$

$$= \frac{57674,6782 \cdot 200}{400 \cdot 242}$$

$$= 119,1626 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah Kaki} = \frac{A_v}{A_s \text{ Senggang}}$$

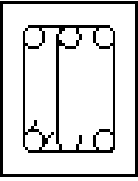
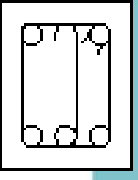
$$= \frac{119,1626}{78,540}$$

$$= 1,5172$$

$$\text{Dipakai} = 2 \text{ buah}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-200

Hasil Perhitungan Penulangan Balok B3

B3		
Tumpuan		
		
	=	2000
Dimensi	=	250 x 300
Tul. Utama Atas	=	3 D 16
Tul. Utama Bawah	=	2 D 16
Tul. Sengkang	=	3 kaki D 10-200
Lapangan		
		
L	=	2000
Dimensi	=	250 x 300
Tul. Utama Atas	=	2 D 16
Tul. Utama Bawah	=	3 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-200

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Desain Tulangan Longitudinal Balok Struktur B4

1. Gaya dalam balok struktur B4

Gaya Max	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
Dead	10560	10237300	3749,1	5821300
Live	838,9	2741000	838,9	1171600
RSPX	2834,8	7548200	2834,8	2290900
RSPY	402	1069000	402	302100

*Hasil dari permodelan ETABS 2018

Kombinasi SNI gempa 1726 - 2019

$$SDS = 0,507$$

$$\rho = 1,3$$

Kombinasi	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
1.4 DL	14784	14332220	5249	8149820
1.2DL + 1.6LL	14014	16670360	5841	8860120
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ (EX + 0.3 EY) + LL	18423	26292710	9560	11843041
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ (EX + 0.3 EY) + LL	16283	24217950	8800	10663257
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ (EX + 0.3 EY) + LL	10739	5833570	1876	5651063
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ (EX + 0.3 EY) + LL	8599	3758810	1116	4471279
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ (0.3 EX + EY) + LL	16209	20396638	7346	10033233
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ (0.3 EX + EY) + LL	10813	9654882	3330	6281087
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ (0.3 EX + EY) + LL	12953	11729642	4090	7460871
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ (0.3 EX + EY) + LL	10813	9654882	3330	6281087
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ (EX + 0.3 EY)	14416	20480520	7596	8925051
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ (EX + 0.3 EY)	12276	18405760	6836	7745267
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ (EX + 0.3 EY)	6732	21380	-88	2733073
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ (EX + 0.3 EY)	4592	2053380	848	1553289
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ (0.3 EX + EY)	12202	14584448	5382	7115243
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ (0.3 EX + EY)	10062	12509688	4622	5935459
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ (0.3 EX + EY)	8946	5917452	2126	4542881
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ (0.3 EX + EY)	5130	2218374	771	2439451
MAX	18423	26292710	9560	11843041

Hak Cipta :

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Data data Balok

$$\begin{aligned}
 h &= 500 && \text{mm} \\
 b &= 300 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= 0,85 \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa}
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama :

$$\text{BJT} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJT} = 10 \text{ mm}$$

Dari hasil Analisis ETABS18

Balok B4 Ring Balok Lantai 3

$$\text{As (Luas Tulangan Tarik)} = 281 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' (Luas Tulangan Tekan)} = 112 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas tulangan D} = 16 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas tulangan D 16} &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 201,0619 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tarik} = \frac{\text{As}}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{281}{201,0619} \\
 &= 1,3976 \text{ buah} \\
 &= 3 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tekan} = \frac{\text{As'}}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{112}{201,0619} \\
 &= 0,5570 \\
 &= 2 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

4. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tarik dipasang 1 lapis

$$\begin{aligned}
 b \text{ perlu} &= 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1) \\
 &= 2.40 + 2.10 + 3.16 + 25(3-1) \\
 &= 198 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



$$b \text{ perlu} > b \text{ ada}$$

$$198 > 300$$

Tulangan dipasang 1 lapis

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tekan di pasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 2.16 + 25(2-1)$$

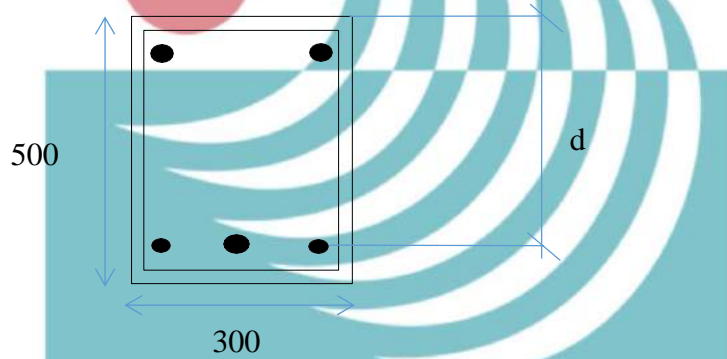
$$= 157 \text{ mm}$$

$$b \text{ perlu} < b \text{ ada}$$

$$157 < 300$$

Tulangan dipasang 1 lapis

5. Hitung tinggi efektif balok = d, d', As, As'



Tinggi efektif balok

$$d = h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 500 - 40 - 10 - 16/2$$

$$= 442 \text{ mm}$$

$$d' = p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 40 + 10 + 16/2$$

$$= 58 \text{ mm}$$

$$\text{As terpasang} = 3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 603,1858 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' terpasang} = 2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 402,1239 \text{ mm}^2$$

6. Rasio tulangan tekan dan tulangan tarik

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

ρ mi

ρ'

Kondisi tulangan tekan

Fs'

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{f_c}}{f_y}$$

SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{20,75}}{400}$$

$$= 0,002847$$

$$= \frac{1,4}{f_y} \quad \text{Ambil nilai terbesar}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

$$= \frac{As'}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

$$\rho - \rho' \geq \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{F_y \cdot d} \cdot \frac{600}{600 - F_y}$$

$$\rho_1 \geq \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{400 \cdot 442} \cdot \frac{600}{600 - 400}$$

$$0,00152 \leq 0,01475$$

Tulangan tekan belum leleh

$$= 600 \left[1 - \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{\rho_1 \cdot F_y \cdot d} \right]$$

$$= 600 \left[1 - \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{0,00152 \cdot 400 \cdot 442} \right]$$

$$= -1346,1065 \text{ MPa}$$

$$Fs' \leq F_y$$

$$-1346,1065 \leq 400 \text{ MPa}$$

Tulangan tekan belum leleh

Secara teoritis balok bertulangan tunggal karena $Fs' = (-)$, sehingga kekuatan Mn balok di hitung menggunakan tulangan tunggal.



7. Daktilitas Penampang

ρ
 ρ'

ρ_{bal}

Hak Cipta :

ρ_{maks}

ρ_{min}
0,0035

$$\begin{aligned}
 &= 0,0045489 \\
 &= 0,0030 \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot Fc'}{Fy} \frac{600}{600 + Fy} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,0225 \\
 &= 0,75 \rho_{bal} \\
 &= 0,75 \cdot 0,0225 \\
 &= 0,0168659 \\
 &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\
 &\leq 0,00455 \leq 0,0169
 \end{aligned}$$

Keruntuhan balok under reinforced

8. Cek Mu yang dapat di pikul tulangan rangkap dengan tulangan 2 lapis

a

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(As \cdot Fy) - (As' \cdot Fs')}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} \\
 &= \frac{(603,1858 \cdot 400) - (402,1239 \cdot 1346,1065)}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 45,598737 \text{ mm} \\
 &= [(As \cdot Fy)] \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= [(603,1858 \cdot 400)] \left(442 - \frac{45,5987}{2} \right) \\
 &= 101142346 \text{ Nmm} \\
 &= 101,14235 \text{ kNmm} \\
 &\leq 0,8 \cdot Mn \\
 &\leq 80913876
 \end{aligned}$$

Mu rencana
26292709,73

Balok kuat

Mn

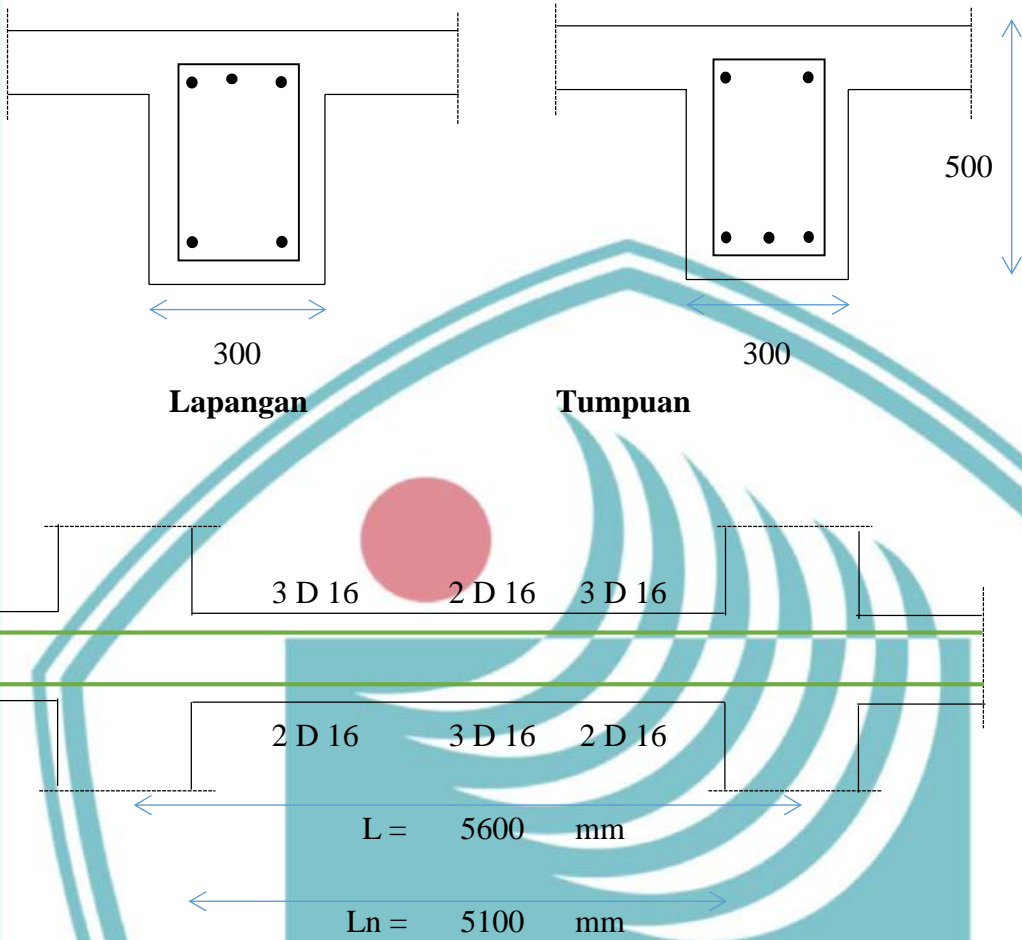
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Detailing Balok Struktur B4 SRPMK



Persyaratan geometri

$L_n \geq 4d$	$5100 \geq 1768$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \geq 0,3 h$	$300 \geq 150$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \geq 250 \text{ mm}$	$300 \geq 250$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
$b \leq b_{kol} + 2 (3/4 h_{bal})$	$300 \leq 1250$	OK	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1

2. Persyaratan tulangan longitudinal

$$\rho_{min} = \frac{0,25\sqrt{f_c}}{f_y} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

$$= 0,002847$$

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

ρ_{min}
 ρ_{maks}
Syarat:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$\begin{aligned} \rho_{tumpuan\ kiri\ atas} &= \frac{As\ kiri\ atas}{b \cdot d} \\ &= \frac{603,1858}{400 \cdot 442} \\ &= 0,0045489 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\ 0,0035 &\leq 0,004549 \leq 0,025 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{tumpuan\ kiri\ bawah} &= \frac{As\ kiri\ bawah}{b \cdot d} \\ &= \frac{402,1239}{400 \cdot 442} \\ &= 0,0030326 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\ 0,0035 &\leq 0,003033 \leq 0,025 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{lapangan\ atas} &= \frac{As\ lap\ atas}{b \cdot d} \\ &= \frac{402,1239}{400 \cdot 442} \\ &= 0,0030326 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\ 0,0035 &\leq 0,003033 \leq 0,025 \end{aligned}$$

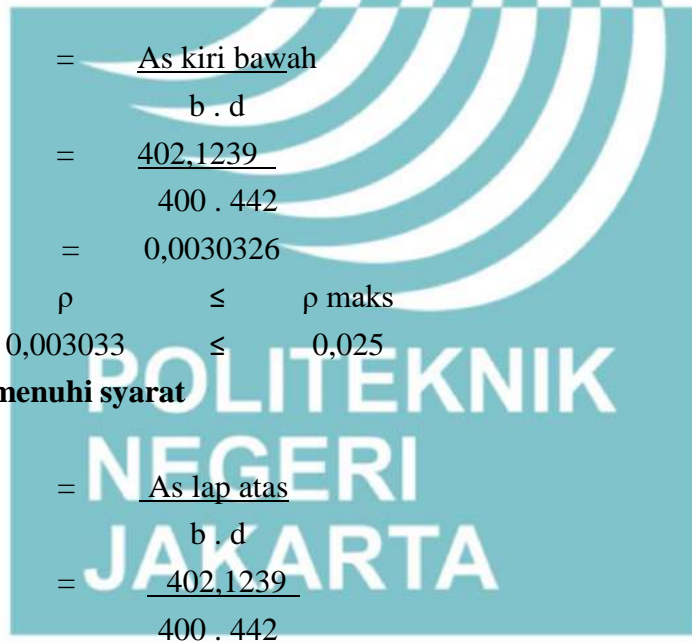
Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{lapangan\ bawah} &= \frac{As\ lap\ bawah}{b \cdot d} \\ &= \frac{603,1858}{400 \cdot 442} \\ &= 0,0045489 \end{aligned}$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2





0,035

≤

0,004549

≤

0,025

Memenuhi syarat

Hak Cipta :

ρ tumpuan kanan atas

$$= \frac{As \text{ kanan atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

ρ_{min}

≥

ρ

≤

ρ_{maks}

0,0035

≥

0,004549

≤

0,025

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kanan bawah

$$= \frac{As \text{ kanan bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

ρ_{min}

≥

ρ

≤

ρ_{maks}

0,0035

≥

0,003033

≤

0,025

Memenuhi syarat

Momen pada ujung-ujung balok

Momen pada ujung-ujung balok harus memenuhi syarat :

M_{n+}

≥

$0,5 M_{n-}$

SNI 2847-2019 Pasal 18.6.3.2

Tumpuan kiri

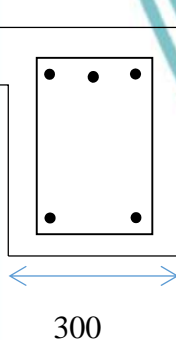
$$As = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$As' = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$As_{Mn+} \geq 0,5 As_{Mn-}$$

$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

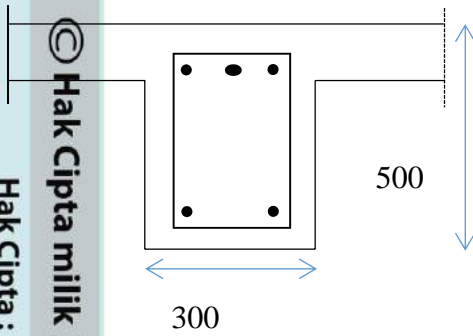
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tumpuan kanan

$$A_s = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ Mn}+} \geq 0,5 A_{s \text{ Mn}-}$$

$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat

Momen lainnya sepanjang balok harus memenuhi syarat :

$$M_{\text{Mn}} \geq 0,25 M_{\text{Mnmaks}} \text{ pada ujung-ujung balok}$$

Tumpuan kiri atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kiri bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan atas

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_{s \text{ Mnmaks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat





Desain Tulangan Transversal Balok Struktur B4

1. Data-data perencanaan

$$\begin{aligned}
 &= 500 && \text{mm} \\
 &= 300 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2 \\
 &= 500 - 40 - 10 - 16/2 \\
 &= 442 && \text{mm} \\
 &= p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2 \\
 &= 40 + 10 + 16/2 \\
 &= 58 && \text{mm} \\
 &= 0,85 \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa} \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \cdot \frac{600}{600 + F_y} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,02249
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama:

BJTD = 16 mm

Digunakan tulangan sengkang :

BJTD = 10 mm

2. Penentuan gaya geser

Diatur dalam SNI 2847-2019 Pasal 18.6.5.1

Tumpuan kiri atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 603,1858 && \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400}
 \end{aligned}$$

= 56,9984 mm

$$\begin{aligned}
 M_{pr1} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (442 - 56,9984/2)
 \end{aligned}$$

= 124708900 Nmm

= 124,7089 kNm

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Tumpuan kiri bawah

$$\begin{aligned}
A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 37,9989 \quad \text{mm} \\
M_{pr4} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (442 - 37,9989/2) \\
&= 85049302 \quad \text{Nmm} \\
&= 85,0493 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan atas

$$\begin{aligned}
A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 603,1858 \quad \text{mm}^2 \\
a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 56,9984 \quad \text{mm} \\
M_{pr3} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (442 - 56,9984/2) \\
&= 124708900 \quad \text{Nmm} \\
&= 124,7089 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan bawah

$$\begin{aligned}
A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 37,9989 \quad \text{mm} \\
M_{pr2} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (442 - 37,9989/2) \\
&= 85049302 \quad \text{Nmm}
\end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



3.

Gaya geser gempa (berdasarkan tulangan longitudinal)

$$\begin{aligned}
 V_{g1} &= \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n} \\
 &= \frac{124,7089 + 85,0493}{5100} \\
 &= 41,1291 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{g2} &= \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{L_n} \\
 &= \frac{124,7089 + 85,0493}{5100} \\
 &= 41,1291 \quad \text{kN} \\
 V_{g \text{ used}} &= 41,1291 \quad \text{kN} \quad (\text{diambil terbesar})
 \end{aligned}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$\begin{aligned}
 V_{DL} &= 10560,00 \quad \text{N} \\
 &= 10,56 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$\begin{aligned}
 V_{LL} &= 838,9 \quad \text{N} \\
 &= 0,8389 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_u &= 1,2 V_{DL} + V_{LL} \\
 &= 1,2 \cdot 10,56 + 0,8389 \\
 &= 13,5109 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_e &= W_u + V_{g \text{ used}} \\
 &= 13,5109 + 41,1291 \\
 &= 54,6400 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_n &= V_e / \phi \\
 &= 54,6400 / 0,75 \\
 &= 72,8533 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{ud} &= \frac{V_u \cdot (\frac{1}{2} l - d)}{\frac{1}{2} l} \\
 &= \frac{72,8533 \cdot (\frac{1}{2} 5600 - 442)}{\frac{1}{2} 5600}
 \end{aligned}$$

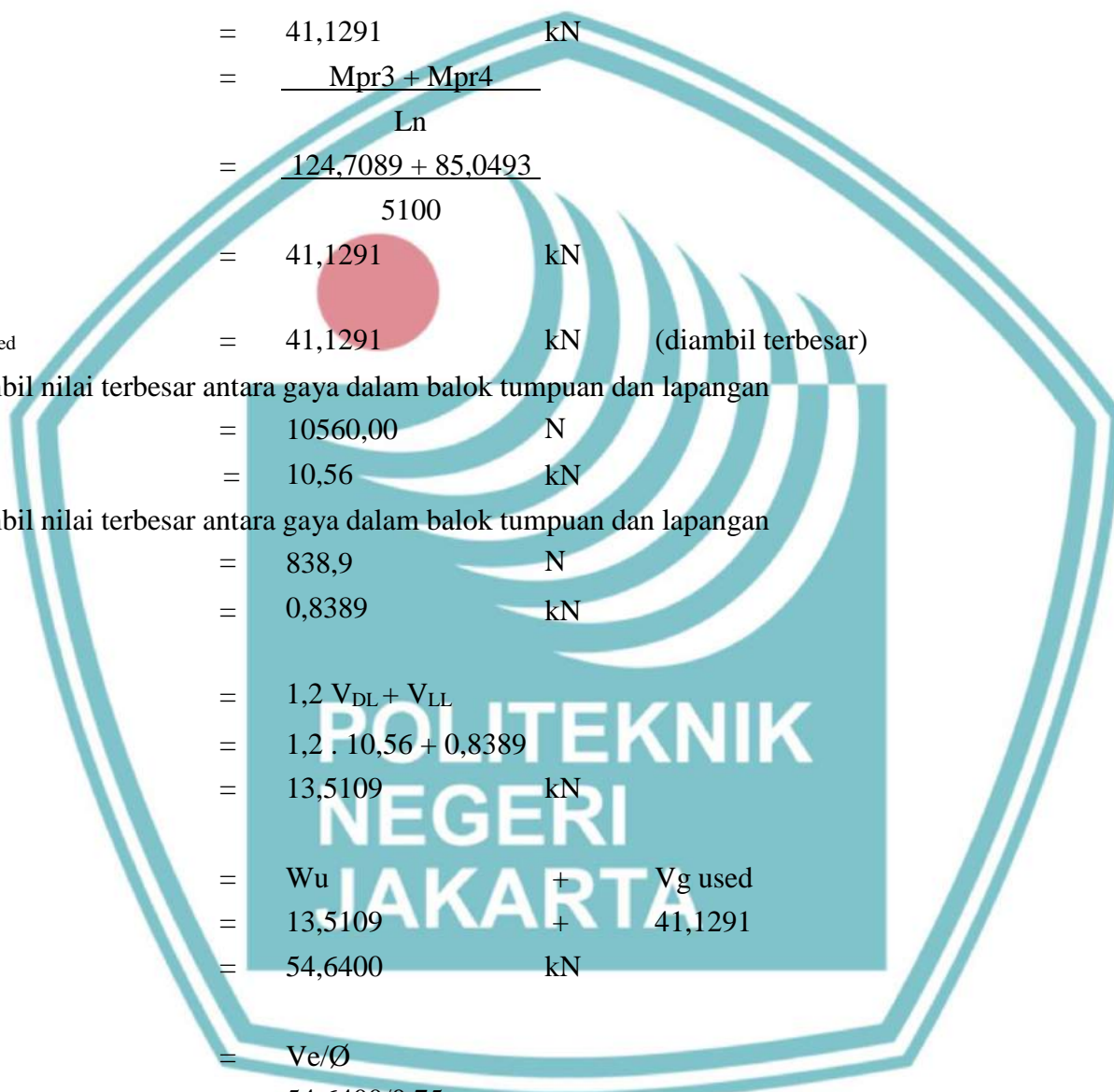
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 61,35286854 \quad \text{kN}$$

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 18.7.6.2.1 tulangan transversal sepanjang L0 harus di desain untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$

$$\begin{aligned} V_u = V_e &\leq \phi V_n \\ V_e &\leq \phi (V_s + V_c) \\ V_e &\leq \phi (V_s + 0) \\ V_e &\leq 0,75 \cdot 72,8533 \\ 54,63995926 &\leq 54,63995926 \end{aligned}$$

OK

4. Jarak sengkang didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$

$$\begin{aligned} S &\leq d/4 &= 110,5 &\text{ mm} \\ S &\leq 8D &= 96 &\text{ mm} \\ S &\leq 24D_s &= 240 &\text{ mm} \\ S & &= 300 &\text{ mm} \\ S_{used} & &= 200 &\text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d} \\ &= \frac{72,8533 \cdot 200}{400 \cdot 442} \\ &= 82,4132 \quad \text{mm}^2 \\ A_s D10 &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\ &= 78,5398 \quad \text{mm}^2 \\ \text{sengkang} &= \frac{A_v}{A_s \text{ satu kaki}} \\ &= \frac{82,4132}{78,5398} \\ &= 1,0493 \\ \text{Dipakai} &= 2 \quad \text{kaki} \end{aligned}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-200

5. Jarak sengkang diluar sendi plastis

$$S \leq d/2 = 221 \quad \text{mm}$$

• Gunakan Jarak Tumpuan Geser (S) Terkecil Sepanjang $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$S = 221 \quad \text{mm}$$

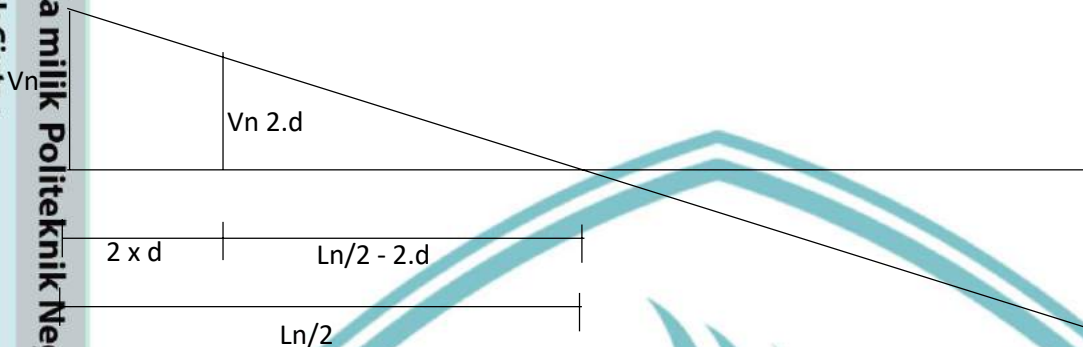


Untuk Mempermudah Pengerjaan Dilapangan Digunakan :

$$S = 300 \text{ mm}$$

Menghitung Vs Sejarak 2d dari Muka Tumpuan :

$$V_n = V_s$$



$$V_s = \frac{V_s 2d}{\frac{1}{2} Ln - 2d}$$

$$\frac{72853,27902}{2800} = \frac{V_s \cdot 2d}{1916}$$

$$V_s \cdot 2d = 49852,45807 \text{ N}$$

$$= 49,852 \text{ kN}$$

$$A_s D10 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \frac{V_s 2d \cdot s}{F_y \cdot d}$$

$$= \frac{49852,4580 \cdot 300}{400 \cdot 442}$$

$$= 84,5913 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah Kaki} = \frac{A_v}{A_s \text{ Sengkang}}$$

$$= \frac{84,5913}{78,540}$$

$$= 1,0770$$

$$\text{Dipakai} = 2 \text{ buah}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak 2d digunakan sengkang 2 kaki D 10-300

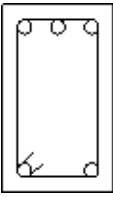

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hasil Perhitungan Penulangan Balok B4

© H Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

B4 (Ring Balok)		
Tumpuan		
		
	=	5600
Dimensi	=	300 x 500
Tul. Utama Atas	=	3 D 16
Tul. Utama Bawah	=	2 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-200
Lapangan		
		
L	=	5600
Dimensi	=	300 x 500
Tul. Utama Atas	=	2 D 16
Tul. Utama Bawah	=	3 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-300

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Desain Tulangan Longitudinal Balok Struktur B5

1. Gaya dalam balok struktur B5

Gaya Max	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
Dead	12148	13105300	1810,9	9130300
Live	229	2705700	229	2117300
RSPX	196,1	676900	196,1	114400
RSPY	3129,1	10722100	3129,1	1737200

*Hasil dari permodelan ETABS 2018

Kombinasi SNI gempa 1726 - 2019

$$\begin{aligned} \text{SDS} &= 0,507 \\ \rho &= 1,3 \end{aligned}$$

Kombinasi	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
1.4 DL	17007	18347420	2535	12782420
1.2DL + 1.6LL	14944	20055480	2539	14344040
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	17513	24821653	4061	14825092
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	15051	22165645	3694	12974684
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	14562	14698475	1110	13172636
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	12100	12042467	743	11322228
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	20182	33962785	6730	16301840
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	9431	2901335	-1926	9845480
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	11893	5557343	-1559	11695888
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	9431	2901335	-1926	9845480
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	13639	18184363	3289	9968702
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	11177	15528355	2922	8118294
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	10689	8061185	338	8316246
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	8227	5405177	29	6465838
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	16309	27325495	5958	11445450
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	13847	24669487	5591	9595042
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	8020	-1079947	-2331	6839498
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	3630	5815329	2985	3540416
MAX	20182	33962785	6730	16301840

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Data data Balok

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$= 40 \text{ mm}$$

$$= 0,85$$

$$= 20,75 \text{ MPa}$$

$$= 400 \text{ MPa}$$

Digunakan tulangan utama :

$$\text{BJT} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJT} = 10 \text{ mm}$$

Dari hasil Analisis ETABS18

Balok B5 Ring balok Lantai 3

$$\text{As (Luas Tulangan Tarik)} = 424 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' (Luas Tulangan Tekan)} = 128 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas tulangan D} = 16 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas tulangan D 16} &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\ &= 201,0619 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan Tarik} &= \frac{\text{As}}{\text{As D16}} \\ &= \frac{424}{201,0619} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 2,1088 \text{ buah} \\ &= 3 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan Tekan} &= \frac{\text{As}'}{\text{As D16}} \\ &= \frac{128}{201,0619} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,6366 \\ &= 2 \text{ buah} \end{aligned}$$

4. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tarik dipasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 3.16 + 25(3-1)$$

$$= 198 \text{ mm}$$





$$b \text{ perlu} > b \text{ ada}$$

$$198 > 300$$

Tulangan dipasang 1 lapis

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tekan di pasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25(n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 2.16 + 25(2-1)$$

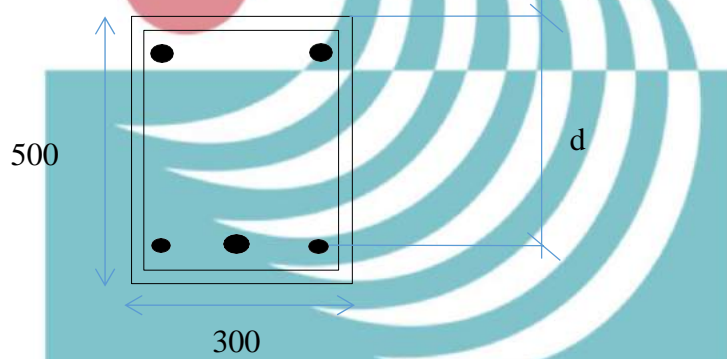
$$= 157 \text{ mm}$$

$$b \text{ perlu} < b \text{ ada}$$

$$157 < 300$$

Tulangan dipasang 1 lapis

5. Hitung tinggi efektif balok = d, d', As, As'



Tinggi efektif balok

$$d = h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 500 - 40 - 10 - 16/2$$

$$= 442 \text{ mm}$$

$$d' = p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2$$

$$= 40 + 10 + 16/2$$

$$= 58 \text{ mm}$$

$$\text{As terpasang} = 3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 603,1858 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' terpasang} = 2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 402,1239 \text{ mm}^2$$

6. Rasio tulangan tekan dan tulangan tarik

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

ρ mi

ρ'

Kondisi tulangan tekan

Fs'

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{f_c}}{f_y}$$

SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{20,75}}{400}$$

$$= 0,002847$$

$$= \frac{1,4}{f_y} \quad \text{Ambil nilai terbesar}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

$$= \frac{As'}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

$$\rho - \rho' \geq \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{F_y \cdot d} \cdot \frac{600}{600 - F_y}$$

$$\rho_1 \geq \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{400 \cdot 442} \cdot \frac{600}{600 - 400}$$

$$0,00152 \leq 0,01475$$

Tulangan tekan belum leleh

$$= 600 \left[1 - \frac{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{\rho_1 \cdot F_y \cdot d} \right]$$

$$= 600 \left[1 - \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{0,00152 \cdot 400 \cdot 442} \right]$$

$$= -1346,1065 \text{ MPa}$$

$$Fs' \leq F_y$$

$$-1346,1065 \leq 400 \text{ MPa}$$

Tulangan tekan belum leleh

Secara teoritis balok bertulangan tunggal karena $Fs' = (-)$, sehingga kekuatan Mn balok di hitung menggunakan tulangan tunggal.



7. Daktilitas Penampang

ρ
 ρ'

ρ_{bal}

Hak Cipta :

ρ_{maks}

ρ_{min}
0,0035

$$\begin{aligned}
 &= 0,0045489 \\
 &= 0,0030 \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot Fc'}{Fy} \frac{600}{600 + Fy} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,0225 \\
 &= 0,75 \rho_{bal} \\
 &= 0,75 \cdot 0,0225 \\
 &= 0,0168659 \\
 \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\
 0,0035 &\leq 0,00455 \leq 0,0169
 \end{aligned}$$

Keruntuhan balok under reinforced

8. Cek Mu yang dapat di pikul tulangan rangkap dengan tulangan 2 lapis

a

Mn

Mu rencana
33962784,73

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(As \cdot Fy) - (As' \cdot Fs')}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} \\
 &= \frac{(603,1858 \cdot 400) - (402,1239 \cdot 1346,1065)}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 45,598737 \text{ mm} \\
 &= [(As \cdot Fy)] \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= [(603,1858 \cdot 400)] \left(442 - \frac{45,5987}{2} \right) \\
 &= 101142346 \text{ Nmm} \\
 &= 101,14235 \text{ kNmm} \\
 Mu \text{ rencana} &\leq 0,8 \cdot Mn \\
 33962784,73 &\leq 80913876
 \end{aligned}$$

Balok kuat

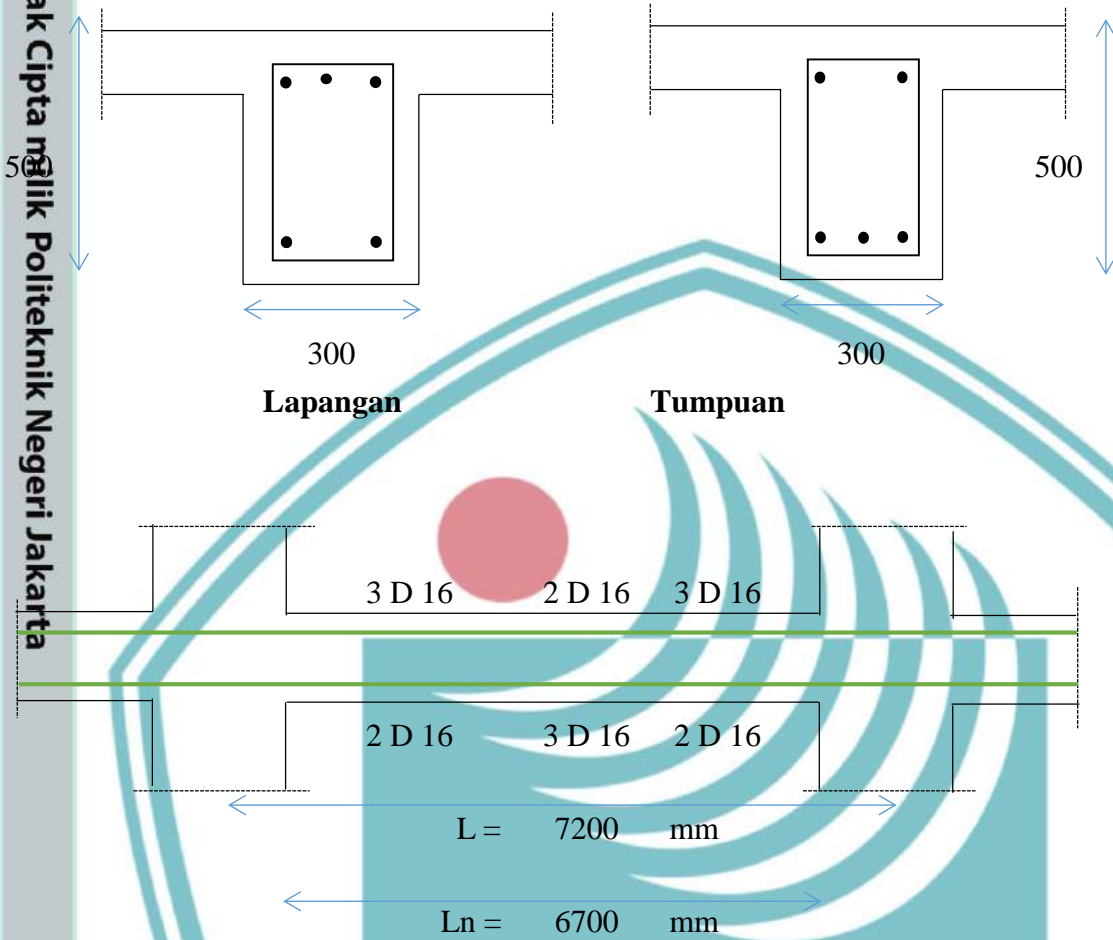
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Detailing Balok Struktur B5 SRPMK



1. Persyaratan geometri

	$L_n \geq 4d$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
6700	≥ 1768	OK
	$b \geq 0,3 h$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
300	≥ 150	OK
	$b \geq 250 \text{ mm}$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
300	≥ 250	OK
	$b \leq b_{kol} + 2 (3/4 h_{bal})$	SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
300	≤ 1250	OK

2. Persyaratan tulangan longitudinal

$$\rho_{min} = \frac{0,25\sqrt{f_c}}{f_y} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

$$= 0,002847$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ρ_{min}

$$= \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

ρ_{max}

$$= 0,025 \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

Syarat:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

ρ tumpuan kiri atas

$$= \frac{As \text{ kiri atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

ρ_{min}

$$\leq \rho \leq \rho_{maks}$$

0,0035

$$\leq 0,004549 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kiri bawah

$$= \frac{As \text{ kiri bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

ρ_{min}

$$\leq \rho \leq \rho_{maks}$$

0,0035

$$\leq 0,003033 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan atas

$$= \frac{As \text{ lap atas}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

ρ_{min}

$$\leq \rho \leq \rho_{maks}$$

0,0035

$$\leq 0,003033 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

ρ lapangan bawah

$$= \frac{As \text{ lap bawah}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

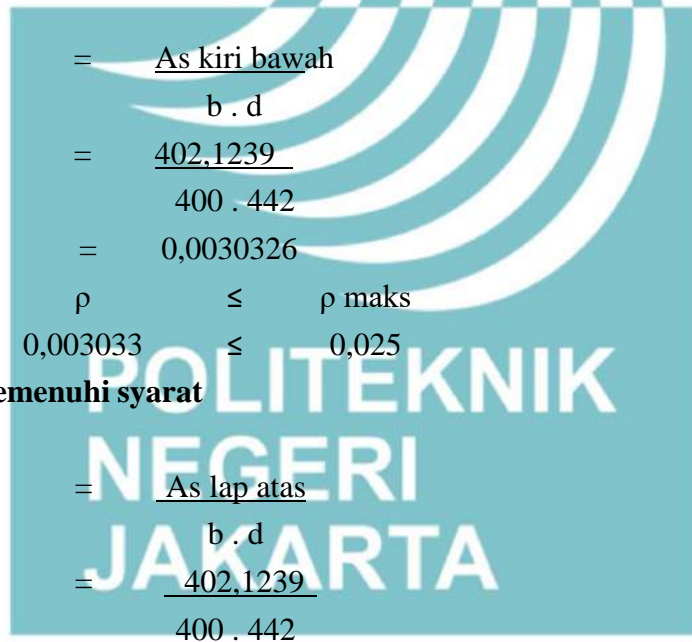
ρ_{min}

$$\leq \rho \leq \rho_{maks}$$

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





0,0035

≤

0,004549

≤

0,025

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kanan atas

$$= \frac{As \text{ kanan atas}}{b \cdot d}$$

$b \cdot d$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0045489$$

$\rho \text{ min}$

≥

ρ

≤

$\rho \text{ maks}$

0,0035

≥

0,004549

≤

0,025

Memenuhi syarat

ρ tumpuan kanan bawah

$$= \frac{As \text{ kanan bawah}}{b \cdot d}$$

$b \cdot d$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 442}$$

$$= 0,0030326$$

$\rho \text{ min}$

≥

ρ

≤

$\rho \text{ maks}$

0,0035

≥

0,003033

≤

0,025

Memenuhi syarat

3. Momen pada ujung-ujung balok

Momen pada ujung-ujung balok harus memenuhi syarat :

Mn^+

≥

$0,5 Mn^-$

SNI 2847-2019 Pasal 18.6.3.2

Tumpuan kiri

$$As = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$As' = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$As_{Mn^+} \geq 0,5 As_{Mn^-}$$

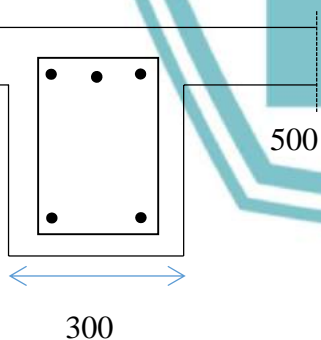
$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

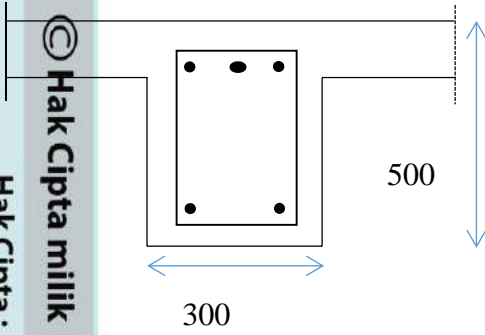




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tumpuan kanan

$$A_s = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$A_s M_{n+} \geq 0,5 A_s M_{n-}$$

$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat

Momen lainnya sepanjang balok harus memenuhi syarat :

$$M_n \geq 0,25 M_{n\text{maks}} \text{ pada ujung-ujung balok}$$

Tumpuan kiri atas

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kiri bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan atas

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan atas

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s M_{n\text{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat





Desain Tulangan Transversal Balok Struktur B5

1. Data-data perencanaan

$$\begin{aligned}
 &= 500 && \text{mm} \\
 &= 300 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2 \\
 &= 500 - 40 - 10 - 16/2 \\
 &= 442 && \text{mm} \\
 &= p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2 \\
 &= 40 + 10 + 16/2 \\
 &= 58 && \text{mm} \\
 &= 0,85 \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa} \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \cdot \frac{600}{600 + F_y} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,02249
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama:

$$\text{BJTD} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJTD} = 10 \text{ mm}$$

2. Penentuan gaya geser

Diatur dalam SNI 2847-2019 Pasal 18.6.5.1

Tumpuan kiri atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 603,1858 && \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 56,9984 && \text{mm} \\
 M_{pr1} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (442 - 56,9984/2) \\
 &= 124708900 && \text{Nmm} \\
 &= 124,7089 && \text{kNm}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Tumpuan kiri bawah

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

pr4

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 37,9989 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (442 - 37,9989/2) \\
&= 85049302 \quad \text{Nmm} \\
&= 85,0493 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan atas

As

a

Mpr3

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 603,1858 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 56,9984 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (442 - 56,9984/2) \\
&= 124708900 \quad \text{Nmm} \\
&= 124,7089 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan bawah

As

a

Mpr2

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 37,9989 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (442 - 37,9989/2) \\
&= 85049302 \quad \text{Nmm}
\end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 85,0493 \quad \text{kNm}$$

Gaya geser gempa (berdasarkan tulangan longitudinal)

$$= \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n}$$

$$= \frac{124,7089 + 85,0493}{6700}$$

$$= 31,3072 \quad \text{kN}$$

$$= \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{L_n}$$

$$= \frac{124,7089 + 85,0493}{6700}$$

$$= 31,3072 \quad \text{kN}$$

$$= 31,3072 \quad \text{kN} \quad (\text{diambil terbesar})$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{DL} = 12148,00 \quad \text{N}$$

$$= 12,148 \quad \text{kN}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{LL} = 229 \quad \text{N}$$

$$= 0,229 \quad \text{kN}$$

$$W_u = 1,2 V_{DL} + V_{LL}$$

$$= 1,2 \cdot 12,148 + 0,229$$

$$= 14,8066 \quad \text{kN}$$

$$V_e = W_u + V_{g \text{ used}}$$

$$= 14,8066 + 31,3072$$

$$= 46,1138 \quad \text{kN}$$

$$V_n = V_e / \emptyset$$

$$= 46,1138 / 0,75$$

$$= 61,4851 \quad \text{kN}$$

$$V_{ud} = \frac{V_u \cdot (\frac{1}{2} l - d)}{\frac{1}{2} l}$$

$$= \frac{61,4851 \cdot (\frac{1}{2} 7200 - 442)}{\frac{1}{2} 7200}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 53,93606022 \quad \text{kN}$$

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 18.7.6.2.1 tulangan transversal sepanjang L0 harus di desain untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$

$$\begin{aligned} V_u = V_e &\leq \phi V_n \\ V_e &\leq \phi (V_s + V_c) \\ V_e &\leq \phi (V_s + 0) \\ V_e &\leq 0,75 \cdot 61,4851 \\ 46,11379436 &\leq 46,11379436 \end{aligned}$$

OK

4. Jarak sengkang didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$

$$\begin{aligned} S &\leq d/4 &= 110,5 &\text{ mm} \\ S &\leq 8D &= 96 &\text{ mm} \\ S &\leq 24D_s &= 240 &\text{ mm} \\ S &= &= 300 &\text{ mm} \\ S_{used} &= &= 250 &\text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d} \\ &= \frac{61,4851 \cdot 250}{400 \cdot 442} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 86,9415 \quad \text{mm}^2 \\ A_s D10 &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\ &= 78,5398 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sengkang} &= \frac{A_v}{A_s \text{ satu kaki}} \\ &= \frac{86,9415}{78,5398} \\ &= 1,1070 \end{aligned}$$

$$\text{Dipakai} = 2 \quad \text{kaki}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-250

5. Jarak sengkang diluar sendi plastis

$$S \leq d/2 = 221 \quad \text{mm}$$

• Gunakan Jarak Tumpuan Geser (S) Terkecil Sepanjang $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$S = 221 \quad \text{mm}$$

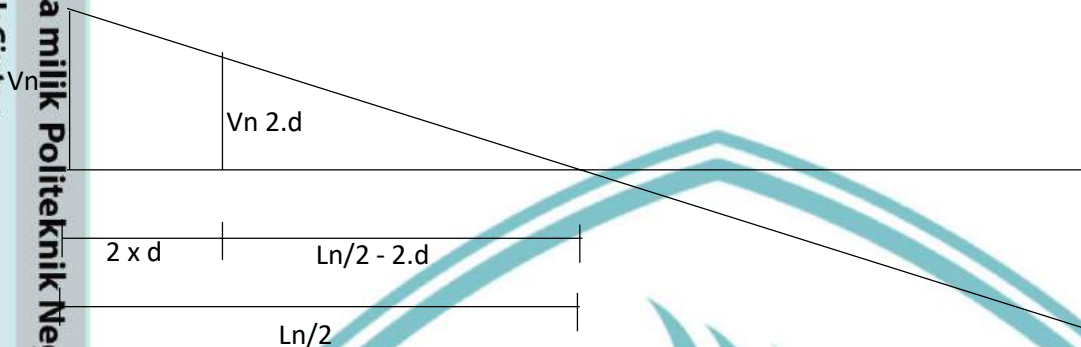


Untuk Mempermudah Pengerjaan Dilapangan Digunakan :

$$S = 300 \text{ mm}$$

Menghitung V_s Sejarak $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$V_n = V_s$$



Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$V_s = \frac{V_s \cdot 2d}{\frac{1}{2} L_n - 2d}$$

$$\frac{61485,05915}{3600} = \frac{V_s \cdot 2d}{2716}$$

$$V_s \cdot 2d = 46387,06129 \text{ N}$$

$$= 46,387 \text{ kN}$$

$$A_s \text{ D10} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot 2d \cdot s}{F_y \cdot d}$$

$$= \frac{46387,06129 \cdot 300}{400 \cdot 442}$$

$$= 78,7111 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah Kaki} = \frac{A_v}{A_s \text{ Sengkang}}$$

$$= \frac{78,7111}{78,540}$$

$$= 1,0022$$

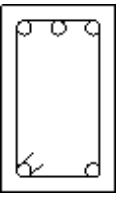

$$\text{Dipakai} = 2 \text{ buah}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-300

Hasil Perhitungan Penulangan Balok B5



Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

B5 (Ring Balok)		
Tumpuan		
		
	=	7200
Dimensi	=	300 x 500
Tul. Utama Atas	=	3 D 16
Tul. Utama Bawah	=	2 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-250
Lapangan		
		
L	=	7200
Dimensi	=	300 x 500
Tul. Utama Atas	=	2 D 16
Tul. Utama Bawah	=	3 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-300

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Desain Tulangan Longitudinal Balok Struktur BA

1. Gaya dalam balok struktur BA

Gaya Max	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
Dead	1460,5	752200	1772,1	13486000
Live	1000,5	400200	1933,7	12462400
RSPX	144,4	57800	64,6	43300
RSPY	2686,1	1074500	1173,9	720900

*Hasil dari permodelan ETABS 2018

Kombinasi SNI gempa 1726 - 2019

$$\text{SDS} = 0,507$$

$$\rho = 1,3$$

Kombinasi	Tumpuan		Lapangan	
	Vu	Mu	Vu	Mu
	N	Nmm	N	Nmm
1.4 DL	2045	1053080	2481	18880400
1.2DL + 1.6LL	3353	1542960	5220	36123040
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	4136	1873258	4782	30349622
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY) + LL	3840	1720812	4422	27616460
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	1666	884868	3698	29674740
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY) + LL	1370	732422	3339	26941578
(1.2 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	6449	2798455	5791	30966238
(1.2 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY) + LL	-943	-192775	2329	26324962
(1.2 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	-647	-40329	2689	29058124
(1.2 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY) + LL	-943	-192775	2329	26324962
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	2698	1247398	2316	13841422
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(EX + 0.3 EY)	2402	1094952	1957	11108260
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	227	259008	1233	13166540
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(EX + 0.3 EY)	69	106562	874	10433378
(0.9 + 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	5011	2172595	3326	14458038
(0.9 - 0.2 SDS)DL + ρ(0.3 EX + EY)	4715	2020149	2967	11724876
(0.9 + 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	-2086	-666189	223	12549924
(0.9 - 0.2 SDS)DL - ρ(0.3 EX + EY)	2614	937984	417	7676983
MAX	6449	2798455	5791	36123040

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Data data Balok

$$\begin{aligned}
 h &= 350 && \text{mm} \\
 b &= 250 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= 0,85 \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa}
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama :

$$\text{BJT} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJT} = 10 \text{ mm}$$

3. Dari hasil Analisis ETABS18

Balok BA Balok Anak Lantai 1 dan 2

$$\text{As (Luas Tulangan Tarik)} = 238 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' (Luas Tulangan Tekan)} = 350 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas tulangan D} = 16 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas tulangan D 16} &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 201,0619 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tarik} = \frac{\text{As}}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{238}{201,0619} \\
 &= 1,1837 \text{ buah} \\
 &= 3 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Tulangan Tekan} = \frac{\text{As'}}{\text{As D16}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{350}{201,0619} \\
 &= 1,7408 \\
 &= 2 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

4. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tarik dipasang 1 lapis

$$\begin{aligned}
 b \text{ perlu} &= 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25 (n-1) \\
 &= 2.40 + 2.10 + 3.16 + 25(3-1) \\
 &= 198 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



$$b \text{ perlu} > b \text{ ada}$$

$$198 > 250$$

Tulangan dipasang 1 lapis

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan tekan di pasang 1 lapis

$$b \text{ perlu} = 2p + 2 \text{ diameter sengkang} + n \text{ tulangan utama} + 25(n-1)$$

$$= 2.40 + 2.10 + 2.16 + 25(2-1)$$

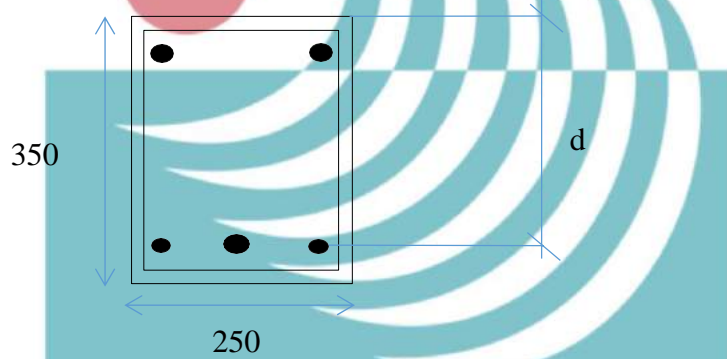
$$= 157 \text{ mm}$$

$$b \text{ perlu} < b \text{ ada}$$

$$157 < 250$$

Tulangan dipasang 1 lapis

5. Hitung tinggi efektif balok = d, d', As, As'



Tinggi efektif balok

$$d = h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2$$

$$= 350 - 40 - 10 - 16/2$$

$$= 292 \text{ mm}$$

$$d' = p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2$$

$$= 40 + 10 + 16/2$$

$$= 58 \text{ mm}$$

$$\text{As terpasang} = 3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 603,1858 \text{ mm}^2$$

$$\text{As' terpasang} = 2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2$$

$$= 402,1239 \text{ mm}^2$$

6. Rasio tulangan tekan dan tulangan tarik

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

ρ mi

ρ'

Kondisi tulangan tekan

Fs'

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 540,5}$$

$$= 0,002628$$

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{f_c}}{f_y}$$

SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2

$$= \frac{0,25 \cdot \sqrt{20,75}}{400}$$

$$= 0,002847$$

$$= \frac{1,4}{f_y} \quad \text{Ambil nilai terbesar}$$

$$= \frac{1,4}{400}$$

$$= 0,0035$$

$$= \frac{As'}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 292}$$

$$= 0,0055085$$

$$\rho - \rho' \geq \frac{\beta 1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{F_y \cdot d} \cdot \frac{600}{600 - F_y}$$

$$\rho 1 \geq \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{400 \cdot 292} \cdot \frac{600}{600 - 400}$$

$$0,00275 \leq 0,02233$$

Tulangan tekan belum leleh

$$= 600 \left[1 - \frac{\beta 1 \cdot 0,85 \cdot F_c' \cdot d'}{\rho 1 \cdot F_y \cdot d} \right]$$

$$= 600 \left[1 - \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75 \cdot 58}{0,00275 \cdot 400 \cdot 592} \right]$$

$$= -1021,7555 \text{ MPa}$$

$$F_s' \leq F_y$$

$$-1021,7555 \leq 400 \text{ MPa}$$

Tulangan tekan belum leleh

Secara teoritis balok bertulangan tunggal karena $F_s' = (-)$, sehingga kekuatan Mn balok di hitung menggunakan tulangan tunggal.



7. Daktilitas Penampang

ρ
 ρ'

ρ_{bal}

Hak Cipta :

ρ_{maks}

ρ_{min}
0,0035

$$\begin{aligned}
 &= 0,0082628 \\
 &= 0,0055 \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot Fc'}{Fy} \frac{600}{600 + Fy} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,0225 \\
 &= 0,75 \rho_{bal} \\
 &= 0,75 \cdot 0,0225 \\
 &= 0,0168659 \\
 \rho_{min} &\leq \rho \leq \rho_{maks} \\
 0,0035 &\leq 0,00826 \leq 0,0169
 \end{aligned}$$

Keruntuhan balok under reinforced

8. Cek Mu yang dapat di pikul tulangan rangkap dengan tulangan 2 lapis

a

Mn

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(As \cdot Fy) - (As' \cdot Fs')}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} \\
 &= \frac{(603,1858 \cdot 400) - (402,1239 \cdot 1021,7555)}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
 &= 54,718484 \text{ mm} \\
 &= [(As \cdot Fy)] \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= [(603,1858 \cdot 400)] \left(292 - \frac{54,7184}{2} \right) \\
 &= 63851018 \text{ Nmm} \\
 &= 63,851018 \text{ kNmm} \\
 Mu \text{ rencana} &\leq 0,8 \cdot Mn \\
 36123040,00 &\leq 51080814
 \end{aligned}$$

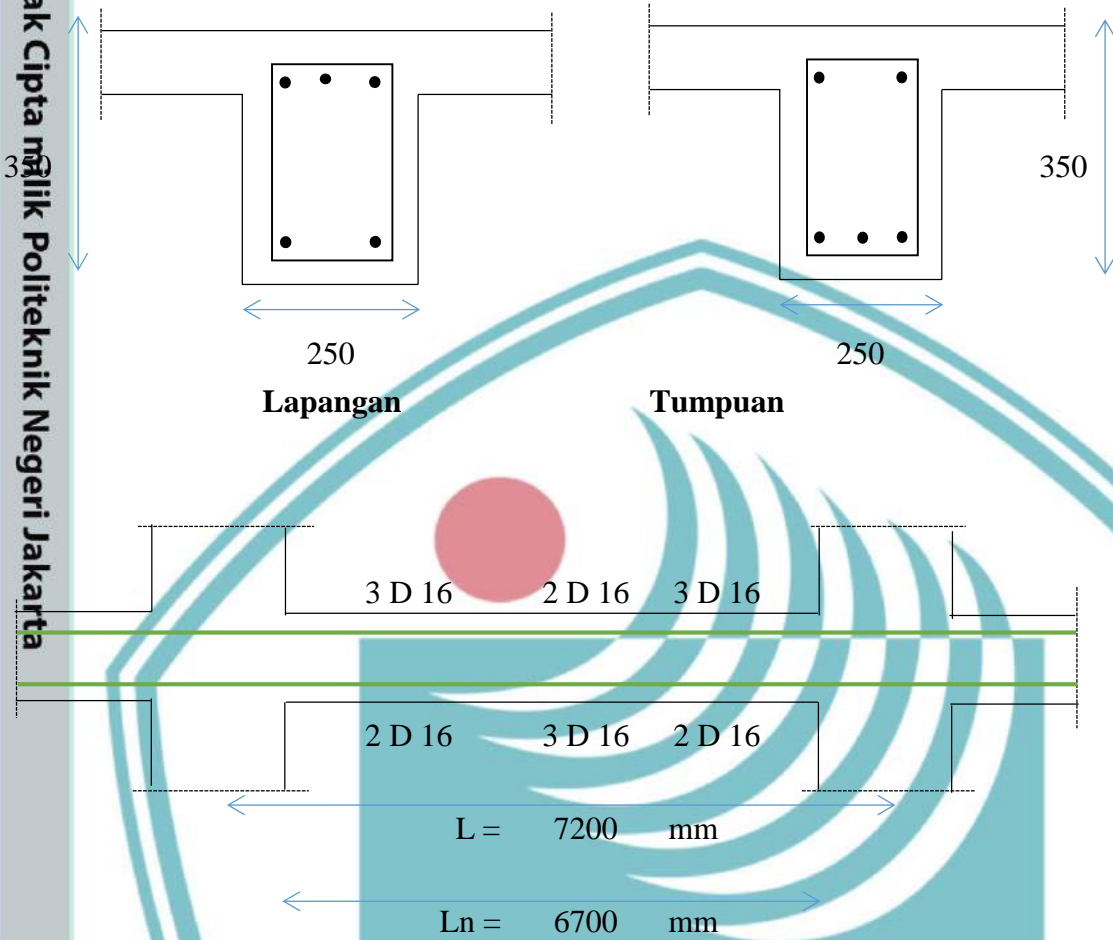
Balok kuat

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Detailing Balok Struktur BA SRPMK



1. Persyaratan geometri

	$L_n \geq 4d$		SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
6700	\geq	1168	OK
	$b \geq 0,3 h$		SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250	\geq	105	OK
	$b \geq 250 \text{ mm}$		SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250	\geq	250	OK
	$b \leq b_{kol} + 2 (3/4 h_{bal})$		SNI 2847-2019 Pasal 18.6.2.1
250	\leq	1025	OK

2. Persyaratan tulangan longitudinal

$$\rho_{min} = \frac{0,25\sqrt{f_c}}{f_y} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

$$= 0,002847$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\rho_{max} = 0,025 \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 9.6.1.2}$$

Syarat:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$\rho_{tumpuan\ kiri\ atas} = \frac{As\ kiri\ atas}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 292}$$

$$= 0,0082628$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$0,0035 \leq 0,008263 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\rho_{tumpuan\ kiri\ bawah} = \frac{As\ kiri\ bawah}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 292}$$

$$= 0,0055085$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$0,0035 \leq 0,005509 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\rho_{lapangan\ atas} = \frac{As\ lap\ atas}{b \cdot d}$$

$$= \frac{402,1239}{400 \cdot 292}$$

$$= 0,0055085$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

$$0,0035 \leq 0,005509 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\rho_{lapangan\ bawah} = \frac{As\ lap\ bawah}{b \cdot d}$$

$$= \frac{603,1858}{400 \cdot 292}$$

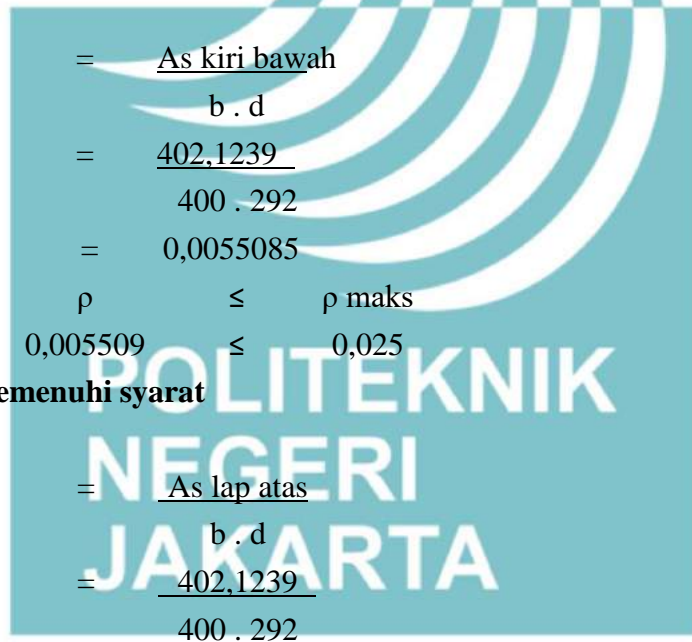
$$= 0,0082628$$

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$$

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





$$0,0035 \leq 0,008263 \leq 0,025$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan atas}} &= \frac{As_{\text{kanan atas}}}{b \cdot d} \\ &= \frac{603,1858}{400 \cdot 292} \\ &= 0,0082628 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{min}} &\leq \rho \leq \rho_{\text{maks}} \\ 0,0035 &\leq 0,008263 \leq 0,025 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat

$$\begin{aligned} \rho_{\text{tumpuan kanan bawah}} &= \frac{As_{\text{kanan bawah}}}{b \times d} \\ &= \frac{402,1239}{400 \cdot 540,5} \\ &= 0,0055085 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{min}} &\leq \rho \leq \rho_{\text{maks}} \\ 0,0035 &\leq 0,005509 \leq 0,025 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat

3. Momen pada ujung-ujung balok

Momen pada ujung-ujung balok harus memenuhi syarat :

$$M_{n+} \geq 0,5 M_{n-} \quad \text{SNI 2847-2019 Pasal 18.6.3.2}$$

Tumpuan kiri

$$\begin{aligned} As &= 603,185789 \text{ mm}^2 \\ As' &= 402,12386 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

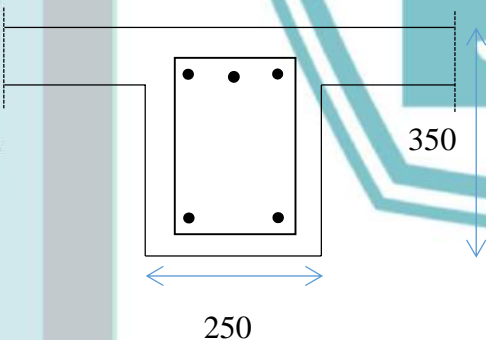
$$\begin{aligned} As_{Mn+} &\geq 0,5 As_{Mn-} \\ 603,18579 &\geq 201,0619 \end{aligned}$$

Memenuhi syarat

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

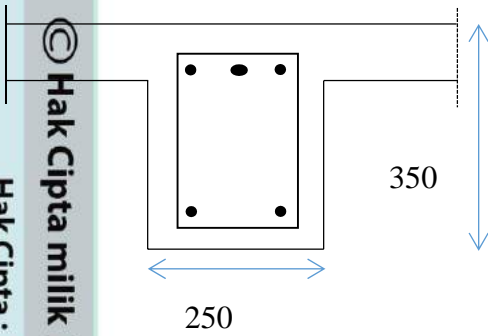




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tumpuan kanan

$$A_s = 603,185789 \text{ mm}^2$$

$$A_s' = 402,12386 \text{ mm}^2$$

$$A_s_{Mn+} \geq 0,5 A_s_{Mn-}$$

$$603,18579 \geq 201,0619$$

Memenuhi syarat

Momen lainnya sepanjang balok harus memenuhi syarat :

$$M_n \geq 0,25 M_{n_{maks}} \text{ pada ujung-ujung balok}$$

Tumpuan kiri atas

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kiri bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan atas

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Lapangan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan atas

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$603,18579 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat

Tumpuan kanan bawah

$$A_s \geq 0,25 A_s_{Mn_{maks}}$$

$$402,12386 \geq 150,7964$$

Memenuhi syarat



Desain Tulangan Transversal Balok Struktur BA

1. Data-data perencanaan

$$\begin{aligned}
 &= 350 && \text{mm} \\
 &= 250 && \text{mm} \\
 &= 40 && \text{mm} \\
 &= h - p - \text{diameter sengkang} - \text{diameter tulangan}/2 \\
 &= 350 - 40 - 10 - 16/2 \\
 &= 292 && \text{mm} \\
 &= p + \text{diameter sengkang} + \text{diameter tulangan tekan}/2 \\
 &= 40 + 10 + 16/2 \\
 &= 58 && \text{mm} \\
 &= 0,85 \\
 &= 20,75 && \text{MPa} \\
 &= 400 && \text{MPa} \\
 &= \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot F_c'}{F_y} \cdot \frac{600}{600 + F_y} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 20,75}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \\
 &= 0,02249
 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan utama:

$$\text{BJTD} = 16 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan sengkang :

$$\text{BJTD} = 10 \text{ mm}$$

2. Penentuan gaya geser

Diatur dalam SNI 2847-2019 Pasal 18.6.5.1

Tumpuan kiri atas

$$\begin{aligned}
 A_s &= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
 &= 603,1858 && \text{mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 68,3981 && \text{mm} \\
 M_{pr1} &= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
 &= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (292 - 68,3981/2) \\
 &= 77750934 && \text{Nmm} \\
 &= 77,7509 && \text{kNm}
 \end{aligned}$$





Tumpuan kiri bawah

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 45,5987 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (292 - 45,5987/2) \\
&= 54125999 \quad \text{Nmm} \\
&= 54,1260 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan atas

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 3 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 603,1858 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 68,3981 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 603,1858 (292 - 68,3981/2) \\
&= 77750934 \quad \text{Nmm} \\
&= 77,7509 \quad \text{kNm}
\end{aligned}$$

Tumpuan kanan bawah

$$\begin{aligned}
&= n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
&= 2 \cdot 1/4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 \\
&= 402,1239 \quad \text{mm}^2 \\
&= \frac{1,25 \cdot f_y \cdot A_s}{0,85 \cdot f_c \cdot b} \\
&= \frac{1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239}{0,85 \cdot 20,75 \cdot 400} \\
&= 45,5987 \quad \text{mm} \\
&= 1,25 \cdot f_y \cdot A_s (d - a/2) \\
&= 1,25 \cdot 400 \cdot 402,1239 (292 - 45,5987/2) \\
&= 54125999 \quad \text{Nmm}
\end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

a

Mpr3

As

a

Mpr2



3.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 54,1260 \quad \text{kNm}$$

Gaya geser gempa (berdasarkan tulangan longitudinal)

$$= \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n}$$

$$= \frac{77,7509 + 54,1260}{6700}$$

$$= 19,6831 \quad \text{kN}$$

$$= \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{L_n}$$

$$= \frac{77,7509 + 54,1260}{6700}$$

$$= 19,6831 \quad \text{kN}$$

$$= 19,6831 \quad \text{kN} \quad (\text{diambil terbesar})$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{DL} = 1772,10 \quad \text{N}$$

$$= 1,7721 \quad \text{kN}$$

Diambil nilai terbesar antara gaya dalam balok tumpuan dan lapangan

$$V_{LL} = 1933,7 \quad \text{N}$$

$$= 1,9337 \quad \text{kN}$$

$$W_u = 1,2 V_{DL} + V_{LL}$$

$$= 1,2 \cdot 1,7721 + 1,9337$$

$$= 4,06022 \quad \text{kN}$$

$$V_e = W_u + V_{g \text{ used}}$$

$$= 4,06022 + 19,6831$$

$$= 23,7433 \quad \text{kN}$$

$$V_n = V_e / \emptyset$$

$$= 23,7433 / 0,75$$

$$= 31,6578 \quad \text{kN}$$

$$V_{ud} = \frac{V_u \cdot (\frac{1}{2}l - d)}{\frac{1}{2}l}$$

$$= \frac{31,6578 \cdot (\frac{1}{2} 7200 - 292)}{\frac{1}{2} 7200}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 29,0900 \quad \text{kN}$$

Menurut SNI 2847-2019 Pasal 18.7.6.2.1 tulangan transversal sepanjang L0 harus di desain untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$

$$\begin{aligned} V_u = V_e &\leq \phi V_n \\ V_e &\leq \phi (V_s + V_c) \\ V_e &\leq \phi (V_s + 0) \\ V_e &\leq 0,75 \cdot 31,6578 \\ 23,74334426 &\leq 23,74334426 \end{aligned}$$

OK

4. Jarak sengkang didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$

$$\begin{aligned} S &\leq d/4 &= 73 &\text{ mm} \\ S &\leq 8D &= 96 &\text{ mm} \\ S &\leq 24D_s &= 240 &\text{ mm} \\ S &= 300 &= 300 &\text{ mm} \\ S_{\text{used}} &= 300 &= 300 &\text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d} \\ &= \frac{31,6578 \cdot 300}{400 \cdot 292} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 81,3128 \quad \text{mm}^2 \\ A_s D10 &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\ &= 78,5398 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sengkang} &= \frac{A_v}{\text{Asatu kaki}} \\ &= \frac{81,3128}{78,5398} \\ &= 1,0353 \end{aligned}$$

Dipakai = 2 kaki

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-300

5. Jarak sengkang diluar sendi plastis

$$S \leq d/2 = 146 \quad \text{mm}$$

• Gunakan Jarak Tumpuan Geser (S) Terkecil Sepanjang $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$S = 146 \quad \text{mm}$$

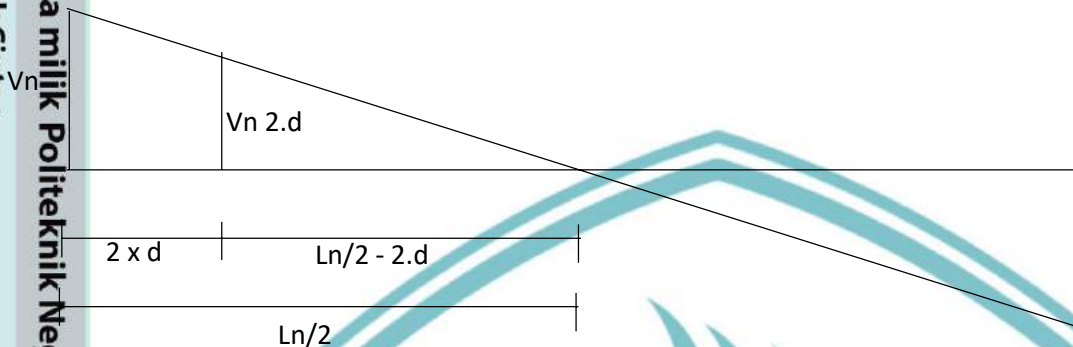


Untuk Mempermudah Pengerjaan Dilapangan Digunakan :

$$S = 350 \text{ mm}$$

Menghitung V_s Sejarak $2d$ dari Muka Tumpuan :

$$V_n = V_s$$



$$V_s = \frac{V_s \cdot 2d}{\frac{1}{2} L_n - 2d}$$

$$\frac{31657,79234}{3600} = \frac{V_s \cdot 2d}{3016}$$

$$V_s \cdot 2d = 26522,19492 \text{ N}$$

$$= 26,522 \text{ kN}$$

$$A_s \text{ D10} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,540 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot 2d \cdot s}{F_y \cdot d}$$

$$= \frac{26522,1949 \cdot 350}{400 \cdot 292}$$

$$= 79,4758 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah Kaki} = \frac{A_v}{A_s \text{ Sengkang}}$$

$$= \frac{79,4758}{78,540}$$

$$= 1,0119$$

$$\text{Dipakai} = 2 \text{ buah}$$

Pada daerah didalam sendi plastis sejauh jarak $2d$ digunakan sengkang 2 kaki D 10-350

Hak Cipta :

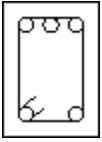
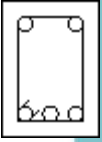
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hasil Perhitungan Penulangan Balok BA

© H

BA (Balok Anak)		
Tumpuan		
		
	=	7200
Dimensi	=	250 x 350
Tul. Utama Atas	=	3 D 16
Tul. Utama Bawah	=	2 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-300
Lapangan		
		
L	=	7200
Dimensi	=	250 x 350
Tul. Utama Atas	=	2 D 16
Tul. Utama Bawah	=	3 D 16
Tul. Sengkang	=	2 kaki D 10-350

Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hasil Perhitungan Penulangan Balok

No	Tipe	Panjang (mm)	Dimensi (mm ²)	Tulangan Utama				Tulangan Senggang	
				Tumpuan		Lapangan		Dalam sendi plastis	Luar sendi plastis
				Atas	Bawah	Atas	Bawah		
1	Memanjang	7200	600 x 400	6D19	4D19	4D19	6D19	4 kaki D10-200	3 kaki D10-200
2	Memanjang	5600	600 x 400	4D19	3D19	3D19	4D19	4 kaki D10-200	3 kaki D10-200
B3	Melintang	2000	300 x 250	3D16	2D16	2D16	3D16	3 kaki D10-200	2 kaki D10-200
B4	Memanjang	5600	500 x 300	3D16	2D16	2D16	3D16	2 kaki D10-200	2 kaki D10-300
B5	Melintang	7200	500 x 300	3D16	2D16	2D16	3D16	2 kaki D10-250	2 kaki D10-300
BA	Memanjang	7200	350 x 250	3D16	2D16	2D16	3D16	2 kaki D10-300	2 kaki D10-350

Hak Cipta Milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Ditanggungjawabkan oleh penulis atau seluruhnya atau sebagian dari karya tulis ini tanpa menandatangani dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 2.6 Perhitungan Kolom

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

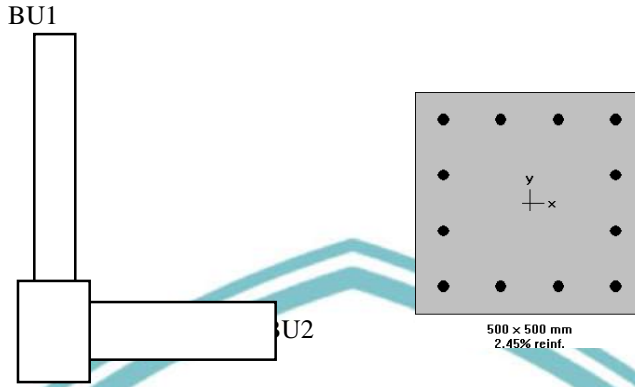
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PERHITUNGAN PENULANGAN KOLOM SUDUT LANTAI 1-3



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Da	=	500	mm
B Kolom	=	0,5	m
H Kolom	=	500	mm
	=	0,5	m
L Kolom	=	3300	mm
	=	3,3	m
p	=	40	mm
f _c	=	20,75	MPa
β ₁	=	0,85	
f _y	=	400	MPa
Diameter Tulangan Utama	=	25	mm
Diameter Tulangan Sengkang	=	10	mm
d'	=	p + D.sengkang + D.utama/2	
	=	40 + 10 + 25/2	
	=	62,5	mm
d	=	H Kolom - d'	
	=	500 - 62,5	
	=	437,5	mm
As Tulangan Utama	=	1/4 . π . D ²	
	=	1/4 . 3,14 . 25 ²	
	=	490,8739	mm ²
As Tulangan Sengkang	=	1/4 . π . D ²	
	=	1/4 . 3,14 . 10 ²	
	=	78,5398	mm ²
E _c	=	4700√f _c	
	=	4700√20,75	
	=	21409,5189	



Dimensi Balok BU1 :

H	=	600	mm
B	=	400	mm
L	=	7200	mm

Dimensi Balok BU2 :

H	=	600	mm
B	=	400	mm
L	=	5600	mm

1. Hasil Anallisa

Struktur ATAS

$$= 1,3$$

$$= 0,507$$

Load Case	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	25,5709	10,1336	8,4898
Live	0,8431	1,4479	0,8776
EX	7,9427	1,69	18,7892
EY	7,8093	25,0127	2,9526

Kombinasi	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	35,80	14,19	11,89
1,2DL + 1,6LL	32,03	14,48	11,59
(1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	47,49	26,59	37,50
(1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% Ex + 30% EY) + LL	42,31	24,53	35,78
(1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	20,75	2,68	-13,65
(1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	15,56	0,63	-15,37
(1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	47,37	47,81	23,09
(1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	42,19	45,76	21,37
(1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	20,87	-18,54	0,76
(1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	15,69	-20,59	-0,96
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	38,98	22,10	34,08
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	33,79	20,04	32,36
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	12,24	-1,80	-17,08
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	7,05	-3,86	-18,80
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	38,86	43,32	19,67
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	33,67	41,27	17,95
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	38,86	43,32	19,67

Hak Cipta :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 1000% EY)	7,17	-25,08	-4,39
Nilai Maksimum	47,492	26,588	37,504

BAWAH

	=	1,3	
f_{s}	=	0,507	
	BAWAH		
	P	M2	M3
	kN	kNm	kNm
D _{ad}	320,5752	52,9642	35,6841
L _{ve}	91,5807	28,126	19,8042
EX	95,0354	12,9496	155,2218
EY	191,1589	187,351	24,1019

	BAWAH		
	P	M2	M3
	kN	kNm	kNm
1,4DL	448,81	74,15	49,96
1,2DL + 1,6LL	531,22	108,56	74,51
(1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	706,88	186,96	277,43
(1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	641,86	176,21	270,19
(1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	310,68	7,15	-144,94
(1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	245,67	-3,59	-152,18
(1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) +	794,35	345,66	158,11
(1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	729,33	334,92	150,88
(1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	223,21	-151,55	-25,63
(1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	158,19	-162,29	-32,86
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	519,12	142,94	246,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	454,11	132,20	239,69
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	122,93	-36,86	-175,45
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	57,91	-47,60	-182,69
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	606,59	301,65	127,60
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	541,58	290,90	120,37
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	606,59	301,65	127,60
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 1000% EY)	-29,56	-206,31	-63,37
Nilai Maksimum	706,875	186,955	277,432

2. Perhitungan Tulangan Utama

- a. Cek Gaya Aksial Ultimit (Pu)
 - Pu = 706,875 kN
 - Pu > 0,1 . Ag . f'c

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Gipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned} 706875,2563 &> 0,1 \cdot 250000 \cdot 20,75 \\ 706875,2563 &> 518750 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Cek Dimensi Penampang SNI 2847-2013 Pasal 18.4.3.3

$$\begin{aligned} B &> 300 \\ 500 &> 300 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Cek Rasio Penampang

$$\begin{aligned} B/H &> 0,4 \\ 1 &> 0,4 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Cek Penampang Kolom Terhadap Panjang

$$\begin{aligned} I_g \text{ kolom} &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\ &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot 500 \cdot 500^3 \\ &= 3645833333 \quad \text{mm}^4 \\ EI \text{ Kolom} &= E_c \cdot I_g \\ &= 78055537696314 \end{aligned}$$

(Dimensi Kolom Atas dan Bawah Sama)

$$\begin{aligned} I_g \text{ BU1} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\ &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\ &= 2520000000 \quad \text{mm}^4 \\ EI \text{ BU1} &= E_c \cdot I_g \\ &= 53951987655693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_g \text{ BU2} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\ &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\ &= 2520000000 \quad \text{mm}^4 \\ EI \text{ BU2} &= E_c \cdot I_g \\ &= 53951987655693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_A &= \frac{\Sigma EI \text{ kolom} / L \text{ kolom}}{\Sigma EI \text{ balok} / L \text{ balok}} \\ &= 2,762 \\ y_B &= 1 \quad \text{(Tumpuan Jepit)} \end{aligned}$$

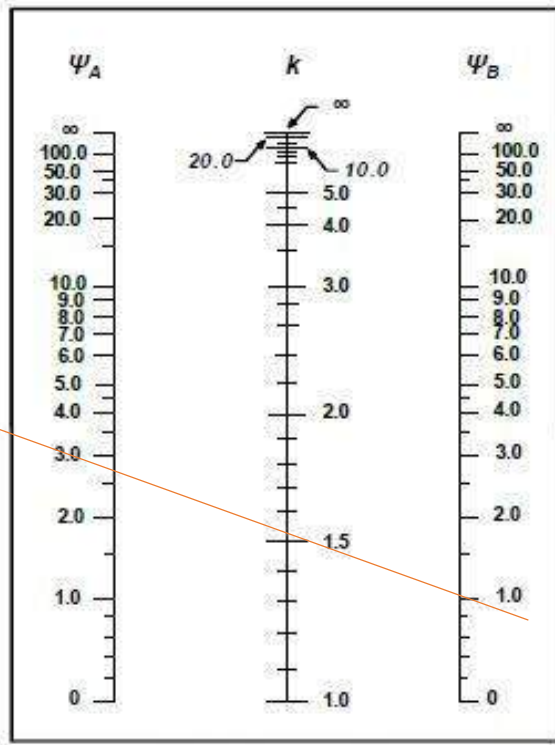
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



(b) Rangka bergoyang

(NOMOGRAM-SNI 2847-2019)

Maka,

K

$$= 1,53$$

r

$$= 0,3 \cdot h \quad (\text{Untuk kolom persegi})$$

$$= 0,3 \cdot 500$$

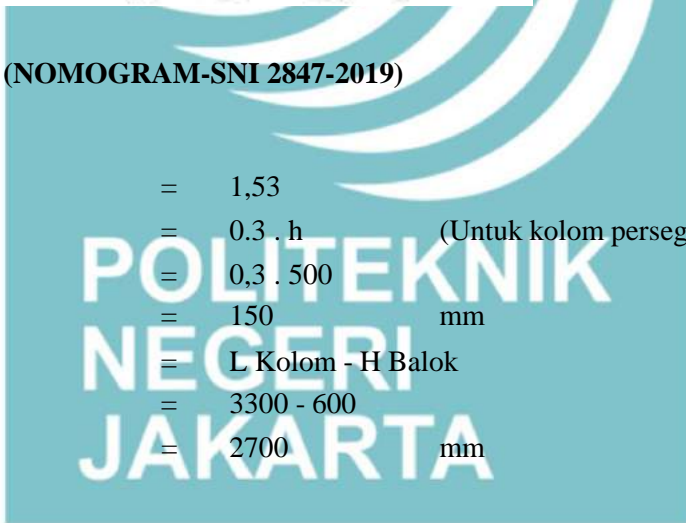
$$= 150 \quad \text{mm}$$

Lu

$$= L \text{ Kolom} - H \text{ Balok}$$

$$= 3300 - 600$$

$$= 2700 \quad \text{mm}$$



$$\frac{K.u}{r} > 22$$

Cek,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



27,540 > 22

Kolom Langsing

(Pembesaran Momen Telah diperhitungkan dalam Program Etabs 2018)

Perencanaan Tulangan Utama

Syarat rasio penulangan menurut SNI 2847 - 2019 Pasal 18.7.4.1

$$1\% \leq \rho \leq 6\%$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tetapi rasio tulangan yang ekonomis adalah 2%-3%

$$\rho = 2,0\% \quad (\text{tulangan dipasang dua sisi})$$

$$\text{As perlu} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$= 0,02 \cdot 500 \cdot 437,5$$

$$= 4375 \quad \text{mm}^2$$

$$\text{As D25} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2$$

$$= 490,8739 \quad \text{mm}^2$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As D25}}$$

$$= \frac{4375}{490,8739}$$

$$= 8,9127$$

$$= 12 \quad \text{buah}$$

Dipakai tulangan **12 D 25**

$$\text{As terpasang} = n \cdot \text{As D25}$$

$$= 12 \cdot 490,8739$$

$$= 5890,4862$$

$$\rho = \frac{\text{As terpasang}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{5890,4862}{500 \cdot 437,5}$$

$$= 2,692793703 \quad \%$$

$$= 1 \quad \%$$

$\rho \text{ min} = 0,01$ $\rho \text{ maks} = 0,06$

$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks}$

$0,01 < 0,026927937 < 0,06$

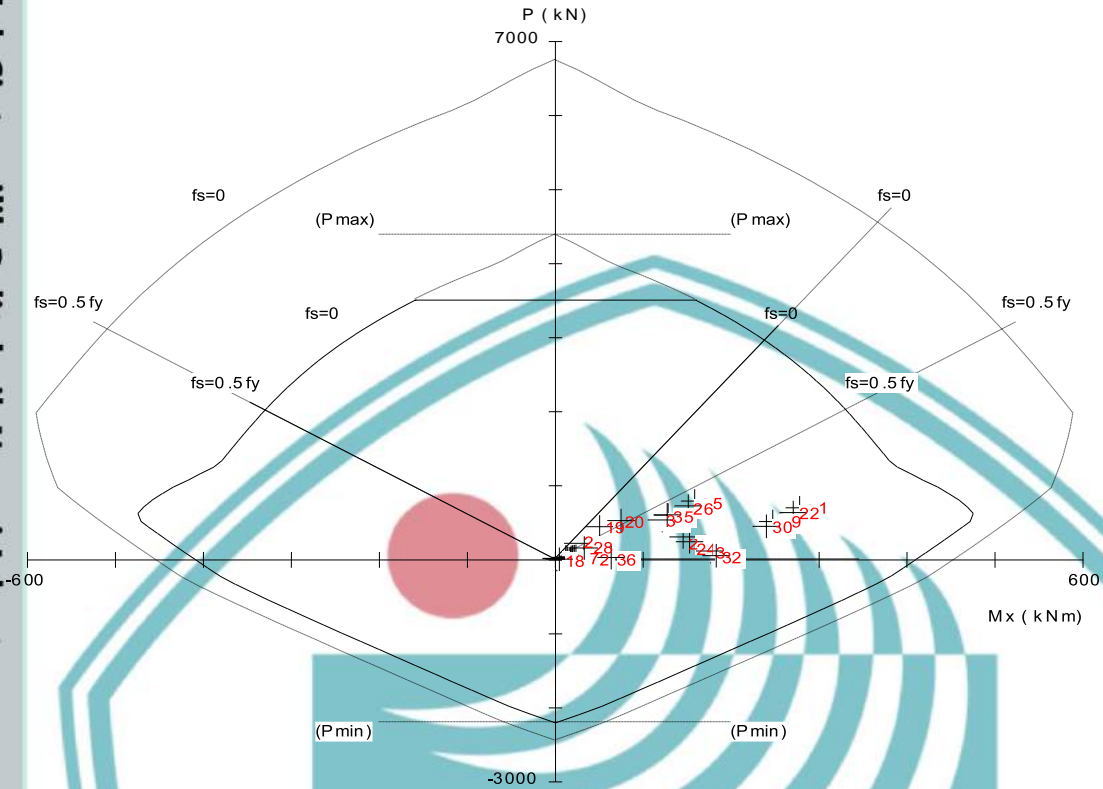
OK
(SNI 2847-2019 Pasal 18.7.4.1)





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

HASIL SPCOLOUMN ($F_y = 400 \text{ mpa}$)
(Hasil Analisa SP Colomn)



Factored Loads and Moments with Corresponding Capacities:

NO	Pu	Phi Mnx
	kN	kN.m
1	35,80	413,27
2	32,03	412,8
3	47,49	414,71
4	42,31	414,07
5	20,75	411,4
6	15,56	410,76
7	47,37	414,7
8	42,19	414,06
9	20,87	411,42
10	15,69	410,77
11	38,98	413,66
12	33,79	413,02
13	12,24	410,35
14	7,05	409,7
15	38,86	413,65
16	33,67	413

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

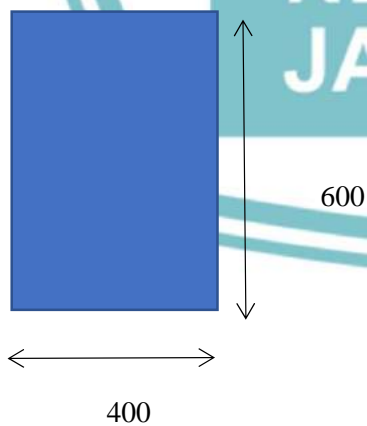
17	38,86	413,65
18	7,17	409,72
19	448,81	462,91
20	531,22	472,33
21	706,88	468,46
22	641,86	473,49
23	310,68	446,7
24	245,67	438,93
25	794,35	460,06
26	729,33	466,59
27	223,21	436,22
28	158,19	428,32
29	519,12	470,96
30	454,11	463,52
31	122,93	424
32	57,91	416
33	606,59	476
34	541,58	473,51
35	606,59	476
36	29,56	412,49

Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$P_u \text{ min} = 7,05$
 $M_{nx} \text{ max} = 409,700 \text{ kNm}$
 (Diambil dari nilai P_u paling kecil)

3. Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

- a. Balok BU1 600x 400 mm 7200



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	6D19	6D19
D	19	19
n	6	6
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1701,172	1701,172
a (mm)	120,565	120,565
Mn (kN)	326,773	326,773
Bawah (+)	4D19	4D19
D	19	19
n	4	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,1149	1134,11495
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964

- Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\sum Me > (6/5) \sum Mg$$

$$\sum Me = 819,400$$

$$\sum Mg 1 = 553,737$$

$$\sum Mg 2 = 553,737$$

$$\sum Mg = 553,737$$

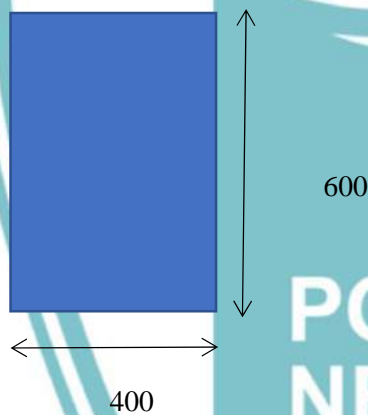
$$(6/5) \sum Mg = 664,485$$

$$\sum Me > (6/5) \sum Mg$$

$$819,400 > 664,485$$

OK

Balok BU2 600x 400 mm 5600



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	4D19	4D19
D	19	19
n	4	4
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,115	1134,115
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964
Bawah (+)	3D19	3D19
D	19	19
n	3	3
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	850,58621	850,586211
a (mm)	60,283	60,283
Mn (kN)	173,642	173,642

- Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\sum Me > (6/5) \sum Mg$$

$$\sum Me = 819,400$$

$$\sum Mg 1 = 400,606$$



$$\begin{aligned} \sum Mg_2 &= 400,606 \\ \sum Mg &= 400,606 \\ (6/5) \sum Mg &= 480,727 \\ \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ 819,400 &> 480,727 \\ &\text{OK} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Tulangan Geser

Nilai F_y dikalikan dengan 1.25 maka :

$$F_y = 500 \text{ Mpa}$$

NO	Pu	Phi Mprx
	kN	kN.m
1	35,80	486,94
2	32,03	486,49
3	47,49	488,33
4	42,31	487,71
5	20,75	485,15
6	15,56	484,53
7	47,37	488,32
8	42,19	487,7
9	20,87	485,17
10	15,69	484,55
11	38,98	487,32
12	33,79	486,7
13	12,24	484,13
14	7,05	483,51
15	38,86	487,3
16	33,67	486,69
17	38,86	487,3
18	7,17	483,52
19	448,81	501,48
20	531,22	492,07
21	706,88	469,69
22	641,86	478,39
23	310,68	517,3
24	245,67	511,36
25	794,35	457,07
26	729,33	466,56
27	223,21	508,81

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

28	158,19	501,33
29	519,12	493,49
30	454,11	500,89
31	122,93	497,22
32	57,91	489,57
33	606,59	482,89
34	541,58	490,84
35	606,59	482,89
36	29,56	486,2

Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$$\begin{aligned}
 P_u \text{ min} &= 7,05 \\
 M_{prx} &= 483,510 \quad \text{kNm} \\
 &\text{(Diambil dari nilai } P_u \text{ paling kecil)}
 \end{aligned}$$

Gaya Geser Rencana

$$\begin{aligned}
 \dot{a} M_{pr} &= 2 \cdot M_{pr} \\
 &= 2 \cdot 483,510 \\
 &= 967,02 \quad \text{kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_e &= \dot{a} M_{pr} / L_n \\
 &= 967,02 / 2700 \\
 &= 358,1556 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_s &= V_e / \phi \\
 &= 358,1556 / 0,75 \\
 &= 477,5407 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

5. Jarak Tulangan Geser

a. Tumpuan

SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.1

Sengkang tertutup (Sepanjang ℓ_0 dari muka HBK)

$$\begin{aligned}
 \ell_0 &= H \text{ Kolom} &= 500 &\text{ mm} \\
 \ell_0 &= 1/6 L_n &= 450,000 &\text{ mm} \\
 \ell_0 &= 450 &= 450 &\text{ mm} \\
 \text{Dipakai} & & \ell_0 &= 500 &\text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jarak Sengkang Minimum

$$\begin{aligned}
 S &= 6D \text{ Tul} &= 150 &\text{ mm} \\
 S &= 1/4 H \text{ Kolom} &= 125 &\text{ mm} \\
 S &= \frac{30-tx}{100+(\frac{\quad}{3})} &= 50 &\text{ mm}
 \end{aligned}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nilai S_o tidak boleh melebihi 150 mm dan tidak perlu kurang dari 100 mm

Syarat $S \geq 100$ apabila tidak memenuhi diambil jarak sengkang 100 mm

Dipakai $S = 100$ mm

Menentukan kaki sengkang

$$A_v = \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d}$$

$$= \frac{477,5407 \cdot 100}{400 \cdot 437,5}$$

$$= 272,8804233 \text{ mm}^2$$

$h_c = H \text{ Kolom} - 2 \cdot p - \text{Diameter Sengkang}$

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

$b_c = B \text{ Kolom} - 2 \cdot p - \text{Diameter Sengkang}$

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

$A_g = B \cdot H$

$$= 500 \cdot 500$$

$$= 250000 \text{ mm}^2$$

$A_e = b_c \cdot h_c$

$$= 410 \cdot 410$$

$$= 168100 \text{ mm}^2$$

SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.4

$$\text{Ash 1} = 0,3 \cdot \left(\frac{A_g}{A_e} - 1 \right) \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot b_c}{f_y h}$$

$$= 0,3 \cdot \left(\frac{250000}{168100} - 1 \right) \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 310,8704 \text{ mm}^2$$

$$\text{Ash 2} = 0,09 \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot l_w}{f_y h}$$

$$= 0,09 \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 191,4188 \text{ mm}^2$$

Maka,

$$\text{Ash} = 310,870 \text{ mm}^2$$

Cek A_v Terhadap Ash untuk Penentuan Hoops



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 A_v &= 272,880 \text{ mm}^2 \\
 A_s &= 310,870 \text{ mm}^2 \\
 \text{Maka, Digunakan} \\
 A_v \text{ pakai} &= 310,870 \text{ mm}^2 \\
 A_s \text{ Sengkang} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,540 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kaki Sengkang,} \\
 n &= \frac{A_v \text{ pakai}}{A_s \text{ Sengkang}} \\
 &= \frac{310,870}{78,540} \\
 &= 3,958 \\
 &= 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Lapangan

$$\begin{aligned}
 \frac{L_n/2 - l_o}{L_n/2} &= \frac{V_s \text{ Lap}}{V_s} \\
 \frac{850}{1350} &= \frac{V_n \text{ Lap}}{477,5407}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_n \text{ Lap} &= 300,674 \text{ kN} \\
 d \text{ lapangan} &= 437,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jarak Tulangan:

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 48 \cdot \text{Dia. Sengkang} \\
 &= 480 \text{ mm} \\
 S_2 &= 15 \cdot \text{Dia. Tulangan} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 S_3 &= 300 \text{ mm} \\
 S_4 &= \text{Dimensi Terkecil antara B atau H} \\
 &= 500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Digunakan,

$$S = 150 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 A_s \text{ Sengkang} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,540 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_v \text{ Perlu} &= \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d} \\
 &= \frac{300674 \cdot 150}{400 \cdot 437,5}
 \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{257,720}{\text{As Sengkang}} \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{257,720}{78,540} \\
 &= 3,281 \\
 &= 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

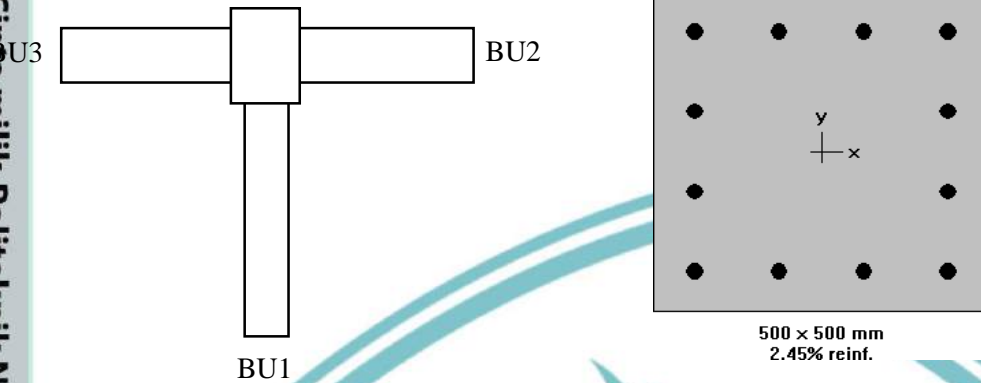
Rekapitulasi Penulangan Kolom Sudut Lantai 1-3

Tul. Utama	12	D	25		
Sengkang Tumpuan	4	D	10	-	100
Sengkang Lapangan	4	D	10	-	150





PERHITUNGAN PENULANGAN KOLOM TEPI LANTAI 1-3



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data :

B Kolom = 500 mm
 H Kolom = 0,5 m
 H Kolom = 500 mm
 H Kolom = 0,5 m

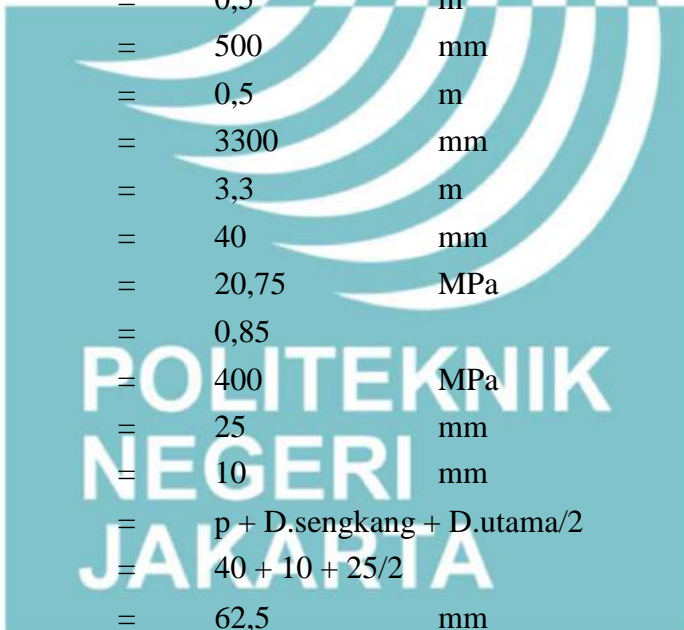
Diameter Tulangan Utama = 3300 mm
 Diameter Tulangan Sengkang = 3,3 m

As Tulangan Utama = 40 mm

As Tulangan Sengkang = 20,75 MPa

f_c = 0,85

$$\begin{aligned}
 &= 500 \text{ mm} \\
 &= 0,5 \text{ m} \\
 &= 500 \text{ mm} \\
 &= 0,5 \text{ m} \\
 &= 3300 \text{ mm} \\
 &= 3,3 \text{ m} \\
 &= 40 \text{ mm} \\
 &= 20,75 \text{ MPa} \\
 &= 0,85 \\
 &= 400 \text{ MPa} \\
 &= 25 \text{ mm} \\
 &= 10 \text{ mm} \\
 &= p + D.\text{sengkang} + D.\text{utama}/2 \\
 &= 40 + 10 + 25/2 \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 &= H \text{ Kolom} - d' \\
 &= 500 - 62,5 \\
 &= 437,5 \text{ mm} \\
 &= 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 25^2 \\
 &= 490,8739 \text{ mm}^2 \\
 &= 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,5398 \text{ mm}^2 \\
 &= 4700 \sqrt{f'c} \\
 &= 4700 \sqrt{20,75} \\
 &= 21409,51891
 \end{aligned}$$





Dimensi Balok BU1 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 7200 mm

Dimensi Balok BU2 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 5600 mm

Dimensi Balok BU3 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 5600 mm

Hasil Analisis Struktur

AS

$\rho = 1,3$
 $\rho_{ds} = 0,507$

Load Case	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	191,5261	9,4226	8,0827
Live	2,6451	2,4374	1,1241
EX	8,3712	2,3687	31,3699
EY	9,2004	35,4494	4,782

Kombinasi	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	268,14	13,19	11,32
1,2DL + 1,6LL	234,06	15,21	11,50
(1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	266,37	31,60	54,29
(1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	227,53	29,69	52,65
(1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	237,43	-2,20	-31,00
(1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	198,58	-4,12	-32,64
(1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	267,12	61,71	30,09
(1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	228,28	59,80	28,45
(1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	236,67	-32,31	-6,81
(1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	197,83	-34,22	-8,45
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	206,26	26,34	50,74
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	167,42	24,43	49,10
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	177,32	-7,47	-34,55

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber. Penugutan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	138,48	-9,38	-36,19
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	207,02	56,44	26,54
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	168,18	54,53	24,91
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	207,02	56,44	26,54
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY)	137,73	-39,48	-12,00
Nilai Maksimum	268,137	61,708	54,289

BAWAH

$\rho = 1,3$
 $S_{ds} = 0,507$

Load Case	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	609,1196	64,5282	33,2826
Live	196,2873	54,328	25,4294
EX	88,8103	12,8951	175,3683
EY	100,0054	198,6299	26,3027

Kombinasi	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	852,77	90,34	46,60
1,2DL + 1,6LL	1045,00	164,36	80,63
1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	1143,45	232,53	306,98
1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	1019,92	219,45	300,23
1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	834,54	44,08	-169,49
1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	711,01	30,99	-176,24
1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	1153,64	401,55	171,33
1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + LL	1030,11	388,47	164,58
1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	824,35	-124,94	-33,84
1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + LL	700,82	-138,03	-40,59
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	764,43	158,85	271,57
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	640,90	145,76	264,82
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	455,52	-29,61	-204,91
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	331,99	-42,70	-211,66
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	774,62	327,87	135,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	651,09	314,78	129,17
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	774,62	327,87	135,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY)	321,80	-211,72	-76,01
Nilai Maksimum	1153,639	401,553	306,980

Hak Cipta : Politeknik Negeri Jakarta
 Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan Politeknik Negeri Jakarta untuk memperbanyak atau menyalin, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



2. Perhitungan Tulangan Utama

a. Tek Gaya Aksial Ultimit (Pu)

$$\begin{aligned}
 &= 1153,639 \quad \text{kN} \\
 &> 0,1 \cdot A_g \cdot f_c \\
 &= 53638,584 \\
 &> 0,1 \cdot 250000 \cdot 20,75 \\
 &= 518750 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

b. Tek Dimensi Penampang

$$\begin{aligned}
 &> 300 \\
 &> 300 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

SNI 2847-2013 Pasal 18.4.3.3

c. Tek Rasio Penampang

$$\begin{aligned}
 &> 0,4 \\
 &> 0,4 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

Tek Penampang Kolom Terhadap Panjang

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ kolom} &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot 500 \cdot 500^3 \\
 &= 3645833333 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ Kolom} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 78055537696314
 \end{aligned}$$

(Dimensi Kolom Atas dan Bawah Sama)

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU1} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU1} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655693
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU2} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU2} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655693
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU3} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU3} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655692,50
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :

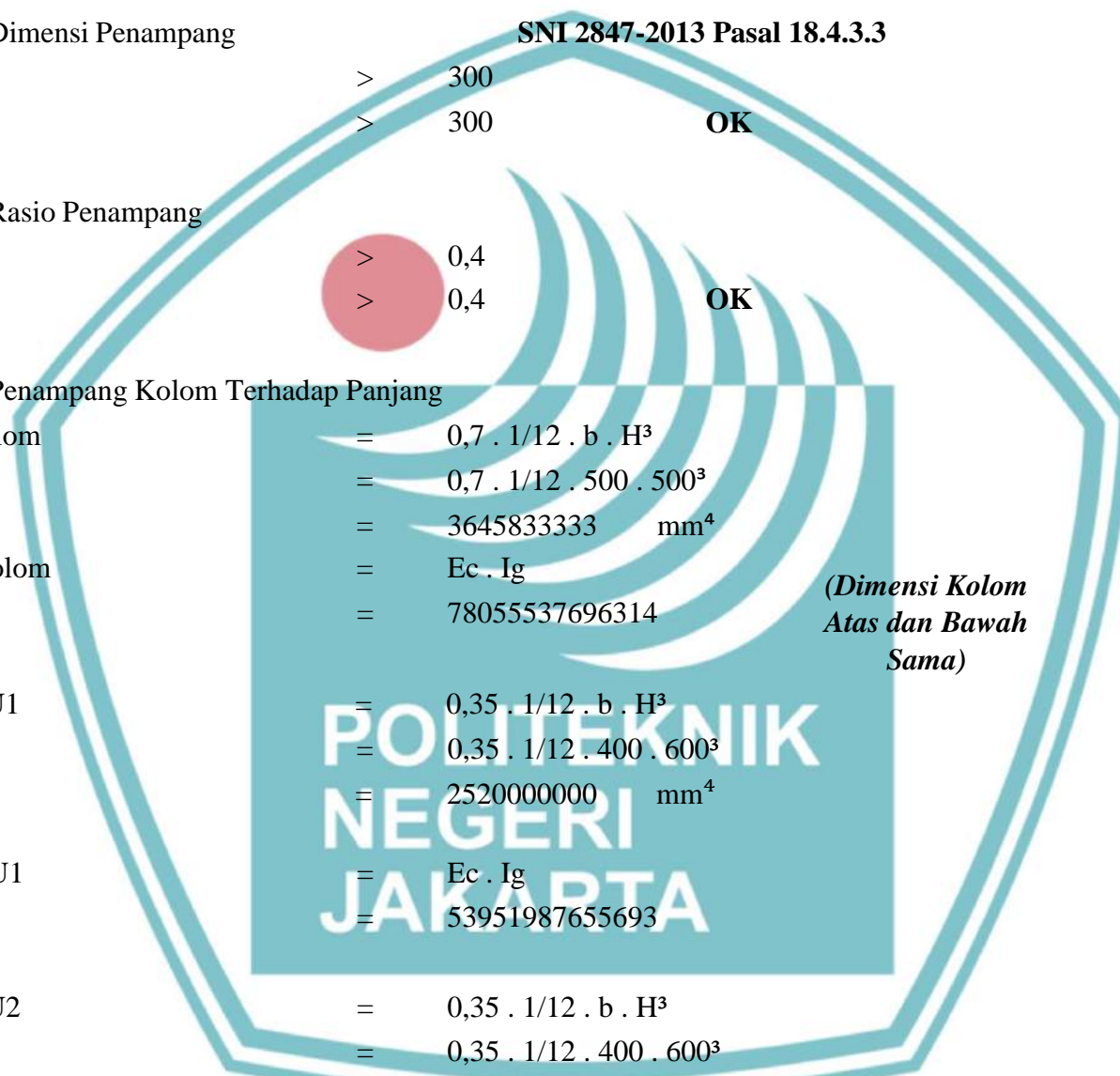
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



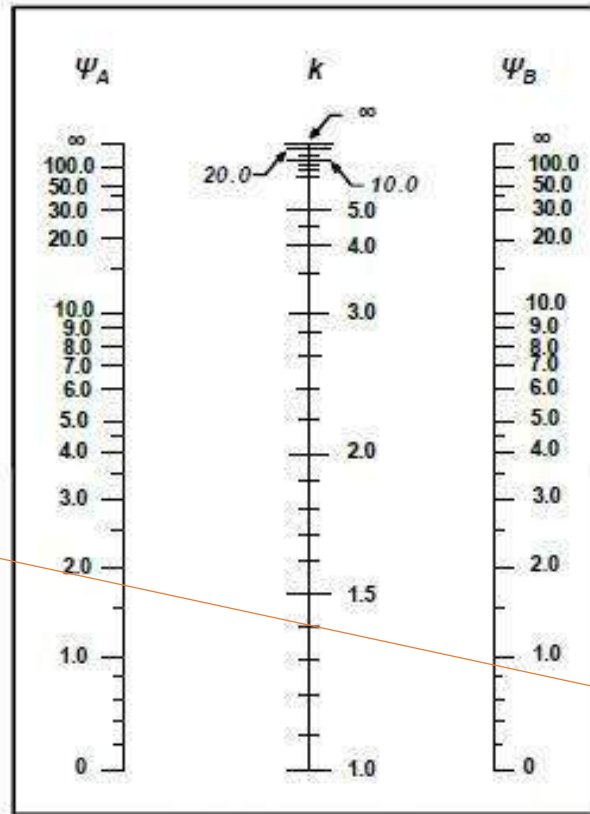


- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{\Sigma EI \text{ kolom} / L \text{ kolom}}{\Sigma EI \text{ balok} / L \text{ balok}}$$

$$= 1,768$$

$$= 1 \quad (\text{Tumpuan Jepit})$$



(b) Rangka bergoyang

(NOMOGRAM-SNI 2847-2019)

Maka,

$$K = 1,41$$

$$r = 0,3 \cdot h \quad (\text{Untuk kolom persegi})$$

$$= 0,3 \cdot 500$$

$$= 150 \quad \text{mm}$$

$$Lu = L \text{ Kolom} - H \text{ Balok}$$

$$= 3300 - 600$$

$$= 2700 \quad \text{mm}$$

Cek,

$$\frac{K \cdot lu}{r} > 22$$

SNI 2847-2019 Pasal 6.2.5

$$25,380 > 22$$

Kolom Langsing

(Pembesaran Momen Telah diperhitungkan dalam Program Etabs 2018)



d.

Perencanaan Tulangan Utama

Wajib rasio penulangan menurut SNI 2847 - 2019 Pasal 18.7.4.1

$$1\% \leq \rho \leq 6\%$$

tetapi rasio tulangan yang ekonomis adalah 2%-3%

$$\rho = 2,0\% \quad (\text{tulangan dipasang dua sisi})$$

$$\text{As perlu} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$= 0,02 \cdot 500 \cdot 437,5$$

$$= 4375 \quad \text{mm}^2$$

$$\text{As D25} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2$$

$$= 490,8739 \quad \text{mm}^2$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As D25}}$$

$$= \frac{4375}{490,8739}$$

$$= 8,912676813$$

$$= 12 \quad \text{buah}$$

Dipakai tulangan

$$= 12 \quad D \quad 25$$

As terpasang

$$= n \cdot \text{As D25}$$

$$= 12 \cdot 490,8739$$

$$= 5890,4862$$

ρ

$$= \frac{\text{As terpasang}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{5890,4862}{500 \cdot 437,5}$$

$$= 2,692793703 \quad \%$$

ρ min

$$= 1 \quad \%$$

ρ maks

$$= 6 \quad \%$$

Cek,

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks}$$

$$0,01 < 0,026927937 < 0,06$$

OK

(SNI 2847-2019 Pasal 18.7.4.1)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

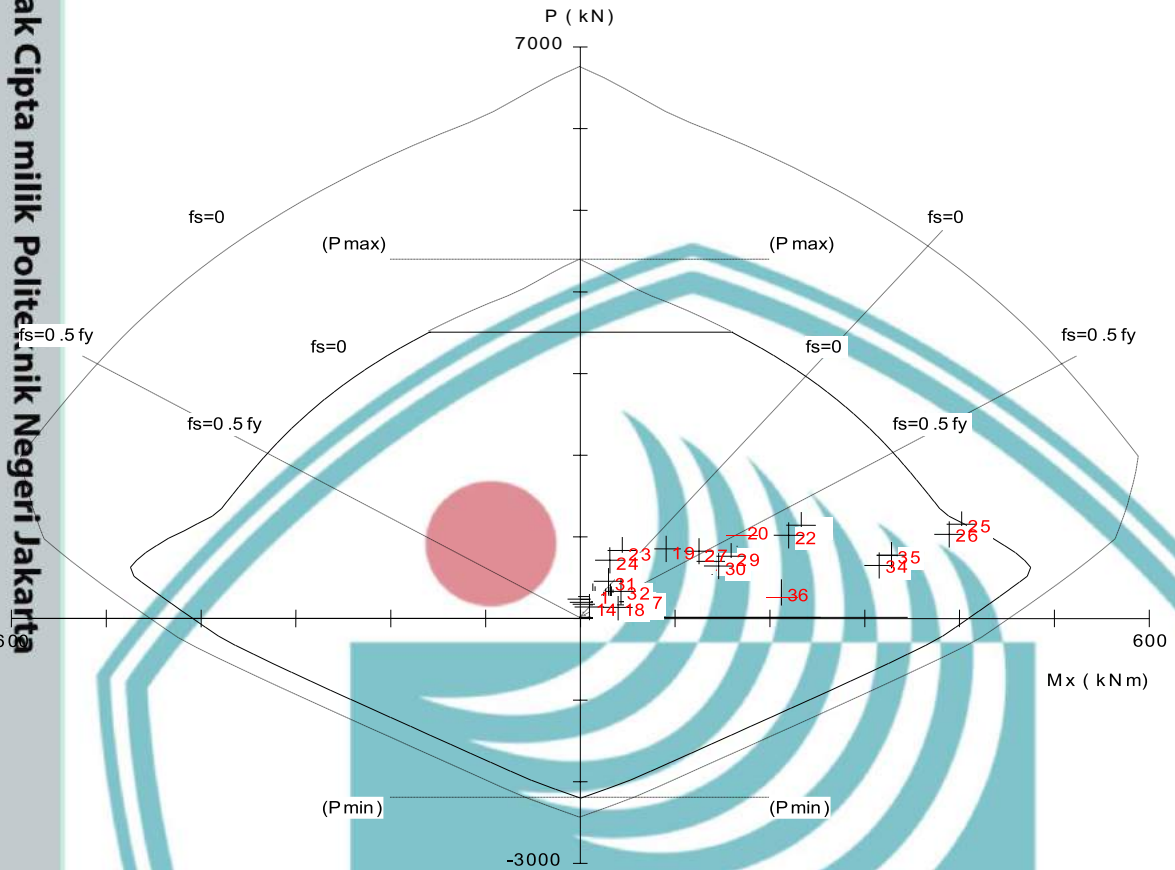
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



HASIL SPCOLOUMN ($F_y = 400 \text{ mpa}$)

Hasil Analisa SP Colomn



Factored Loads and Moments with Corresponding Capacities:

NO	Pu	Phi Mnx
	kN	kN.m
1	268,14	441,62
2	234,06	437,53
3	266,37	441,41
4	227,53	436,74
5	237,43	437,93
6	198,58	433,23
7	267,12	441,5
8	228,28	436,83
9	236,67	437,84
10	197,83	433,14
11	206,26	434,16
12	167,42	429,44
13	177,32	430,65
14	138,48	425,91
15	207,02	434,26
16	168,18	429,54

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

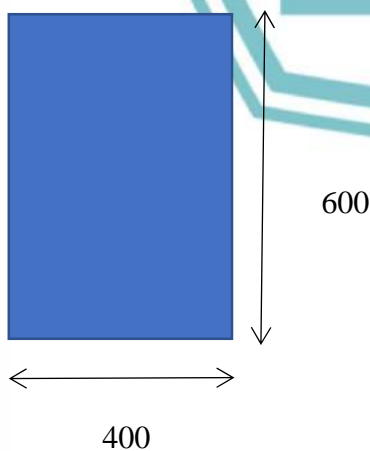
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta	17	207,02	434,26
	18	137,73	425,82
	19	852,77	452,41
	20	1045,00	425,22
	21	1143,45	406,99
	22	1019,92	428,96
	23	834,54	454,82
	24	711,01	468,12
	25	1153,64	405,33
	26	1030,11	427,45
	27	824,35	456,16
	28	700,82	468,95
	29	764,43	463,53
	30	640,90	473,56
	31	455,52	463,69
	32	331,99	449,24
	33	774,62	462,61
34	651,09	472,81	
35	774,62	462,61	
36	321,80	448,03	

Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$P_u \text{ min} = 137,73$
 $M_{nx \text{ max}} = 425,820 \text{ kNm}$
 (Diambil dari nilai P_u paling kecil)

Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

a. Balok BU1 600x 400 mm 7200



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	6D19	6D19
D	19	19
n	6	6
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1701,172	1701,172
a (mm)	120,565	120,565
Mn (kN)	326,773	326,773
Bawah (+)	4D19	4D19
D	19	19
n	4	4



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

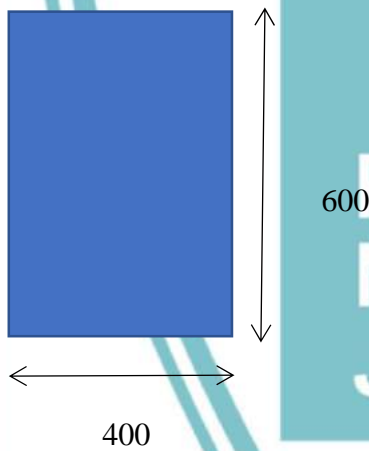
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,1149	1134,1149
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964

Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\begin{aligned} \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ \sum Me &= 851,640 \\ Mg_1 &= 553,737 \\ Mg_2 &= 553,737 \\ Mg &= 553,737 \\ (6/5) \sum Mg &= 664,485 \\ \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ 851,640 &> 664,485 \\ &\text{OK} \end{aligned}$$

Balok BU2 dan BU3 600x 400 mm 5600

Dimensi Balok Kiri = Kanan



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	4D19	4D19
D	19	19
n	4	4
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,115	1134,115
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964
Bawah (+)	3D19	3D19
D	19	19
n	3	3
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	850,58621	850,58621
a (mm)	60,283	60,283
Mn (kN)	173,642	173,642

- Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\begin{aligned} \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ \sum Me &= 851,640 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \sum Mg_1 &= 400,606 \\
 \sum Mg_2 &= 400,606 \\
 \sum Mg &= 400,606 \\
 (5) \sum Mg &= 480,727 \\
 Me &> (6/5) \sum Mg \\
 851,640 &> 480,727 \\
 &\text{OK}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Geser

Nilai F_y dikalikan dengan 1.25 maka :

$$= 500 \text{ Mpa}$$

NO	Pu	Phi Mprx
	kN	kN.m
1	268,14	513,9
2	234,06	510,04
3	266,37	513,7
4	227,53	509,3
5	237,43	510,43
6	198,58	505,99
7	267,12	513,79
8	228,28	509,38
9	236,67	510,34
10	197,83	505,9
11	206,26	506,87
12	167,42	502,39
13	177,32	503,54
14	138,48	499,03
15	207,02	506,95
16	168,18	502,48
17	207,02	506,95
18	137,73	498,95
19	852,77	447,95
20	1045,00	414,01
21	1143,45	408,81
22	1019,92	415,34
23	834,54	450,86
24	711,01	469,12
25	1153,64	408,27
26	1030,11	414,8
27	824,35	452,46

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

28	700,82	470,53
29	764,43	461,52
30	640,90	478,51
31	455,52	500,74
32	331,99	514,74
33	774,62	460,02
34	651,09	477,19
35	774,62	460,02
36	321,80	515,97

Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$$P_u \text{ min} = 137,73$$

$$M_{prx} = 498,950 \text{ kNm}$$

(Diambil dari nilai P_u paling kecil)

Gaya Geser Rencana

$$M_{pr} = 2 \cdot M_{pr}$$

$$= 2 \cdot 498,950$$

$$= 997,9 \text{ kNm}$$

V_e

$$= \frac{M_{pr}}{L_n}$$

$$= \frac{997,9}{2700}$$

$$= 369,5926 \text{ kN}$$

V_s

$$= \frac{V_e}{\phi}$$

$$= \frac{369,5926}{0,75}$$

$$= 492,7901 \text{ kN}$$

Jarak Tulangan Geser

a. **Tumpuan** **SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.1**

Senggang tertutup (Sepanjang ℓ_0 dari muka HBK)

ℓ_0	=	H Kolom	=	500	mm	
ℓ_0	=	$1/6 L_n$	=	450,000	mm	
ℓ_0	=	450	=	450	mm	
Dipakai			ℓ_0	=	500	mm

Jarak Senggang Minimum

S	=	6D Tul	=	150	mm
S	=	$1/4 H$ Kolom	=	125	mm
S	=	$\frac{350-h_x}{100+(\frac{3}{3})}$	=	50	mm



Nilai S_o tidak boleh melebihi 150 mm dan tidak perlu kurang dari 100 mm

Jarak $S \geq 100$ apabila tidak memenuhi diambil jarak sengkang 100 mm

Dipakai $S = 100 \text{ mm}$

Menentukan kaki sengkang

$$= \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d}$$

$$= \frac{492,7901 \cdot 100}{400 \cdot 437,5}$$

$$= 281,5943563 \text{ mm}^2$$

= H Kolom - 2.p - Diameter Sengkang

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

= B Kolom - 2.p - Diameter Sengkang

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

$$= B \cdot H$$

$$= 500 \cdot 500$$

$$= 250000 \text{ mm}^2$$

$$= bc \cdot hc$$

$$= 410 \cdot 410$$

$$= 168100 \text{ mm}^2$$

SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.4

Ash 1

$$= \frac{A_g}{0,3 \cdot (A_e - 1)} \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot bc}{f_{yh}}$$

$$= \frac{250000}{0,3 \cdot \left(\frac{250000}{168100} - 1\right)} \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 310,8704268 \text{ mm}^2$$

Ash 2

$$= 0,09 \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot bc}{f_{yh}}$$

$$= 0,09 \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 191,41875 \text{ mm}^2$$

Maka,

$$\text{Ash} = 310,870 \text{ mm}^2$$

Cek A_v Terhadap Ash untuk Penentuan Hoops

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

A_g

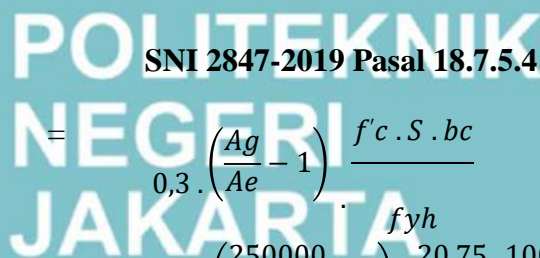
A_e

Ash 1

Ash 2

Maka,

Ash



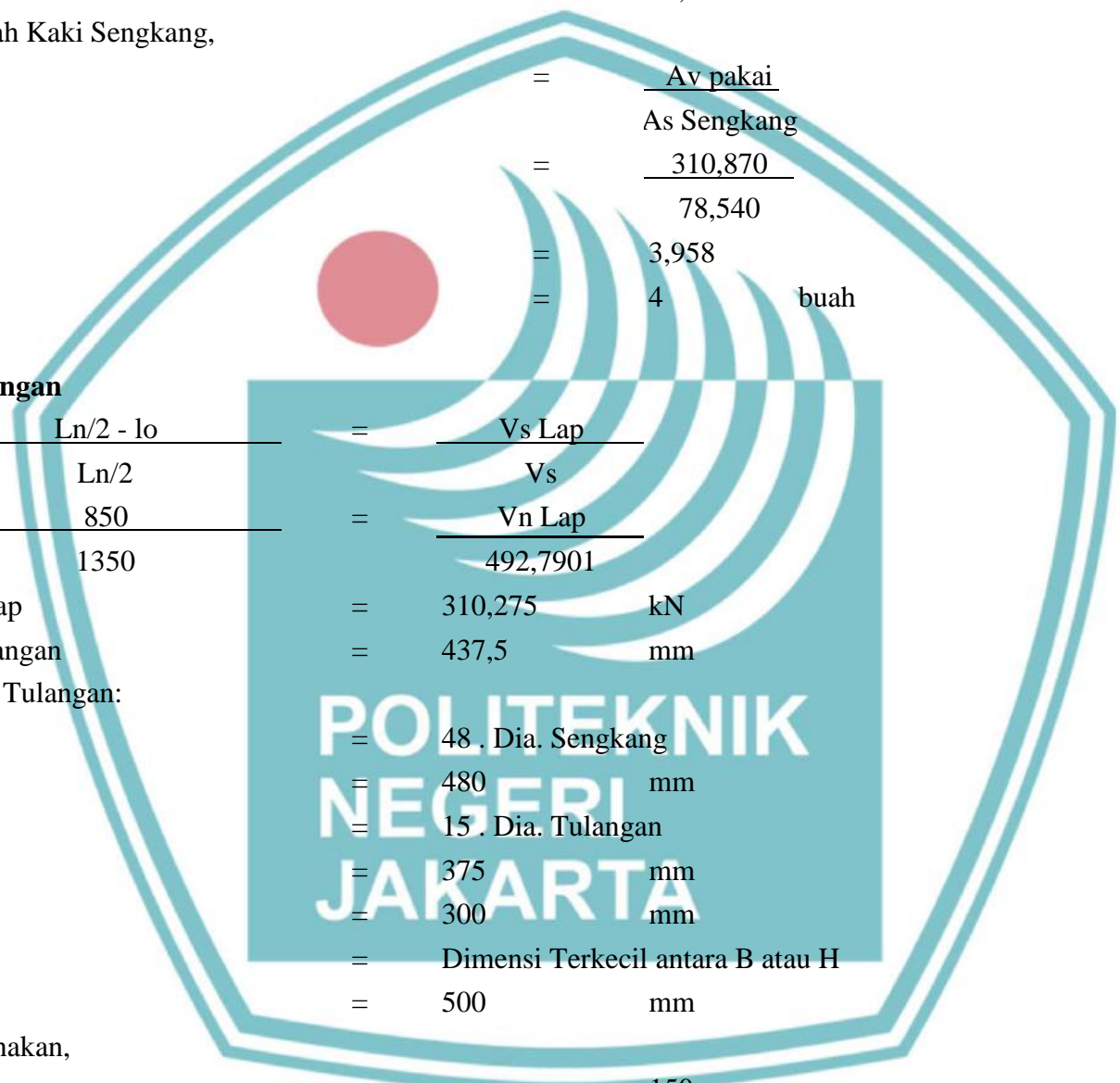


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A_v	=	281,594 mm ²
A_s	=	310,870 mm ²
A_v pakai	=	310,870 mm ²
A_s Sengkang	=	$1/4 \cdot \pi \cdot D^2$
	=	$1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2$
	=	78,540 mm ²
	=	$\frac{A_v \text{ pakai}}{A_s \text{ Sengkang}}$
	=	$\frac{310,870}{78,540}$
	=	3,958
	=	4 buah
lapangan		
$\frac{L_n/2 - l_o}{L_n/2}$	=	$\frac{V_s \text{ Lap}}{V_s}$
$\frac{850}{1350}$	=	$\frac{V_n \text{ Lap}}{492,7901}$
$V_n \text{ Lap}$	=	310,275 kN
d lapangan	=	437,5 mm
Jarak Tulangan:		
S1	=	48 . Dia. Sengkang
	=	480 mm
S2	=	15 . Dia. Tulangan
	=	375 mm
S3	=	300 mm
S4	=	Dimensi Terkecil antara B atau H
	=	500 mm
Digunakan,		
S	=	150 mm
A_s Sengkang	=	$1/4 \cdot \pi \cdot D^2$
	=	$1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2$
	=	78,540 mm ²
A_v Perlu	=	$\frac{V_s \times S}{f_y \times d}$
	=	$\frac{310275 \cdot 150}{400 \cdot 437,5}$





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan harus mencantumkan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 265,950 \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{Av}{\text{As Sengkang}} \\
 &= \frac{265,950}{78,540} \\
 &= 3,386 \\
 &= 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

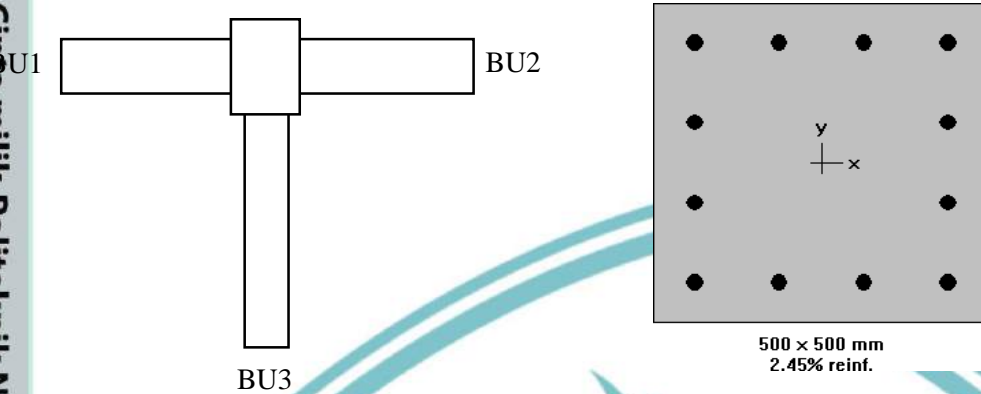
Rekapitulasi Penulangan Kolom Tepi Lantai 1-3

Tul. Utama	12	D	25		
Sengkang Tumpuan	4	D	10	-	100
Sengkang Lapangan	4	D	10	-	150





PERHITUNGAN PENULANGAN KOLOM TANGGA



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data :

B Kolom

H Kolom

Kolom

Diameter Tulangan Utama

Diameter Tulangan Sengkang

As Tulangan Utama

As Tulangan Sengkang

f_c

$$= 500 \text{ mm}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

$$= 500 \text{ mm}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

$$= 3300 \text{ mm}$$

$$= 3,3 \text{ m}$$

$$= 40 \text{ mm}$$

$$= 20,75 \text{ MPa}$$

$$= 0,85$$

$$= 400 \text{ MPa}$$

$$= 25 \text{ mm}$$

$$= 10 \text{ mm}$$

$$= p + D.\text{sengkang} + D.\text{utama}/2$$

$$= 40 + 10 + 25/2$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$= H \text{ Kolom} - d'$$

$$= 500 - 62,5$$

$$= 437,5 \text{ mm}$$

$$= 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 25^2$$

$$= 490,8739 \text{ mm}^2$$

$$= 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 78,5398 \text{ mm}^2$$

$$= 4700 \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \sqrt{20,75}$$

$$= 21409,51891$$



Dimensi Balok BU1 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 7200 mm

Dimensi Balok BU2 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 7200 mm

Dimensi Balok BU3 :

- = 600 mm
- = 400 mm
- = 5600 mm

Hasil Analisis Struktur

AS

- ρ = 1,3
- γ_{ds} = 0,507

Load Case	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	217,651	9,4958	7,818
Live	86,8293	6,467	5,4383
EX	44,2998	22,0731	59,712
EY	163,3339	88,0155	19,2531

Kombinasi	ATAS		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	304,71	13,29	10,95
1,2DL + 1,6LL	400,11	21,74	18,08
(1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	491,37	81,85	100,75
(1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	447,23	79,92	99,16
(1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	248,79	-44,20	-69,52
(1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	204,65	-46,12	-71,11
(1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + I	599,69	141,85	63,93
(1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	555,55	139,93	62,34
(1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	140,47	-104,20	-32,70
(1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	96,33	-106,13	-34,29
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	339,25	72,53	92,96
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	295,11	70,60	91,38
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	96,67	-53,51	-77,31

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber. 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	52,53	-55,44	-78,89
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	447,57	132,54	56,15
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	403,43	130,61	54,56
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	447,57	132,54	56,15
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY)	-55,79	-115,45	-42,07
Nilai Maksimum	599,691	141,853	100,747

BAWAH

ρ = 1,3
 Sds = 0,507

Load Case	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	235,351	10,8951	6,7424
Live	86,8293	6,986	5,1888
EX	44,2998	34,3537	131,6893
EY	163,3339	126,4218	38,3185

Kombinasi	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	329,49	15,25	9,44
1,2DL + 1,6LL	421,35	24,25	16,39
1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	514,41	115,13	200,10
1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	466,68	112,92	198,74
1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	271,83	-72,80	-172,18
1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	224,10	-75,01	-173,54
1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	622,73	198,91	115,14
1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	575,00	196,70	113,77
1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	163,50	-156,58	-87,21
1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	115,77	-158,79	-88,58
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	356,97	104,87	192,89
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	309,24	102,67	191,52
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	114,39	-83,05	-179,39
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	66,66	-85,26	-180,76
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	465,29	188,66	107,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	417,56	186,45	106,56
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	465,29	188,66	107,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY)	-41,66	-169,05	-95,79
Nilai Maksimum	622,726	198,911	200,104

Hak Cipta : Politeknik Negeri Jakarta

BAWAH

ρ = 1,3
 Sds = 0,507

Load Case	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
Dead	235,351	10,8951	6,7424
Live	86,8293	6,986	5,1888
EX	44,2998	34,3537	131,6893
EY	163,3339	126,4218	38,3185

Kombinasi	BAWAH		
	P kN	M2 kNm	M3 kNm
1,4 DL	329,49	15,25	9,44
1,2DL + 1,6LL	421,35	24,25	16,39
1,2 + 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	514,41	115,13	200,10
1,2 - 0,2SDS)DL + ρ (100% EX + 30% EY) + LL	466,68	112,92	198,74
1,2 + 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	271,83	-72,80	-172,18
1,2 - 0,2SDS)DL - ρ (100% EX + 30% EY) + LL	224,10	-75,01	-173,54
1,2 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	622,73	198,91	115,14
1,2 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY) + L	575,00	196,70	113,77
1,2 + 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	163,50	-156,58	-87,21
1,2 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY) + L	115,77	-158,79	-88,58
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	356,97	104,87	192,89
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (100% EX + 30% EY)	309,24	102,67	191,52
(0,9 + 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	114,39	-83,05	-179,39
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (100% EX + 30% EY)	66,66	-85,26	-180,76
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	465,29	188,66	107,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	417,56	186,45	106,56
(0,9 + 0,2 SDS) DL + ρ (30% EX + 100% EY)	465,29	188,66	107,92
(0,9 - 0,2 SDS) DL - ρ (30% EX + 100% EY)	-41,66	-169,05	-95,79
Nilai Maksimum	622,726	198,911	200,104



2. Perhitungan Tulangan Utama

a. Tek Gaya Aksial Ultimit (Pu)

$$\begin{aligned}
 &= 622,726 \quad \text{kN} \\
 &> 0,1 \cdot A_g \cdot f_c \\
 &= 0,1 \cdot 250000 \cdot 20,75 \\
 &> 518750 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

b. Tek Dimensi Penampang

$$\begin{aligned}
 &> 300 \\
 &> 300 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

SNI 2847-2013 Pasal 18.4.3.3

c. Tek Rasio Penampang

$$\begin{aligned}
 &> 0,4 \\
 &> 0,4 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

Ek Penampang Kolom Terhadap Panjang

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ kolom} &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,7 \cdot 1/12 \cdot 500 \cdot 500^3 \\
 &= 3645833333 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ Kolom} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 78055537696314
 \end{aligned}$$

(Dimensi Kolom Atas dan Bawah Sama)

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU1} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU1} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655693
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU2} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU2} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655693
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_g \text{ BU3} &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot b \cdot H^3 \\
 &= 0,35 \cdot 1/12 \cdot 400 \cdot 600^3 \\
 &= 2520000000 \quad \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI \text{ BU3} &= E_c \cdot I_g \\
 &= 53951987655692,50
 \end{aligned}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

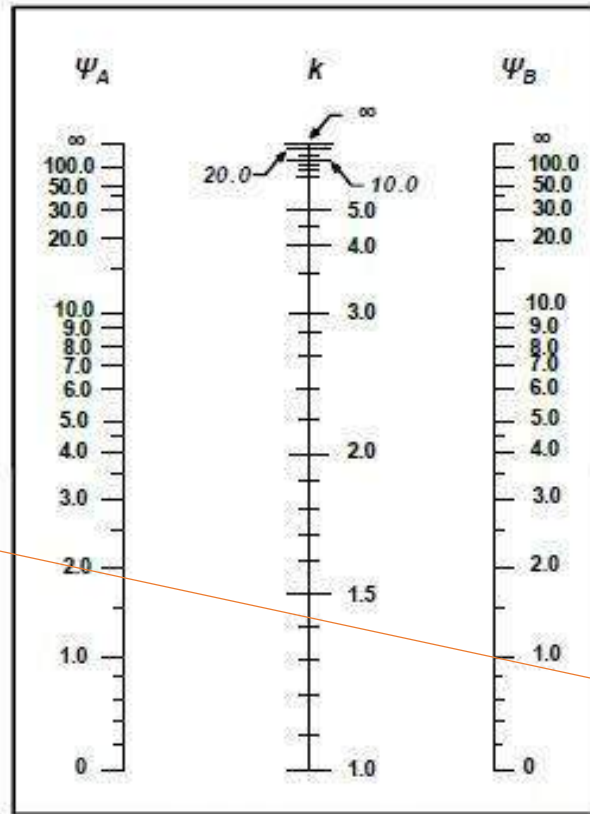
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma EI \text{ kolom} / L \text{ kolom}}{\Sigma EI \text{ balok} / L \text{ balok}} \\
 &= 1,921 \\
 &= 1 \quad \text{(Tumpuan Jepit)}
 \end{aligned}$$



(b) Rangka bergoyang

(NOMOGRAM-SNI 2847-2019)

Maka,

$$\begin{aligned}
 K &= 1,43 \\
 r &= 0,3 \cdot h \quad \text{(Untuk kolom persegi)} \\
 &= 0,3 \cdot 500 \\
 &= 150 \quad \text{mm} \\
 Lu &= L \text{ Kolom} - H \text{ Balok} \\
 &= 3300 - 600 \\
 &= 2700 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Cek,

$$\frac{K \cdot l}{r} > 22$$

SNI 2847-2019 Pasal 6.2.5

$$25,740 > 22$$

Kolom Langsing

(Pembesaran Momen Telah diperhitungkan dalam Program Etabs 2018)



d.

Perencanaan Tulangan Utama

Wajib rasio penulangan menurut SNI 2847 - 2019 Pasal 18.7.4.1

$$1\% \leq \rho \leq 6\%$$

tetapi rasio tulangan yang ekonomis adalah 2%-3%

$$\rho = 2,0\% \quad (\text{tulangan dipasang dua sisi})$$

$$\text{As perlu} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$= 0,02 \cdot 500 \cdot 437,5$$

$$= 4375 \quad \text{mm}^2$$

$$\text{As D25} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2$$

$$= 490,8739 \quad \text{mm}^2$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As D25}}$$

$$= \frac{4375}{490,8739}$$

$$= 8,912676813$$

$$= 12 \quad \text{buah}$$

Dipakai tulangan

$$= 12 \quad D \quad 25$$

As terpasang

$$= n \cdot \text{As D25}$$

$$= 12 \cdot 490,8739$$

$$= 5890,4862$$

ρ

$$= \frac{\text{As terpasang}}{b \cdot d}$$

$$= \frac{5890,4862}{500 \cdot 437,5}$$

$$= 2,692793703 \quad \%$$

ρ min

$$= 1 \quad \%$$

ρ maks

$$= 6 \quad \%$$

Cek,

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks}$$

$$0,01 < 0,026927937 < 0,06$$

OK

(SNI 2847-2019 Pasal 18.7.4.1)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



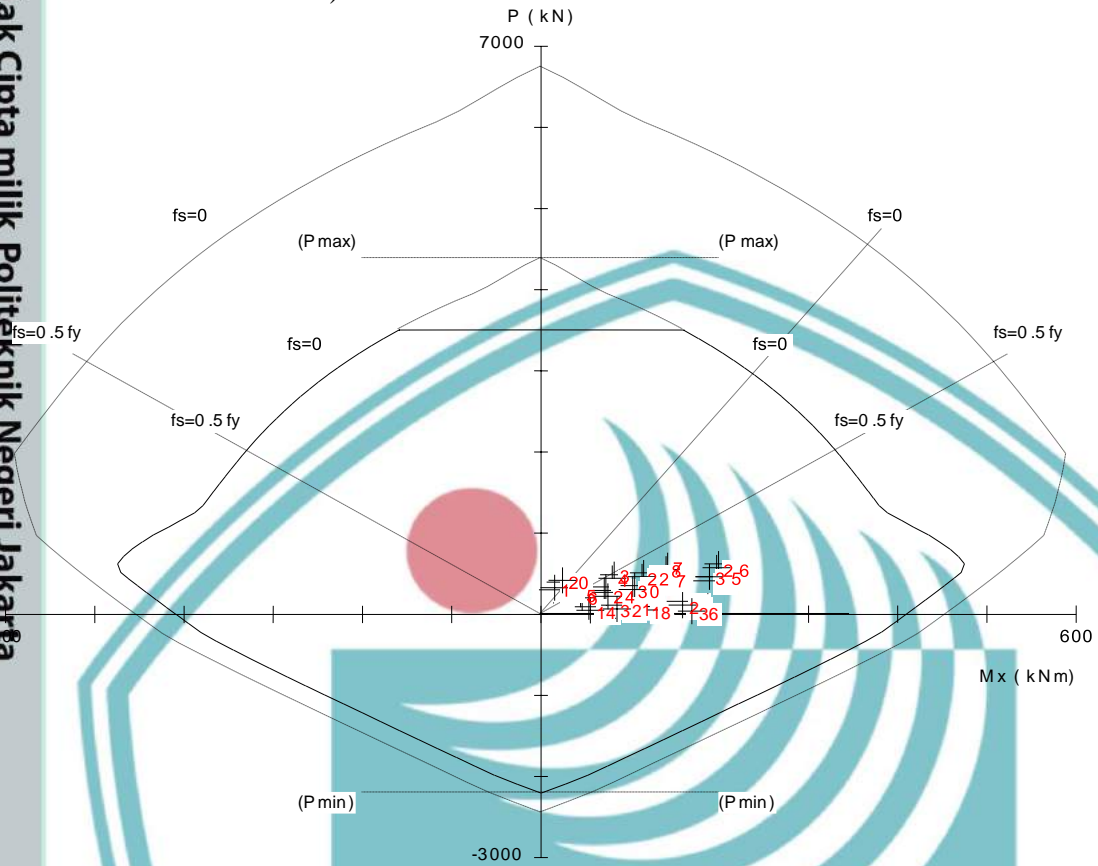
HASIL SPCOLOUMN ($F_y = 400 \text{ mpa}$)

Hasil Analisa SP Colomn

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Factored Loads and Moments with Corresponding Capacities:

NO	Pu	Phi Mn _x
	kN	kN.m
1	304,71	445,99
2	400,11	457,26
3	491,37	467,8
4	447,23	462,73
5	248,79	439,3
6	204,65	433,97
7	599,69	476,47
8	555,55	475,08
9	140,47	426,15
10	96,33	420,74
11	339,25	450,1
12	295,11	444,85
13	96,67	420,78
14	52,53	415,34
15	447,57	462,77
16	403,43	457,64



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta	17	447,57	462,77
	18	-55,79	415,74
	19	329,49	448,94
	20	421,35	459,73
	21	514,41	470,43
	22	466,68	464,97
	23	271,83	442,06
	24	224,10	436,32
	25	622,73	474,87
	26	575,00	477,25
	27	163,50	428,97
	28	115,77	423,13
	29	356,97	452,19
	30	309,24	446,53
	31	114,39	422,96
	32	66,66	417,08
	33	465,29	464,81
	34	417,56	459,29
	35	465,29	464,81
	36	-41,66	413,99

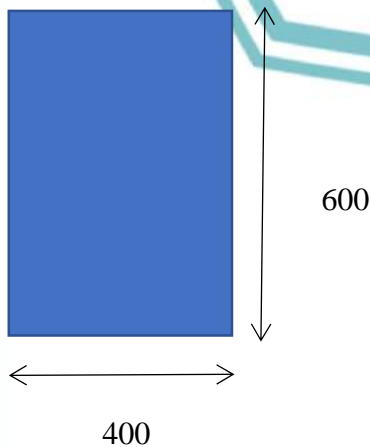
Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$$\begin{aligned}
 P_u \text{ min} &= -41,66 \\
 M_{nx} \text{ max} &= 413,990 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

(Diambil dari nilai P_u paling kecil)

Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

- a. Balok BU1 dan BU2 600x 400 mm 7200
Dimensi Balok Kiri = Kanan



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	6D19	6D19
D	19	19
n	6	6
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1701,172	1701,172
a (mm)	120,565	120,565
Mn (kN)	326,773	326,773
Bawah (+)	4D19	4D19
D	19	19



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

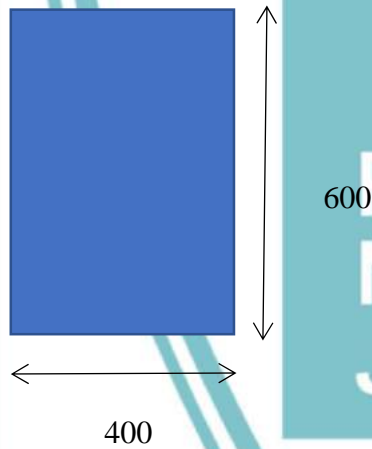
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

n	4	4
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,1149	1134,1149
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964

Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\begin{aligned} \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ \sum Me &= 827,980 \\ \sum Mg_1 &= 553,737 \\ \sum Mg_2 &= 553,737 \\ \sum Mg &= 553,737 \\ (6/5) \sum Mg &= 664,485 \\ \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ 827,980 &> 664,485 \\ &\text{OK} \end{aligned}$$

b. Balok BU3 600x 400 mm 5600



Data Balok	kiri	kanan
Atas (-)	4D19	4D19
D	19	19
n	4	4
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	1134,115	1134,115
a (mm)	80,377	80,377
Mn (kN)	226,964	226,964
Bawah (+)	3D19	3D19
D	19	19
n	3	3
sengkang	10	10
d	540,5	540,5
As	850,58621	850,58621
a (mm)	60,283	60,283
Mn (kN)	173,642	173,642

- Cek Kekuatan Kolom Terhadap Balok

$$\begin{aligned} \sum Me &> (6/5) \sum Mg \\ \sum Me &= 827,980 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \sum Mg_1 &= 400,606 \\
 \sum Mg_2 &= 400,606 \\
 \sum Mg &= 400,606 \\
 (5) \sum Mg &= 480,727 \\
 Me &> (6/5) \sum Mg \\
 827,980 &> 480,727 \\
 &\text{OK}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Geser

Nilai F_y dikalikan dengan 1.25 maka :

$$= 500 \text{ Mpa}$$

NO	Pu	Phi Mprx
	kN	kN.m
1	304,71	518
2	400,11	506,77
3	491,37	496,7
4	447,23	501,65
5	248,79	511,72
6	204,65	506,68
7	599,69	483,76
8	555,55	489,17
9	140,47	499,27
10	96,33	494,1
11	339,25	513,86
12	295,11	516,93
13	96,67	494,14
14	52,53	488,93
15	447,57	501,62
16	403,43	506,41
17	447,57	501,62
18	-55,79	489,32
19	329,49	515,05
20	421,35	504,48
21	514,41	494,04
22	466,68	499,49
23	271,83	514,32
24	224,10	508,91
25	622,73	480,85
26	575,00	486,81
27	163,50	501,94

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

28	115,77	496,39
29	356,97	511,68
30	309,24	517,47
31	114,39	496,22
32	66,66	490,6
33	465,29	499,65
34	417,56	504,89
35	465,29	499,65
36	-41,66	487,64

Dari Hasil Analisa diatas, didapat:

$$P_u \text{ min} = -41,66$$

$$M_{prx} = 487,640 \text{ kNm}$$

(Diambil dari nilai P_u paling kecil)

Gaya Geser Rencana

$$V_{Mpr} = 2 \cdot M_{pr}$$

$$= 2 \cdot 487,640$$

$$= 975,28 \text{ kNm}$$

$$V_e = 2 \cdot M_{pr} / L_n$$

$$= 975,28 / 2700$$

$$= 361,2148 \text{ kN}$$

$$V_s = V_e / \phi$$

$$= 361,2148 / 0,75$$

$$= 481,6198 \text{ kN}$$

Jarak Tulangan Geser

a. **Tumpuan**

SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.1

Senggang tertutup (Sepanjang ℓ_0 dari muka HBK)

$$\ell_0 = H \text{ Kolom} = 500 \text{ mm}$$

$$\ell_0 = 1/6 L_n = 450,000 \text{ mm}$$

$$\ell_0 = 450 \text{ mm}$$

Dipakai $\ell_0 = 500 \text{ mm}$

Jarak Senggang Minimum

$$S = 6D \text{ Tul} = 150 \text{ mm}$$

$$S = 1/4 H \text{ Kolom} = 125 \text{ mm}$$

$$S = \frac{350 - f_x}{100 + \left(\frac{3}{\dots} \right)} = 50 \text{ mm}$$



Nilai S_o tidak boleh melebihi 150 mm dan tidak perlu kurang dari 100 mm

Jarak $S \geq 100$ apabila tidak memenuhi diambil jarak sengkang 100 mm

Dipakai $S = 100 \text{ mm}$

Menentukan kaki sengkang

$$= \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d}$$

$$= \frac{481,6198 \cdot 100}{400 \cdot 437,5}$$

$$= 275,2112875 \text{ mm}^2$$

= H Kolom - 2.p - Diameter Sengkang

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

= B Kolom - 2.p - Diameter Sengkang

$$= 500 - 2 \cdot 40 - 10$$

$$= 410 \text{ mm}$$

$$= B \cdot H$$

$$= 500 \cdot 500$$

$$= 250000 \text{ mm}^2$$

$$= b_c \cdot h_c$$

$$= 410 \cdot 410$$

$$= 168100 \text{ mm}^2$$

SNI 2847-2019 Pasal 18.7.5.4

Ash 1

$$= \frac{A_g}{0,3 \cdot \left(\frac{A_e}{A_g} - 1 \right)} \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot b_c}{f_{yh}}$$

$$= \frac{250000}{0,3 \cdot \left(\frac{250000}{168100} - 1 \right)} \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 310,8704268 \text{ mm}^2$$

Ash 2

$$= 0,09 \cdot \frac{f'_c \cdot S \cdot b_c}{f_{yh}}$$

$$= 0,09 \cdot \frac{20,75 \cdot 100 \cdot 410}{400}$$

$$= 191,41875 \text{ mm}^2$$

Maka,

$$\text{Ash} = 310,870 \text{ mm}^2$$

Cek A_v Terhadap Ash untuk Penentuan Hoops

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

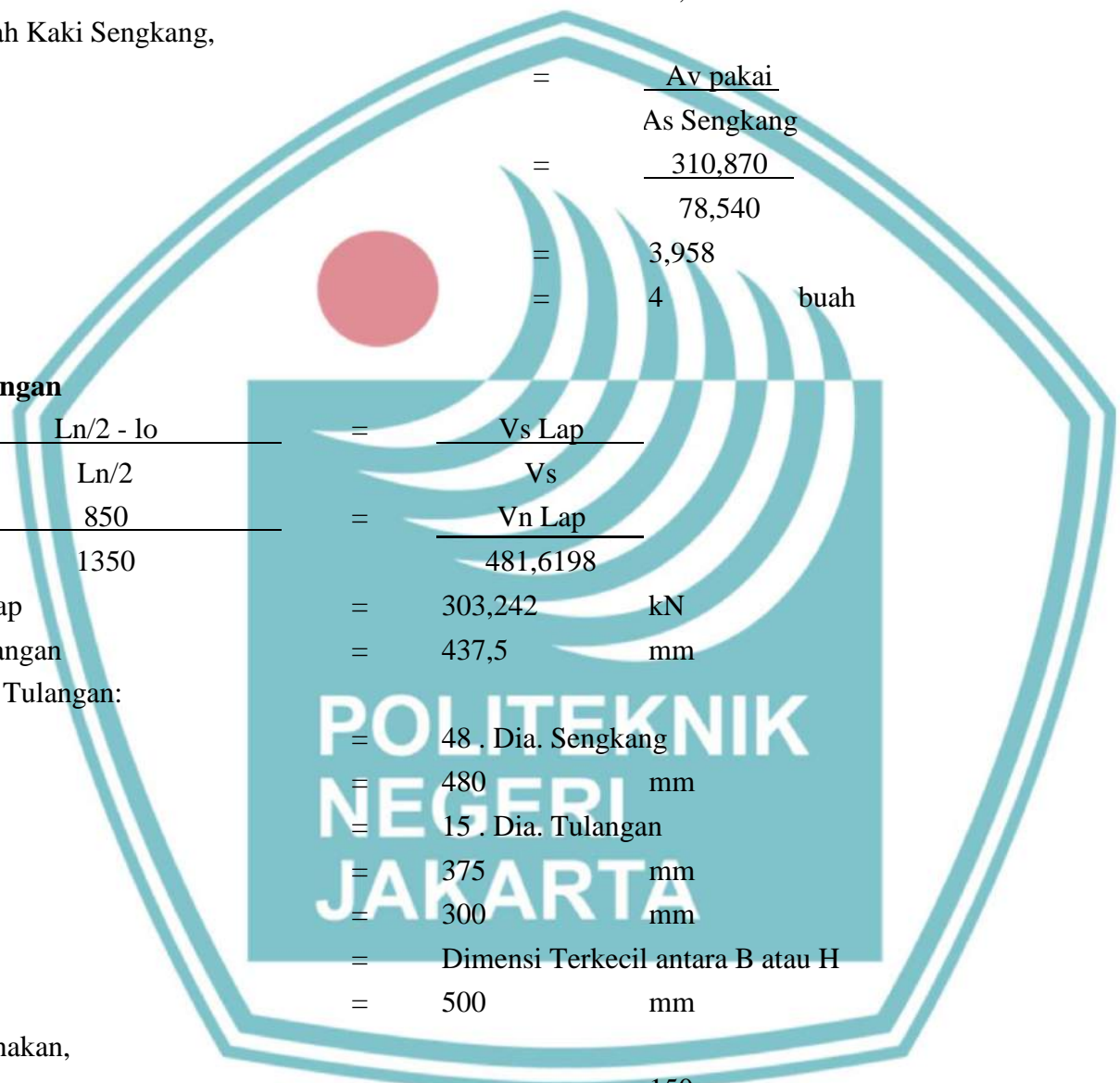


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 275,211 \text{ mm}^2 \\
 &= 310,870 \text{ mm}^2 \\
 &= 310,870 \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,540 \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{A_v \text{ pakai}}{A_s \text{ Sengkang}} \\
 &= \frac{310,870}{78,540} \\
 &= 3,958 \\
 &= 4 \text{ buah} \\
 \\
 \text{lapangan} &= \frac{L_n/2 - l_o}{L_n/2} = \frac{V_s \text{ Lap}}{V_s} \\
 &= \frac{850}{1350} = \frac{V_n \text{ Lap}}{481,6198} \\
 V_n \text{ Lap} &= 303,242 \text{ kN} \\
 d \text{ lapangan} &= 437,5 \text{ mm} \\
 \text{Jarak Tulangan:} & \\
 S_1 &= 48 \cdot \text{Dia. Sengkang} \\
 &= 480 \text{ mm} \\
 S_2 &= 15 \cdot \text{Dia. Tulangan} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 S_3 &= 300 \text{ mm} \\
 S_4 &= \text{Dimensi Terkecil antara B atau H} \\
 &= 500 \text{ mm} \\
 \\
 \text{Digunakan,} & \\
 S &= 150 \text{ mm} \\
 \\
 A_s \text{ Sengkang} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,540 \text{ mm}^2 \\
 A_v \text{ Perlu} &= \frac{V_s \times S}{f_y \times d} \\
 &= \frac{303242 \cdot 150}{400 \cdot 437,5}
 \end{aligned}$$





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan harus mencantumkan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 259,922 \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{Av}{\text{As Sengkang}} \\
 &= \frac{259,922}{78,540} \\
 &= 3,309 \\
 &= 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi Penulangan Kolom Tangga

Tul. Utama	12	D	25		
Sengkang Tumpuan	4	D	10	-	100
Sengkang Lapangan	4	D	10	-	150



Hasil Dari Perhitungan Penulangan Kolom

No	Tipe	Dimensi (mm)	Tulangan Utama	Tulangan Sengkang	
				Tumpuan	Lapangan
1.	K (Tepi)	500 x 500	12 D 25	4 D 10 - 100	4 D 10 - 150
2.	K (Tengah)	500 x 500	12 D 25	4 D 10 - 100	4 D 10 - 150
3.	K (Sudut)	500 x 500	12 D 25	4 D 10 - 100	4 D 10 - 150
4.	KT	500 x 500	12 D 25	4 D 10 - 100	4 D 10 - 150

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2.7

Perhitungan Hubungan Balok Kolom



DETAILING HUBUNGAN BALOK KOLOM TEPI (HBK)

Subframe SRPMK terkekang 3 sisi

Data

f_c	=	20,75	MPa
F_y	=	400	MPa
p	=	40	mm
Dimensi Kolom			
b	=	500	mm
h	=	500	mm
L_n	=	2,7	m

Dimensi Balok B1

b	=	400	mm
h	=	600	mm
L	=	7,2	m

Dimensi Balok B2 & B3

b	=	400	mm
h	=	600	mm
L	=	5,6	m

Momen Probable pada Kolom

M_{prca}	=	498,95	kNm
M_{prcb}	=	498,95	kNm

Tulangan Balok B1

Tumpuan atas	6	D	19	As	=	1701,17	mm ²
Tumpuan bawah	4	D	19	As'	=	1134,11	mm ²

Tulangan Balok B2 & B3

Tumpuan atas	4	D	19	As	=	1134,11	mm ²
Tumpuan bawah	3	D	19	As'	=	850,586	mm ²

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



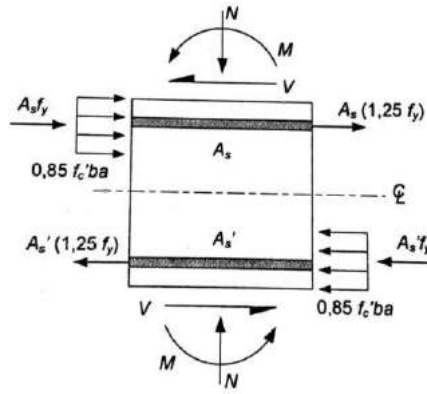
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



b. Mencari Kuat Geser Ultimate

1. Balok B1

Kuat Geser komponen atas

$$\begin{aligned} T1 &= 1,25 \cdot A_s \cdot F_y = 850,59 \text{ kN} \\ T2 &= A_s \cdot F_y = 680,47 \text{ kN} \\ V_{ca} &= \frac{2 \cdot M_{prca}}{L_{nc}} = 369,59 \text{ kN} \end{aligned}$$

maka,

$$V_{u1} = T1 + T2 - V_{ca} = 1161,5 \text{ kN}$$

Kuat Geser komponen bawah

$$\begin{aligned} T1 &= 1,25 \cdot A_s' \cdot F_y = 567,06 \text{ kN} \\ T2 &= A_s' \cdot F_y = 453,65 \text{ kN} \\ V_{cb} &= \frac{2 \cdot M_{prcb}}{L_{nc}} = 369,59 \text{ kN} \end{aligned}$$

maka,

$$V_{u2} = T1 + T2 - V_{cb} = 651,11 \text{ kN}$$

Kuat Geser Total

$$V_u = V_{u1} - V_{u2} = 510,35 \text{ kN}$$

2. Balok B2 & B3

Kuat Geser komponen atas

$$\begin{aligned} T1 &= 1,25 \cdot A_s \cdot F_y = 567,06 \text{ kN} \\ T2 &= A_s \cdot F_y = 453,65 \text{ kN} \\ V_{ca} &= \frac{2 \cdot M_{prca}}{L_{nc}} = 369,59 \text{ kN} \end{aligned}$$

maka,

$$V_{u1} = T1 + T2 - V_{ca} = 651,11 \text{ kN}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kuat Geser komponen bawah

$$\begin{aligned}
T1 &= 1,25 \cdot As' \cdot Fy &= 425,29 \text{ kN} \\
T2 &= As' \cdot Fy &= 340,23 \text{ kN} \\
Vca &= \frac{2 \cdot Mprcb}{Lnc} &= 369,59 \text{ kN}
\end{aligned}$$

maka,

$$Vu2 = T1 + T2 - Vca = 395,93 \text{ kN}$$

Kuat Geser Total

$$Vu = Vu1 - Vu2 = 255,18 \text{ kN}$$

c. Mencari Kuat Geser Nominal Joint (SNI-2847 2019)

1. Balok B1

$$Aj = bc \cdot hb = 300000 \text{ mm}^2$$

terkekang 3 sisi

$$Vjn = 1,25 \cdot Aj \cdot \sqrt{f'c} = 1708,2 \text{ kN}$$

Syarat $Vjn > Vu$

$$Vjn = 1708,21 \text{ kN}$$

$$Vu = 510,352 \text{ kN}$$

$$Vjn > Vu \quad \text{---> OK}$$

2. Balok B2 & B3

$$Aj = bc \cdot hb = 300000 \text{ mm}^2$$

terkekang 3 sisi

$$Vjn = 1,25 \cdot Aj \cdot \sqrt{f'c} = 1708,2 \text{ kN}$$

Syarat $Vjn > Vu$

$$Vjn = 1708,21 \text{ kN}$$

$$Vu = 255,176 \text{ kN}$$

$$Vjn > Vu \quad \text{---> OK}$$

d. Panjang penyaluran (Ldh)

SNI-2847 2019 Pasal 18.8.5

Panjang penyaluran tulangan tarik dengan kait standar untuk tulangan D10-D36

$$ldh = \frac{fy \cdot db}{5,4 \lambda \sqrt{f'c}}$$

1. Balok B1

$$Ldh = 411,955 \text{ mm}$$

$$8 \cdot Db// = 152 \text{ mm}$$

Ldh > 8 . Db// ---> OK



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka diambil, Ldh

$$Ldh = 411,955 \text{ mm}$$

$$Ldh = 450 \text{ mm}$$

2. Balok B2

$$Ldh = 411,955 \text{ mm}$$

$$8 \cdot D_{b//} = 152 \text{ mm}$$

$$Ldh > 8 \cdot D_{b//} \quad \text{---> OK}$$

maka diambil, Ldh

$$Ldh = 411,955 \text{ mm}$$

$$Ldh = 450 \text{ mm}$$

le Panjang l_o

$$l_o = L_n/6 = 450 \text{ mm}$$

$$l_o = b = 500 \text{ mm}$$

$$l_o = 450 \text{ mm}$$

maka, diambil

$$l_o = 500 \text{ mm}$$

$$l_o = 500 \text{ mm}$$

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DETAILING HUBUNGAN BALOK KOLOM TENGAH (HBK)

Subframe SRPMK terkekang 4 sisi

f_c	=	20,75	MPa
F_y	=	400	MPa
p	=	40	mm
Dimensi Kolom			
b	=	500	mm
h	=	500	mm
L_n	=	2,7	m

Dimensi Balok B1			
b	=	400	mm
h	=	600	mm
L	=	7,2	m

Dimensi Balok B2 & B3			
b	=	400	mm
h	=	600	mm
L	=	5,6	m

Dimensi Balok B4			
b	=	250	mm
h	=	300	mm
L	=	2	m

Momen Probable pada Kolom			
M_{prca}	=	499,61	kNm
M_{prcb}	=	499,61	kNm

Tulangan Balok B1						
Tumpuan atas	6	D	19	As	=	1701,17 mm ²
Tumpuan bawah	4	D	19	As'	=	1134,11 mm ²

Tulangan Balok B2 & B3						
Tumpuan atas	4	D	19	As	=	1134,11 mm ²
Tumpuan bawah	3	D	19	As'	=	850,586 mm ²

Tulangan Balok B4

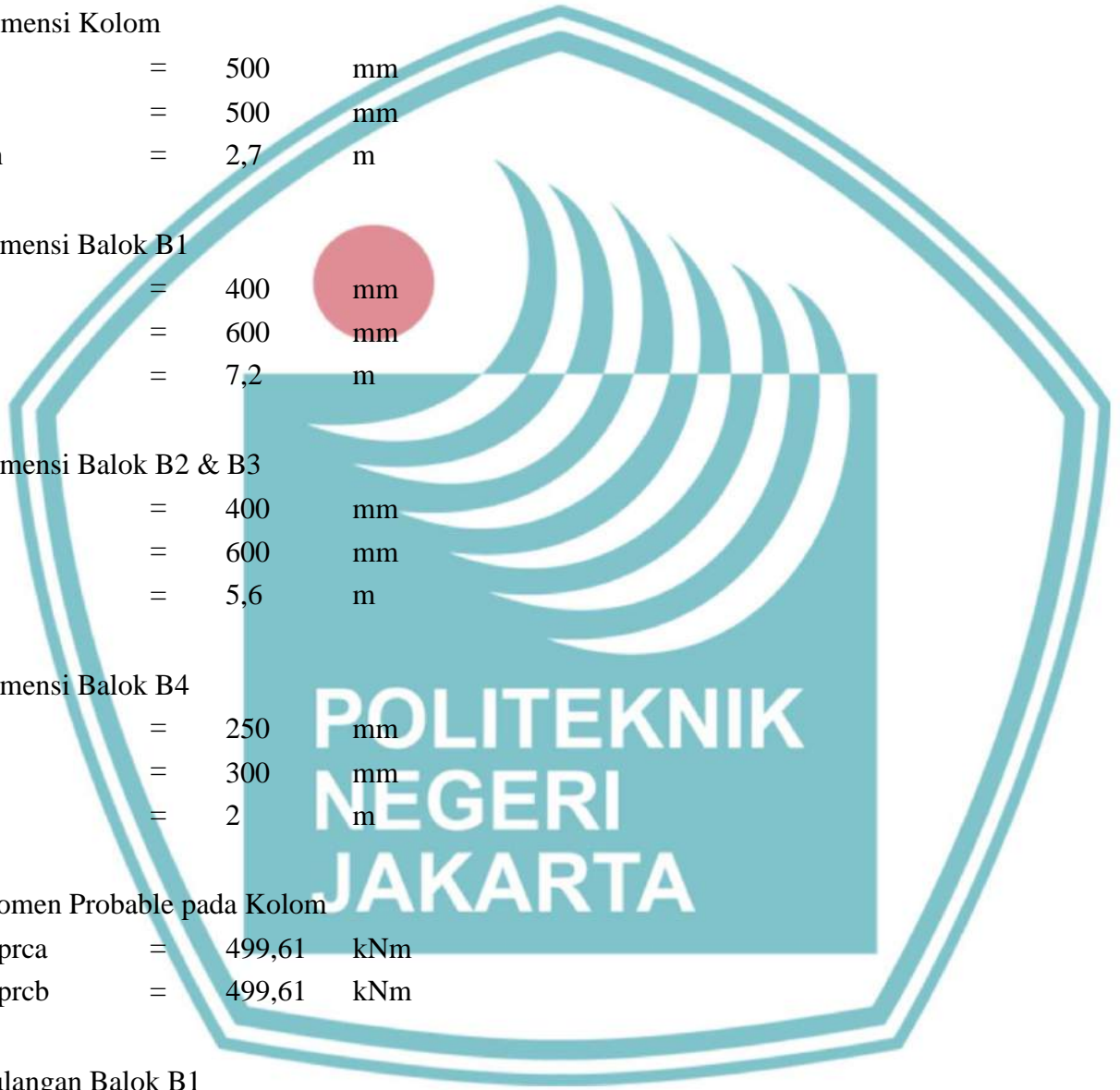
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

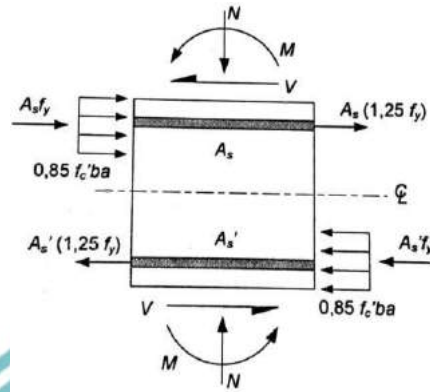
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Ⓒ Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta	Tumpuan atas	3	D	16	As	=	603,186	mm ²
	Tumpuan bawah	2	D	16	As'	=	402,124	mm ²



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Mencari Kuat Geser Ultimate

Balok B1

Kuat Geser komponen atas

$$\begin{aligned}
 T1 &= 1,25 \cdot A_s \cdot F_y = 850,59 \text{ kN} \\
 T2 &= A_s \cdot F_y = 680,47 \text{ kN} \\
 V_{ca} &= \frac{2 \cdot M_{prca}}{L_{nc}} = 370,08 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

maka,

$$V_{u1} = T1 + T2 - V_{ca} = 1161 \text{ kN}$$

Kuat Geser komponen bawah

$$\begin{aligned}
 T1 &= 1,25 \cdot A_s' \cdot F_y = 567,06 \text{ kN} \\
 T2 &= A_s' \cdot F_y = 453,65 \text{ kN} \\
 V_{cb} &= \frac{2 \cdot M_{prcb}}{L_{nc}} = 370,08 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

maka,

$$V_{u2} = T1 + T2 - V_{cb} = 650,62 \text{ kN}$$

Kuat Geser Total

$$V_u = V_{u1} - V_{u2} = 510,35 \text{ kN}$$

2. Balok B2 & B3

Kuat Geser komponen atas

$$\begin{aligned}
 T1 &= 1,25 \cdot A_s \cdot F_y = 567,06 \text{ kN} \\
 T2 &= A_s \cdot F_y = 453,65 \text{ kN} \\
 V_{ca} &= \frac{2 \cdot M_{prca}}{L_{nc}} = 370,08 \text{ kN}
 \end{aligned}$$



maka,

$$Vu1 = T1 + T2 - Vca = 650,62 \text{ kN}$$

Kuat Geser komponen bawah

$$T1 = 1,25 \cdot As' \cdot Fy = 425,29 \text{ kN}$$

$$T2 = As' \cdot Fy = 340,23 \text{ kN}$$

$$Vca = \frac{2 \cdot Mprcb}{Lnc} = 370,08 \text{ kN}$$

maka,

$$Vu2 = T1 + T2 - Vca = 395,45 \text{ kN}$$

Kuat Geser Total

$$Vu = Vu1 - Vu2 = 255,18 \text{ kN}$$

3. Balok B4

Kuat Geser komponen atas

$$T1 = 1,25 \cdot As \cdot Fy = 301,59 \text{ kN}$$

$$T2 = As \cdot Fy = 241,27 \text{ kN}$$

$$Vca = \frac{2 \cdot Mprca}{Lnc} = 370,08 \text{ kN}$$

maka,

$$Vu1 = T1 + T2 - Vca = 172,79 \text{ kN}$$

Kuat Geser komponen bawah

$$T1 = 1,25 \cdot As' \cdot Fy = 201,06 \text{ kN}$$

$$T2 = As' \cdot Fy = 160,85 \text{ kN}$$

$$Vca = \frac{2 \cdot Mprcb}{Lnc} = 370,08 \text{ kN}$$

maka,

$$Vu2 = T1 + T2 - Vca = -8,17 \text{ kN}$$

Kuat Geser Total

$$Vu = Vu1 - Vu2 = 180,96 \text{ kN}$$

c. Mencari Kuat Geser Nominal Joint (SNI-2847 2019)

1. Balok B1

$$Aj = bc \cdot hb = 300000 \text{ mm}^2$$

Joint yang terkekang balok pada ke-4 sisi

$$\sqrt{f'c}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Vjn

$$= 1,7 \cdot A_j .$$

$$= 2323,2 \text{ kN}$$





Ⓢ Syarat $V_{jn} > V_u$

$$\begin{aligned} V_{jn} &= 2323,16 \text{ kN} \\ V_u &= 510,352 \text{ kN} \\ V_{jn} &> V_u \quad \text{---> OK} \end{aligned}$$

Balok B2 & B3

$$\begin{aligned} A_j &= bc \cdot hb = 300000 \text{ mm}^2 \\ \text{Joint yang terkekang balok pada ke-4 sisi} \\ V_{jn} &= 1,7 \cdot A_j \cdot \sqrt{f'_c} = 2323,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Syarat $V_{jn} > V_u$

$$\begin{aligned} V_{jn} &= 2323,16 \text{ kN} \\ V_u &= 255,176 \text{ kN} \\ V_{jn} &> V_u \quad \text{---> OK} \end{aligned}$$

3. Balok B4

$$\begin{aligned} A_j &= bc \cdot hb = 150000 \text{ mm}^2 \\ \text{Joint yang terkekang balok pada ke-4 sisi} \\ V_{jn} &= 1,7 \cdot A_j \cdot \sqrt{f'_c} = 6246,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Syarat $V_{jn} > V_u$

$$\begin{aligned} V_{jn} &= 6246,2 \text{ kN} \\ V_u &= 180,956 \text{ kN} \\ V_{jn} &> V_u \quad \text{---> OK} \end{aligned}$$

d. Panjang penyaluran (Ldh) SNI-2847 2019 Pasal 18.8.5

Panjang penyaluran tulangan tarik dengan kait standar untuk tulangan D10-D36

$$l_{dh} = \frac{f_y \cdot d_b}{5,4 \lambda \sqrt{f'_c}}$$

1. Balok B1

$$\begin{aligned} L_{dh} &= 411,955 \text{ mm} \\ 8 \cdot D_{b//} &= 152 \text{ mm} \\ L_{dh} &> 8 \cdot D_{b//} \quad \text{---> OK} \end{aligned}$$

maka diambil, Ldh

$$\begin{aligned} L_{dh} &= 411,955 \text{ mm} \\ L_{dh} &= 450 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Balok B2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ⓢ Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

$$Ldh = 411,955 \text{ mm}$$

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

$$8 \cdot D_{b//} = 152 \text{ mm}$$

$$L_{dh} > 8 \cdot D_{b//} \text{ ---> OK}$$

maka diambil, L_{dh}

$$L_{dh} = 411,955 \text{ mm}$$

$$L_{dh} = 450 \text{ mm}$$

Balok B4

$$L_{dh} = 346,909 \text{ mm}$$

$$8 \cdot D_{b//} = 128 \text{ mm}$$

$$L_{dh} > 8 \cdot D_{b//} \text{ ---> OK}$$

maka diambil, L_{dh}

$$L_{dh} = 346,909 \text{ mm}$$

$$L_{dh} = 400 \text{ mm}$$

e. Panjang l_o

$$l_o = \frac{L_n}{6} = 450 \text{ mm}$$

$$l_o = b = 500 \text{ mm}$$

$$l_o = 450 \text{ mm}$$

maka, diambil

$$l_o = 500 \text{ mm}$$

$$l_o = 500 \text{ mm}$$

Hak Cipta :

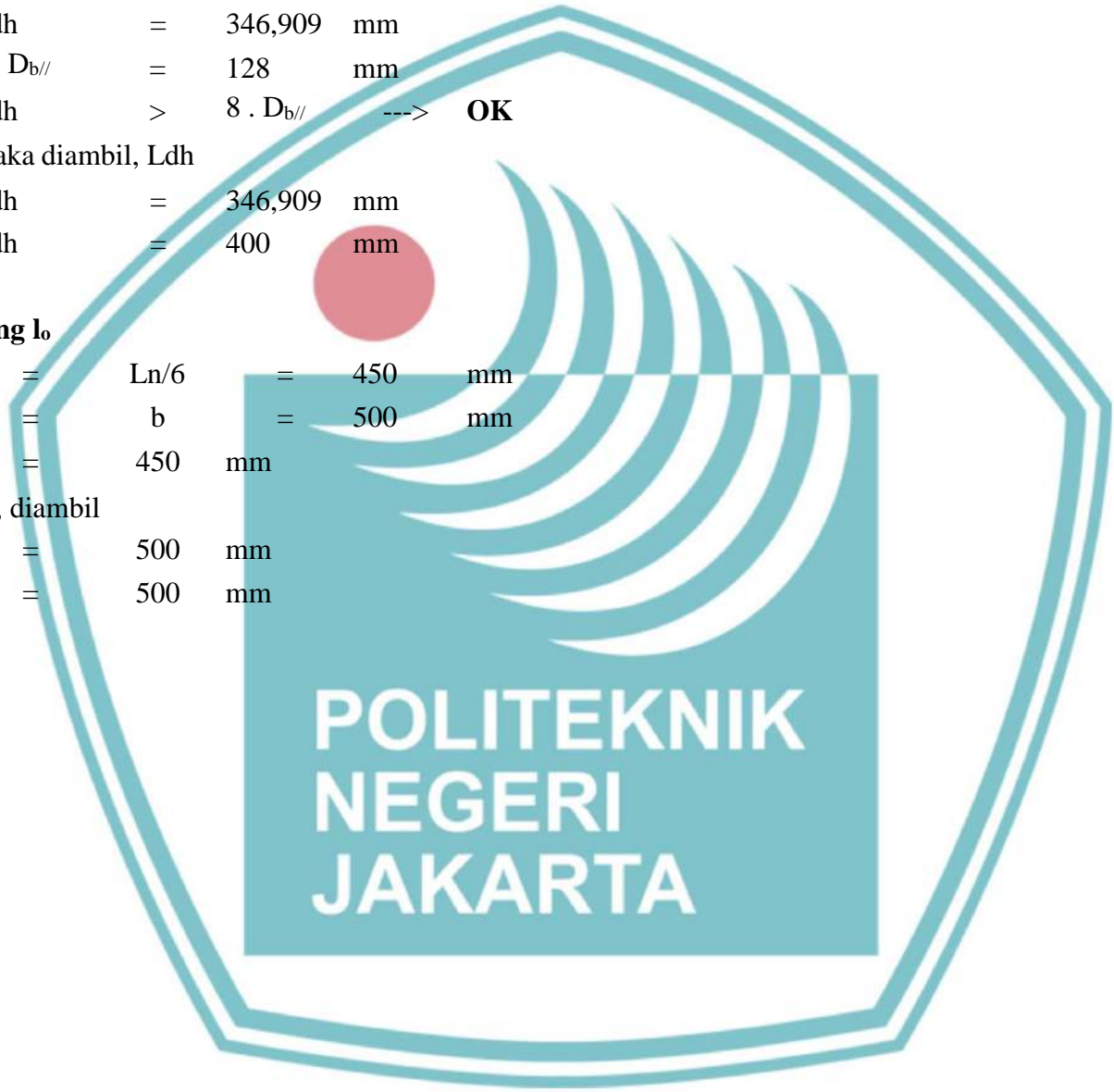
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2.8

Perhitungan Gempa



Permodelan Struktur

1. Data Permodelan

Data Geometri

Lebar bangunan arah X	=	16,4	m
Lebar bangunan arah Y	=	22,4	m
Jarak antar arah X	=	7,2	m
Jarak antar arah Y	=	5,6	m

Data Per Lantai

Tinggi Lantai 1	=	3,3	
	=	x	
Tinggi Per Lantai	=	3,3	m

Data Sifat Bahan

F'_c	=	20,75	MPa	} Untuk Plat dan Balok
F_y	=	400	MPa	
E_c	=	$4700\sqrt{f'_c}$		
	=	$4700\sqrt{20,75}$		
F'_c	=	21409,51891	MPa	} Untuk Kolom
F_y	=	400	MPa	
E_c	=	$4700\sqrt{f'_c}$		
	=	$4700\sqrt{20,75}$		
	=	21409,51891	MPa	

Frame Sections

Balok 1	=	0,6	x	0,4	m
Balok 2	=	0,6	x	0,4	m
Balok 3	=	0,3	x	0,25	m
Balok 4	=	0,5	x	0,3	m
Balok 5	=	0,35	x	0,25	m
Kolom 1	=	0,5	x	0,5	m
Kolom T	=	0,5	x	0,5	m

Wall / Slab Sections

Plat Lantai	=	0,13		m
-------------	---	------	--	---

2. Pembebanan

a. Beban pada Plat Lantai

Beban Mati

(PPIUG 1989)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Keramik	=	0,24	kN/m ²	=	24	kg/m ²
Spes+ 2cm	=	0,42	kN/m ²	=	42	kg/m ²
Plafond	=	0,11	kN/m ²	=	11	kg/m ²
Pend. Mantung	=	0,07	kN/m ²	=	7	kg/m ²
Utilitas	=	0,25	kN/m ²	=	25	kg/m ²
Total	=			=	109	kg/m²
Total	=			=	1,09	kN/m²

Beban Hidup

(SNI 1727 - 2019 Tabel 4-1)

Sekolah		
Ruang kelas	40 (1,92)	1 000 (4,5)
Koridor di atas lantai pertama	80 (3,83)	1 000 (4,5)
Koridor lantai pertama	100 (4,79)	1 000 (4,5)

Ruang Kelas	=	1,92	kN/m ²	=	192	kg/m ²
Koridor 1	=	4,79	kN/m ²	=	479	kg/m ²
Koridor 2 & 3	=	3,83	kN/m ²	=	383	kg/m ²
				=	479	kg/m ²

Yang digunakan beban hidup maksimum = **4,79 kN/m²**

Beban pada Balok

Beban Mati

Dinding	=	Berat dinding x Tinggi dinding	
Dinding Balok B	=	6,75 kN/m	= 675 kg/m
Berat sendiri Balok 1	=	b . h . BJ Beton	= 576 kg/m
Berat sendiri Balok 2	=	b . h . BJ Beton	= 576 kg/m
Berat sendiri Balok 3	=	b . h . BJ Beton	= 180 kg/m
Berat sendiri Balok 4	=	b . h . BJ Beton	= 360 kg/m
Berat Sendiri Balok 5	=	b . h . BJ Beton	= 210 kg/m

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



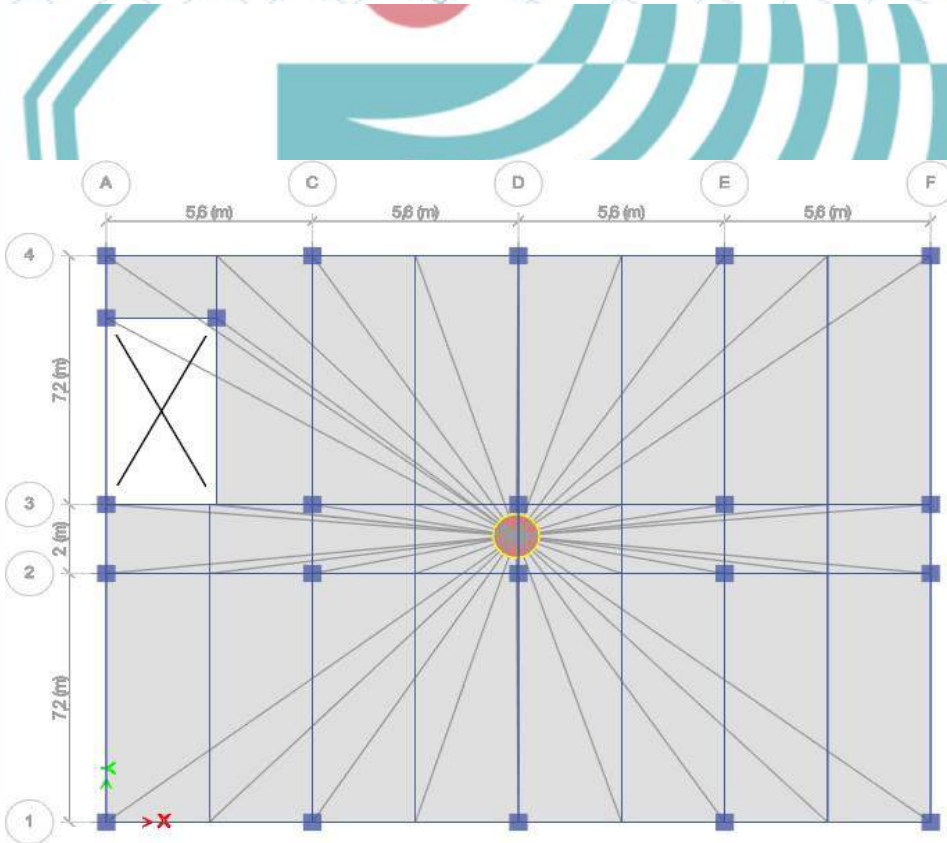
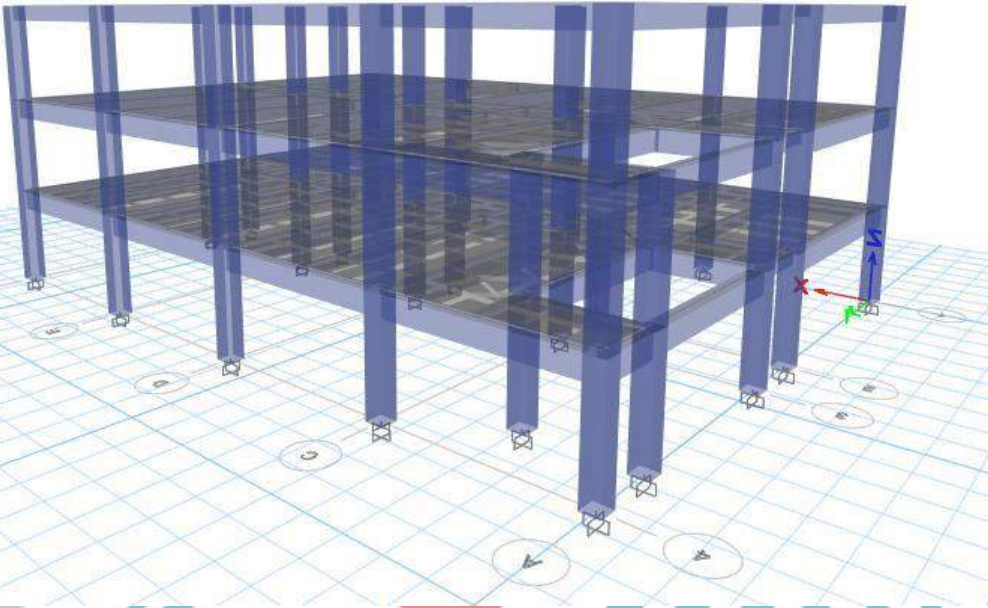
3. Gambar Permodelan

Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

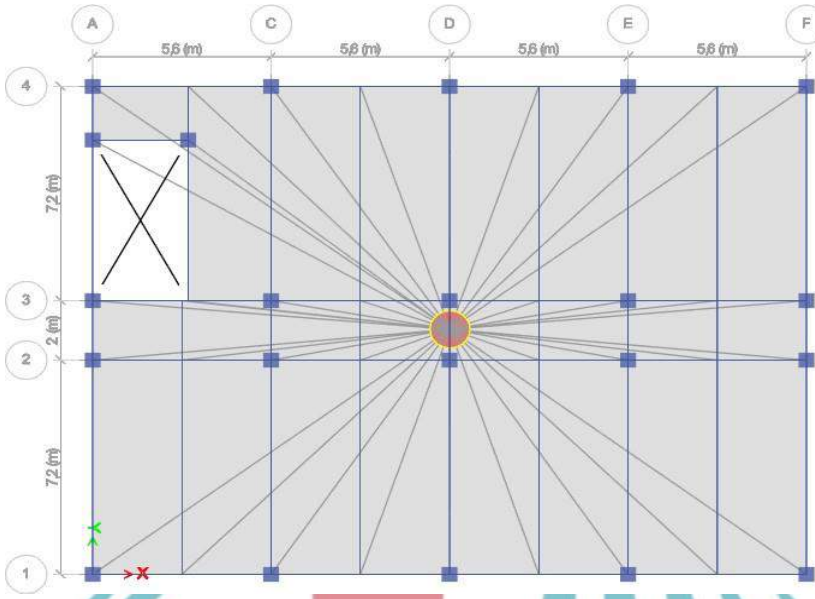
Lantai 1



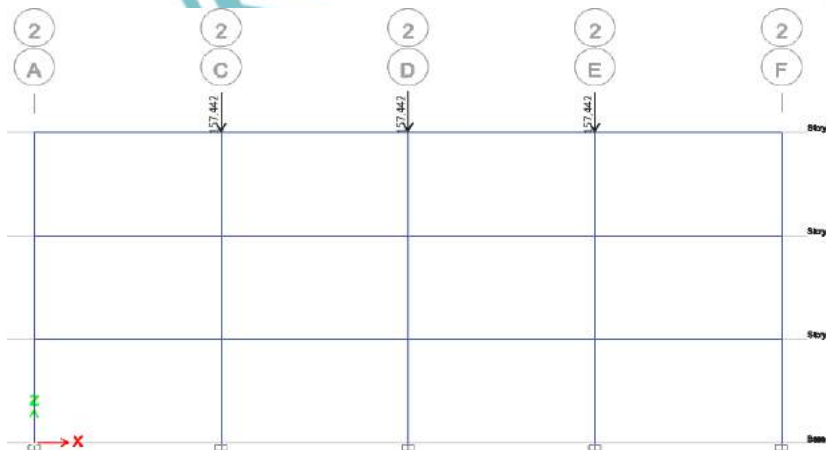
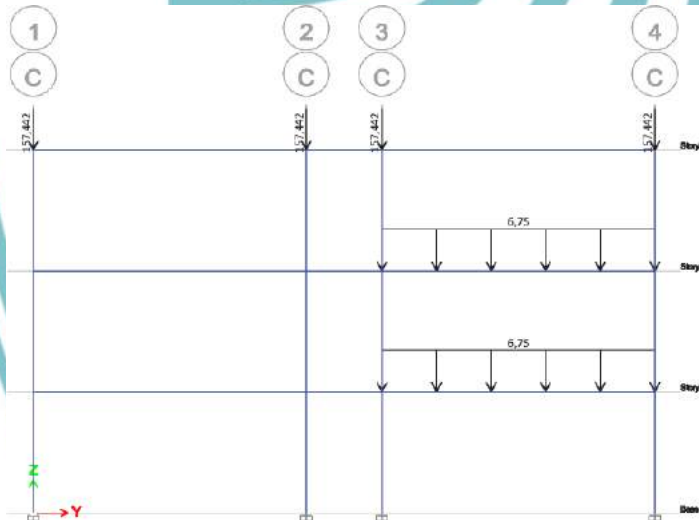


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Input Pembebanan



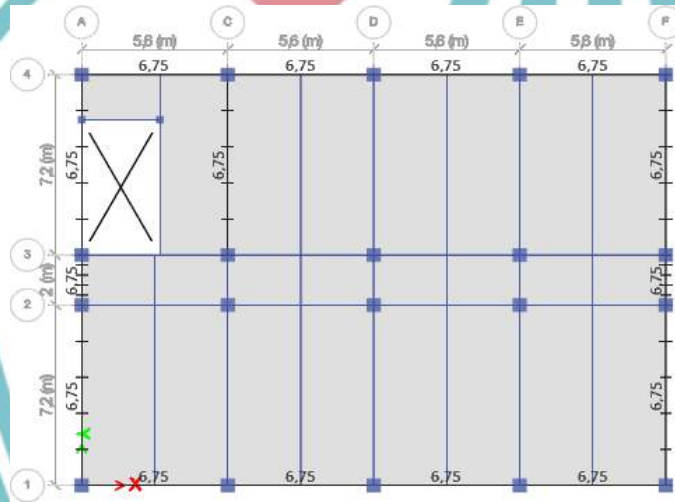
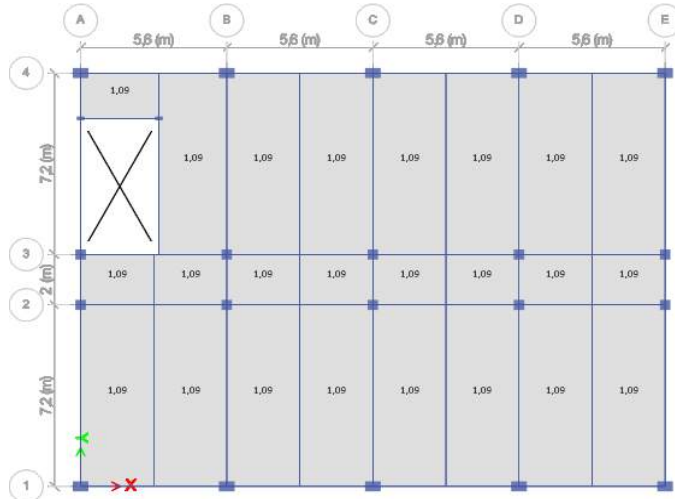


Beban Mati Plat

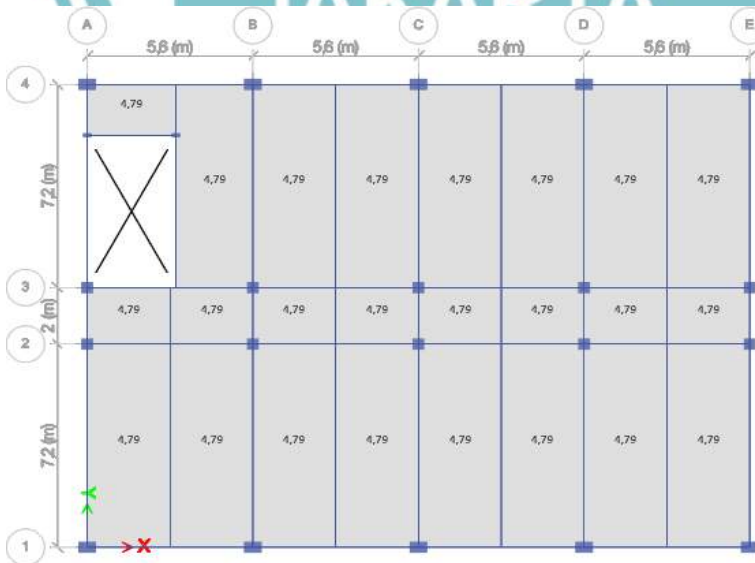
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Beban Hidup Plat





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang (Berdasarkan Data SPT)

= Penyelidikan Geoteknik

= Depok

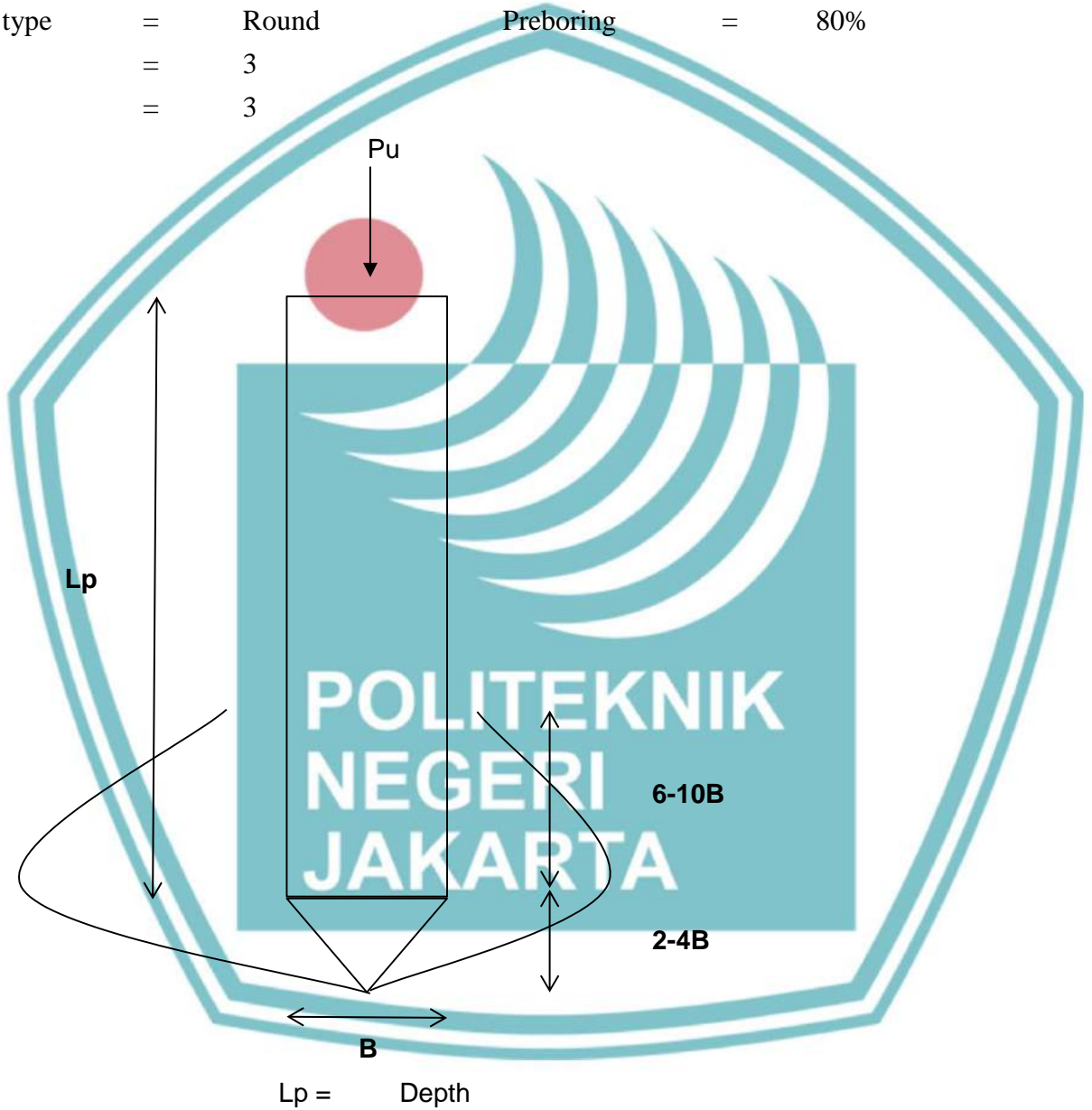
= BH-1

= Round Preboring = 80%

= 3

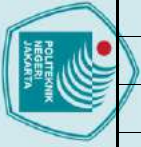
= 3

Project Location Point No.
Foundation type
FK ujt g
FK gesek



Depth (m)	Bearing Capacity					
	B = 0,2 m		B = 0,3 m		B = 0,5 m	
	NSPT _{rata-rata}	P _{pu} (Ton)	NSPT _{rata-rata}	P _{pu} (Ton)	NSPT _{rata-rata}	P _{pu} (Ton)
4,00	6,64	2,99	6,71	6,35	6,69	14,36
5,00	6,64	3,15	6,64	6,45	6,68	17,11

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6,00	6,55	3,30	6,51	6,52	6,60	17,10
7,00	6,38	3,42	6,38	6,59	6,51	17,05
8,00	6,36	3,57	6,26	6,64	6,39	16,93
9,00	6,36	3,73	6,26	6,80	6,28	16,81
10,00	6,20	3,82	6,25	6,95	6,22	16,83
11,00	6,02	3,91	6,22	7,09	6,27	17,11
12,00	6,09	4,10	6,23	7,26	6,33	17,40
13,00	6,27	4,33	6,68	7,81	6,46	17,90
14,00	6,71	4,70	7,19	8,47	6,85	19,06
15,00	7,43	5,17	7,82	9,21	7,35	20,48
16,00	8,23	5,75	8,47	10,06	7,91	22,14
17,00	9,13	6,38	9,01	10,81	8,43	23,69
18,00	9,77	6,93	9,52	11,56	8,88	25,11
19,00	10,30	7,43	15,10	16,85	11,57	32,10
20,00	13,93	9,11	21,30	22,63	16,99	45,80
21,00	22,86	12,93	27,79	28,71	22,94	60,87
22,00	31,64	17,89	34,29	35,99	28,76	76,81
23,00	40,39	22,97	40,65	43,28	34,38	92,37
24,00	49,29	28,11	47,01	50,58	39,96	107,83
25,00	58,21	33,26	53,51	57,99	45,46	123,11
26,00	60,00	35,57	60,00	65,40	51,01	138,51
27,00	60,00	37,17	60,00	67,00	56,63	154,08
28,00	60,00	38,77	60,00	68,60	60,00	164,06
29,00	60,00	40,37	60,00	70,20	60,00	165,66
30,00	60,00	41,97	60,00	71,80	60,00	167,26

Sumber: Data Proyek

Menentukan Klasifikasi Kasus dengan Data SPT

d	N-SPT	di/ni
4	6,71	0,596
5	6,64	0,753
6	6,51	0,922
7	6,38	1,097
8	6,26	1,278
9	6,26	1,438
10	6,25	1,600
11	6,22	1,768
12	6,23	1,926
13	6,68	1,946



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

14	7,19	1,947
15	7,82	1,918
16	8,47	1,889
17	9,01	1,887
18	9,52	1,891
19	15,1	1,258
20	21,3	0,939
21	27,79	0,756
22	34,29	0,642
23	40,65	0,566
24	47,01	0,511
25	53,51	0,467
26	60	0,433
27	60	0,450
28	60	0,467
29	60	0,483
30	60	0,500

Sumber : Data Proyek

$$\sum di = 459$$

$$\sum di/ni = 30,328$$

$$N = \sum di / (\sum di/ni) = 15,135$$

Tabel 5 – Klasifikasi situs

Kelas situs	\bar{v}_s (m/detik)	\bar{N} atau \bar{N}_{ch}	\bar{s}_u (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	>50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	<15	< 50
	Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut : 1. Indeks plastisitas, $PI > 20$, 2. Kadar air, $w \geq 40\%$, 3. Kuat geser niralisir $\bar{s}_u < 25$ kPa		
SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut: - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $H > 3$ m)		

Berdasarkan tabel 5 diatas kelas situs dapat ditentukan dari hasil perhitungan rata-rata nilai N-SPT hingga kedalaman 30 meter.

Didapatkan nilai N-SPT = 15,135

Di tinjau dari tabel 5 diatas, maka tanah pada lokasi gedung perkuliahan Teknik Informatika dan Komunikasi Politeknik Negeri Jakarta dikategorikan dalam **tanah sedang (SD)**

A. DATA GEDUNG TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMUNIKASI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

1. Lokasi Bangunan	=	Depok
2. Jenis Tanah	=	Tanah Sedang (SD)
3. Fungsi Bangunan	=	Gedung Perkuliahan
4. Kategori Risiko	=	IV

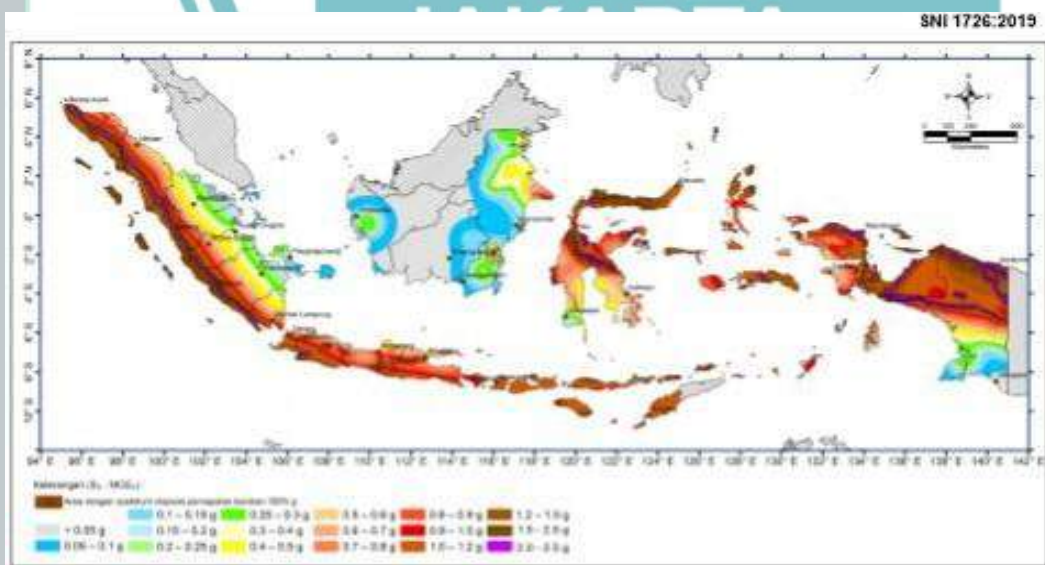
(Tabel 1 SNI-1726-2019)

Tabel 3 – Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan)

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

B. MENENTUKAN NILAI S_s DAN S_1

a. Beban Gempa untuk menentukan nilai S_s , kelas situs Tanah Biasa (SB)



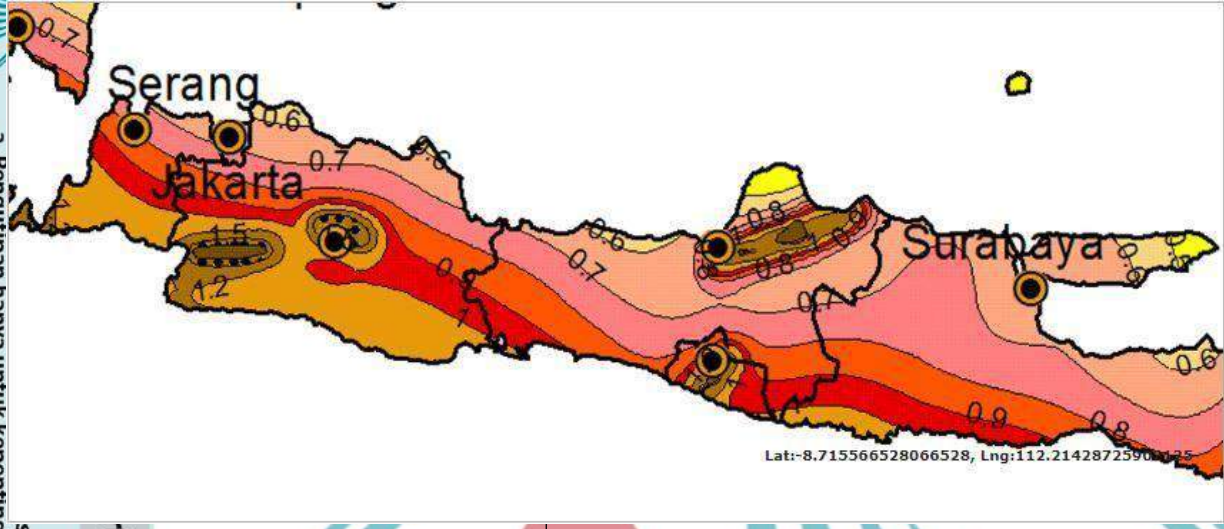
Gambar 15 – Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_E) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%)

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hal yang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber :
 1. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 2. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



©



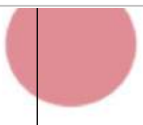
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

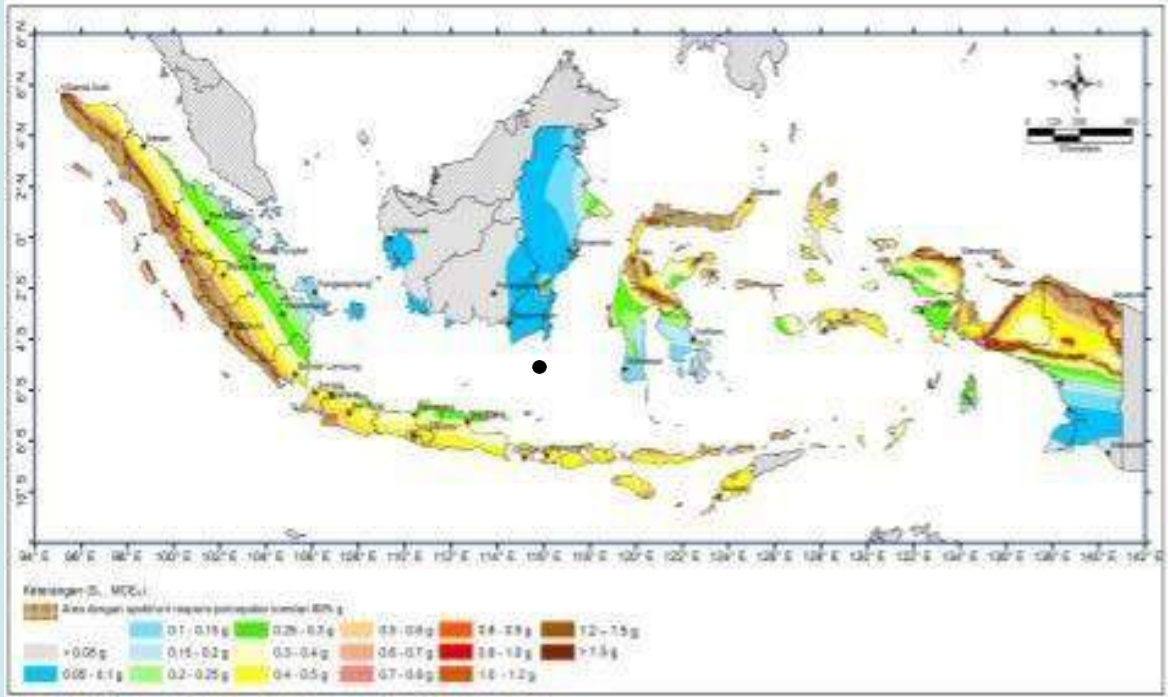
Politeknik Negeri Jakarta



Lokasi Gedung Perkuliahan

Gempa untuk menentukan nilai S1, kelas situs Tanah Biasa (SB)

SNI 1726:2019



Gambar 16 – Parameter gerak tanah, S₁, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCC₁) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2- detik (redaman kritis 6 %)



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lokasi Gedung Perkuliahan

gian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

Data Gempa didapatkan :

= 0,76 <http://puskim.pu.go.id/>
 = 0,321 <http://puskim.pu.go.id/>

C. MENGHITUNG DESAIN PERCEPATAN SPEKTRUM

Parameter respons spektral
 Situs =

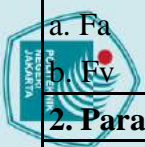
= SD (Tanah Sedang) (Data tanah di depok)

Tabel 6 – Koefisien situs, F_s

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_{it}) terpetakan pada periode pendek, $T = 0,2$ detik, S_t					
	$S_t \leq 0,25$	$S_t = 0,5$	$S_t = 0,75$	$S_t = 1,0$	$S_t = 1,25$	$S_t \geq 1,5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
SE	2,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8
SF	SS ^(a)					

Tabel 7 – Koefisien situs, F_s

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_{it}) terpetakan pada periode 1 detik, S_t					
	$S_t \leq 0,1$	$S_t = 0,2$	$S_t = 0,3$	$S_t = 0,4$	$S_t = 0,5$	$S_t \geq 0,6$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SC	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
SD	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7
SE	4,2	3,3	2,8	2,4	2,2	2,0
SF	SS ^(a)					



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a. $F_a = 1$ <http://puskim.pu.go.id/>
 b. $F_v = 1$ <http://puskim.pu.go.id/>

2. Parameter Spektrum Respons Percepatan (SNI-1726-2019 6.2)

a. $S_{ms} = F_a \cdot S_s = 0,76$
 b. $S_1 = F_v \cdot S_1 = 0,321$

Parameter Percepatan Spektral Desain (SNI-1726-2019 6.3)

$S_{ds} = 2 \cdot S_{ms} = 1,52$
 $S_{d1} = 2 \cdot S_1 = 0,642$
 $S_{d2} = 2 \cdot S_{ms} = 1,52$
 $S_{d3} = 2 \cdot S_1 = 0,642$

Penghitungan T_0 dan T_s (SNI-1726-2019 6.4)

$T_0 = 0,2 \cdot \frac{S_{d1}}{S_{ds}} = 0,2 \cdot \frac{0,642}{1,52} = 0,0845$
 $T_s = \frac{S_{d1}}{S_{ds}} = \frac{0,642}{1,52} = 0,4224$

D. MENENTUKAN KATEGORI DESAIN SEISMIK

Tabel 4 – Faktor keutamaan gempa

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

Tabel 8 – Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek

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

Penyumber :
 n, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



Tabel 9 – Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa meng-

Da periode pendek (S_{ds}) = D (Tabel 8 SNI-1726-2019)

Da periode 1 detik (S_{d1}) = D (Tabel 9 SNI-1726-2019)

Faktor Keutamaan Gempa (I_e) = 1,5 (Tabel 4 SNI-1726-2019)

Da Kategori Resiko IV

Sistem Penahan Gaya Gempa

Da Rangka Beton Pemikul Momen Khusus (SRPMK) (Tabel 9 SNI-1726-2012)

Tabel 12 – Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (lanjutan)

Sistem pemikul gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat lebih sistem, Ω_0^b	Faktor pembesaran defleksi, C_d^c	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_n (m) ^d				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D ^e	E ^e	F ^f
C. Sistem rangka pemikul momen								
1. Rangka baja pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
2. Rangka batang baja pemikul momen khusus	7	3	5½	TB	TB	48	30	TI
3. Rangka baja pemikul momen menengah	4½	3	4	TB	TB	10 ^k	TI ^k	TI ^k
4. Rangka baja pemikul momen biasa	3½	3	3	TB	TB	TI ^l	TI ^l	TI ^l
5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus ^m	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI
8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
10. Rangka baja dan beton komposit terkekang parsial pemikul momen	6	3	5½	48	48	30	TI	TI

R = 8

Ω_0 = 3

C_d = 5,5

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

E. MEMBUAT GRAFIK RESPON SPEKTRA

$$S_a (T < T_0) = S_{ds} \cdot (0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0})$$

$$S_a (T > T_0) = \frac{S_{d1}}{T}$$

Tanah Sedang		Tanah Sedang	
Fa	1	T	Sa
Fv	1	0	0,242
Sms	0,76	0,1	0,606
Sm1	0,321	0,422368421	0,606
Sds	0,507	0,422368421	0,522
Sd1	0,214	0,522368421	0,458
To	0,1	0,622368421	0,409
Ts	0,422368421	0,722368421	0,368
		0,822368421	0,336
		0,922368421	0,308
		1,022368421	0,285
		1,122368421	0,265
		1,222368421	0,247
		1,322368421	0,232
		1,422368421	0,219
		1,522368421	0,207
		1,622368421	0,196
		1,722368421	0,186
		1,822368421	0,177
		1,922368421	0,169
		2,022368421	0,162
		2,122368421	0,155
		2,222368421	0,149
		2,322368421	0,143
		2,422368421	0,138
		2,522368421	0,133
		2,622368421	0,129
		2,722368421	0,124
		2,822368421	0,12
		2,922368421	0,117
		3,022368421	0,113
		3,122368421	0,11
		3,222368421	0,107
		3,322368421	0,104

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Harap karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber : pendidkan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. ingan yang wajar. Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta



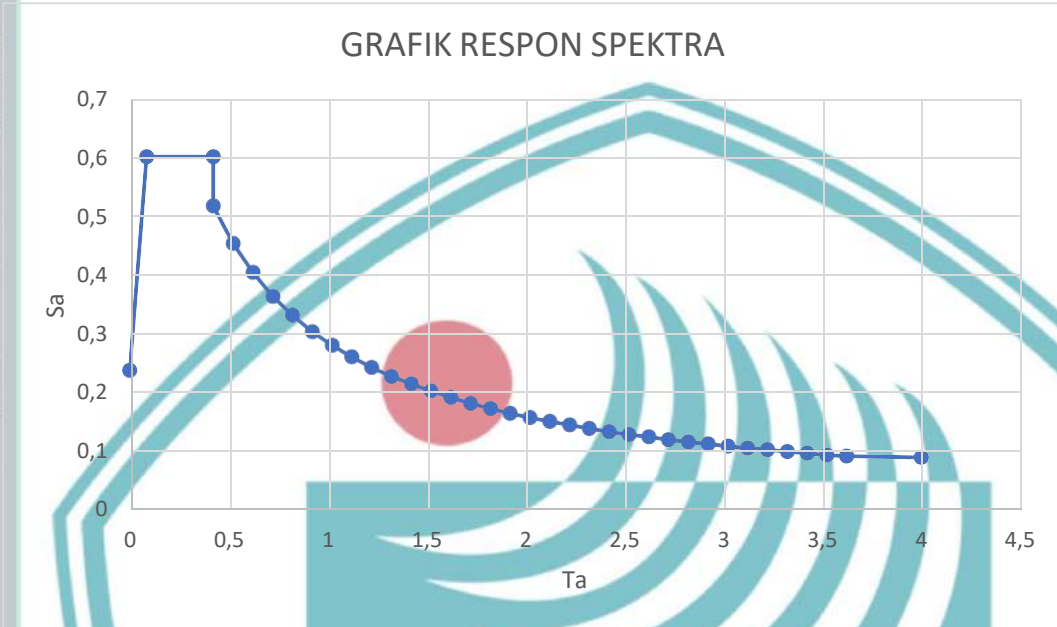


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3,422368421	0,101
3,522368421	0,098
3,622368421	0,096
4	0,094



F. MENGHITUNG PERIODA FUNDAMENTAL PENDEKATAN

Tabel 18 – Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x

Tipe struktur	C_t	x
Sistem rangka pemikul momen di mana rangka pemikul 100 % gaya seismik yang disyaratkan dan tidak dilingkupi atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangka dari defleksi jika dikenai gaya seismik:		
• Rangka baja pemikul momen	0,0724	0,8
• Rangka beton pemikul momen	0,0488	0,9
Rangka baja dengan bresing eksentris	0,0731	0,75
Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	0,0731	0,75
Semua sistem struktur lainnya	0,0488	0,75

Antarmuka dan menyebutkan sumber : karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. Negeri Jakarta

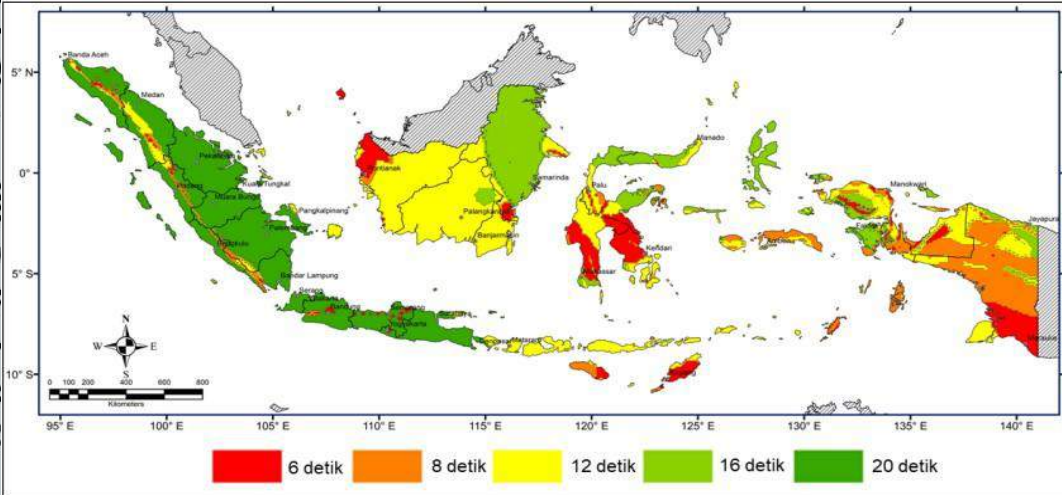
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SNI 1726:2019
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber kritik atau tinjauan suatu masalah.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 20 – Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia

=	9,9	m	
=	0,0466		(Tabel 18 SNI-1726-2019)
=	0,9)
=	0,1 . N		
=	0,1 . 3		
=	0,3	detik	
=	$C_t \cdot h^x$		
=	0,3668	detik	
=	0,3668	detik	(diambil nilai max)
=	20	detik	(Gambar 20 SNI-1726-2019)
T	\leq	T_L	
0,3668	\leq	20	
C_u	=	1,486	interpolasi (Tabel 17 SNI-1726-2019)

G. MENGHITUNG KOEFISIEN RESPONS SEISMIK

T	\leq	T_L	
$C_s \text{ min}$	=	$0,044 \cdot S_d \cdot I_e$	$\geq 0,01$
	=	$0,044 \cdot 0,507 \cdot 1,5$	$\geq 0,01$
	=	0,03344	$\geq 0,01$
$C_s \text{ max}$	=	$\frac{S_d1}{r \left(\frac{R}{T_e} \right)}$	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= \frac{0,214}{0,3668 \left(\frac{8}{1,5} \right)}$$

$$= 0,1094$$

$$= \frac{Sds}{\left(\frac{R}{Te} \right)}$$

$$= \frac{0,507}{\left(\frac{8}{1,5} \right)}$$

$$= 0,095$$

Cs min
0,0344

Cs hitung

<

Cs max

Dakai Cs hitung

< 0,095

<

0,1094

= 0,095

H. BERAT BANGUNAN PERLANTAI (Dari output ETABS Base Reactions)

Lantai	DL	LL	Satuan	Kombinasi	
				1,2 DL + 1,6 LL	1,4 DL
3	2833,764	0	kN	3400,5168	3967,27
2	3497,8576	1682,0564	kN	6888,71936	4897
1	3497,8576	1682,0564	kN	6888,71936	4897

I. DISTRIBUSI VERTIKAL GAYA GEMPA

Kapita (T < 0.5)

(Pasal 7.8.3 SNI-1726-2019)

$$= 1$$

Cv

$$= \frac{wx hx^k}{\sigma wi hi^k}$$

Fx

$$= Cv_x \cdot V$$

J. MENGHITUNG GAYA GESER DASAR SEISMIK

$$W_i = 17744,70832 \quad \text{kN}$$

$$C_s = 0,095$$

$$V = C_s \cdot W$$

$$= 0,095 \cdot 17744,70832$$

$$= 1685,74729 \quad \text{kN}$$

K. DISTRIBUSI BEBAN GEMPA TIAP LANTAI

Lantai	hi	wi	(wi x hi) ^k	Cvx	Fxy
	9,9	3967,2696	39275,96904	0,36544525	616,048
	6,6	6888,71936	45465,54778	0,4230365	713,133
	3,3	6888,71936	22732,77389	0,21151825	356,566
TOTAL		17744,70832	107474,2907	1	1685,75

L. BEBAN GEMPA RENCANA

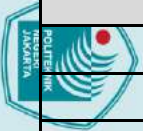
Lantai	Ex (kN)		Ey (kN)	
	Fx (100% Fxy)	Fy (30% Fxy)	Fx (30% Fxy)	Fy (100% Fxy)
	616,0483401	184,814502	184,814502	616,0483401
	713,1326336	213,9397901	213,9397901	713,1326336
	356,5663168	106,969895	106,969895	356,5663168

M. Membandingkan Vstatik Dengan Vrs

=	Cs . Wt	
=	0,095 . 17744,70832	
=	1685,74729	kN
=	g / (R/Ie)	
=	9,81 / (8/1,5)	
=	1,84125	m/s ²
=	587,7256	kN
=	571,6907	kN
100% . Vstatik	<	Vrsx
1685,75	<	587,73 Tidak OK
100% . Vstatik	<	Vrsy
1685,75	<	571,6907 Tidak OK

Karena Tidak OK, maka perhitungan menggunakan Respon spektrum dengan cara mencari faktor skala untuk diinput di Etabs

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Skala Final (Fsx)} &= \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{rsx}}} \cdot \frac{g}{R/Ie} \\
 &= \frac{1685,75}{587,73} \cdot \frac{9,81}{8/1,5} \\
 &= 5,28 \quad \text{m/s}^2
 \end{aligned}$$



Hak Cipta :
1. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
b. Peneliti

Hak Cipta :
1. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
b. Peneliti

Hak Cipta :
1. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
b. Peneliti

Hak Cipta :
1. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
b. Peneliti

Hak Cipta :
1. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
b. Peneliti

Karena Tidak OK, maka perhitungan menggunakan Respon spektrum dengan cara mencari faktor skala untuk diinput di Etabs

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Skala Final (Fsx)} &= \frac{V_{\text{statik}}}{V_{\text{rsx}}} \cdot \frac{g}{R/Ie} \\
 &= \frac{1685,75}{587,73} \cdot \frac{9,81}{8/1,5} \\
 &= 5,28 \quad \text{m/s}^2
 \end{aligned}$$



Hak Cipta mil

Hak Cipta

1. Dilarang

a. Peng

b. Pen

N. Mendapatkan Displacement (Perpindahan) di Setiap Lantai Akibat Beban Gempa

Story	Load Case	UX (m)	UY (m)	UZ (m)
	RSPX	0,003745	0,000297	0,000210
	RSPY	0,000567	0,004692	0,000313
	RSPX	0,007687	0,000632	0,000087
	RSPY	0,001227	0,010114	0,000232
	RSPX	0,009552	0,000819	0,000088
	RSPY	0,001511	0,012946	0,000165

O. Menghitung Simpangan Antar Lantai

= 5,5
 = 1,5
 = 1,3 (Kategori Desain Seismik D)
 = 3,3
 = 0,010 · h_{sx} **Tabel 20 SNI 1726-2-19**

(KATEGORI RESIKO IV)

Story	Load Case	ΔX	ΔY	ΔZ	Δa (m)
		Lx.Cd/le	Ly.Cd/le	Lz.Cd/le	
1	RSPX	0,013731667	0,001089	0,00077	0,033
	RSPY	0,002079	0,017204	0,001147667	0,033
2	RSPX	0,014454	0,001228333	-0,000451	0,033
	RSPY	0,00242	0,019880667	-0,000297	0,033
3	RSPX	0,006838333	0,000685667	3,66667E-06	0,033
	RSPY	0,001041333	0,010384	-0,000245667	0,033

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 yang, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 Politeknik Negeri Jakarta

P. Cek Simpangan Antar Lantai

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Sto_y

$\Delta a = 0,010 \text{ hsx}$ (m)	Kontrol		
	$\Delta X < \Delta a$	$\Delta Y < \Delta a$	$\Delta Z < \Delta a$
0,033	OKE	OKE	OKE
	OKE	OKE	OKE
0,033	OKE	OKE	OKE
	OKE	OKE	OKE
0,033	OKE	OKE	OKE
	OKE	OKE	OKE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3.1

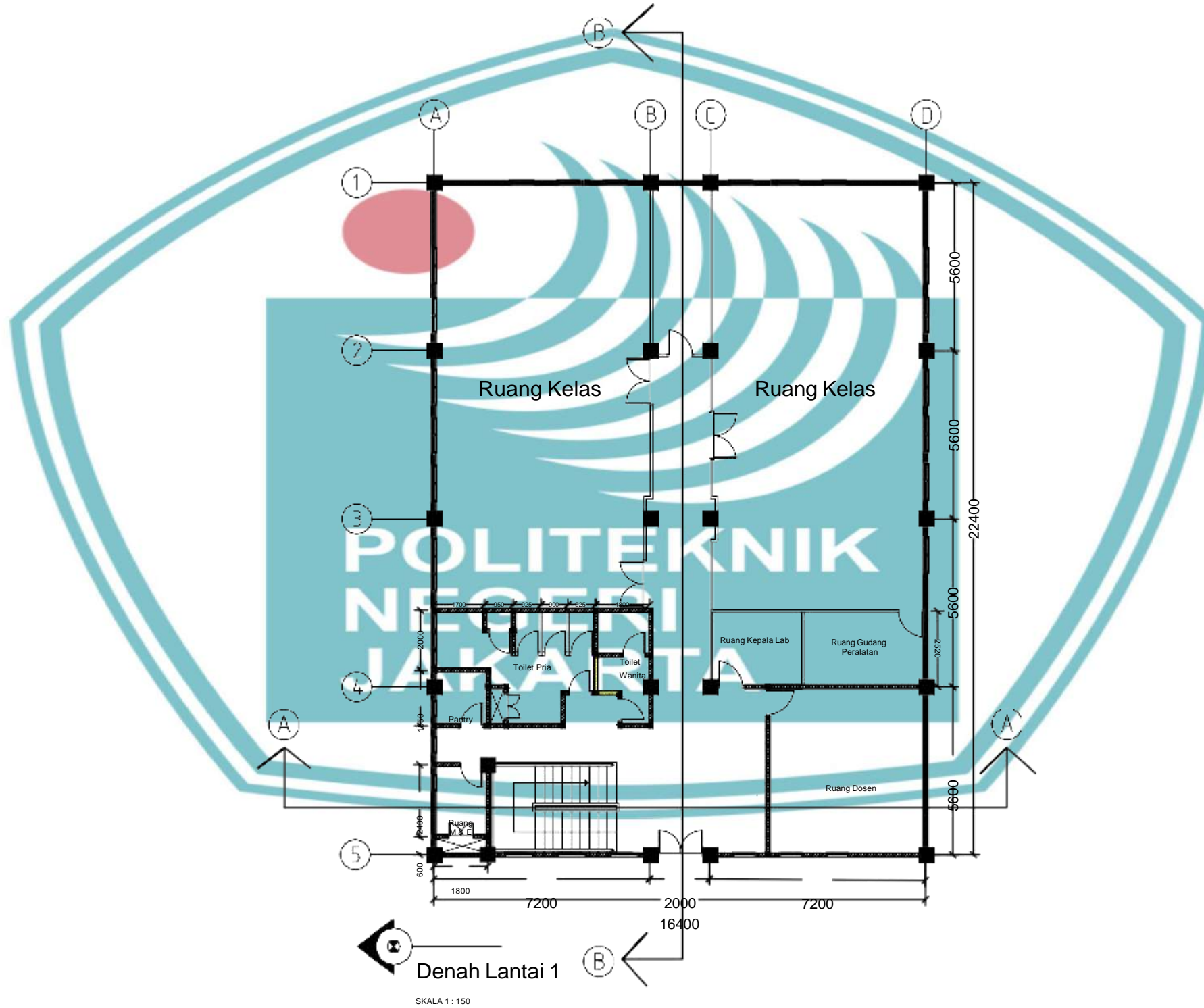
Denah Rencana, Potongan dan Tampak



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DENAH LANTAI 1	
SKALA	
1 : 150	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
01	



NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI
2 DAN 3

SKALA

1 : 150

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

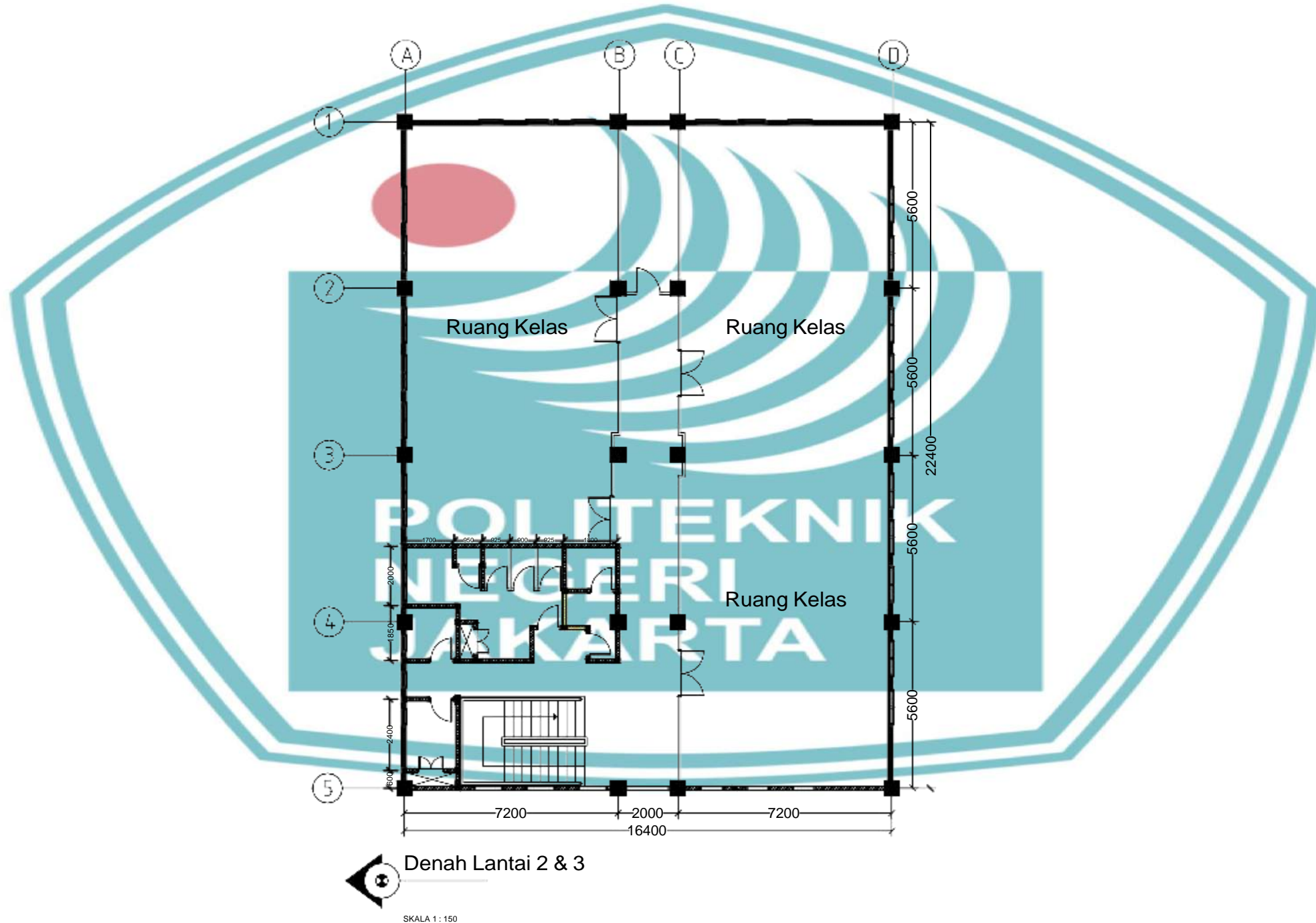
CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

02



Denah Lantai 2 & 3

SKALA 1 : 150

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

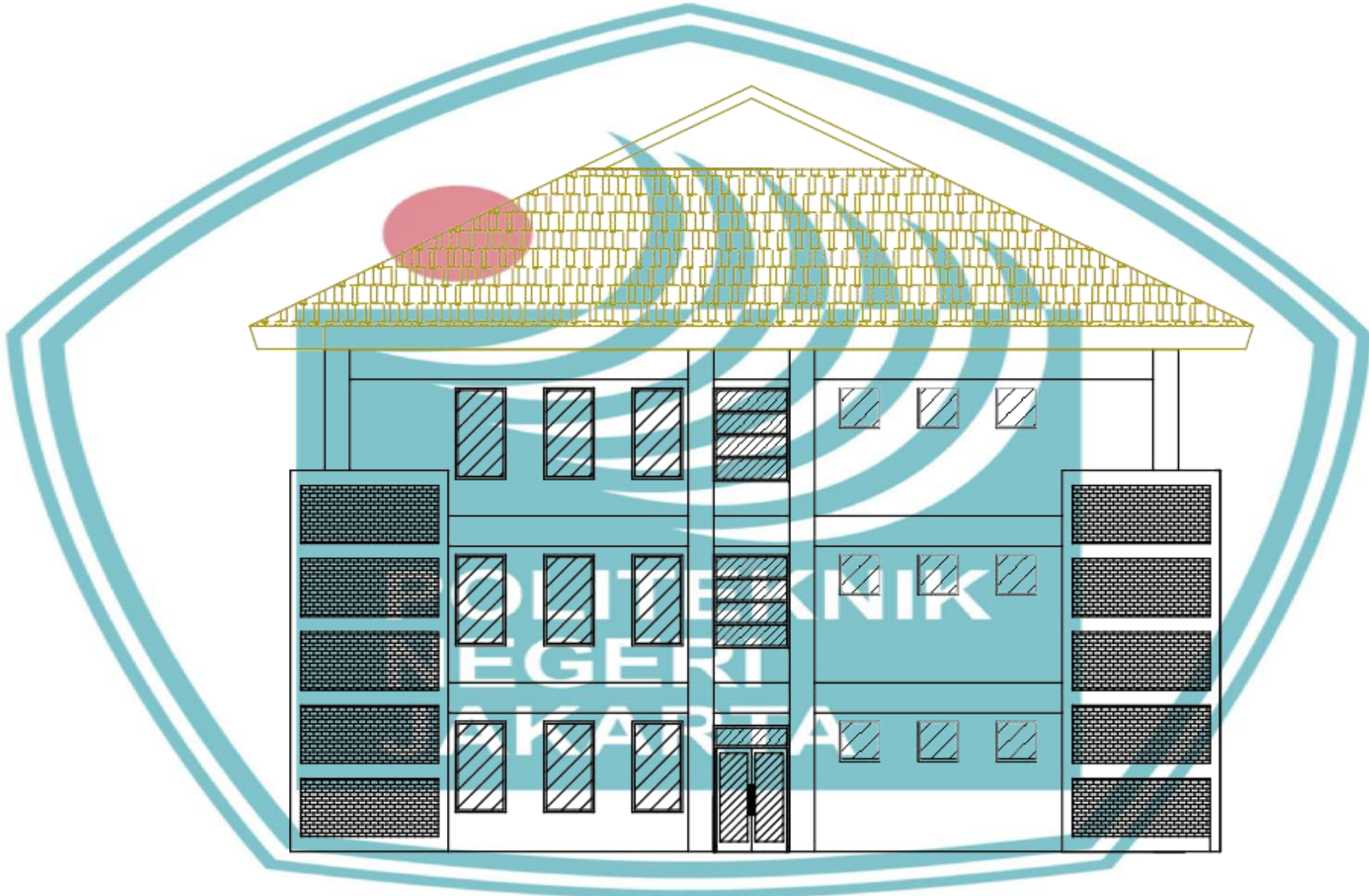
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, peruisan karya ilmiah, peruisan laporan, peruisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
Tampak Depan	
SKALA	
1 : 100	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
03	



 Tampak depan
SKALA 1 : 100

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

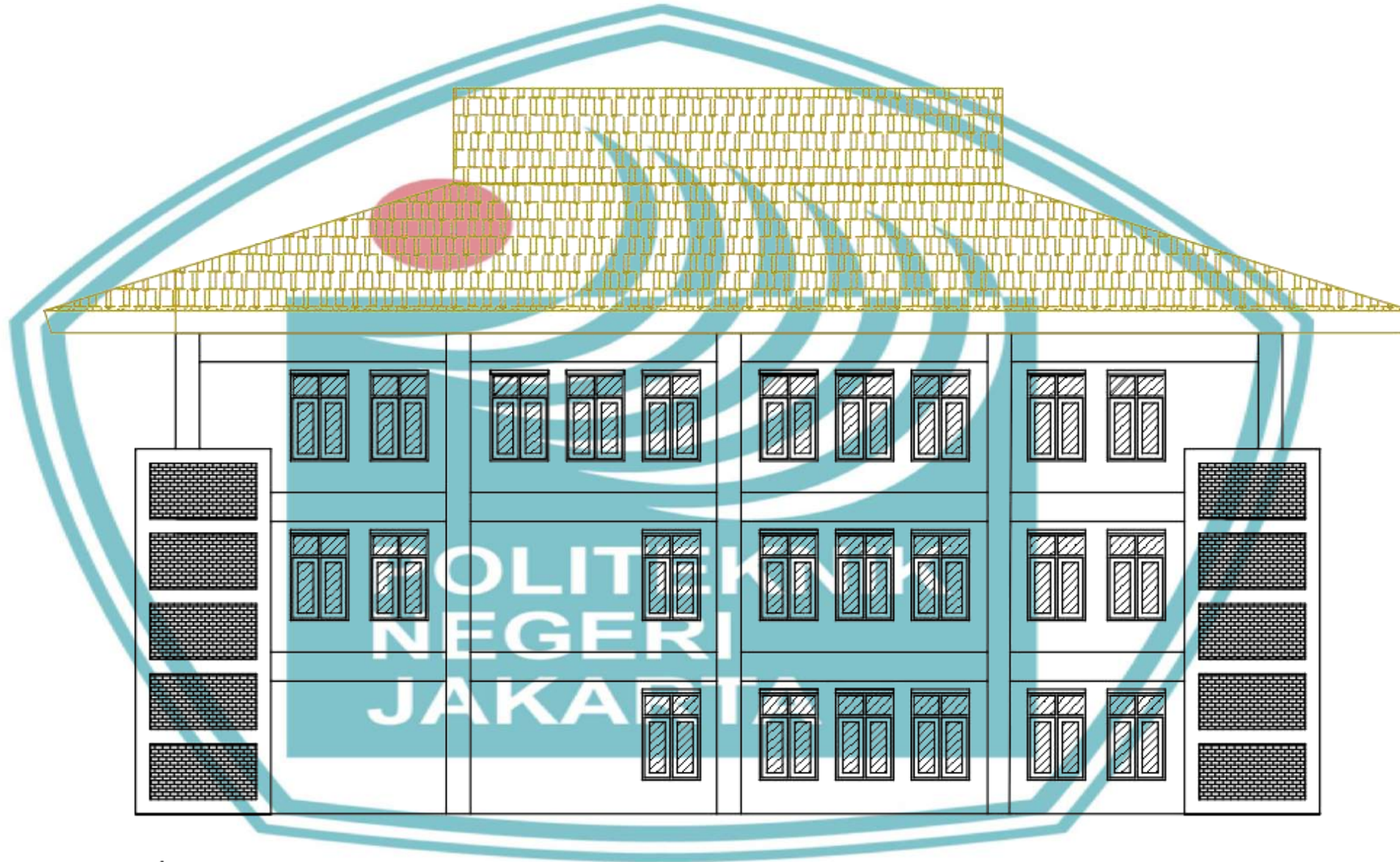




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak kanan

SKALA 1 : 100



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NAMA GAMBAR
TAMPAK SAMPING KANAN
SKALA
1 : 100
DIGAMBAR OLEH
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)
DIPERIKSA OLEH
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)
CATATAN
TANGGAL
06-08-2021
NO. GAMBAR
04



NAMA GAMBAR

TAMPAK
BELAKANG

SKALA

1 : 100

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

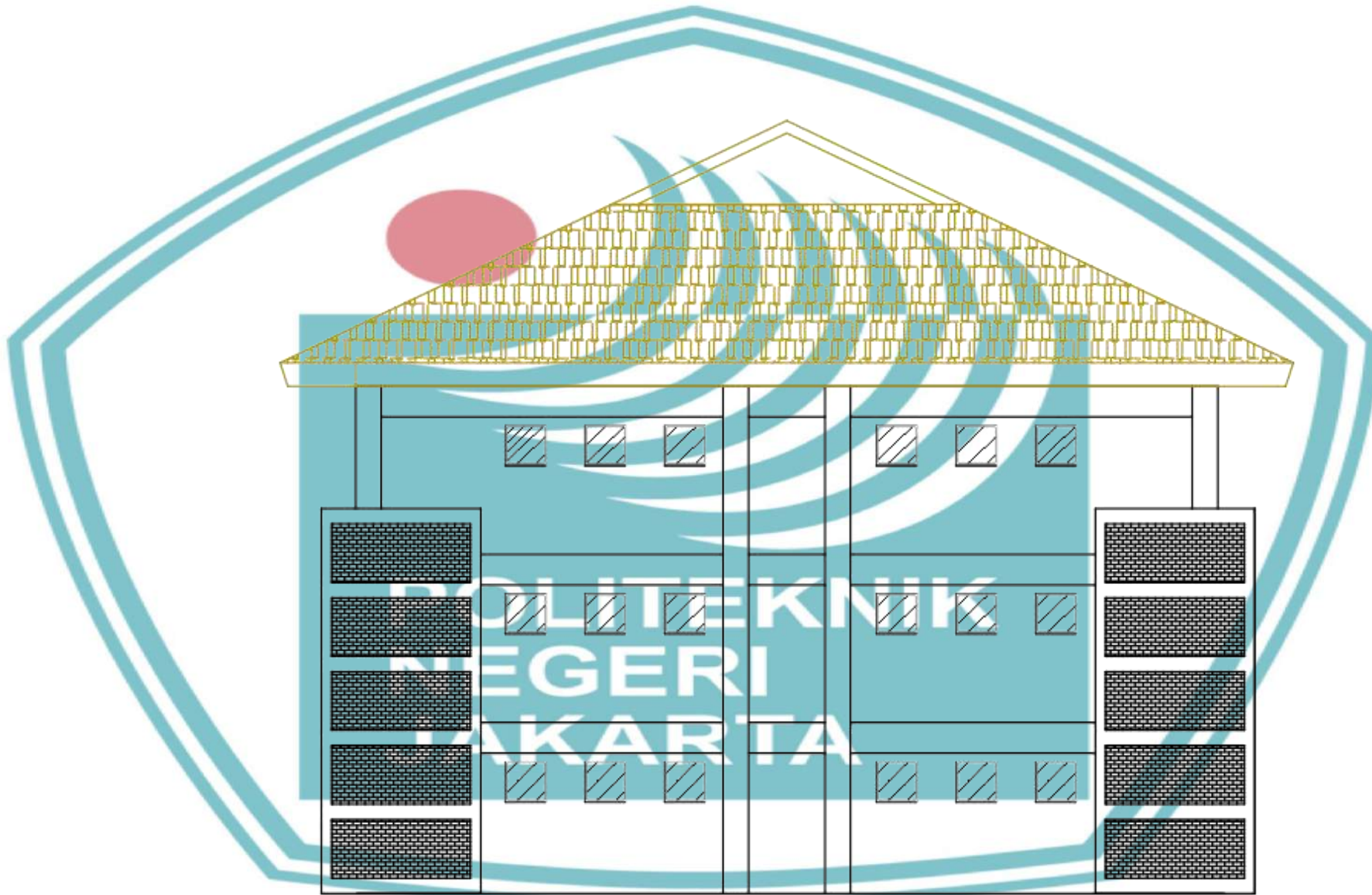
CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

05



Tampak Belakang

SKALA 1 : 100

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

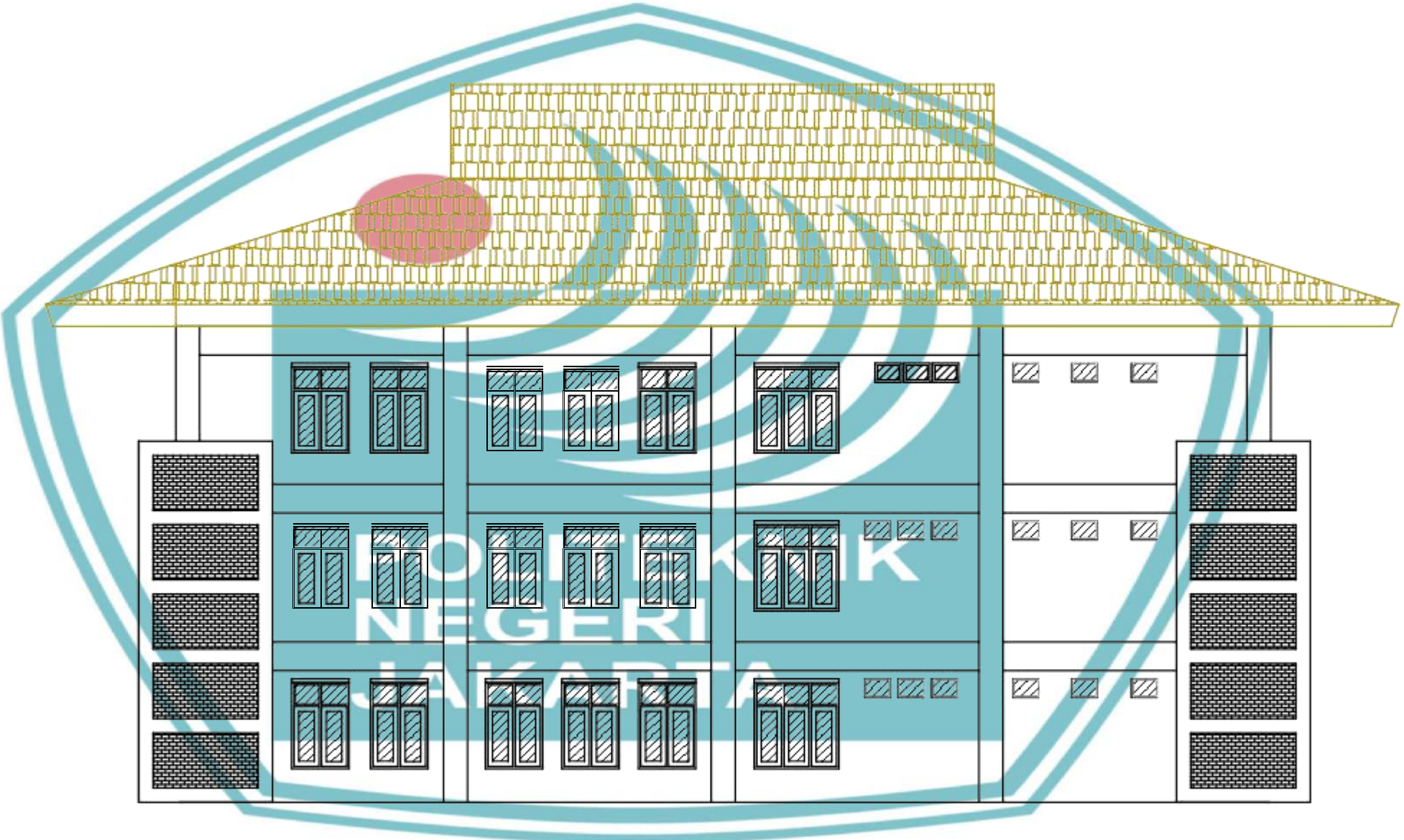
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NAMA GAMBAR
TAMPAK SAMPING KIRI
SKALA
1 : 100
DIGAMBAR OLEH
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)
DIPERIKSA OLEH
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)
CATATAN
TANGGAL
06-08-2021
NO. GAMBAR
06



 **Tampak Kiri**
SKALA 1 : 100

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

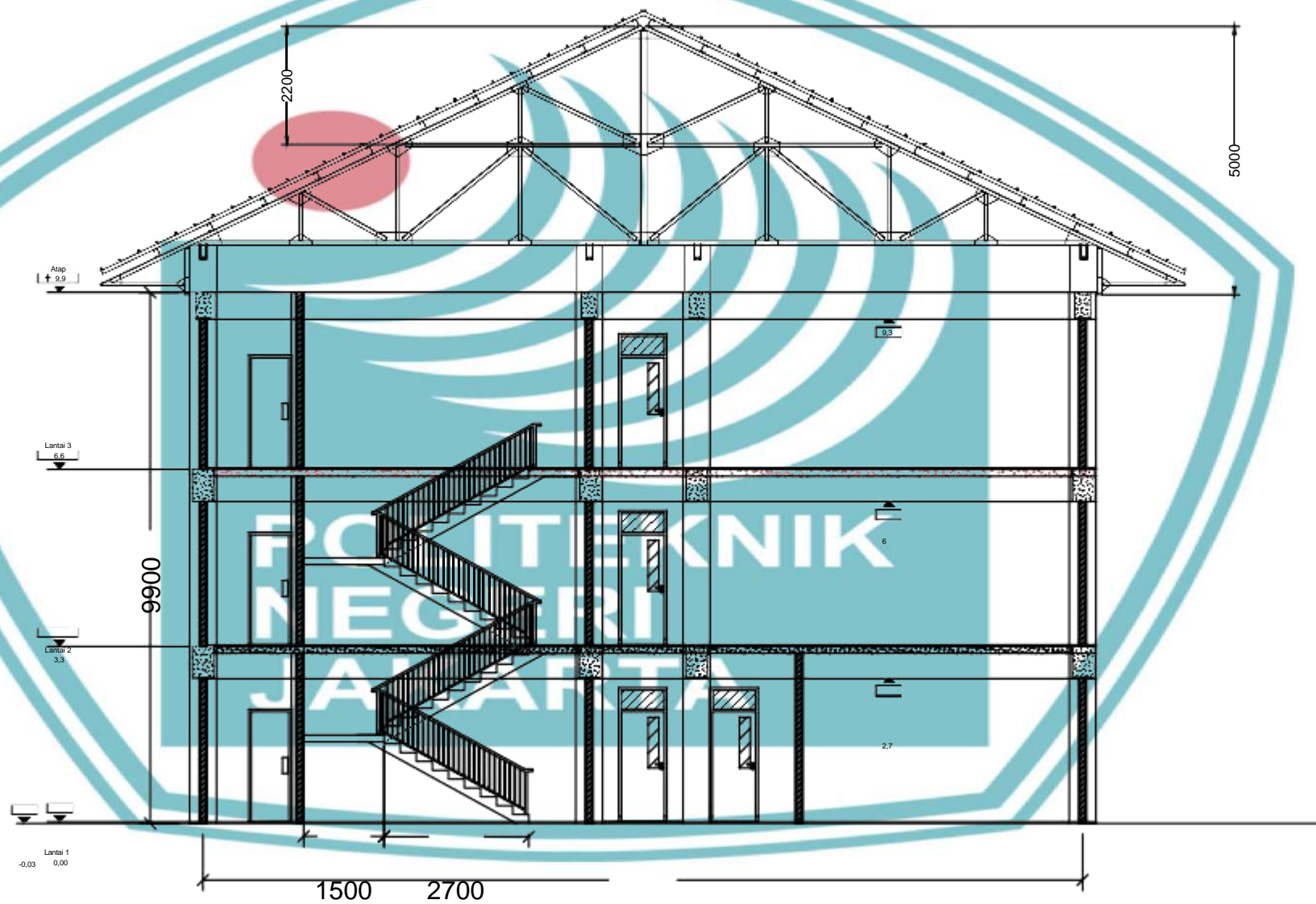




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Pot. A-A

SKALA 1 : 100

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



NAMA GAMBAR

POTONGAN A-A

SKALA

1 : 100

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

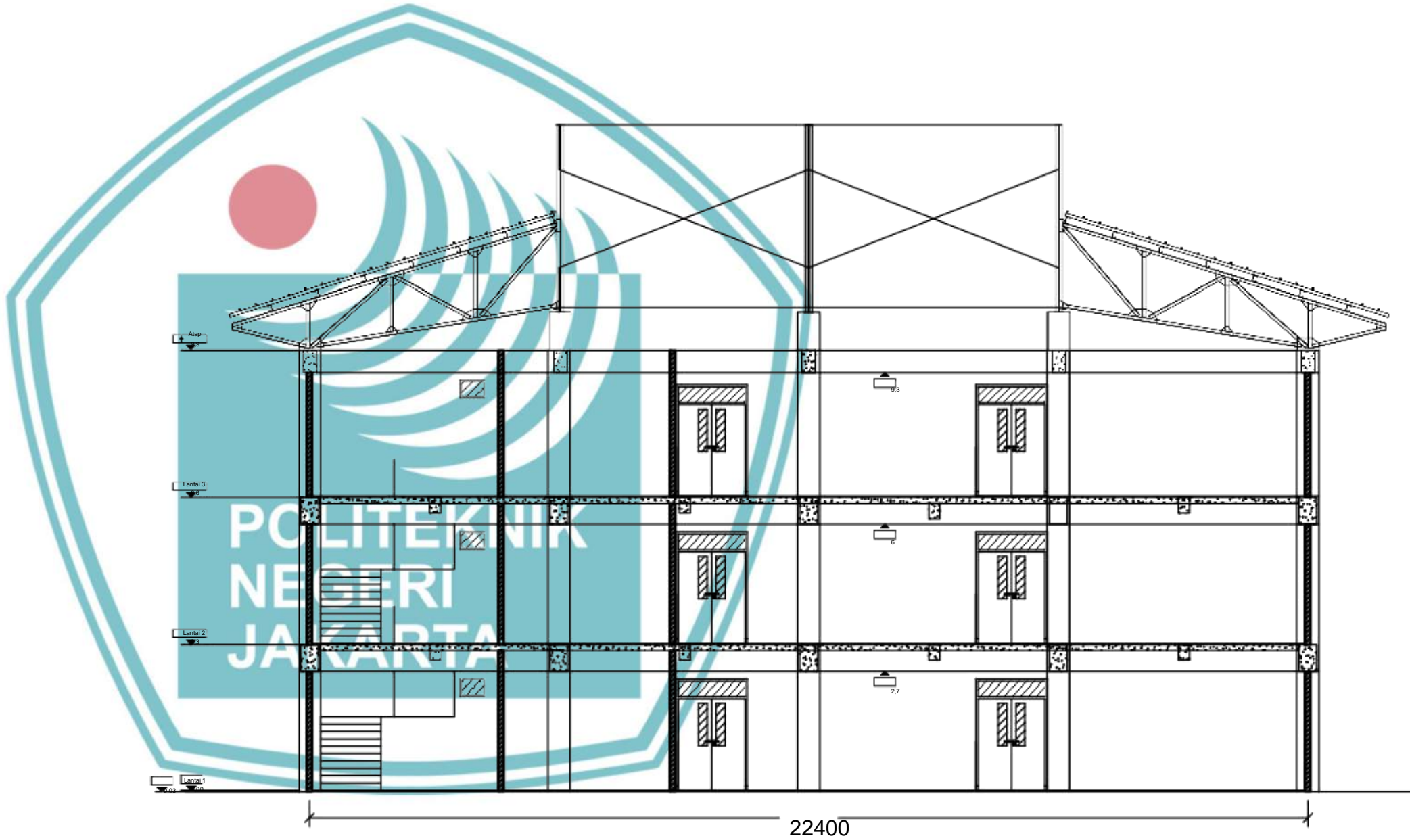
07



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Pot. B-B

SKALA 1 : 100



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
POTONGAN B-B	
SKALA	
1 : 100	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
08	



NAMA GAMBAR

DENAH KOLOM

SKALA

1 : 150

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

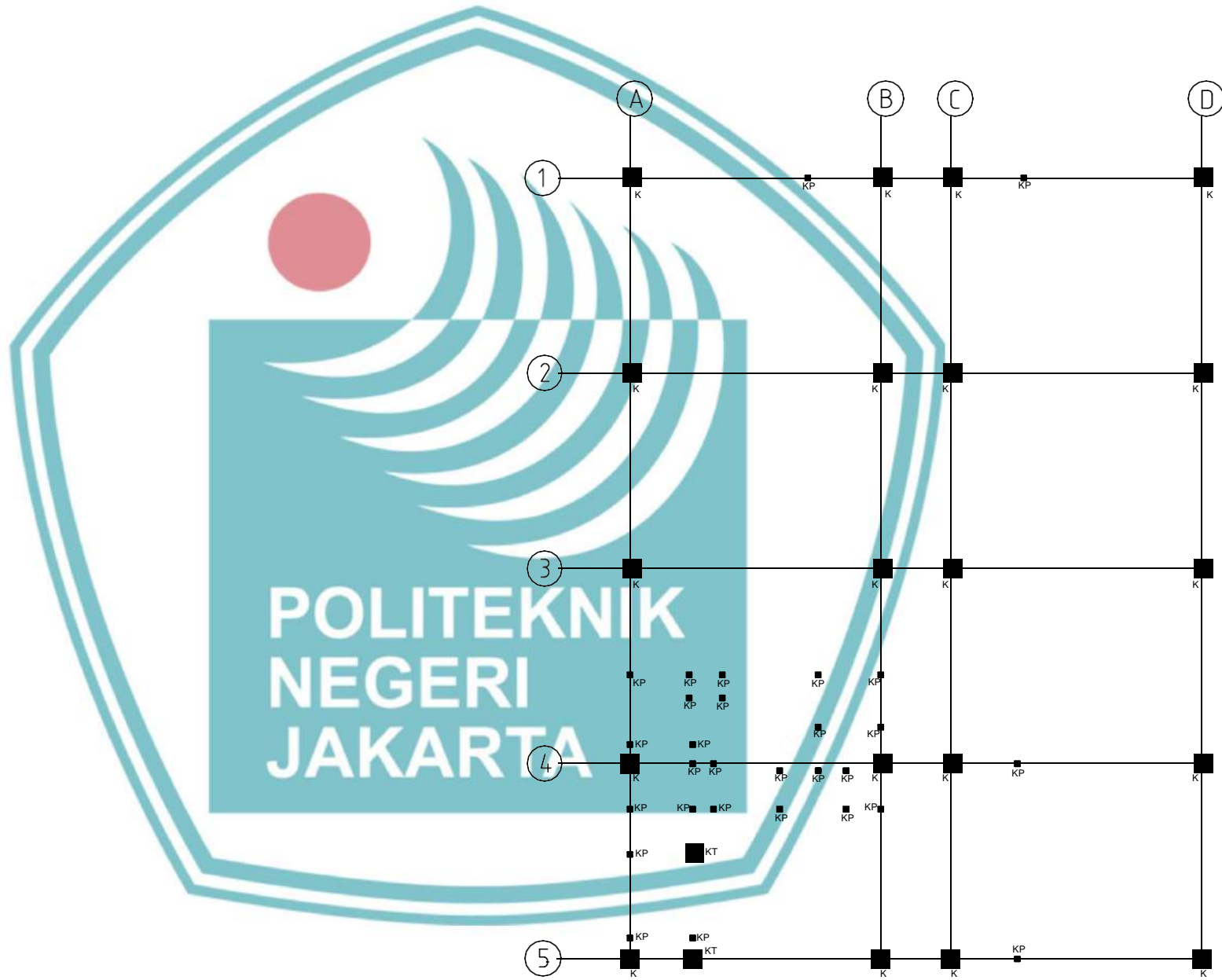
CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

09



Denah Kolom
SKALA 1 : 150

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



06-08-2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Denah Plat Lantai

SKALA 1 : 150

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

..\\sdr\\kadiraga_politeknik_negeri_jakarta.jpg

NAMA GAMBAR

DENAH PELAT LANTAI

SKALA

1 : 150

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung (1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

CATATAN

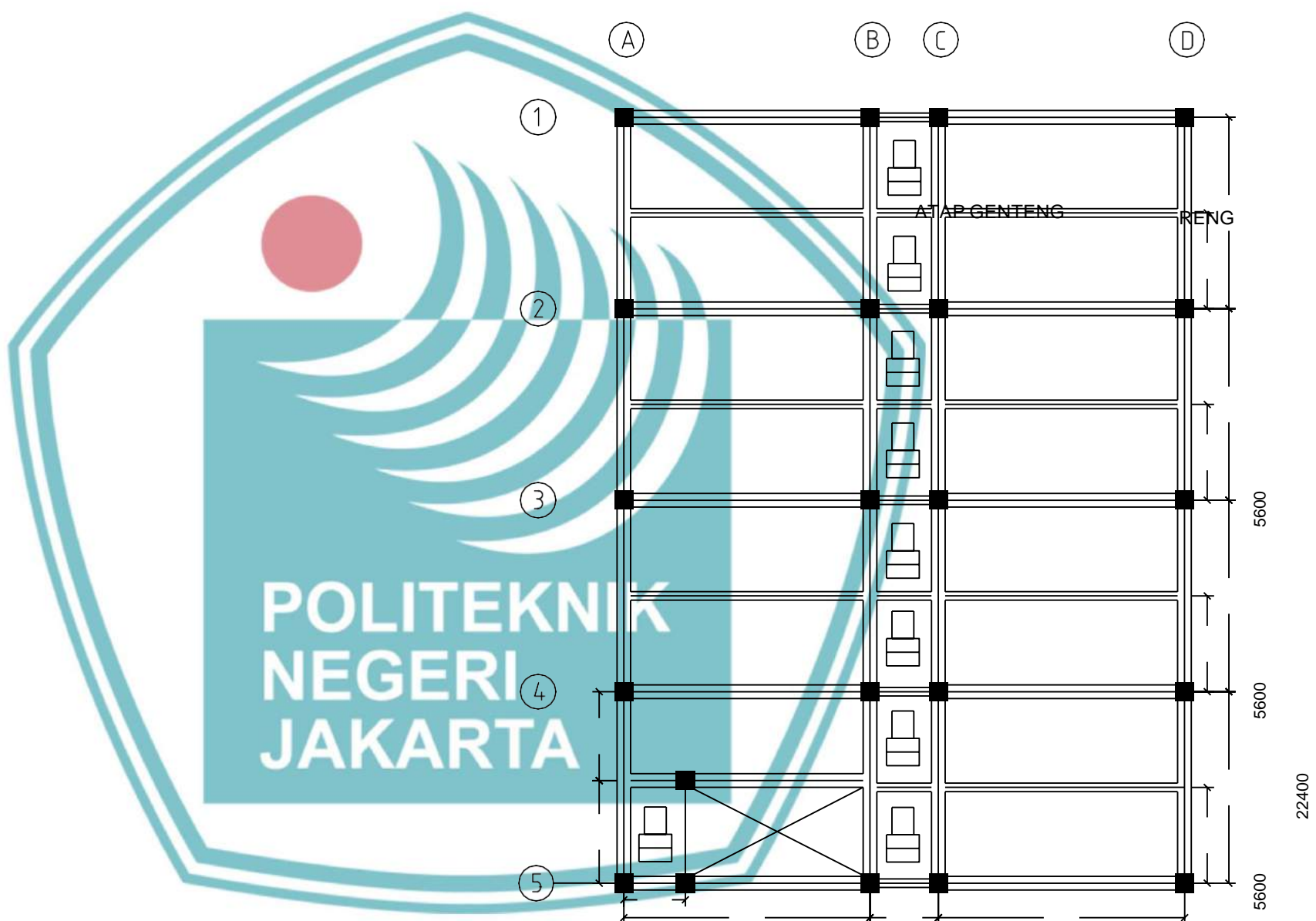
TANGGAL



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KASO

GORDING

KUDA-KUDA

06-08-2021
NO. GAMBAR
12
OLITEKNIK NEGERI JAKARTA
..\\s\\webaditgo_politeknik_negeri_jakarta.pg
NAMA GAMBAR
DENAH RENCANA ATAP
SKALA
1 : 150
DIGAMBAR OLEH
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)
DIPERIKSA OLEH
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)
CATATAN
tap
SKALA 1 : 150

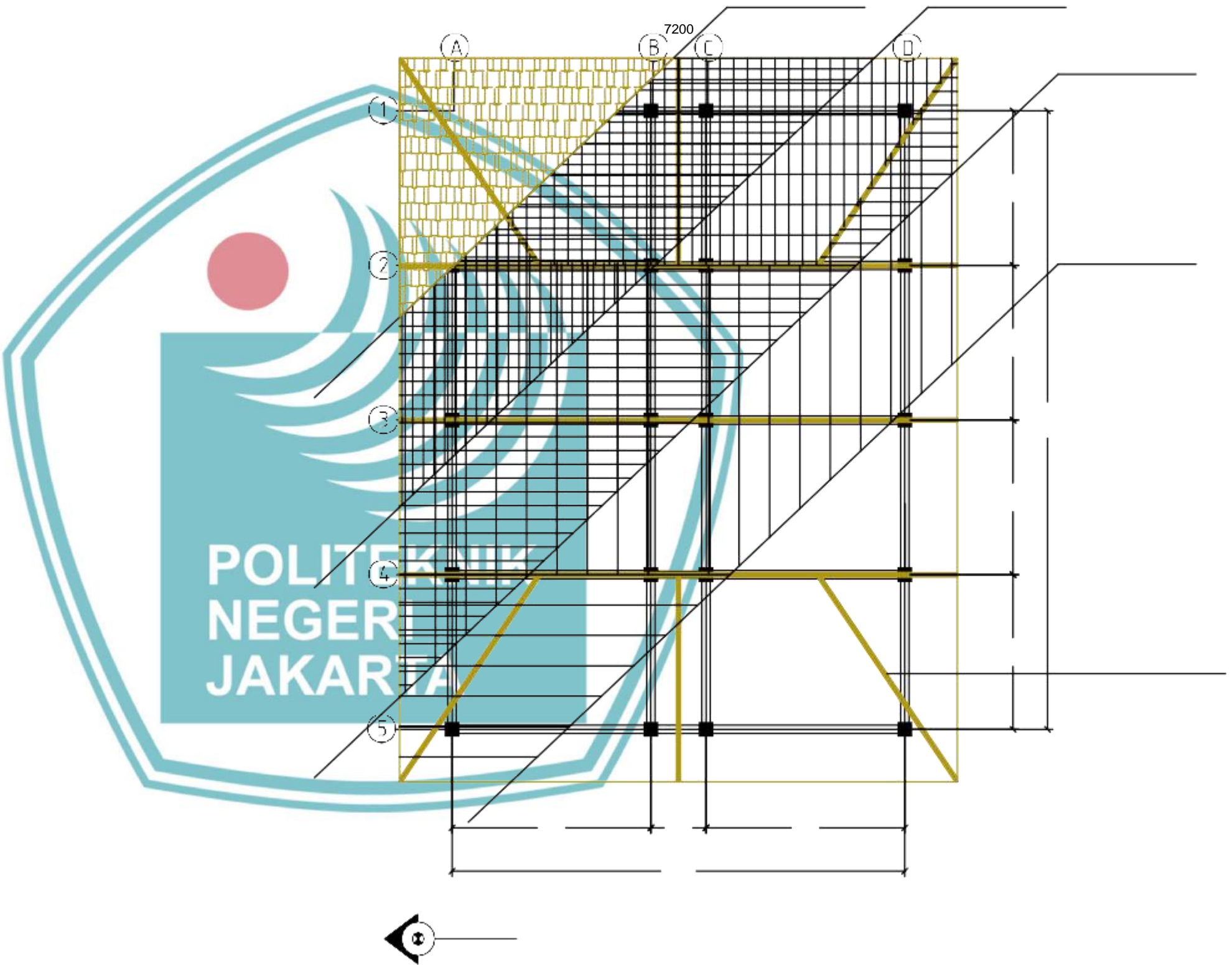
D
e
n
a
h
A

TANGGAL

06 - 08 - 2021

NO. GAMBAR

13



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

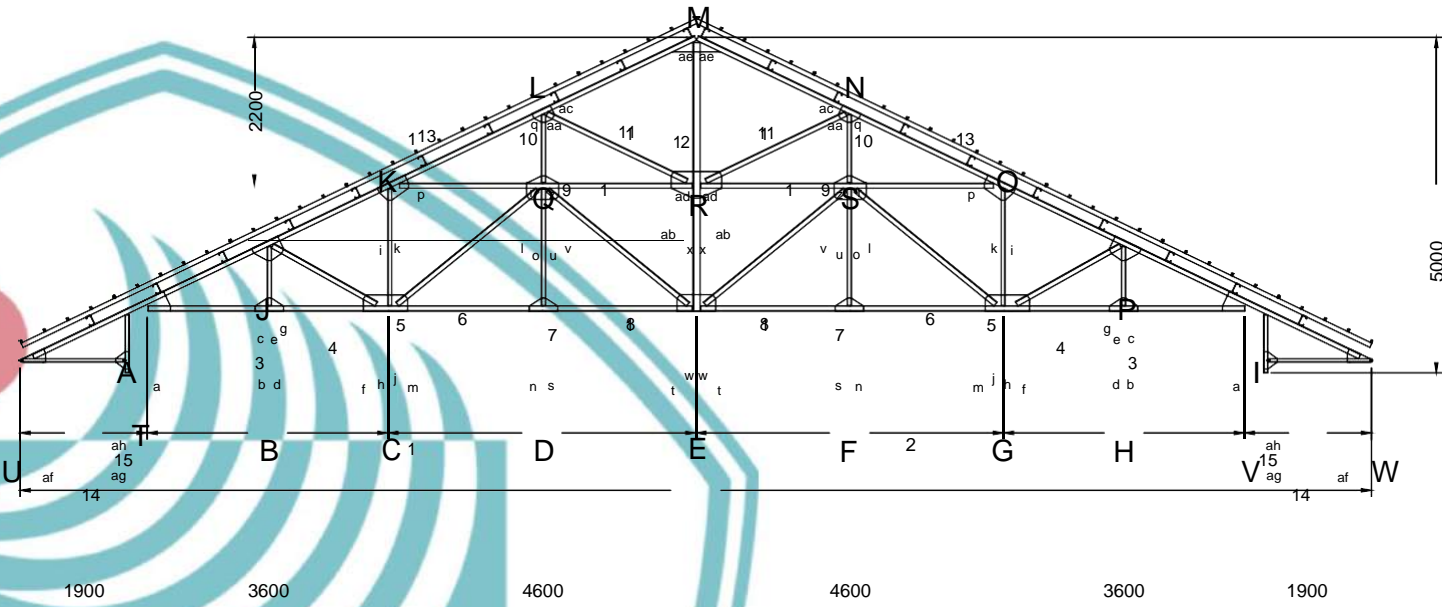
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



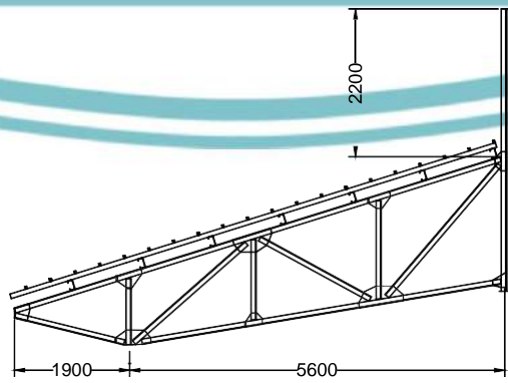


Hak Cipta :

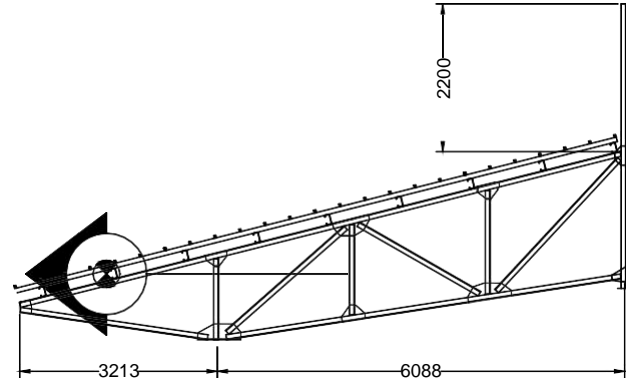
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POTONGAN A-A KUDA KUDA K1
SKALA 1 : 100



POTONGAN B-B KUDA KUDA JURAY J1
SKALA 1 : 100



POTONGAN C-C KUDA KUDA JURAY J2
SKALA 1 : 100



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



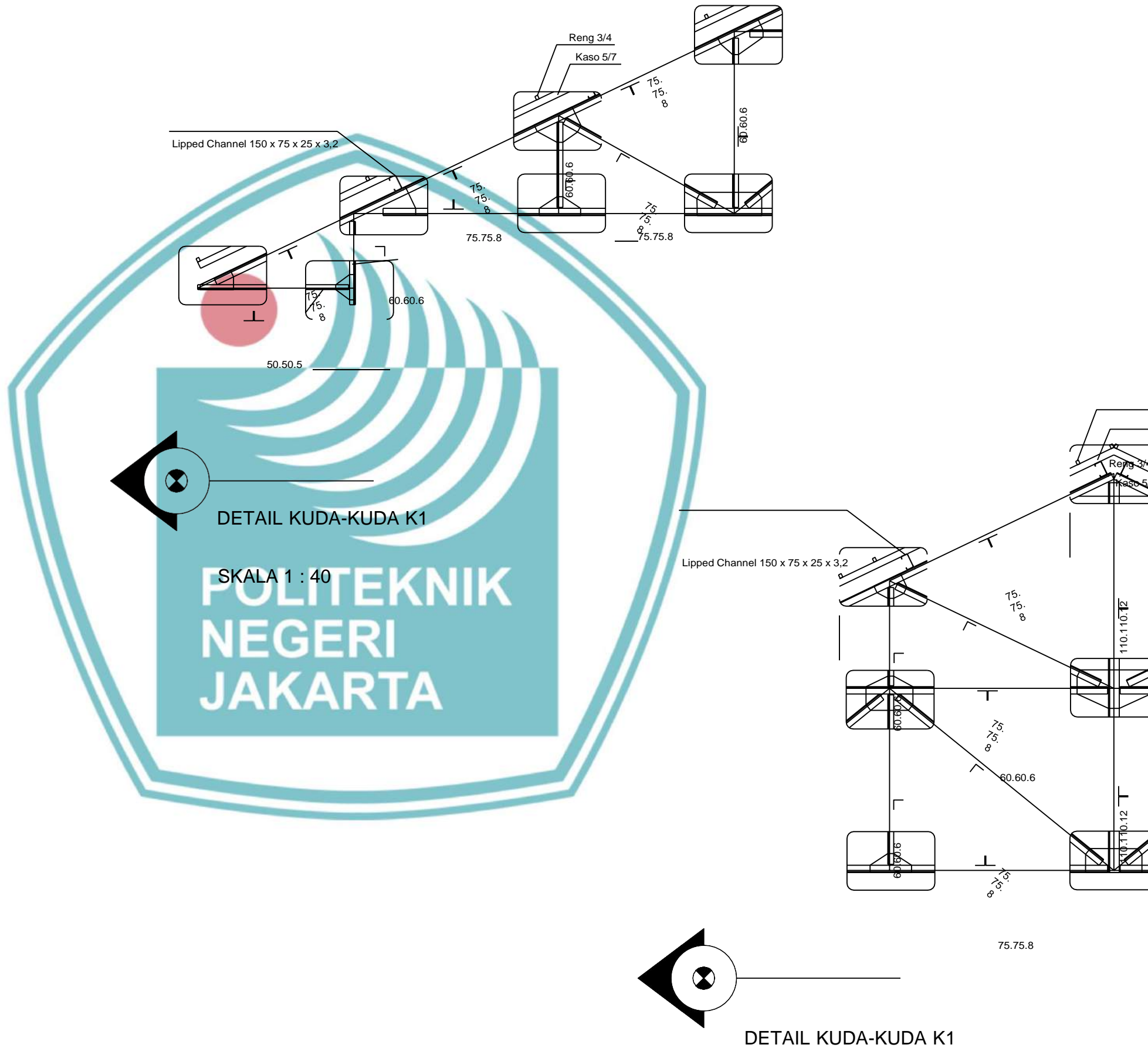
Lampiran 3. 2

Detail Kuda-Kuda



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

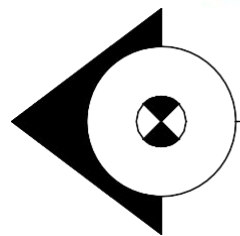
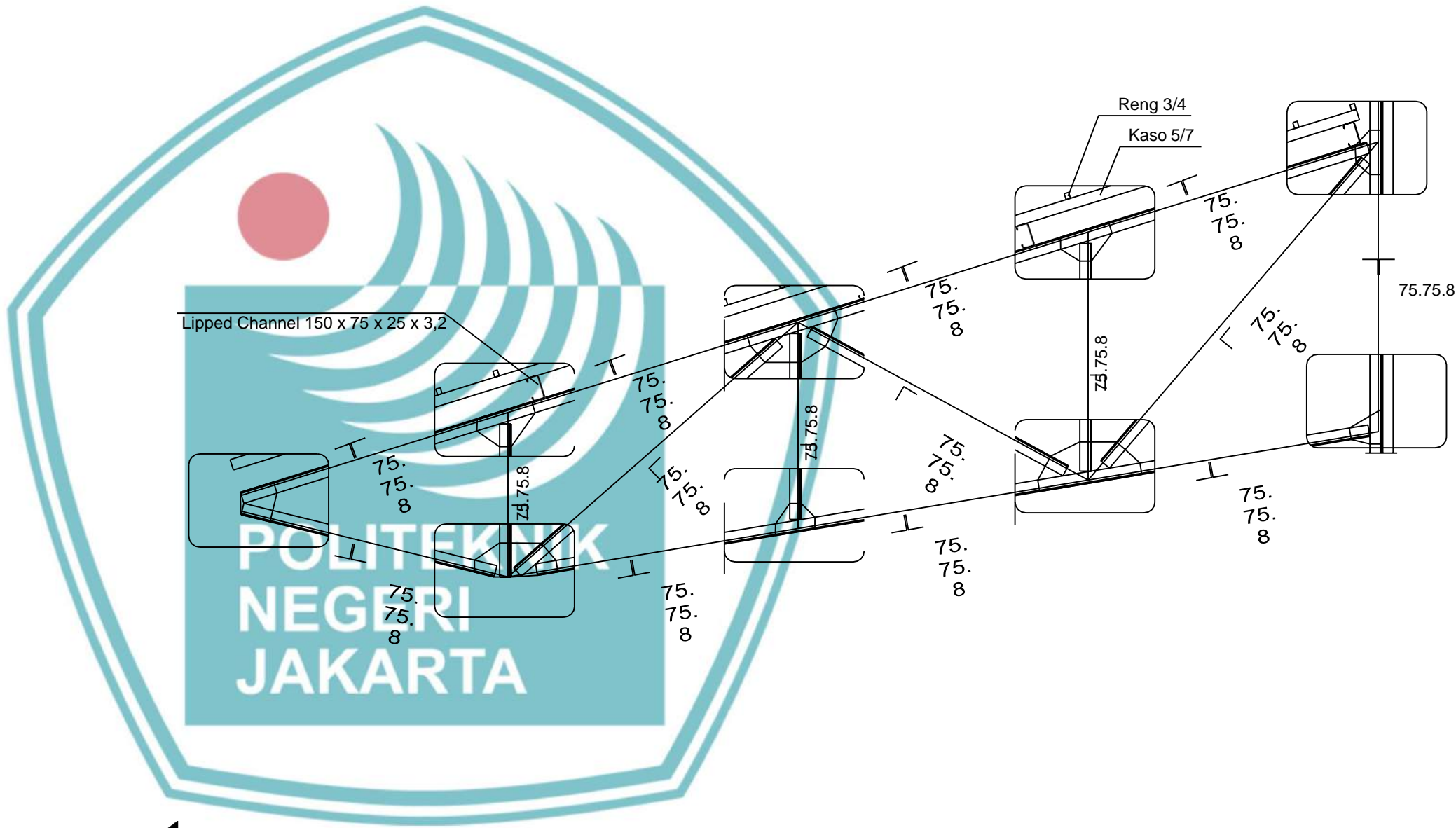
- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL RENCANA KUDA-KUDA I	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013)	
Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP.197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

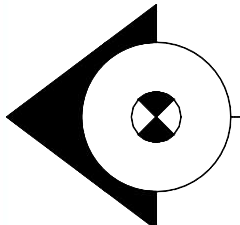
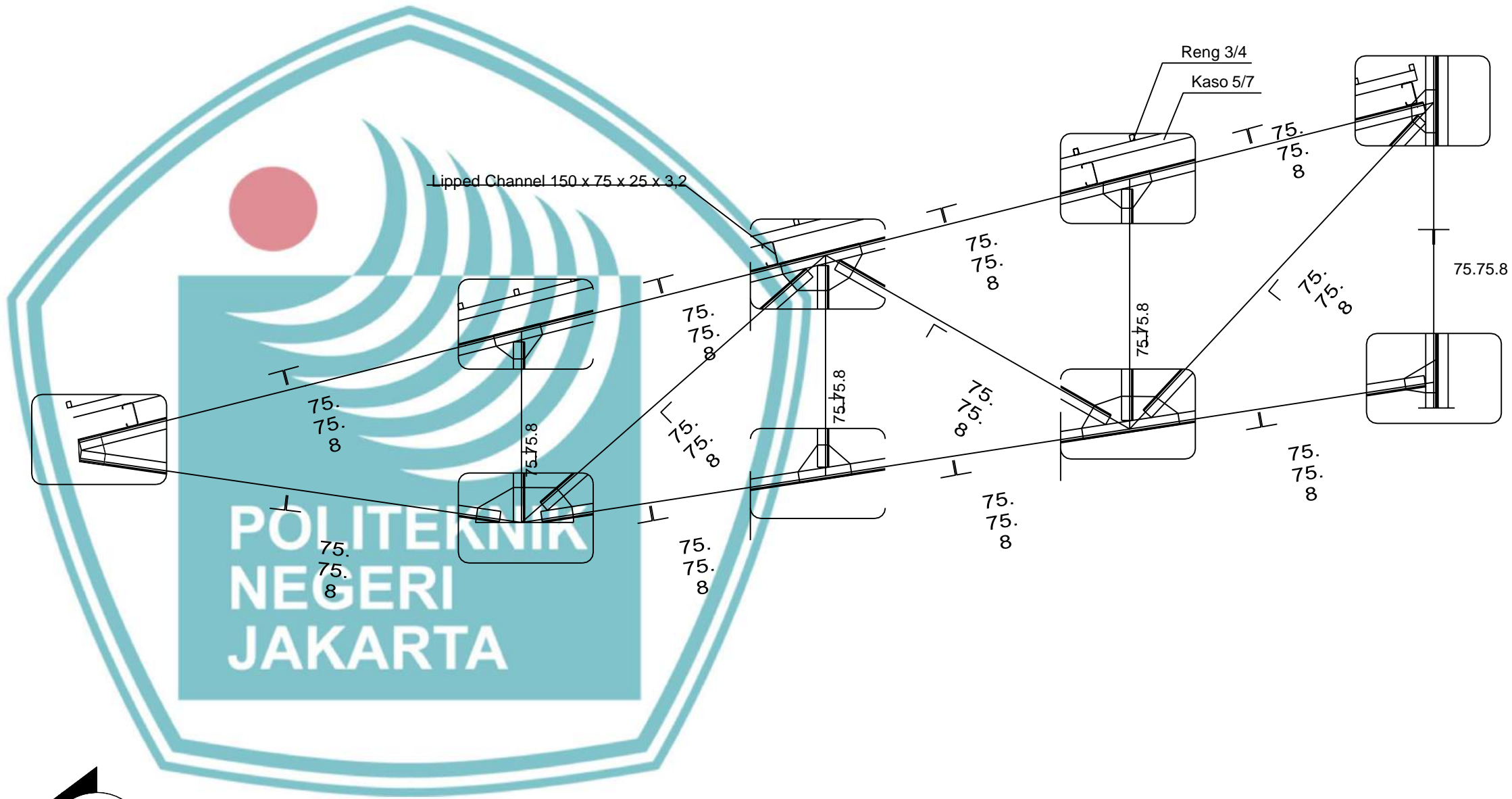


DETAIL KUDA-KUDA JURAY J1

SKALA 1 : 30


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL RENCANA KUDA-KUDA JURAY J1	
SKALA	
1 : 30	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
16	

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETAIL KUDA-KUDA JURAY J2

SKALA 1 : 30

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL RENCANA KUDA-KUDA JURAY J2	
SKALA	
1 : 30	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
17	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

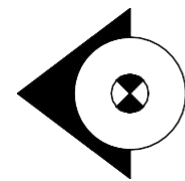
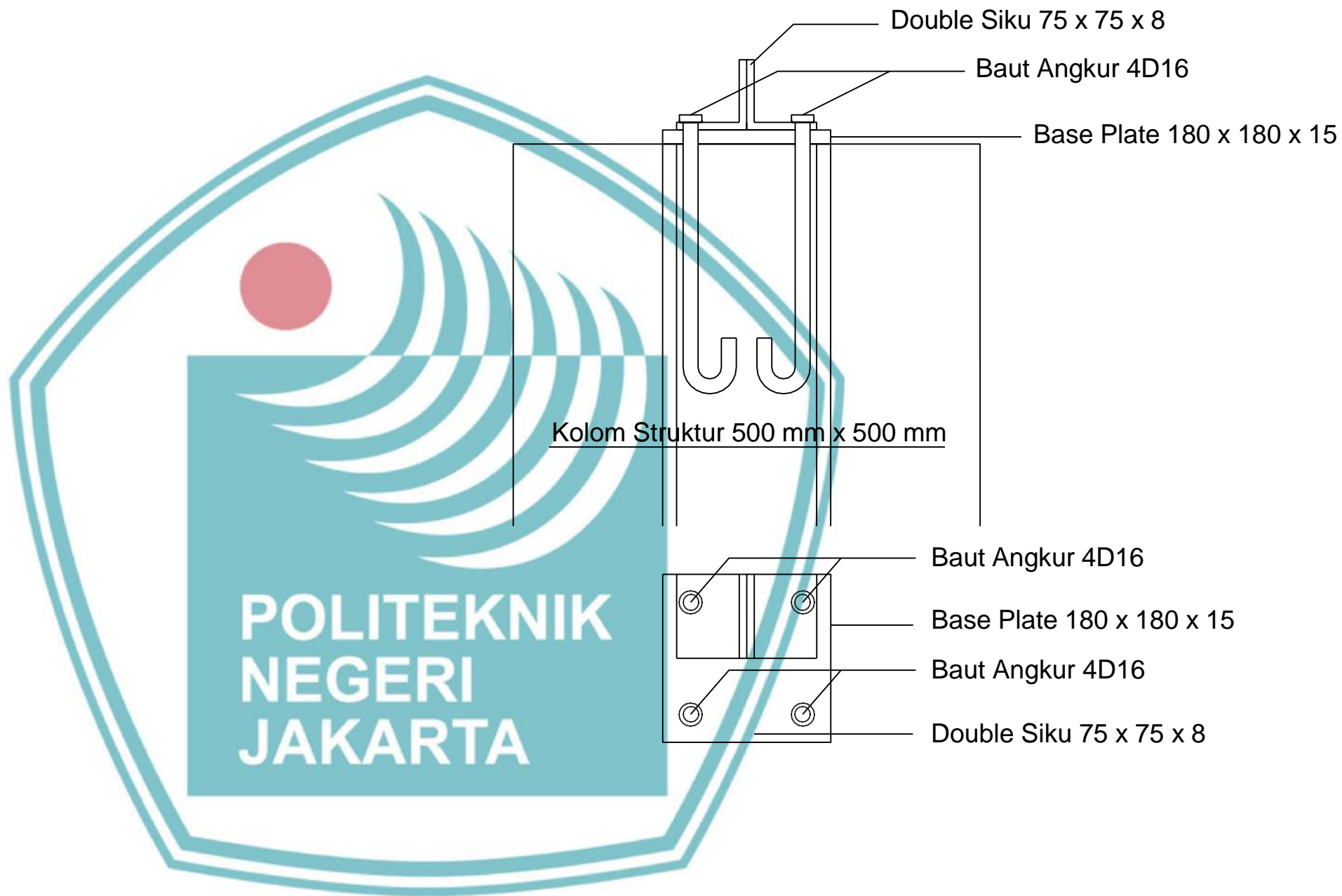
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETAIL BASE PLATE KUDA KUDA K1

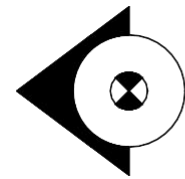
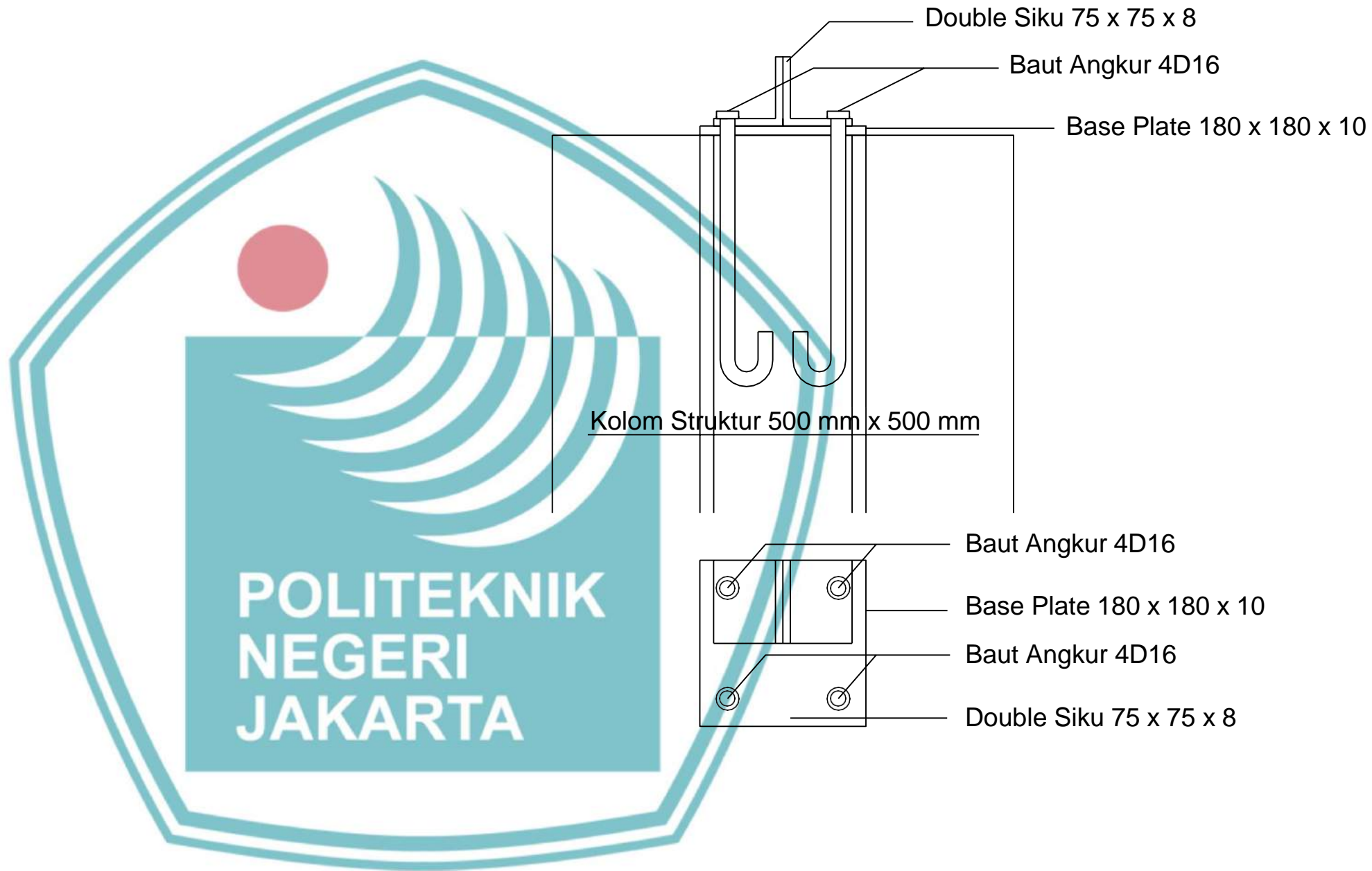
SKALA 1 : 5

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL BASE PLATE KUDA-KUDA K1	
SKALA	
1 : 5	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
18	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETAIL BASE PLATE KUDA KUDA JURAY J1

SKALA 1 : 5

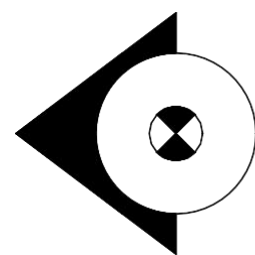
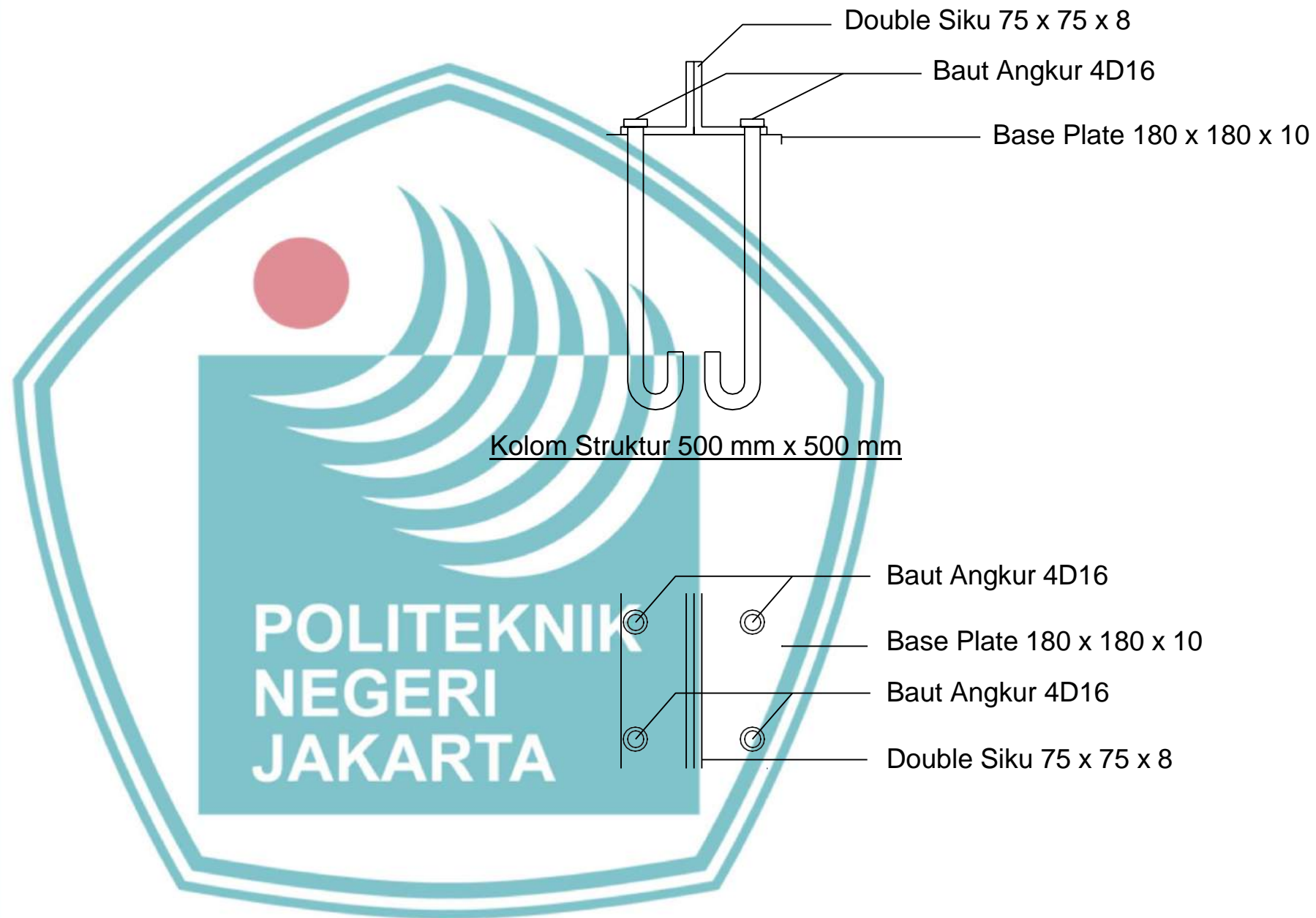
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL BASE PLATE KUDA-KUDA J1	
SKALA	
1 : 5	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
19	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETAIL BASE PLATE
KUDA KUDA JURAY J2
SKALA 1 : 5

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NAMA GAMBAR
DETAIL BASE PLATE KUDA-KUDA JURAY 2
SKALA
1 : 5
DIGAMBAR OLEH
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)
DIPERIKSA OLEH
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)
CATATAN
TANGGAL
06-08-2021
NO. GAMBAR
20



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3.3

Detail Balok



- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

B1			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 400 x 600	Dimensi	= 400 x 600
Tul. Utama Atas	= 6 D 19	Tul. Utama Atas	= 4 D 19
Tul. Utama Bawah	= 4 D 19	Tul. Utama Bawah	= 6 D 19
Tul. Sengkang	= 4 D10 - 200	Tul. Sengkang	= 3 D10 - 200

B3			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 250 x 300	Dimensi	= 250 x 300
Tul. Utama Atas	= 3 D 16	Tul. Utama Atas	= 2 D 16
Tul. Utama Bawah	= 2 D 16	Tul. Utama Bawah	= 3 D 16
Tul. Sengkang	= 3 D10 - 200	Tul. Sengkang	= 2 D10 - 200

B4 (Ring Balok L = 7200)			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 300 x 500	Dimensi	= 300 x 500
Tul. Utama Atas	= 3 D 16	Tul. Utama Atas	= 3 D 16
Tul. Utama Bawah	= 2 D 16	Tul. Utama Bawah	= 2 D 16
Tul. Sengkang	= 2 D10 - 250	Tul. Sengkang	= 2 D10 - 300

B2			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 400 x 600	Dimensi	= 400 x 600
Tul. Utama Atas	= 4 D 19	Tul. Utama Atas	= 3 D 19
Tul. Utama Bawah	= 3 D 19	Tul. Utama Bawah	= 4 D 19
Tul. Sengkang	= 4 D10 - 200	Tul. Sengkang	= 2 D10 - 200

B4 (Ring Balok L = 5600)			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 300 x 500	Dimensi	= 300 x 500
Tul. Utama Atas	= 3 D 16	Tul. Utama Atas	= 3 D 16
Tul. Utama Bawah	= 2 D 16	Tul. Utama Bawah	= 2 D 16
Tul. Sengkang	= 2 D10 - 200	Tul. Sengkang	= 2 D10 - 300

B5			
Tumpuan		Lapangan	
Dimensi	= 250 x 350	Dimensi	= 250 x 350
Tul. Utama Atas	= 3 D 16	Tul. Utama Atas	= 3 D 16
Tul. Utama Bawah	= 2 D 16	Tul. Utama Bawah	= 2 D 16
Tul. Sengkang	= 2 D10 - 300	Tul. Sengkang	= 2 D10 - 350

LIST PENULANGAN BALOK

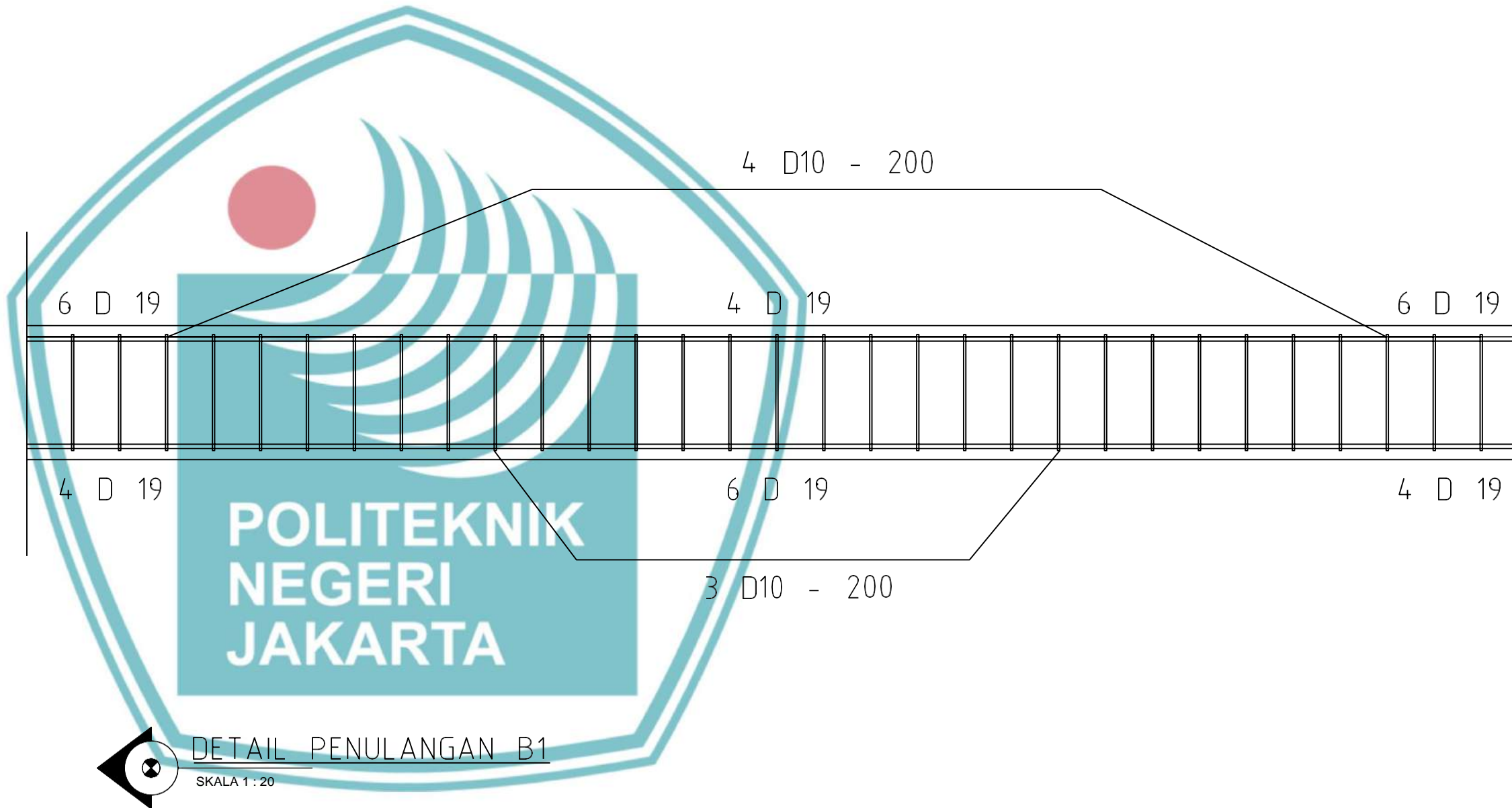
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
LIST PENULANGAN BALOK	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
21	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN B1	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
22	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



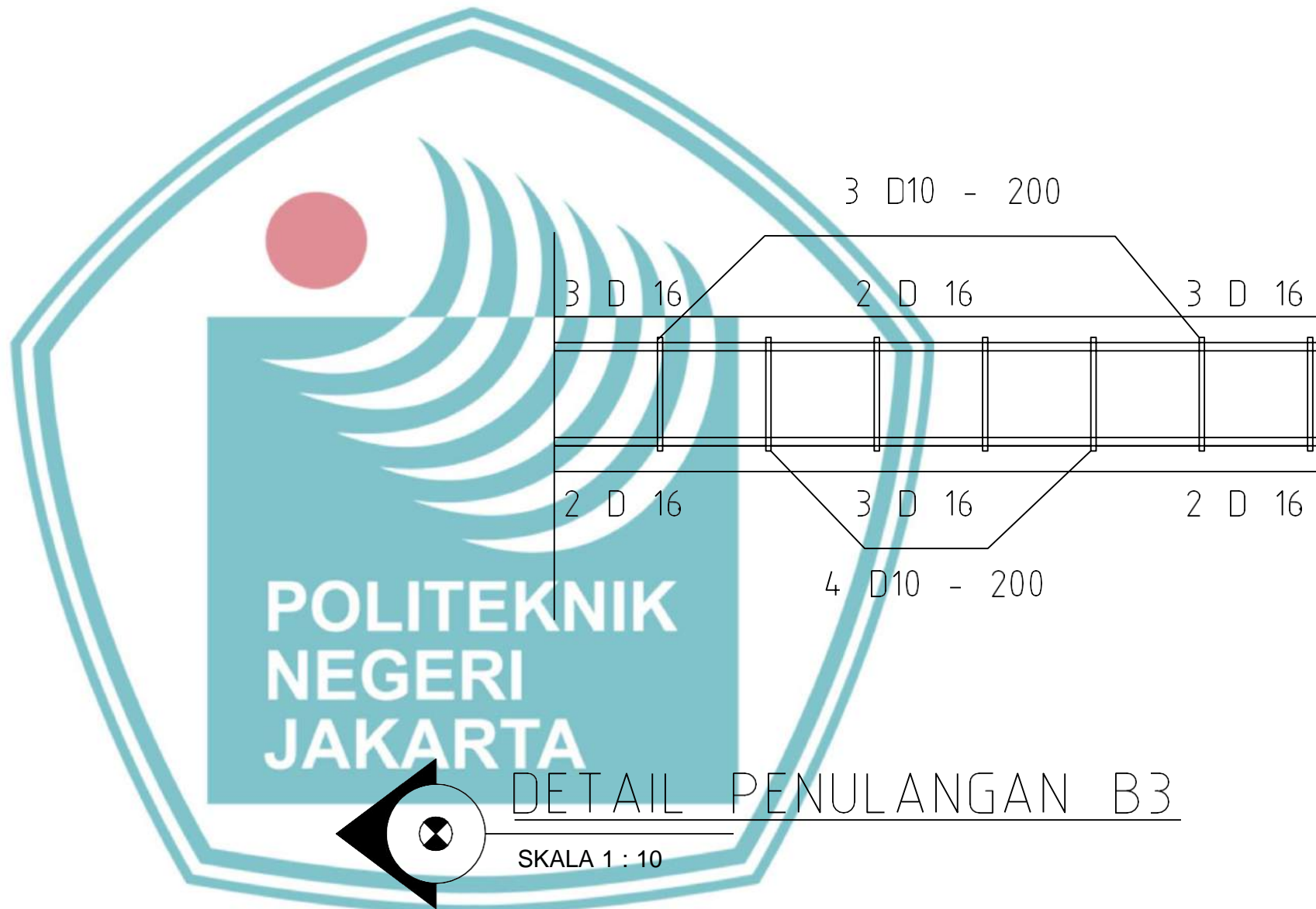
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN B2	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
23	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



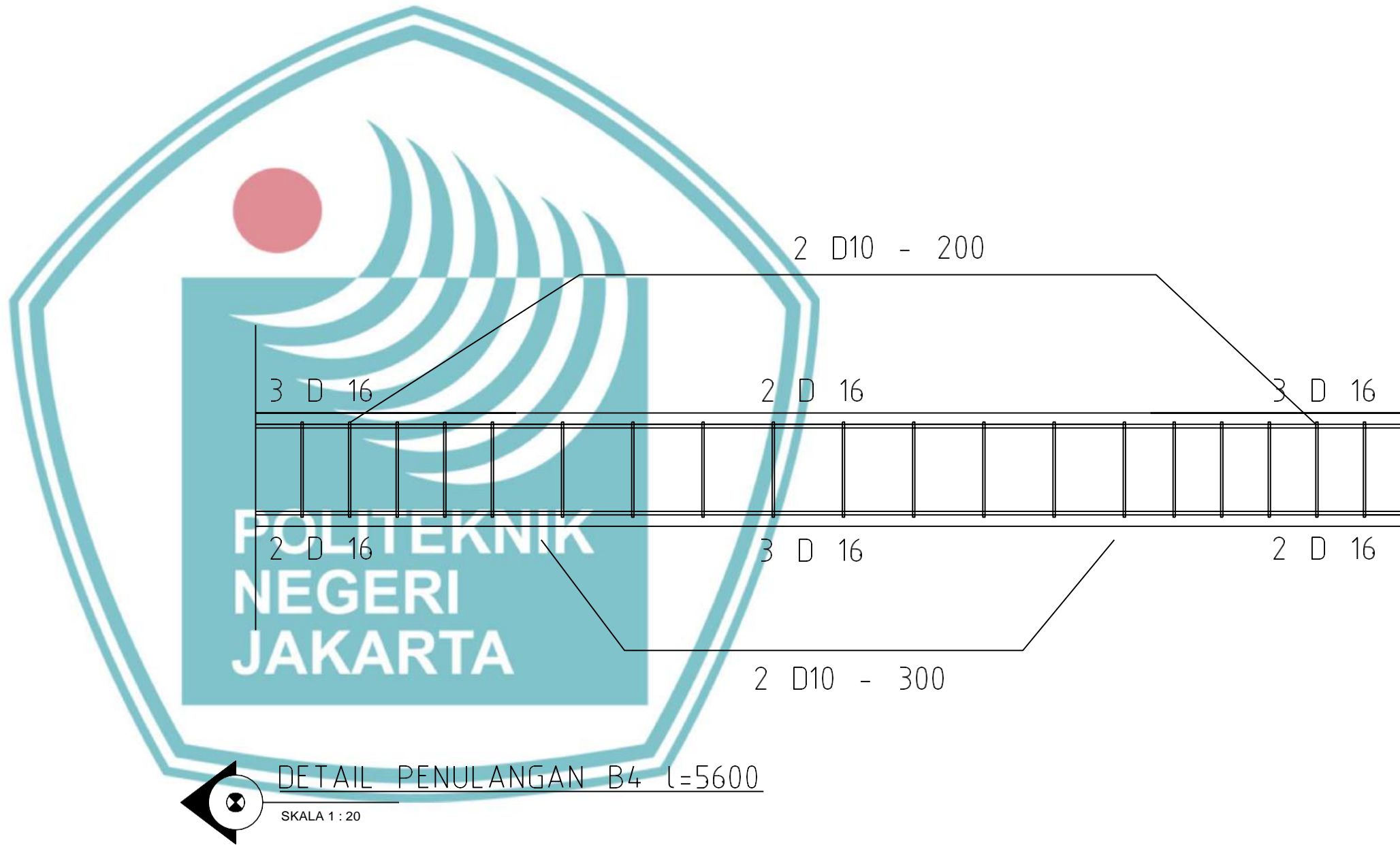
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN B3	
SKALA	
1 : 10	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
24	



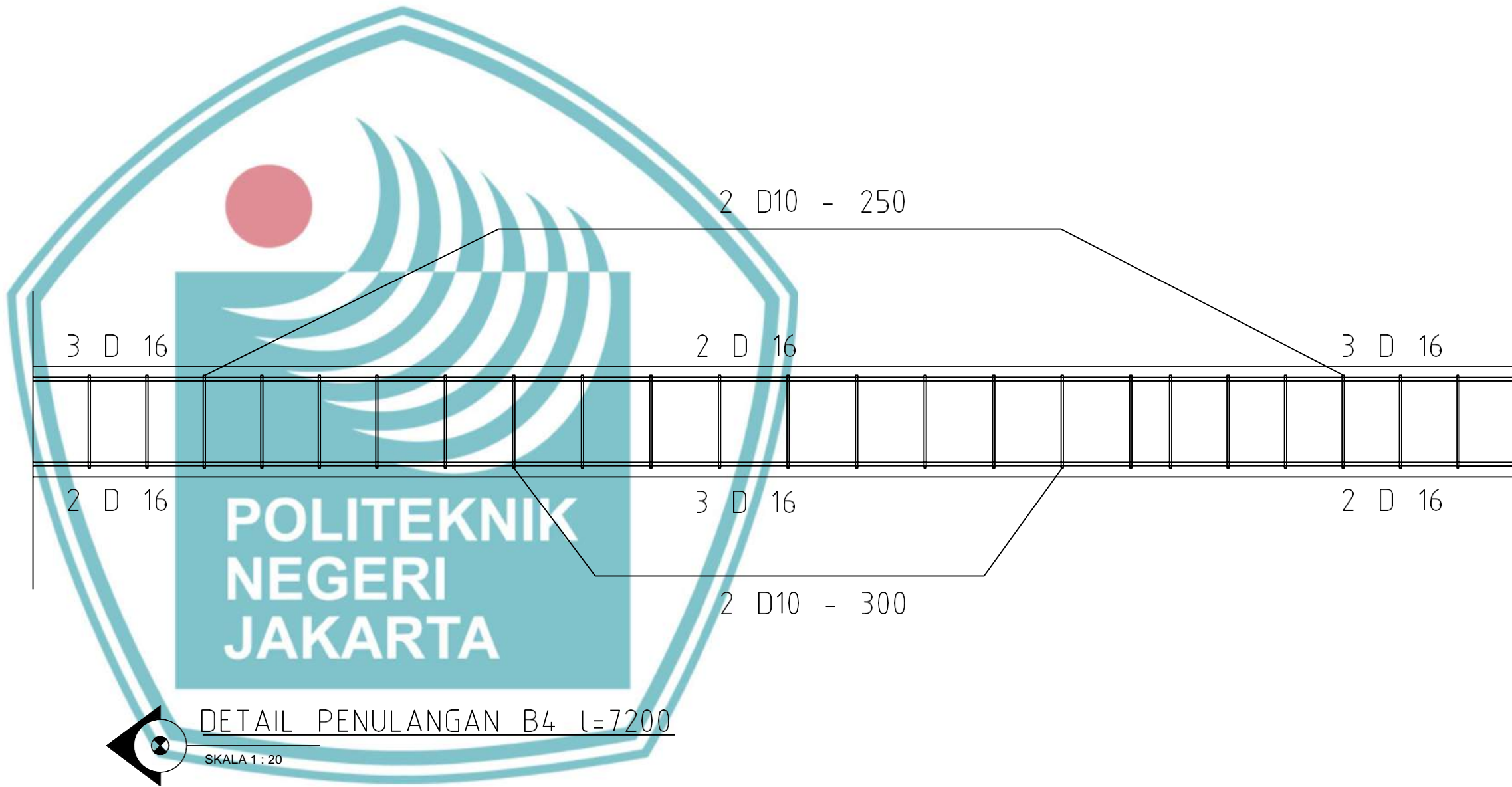
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN B4	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
25	



DETAIL PENULANGAN B4 $l=7200$

SKALA 1 : 20

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



NAMA GAMBAR

DETAIL
PENULANGAN B4

SKALA

1 : 20

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

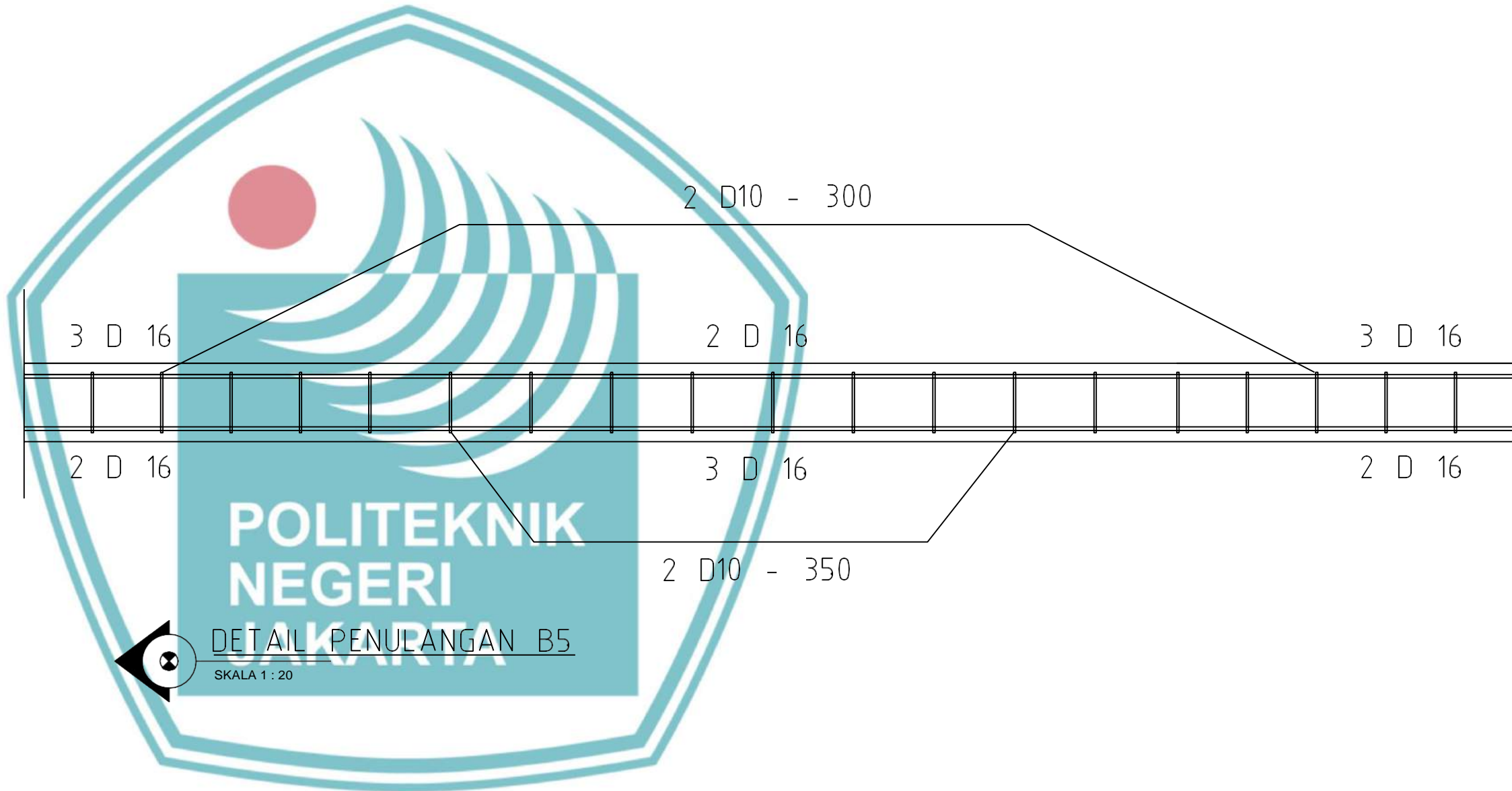
26

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DETAIL PENULANGAN B5
SKALA 1 : 20

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN B5	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
27	

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3.4

Detail Kolom dan HBK



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



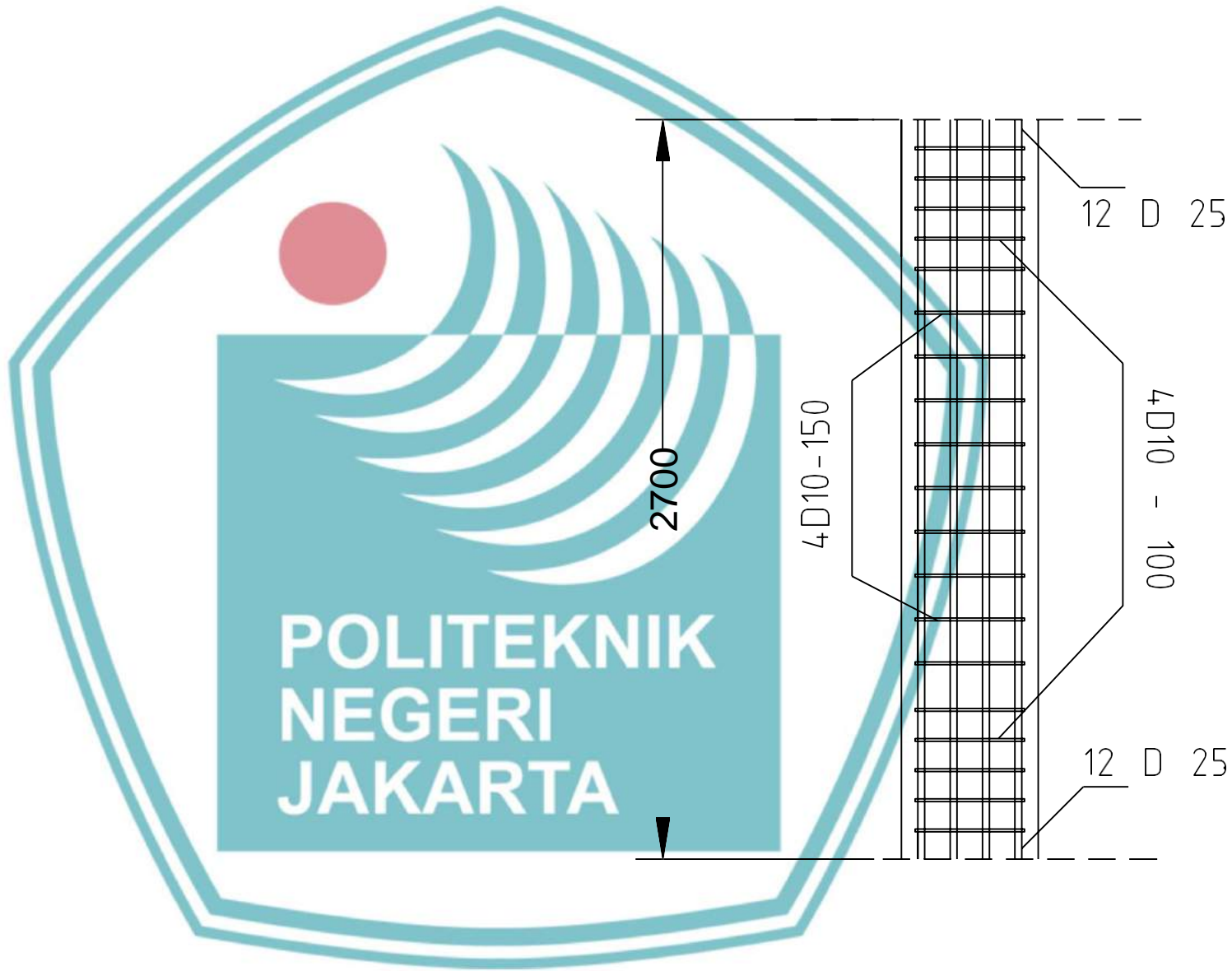
Kolom Utama Sudut		
Dimensi	=	500 x 500
Tul. Utama	=	12 D 25
Tul. Sengkang Tumpuan	=	4 D 10 - 100
Tul. Sengkang Lapangan	=	4 D 10 - 150

Kolom Utama Tepi		
Dimensi	=	500 x 500
Tul. Utama	=	12 D 25
Tul. Sengkang Tumpuan	=	4 D 10 - 100
Tul. Sengkang Lapangan	=	4 D 10 - 150

Kolom Utama Tengah		
Dimensi	=	500 x 500
Tul. Utama	=	12 D 25
Tul. Sengkang Tumpuan	=	4 D 10 - 100
Tul. Sengkang Lapangan	=	4 D 10 - 150


LIST PENULANGAN KOLOM

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
LIST PENULANGAN KOLOM	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
28	



Detail Kolom Utama Sudut

SKALA 1 : 20

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN KOLOM UTAMA SUDUT	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
29	

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

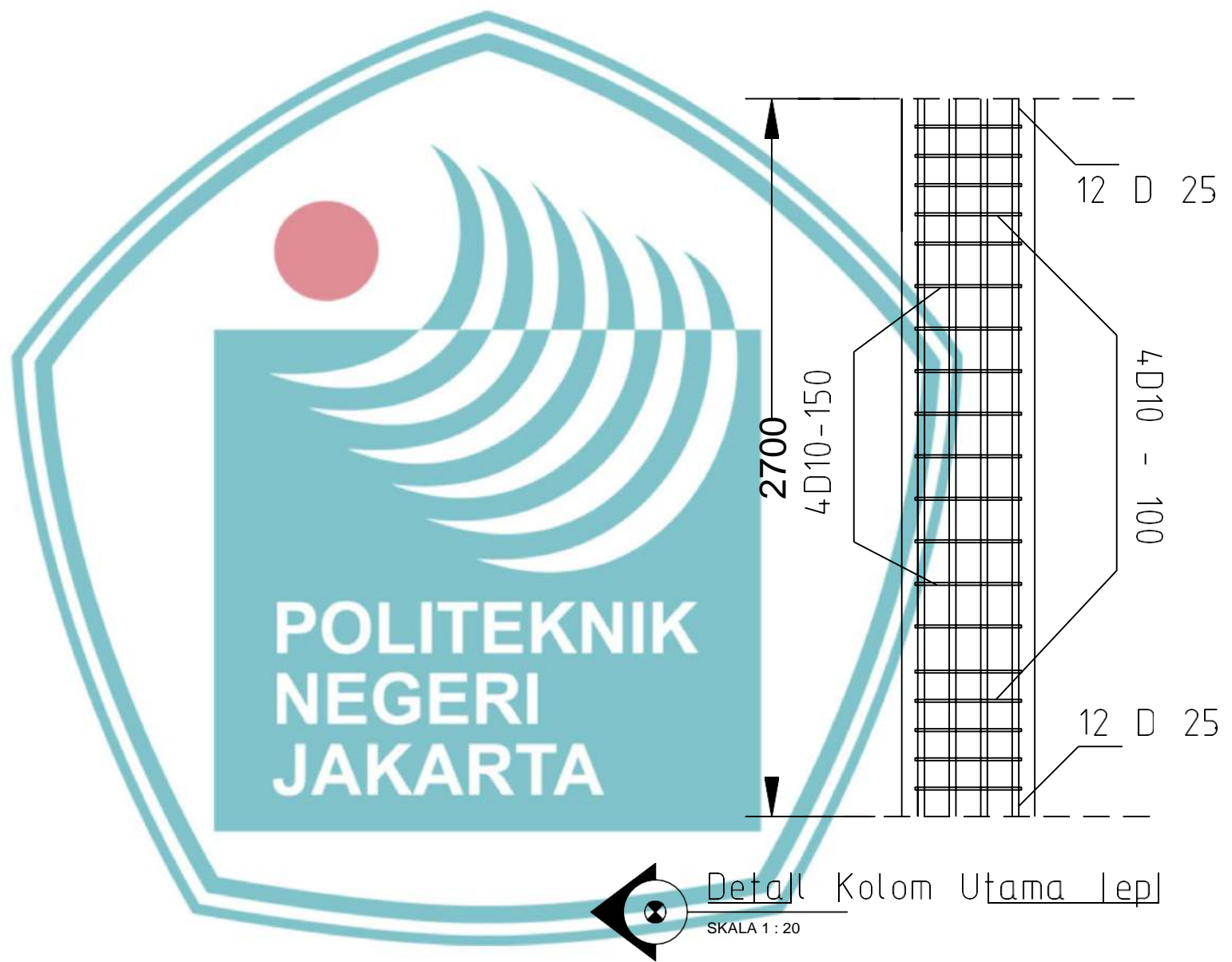
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



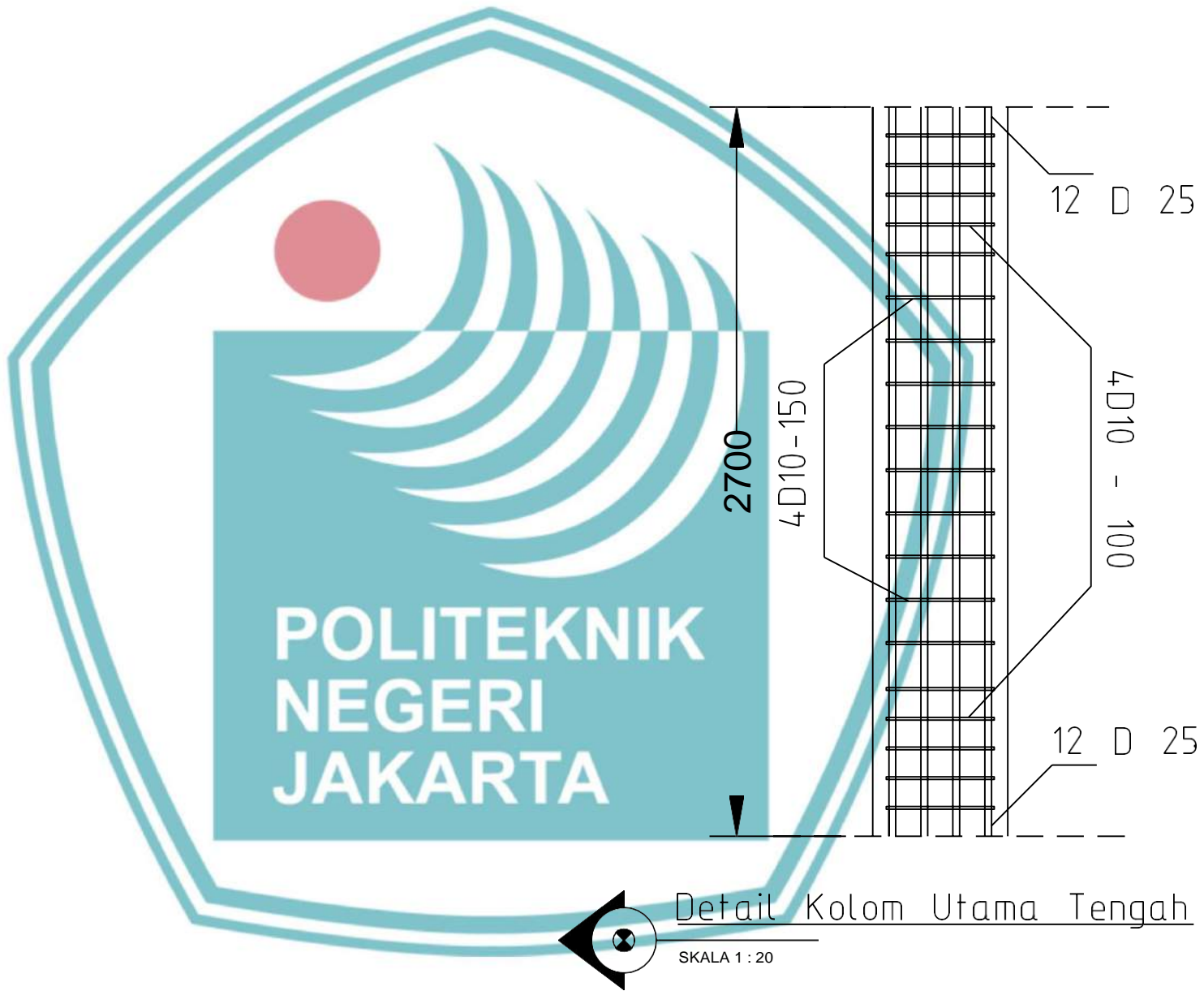


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN KOLOM UTAMA TEPI	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
30	




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
 POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN KOLOM UTAMA TENGAH	
SKALA	
1 : 20	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
31	

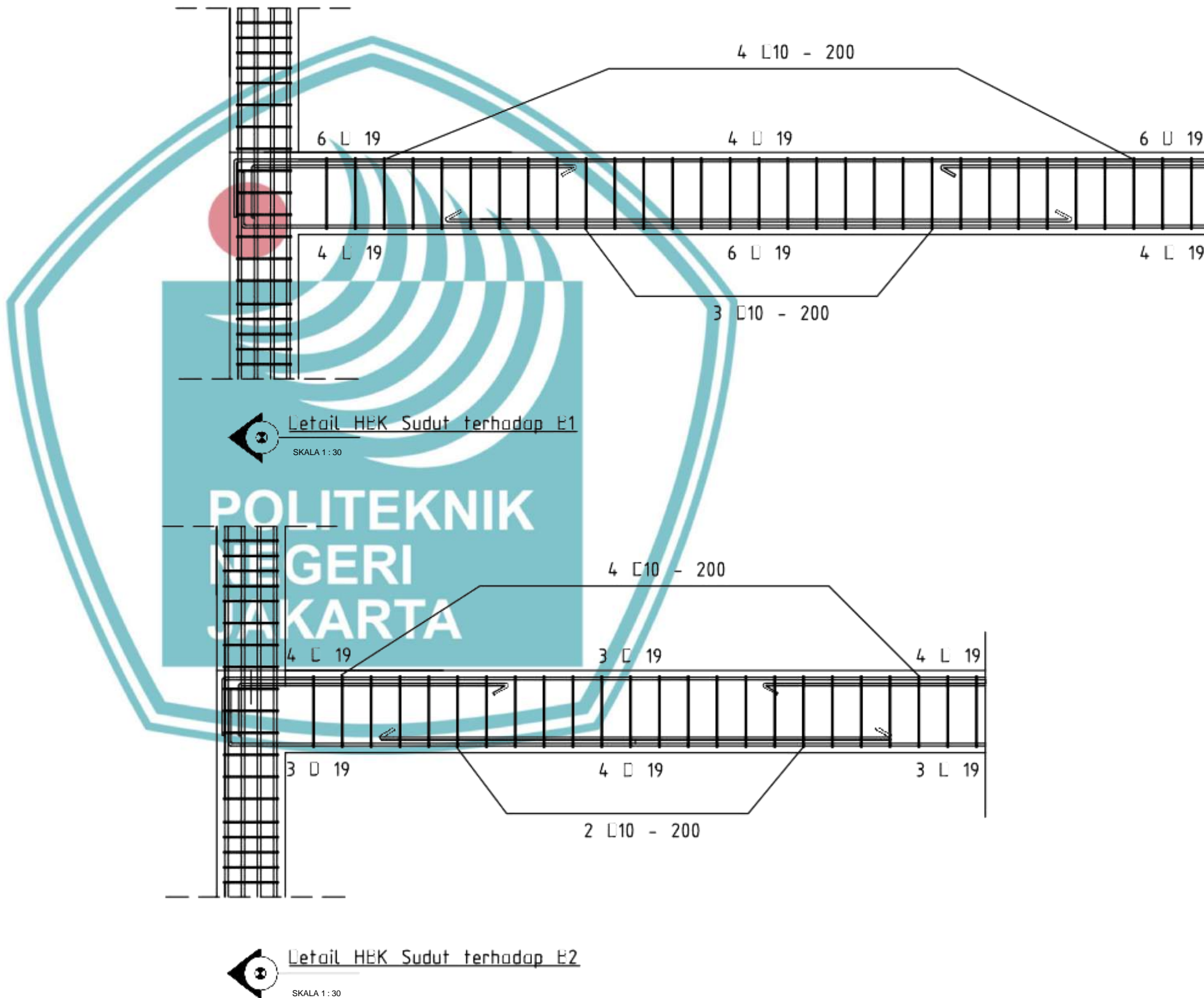


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Detail HBK Sudut



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



NAMA GAMBAR

DETAIL
PENULANGAN HBK
KOLOM SUDUT

SKALA

1 : 30

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

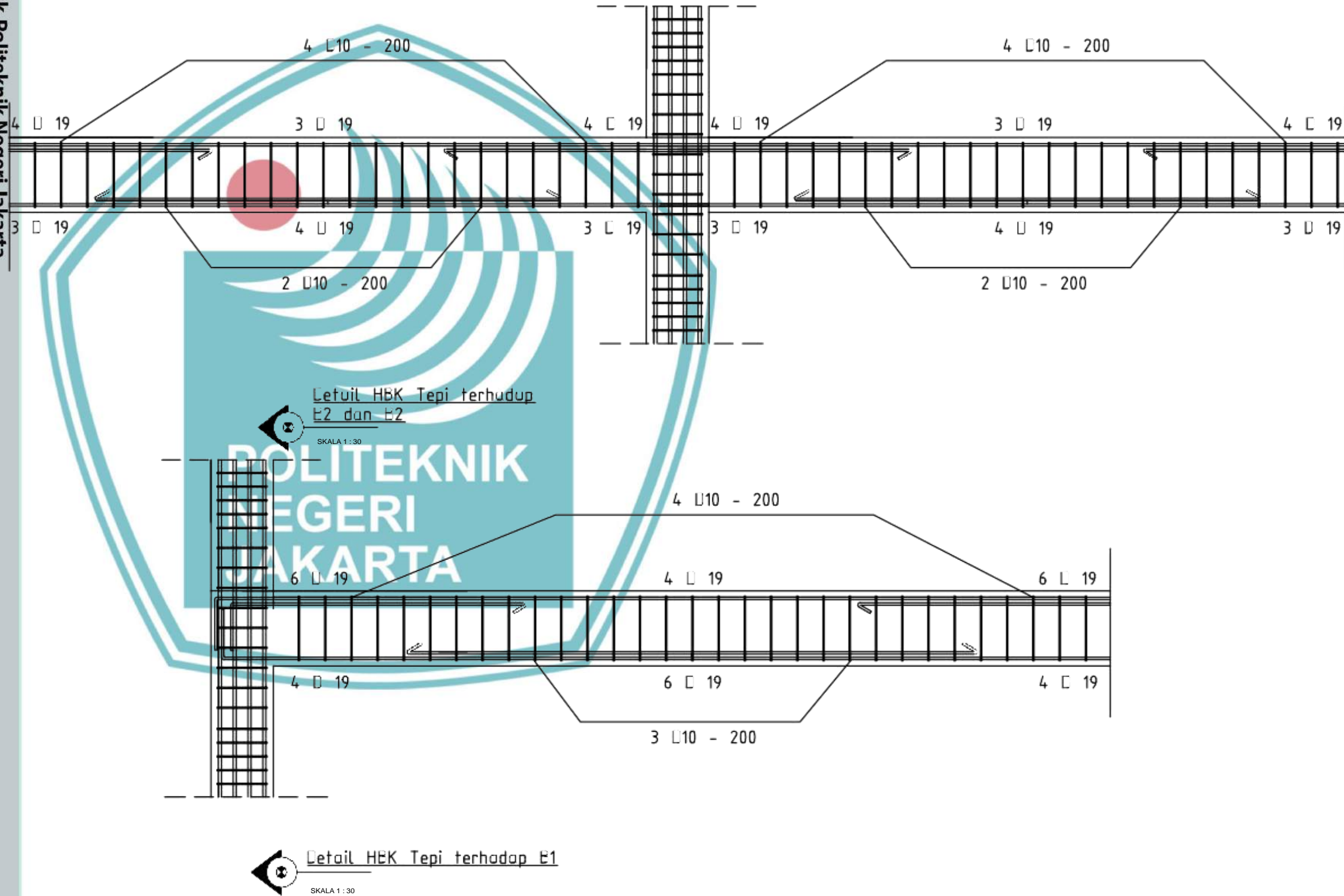
32



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Detail HBK Tepi



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



NAMA GAMBAR

DETAIL
PENULANGAN HBK
KOLOM TEPI

SKALA

1 : 30

DIGAMBAR OLEH

Andhini Bahari Tanjung
(1801311013)
Annisa Nurul Fajriyah
(1801311025)

DIPERIKSA OLEH

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
(NIP 197401311998022001)

CATATAN

TANGGAL

06-08-2021

NO. GAMBAR

33

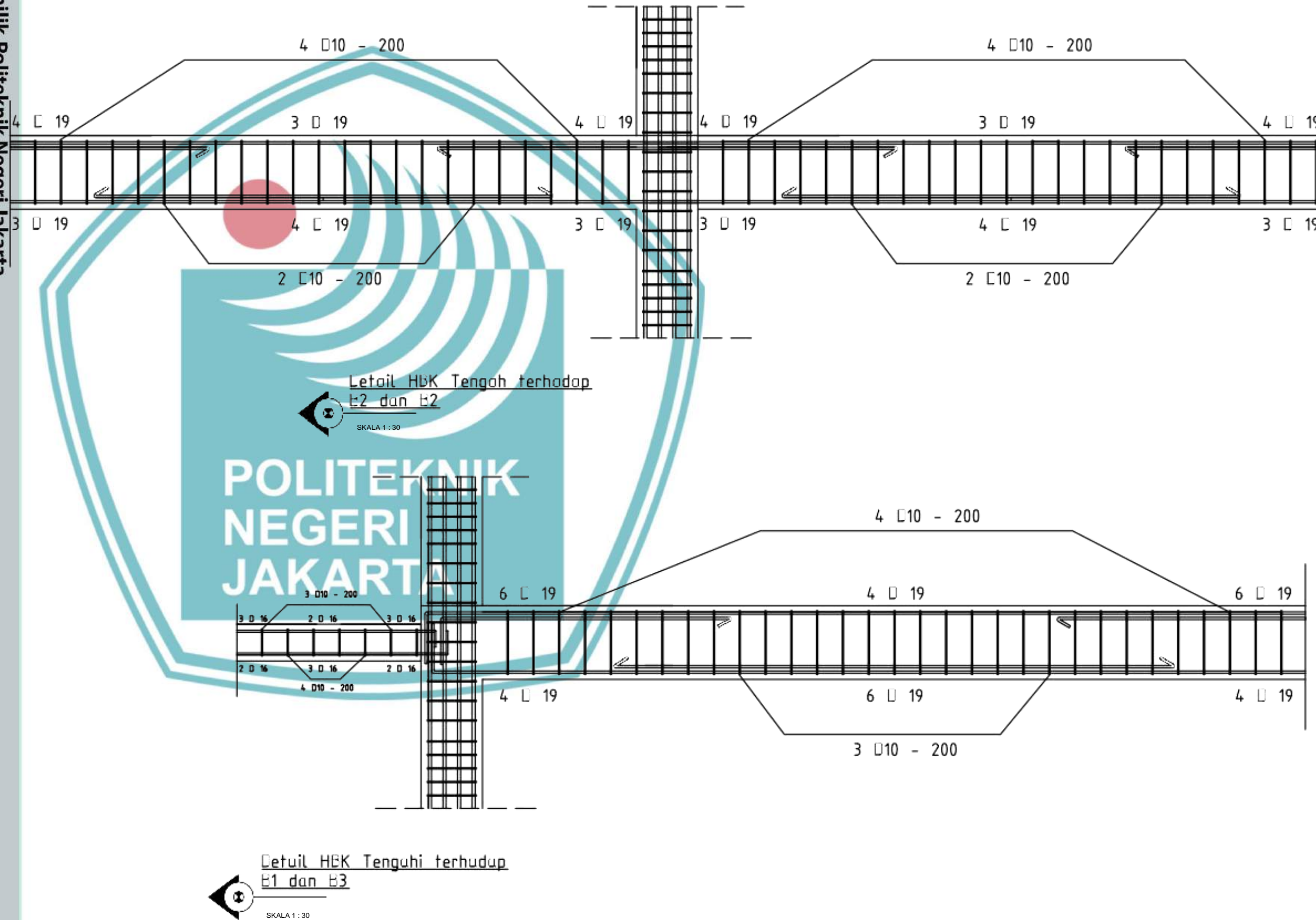


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Detail HBK Tengah



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN HBK KOLOM TENGAH	
SKALA	
1 : 30	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
34	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

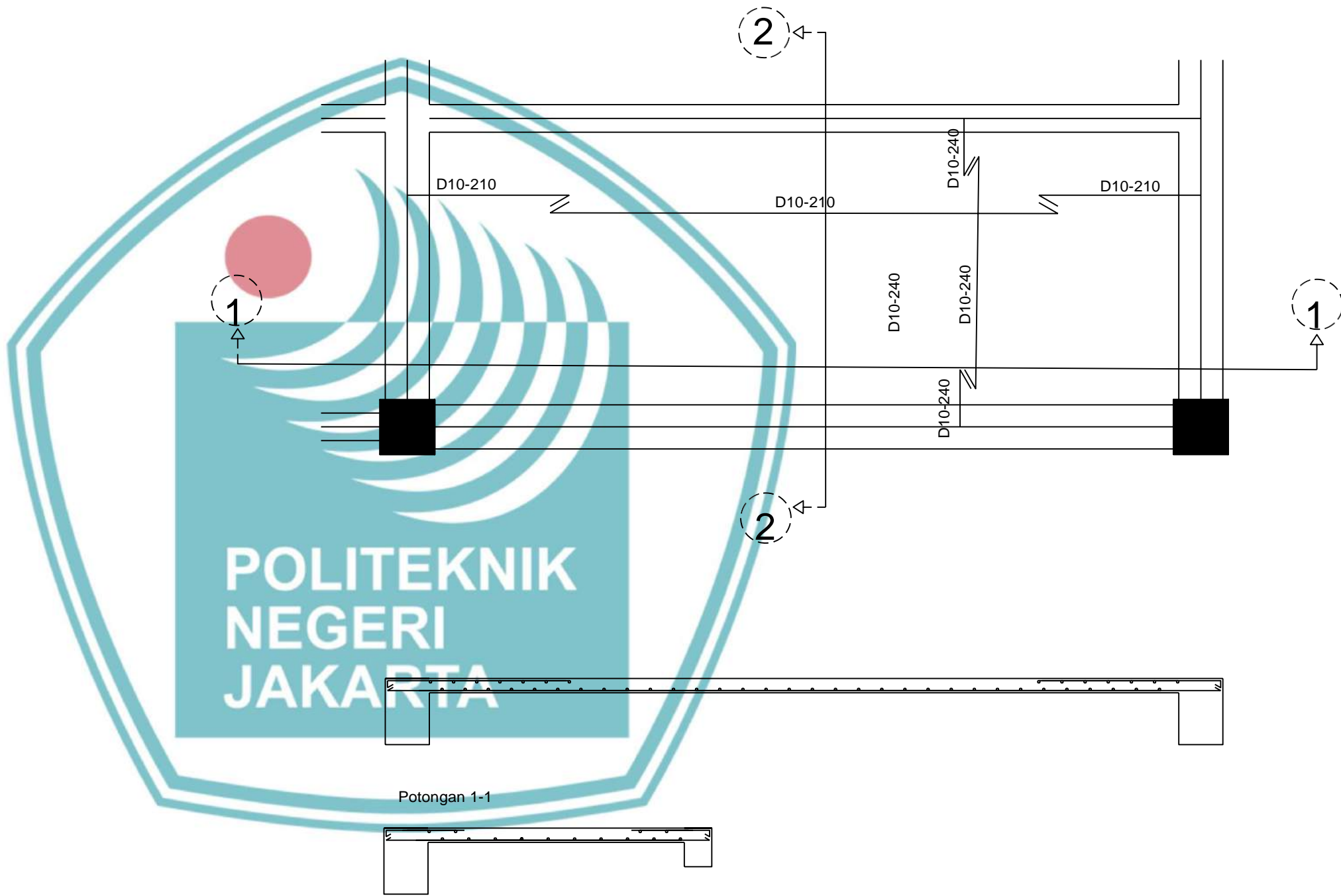
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




Lampiran 3.5

Detail Pelat Lantai



Potongan 2-2
DETAIL PENULANGAN PELAT S1
 SKALA 1 : 40

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S1	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
35	

Ⓒ Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

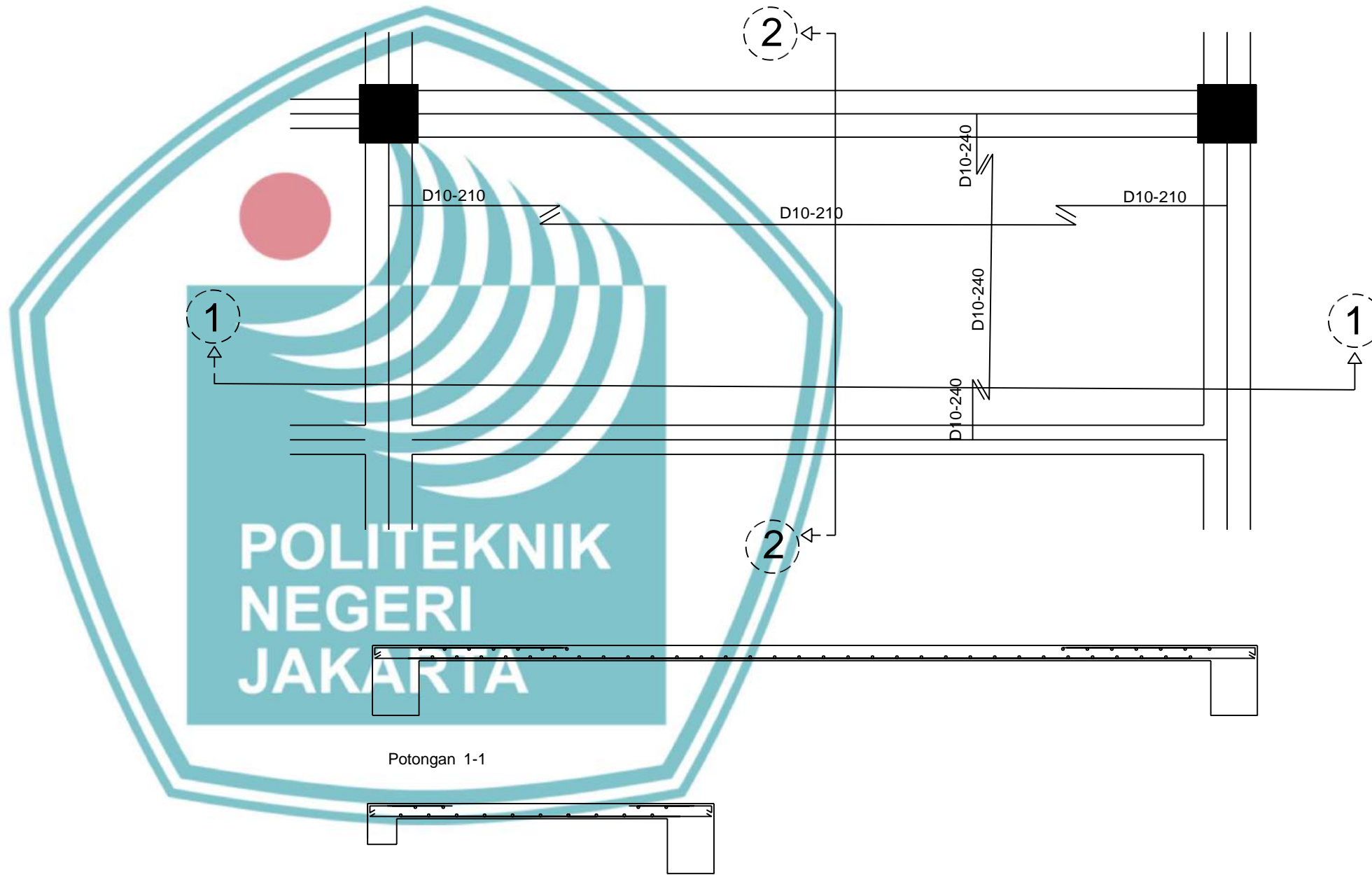


- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DETAIL PENULANGAN PELAT S2
SKALA 1 : 40

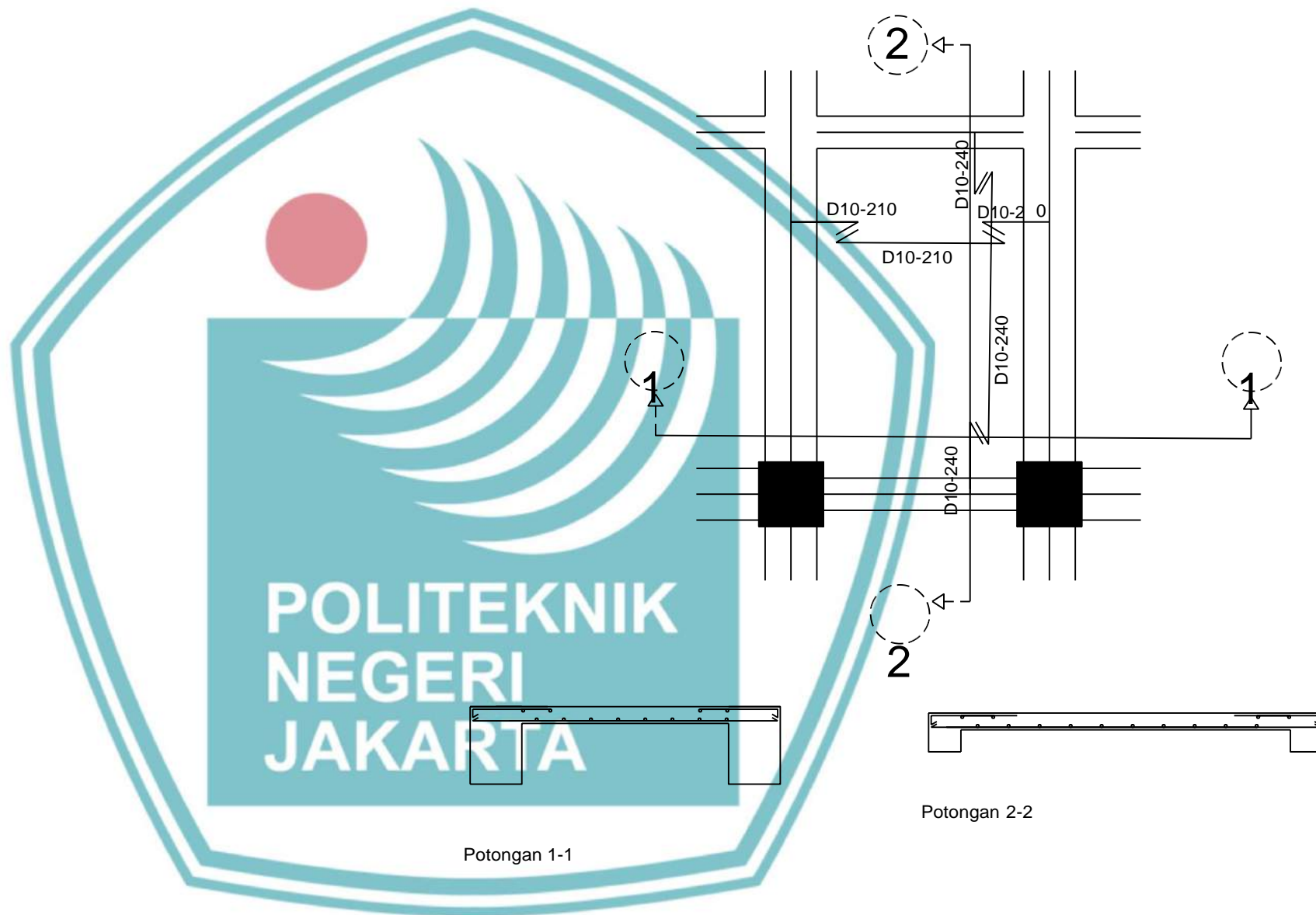
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S2	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
36	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

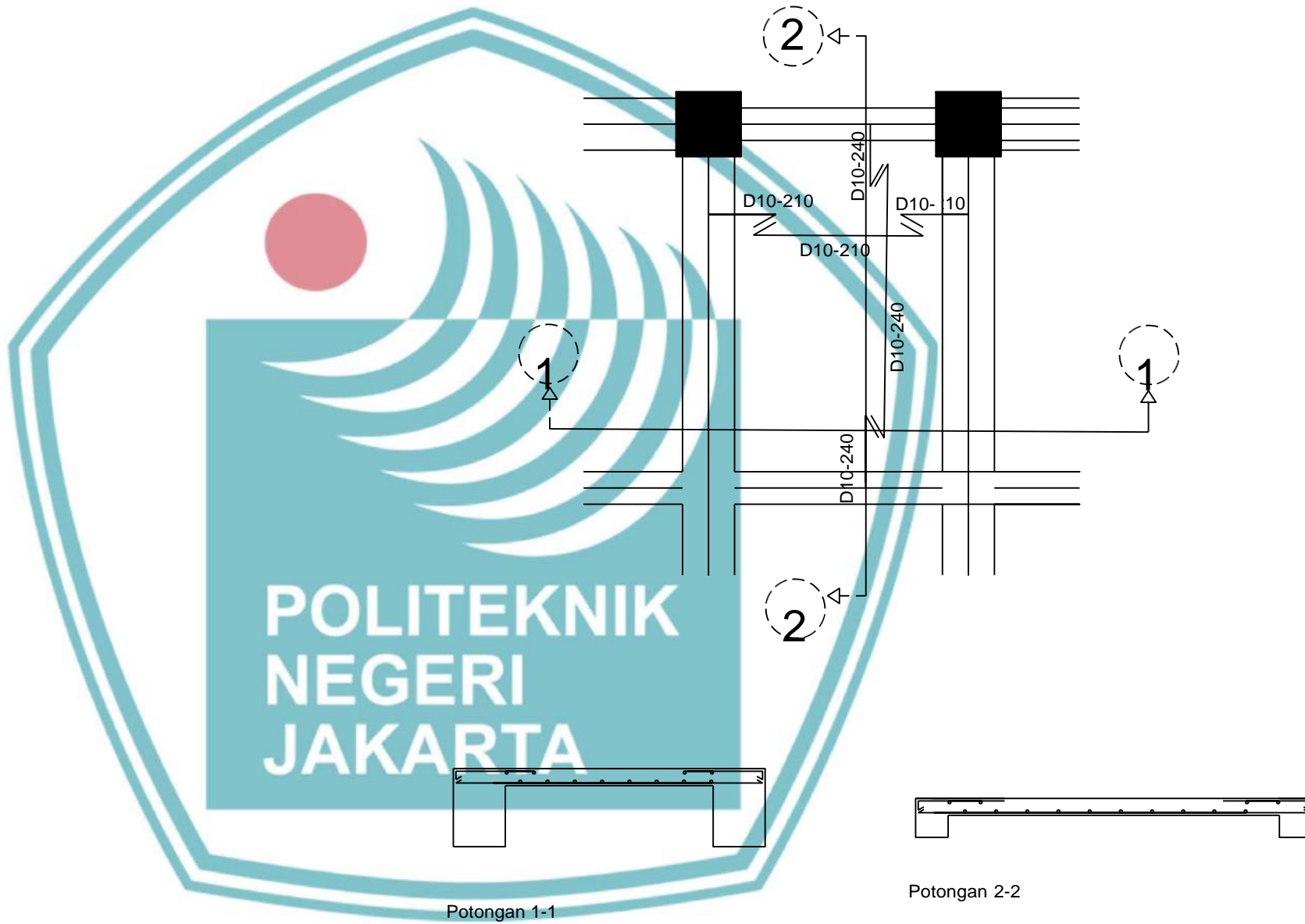
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DETAIL PENULANGAN PELAT S4

SKALA 1 : 40

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S4	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
38	




DETAIL PENULANGAN PELAT S3
 SKALA 1 : 40

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S3	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
<u>Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.</u> (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
37	

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

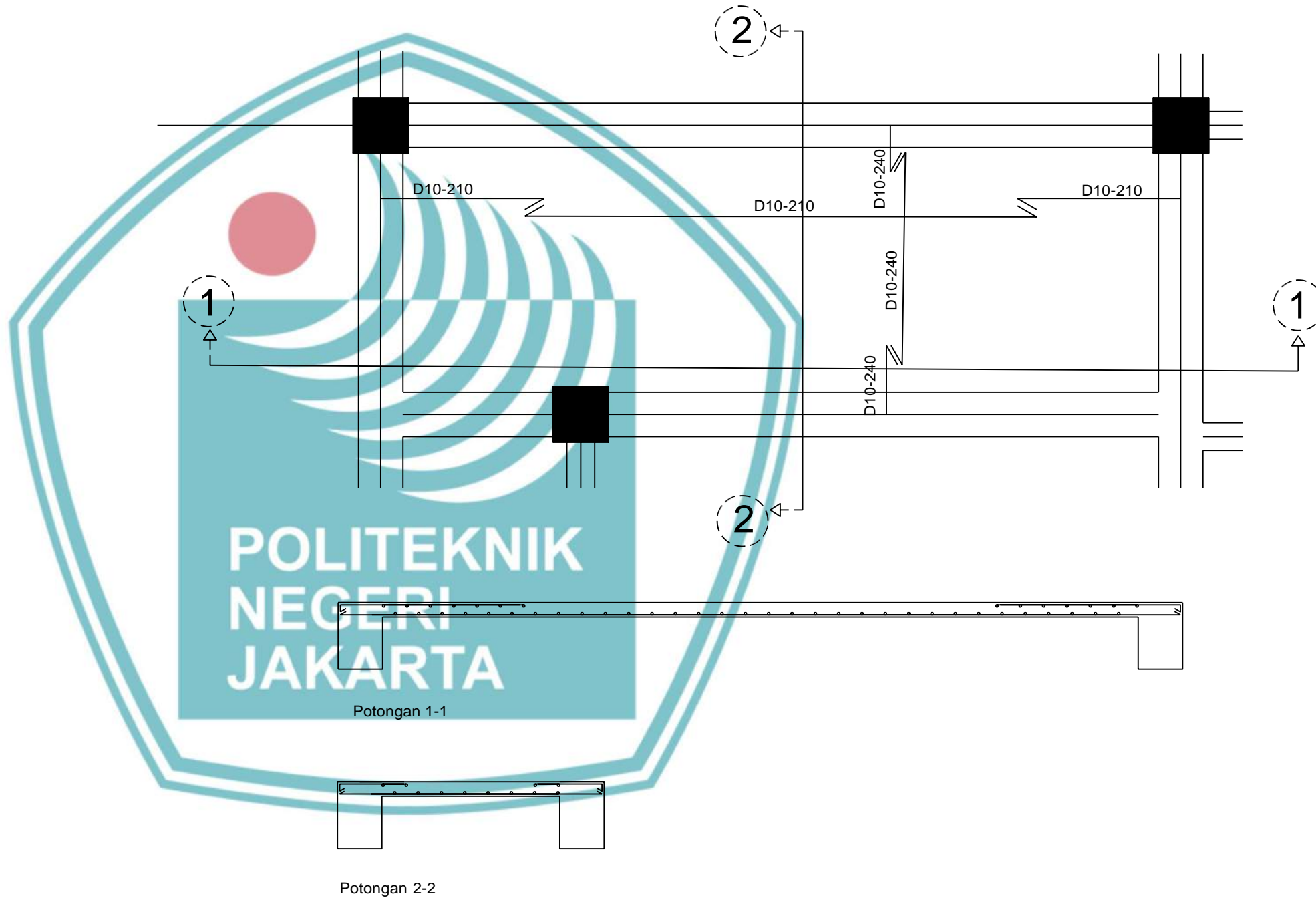
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





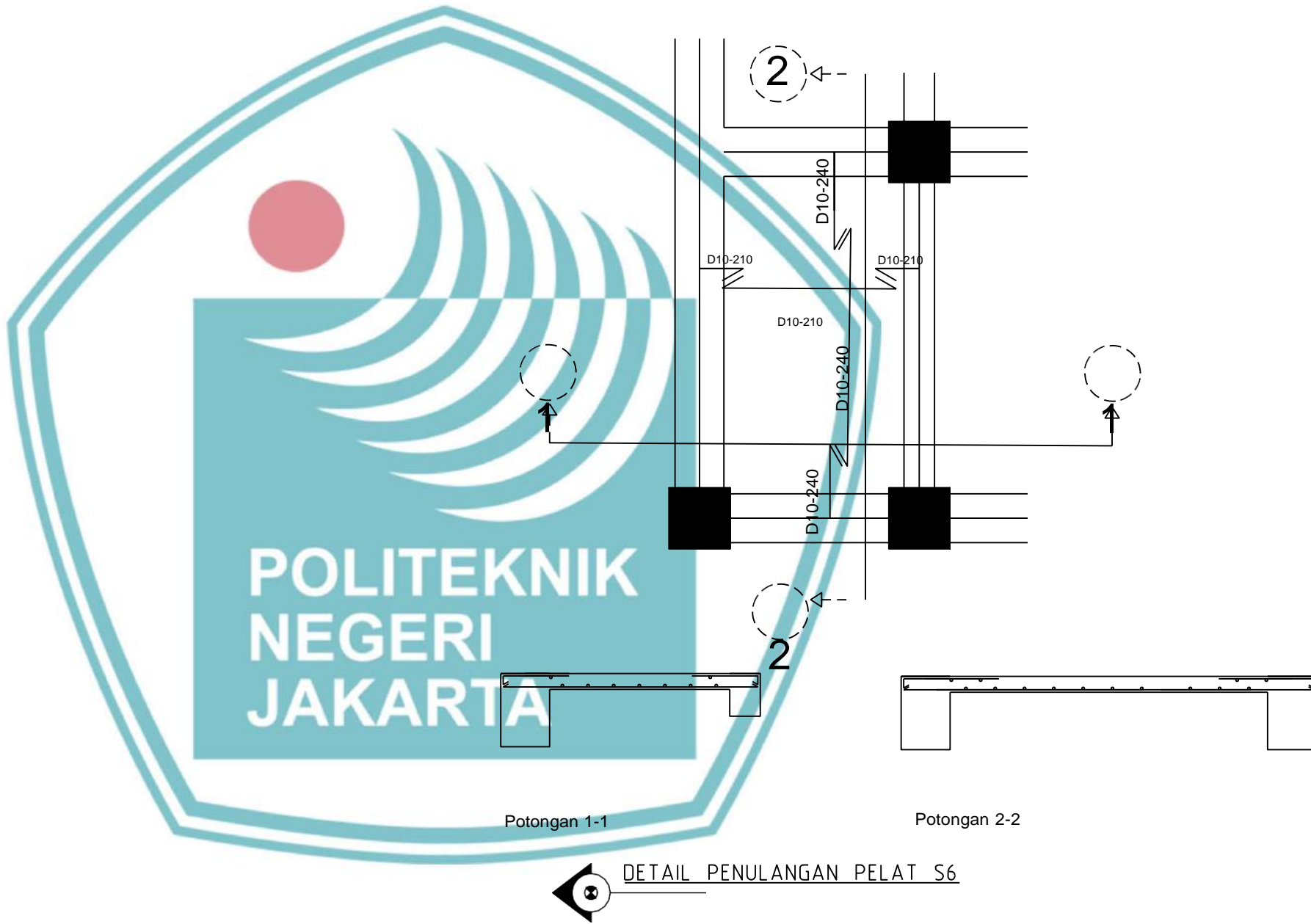
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




DETAIL PENULANGAN PELAT S5
SKALA 1 : 40

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S5	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
39	



DETAIL PENULANGAN PELAT S6

SKALA 1 : 40

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
	
NAMA GAMBAR	
DETAIL PENULANGAN PELAT S6	
SKALA	
1 : 40	
DIGAMBAR OLEH	
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)	
DIPERIKSA OLEH	
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)	
CATATAN	
TANGGAL	
06-08-2021	
NO. GAMBAR	
40	

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. 6 Detail Tangga

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NAMA GAMBAR
DETAIL PENULANGAN TANGGA
SKALA
1 : 40
DIGAMBAR OLEH
Andhini Bahari Tanjung (1801311013) Annisa Nurul Fajriyah (1801311025)
DIPERIKSA OLEH
Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. (NIP 197401311998022001)
CATATAN
TANGGAL
06-08-2021
NO. GAMBAR
41

