



© 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

No. 19/PA/D3-KG/2021

PROYEK AKHIR

**PERBANDINGAN KEKUATAN PELAT LANTAI
KONVENSIONAL DAN *FLOOR DECK* PADA
GEDUNG PERKANTORAN RADEN INTEN**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

ADELIA FEBRINA

1801311040

ALDIENA FATHIYAH RAHADATUL AISY

1801311026

Pembimbing :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.

NIP. 1974013 1199802 2001

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

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Proyek Akhir berjudul :

PERBANDINGAN KEKUATAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL DAN *FLOOR DECK* PADA GEDUNG PERKANTORAN RADEN INTEN

yang disusun oleh **Adelia Febrina (1801311040)** dan **Aldiena Fathiyah**

Rahadatul Aisy (1801311026) telah disetujui dosen pembimbing untuk

dipertahankan dalam **Sidang Proyek Akhir Tahap 2**



Pembimbing Proyek Akhir

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

© 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





HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul :

PERBANDINGAN KEKUATAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL DAN FLOOR DECK PADA GEDUNG PERKANTORAN RADEN INTEN yang disusun oleh Adelia Febrina (1801311040) dan Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy (1801311026) telah telah dipertahankan dalam Sidang Proyek Akhir Tahap II di depan Tim Penguji pada hari Jumat, 13 Agustus 2021

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

Mengetahui,
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



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

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 :

PERBANDINGAN KEKUATAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL DAN *FLOOR DECK* PADA GEDUNG PERKANTORAN RADEN INTEN

Disusun Oleh:

Adelia Febrina (1801311040)

Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy (1801311026)

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



Adelia Febrina



Aldiena Fathiyah R.A.



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam. Atas izin dan karunia-Nya, Proyek Akhir dengan judul Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai konvensional dan *Floor deck*.

Proyek Akhir berjudul Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional dan Floor deck disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada jenjang Diploma III pada program studi Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

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

1. Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.ARS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Istiatun, ST., MT. selaku Kepala Program Studi D-III Konstruksi Gedung.
3. Ibu Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir1.
4. Ibu Rinawati, ST., MT. selaku Koordinator KPK Struktur.
5. Orang tua tersayang, kakak, adik, serta keluarga besar yang dengan tulus, selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa.
6. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta khususnya kelas 3 Konstruksi Gedung 2 dan *Skidamarink* atas semangat, doa, dan pengetahuannya.
7. Seluruh pihak yang membantu hingga Proposal Proyek Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu

Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Besar harapan agar pembaca berkenan memberikan umpan balik berupa kritik dan saran. Semoga Proyek Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Aamiin.

Depok, 6 Agustus 2021

Penyusun



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kekuatan pelat lantai yang menggunakan sistem *floor deck* dan pelat lantai konvensional. Perhitungan didasari dengan aturan dalam SNI 1729 – 2020 dan SNI 2847 – 2019, penelitian ini mendapatkan hasil berupa kekuatan dan detail pelat lantai dengan sistem *floor deck* dan konvensional. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data gambar dan memasukkannya ke dalam program *ETABS 2018*. Dari program tersebut didapatkan gaya dalam berupa momen dan lendutan yang terjadi pada pelat. Hasil gaya dalam berupa momen dan lendutan diproses Kembali melalui perhitungan *Ms. Excel*. Hasil perhitungan pelat lantai bangunan Gedung Perkantoran Raden Inten menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan dan detail pada komponen pelat lantai tersebut. Pada pelat dengan *floor deck* menghasilkan momen *ultimate* yang lebih kecil, sehingga kebutuhan tulangan juga lebih banyak dibandingkan dengan pelat konvensional.

Kata kunci : Floor deck; Kekuatan; Konvensional; Lendutan; Pelat lantai.





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Masalah Penelitian	17
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	17
1.2.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penulisan	17
1.4 Pembatasan Masalah	17
1.5 Sistematika Penulisan.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Beton Bertulang.....	19
2.2 Baja Tulangan.....	19
2.3 Pelat Lantai.....	20
2.4 Pelat Lantai Konvensional.....	20
2.4.1 Perencanaan Pelat Lantai Konvensional.....	20
2.5 Struktur Komposit	25
2.6 Pelat Lantai Komposit	25
2.6.1 Kuat Lentur Nominal	26
2.6.2 Lendutan	27
2.7 <i>Floor Deck</i> Atau Dek Baja Bergelombang	27
BAB III METODOLOGI	30
3.1 Metodologi Pengumpulan Data.....	30
3.1.1 Pengambilan Data	30

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 kritis 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

3.2	Metode Perhitungan	30
3.3	Alat Bantu Atau Program Perhitungan Yang Digunakan	31
3.3.1	<i>Autocad</i>	31
3.3.2	<i>Etabs 18</i>	31
3.3.3	Metode Analisis.....	31
3.3.4	Diagram Alir Perhitungan	32
BAB IV DATA.....		41
4.1	Deskripsi Pelat Lantai	41
4.1.1	Tipe Pelat Lantai	41
4.1.2	<i>Preliminary Design</i> Pelat Lantai.....	44
4.2	Deskripsi <i>Floor Deck</i>	45
4.3	Pembebanan Struktur	45
4.4.1	Beban Mati (Q_{dl})	45
4.4.2	Beban Hidup (Q_{ll})	46
4.4.3	Beban Kombinasi (Q_u)	47
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		48
5.1	Perhitungan Pelat Lantai Dengan <i>Floor Deck</i>	48
5.1.1	Pelat Tipe 1	48
5.2	Perhitungan Tulangan Negatif Pelat Dengan <i>Floor Deck</i>	58
5.2.1	Perhitungan Desain Penulangan Pada Daerah Momen Negatif.....	58
5.3	Perhitungan Pelat Lantai Dengan Beton Konvensional	63
5.3.1	Pelat Tipe 1	63
BAB VI PENUTUP		77
6.1	Kesimpulan.....	77
6.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LEMBAR ASISTENSI.....		80
PERSETUJUAN PEMBIMBING		84
LAMPIRAN.....		89



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Floor deck 600.....	28
Gambar 2. 2 Floor deck 880.....	28
Gambar 2. 3 Smartdek.....	29
Gambar 3. 1 Skema Perhitungan Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perhitungan Balok Anak.....	34
Gambar 3. 3 Skema Perhitungan Tahap I.....	35
Gambar 3. 4 Skema Perhitungan Tahap II.....	36
Gambar 3. 5 Skema Perhitungan Penulangan Satu Arah.....	39
Gambar 3. 6 Skema Perhitungan Pelat Beton Konvensional.....	40
Gambar 4. 1 Denah Pelat Lantai 2.....	42
Gambar 4. 2 Denah Pelat Lantai 3.....	43
Gambar 4. 3 Denah Pelat Lantai 4.....	44
Gambar 5. 1 Statis Momen Terhadap Sisi Bawah Tahap I.....	49
Gambar 5. 2 Bentang Pelat Tipe 1.....	50
Gambar 5. 3 Perletakkan Balok Anak Pelat Tipe 1.....	51
Gambar 5. 4 Hasil Lendutan Tipe 1 Tahap I Pada ETABS.....	52
Gambar 5. 5 Momen Statis Terhadap Titik Bawah Tahap II.....	53
Gambar 5. 6 Hasil Lendutan Tipe 1 Tahap II Pada ETABS.....	56
Gambar 5. 7 Inersia Balok 2 dan pelat.....	63
Gambar 5. 8 Inersia Balok 3 dan Pelat.....	65
Gambar 5. 9 Inersia Balok 1 dan Pelat.....	66
Gambar 5. 10 Inersia Balok 4 dan Pelat.....	67



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 TABEL

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Tahap I.....	57
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan Tahap II.....	57
Tabel 5. 3 Rekapitulasi Desain Penulangan Pelat Beton Konvensional	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 kritis 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

DAFTAR NOTASI

A_s perlu	= luas tulangan perlu, mm^2
A_s	= luas penampang profil baja, mm^2
B_J	= berat jenis, kg/cm^3
D	= diameter tulangan, mm
d	= tinggi efektif pelat lantai, mm
E_c	= modulus elastis beton, MPa
E_s	= modulus elastis baja, MPa
f'_c	= kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
f_y	= kuat leleh tulangan non-prategang yang disyaratkan, MPa
f_y	= tegangan leleh profil baja, MPa
f_{yf}	= tegangan leleh bagian sayap profil baja, MPa
h	= tebal pelat lantai, mm
h_r	= tinggi maksimum dek baja, mm
L_x	= bentang pendek, mm
L_y	= bentang Panjang, mm
M_p	= momen plastis, kNm
M_n	= momen nominal, kNm
M_u	= momen terfaktor, kNm
n	= rasio modulus elastis
p	= tebal selimut beton, mm
q_{DL}	= beban mati terbagi merata, kg/m
q_{LL}	= beban hidup terbagi merata, kg/m
S_x	= momen tahanan, cm^3



© 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

t_w	= tebal pelat badan, mm
w_r	= lebar rata-rata minimum dari gelombang dek
β_1	= faktor pembentuk blok tegangan beton tekan persegi ekivalen
δ_{izin}	= lendutan izin, mm
ρ	= rasio tulangan tarik prategang
ρ_b seimbang	= rasio dari tulangan yang memberikan kondisi regangan yang seimbang
ρ_{min}	= rasio minimum dari tulangan tarik non-prategang
ρ_{maks}	= rasio maksimum dari tulangan tarik non-prategang
ϕ	= faktor reduksi kekuatan
ϕ_b	= faktor reduksi kuat lentur





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan Balok Anak Tipe 1	90
Lampiran 2 : Perhitungan Balok Anak Tipe 2	94
Lampiran 3 : Perhitungan Balok Anak Tipe 6	98
Lampiran 4 : Perhitungan Balok Anak Tipe 8	102
Lampiran 5 : Perhitungan Balok Anak Tipe 9	106
Lampiran 6 : Perhitungan Balok Anak Tipe 11	110
Lampiran 7 : Perhitungan Balok Anak Tipe 12	114
Lampiran 8 : Perhitungan Pelat Lantai Dengan Floor Deck Tipe 2.....	118
Lampiran 9 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 3	125
Lampiran 10 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 4.....	131
Lampiran 11 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 5.....	138
Lampiran 12 :Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 6.....	144
Lampiran 13 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 7.....	151
Lampiran 14 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 8.....	157
Lampiran 15 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 9.....	164
Lampiran 16 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 10.....	171
Lampiran 17 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 11.....	177
Lampiran 18 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 12.....	184
Lampiran 19 : Desain Penulangan Tipe 2	191
Lampiran 20 : Desain Penulangan Tipe 3	195
Lampiran 21 : Desain Penulangan Tipe 4	199
Lampiran 22 : Desain Penulangan Tipe 5	203
Lampiran 23 : Desain Penulangan Tipe 6	207
Lampiran 24 : Desain Penulangan Tipe 7	211
Lampiran 25 : Desain Penulangan Tipe 8	215
Lampiran 26 : Desain Penulangan Tipe 9	219
Lampiran 27 : Desain Penulangan Tipe 10	223
Lampiran 28 : Desain Penulangan Tipe 11	227
Lampiran 29 : Desain Penulangan Tipe 12	231
Lampiran 30 : Brosur <i>Lysaght Smartdek</i>	235
Lampiran 31 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 2.....	241
Lampiran 32 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 3.....	252
Lampiran 33 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 4.....	269
Lampiran 34 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 5.....	286
Lampiran 35 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 6.....	301
Lampiran 36 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 7.....	315
Lampiran 37 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 8.....	330
Lampiran 38 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 9.....	346
Lampiran 39 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 10.....	358
Lampiran 40 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 11.....	373
Lampiran 41 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 12.....	389
Lampiran 42 : Detail Balok Induk	406
Lampiran 43 : Detail Balok Anak	407
Lampiran 44 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 1	408

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 45 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 2	409
Lampiran 46 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 3	410
Lampiran 47 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 4	411
Lampiran 48 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 5	412
Lampiran 49 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 6	413
Lampiran 50 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 7	414
Lampiran 51 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 8	415
Lampiran 52 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 9	416
Lampiran 53 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 10	417
Lampiran 54 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 11	418
Lampiran 55 : Detail Pelat Lantai <i>Floor Deck</i> Tipe 12	419
Lampiran 56 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 1.....	420
Lampiran 57 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 2.....	421
Lampiran 58 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 3.....	422
Lampiran 59 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 4.....	423
Lampiran 60 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 5.....	424
Lampiran 61 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 6.....	425
Lampiran 62 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 7.....	426
Lampiran 63 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 8.....	427
Lampiran 64 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 9.....	428
Lampiran 65 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 10.....	429
Lampiran 66 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 11.....	430
Lampiran 67 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 12.....	431

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

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 I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara berkembang yang sampai saat ini terus berusaha untuk memajukan teknologi di segala bidang. Salah satunya di bidang pembangunan. Jasa konstruksi cukup berkembang pesat di Indonesia, ditandai dengan maraknya pembangunan infrastruktur berskala besar di seluruh wilayah Indonesia baik oleh pemerintah maupun swasta. Perusahaan konstruksi juga berlomba-lomba berinovasi dan mencari metode-metode yang efektif dan efisien. Salah satu bagian dalam struktur gedung adalah pelat lantai. Pekerjaan pelat lantai merupakan salah satu pekerjaan yang membutuhkan waktu yang cukup lama. Banyak perusahaan konstruksi yang membuat inovasi pekerjaan pelat lantai dari cara konvensional dengan bekisting kayu dan tulangan menjadi dengan menggunakan *floor deck* atau bondek.

Salah satu gedung perkantoran 4 lantai di Duren Sawit, Jakarta Timur yang dibangun pada tahun 2020 menggunakan bondek untuk pekerjaan pelat lantainya. Perancangan pelat lantai gedung ini telah dirancang menggunakan peraturan yang terbaru dengan metode *floor deck*. Pada umumnya gedung perkantoran yang tidak terlalu besar menggunakan pelat lantai beton bertulang biasa.

Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan perhitungan pelat lantai dengan metode beton bertulang untuk membandingkan kekuatan antara penggunaan pelat lantai *floor deck* dengan pelat lantai beton bertulang. Tata cara perencanaan pelat lantai beton bertulang menggunakan aturan SNI 2847-2019.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 MASALAH PENELITIAN

1.2.1 IDENTIFIKASI MASALAH

Gedung perkantoran 4 lantai di Raden Inten Jakarta Timur menggunakan *floor deck* untuk bagian pelat lantai. Pada umumnya gedung perkantoran yang tidak terlalu besar menggunakan pelat lantai beton bertulang biasa atau pelat konvensional. Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan perhitungan pelat lantai dengan metode beton bertulang untuk membandingkan kekuatan antara penggunaan pelat lantai *floor deck* dengan pelat lantai beton bertulang. Tata cara perencanaan pelat lantai beton bertulang menggunakan aturan SNI 2847-2019.

1.2.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana kekuatan pelat lantai eksisting yang menggunakan *floor deck* ?
2. Bagaimana dimensi dan penulangan pelat lantai beton konvensional pada gedung perkantoran Raden Inten ?
3. Bagaimana detail penulangan pelat lantai *floor deck* pada gedung perkantoran Raden Inten ?
4. Bagaimana hasil perbandingan kekuatan antara pelat lantai menggunakan *floor deck* dan beton bertulang ?

1.3 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penelitian dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Menghitung kekuatan pelat lantai eksisting yang menggunakan *floor deck*.
2. Menghitung dimensi dan penulangan pelat lantai konvensional pada gedung perkantoran Raden Inten.
3. Menghitung detail penulangan pelat lantai *floor deck* pada gedung perkantoran Raden Inten.
4. Membandingkan kekuatan pelat lantai *floor deck* dan pelat konvensional pada gedung perkantoran Raden Inten.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

1. Perhitungan pelat lantai *floor deck* gedung perkantoran Raden Inten berdasarkan SNI – 1729 – 2020.
2. Pembebanan dihitung berdasarkan SNI – 1727 – 2013.
3. Perhitungan pelat lantai beton bertulang berdasarkan SNI – 2847 – 2019.
4. Program untuk analisa struktur adalah *Etabs 18* dan untuk penggambaran menggunakan *AutoCAD*.



Hak Cipta :

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

5. Data yang didapat berupa denah struktur, dimensi struktur kolom, balok, plat, tangga, serta gambar potongan.

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 pembebanan sesuai dengan SNI – 1727 – 2013, perhitungan pelat lantai *floor deck* berdasarkan SNI – 1729 - 2020, dan perhitungan pelat konvensional menurut SNI – 2847 – 2019 yang menjadi dasar perhitungan pelat lantai gedung perkantoran Raden Inten.

BAB III METODELOGI

Bab ini menjelaskan tentang metode perhitungan pelat lantai dengan jenis *floor deck* dan konvensional pada gedung perkantoran Raden Inten.

BAB IV DATA

Bab ini menjelaskan data-data elemen struktur dan gaya-gaya yang bekerja pada pelat lantai gedung perkantoran Raden Inten yang menjadi data dasar dalam perbandingan kekuatan pelat lantai.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil yang didapat dari perbandingan kekuatan pelat lantai konvensional dan *floor deck* mengikuti peraturan SNI – 2847 – 2019, SNI – 1729 – 2020, dan SNI – 1727 – 2013.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil perhitungan perbandingan kekuatan pelat lantai konvensional dan *floor deck* pada gedung perkantoran Raden Inten serta berisi saran yang dapat diberikan dalam 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 kritikan 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

BAB VI

PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan desain pelat lantai sistem *floor deck* dan pelat lantai konvensional yang dilakukan pada bangunan Gedung Perkantoran Raden Inten, dapat disimpulkan bahwa :

1. Setelah dilakukan perhitungan ulang pelat lantai eksisting yang menggunakan *floor deck*, diperlukan adanya tambahan balok anak untuk mengurangi lendutan yang terjadi. Setelah dilakukan penambahan balok anak, kekuatan dan lendutan pada pelat lantai dengan *floor deck* tersebut telah memenuhi syarat.
2. Dimensi dan penulangan pelat lantai beton konvensional pada gedung perkantoran Raden Inten memiliki 2 ukuran tulangan ulir dengan 2 jarak tulangan yang berbeda. Tebal pelat lantai beton konvensional sebesar 125 mm dengan penulangan tipe pelat 1, 2, dan 9 berupa pelat satu arah dengan tulangan pokok D10-200 dan tulangan susut D8-200. Tipe pelat 3-8 dan 10-12 merupakan pelat dua arah dengan tulangan arah X dan Y untuk daerah tumpuan dan lapangan yaitu D10-200. Detail gambar penulangan pelat konvensional dapat dilihat pada lampiran.
3. Dimensi dan penulangan pelat lantai *floor deck* pada gedung perkantoran Raden Inten memiliki 2 ukuran tulangan ulir dengan 2 jarak tulangan yang berbeda. Tebal pelat lantai *floor deck* sebesar 125 mm dengan penulangan tipe pelat 1-12 berupa pelat satu arah dengan tulangan pokok D10-150, D13-150, dan tulangan susut D8-200. Detail gambar penulangan pelat konvensional dapat dilihat pada lampiran.
4. Pada perhitungan desain pelat lantai dengan *floor deck* dan pelat konvensional menggunakan tebal pelat (h) 125 mm, $f'c$ beton 27 MPa, dan f_y tulangan 400 MPa. Pada pelat dengan *floor deck*, *floor deck* berguna sebagai tulangan positif, dan tulangan negatif atau tumpuan menggunakan tulangan baja biasa dengan sistem pelat 1 arah. Pada pelat konvensional tulangan positif dan negatif menggunakan tulangan baja dengan sistem 1 arah atau 2 arah. Pada pelat dengan *floor deck*, lendutan yang terjadi lebih kecil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

dibandingkan pada pelat konvensional. Hal tersebut disebabkan karena tinggi efektif pelat pada pelat *floor deck* lebih kecil karena penggunaan *floor deck* sebagai tulangan positif sehingga tulangan yang terdapat pada pelat dengan *floor deck* lebih banyak dari pelat konvensional.

6.2 SARAN

Dari perhitungan yang dilakukan, terdapat beberapa tipe pelat lantai yang mampu menahan beban-beban dan lendutan yang terjadi memenuhi izin. Namun, ada beberapa pelat lantai yang perlu ditambah balok anak sebagai tumpuan untuk mengurangi lendutan yang terjadi. Dalam gambar kerja juga perlu diperhatikan posisi balok terhadap pelat, agar tidak terjadi kesalahan dalam pengerjaan di lapangan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali. 2010. *Balok Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Vol. 14.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*. Badan Standardisasi Nasional, no. 8: 695.
- Badan Standarisasi Nasional. 2020. *SNI 1729:2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (ANSI/AISC 360-16, IDT) ICS 91.080.10; 91.120.25, no. 8: 311*.
- Dewi, Sari Utama, and Widya Kusmila. 2018. *Analisis Struktur Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Bondek (Gedung Kuliah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Raden Intan Lampung)*. Teknologi Aplikasi Konstruksi 8 (1): 120–29.
- Fahmi, Akmal Luthfan. 2017. *Tinjauan Pelaksanaan Penggunaan Metal Deck Sebagai Alternatif Struktur Pelat Lantai Beton Bertulang Pada Proyek Gedung Di Bandung*. Politeknik Negeri Bandung.
- Mulya, Primadana Mellisa dkk. 2015. *Desain Ulang Pelat Lantai Ground Floor Tower Bahama Dengan Floor Deck*. Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
- Zebua, Alfian Wiranata. 2018. *Desain Pelat Gedung Struktur Beton Bertulang Di Wilayah Gempa Tinggi*. SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil 4 (2): 91–102.

<http://e-journal.uajy.ac.id/11459/3/TS150562.pdf>

NEGERI
JAKARTA



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Adelia Febrina NIM : 1801311040
 Aldiena Fathiyah R. A. NIM : 1801311026
 Program Studi : DIII Konstruksi Gedung
 Subjek Proyek Akhir : Stuktur
 Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional Dan
Floor Deck Pada Gedung Perkantoran Raden Inten
 Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	21/06/21	a) Revisi judul b) Revisi bab 1-3 c) Penjelasan perhitungan momen dnegan <i>ETABS</i>	
2.	01/07/21	a) Penambahan balok anak pada pelat	
3.	14/07/21	a) Perbaikan perhitungan pelat b) Perubahan mengenai tulangan negatif c) Perbaikan perhitungan balok anak	
4.	21/07/21	a) Perbaikan satuan perhitungan	
5.	29/07/21	a) Perbaikan jumlah tipe pelat b) Revisi gambar denah pelat c) Penjelasan perhitungan lendutan pada <i>ETABS</i>	
6.	6/08/21	a) Asistensi keseluruhan naskah	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Adelia Febrina NIM : 1801311040
 Aldiena Fathiyah R. A. NIM : 1801311026
 Program Studi : DIII Konstruksi Gedung
 Subjek Proyek Akhir : Stuktur
 Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional
 Dan *Floor Deck* Pada Gedung Perkantoran Raden Inten
 Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
 Penguji : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	24/08/21	- Perbaikan gambar perletakkan - Penambahan kesimpulan - Penambahan keterangan halaman lampiran	

- 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 kritis 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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Formulir
PA-3

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Adelia Febrina NIM : 1801311040

Aldiena Fathiyah R. A. NIM : 1801311026

Program Studi : DIII Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Stuktur

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai
Konvensional Dan *Floor Deck* Pada
Gedung Perkantoran Raden Inten

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

Penguji : Rinawati, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	22/08/21	- Perbaiki Abstrak - Perbaiki penulisan paragraph - Perbaiki penulisan kesimpulan	
		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, penerbitan 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 DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Formulir
PA-3

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Adelia Febrina NIM : 1801311040
 Aldiena Fathiyah R. A. NIM : 1801311026
 Program Studi : DIII Konstruksi Gedung
 Subjek Proyek Akhir : Stuktur
 Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional Dan *Floor Deck* Pada Gedung Perkantoran Raden Inten
 Pembimbing : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
 Penguji : Erlina Yanuarini, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	21/08/21	- Penambahan sitasi dan daftar pustaka dengan <i>Mendeley</i> - Gambar perletakkan pelat lantai pada bab 5 - Perubahan notasi kali (x) menjadi simbol <i>equation</i> (×)	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 PA-4</i>
--	---	--------------------------

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. Adelia Febrina NIM : 1801311040

2. Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy NIM : 1801311026

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional dan *Floor Deck* pada Gedung Perkantoran Raden Inten

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



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. Adelia Febrina NIM : 1801311040

2. Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy NIM : 1801311026

Program Studi : DIII Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional Dan *Floor Deck* Pada Gedung Perkantoran Raden Inten

√

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 24 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Yanuar Setiawan, 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



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:

3. Adelia Febrina NIM : 1801311040

4. Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy NIM : 1801311026

Program Studi : DIII Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional Dan *Floor Deck* Pada Gedung Perkantoran Raden Inten

V

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



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. Adelia Febrina NIM : 1801311040

2. Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy NIM : 1801311026

Program Studi : DIII Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional
Dan *Floor Deck* Pada Gedung Perkantoran Raden Inten



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 26 Agustus 2021
Yang menyatakan,

(Erlina Yanuarini, S.T., M.T.)

Keterangan:



Beri tanda cek (v) untuk pilihan yang dimaksud

- 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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Formulir
PA-14

CATATAN PERBAIKAN NASKAH SIDANG

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Kekuatan Pelat Lantai Konvensional dan *Floor Deck* pada Gedung Perkantoran Raden Inten

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Nama Mahasiswa : Adelia Febrina/Aldiena Fathiyah Rahadatul Aisy

NIM : 1801311040/1801311026

Program Studi : DIII-Konstruksi Gedung

No	Halaman/ Bagian Naskah yang Diperbaiki	Tertulis	Diubah menjadi
1.	Halaman vi/Abstrak	Terdapat tulisan kata akan	Penghapusan tulisan kata akan
2.	Halaman 18/Tinjauan Pustaka	Belum terdapat penulisan sitasi	Penambahan penulisan sitasi
3.	Bab V dan Lampiran	Perhitungan dengan penulisan notasi kali (x) secara manual	Penulisan notasi kali dengan <i>equation</i>
4.	Subbab 5.1 dan Lampiran 8 – 18	Gambar perletakkan jepit murni	Gambar perletakkan sendi
5.	Halaman 76-77/Kesimpulan	Kesimpulan nomor 4 belum lengkap	Melengkapi kesimpulan nomor 4
6.	Halaman 55, 60, dan 73.	Belum tertulis keterangan halaman pada lampiran.	Penambahan keterangan halaman lampiran yang tertulis
7.	Halaman 78/Daftar Pustaka	Ditulis secara manual	Ditulis menggunakan <i>Mendeley</i>
8.	Halaman 81/Lampiran	Belum terdapat penomoran halaman	Penulisan penomoran halaman

Keterangan :

Uraian lengkap perubahan naskah dapat dibuat dalam lembar terpisah.

Pembimbing,

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

Depok, 24 Agustus 2021
Mahasiswa,

(Aldiena Fathiyah)

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

© 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





Lampiran 1 : Perhitungan Balok Anak Tipe 1

Diketahui :

Panjang pelat	= 6600 mm
Lebar pelat	= 1500 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{6600}{16} = 412,5 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 420 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 220 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 420 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 383,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

a. Beban mati merata (DL)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Berat sendiri balok} &= b \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 0,22 \times 0,42 \times 2400 \\ &= 221,76 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Beban pelat} &= \text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 1,5/2 \times 0,125 \times 2400 \\ &= 225 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Beban floor deck} &= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck} \\ &= 1,5/2 \times 7,38 \end{aligned}$$

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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 5,535 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,5/2 \times 24$
 $= 18 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,5/2 \times 42$
 $= 31,5 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,5/2 \times 18$
 $= 13,5 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,5/2 \times 25$
 $= 18,75 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $534,045 \text{ kg/m} = 5,34045 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,5/2 \times 383$
 $= 287,25 \text{ kg/m} = 2,8725 \text{ kN/m}$

3. Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2

$$M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 5,34045 \times 6,6^2 = 29,078 \text{ kNm}$$

b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6

$$M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 2,8725 \times 6,6^2 = 15,64 \text{ kNm}$$

c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$$M_u = (1,2 \times 29,078) + (1,6 \times 15,64) = 59,92 \text{ kNm}$$

4. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .



© 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 kritis 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

Mengasumsikan nilai $Jd = 0,85 d$ sampai $0,9 d$, syarat kekuatan $\phi Mn \geq Mu$.

$$Mn \text{ perlu} = \frac{Mu}{\phi} = \frac{59,92}{0,8} = 74,9 \text{ kNm}$$

$$Jd = 0,85 \times d = 0,85 \times 382 = 325,98 \text{ mm}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mn \text{ perlu}}{fy \times Jd} = \frac{74,9 \times 10^6}{400 \times 325,98} = 574,43 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{As}{b \times d} = \frac{574,43}{220 \times 382} = 0,0068$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times fc'}{fy} \left(\frac{600}{600 + fy} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max (OK! Keruntuhan under reinforced)}$$

5. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$As \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,73 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{As \text{ perlu}}{As \text{ D16}} = \frac{574,43}{132,73} = 4,33 \approx 5 \text{ tulangan}$$

$$As \text{ terpasang } 5D13 = 663,6614 \text{ mm}^2$$

6. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times 25 > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (5 \times 13) + (4 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 225 \text{ mm} > b \text{ ada} = 220 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

7. Periksa kekuatan balok

Hitung tinggi efektif balok, lapis 1 = 3, lapis 2 = 2.

$$As \text{ lapis 1} = 3 \times \frac{1}{4} \times 13^2 = 398,197 \text{ mm}^2$$

$$d \text{ lapis 1} = h - p - d \text{ sengkang} - d \text{ tulangan}/2$$

$$= 220 - 20 - 10 - 13/2 = 383,5 \text{ mm}$$

$$As \text{ lapis 1} = 2 \times \frac{1}{4} \times 13^2 = 265,46 \text{ mm}^2$$



© 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

$$d_{\text{lapis 1}} = h - p - d_{\text{sejang}} - d_{\text{tulangan}} - 25 - d_{\text{tulangan}}/2 \\ = 220 - 20 - 10 - 13 - 25 - 13/2 = 345,5 \text{ mm}$$

$$d = \frac{(As_{\text{lapis 1}} \times d_{\text{lapis 1}}) + (As_{\text{lapis 2}} \times d_{\text{lapis 2}})}{As_{\text{total}}} = 368,3 \text{ mm}$$

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b} = \frac{663,6614 \times 400}{0,85 \times 27 \times 220} = 52,57 \text{ mm}$$

$$Mn = As \times fy \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 663,6 \times 400 \times \left(382 - \frac{52,57}{2} \right) = 94,83 \text{ kNm}$$

$$Mu < 0,8 Mn$$

$$52,57 < 0,8 \times 94,83$$

$$52,57 < 75,86 \text{ (BALOK KUAT!)}$$





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 : Perhitungan Balok Anak Tipe 2

Diketahui :

Panjang pelat	= 4900 mm
Lebar pelat	= 1500 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{4900}{16} = 306,25 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 310 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 160 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 310 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 273,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

a. Beban mati merata (DL)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Berat sendiri balok} &= b \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 0,16 \times 0,31 \times 2400 \\ &= 119,04 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Beban pelat} &= \text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 1,5/2 \times 0,125 \times 2400 \\ &= 225 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Beban floor deck} &= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck} \\ &= 1,5/2 \times 7,38 \end{aligned}$$



© 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

$$= 5,535 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,5/2 \times 24$
 $= 18 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
 $= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{beban spesi}$
 $= 1,5/2 \times 42$
 $= 31,5 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
 $= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{beban}$
 $= 1,5/2 \times 18$
 $= 13,5 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
 $= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{beban}$
 $= 1,5/2 \times 25$
 $= 18,75 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $431,325 \text{ kg/m} = 4,31325 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,5/2 \times 383$
 $= 287,25 \text{ kg/m} = 2,8725 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2

$$M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 4,31325 \times 4,9^2 = 12,95 \text{ kNm}$$

b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6

$$M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 2,8725 \times 4,9^2 = 8,62 \text{ kNm}$$

c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$$M_u = (1,2 \times 12,95) + (1,6 \times 8,62) = 29,3 \text{ kNm}$$



© 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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .

Mengasumsikan nilai $J_d = 0,85 d$ sampai $0,9 d$, syarat kekuatan $\phi M_n \geq M_u$.

$$M_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{29,3}{0,8} = 36,66 \text{ kNm}$$

$$J_d = 0,85 \times d = 0,85 \times 273,5 = 232,48 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_n \text{ perlu}}{f_y \times J_d} = \frac{36,6 \times 10^6}{400 \times 232,48} = 394,23 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{394,23}{220 \times 273,5} = 0,0090$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max (OK! Keruntuhan under reinforced)}$$

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$A_s \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s \text{ D13}} = \frac{394,23}{132,72} = 2,9 \approx 3 \text{ tulangan}$$

$$A_s \text{ terpasang 3D13} = 398,197 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times \phi > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (3 \times 13) + (2 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 149 \text{ mm} > b \text{ ada} = 160 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{398,197 \times 400}{0,85 \times 27 \times 160} = 43,38 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 398,197 \times 400 \times \left(273,5 - \frac{43,38}{2} \right) = 40,108 \text{ kNm}$$

$$M_u < 0,8 M_n$$



$$29,3 < 0,8 \times 40,108$$

$$29,3 < 32,09 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Lampiran 3 : Perhitungan Balok Anak Tipe 6

Diketahui :

Panjang pelat	= 2800 mm
Lebar pelat	= 1374 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{2800}{16} = 175 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 120 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 200 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 163,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

- a. Beban mati merata (DL)

- 1) Berat sendiri balok = $b \times h \times \text{BJ beton}$
$$= 0,12 \times 0,2 \times 2400$$
$$= 57,6 \text{ kg/m}$$

- 2) Beban pelat = $\text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton}$
$$= 1,374/2 \times 0,125 \times 2400$$
$$= 206,1 \text{ kg/m}$$

- 3) Beban floor deck = $\text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck}$
$$= 1,374/2 \times 7,38$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 5,07 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,374/2 \times 24$
 $= 16,49 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,374/2 \times 42$
 $= 28,85 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,374/2 \times 18$
 $= 12,37 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,374/2 \times 25$
 $= 17,175 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $343,653 \text{ kg/m} = 3,43653 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,374/2 \times 383$
 $= 263,12 \text{ kg/m} = 2,6312 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2

$$M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 3,43653 \times 2,8^2 = 3,367 \text{ kNm}$$

b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6

$$M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 2,63 \times 2,8^2 = 2,58 \text{ kNm}$$

c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$$M_u = (1,2 \times 3,367) + (1,6 \times 2,58) = 8,17 \text{ kNm}$$



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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .

Mengasumsikan nilai $J_d = 0,85$ d sampai $0,9$ d, syarat kekuatan $\phi M_n \geq M_u$.

$$M_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{8,17}{0,8} = 10,21 \text{ kNm}$$

$$J_d = 0,85 \times d = 0,85 \times 163,5 = 138,98 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_n \text{ perlu}}{f_y \times J_d} = \frac{10,21 \times 10^6}{400 \times 138,98} = 183,65 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{183,65}{120 \times 163,5} = 0,0094$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max (OK! Keruntuhan under reinforced)}$$

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$A_s \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s \text{ D13}} = \frac{183,65}{132,72} = 1,38 \approx 2 \text{ tulangan}$$

$$A_s \text{ terpasang } 2\text{D13} = 265,46 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times \phi > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (2 \times 13) + (1 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 111 \text{ mm} > b \text{ ada} = 120 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{265,46 \times 400}{0,85 \times 27 \times 120} = 38,56 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 265,46 \times 400 \times \left(163,5 - \frac{38,56}{2} \right) = 15,31 \text{ kNm}$$

$$M_u < 0,8 M_n$$



$$8,17 < 0,8 \times 15,31$$

$$8,17 < 12,25 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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





Lampiran 4 : Perhitungan Balok Anak Tipe 8

Diketahui :

Panjang pelat	= 2800 mm
Lebar pelat	= 1600 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{2800}{16} = 175 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 120 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 200 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 163,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

a. Beban mati merata (DL)

$$1) \text{ Berat sendiri balok} = b \times h \times \text{BJ beton}$$

$$= 0,12 \times 0,2 \times 2400$$

$$= 57,6 \text{ kg/m}$$

$$2) \text{ Beban pelat} = \text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton}$$

$$= 1,6/2 \times 0,125 \times 2400$$

$$= 240 \text{ kg/m}$$

$$3) \text{ Beban floor deck} = \text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck}$$

$$= 1,6/2 \times 7,38$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 5,904 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,6/2 \times 24$
 $= 192 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,6/2 \times 42$
 $= 33,6 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,6/2 \times 18$
 $= 14,4 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,6/2 \times 25$
 $= 20 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $390,704 \text{ kg/m} = 3,90704 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,6/2 \times 383$
 $= 306,4 \text{ kg/m} = 3,064 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

- a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2
 $M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 3,907 \times 2,8^2 = 3,83 \text{ kNm}$
- b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6
 $M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 3,064 \times 2,8^2 = 3 \text{ kNm}$
- c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$
 $M_u = (1,2 \times 3,83) + (1,6 \times 3) = 9,4 \text{ kNm}$



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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .

Mengasumsikan nilai $J_d = 0,85$ d sampai $0,9$ d, syarat kekuatan $\phi M_n \geq M_u$.

$$M_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{9,4}{0,8} = 11,75 \text{ kNm}$$

$$J_d = 0,85 \times d = 0,85 \times 163,5 = 138,98 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_n \text{ perlu}}{f_y \times J_d} = \frac{11,75 \times 10^6}{400 \times 138,98} = 211,35 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{211,35}{120 \times 163,5} = 0,0108$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max}$ (OK! Keruntuhan *under reinforced*)

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$A_s \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s \text{ D13}} = \frac{211,35}{132,72} = 1,6 \approx 2 \text{ tulangan}$$

$$A_s \text{ terpasang } 2\text{D13} = 265,46 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times \phi > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (2 \times 13) + (1 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 111 \text{ mm} > b \text{ ada} = 120 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{265,46 \times 400}{0,85 \times 27 \times 120} = 38,56 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 265,46 \times 400 \times \left(163,5 - \frac{38,56}{2} \right) = 15,31 \text{ kNm}$$

$$M_u < 0,8 M_n$$



$$9,4 < 0,8 \times 15,31$$

$$9,4 < 12,25 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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





Lampiran 5 : Perhitungan Balok Anak Tipe 9

Diketahui :

Panjang pelat	= 4900 mm
Lebar pelat	= 1250 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{4900}{16} = 306,25 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 320 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 160 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 320 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 283,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

a. Beban mati merata (DL)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Berat sendiri balok} &= b \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 0,16 \times 0,32 \times 2400 \\ &= 122,88 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Beban pelat} &= \text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 1,25/2 \times 0,125 \times 2400 \\ &= 187,5 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Beban floor deck} &= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck} \\ &= 1,25/2 \times 7,38 \end{aligned}$$

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

$$= 4,6125 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,25/2 \times 24$
 $= 15 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,25/2 \times 42$
 $= 26,25 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,25/2 \times 18$
 $= 11,25 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,25/2 \times 25$
 $= 15,625 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $383,1175 \text{ kg/m} = 3,831175 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,25/2 \times 383$
 $= 239,375 \text{ kg/m} = 3,39375 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

- a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2
 $M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 3,831175 \times 4,9^2 = 11,5 \text{ kNm}$
- b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6
 $M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 3,39375 \times 4,9^2 = 7,18 \text{ kNm}$
- c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$
 $M_u = (1,2 \times 11,5) + (1,6 \times 7,18) = 25,29 \text{ kNm}$



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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .

Mengasumsikan nilai $J_d = 0,85$ d sampai $0,9$ d, syarat kekuatan $\phi M_n \geq M_u$.

$$M_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{25,29}{0,8} = 31,62 \text{ kNm}$$

$$J_d = 0,85 \times d = 0,85 \times 283,5 = 240,98 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_n \text{ perlu}}{f_y \times J_d} = \frac{31,62 \times 10^6}{400 \times 240,98} = 328 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{328}{160 \times 283,5} = 0,0072$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max}$ (OK! Keruntuhan *under reinforced*)

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$A_s \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s \text{ D13}} = \frac{328}{132,72} = 2,47 \approx 3 \text{ tulangan}$$

$$A_s \text{ terpasang 3D13} = 398,197 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times \phi > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (3 \times 13) + (2 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 149 \text{ mm} > b \text{ ada} = 160 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{398,197 \times 400}{0,85 \times 27 \times 160} = 43,38 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 398,197 \times 400 \times \left(283,5 - \frac{43,38}{2} \right) = 41,7 \text{ kNm}$$

$$M_u < 0,8 M_n$$



$$25,29 < 0,8 \times 41,7$$

$$25,29 < 33,36 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 6 : Perhitungan Balok Anak Tipe 11

Diketahui :

Panjang pelat	= 3300 mm
Lebar pelat	= 1250 mm
Tebal pelat lantai	= 125 mm
Tinggi dinding	= 3,4 m
Diameter sengkang	= 10 mm
Diameter tulangan	= 13 mm
BJ beton	= 2400 kg/m ²
$f'c$ beton	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{3300}{16} = 206,25 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 220 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 120 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 220 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 183,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

- a. Beban mati merata (DL)

- 1) Berat sendiri balok = $b \times h \times \text{BJ beton}$
$$= 0,12 \times 0,22 \times 2400$$
$$= 63,36 \text{ kg/m}$$

- 2) Beban pelat = $\text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton}$
$$= 1,25/2 \times 0,125 \times 2400$$
$$= 187,5 \text{ kg/m}$$

- 3) Beban floor deck = $\text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck}$
$$= 1,25/2 \times 7,38$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 4,6125 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,25/2 \times 24$
 $= 15 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,25/2 \times 42$
 $= 26,25 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,25/2 \times 18$
 $= 11,25 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,25/2 \times 25$
 $= 15,625 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $323,5975 \text{ kg/m} = 3,235975 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,25/2 \times 383$
 $= 239,375 \text{ kg/m} = 2,3975 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

a. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2

$$M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 3,235975 \times 3,3^2 = 4,4 \text{ kNm}$$

b. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6

$$M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 2,3975 \times 3,3^2 = 3,26 \text{ kNm}$$

c. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$$M_u = (1,2 \times 4,4) + (1,6 \times 3,26) = 10,5 \text{ kNm}$$



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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul M_u .

Mengasumsikan nilai $J_d = 0,85$ d sampai $0,9$ d, syarat kekuatan $\phi M_n \geq M_u$.

$$M_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{10,5}{0,8} = 13,12 \text{ kNm}$$

$$J_d = 0,85 \times d = 0,85 \times 163,5 = 155,98 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_n \text{ perlu}}{f_y \times J_d} = \frac{36,83 \times 10^6}{400 \times 155,98} = 210,36 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{210,36}{160 \times 283,5} = 0,0096$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0415$$

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max (OK! Keruntuhan under reinforced)}$$

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$A_s \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s \text{ D13}} = \frac{210,36}{132,72} = 1,58 \approx 2 \text{ tulangan}$$

$$A_s \text{ terpasang } 2\text{D13} = 265,46 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times s > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (2 \times 13) + (1 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 111 \text{ mm} > b \text{ ada} = 120 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{265,46 \times 400}{0,85 \times 27 \times 160} = 38,56 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 265,46 \times 400 \times \left(283,5 - \frac{38,56}{2} \right) = 17,438 \text{ kNm}$$

$$M_u < 0,8 M_n$$



$$10,5 < 0,8 \times 17,438$$

$$10,5 < 13,95 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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 7 : Perhitungan Balok Anak Tipe 12

Diketahui :

- Panjang pelat = 3300 mm
- Lebar pelat = 1500 mm
- Tebal pelat lantai = 125 mm
- Tinggi dinding = 3,4 m
- Diameter sengkang = 10 mm
- Diameter tulangan = 13 mm
- BJ beton = 2400 kg/m²
- $f'c$ beton = 27 Mpa
- f_y = 400 Mpa

1. Perkirakan ukuran balok

$$\text{Tinggi balok minimum, } h_{\min} = \frac{Ln}{16} = \frac{3300}{16} = 206,25 \text{ mm}$$

Diambil,

$$\text{Tinggi, } h = 220 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar, } b = 120 \text{ mm (rentang } b = 1/2h - 2/3h)$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi efektif balok, } d &= h - p - d \text{ Sengkang} - (d \text{ tulangan}/2) \\ &= 220 - 20 - 10 - (13/2) \\ &= 183,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Hitung beban-beban yang bekerja pada balok anak

a. Beban mati merata (DL)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Berat sendiri balok} &= b \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 0,12 \times 0,22 \times 2400 \\ &= 63,36 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Beban pelat} &= \text{Lebar pelat}/2 \times h \times \text{BJ beton} \\ &= 1,5/2 \times 0,125 \times 2400 \\ &= 225 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Beban floor deck} &= \text{Lebar pelat}/2 \times \text{berat floor deck} \\ &= 1,5/2 \times 7,38 \end{aligned}$$



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

$$= 5,535 \text{ kg/m}$$

4) Beban keramik (1 cm) = Lebar pelat/2 x beban keramik
 $= 1,5/2 \times 24$
 $= 18 \text{ kg/m}$

5) Beban spesi tebal 2 cm = $2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
= Lebar pelat/2 x beban spesi
 $= 1,5/2 \times 42$
 $= 31,5 \text{ kg/m}$

6) Beban plafond & penggantung = 18 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,5/2 \times 18$
 $= 13,5 \text{ kg/m}$

7) Beban instalasi ME = 25 kg/m^2
= Lebar pelat/2 x beban
 $= 1,5/2 \times 25$
 $= 18,75 \text{ kg/m}$

Total beban mati (qDL) = $375,645 \text{ kg/m} = 3,75645 \text{ kN/m}$

b. Beban hidup (LL)
Beban hidup kantor = 383 kg/m^2
qLL = Lebar pelat/2 x beban hidup
 $= 1,5/2 \times 383$
 $= 287,25 \text{ kg/m} = 2,87525 \text{ kN/m}$

Hitung momen-momen yang terjadi pada balok anak

c. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,2

$$M_{DL} = 1/8 \times q_{DL} \times L^2 = 1/8 \times 3,75645 \times 3,3^2 = 5,11 \text{ kNm}$$

d. Momen akibat beban mati merata, koefisien = 1,6

$$M_{LL} = 1/8 \times q_{LL} \times L^2 = 1/8 \times 2,87525 \times 3,3^2 = 3,91 \text{ kNm}$$

e. Momen terfaktor = $M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$$M_u = (1,2 \times 5,11 + (1,6 \times 3,91)) = 12,39 \text{ kNm}$$



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

3. Hitung luas tulangan yang dibutuhkan untuk memikul Mu.

Mengasumsikan nilai $Jd = 0,85 d$ sampai $0,9 d$, syarat kekuatan $\phi Mn \geq Mu$.

$$Mn \text{ perlu} = \frac{Mu}{\phi} = \frac{12,39}{0,8} = 15,49 \text{ kNm}$$

$$Jd = 0,85 \times d = 0,85 \times 183,5 = 155,98 \text{ mm}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mn \text{ perlu}}{fy \times Jd} = \frac{15,49 \times 10^6}{400 \times 155,98} = 248,29 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas penampang, syarat tulangan minimum dan maksimum :

$$\rho \text{ analitis} = \frac{As}{b \times d} = \frac{248,29}{160 \times 183,5} = 0,0113$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho \text{ maks} = 0,75 \rho b$$

$$= 0,75 \times \frac{\beta_1 \times 0,85 \times fc'}{fy} \left(\frac{600}{600+fy} \right) = 0,75 \times \frac{0,85 \times 0,85 \times 27}{400} \left(\frac{600}{600+400} \right) = 0,0415$$

$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ max}$ (OK! Keruntuhan *under reinforced*)

4. Pemilihan tulangan, dipakai tulangan diameter 13 mm

$$As \text{ D13} = \frac{\pi \times 13^2}{4} = 132,72 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$n = \frac{As \text{ perlu}}{As \text{ D13}} = \frac{248,29}{132,72} = 1,87 \approx 2 \text{ tulangan}$$

$$As \text{ terpasang } 2D13 = 265,46 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol penempatan tulangan

Lebar yang dibutuhkan jika tulangan dipasang 1 lapis :

$$b \text{ perlu} = 2p + 2\phi \text{ sengkang} + n \text{ diameter tulangan} + (n-1) \times s > b \text{ ada}$$

$$b \text{ perlu} = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (2 \times 13) + (1 \times 25)$$

$$b \text{ perlu} = 111 \text{ mm} > b \text{ ada} = 120 \text{ mm}$$

Maka tulangan dapat dipasang dalam 1 lapis.

6. Periksa kekuatan balok

Hitung momen nominal balok

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b} = \frac{265,46 \times 400}{0,85 \times 27 \times 160} = 38,56 \text{ mm}$$

$$Mn = As \times fy \times \left(d - \frac{a}{2} \right) = 265,46 \times 400 \times \left(183,5 - \frac{38,56}{2} \right) = 17,438 \text{ kNm}$$

$$Mu < 0,8 Mn$$



$$12,39 < 0,8 \times 17,438$$

$$12,39 < 13,95 \text{ (BALOK KUAT!)}$$

© 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 8 : Perhitungan Pelat Lantai Dengan Floor Deck Tipe 2

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 2 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,5 m
Ly	= 4,9 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 2 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subbab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

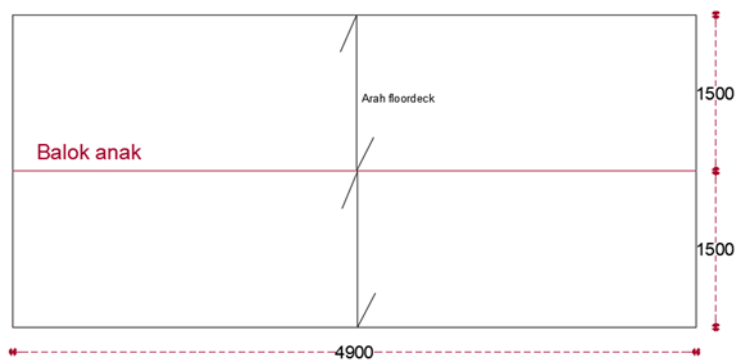
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

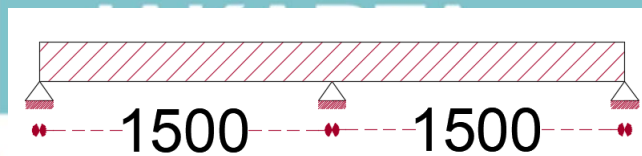
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 2 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 3 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) \text{ arah } x = 225,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) \text{ arah } x = 233,7 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2847-2013 pasal 9.3, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah $M_{u\text{positif}}$ (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$225,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$225,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah $M_{u\text{negatif}}$ (tumpuan)

$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

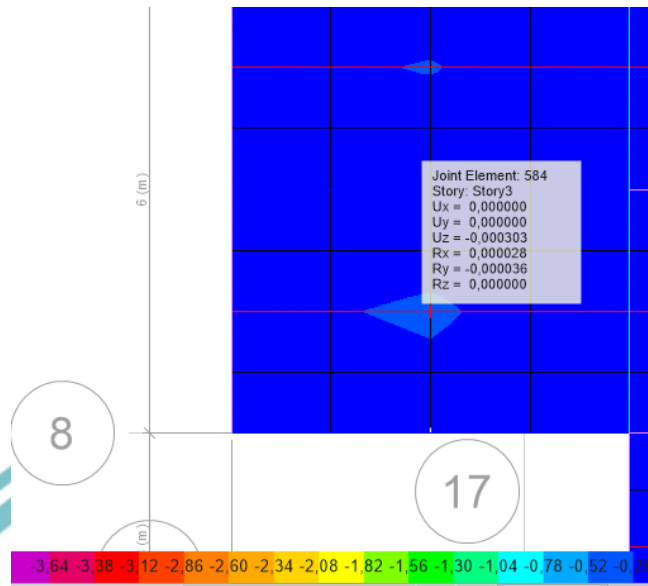
$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,303 mm.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4900/360 \\ &= 13,61 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,303 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,303 \text{ mm} < 13,61 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 2 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2847-2013 pasal 9.3 lalu dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} \text{ (Pelat lantai kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$530,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

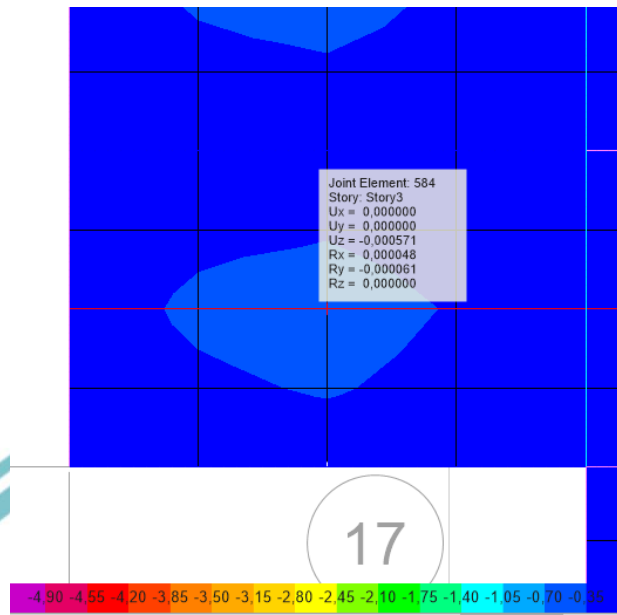
$$530,7 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} \text{ (Pelat lantai kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,571 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



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4900/360 \\ &= 13,61 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 0,571 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,571 \text{ mm} < 13,61 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 9 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 3

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 3 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 2 m
Ly	= 4,6 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 4 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, tdidapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

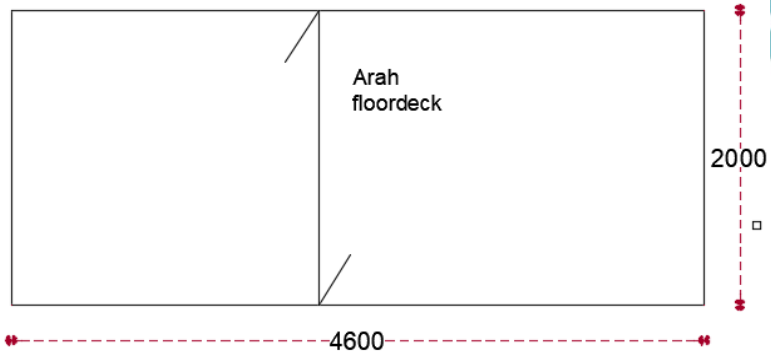
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif (lapangan)}} = 119,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif (tumpuan)}} = 233,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2847-2013 pasal 9.3, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan floordeck sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$119,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$119,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

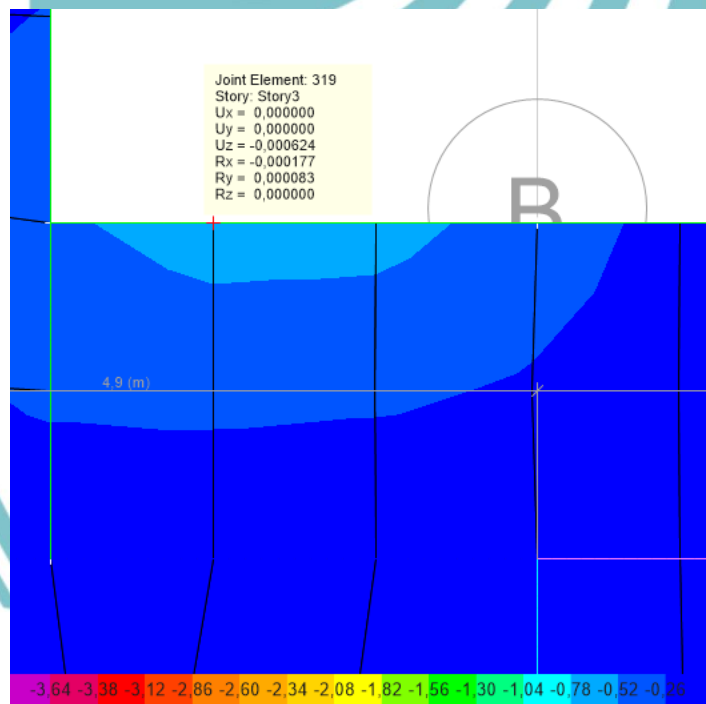
$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,624 mm.



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{\text{izin}} &= L/360 \\ &= 4600/360 \end{aligned}$$



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

$$= 12,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} = 0,624 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,624 \text{ mm} < 12,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} < \delta_{\text{izin}}$$

Didapatkan $\delta_{\text{yangterjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{\text{yangterjadi}}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 3 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$



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

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 269,2 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2847-2013 pasal 9.3 lalu dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$269,2 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$269,2 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$480,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

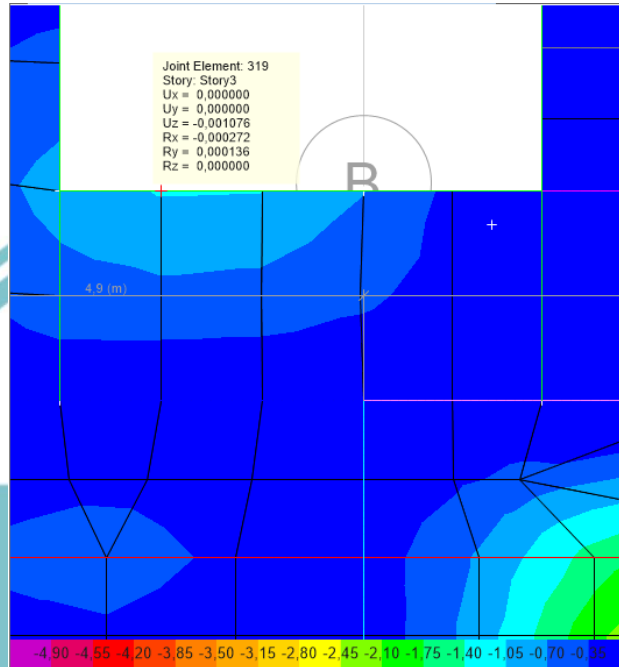
$$480,1 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 1,076 mm.



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lentutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4200/360 \\ &= 12,78 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 1,076 \text{ mm}$$

Maka :

$$1,076 \text{ mm} < 12,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lentutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 10 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 4

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 4 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 2 m
Ly	= 4,39 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 4 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$



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

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

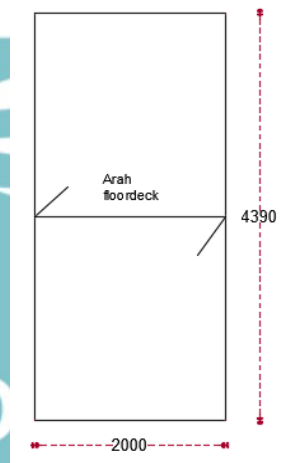
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 217,4 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$217,4 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$217,4 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

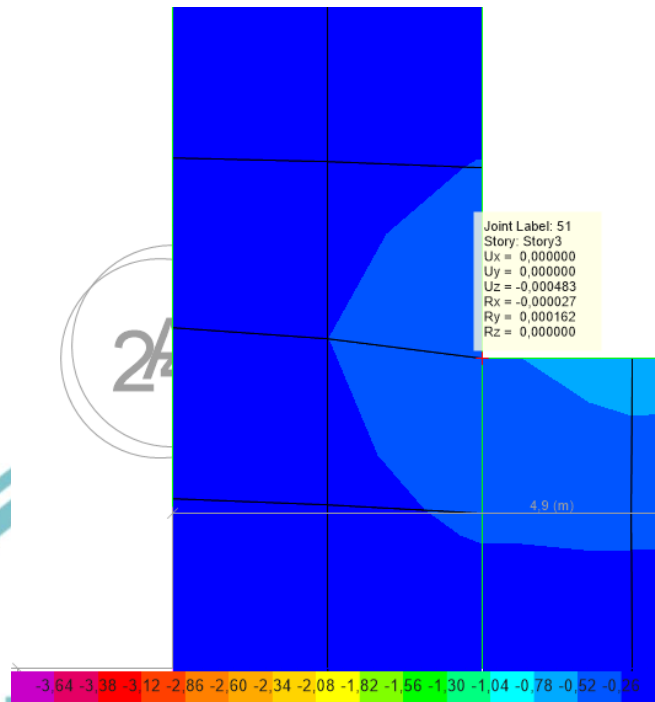
Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,438 mm.





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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4390/360 \\ &= 12,19 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,438 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,759 \text{ mm} < 12,19 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 4 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungannya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 lalu dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

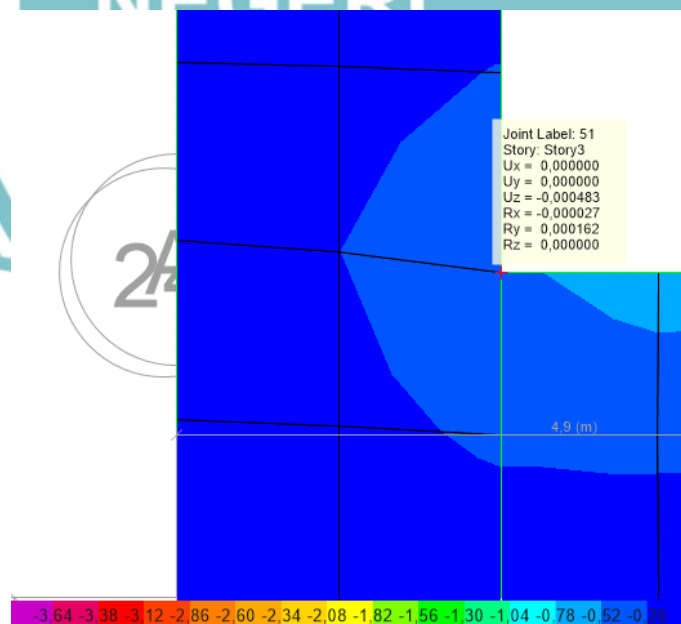
$$M_{\text{unegatif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$480,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$480,1 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,845 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

Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4390/360 \\ &= 12,19 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 0,845 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,845 \text{ mm} < 12,19 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.





Lampiran 11 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 5

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 5 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 2 m
Ly	= 2,8 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 5 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, tdidapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

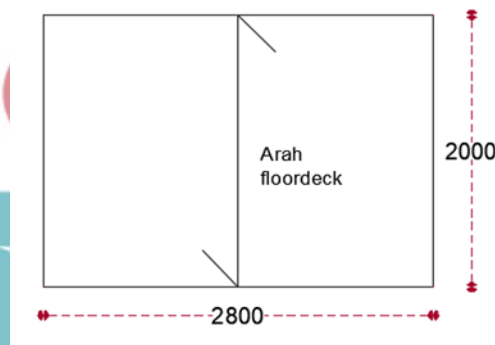
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif (lapangan)}} = 119,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif (tumpuan)}} = 233,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan floordeck sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u_{positif}} < \Phi M_p$$

$$119,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$119,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

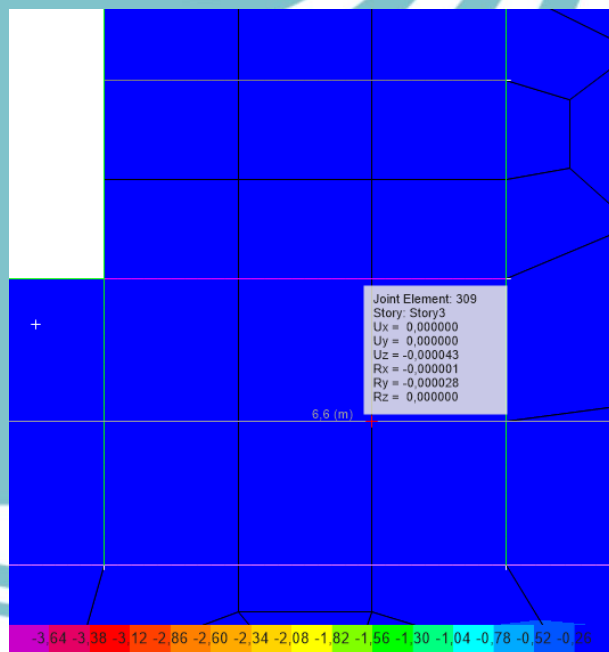
$$M_{u_{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,043 mm.



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 2800/360 \\ &= 7,78 \text{ mm} \end{aligned}$$



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

$$\delta_{\text{yangterjadi}} = 0,043 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,043 \text{ mm} < 7,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} < \delta_{\text{izin}}$$

Didapatkan $\delta_{\text{yangterjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{\text{yangterjadi}}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 5 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 269,2 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$\begin{aligned} M_p &= F_y \times 2 \times S_x \\ &= 550 \times 2 \times 150791,402 \\ &= 16587,054 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dan dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$\begin{aligned} M_{\text{upositif}} &< \Phi M_p \\ 269,2 \text{ kgm} &< 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm} \\ 269,2 \text{ kgm} &< 14928,349 \text{ kgm} \text{ (Pelat lantai kuat!)} \end{aligned}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

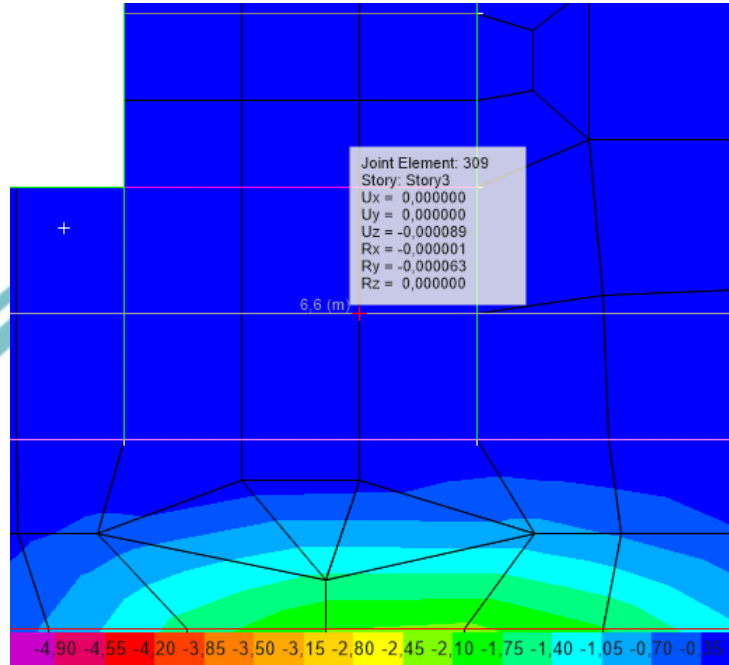
$$\begin{aligned} M_{\text{unegatif}} &< \Phi M_p \\ 480,1 \text{ kgm} &< 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm} \\ 480,1 \text{ kgm} &< 14928,349 \text{ kgm} \text{ (Pelat lantai kuat!)} \end{aligned}$$

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

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,089 mm.



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lentutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 2800/360 \\ &= 7,78 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,089 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,089 \text{ mm} < 7,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang \text{ terjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lentutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 12 :Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 6

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 6 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,374 m
Ly	= 2,8 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 6 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, tdidapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

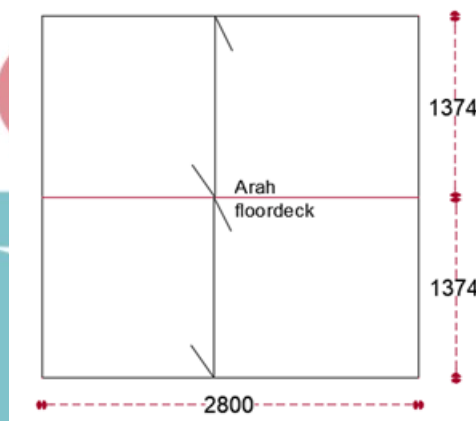
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

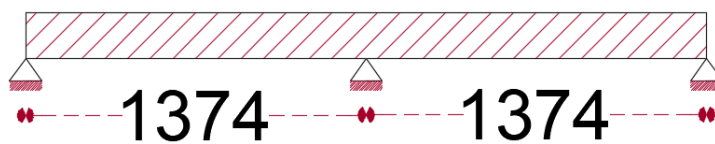
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 6 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 4,748 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 225,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$225,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$225,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

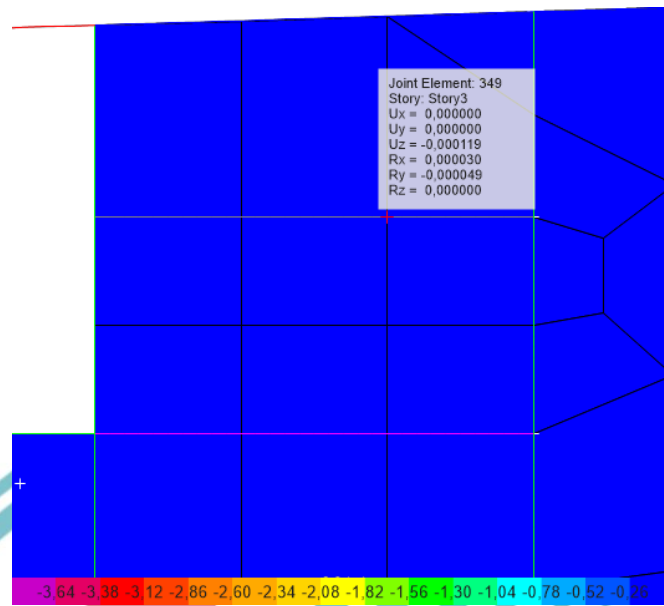
$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,0119 mm.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 2800/360 \\ &= 7,78 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,0119 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,0119 \text{ mm} < 7,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 6 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dan dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

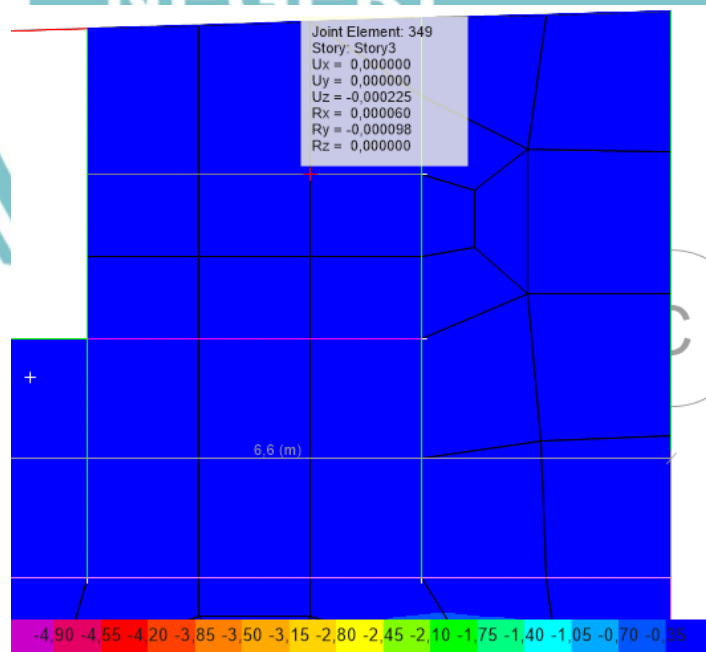
$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$480,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$480,1 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,225 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

Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 2800/360 \\ &= 7,78 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 0,225 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,225 \text{ mm} < 7,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 13 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 7

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 7 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 2,1 m
Ly	= 4,748 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 7 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

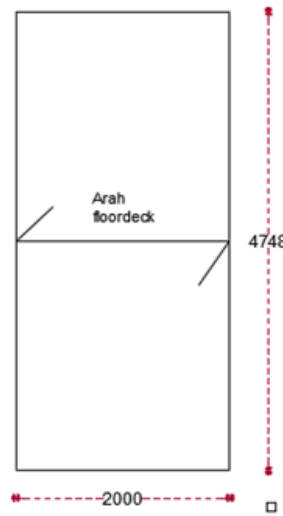
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 217,4 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$217,4 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$217,4 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

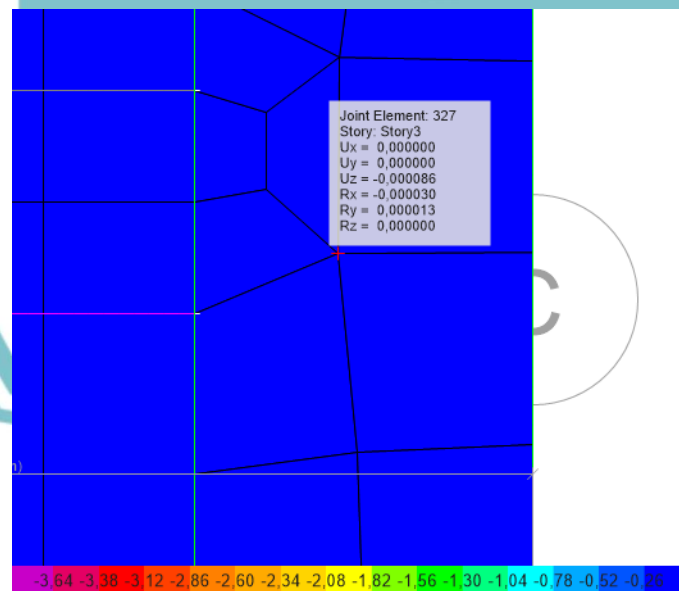
$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,086 mm.



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\delta_{\text{izin}} = L/360$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 4748/360$$

$$= 13,19 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} = 0,086 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,086 \text{ mm} < 13,19 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} < \delta_{\text{izin}}$$

Didapatkan $\delta_{\text{yangterjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{\text{yangterjadi}}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 7 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$



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

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dandilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$480,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

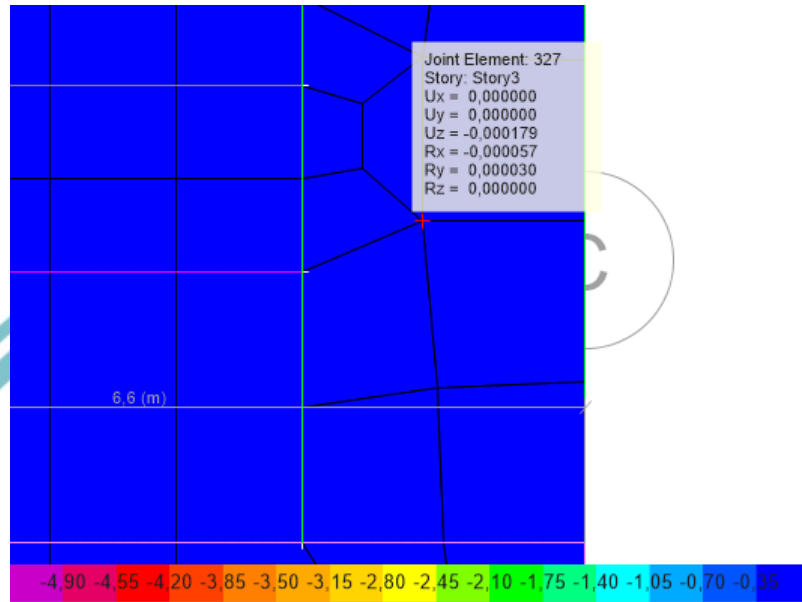
$$480,1 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,179 mm.



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lentutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4748/360 \\ &= 13,19 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 0,179 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,179 \text{ mm} < 13,19 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lentutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 14 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 8

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 8 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,6 m
Ly	= 2,8 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 8 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

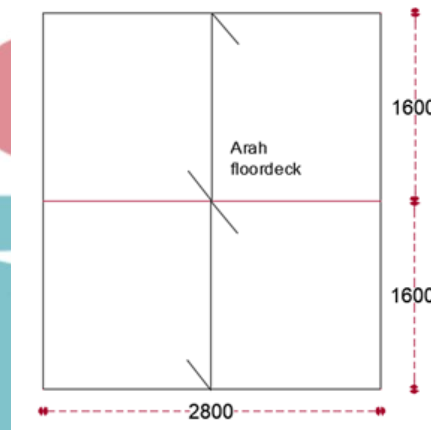
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

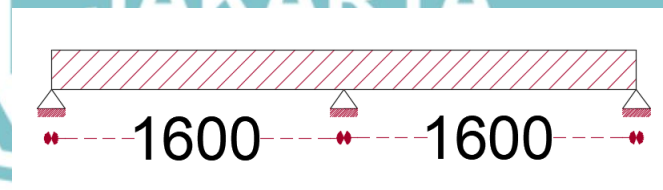
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 2 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 3 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 225,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$225,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$225,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

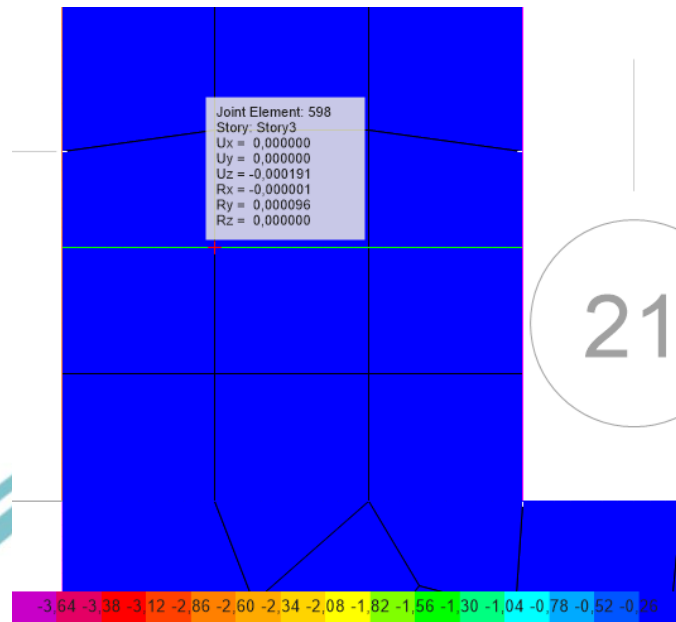
$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,191 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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 2800/360 \\ &= 7,78 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,191 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,191 \text{ mm} < 7,78 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 8 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dan dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

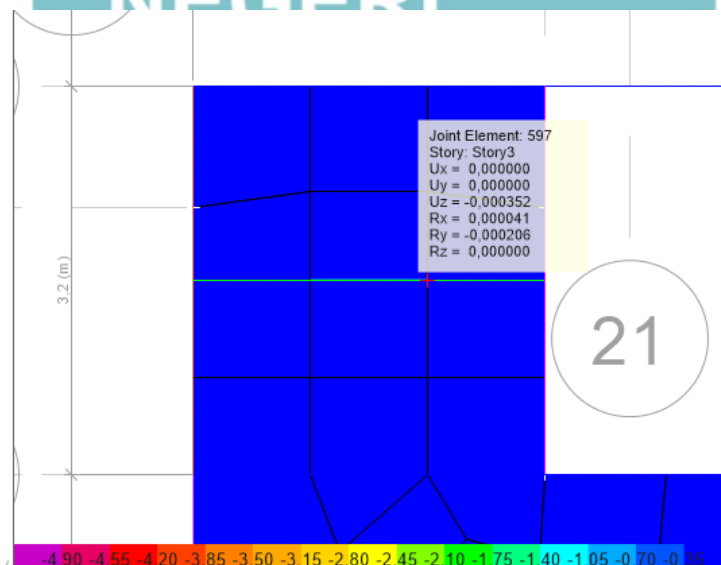
$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$530,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$530,7 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,325 mm.



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lentutan pada floor deck sebagai berikut :



© 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

$$\delta_{izin} = L/360$$

$$= 4,44 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 0,494 \text{ mm}$$

Maka :

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.





Lampiran 15 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 9

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 9 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,25 m
Ly	= 4,9 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (A_s)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (I_x)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Z_x	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 9 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

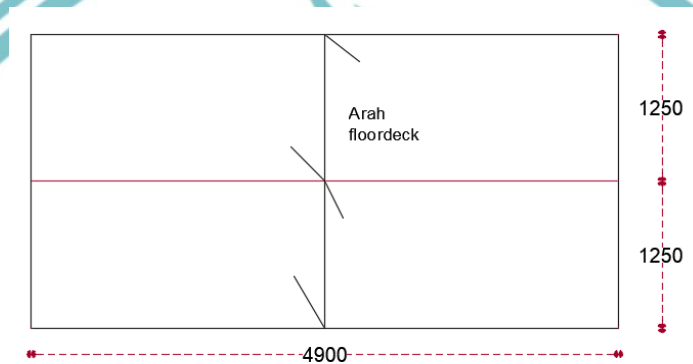
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

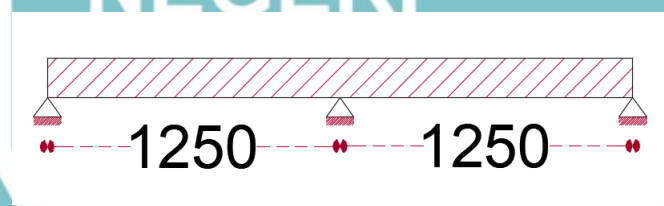
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 2 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 3 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 225,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 179,1 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{u\text{positif}} < \Phi M_p$$

$$225,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$225,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{u\text{negatif}} < \Phi M_p$$

$$179,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$179,1 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

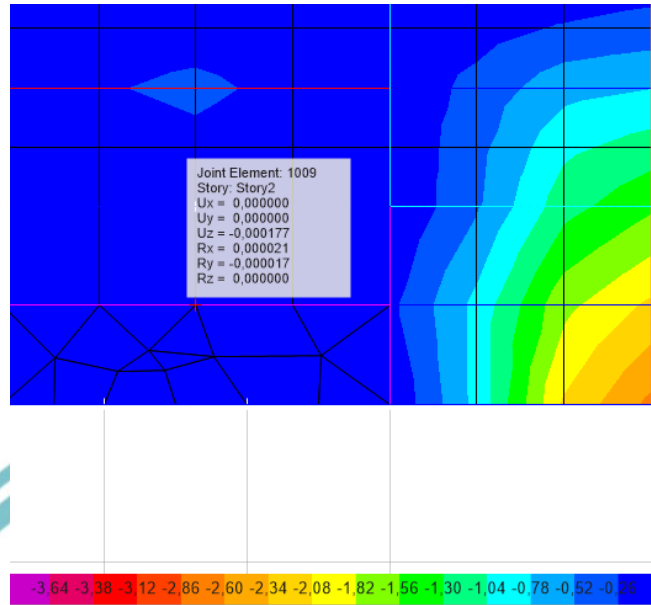
6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,177 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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4900/360 \\ &= 13,61 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,177 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,177 \text{ mm} < 13,61 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 9 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungannya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 347,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 414,9 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dandilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$347,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$347,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

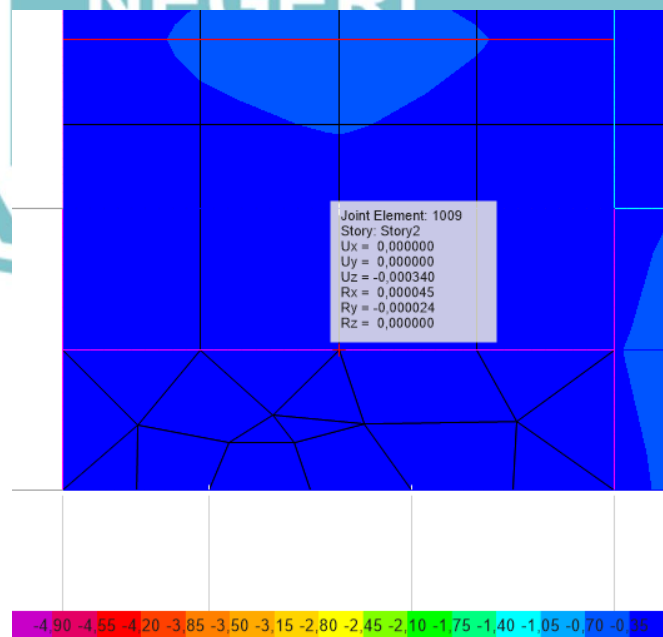
$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$414,9 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$414,9 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm (Pelat lantai kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,34 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

Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 4900/360 \\ &= 13,61 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yang\text{terjadi}} = 0,34 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,34 \text{ mm} < 13,61 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\text{terjadi}} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\text{ terjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.





Lampiran 16 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 10

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 10 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,8 m
Ly	= 3,155 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 10 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, tdidapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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, penerbitan 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

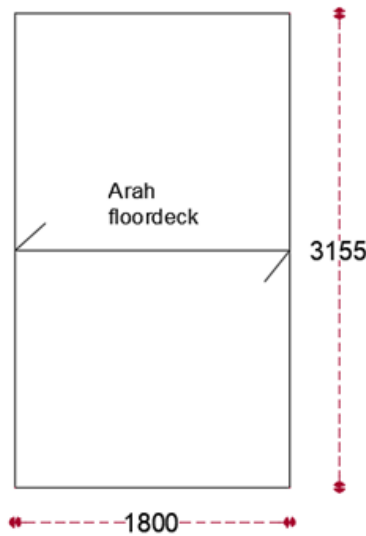
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 120,8 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 225,8 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{upositif} < \Phi M_p$$

$$120,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$120,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

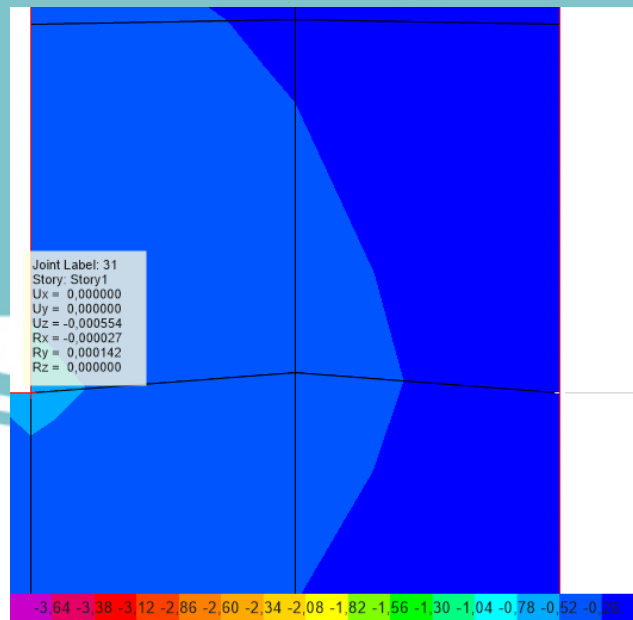
$$M_{unegatif} < \Phi M_p$$

$$225,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$225,8 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,554 mm.



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\delta_{izin} = L/360$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 3155/360$$

$$= 8,76 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} = 0,554 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,554 \text{ mm} < 8,76 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{yangterjadi}} < \delta_{\text{izin}}$$

Didapatkan $\delta_{\text{yangterjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{\text{yangterjadi}}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 10 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$



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

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 344,6 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 276,8 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dandilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$344,6 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

$$344,6 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$276,8 \text{ kgm} < 0,9 \times 16587,054 \text{ kgm}$$

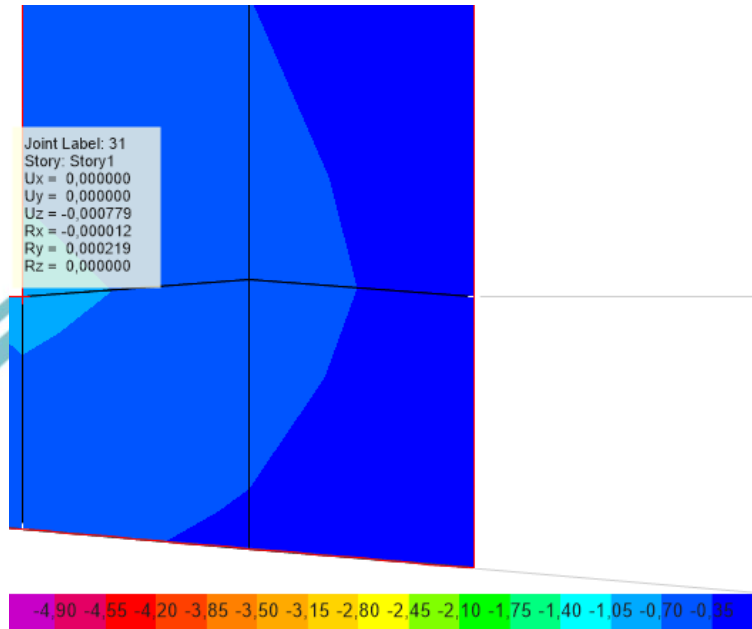
$$276,8 \text{ kgm} < 14928,349 \text{ kgm} (\text{Pelat lantai kuat!})$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

6. Mengecek Lendutan

Nilai dari lendutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 0,779 mm.



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 3155/360 \\ &= 8,76 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,779 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,779 \text{ mm} < 8,76 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang \text{ terjadi}}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Lampiran 17 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 11

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 11 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,25 m
Ly	= 3,3 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 11 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, didapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

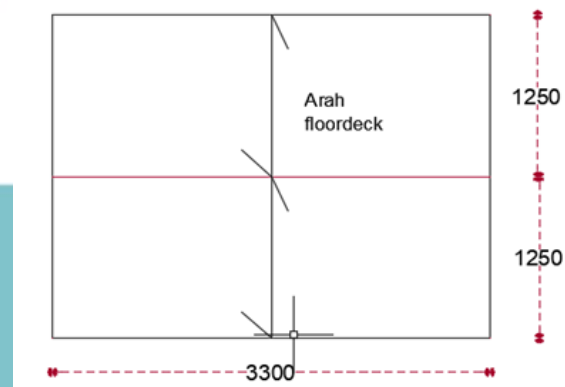
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

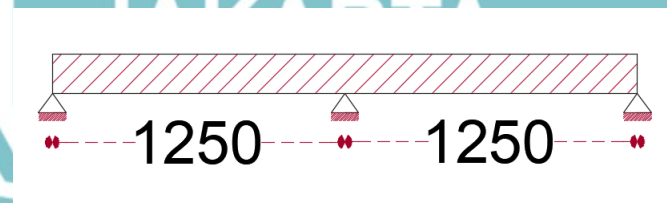
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 2 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 3 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 138,1 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$138,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$138,1 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

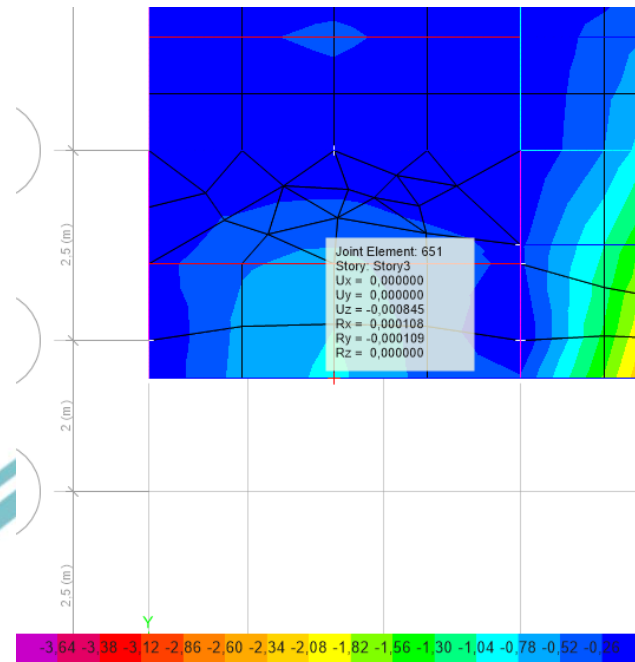
$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 0,945 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 3300/360 \\ &= 9,17 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 0,945 \text{ mm}$$

Maka :

$$0,945 \text{ mm} <= 9,17 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 11 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 310 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dan dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$310 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$310 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi \cdot M_p$$

$$480,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

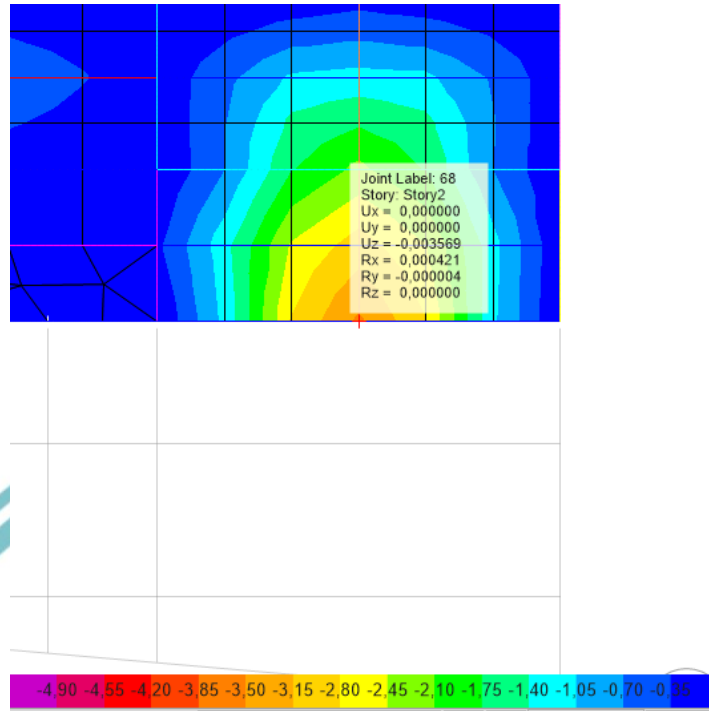
$$480,1 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 3,569 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



Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_{izin} &= L/360 \\ &= 3300/360 \\ &= 9,17 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 3,569 \text{ mm}$$

Maka :

$$3,569 \text{ mm} < 9,17 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.



Lampiran 18 : Perhitungan Pelat Lantai dengan Floor Deck Tipe 12

Preliminary design dari pelat lantai Tipe 12 :

$f'c$	= 27 Mpa
Lx	= 1,5 m
Ly	= 3,3 m
Tebal pelat	= 125 mm (diambil dari data gambar yang didapat)
Tebal selimut beton	= 20 mm
BJ Beton	= 2400 kg/m ²

Floor deck yang akan digunakan dalam perhitungan adalah *floor deck* tipe *Lysaght Smartdek* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Berat floor deck	= 7,38 kg/m ²	(spesifikasi produk)
Luas floor deck (As)	= 889,69 mm ²	(spesifikasi produk)
Momen inersia (Ix)	= 409375,50 mm ⁴	(spesifikasi produk)
Zx	= 16974 mm ³	(spesifikasi produk)

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 12 Tahap I

Pada tahap ini, beton dalam keadaan saat dicor dan belum mengeran atau belum terjadi aksi komposit dan beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipikul oleh *floor deck* itu sendiri sebagai bekisting tetap.

Selanjutnya, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mencari titik berat *floor deck*

Titik berat *floor deck* dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah, seperti yang terdapat pada subab 5.1.1.1, tdidapatkan titik berat :

$$y = 25,5 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S_x = 8388,07 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 8,38807 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

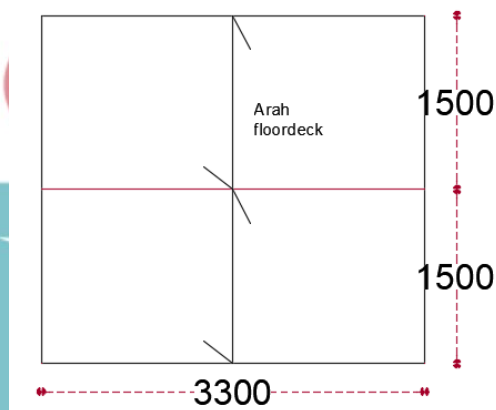
Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 246,18 \text{ kg/m}$$

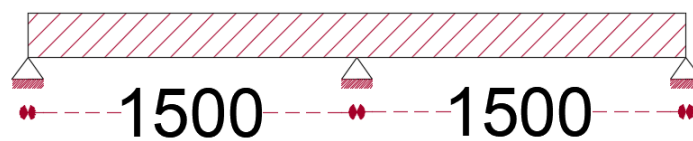
$$q_{LL} = 100 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 455,416 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen



Bentang awal tipe 2 yang diambil sebagai perletakan floor deck adalah bentang L_x sebesar 3 m. arah pemasangan floor deck diletakkan tegak lurus dengan panjang L_x . Sesuai dengan *Span Table* pada aturan pemasangan floor deck jenis Lysaght, maka bentang L_x dibagi menjadi dua bentang dengan perletakan seperti pada gambar.



Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil *output* program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 108,3 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 233,7 \text{ kgm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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. Mengecek kekuatan Floor deck

Sebelum menghitung kekuatan pada *floor deck*, terlebih dahulu dicari nilai dari momen plastis (M_p).

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

$$M_p = 550 \times 2 \times 8388,07$$

$$M_p = 922,6877 \text{ kgm}$$

Sesuai dengan SNI 2874-2013 tabel 21.2.1, nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$, lalu dilakukan pengecekan kekuatan flordeck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$108,3 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$108,3 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$233,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$233,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm (Floor deck kuat!)}$$

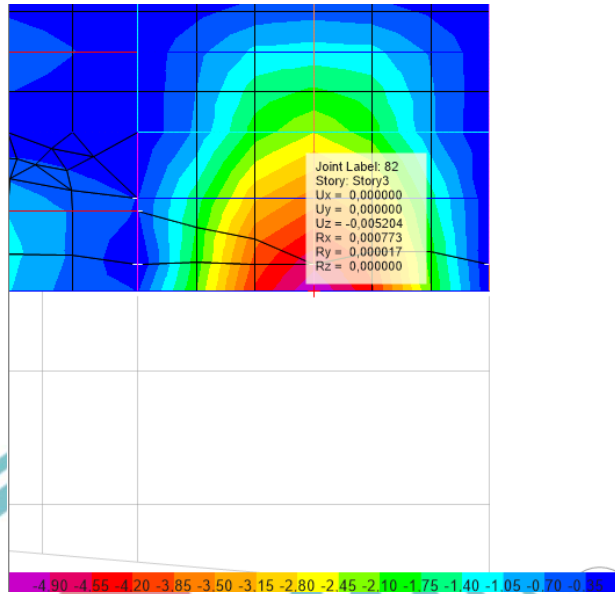
6. Mengecek lendutan

Nilai lendutan yang terjadi didapat dari perhitungan pada program ETABS 2018 sebesar 3,836 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



Berdasarkan SNI 2847-2019 tabel 24.2.2 maka dilakukan pengecekan lendutan *floor deck* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 3300/360 \\ &= 9,17 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yangterjadi} = 3,836 \text{ mm}$$

Maka :

$$3,836 \text{ mm} < 9,17 \text{ mm}$$

$$\delta_{yangterjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yangterjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka, $\delta_{yangterjadi}$ memenuhi lendutan yang diizinkan.

Perhitungan Pelat Lantai Tipe 12 Tahap II

Pada tahap ini, beton sudah mengeras dan sudah terjadi aksi komposit. Beban mati maupun beban hidup yang bekerja dipukul oleh pelat komposit.

Berikut langkah-langkah perhitungan desainnya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

1. Mencari titik berat pelat lantai komposit

Titik berat pelat lantai komposit dicari dengan menggunakan rumus statis momen terhadap sisi bawah. Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.2, momen statis didapatkan :

Nilai E_c dan E_s :

$$E_c = 126900 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$n = 8,18937$$

$$y_a = 72,1 \text{ mm}$$

2. Menghitung momen tahanan

Berdasarkan perhitungan momen tahanan pada subbab 5.1.1.2, didapatkan :

$$S_x = 150791,402 \text{ mm}^3$$

$$S_x = 150,791402 \text{ cm}^3$$

3. Menghitung beban-beban yang bekerja

Berdasarkan perhitungan pada subbab 5.1.1.1, didapatkan :

$$q_{DL} = 243,34 \text{ kg/m}$$

$$q_{LL} = 383 \text{ kg/m}$$

$$q_U = 904,8 \text{ kg/m}$$

4. Menghitung momen

Perhitungan gaya dalam momen yang bekerja pada pelat lantai didapatkan dari hasil output program ETABS 18, yaitu sebagai berikut:

$$M_{\text{positif}} (\text{lapangan}) = 244,1 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{negatif}} (\text{tumpuan}) = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Mengecek kekuatan floor deck

Momen plastis (M_p) dihitung terlebih dahulu :

$$M_p = F_y \times 2 \times S_x$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 550 \times 2 \times 150791,402$$

$$= 16587,054 \text{ kgm}$$

Nilai faktor reduksi kekuatan yang diambil adalah sebesar $\Phi = 0,90$ sesuai SNI 2874-2013 tabel 21.2.1 dan dilakukan pengecekan kekuatan floor deck sebagai berikut :

a. Daerah Mupositif (lapangan)

$$M_{\text{upositif}} < \Phi M_p$$

$$244,1 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$244,1 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

b. Daerah Munegatif (tumpuan)

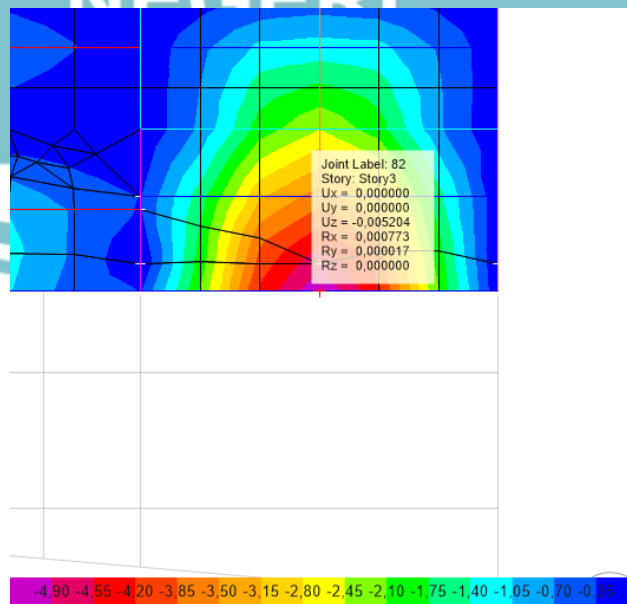
$$M_{\text{unegatif}} < \Phi M_p$$

$$530,7 \text{ kgm} < 0,9 \times 922,6877 \text{ kgm}$$

$$530,7 \text{ kgm} < 830,41893 \text{ kgm} \text{ (Floor deck kuat!)}$$

6. Mengecek Lentutan

Nilai dari lentutan yang terjadi didapatkan dari pemodelan pada program ETABS 2018 yaitu sebesar 5,204 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

Sesuai SNI maka dilakukan pengecekan lendutan pada floor deck sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\delta_{izin} &= L/360 \\ &= 3300/360 \\ &= 9,17 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} = 5,204 \text{ mm}$$

Maka :

$$5,204 \text{ mm} < 9,17 \text{ mm}$$

$$\delta_{yang\ terjadi} < \delta_{izin}$$

Didapatkan $\delta_{yang\ terjadi}$ lebih kecil dari δ_{izin} . Maka lendutan memenuhi syarat yang diizinkan.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 19 : Desain Penulangan Tipe 2

1. Jenis pelat

$$L_x = 1500 \text{ mm}$$

$$L_y = 4900 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

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 menggunakan 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 5307000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 660,468937 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021517$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned}\rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594\end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned}\text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 600,3243 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned}\text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm}\end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned}&= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned}\text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d - a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm}\end{aligned}$$



© 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, penerbitan 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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$5,307 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm} \text{ (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 20 : Desain Penulangan Tipe 3

1. Jenis pelat

$$L_x = 2000 \text{ mm}$$

$$L_y = 4600 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

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 menggunakan 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 597,496 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} \text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d-a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 21 : Desain Penulangan Tipe 4

1. Jenis pelat

$$L_x = 2000 \text{ mm}$$

$$L_y = 4390 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times d_x \\ &= 597,496 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \text{As terpasang} \times f_y \times (d - a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



© 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, penerbitan 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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 22 : Desain Penulangan Tipe 5

1. Jenis pelat

$$L_x = 2000 \text{ mm}$$

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

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 menggunakan 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$A_s \text{ perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned}\rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,02194594\end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned}\text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 597,496 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned}\text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm}\end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned}&= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned}\text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mn} &= \text{As terpasang} \times f_y \times (d - a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm}\end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm} \text{ (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 23 : Desain Penulangan Tipe 6

1. Jenis pelat

$$L_x = 1374 \text{ mm}$$

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 597,496 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13}$$

$$= 884,881931 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 15,4227787$$

$$\text{Mn} = \text{As terpasang} \times fy \times (d - a/2)$$

$$= 7145814,7 \text{ Nmm}$$



© 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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 24 : Desain Penulangan Tipe 7

1. Jenis pelat

$$L_x = 2100 \text{ mm}$$

$$L_y = 4748 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{\left(\frac{M_u}{\phi}\right)}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 597,496 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d-a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 25 : Desain Penulangan Tipe 8

1. Jenis pelat

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

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$

$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{\left(\frac{M_u}{\phi}\right)}{F_y \cdot J_d}$$

$$= 660,4689 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,02152$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned}\rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594\end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned}\text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 600,3243 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned}\text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm}\end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned}&= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned}\text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d - a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm}\end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$5,307 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 26 : Desain Penulangan Tipe 9

1. Jenis pelat

$$L_x = 2100 \text{ mm}$$

$$L_y = 4900 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 414,9 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$dx = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4149000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } Jd = 0,9 dx$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{Mu}{\phi})}{F_y \cdot Jd}$$

$$= 516,353 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{As}{b \cdot dx}$$

$$= 0,018507$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 516,353 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 257,057 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d-a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



© 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, penerbitan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis 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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$5,307 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 27 : Desain Penulangan Tipe 10

1. Jenis pelat

$$L_x = 1800 \text{ mm}$$

$$L_y = 3155 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}}} (\text{tumpuan}) = 276,8 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$
$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 2768000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d}$$
$$= 344,4843 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,012347$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 344,4843 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 10 mm

$$\begin{aligned} \text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 227,992 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D10 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D10} \\ &= 532,599 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d-a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$2,768 \text{ kNm} < 3,9101 \text{ kNm} \quad (\text{KUAT})$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 28 : Desain Penulangan Tipe 11

1. Jenis pelat

$$L_x = 1250 \text{ mm}$$

$$L_y = 3300 \text{ mm}$$

$$f'_c = 27 \text{ Mpa}$$

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

2. Tebal pelat

$$H_{\text{pelat}} = 52,9 \text{ mm (tebal efektif pelat)}$$

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

$$q_{DL} \text{ floordeck} = 7,38 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ pelat} = (\text{tebal pelat} - \text{titik berat pelat}) \times \text{BJ Beton}$$

$$= 126,96 \text{ kg/m}$$

Super dead load (sDL)

$$q_{DL} \text{ spesi 2 cm} = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ keramik} = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ instalasi ME} = 25 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ plafon} = 11 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{DL} \text{ penggantung} = 7 \text{ kg/m}^2$$

$$w_{DL} \text{ total} = 243,34 \text{ kg/m}$$

Akibat Beban Hidup (LL)

$$w_{LL} \text{ kantor} = 383 \text{ kg/m}^2$$

Beban Ultimate

$$w_U = 1,2 q_{DL} + 1,6 q_{LL}$$

$$= 904,808 \text{ kg/m}^2$$

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{\text{negatif}} (\text{tumpuan})} = 480,1 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2) \\ = 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 4801000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$\text{As perlu tumpuan} = \frac{(\frac{M_u}{\phi})}{F_y \cdot J_d} \\ = 597,496 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,021416$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned}\rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,02194594\end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned}\text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 597,496 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned}\text{S perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm}\end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned}&= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13}$$

$$= 884,881931 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 15,4227787$$

$$\text{Mn} = \text{As terpasang} \times f_y \times (d - a/2)$$

$$= 7145814,7 \text{ Nmm}$$



© 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, penerbitan 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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 29 : Desain Penulangan Tipe 12

1. Jenis pelat

L_x	= 1500 mm
L_y	= 3300 mm
f'_c	= 27 Mpa
f_y	= 400 Mpa

2. Tebal pelat

H pelat	= 52,9 mm (tebal efektif pelat)
---------	---------------------------------

3. Hitung beban yang bekerja

Akibat Beban Mati (DL)

qDL floordeck	= 7,38 kg/m ²
qDL pelat	= (tebal pelat - titik berat pelat) x BJ Beton
	= 126,96 kg/m
Super dead load (sDL)	
qDL spesi 2 cm	= 42 kg/m ²
qDL keramik	= 24 kg/m ²
qDL instalasi ME	= 25 kg/m ²
qDL plafon	= 11 kg/m ²
qDL penggantung	= 7 kg/m ²
wDL total	= 243,34 kg/m

Akibat Beban Hidup (LL)

wLL kantor	= 383 kg/m ²
------------	-------------------------

Beban Ultimate

wU	= 1,2 qDL + 1,6 qLL
	= 904,808 kg/m ²

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 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

4. Momen yang terjadi (hasil output ETABS)

$$M_{u_{negatif}} \text{ (tumpuan)} = 530,7 \text{ kgm}$$

5. Menghitung tulangan

$$H \text{ pelat} = 52,9 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton, } p = 20 \text{ mm}$$

$$b \text{ pelat} = 1000$$

$$\text{Perkiraan diameter, } D = 10 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - (D/2)$$

$$= 27,9 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan

$$\text{Momen maks tumpuan} = 5307000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Ambil } J_d = 0,9 d_x$$

$$= 25,11 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan

$$\phi = 0,8$$

$$A_s \text{ perlu tumpuan} = \frac{\left(\frac{M_u}{\phi}\right)}{F_y \cdot J_d}$$

$$= 660,4689 \text{ mm}^2$$

Kontrol daktilitas

$$\rho_{analitis} = \frac{A_s}{b \cdot d_x}$$

$$= 0,02152$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= 0,0035$$

$$\beta_1 = 0,85$$



© 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ maks} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,02194594 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ analitis} < \rho \text{ maks}$$

Pemilihan tulangan

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho \times b \times dx \\ &= 600,3243 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan D 13 mm

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As Perlu}} \\ &= 221,100978 \text{ mm} \end{aligned}$$

jarak tulangan maksimum, Smak1

$$\begin{aligned} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 158,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Smak2 = 450 mm

Jadi jarak yang digunakan S mak

$$= 158,7 \text{ mm}$$

Digunakan jarak tulangan = 150 mm

Digunakan tulangan lapangan, D13 – 150

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / s \text{ perlu}) \times \text{As D13} \\ &= 884,881931 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times fy}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 15,4227787 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn} &= \text{As terpasang} \times fy \times (d-a/2) \\ &= 7145814,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



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

$$= 7,1458147 \text{ kNm}$$

$$M_u < \Phi M_n$$

$$4,801 \text{ kNm} < 5,71665 \text{ kNm} \text{ (KUAT)}$$

Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$

$$A_s \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$A_s \text{ susut} = 95,22 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan susut, $D = 8$

Jarak tulangan perlu, tulangan susut

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{A_s \text{ perlu}}$$
$$= 527,887864 \text{ mm}$$
$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan, $D8 - 200$

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D8}$$
$$= 251,327412$$



SMARTDEK® Test, Feature & Benefit

- Saving concrete up to 25% reduce slab self weight 60 kg/m²
- Fast construction speed
- Clearer project site
- Flexible opening adjustment
- Less transportation cost
- 3 pans with 51 mm rib height of W-Deck profile
- Pan and Rib Stiffener

INTERNATIONAL TEST

Formwork Test, Composite Test & Fire Test



Formwork - Point Load



Formwork - Air Pressure Test



Composite - Slip Block Test



Composite -
5000 Cyclic Load test



Fire Test - BRANZ



Fire Test - Victoria University

LOCAL TEST at ITB

Formwork Test, Composite Test,
Fire Test and Vibration Test



Vibration Test



Fire Test

WHY SMARTDEK® PROFILE ?

- 1. Research & Development Support**
BlueScope Lysaght places great emphasis on product research and testing. All of our LYSAGHT structural products are subjected to rigorous test such as slip block test, formwork test including shear and bearing, full scale slab test, composite slab cyclic test, fire rating test, formwork – air pressure test, formwork – four point load test and concentrated load test. These are carried out in the labs of the lysaght Technology Center in Chester Hill, Sydney, Australia, to ensure maximum performance and quality of our decking profiles.
- 2. Product Recommendation & Design to Suit your Specifications**
Working from your project specifications, our engineers will follow up on your requirements and work out a set of calculations and project proposal. A user friendly Excel-based software for the design of composite slabs with LYSAGHT SMARTDEK® profile will be available to assist a competent engineer in deriving an optimal solution. This software should be used in conjunction with the SMARTDEK® Design and Construction Guide.
- 3. Quality Assurance – Material & Manufacturing Process**
The LYSAGHT brand name is synonymous with quality and performance. As with all other LYSAGHT products, SMARTDEK® profiled steel sheets comply with major design standards adopted across Asia.
- 4. World Wide Project Experience**
Proven track of successful world wide project from previous profile (POWERDEK, BONDEK, 2W-DEK, 3W-DEK) on medium to high rise buildings give us strong knowledge for implementary SMARTDEK®, on every construction.

Hak Cipta :

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

2. Dilarang mengumukan 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



PROJECT REFERENCE

MALL

01. Blok M Square
02. Summarecon Mall Serpong
03. Citra Mall Batam
04. Summarecon Mall Bekasi

OFFICE

05. Office Tower Pacific Place
06. Eminence Darmawangsa
07. Gudang Garam Tower
08. ANTAM Tower
09. WTC II Sudirman Tower

INDUSTRIAL

10. Kievit Factory Salatiga
11. Pabrik benang - Trosobo

FACILITY

12. OMNI International Hospital Serpong
13. BPD Pingit
14. Sepinggan International Airport, Balikpapan

Lysaght is a registered trade mark of BlueScope Steel Limited
 BlueScope is a trade mark of BlueScope Steel Limited
 Copyright © 2004 by BlueScope Steel Limited. All rights reserved.
 No part of this brochure may be reproduced, stored in retrieval system, or transmitted in any form of by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without written permission of BlueScope Steel Limited.

For further information, brochures and your local distributors call :

phone : (021) 8998-2965
fax. : (021) 8998-2966

Jln. Irian - Blok DD2/2
 Kawasan Industri MM-2100,
 Cibitung - Bekasi

Hotline :
 Jakarta : (021) 716 89 711
 Surabaya : (031) 700 35000

www.bluescopesteel.co.id

PT NS BlueScope Lysaght Indonesia

JAKARTA : Jln. Irian - Blok DD2/2 Kawasan Industri MM-2100,
 Cibitung, BEKASI
 Tel. (021) 8998-2965 Fax. (021) 8998-2966

SURABAYA : Jln. Raya Trosobo KM 24 Taman - SIDOARJO
 Tel. (031) 897-1279 Fax. (031) 897-1278

MEDAN : Jln. Rumah Potong Hewan No. 177
 MEDAN
 Tel. (061) 685-1555 Fax. (061) 685-0155

PEKANBARU : Kompleks Pergudangan Pekanbaru Logistics Center, Blok B7- B8,
 Jln. Siak II, Kelurahan Rumbai Bukit, Kecamatan Rumbai, PEKANBARU
 Tel. (0761) 489-1555 / 787-7065 Fax. (0761) 787-7065

PALEMBANG : Komplek Pergudangan Primastar Biz park blok K1
 Jln. Tanjung Siapi api km 8.5, PALEMBANG
 Tel. (0711) 5611-199

SEMARANG : Kawasan Industri Candi Blok 11A No. 2
 Jln. Gatot Subroto - SEMARANG
 Tel. (024) 762-7233/35 Fax. (024) 762-7234

MAKASSAR : Jln. Kima Raya 1 No. 1
 Kawasan Industri Makassar (KIMA)
 MAKASSAR
 Tel. (0411)514-987 / 518-000
 Fax. (0411) 514-343





© 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

LYSAGHT
THERE IS NO EQUIVALENT

IT'S A
BLUESCOPE
COMPANY



SMARTDEK
Best Metal Floor Deck Design

LYSAGHT® SMARTDEK™
Best Metal Floor Deck Design



BlueScope is trade mark of BlueScope Steel Limited Copyright © 2004 by BlueScope Steel Limited. All rights reserved.



DESIGN
FLEXIBILITY



DURABILITY/
SECURITY



HI-TECH
PRODUCTION



RECYCLING



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

An Enhanced Look of SMARTDEK®



INTRODUCTION TO SMARTDEK®

SMARTDEK® is a new innovative steel decking profiled that brings greater economy and design freedom to building with composite concrete slabs. It is a unique and proudly to say that our design engineers scoured around the globe to find the best "W" – profiles in the world. After several advanced examinations, our engineers incorporated the best aspects of each profile into new SMARTDEK®.

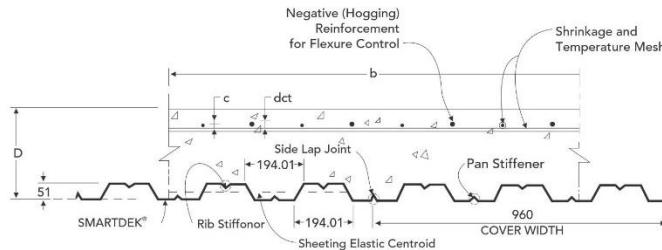


The profile has been specifically developed for Australian high tensile steels – which makes SMARTDEK® one of the best performing "W" profiles in the world. This profile is designed to meet your requirement availability for diverse building needs.

This resulted in a new innovative and optimized shape for SMARTDEK®, having flange stiffeners and deep embossments, which act as web stiffeners, to increase the load carrying capacity. Due to the large depth of the profile, an increase of the flexural rigidity reduces deflections.

SMARTDEK® steel sheets are permanent formwork for a suspended composite concrete slab. In its assembled state, it can be used as a working platform and formwork to support wet concrete, construction materials and trades.

When the concrete hardens, SMARTDEK® acts as the bottom reinforcement of the concrete slab. SMARTDEK® is a complete structural steel decking system for concrete, masonry or steel frame construction.



TYPICAL SMARTDEK® COMPOSITE SECTION

SMARTDEK® PROFILE & DIMENSION

The nominal dimensions of SMARTDEK® profiled steel sheeting are shown in the figure beside.

The effective cover width is 960mm. In the assembled state, the profile comprises two intermediate male and female ribs for every interlocking side-lap joint.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Properties and Quality

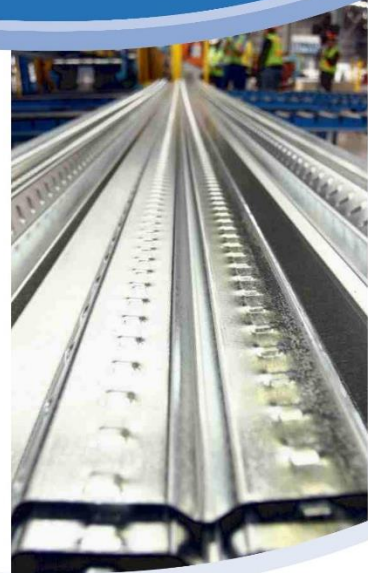
MATERIAL SPECIFICATION

SMARTDEK® profiled steel sheeting is roll-formed from hot dipped, zinc coated, chromate-passivated, and high strength grade steel strip.

Thickness		Coating Mass (total of both sides)	Yield Strength	International Standard Equivalent
BMT	TCT			
0.70 mm	0.75 mm	SUPERDYMA 180 g/m ²	550 Mpa	SuperDyma coating
0.70 mm	0.75 mm	ZINC-COATED 275 g/m ²	550 Mpa	AS1397-2001 JIS G3302&G3321 ASTM A538.792 BS EN 10142&10147&10215:2000
1.00 mm	1.05 mm		550 Mpa	
1.20 mm	1.25 mm		450 Mpa	

SECTION PROPERTIES TABLE

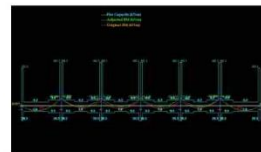
	Unit	Symbol	Base Metal Thickness - BMT (mm)		
			0.70	1.0	1.20
Area	mm ² /mm	A	889.69	1269.7	1523.96
Inertia Moment	mm ⁴ /m	Ix ¹	409375.50	584791.00	701979.17
Section Modulus	mm ³ /m	Zx ¹	16974	24357.17	29330.33
Mass	Kg/m ²		7.38	10.34	12.33



SMARTDEK® FEATURES & BENEFITS

Feature	Benefit	
	Technical	Commercial
G550	Increase free span	Less support
	Stiffer profile no indentation after support removed	Saving cost for formwork
3 mm Embossment	Better composite action	Optimize reinforcement design
	Able to receive high intensity of loading without additional bottom reinforcement	Optimize overall design
960 mm Effective Width	Fit with most column grid, no waste	Saving cost for material waste
		Less on site cutting needed, improve safety
MEGAFLOOR™ Software	Powerful tool to design decking as formwork and composite	Less time and resources to design composite slab

MEGAFLOOR™ SOFTWARE



SMARTDEK® is supported by excellence and PC based design software.

MEGAFLOOR™ SOFTWARE is an ultimate tool to design decking as formwork and composite for optimum result using empirical equation.

Becomes Ultimate Tool to Design Decking as Formwork, Composite and Fire.

Fast in Designing Composite Slab. Less Resource for planning the usage of SMARTDEK® .

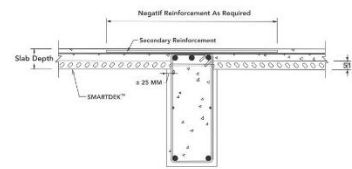


Installation & Properties

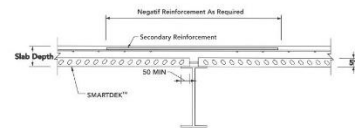
SMARTDEK® SPAN TABLE (FORMWORK STAGE)

Span Type	Single			Continuous End			Continuous Interior			
	0.7	1.0	1.2	0.7	1.0	1.2	0.7	1.0	1.2	
Slab Thickness (mm)	100	2380	2740	2800	2640	3410	3200	2640	3280	3200
	110	2310	2650	2780	2550	3320	3110	2550	3170	3110
	120	2230	2570	2700	2470	3230	3020	2470	3070	3020
	130	2170	2500	2620	2400	3150	2930	2400	2990	2930
	140	2110	2430	2560	2330	3080	2850	2330	2900	2850
	150	2060	2370	2500	2270	3000	2770	2270	2800	2770
	160	2010	2330	2440	2210	2930	2700	2210	2710	2700
	170	1960	2260	2390	2160	2850	2640	2140	2630	2640
	180	1920	2230	2340	2110	2790	2580	2080	2550	2580
	200	1840	2150	2180	2030	2670	2470	1870	2300	2470

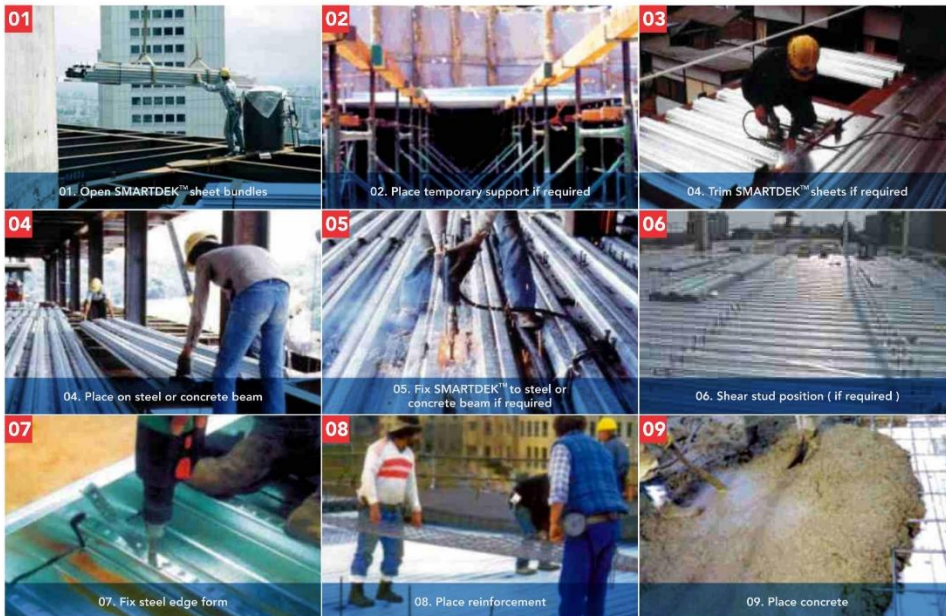
Installation on Concrete Frame Construction



Installation on Steel Frame Construction



SMARTDEK® INSTALLATION PROCESS



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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



Lampiran 31 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 2

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :

L1	=	4900	mm
L2	=	1500	mm
Balok 1	=	160 x 320	mm
Balok 2	=	300 x 550	mm
Balok 3	=	250 x 400	mm
Balok 4	=	300 x 500	mm
β	=	$\frac{Ln1}{Ln2}$	= 3,54
$f'c$	=	27	Mpa
h pelat	=	125	mm
Ln 1	=	L1 - 2 (0,5 x balok induk)	
	=	4740	mm
Ln 2	=	L2 - 2 (0,5 x balok anak)	
	=	1340	mm

1. Menghitung Inersia Balok 1 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 1 dan Pelat

L1	=	4900	mm
Bw	=	160	mm
H pelat	=	125	mm
Hw	=	H balok 2 – H pelat	
	=	195	mm
Balok 1	=	220 x 310	mm
Bef	=	Bw + Hw	

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 &= 495 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 61.875 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= B_w \times H_w \\
 &= 31.200 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 63 \text{ mm} \\
 Y2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2} \\
 &= 223 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 116,13 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 1.156.142.502 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 398.763.021 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2. Balok 2,3, & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 2 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1500 \text{ mm} \\
 B_w &= 300 \text{ mm} \\
 H_{\text{pelat}} &= 125 \text{ mm} \\
 H_w &= H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}} \\
 &= 425 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 300 \times 550 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



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

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2}$$

$$= 1150 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 143.750 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 127.500 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 338 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 191,76 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 14.150.398.150 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 244.140.625 \text{ mm}^4$$

2) Balok 3 dan Pelat

$$L1 = 4900 \text{ mm}$$

$$Bw = 250 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3} = 250 \times 400 \text{ mm}$$



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

$$B_{ef} = B_w + \frac{H_w}{2}$$

$$= 800 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_{ef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 100.000 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 68.750 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 143,98 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 3.977.399.745 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L_2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 797.526.042 \text{ mm}^4$$

3) Balok 4 dan Pelat

$$L_2 = 1500 \text{ mm}$$

$$B_w = 250 \text{ mm}$$

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$H_w = H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 4} = 300 \times 500 \text{ mm}$$



© 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

$$\begin{aligned}
 B_{ef} &= B_w + \frac{H_w}{2} \\
 &= 800 \text{ mm} \\
 A_1 &= B_{ef} \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 100.000 \text{ mm}^2 \\
 A_2 &= B_w \times H_w \\
 &= 68.750 \text{ mm}^2 \\
 Y_1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y_2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2} \\
 &= 143,98 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A_2^2 \times a \right) \\
 &= 3.977.399.745 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 244.140.625 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk am lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E_{\text{Beton}} &= 4700 \sqrt{f_c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$a_m l = E_p l + I_p l$$



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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 1}}{E \text{ beton+I Pelat 1}} \\
 &= 2,899205942 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 2}}{E \text{ beton+I Pelat 2}} \\
 &= 57,95433356 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 3}}{E \text{ beton+I Pelat 3}} \\
 &= 16,28989987 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 4}}{E \text{ beton+I Pelat 4}} \\
 &= 4,98705016 \\
 am &= \frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4} \\
 &= 20,53262238 > 2 \\
 H \text{ min} &< H \text{ Rencana} < H \text{ max} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36+9\beta} &< 125 \text{ mm} < \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} \\
 21,446 \text{ mm} &< 125 \text{ mm} < 142,952 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 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 Instalasi ME	=	0,25 KN/m ²
wDL Total	=	4,09 KN/m ²

Akibat Beban Hidup (LL)

Beban Hidup	=	3,83 KN/m ²
wLL Total	=	3,83 KN/m ²

Beban Ultimate (Wu)

$$\begin{aligned}W_u &= (1,2 \times wDL) + (1,6 \times wLL) \\ &= 11,036 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

1. Menentukan jenis plat

$$\begin{aligned}L_y &= 4900 \text{ mm} \\ L_x &= 1500 \text{ mm} \\ L_y/L_x &= 3,27 > 3 \\ \text{Jenis pelat} &= 1 \text{ arah}\end{aligned}$$

2. Menentukan tebal plat

$$\begin{aligned}H_{\text{min}} &= L_x/10 \\ &= 150 \text{ mm} \\ H_{\text{rencana}} &= 125 \text{ mm}\end{aligned}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}M_u \text{ Tumpuan} &= 6,566 \text{ KNm} \\ M_u \text{ Lapangan} &= 3,192 \text{ KNm}\end{aligned}$$

4. Perhitungan tulangan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Daerah Tumpuan,

$$M_{\text{tumpuan}} = 6,566 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 227,986 \text{ mm}^2$$

Daerah Lapangan

$$M_{\text{lapangan}} = 3,192 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 110,833 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Tumpuan

$$\rho \text{ analitis} = \frac{A_{st}}{b \times d_x} \quad 248$$



© 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

$$= 0,00228$$

$$\rho_{\min} = \frac{1.4}{f_y} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\min}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{As_l}{b \times dx}$$

$$= 0,001108$$

$$\rho_{\min} = \frac{1.4}{f_y} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\min}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Tumpuan

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$As_{\text{terpakai}} = \rho_{\text{used}} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As_{\text{terpakai}}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$\frac{b}{n}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$6,566 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$



© 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

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = As \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$3,192 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut,

Untuk $F_y = 400 \text{ Mpa}$,

$$As \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 225 \text{ mm}^2$$

Maka digunakan tulangan susut D8

Jarak tulangan perlu,

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \varphi^2 \times b}{As \text{ perlu}}$$

$$= 223,40214 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D8-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D8}$$

$$= 251,32741 \text{ mm}^2$$

8. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

Lendutan pada Etabs	<	Lendutan Izin
0,739 mm	<	L/360
0,739 mm	<	13,61 mm (Memenuhi Syarat)



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 32 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 3

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :



© 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 4600 \text{ mm} \\
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3a} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3b} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 2,39 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 4300 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1800 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Balok 1,2,3, & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 4600 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + \frac{Hw}{2}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= 750 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 93.750 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= B_w \times H_w \\
 &= 55.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 136,45 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 3.181.360.554 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 748.697.917 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2) Balok 2 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 B_w &= 200 \text{ mm} \\
 H_{\text{pelat}} &= 125 \text{ mm} \\
 H_w &= H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \text{ x } 400 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



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

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2}$$

$$= 750 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 143.750 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 127.500 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 338 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 191,76 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 14.150.398.150 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 325.520.833 \text{ mm}^4$$

3) Balok 3 dan Pelat

$$L1 = 4600 \text{ mm}$$

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

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3a} = 250 \times 400 \text{ mm}$$



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

$$\text{Balok } 3b = 300 \times 500 \text{ mm}$$

$$B_{ef} = B_w + \frac{H_w}{2}$$

$$= 1050 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_{ef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 131.250 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 112.500 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 313 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 177,88 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 10.267.919.055 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 748.697.917 \text{ mm}^4$$

4) Balok 4 dan Pelat

$$L_2 = 2000 \text{ mm}$$

$$B_w = 200 \text{ mm}$$

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$H_w = H_{\text{balok } 2} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 275 \text{ mm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

$$\text{Balok 4} = 200 \times 400 \text{ mm}$$

$$\text{Bef} = B_w + \frac{H_w}{2}$$

$$= 750 \text{ mm}$$

$$A_1 = \text{Bef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 93.750 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 55.000 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 136,45 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 3.181.360.554 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{l^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 325.520.833 \text{ mm}^4$$

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

$$\frac{\ln\left(0,8 \times \frac{F_y}{1400}\right)}{36 + 9\beta}$$

$$E_{\text{Beton}} = 4700 \sqrt{f_c}$$

$$= 24421,91639 \text{ Mpa}$$



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

$$\begin{aligned}
 am_1 &= Ep_1 + Ip_1 \\
 &= \frac{E_{beton+I} Balok 1}{E_{beton+I} Pelat 1} \\
 &= 4,249085158 \\
 am_2 &= Ep_2 + Ip_2 \\
 &= \frac{E_{beton+I} Balok 2}{E_{beton+I} Pelat 2} \\
 &= 9,772481475 \\
 am_3 &= Ep_3 + Ip_3 \\
 &= \frac{E_{beton+I} Balok 3}{E_{beton+I} Pelat 3} \\
 &= 13,71395369 \\
 am_4 &= Ep_4 + Ip_4 \\
 &= \frac{E_{beton+I} Balok 4}{E_{beton+I} Pelat 4} \\
 &= 9,772481475 \\
 am &= \frac{am_1 + am_2 + am_3 + am_4}{4} \\
 &= 9,377000449 > \frac{2}{2} \\
 H_{min} &< H_{Rencana} < H_{max} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36+9\beta} &< 125 < \frac{Ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36} \\
 33,391 \text{ mm} &< 125 \text{ mm} < 129,682 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 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 Instalasi ME	=	0,25 KN/m ²
wDL Total	=	4,09 KN/m ²

Akibat Beban Hidup (LL)

Beban Hidup	=	3,83 KN/m ²
wLL Total	=	3,83 KN/m ²

Beban Ultimate (Wu)

$$\begin{aligned}W_u &= (1,2 \times wDL) + (1,6 \times wLL) \\ &= 11,036 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 4900 \text{ mm}$$

$$L_x = 1500 \text{ mm}$$

$$L_y/l_x = 2,3 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 200 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$M_{lx} = 1,348 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 1,931 \text{ KNm}$$

$$M_{tx} = 2,537 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 6,537 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 1,348 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 46,806 \text{ mm}^2$$



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

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 2,537 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{M_u / \emptyset}{F_y \times J_d} \\ &= 96,563 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$M_{ly} = 1,931 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{M_u / \emptyset}{F_y \times J_d} \\ &= 74,498 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$M_{ty} = 6,537 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$



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

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\text{As perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times jd}$$

$$= 201,759 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Aslx}{b \times dx}$$

$$= 0,000468$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Astx}{b \times dx}$$

$$= 0,000966$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$



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

$$\begin{aligned} \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asly}{b \times dx} \\ &= 0,000828 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asty}{b \times dx} \\ &= 0,002242 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \end{aligned}$$



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

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{\text{mak1}} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$1,348 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{\text{mak1}} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$



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

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$2,781 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu :

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n} \times \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,



© 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

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$1,931 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$



© 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

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (\text{b pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$6,537 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

Lendutan pada Etabs	<	Lendutan Izin
1,566 mm	<	L/360
1,566 mm	<	12,77 mm (Memenuhi Syarat)



Lampiran 33 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 4

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :



© 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 4390 \text{ mm} \\
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 300 \times 550 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 0,42 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 4090 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1700 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 1, 4 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 1 dan Pelat

$$L2 = 2000 \text{ mm}$$

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

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 500 - 125$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 1} = 300 \times 500 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$



© 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, pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= 300 + 375$$

$$= 675 \text{ mm}$$

$$A1 = B_{ef} \times H_{pelat}$$

$$= 675 \times 125$$

$$= 84.375 \text{ mm}^2$$

$$A2 = B_w \times H_w$$

$$= 675 \times 375$$

$$= 112.500 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H_{pelat}}{2}$$

$$= \frac{125}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H_{pelat} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 125 + \frac{375}{2}$$

$$= 313 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= \frac{(84.375 \times 62,5) + (112.500 \times 313)}{84.375 + 112.500}$$

$$= 205,36 \text{ mm}$$

$$I_{balok} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 10.181.411.432 \text{ mm}^4$$

$$I_{pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{pelat}^3$$

$$= 162.760.417 \text{ mm}^4$$

2) Balok 4 dan Pelat

$$L1 = 4390 \text{ mm}$$



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

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

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$H_w = H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 425 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 4} = 300 \times 550 \text{ mm}$$

$$B_{ef} = B_w + H_w$$

$$= 725 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_{ef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 90.625 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 127.500 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 338 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 223,24 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 14.020.984.309 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 357.259.115 \text{ mm}^4$$

2. Balok 2 & 3 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 2 dan Pelat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 4390 \text{ mm} \\
 Bw &= 300 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 1050 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 131.250 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 112.500 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 313 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 177,88 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 10.267.919.055 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 714.518.229 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2) Balok 3 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 Bw &= 300 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 1050 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 131.250 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 112.500 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 313 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 177,88 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 10.267.919.055 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 325.520.833 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$



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

Untuk am lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln(0,8 x \frac{Fy}{1400})}{36 + 9\beta}$$

$$E \text{ Beton} = 4700 \sqrt{f'c}$$

$$= 24421,91639 \text{ Mpa}$$

$$am1 = Ep1 + Ip1$$

$$= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok 1}}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat 1}}$$

$$= 62,54535706$$

$$am2 = Ep2 + Ip2$$

$$= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok 2}}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat 2}}$$

$$= 39,2433664$$

$$am3 = Ep3 + Ip3$$

$$= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok 3}}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat 3}}$$

$$= 14,36995183$$

$$am4 = Ep4 + Ip4$$

$$= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok 4}}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat 4}}$$

$$= 31,54075604$$

$$am = \frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4}$$

$$= 36,92485783 > 2$$

$$H \text{ min} < H \text{ max} < H \text{ Rencana}$$

$$\frac{\ln(0,8 x \frac{Fy}{1400})}{36 + 9\beta} < \frac{\ln(0,8 x \frac{Fy}{1400})}{36} < 125$$

$$31,452 \text{ mm} < 123,349 \text{ mm} < 125 \text{ mm}$$



Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β_1	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 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 Instalasi ME	=	0,25 KN/m ²
wDL Total	=	4,09 KN/m ²

Akibat Beban Hidup (LL)

Beban Hidup	=	3,83 KN/m ²
wLL Total	=	3,83 KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)		
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)
	=	11,036 KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

Ly	=	4390	mm
Lx	=	2000	mm
Ly/lx	=	2,2	< 3
Jenis pelat	=	2 arah	

2. Menentukan tebal plat

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 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 mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned} H \text{ min} &= Lx/10 \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$H \text{ rencana} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 1,712 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 2,351 \text{ KNm}$$

$$M_{tx} = 4,691 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 3,201 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} D_x &= h - p - (D/2) \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 1,712 \text{ KNm}$$

Ambil $J_d = d-(a/2)$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :



© 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

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \\ &= 59,444 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan X,

$$Mtx = 4,691 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \phi &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \\ &= 162,882 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 2,351 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \phi &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \end{aligned}$$



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

$$= 90,702 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan Y,

$$M_{ty} = 3,201 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times Jd}$$

$$= 98,796 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_{s1x}}{b \times dx}$$

$$= 0,000594$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1.4}{f_y} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\text{min}}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_{stx}}{b \times dx} \quad 279$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

$$= 0,001629$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Asly}{b \times dx}$$

$$= 0,001008$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Asty}{b \times dx}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{f_y} = 0,001098$$

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{f_y} = 0,0035$$

Karena $\rho_{analitis} < \rho_{min}$, maka

$$\rho_{used} = \rho_{min}$$

$$\rho_{used} = 0,0035$$

$$\rho_{max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$As_{terpakai} = \rho_{used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As_{terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$



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

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$1,712 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,



© 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

$$\begin{aligned} \text{Smak1} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Smak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2) \\ &= 15170403 \text{ Nmm} \\ &= 15,1704 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_u &< \phi M_n \\ 4,691 \text{ KNm} &< 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)} \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times d_x \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} \\ n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \quad \text{mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$2,351 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$\begin{aligned}
 S \text{ perlu} &= \frac{b}{n} \\
 &= 224,399 \text{ mm} \\
 &= 200 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned}
 S_{mak1} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 S_{mak2} &= 500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned}
 \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10} \\
 &= 392,699 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$3,201 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :



© 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

Lendutan pada Etabs	<	Lendutan Izin
1,09 mm	<	L/360
1,09 mm	<	12,194 mm (Memenuhi Syarat)



Lampiran 34 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 5

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :



© 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \text{ x } 300 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \text{ x } 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 300 \text{ x } 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \text{ x } 400 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 1,39 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \text{ x balok induk}) \\
 &= 2500 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \text{ x balok anak}) \\
 &= 1800 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Balok 1,2,3, & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 175 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \text{ x } 400 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 550 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 68.750 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 35.000 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



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

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 213 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 113,1 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 1.142.382.661 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 455.729.167 \text{ mm}^4$$

2) Balok 2 dan Pelat

$$L2 = 2000 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 200 \times 400 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2}$$

$$= 750 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 93.750 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 55.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 136,46 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

288



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}
 I \text{ balok} &= \\
 &= 3.181.360.554 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 325.520.833 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

3) Balok 3 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 Bw &= 300 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 375 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\text{Balok 3} = 300 \times 500 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 Bef &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 1050 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 131.250 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 112.500 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 313 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 177,88 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 10.267.919.055 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 455.729.167 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

4) Balok 4 dan Pelat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}
 L2 &= 2000 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 750 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 93.750 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 55.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 136,45 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 3.181.360.554 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 325.520.833 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk a/m lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E \text{ Beton} &= 4700 \sqrt{f'c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 am1 &= Ep1 + Ip1 \\
 &= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok } 1}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat } 1} \\
 &= 2,506633215 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok } 2}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat } 2} \\
 &= 9,772481475 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok } 3}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat } 3} \\
 &= 22,52959436 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton} + I \text{ Balok } 4}{E \text{ beton} + I \text{ Pelat } 4} \\
 &= 9,772481475 \\
 am &= \frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4} \\
 &= 11,14529763 > 2
 \end{aligned}$$

$$H \text{ min} < H \text{ max} < H \text{ Rencana}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36 + 9\beta} < \frac{\ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} < 125 \\
 39,587 \text{ mm} < 74,074 \text{ mm} < 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m ²
Berat Keramik	=	0,24 KN/m 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berat Spesi (2cm)	=	0,42	KN/m ²
Berat Plafond	=	0,11	KN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	KN/m ²
Berat Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

$$L_x = 2000 \text{ mm}$$

$$L_y/L_x = 1,4 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 200 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 1,313 \text{ KNm}$$



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

$$Mly = 1,344 \text{ KNm}$$

$$Mtx = 2,710 \text{ KNm}$$

$$Mty = 3,235 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$Dx = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$Mlx = 1,313 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d - (a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\text{As perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 45,59 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan X,

$$Mtx = 2,710 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d - (a/2)$$



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

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 94,097 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 1,344 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 51,852 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 3,235 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\text{As perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 99,846 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Aslx}{b \times dx}$$

$$= 0,000456$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Astx}{b \times dx}$$

$$= 0,000941$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asly}{b \times dx} \\ &= 0,000576 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asty}{b \times dx} \\ &= 0,001109 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \end{aligned}$$



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

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times dx \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Jumlah Tulangan

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \end{aligned}$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$\begin{aligned} S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned} S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$



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

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$1,313 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$2,710 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$



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

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (\text{b pelat} / \text{S perlu}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$1,344 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{\text{mak1}} = 3 \times \text{tebal pelat}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$3,235 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

$$\text{Lendutan pada Etabs} < \text{Lendutan Izin}$$

$$0,388 \text{ mm} < L/360$$

$$0,388 \text{ mm} < 7,77 \text{ mm (Memenuhi Syarat)}$$



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

Dimensi pelat dan balok :

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 L2 &= 1374 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 120 \times 200 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 2,03 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 2550 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1254 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 3 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 3 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 Bw &= 120 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 75 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 120 \times 200 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + Hw \\
 &= 195 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 24.375 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 9.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 302
 \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

$$\begin{aligned}
 &= 63 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 163 \text{ mm} \\
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 89,47 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 143.682.066 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 227.864.583 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2. Balok 1,2, & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 Bw &= 250 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 800 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 100.000 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 68.750 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}
 \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

$$= 143,98 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} x b f x h f^3 + A1^2 x a \right) + \left(\frac{1}{12} b w x h w^3 + A2^2 x a \right)$$

$$= 3.977.399.745 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} x \frac{L2}{2} x H \text{ pelat}^3$$

$$= 455.729.167 \text{ mm}^4$$

2) Balok 2 dan Pelat

$$L2 = 1374 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 200 \text{ x } 400 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2}$$

$$= 800 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef x H \text{ pelat}$$

$$= 100.000 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw x Hw$$

$$= 55.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 x Y1) + (A2 x Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 133,47 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} x b f x h f^3 + A1^2 x a \right) + \left(\frac{1}{12} b w x h w^3 + A2^2 x a \right)$$

$$= 3.180.464.956 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} x \frac{L2}{2} x H \text{ pelat}^3$$

$$= 223.632.813 \text{ mm}^4$$

3) Balok 4 dan Pelat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1374 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 750 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 93.750 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 55.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 136,45 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 3.181.360.554 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 223.632.813 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk α lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln\left(0,8 \times \frac{F_y}{1400}\right)}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E \text{ Beton} &= 4700 \sqrt{f'c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 am1 &= Ep1 + Ip1 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 1}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 1} \\
 &= 0,360598601 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 2}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 2} \\
 &= 14,22037336 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 3}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 3} \\
 &= 8,727137353 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 4}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 4} \\
 &= 14,22437769 \\
 am &= \frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4} \\
 &= 9,450621752 > 2 \\
 H \text{ min} &< H \text{ max} < H \text{ Rencana} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36+9\beta} &< \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} < 125 \text{ mm} \\
 25,632 \text{ mm} &< 76,904 \text{ mm} < 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m ²
Berat Keramik	=	0,24 KN/m 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berat Spesi (2cm)	=	0,42	KN/m ²
Berat Plafond	=	0,11	KN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	KN/m ²
Berat Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

$$L_x = 1374 \text{ mm}$$

$$L_y/l_x = 2,038 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 137,4 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 1,668 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 1,621 \text{ KNm}$$



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

$$M_{tx} = 3,117 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 2,435 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 1,668 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 57,917 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 3,117 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$



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 kritis 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

$$= 108,229 \text{ mm}^2$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 1,621 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd}$$

$$= 62,539 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 2,435 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd}$$

$$= 75,154 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Aslx}{b \times dx}$$

$$= 0,000579$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Astx}{b \times dx} \\ &= 0,001082 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1,4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asly}{b \times dx} \\ &= 0,000695 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1,4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asty}{b \times dx} \\ &= 0,000835 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1,4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$



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

Karena ρ analitis $<$ ρ min, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{\text{mak1}} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 6,844428$$

$$\begin{aligned} M_n &= A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2) \\ &= 15170403 \quad \text{Nmm} \\ &= 15,1704 \quad \text{KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_u &< \phi M_n \\ 1,668 \quad \text{KNm} &< 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)} \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\begin{aligned} A_s \text{ terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times d_x \\ &= 350 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan } n &= \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Jarak tulangan perlu

$$\begin{aligned} S \text{ perlu} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \quad \text{mm} \\ &= 200 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned} S_{mak1} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \quad \text{mm} \\ S_{mak2} &= 500 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} A_s \text{ terpasang} &= (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10} \\ &= 392,699 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$



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

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$3,117 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b \times b}{\frac{1}{4} \times \pi \times n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$a = \frac{392,699 \text{ mm}^2}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$1,621 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$a = \frac{392,699 \text{ mm}^2}{0,85 \times f'c \times b} = 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2) = 15170403 \text{ Nmm} = 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$2,435 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

Lendutan pada Etabs	<	Lendutan Izin
0,838 mm	<	L/360
0,838 mm	<	7,77 mm (Memenuhi Syarat)



Lampiran 36 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 7

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :

L1 = 4748 mm

L2 = 2100 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, pennisan 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

$$\begin{aligned}
 \text{Balok 1} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 2,34 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 4448 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1900 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 1, 2 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 2100 \text{ mm} \\
 Bw &= 250 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + Hw \\
 &= 525 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 65.625 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 68.750 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}
 \end{aligned}$$



© 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

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 164,83 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 3.955.845.625 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 170.898.438 \text{ mm}^4$$

2) Balok 2 dan Pelat

$$L_1 = 4748 \text{ mm}$$

$$B_w = 200 \text{ mm}$$

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$H_w = H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 200 \times 400 \text{ mm}$$

$$B_{ef} = B_w + H_w$$

$$= 475 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_{ef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 59.375 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 55.000 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 158,67 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 3.173.121.039 \text{ mm}^4$$



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

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 386.393.229 \text{ mm}^4$$

2. Balok 3 & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 3 dan Pelat

L2 = 2100 mm

Bw = 300 mm

H pelat = 125 mm

Hw = H balok 2 – H pelat

= 375 mm

Balok 3 = 300 x 500 mm

Bef = $Bw + \frac{Hw}{2}$

= 1050 mm

A1 = Bef x H pelat

= 131.250 mm²

A2 = Bw x Hw

= 112.500 mm²

Y1 = $\frac{H \text{ pelat}}{2}$

= 62,5 mm

Y2 = $H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$

= 313 mm

Yd = $\frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$

= 177,88 mm

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

= 10.267.919.055 mm⁴

I pelat = $\frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$

= 341.796.875 mm⁴

2) Balok 4 dan Pelat

L1 = 4748 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

$$\begin{aligned}
 B_w &= 200 \text{ mm} \\
 H_{\text{pelat}} &= 125 \text{ mm} \\
 H_w &= H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}} \\
 &= 275 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 400 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= B_w + \frac{H_w}{2} \\
 &= 750 \text{ mm} \\
 A_1 &= B_{ef} \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 93.750 \text{ mm}^2 \\
 A_2 &= B_w \times H_w \\
 &= 55.000 \text{ mm}^2 \\
 Y_1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y_2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2} \\
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2} \\
 &= 136,45 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times b_f \times h_f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b_w \times h_w^3 + A_2^2 \times a \right) \\
 &= 3.181.360.554 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{t^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 772.786.458 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk a_m lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln\left(0,8 \times \frac{F_y}{1400}\right)}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E_{\text{Beton}} &= 4700 \sqrt{f_c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa} \\
 a_{m1} &= E_{p1} + I_{p1}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 1}}{E \text{ beton+I Pelat 1}} \\
 &= 23,14418364 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 2}}{E \text{ beton+I Pelat 2}} \\
 &= 8,211699058 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 3}}{E \text{ beton+I Pelat 3}} \\
 &= 30,03892259 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton+I Balok 4}}{E \text{ beton+I Pelat 4}} \\
 &= 4,116641028 \\
 am &= \frac{am1+ am2 + am3+ am4}{4} \\
 &= 16,37786158 > 2 \\
 H \text{ min} &< H \text{ Rencana} < H \text{ max} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36+9\beta} &< 125 \text{ mm} < \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} \\
 36,146 \text{ mm} &< 125 \text{ mm} < 134,146 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m ²
Berat Keramik	=	0,24 KN/m ²
Berat Spesi (2cm)	=	0,42 KN/m ²
		320



© 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

Berat Plafond	=	0,11	KN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	KN/m ²
Berat Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

Ly	=	4748	mm
Lx	=	2100	mm
Ly/lx	=	2,26	< 3
Jenis pelat	=	2 arah	

2. Menentukan tebal plat

H min	=	Lx/10	
	=	210	mm
H rencana	=	125	mm

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

Mlx	=	2,464	KNm
Mly	=	1,528	KNm
Mtx	=	3,229	KNm
Mty	=	2,302	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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 2,464 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 85,556 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 3,229 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\text{As perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 112,118 \text{ mm}^2$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 1,528 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\text{As perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 58,951 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 2,302 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$



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

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \\ &= 71,049 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Aslx}{b \times dx} \\ &= 0,000856 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Astx}{b \times dx} \\ &= 0,001121 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned} \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asly}{b \times dx} \\ &= 0,000655 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asty}{b \times dx} \\ &= 0,000789 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$



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

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times dx \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} \\ n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan perlu} \\ S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan 1,} \\ S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \\ S_{\text{mak2}} &= 500 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$



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

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$2,464 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$3,229 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$Smak2 = 500 \quad \text{mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$



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

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$1,528 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$Smak2 = 500 \quad \text{mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (\text{b pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

$$\begin{aligned}
 &= 392,699 \text{ mm}^2 \\
 a &= \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b} \\
 &= 6,844428 \\
 Mn &= As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2) \\
 &= 15170403 \text{ Nmm} \\
 &= 15,1704 \text{ KNm} \\
 Mu &< \emptyset Mn \\
 2,302 \text{ KNm} &< 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}
 \end{aligned}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Lendutan pada Etabs} &< \text{Lendutan Izin} \\
 0,618 \text{ mm} &< L/360 \\
 0,618 \text{ mm} &< 13,18 \text{ mm (Memenuhi Syarat)}
 \end{aligned}$$



Lampiran 37 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 8

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 L2 &= 1600 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



© 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, pennisan 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

$$\begin{aligned}
 \text{Balok 1} &= 150 \times 200 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 100 \times 300 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 200 \times 200 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 1,79 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 2500 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1400 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 1, 4 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 2800 \text{ mm} \\
 Bw &= 150 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 75 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 150 \times 200 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + Hw \\
 &= 225 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 28.125 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 11.250 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 63 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= 263 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 91,07 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 177.353.715 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 227.864.583 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2) Balok 4 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1600 \text{ mm} \\
 Bw &= 300 \text{ mm} \\
 H_{\text{pelat}} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 300 \times 500 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + Hw \\
 &= 675 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 84.375 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 112.500 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 313 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 205,36 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 10.181.411.432 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

$$\begin{aligned}
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 130.208.333 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2. Balok 2 & 3 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 2 dan Pelat

$$L2 = 1600 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 175 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3} = 200 \times 300 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2}$$

$$= 550 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 68.750 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 35.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 213 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 113,10 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 1.142.382.661 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 260.416.667 \text{ mm}^4$$

1) Balok 3 dan Pelat

$$L1 = 2800 \text{ mm}$$



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

$$\begin{aligned}
 B_w &= 100 \text{ mm} \\
 H_{\text{pelat}} &= 125 \text{ mm} \\
 H_w &= H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}} \\
 &= 75 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 100 \times 200 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= B_w + \frac{H_w}{2} \\
 &= 250 \text{ mm} \\
 A_1 &= B_{ef} \times H_{\text{pelat}} \\
 &= 31.250 \text{ mm}^2 \\
 A_2 &= B_w \times H_w \\
 &= 7.500 \text{ mm}^2 \\
 Y_1 &= \frac{H_{\text{pelat}}}{2} \\
 &= 63 \text{ mm} \\
 Y_2 &= H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2} \\
 &= 163 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2} \\
 &= 81,85 \text{ mm} \\
 I_{\text{balok}} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right) \\
 &= 130.912.285 \text{ mm}^4 \\
 I_{\text{pelat}} &= \frac{1}{12} \times \frac{t^2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3 \\
 &= 455.729.167 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk a_m lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln\left(0,8 \times \frac{F_y}{1400}\right)}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E_{\text{Beton}} &= 4700 \sqrt{f'_c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa} \\
 a_{m1} &= E_{p1} + I_{p1}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 1}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 1} \\
 &= 0,778353202 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 2}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 2} \\
 &= 78,17876412 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 3}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 3} \\
 &= 4,386431839 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 4}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 4} \\
 &= 0,287297149 \\
 am &= \frac{am1+ am2 + am3+ am4}{4} \\
 &= 20,90771158 > 2 \\
 H \text{ min} &< H \text{ max} < H \text{ Rencana} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36+9\beta} &< \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} < 125 \text{ mm} \\
 29,190 \text{ mm} &< 75,396 \text{ mm} < 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m ²
Berat Keramik	=	0,24 KN/m 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berat Spesi (2cm)	=	0,42	KN/m ²
Berat Plafond	=	0,11	KN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	KN/m ²
Berat Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 2800 \text{ mm}$$

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

$$L_y/l_x = 1,75 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 160 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 2,778 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 1,916 \text{ KNm}$$



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

$$M_{tx} = 5,222 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 3,956 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 2,778 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d} \\ &= 96,458 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 5,222 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$



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

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \emptyset &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 181,319 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 1,916 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \emptyset &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 73,920 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 3,956 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$



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

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \\ &= 122,099 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Aslx}{b \times dx} \\ &= 0,000965 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Astx}{b \times dx} \\ &= 0,001813 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \end{aligned}$$



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

$$= 0,75 \times$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Asly}{b \times dx}$$

$$= 0,000821$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Asty}{b \times dx}$$

$$= 0,001357$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times dx \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} \\ n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan perlu} \\ S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan 1,} \\ S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \\ S_{\text{mak2}} &= 500 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$



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

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$2,778 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$



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

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$5,222 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$



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

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$1,916 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 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

$$\begin{aligned} \text{Smak1} &= 3 \text{ x tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Smak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2) \\ &= 15170403 \text{ Nmm} \\ &= 15,1704 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_u &< \phi M_n \\ 3,956 \text{ KNm} &< 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)} \end{aligned}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Lendutan pada Etabs} &< \text{Lendutan Izin} \\ 0,482 \text{ mm} &< L/360 \\ 0,482 \text{ mm} &< 7,77 \text{ mm (Memenuhi Syarat)} \end{aligned}$$



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



Lampiran 38 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 9

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :

$$L1 = 4900 \text{ mm}$$



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

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1250 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 160 \times 320 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \times 300 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 300 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 4,43 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 4650 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1050 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 2,3,4 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 2 dan Pelat

$$L2 = 1250 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 175 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 200 \times 300 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 46.875 \text{ mm}^2$$



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

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 35.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 213 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 126,62 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 1.130.591.597 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 101.725.260 \text{ mm}^4$$

2) Balok 3 dan Pelat

$$L1 = 4900 \text{ mm}$$

$$Bw = 250 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3} = 250 \times 400 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 525 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 65.625 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 68.750 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 63 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$



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

$$= 263 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 164,83 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 3.955.845.625 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L_2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 398.763.021 \text{ mm}^4$$

3) Balok 4 dan Pelat

$$L_2 = 1250 \text{ mm}$$

$$B_w = 220 \text{ mm}$$

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$H_w = H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 175 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 4} = 200 \times 300 \text{ mm}$$

$$B_{ef} = B_w + H_w$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$A_1 = B_{ef} \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 46.875 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = B_w \times H_w$$

$$= 35.000 \text{ mm}^2$$

$$Y_1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y_2 = H_{\text{pelat}} + \frac{H_w}{2}$$

$$= 213 \text{ mm}$$

$$Y_d = \frac{(A_1 \times Y_1) + (A_2 \times Y_2)}{A_1 + A_2}$$

$$= 126,62 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A_1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A_2^2 \times a \right)$$

$$= 1.130.591.597 \text{ mm}^4$$



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

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 101.725.260 \text{ mm}^4$$

2. Balok 1 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

L1 = 4900 mm

Bw = 160 mm

H pelat = 125 mm

Hw = H balok 2 – H pelat

= 195 mm

Balok 1 = 160 x 320 mm

Bef = Bw + $\frac{Hw}{2}$

= 550 mm

A1 = Bef x H pelat

= 68.750 mm²

A2 = Bw x Hw

= 31.200 mm²

Y1 = $\frac{H \text{ pelat}}{2}$

= 63 mm

Y2 = H pelat + $\frac{Hw}{2}$

= 223 mm

Yd = $\frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$

= 112,44 mm

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

= 1.158.600.123 mm⁴

I pelat = $\frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$

= 797.526.042 mm⁴

Untuk am lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36 + 9\beta}$$

E Beton =	=	4700 $\sqrt{f_c}$			
	=	24421,91639	Mpa		
am1 =	=	Ep1 + Ip1			
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 1}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 1}}$			
	=	11,11174003			
am2 =	=	Ep2 + Ip2			
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 2}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 2}}$			
	=	9,919745767			
am3 =	=	Ep3 + Ip3			
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 3}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 3}}$			
	=	11,11174003			
am4 =	=	Ep4 + Ip4			
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 4}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 4}}$			
	=	1,452728822			
am =	=	$\frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4}$			
	=	8,398988664	>	2	
H min	<	H Rencana	<	H max	
$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36+9\beta}$	<	125 mm	<	$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36}$	
15,028 mm	<	125 mm	<	140,298 mm	

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β_1	=	0,85714	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 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 Instalasi ME	=	0,25 KN/m ²
wDL Total	=	4,09 KN/m ²

Akibat Beban Hidup (LL)

Beban Hidup	=	3,83 KN/m ²
wLL Total	=	3,83 KN/m ²

Beban Ultimate (Wu)

$$\begin{aligned}Wu &= (1,2 \times wDL) + (1,6 \times wLL) \\ &= 11,036 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

1. Menentukan jenis plat

$$\begin{aligned}L_y &= 4900 \text{ mm} \\ L_x &= 1250 \text{ mm} \\ L_y/l_x &= 3,92 > 3 \\ \text{Jenis pelat} &= 1 \text{ arah}\end{aligned}$$

2. Menentukan tebal plat

$$\begin{aligned}H_{\text{min}} &= L_x/10 \\ &= 125 \text{ mm} \\ H_{\text{rencana}} &= 125 \text{ mm}\end{aligned}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$Mu \text{ Tumpuan} = 6,967 \text{ KNm}$$

$$Mu \text{ Lapangan} = 3,292 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$Dx = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Daerah Tumpuan,

$$Mtumpuan = 6,967 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 241,910 \text{ mm}^2$$

Daerah Lapangan

$$Mlapanan = 3,292 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$



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

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd}$$

$$= 114,306 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Tumpuan

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Ast}{b \times dx}$$

$$= 0,002419$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Asl}{b \times dx}$$

$$= 0,001143$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}\rho_{\text{used}} &= 0,0035 \\ \rho_{\text{max}} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,0221\end{aligned}$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Tumpuan

$$\begin{aligned}\rho_{\text{used}} &= 0,0035 \\ \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times dx \\ &= 350 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Jumlah Tulangan

$$\begin{aligned}n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5\end{aligned}$$

Jarak tulangan perlu

$$\begin{aligned}S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm}\end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned}S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \\ S_{\text{mak2}} &= 500 \text{ mm}\end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (\text{b pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10}$$



© 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

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$6,967 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$Smak2 = 500 \quad \text{mm}$$



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

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \phi Mn$$

$$3,292 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Tulangan Susut / Pembagi

Karena pelat satu arah maka diperlukan tulangan susut,

Untuk $Fy = 400 \text{ Mpa}$,

$$As \text{ susut} = \frac{0,18 \times b \times h}{100}$$

$$= 225 \text{ mm}^2$$

Maka digunakan tulangan susut D8

Jarak tulangan perlu,

$$S \text{ perlu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 \times b}{As \text{ perlu}}$$

$$= 223,40214 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D8-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D8}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 251,32741 \text{ mm}^2$$

8. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

Lendutan pada Etabs	<	Lendutan Izin
1,563 mm	<	L/360
1,563 mm	<	13,61 mm (Memenuhi Syarat)



Lampiran 39 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 10

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :



© 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 3155 \text{ mm} \\
 L2 &= 1800 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \times 300 \text{ mm} \\
 \text{Balok 2} &= 200 \times 350 \text{ mm} \\
 \text{Balok 3} &= 200 \times 350 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 350 \text{ mm} \\
 \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 1,85 \\
 f'c &= 27 \text{ Mpa} \\
 h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \times \text{balok induk}) \\
 &= 2955 \text{ mm} \\
 Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \times \text{balok anak}) \\
 &= 1600 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 1,2,3 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1800 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 175 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 200 \times 300 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + Hw \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 46.875 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 35.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 &= 359
 \end{aligned}$$



© 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, pennisan 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

$$Y2 = H_{\text{pelat}} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 213 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 126,62 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 1.130.591.597 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{pelat}} = \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H_{\text{pelat}}^3$$

$$= 146.484.375 \text{ mm}^4$$

2) Balok 2 dan Pelat

$$L1 = 3155 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H_{\text{pelat}} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H_{\text{balok 2}} - H_{\text{pelat}}$$

$$= 225 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 200 \times 350 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 425 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H_{\text{pelat}}$$

$$= 53.125 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 45.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H_{\text{pelat}}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H_{\text{pelat}} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 238 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 142,75 \text{ mm}$$

$$I_{\text{balok}} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$



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

$$= 1.979.310.981 \text{ mm}^4$$

$$\begin{aligned} I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} x \frac{L2}{2} x H \text{ pelat}^3 \\ &= 256.754.557 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

3) Balok 3 dan Pelat

$$L2 = 1800 \text{ mm}$$

$$Bw = 200 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 225 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3} = 200 \text{ x } 350 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 425 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 53.125 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 45.000 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 238 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 142,75 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} x bf x hf^3 + A1^2 x a \right) + \left(\frac{1}{12} bw x hw^3 + A2^2 x a \right)$$

$$= 1.979.310.981 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} x \frac{L2}{2} x H \text{ pelat}^3$$

$$= 146.484.375 \text{ mm}^4$$

2. Balok 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 4 dan Pelat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned}
 L1 &= 3155 \text{ mm} \\
 Bw &= 200 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 225 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 200 \times 350 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 650 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 81.250 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 45.000 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 238 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 124,88 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 1.989.890.116 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 513.509.115 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk a lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln\left(0,8 \times \frac{F_y}{1400}\right)}{36 + 9\beta}$$

$$\begin{aligned}
 E \text{ Beton} &= 4700 \sqrt{f'c} \\
 &= 24421,91639 \text{ Mpa} \\
 a_{m1} &= E_{p1} + I_{p1}
 \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 1}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 1} \\
 &= 7,717052097 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 2}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 2} \\
 &= 7,708323355 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 3}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 3} \\
 &= 13,51001062 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E \text{ beton}+I \text{ Balok } 4}{E \text{ beton}+I \text{ Pelat } 4} \\
 &= 3,87494564 \\
 am &= \frac{am1+ am2 + am3+ am4}{4} \\
 &= 8,202582928 > 2 \\
 H \text{ min} &< H \text{ max} < H \text{ Rencana} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36+9\beta} &< \frac{Ln(0,8 \times \frac{Fy}{1400})}{36} < 125 \text{ mm} \\
 33,011 \text{ mm} &< 72,962 \text{ mm} < 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m ²
Berat Keramik	=	0,24 KN/m 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berat Spesi (2cm)	=	0,42	KN/m ²
Berat Plafond	=	0,11	KN/m ²
Berat Penggantung	=	0,07	KN/m ²
Berat Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 3155 \text{ mm}$$

$$L_x = 1800 \text{ mm}$$

$$L_y/l_x = 1,75 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 180 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 4,861 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 4,744 \text{ KNm}$$



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

$$M_{tx} = 4,918 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 3,809 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 4,861 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d} \\ &= 168,785 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 4,918 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$



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

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \emptyset &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 170,764 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 4,744 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\begin{aligned} \emptyset &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 183,025 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 3,809 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$



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

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\phi}{Fy \times Jd} \\ &= 117,562 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Aslx}{b \times dx} \\ &= 0,001688 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Astx}{b \times dx} \\ &= 0,001708 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1.4}{fy} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho b \\ &= \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{367 \cdot fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right) \end{aligned}$$



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

$$= 0,75 \times$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{Asly}{b \times dx}$$

$$= 0,002034$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\text{min}}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{Asty}{b \times dx}$$

$$= 0,001306$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\text{min}}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{min}}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times dx \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} \\ n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan perlu} \\ S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan 1,} \\ S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \\ S_{\text{mak2}} &= 500 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b} \\ &= 6,844428 \end{aligned}$$



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

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$4,861 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{\text{mak1}} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \quad \text{mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$



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

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$4,918 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.



© 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

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10}$$

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$4,744 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$3,809 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

$$\text{Lendutan pada Etabs} < \text{Lendutan Izin}$$

$$0,915 \text{ mm} < L/360$$

$$0,915 \text{ mm} < 8,76 \text{ mm (Memenuhi Syarat)}$$

Lampiran 40 : Perhitungan Pelat Beton Konvensional Tipe 11

Perhitungan Preliminary Design

Dimensi pelat dan balok :



© 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

$$\begin{aligned}L1 &= 3300 \text{ mm} \\L2 &= 1250 \text{ mm} \\Balok 1 &= 120 \text{ x } 220 \text{ mm} \\Balok 2 &= 300 \text{ x } 550 \text{ mm} \\Balok 3 &= 250 \text{ x } 400 \text{ mm} \\Balok 4 &= 300 \text{ x } 550 \text{ mm} \\ \beta &= \frac{Ln1}{Ln2} = 3 \\f'c &= 27 \text{ Mpa} \\h \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\Ln 1 &= L1 - 2 (0,5 \text{ x balok induk}) \\&= 3000 \text{ mm} \\Ln 2 &= L2 - 2 (0,5 \text{ x balok anak}) \\&= 1000 \text{ mm}\end{aligned}$$

1. Menghitung Inersia Balok 2, 3 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 2 dan Pelat

$$\begin{aligned}L2 &= 1250 \text{ mm} \\Bw &= 300 \text{ mm} \\H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\&= 425 \text{ mm} \\Balok 2 &= 300 \text{ x } 550 \text{ mm} \\Bef &= Bw + Hw \\&= 725 \text{ mm} \\A1 &= Bef \text{ x } H \text{ pelat} \\&= 90.625 \text{ mm}^2 \\A2 &= Bw \text{ x } Hw \\&= 127.500 \text{ mm}^2 \\Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\&= 374\end{aligned}$$



© 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

$$\begin{aligned}
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 338 \text{ mm} \\
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 223,24 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 14.020.984.309 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 101.725.260 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2) Balok 3 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 3300 \text{ mm} \\
 Bw &= 250 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 275 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balok 3} &= 250 \times 400 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + Hw \\
 &= 525 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 65.625 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 68.750 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 263 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 164,83 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{1}{12} \times \cancel{bf} \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

$$I \text{ balok} = 3.955.845.625 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 = 268.554.688 \text{ mm}^4$$

2. Balok 1 & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

$$L1 = 3300 \text{ mm}$$

$$Bw = 120 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 1} = 120 \times 220 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + \frac{Hw}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat} = 38.750 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw = 11.400 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2} = 63 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} = 173 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} = 87,50 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) = 221.197.889 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 = 537.109.375 \text{ mm}^4$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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) Balok 4 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L2 &= 1250 \text{ mm} \\
 Bw &= 300 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 425 \text{ mm} \\
 \text{Balok 4} &= 300 \times 550 \text{ mm} \\
 B_{ef} &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 1150 \text{ mm} \\
 A1 &= B_{ef} \times H \text{ pelat} \\
 &= 143.750 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 127.500 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 62,5 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 338 \text{ mm} \\
 Y_d &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 191,76 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times b f \times h f^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times b w \times h w^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 14.150.398.150 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 203.450.521 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Untuk am lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari :

$$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36 + 9\beta}$$

$$E \text{ Beton} = 4700 \sqrt{f_c}$$



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

$$\begin{aligned}
 &= 24421,91639 \text{ Mpa} \\
 am1 &= Ep1 + Ip1 \\
 &= \frac{E_{beton+I} \text{ Balok 1}}{E_{beton+I} \text{ Pelat 1}} \\
 &= 137,7990418 \\
 am2 &= Ep2 + Ip2 \\
 &= \frac{E_{beton+I} \text{ Balok 2}}{E_{beton+I} \text{ Pelat 2}} \\
 &= 14,72888214 \\
 am3 &= Ep3 + Ip3 \\
 &= \frac{E_{beton+I} \text{ Balok 3}}{E_{beton+I} \text{ Pelat 3}} \\
 &= 0,411856993 \\
 am4 &= Ep4 + Ip4 \\
 &= \frac{E_{beton+I} \text{ Balok 4}}{E_{beton+I} \text{ Pelat 4}} \\
 &= 69,54380909 \\
 am &= \frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4} \\
 &= 55,62089751 > 2 \\
 H_{min} &< H_{max} < H_{Rencana} \\
 \frac{Ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36+9\beta} &< \frac{Ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36} < 125 \text{ mm} \\
 17,233 \text{ mm} &< 90,476 \text{ mm} < 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm
B plat	=	1000	mm
F'c	=	27	Mpa
fy	=	400	Mpa
β ₁	=	0,85714	

Akibat Beban Mati (DL)

Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 KN/m 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 kritis 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

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 Instalasi ME	=	0,25	KN/m ²
wDL Total	=	4,09	KN/m ²

Akibat Beban Hidup (LL)			
Beban Hidup	=	3,83	KN/m ²
wLL Total	=	3,83	KN/m ²

Beban Ultimate (Wu)			
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)	
	=	11,036	KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

$$L_y = 3300 \text{ mm}$$

$$L_x = 1250 \text{ mm}$$

$$L_y/L_x = 2,64 < 3$$

$$\text{Jenis pelat} = 2 \text{ arah}$$

2. Menentukan tebal plat

$$H_{\text{min}} = L_x/10$$

$$= 125 \text{ mm}$$

$$H_{\text{rencana}} = 125 \text{ mm}$$

3. Momen Pelat

Berdasarkan data output ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 5,244 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 2,595 \text{ KNm}$$



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

$$M_{tx} = 9,995 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 8,160 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 5,244 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 182,083 \text{ mm}^2$$

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 9,995 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$



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

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 347,049 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$Mly = 2,595 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd} \\ &= 100,116 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$Mty = 8,160 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } Jd = d-(a/2)$$

$$\begin{aligned} Jd &= 0,9dx \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned} \emptyset &= 0,8 \text{ (karena lentur)} \\ \text{As perlu} &= \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times jd} \\ &= 251,852 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Aslx}{b \times dx}$$

$$= 0,001821$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Astx}{b \times dx}$$

$$= 0,000347$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asly}{b \times dx} \\ &= \frac{0,001112}{1,4} \\ \rho \text{ min} &= \frac{1,4}{f_y} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \rho \text{ analitis} &= \frac{Asty}{b \times dx} \\ &= 0,002798 \\ \rho \text{ min} &= \frac{1,4}{f_y} = 0,0035 \end{aligned}$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\begin{aligned} \rho \text{ used} &= \rho \text{ min} \\ \rho \text{ used} &= 0,0035 \\ \rho \text{ max} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \end{aligned}$$



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

$$= 0,75 \times$$

$$= 0,0221$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times dx$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\text{As terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10}$$



© 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

$$= 392,699 \quad \text{mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$5,244 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$As \text{ terpakai} = \rho \text{ used} \times b \times dx$$

$$= 350 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \quad \text{mm}$$

$$= 200 \quad \text{mm}$$



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

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned}
 S_{mak1} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\
 &= 375 \text{ mm} \\
 S_{mak2} &= 500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$9,995 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$



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

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n} \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$

$$= 15,1704 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$2,595 \text{ KNm} < 12,13632 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times d_x \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Jumlah Tulangan

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Jarak tulangan perlu

$$\begin{aligned} S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned} S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$S_{\text{mak2}} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b_{\text{pelat}} / S_{\text{perlu}}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

$$= 6,844428$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$8,160 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

$$\text{Lendutan pada Etabs} < \text{Lendutan Izin}$$

$$6,643 \quad \text{mm} < L/360$$

$$6,643 \quad \text{mm} < 9,16 \quad \text{mm (Memenuhi Syarat)}$$

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 kritis 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

Dimensi pelat dan balok :

L1	=	3300	mm
L2	=	1500	mm
Balok 1	=	120 x 220	mm
Balok 2	=	300 x 550	mm
Balok 3	=	250 x 400	mm
Balok 4	=	300 x 550	mm
β	=	$\frac{Ln1}{Ln2}$	= 2,17
$f'c$	=	27	Mpa
h pelat	=	125	mm
Ln 1	=	L1 - 2 (0,5 x balok induk)	
	=	3000	mm
Ln 2	=	L2 - 2 (0,5 x balok anak)	
	=	1380	mm

1. Menghitung Inersia Balok 2, 3 dan Pelat sebagai balok L

1) Balok 2 dan Pelat

$$L2 = 1500 \text{ mm}$$

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

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 425 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 2} = 300 \text{ x } 550 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 725 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 90.625 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 127.500 \text{ mm}^2$$



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

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 338 \text{ mm}$$

$$Yd = \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$$

$$= 223,24 \text{ mm}$$

$$I \text{ balok} = \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right)$$

$$= 14.020.984.309 \text{ mm}^4$$

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 122.070.31 \text{ mm}^4$$

2) Balok 3 dan Pelat

$$L1 = 3300 \text{ mm}$$

$$Bw = 250 \text{ mm}$$

$$H \text{ pelat} = 125 \text{ mm}$$

$$Hw = H \text{ balok 2} - H \text{ pelat}$$

$$= 275 \text{ mm}$$

$$\text{Balok 3} = 250 \times 400 \text{ mm}$$

$$Bef = Bw + Hw$$

$$= 525 \text{ mm}$$

$$A1 = Bef \times H \text{ pelat}$$

$$= 65.625 \text{ mm}^2$$

$$A2 = Bw \times Hw$$

$$= 68.750 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = \frac{H \text{ pelat}}{2}$$

$$= 62,5 \text{ mm}$$

$$Y2 = H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$$

$$= 263 \text{ mm}$$



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

$$\begin{aligned}
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 164,83 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 3.955.845.625 \text{ mm}^4 \\
 I \text{ pelat} &= \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3 \\
 &= 268.554.688 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

2) Balok 1 & 4 dan Pelat sebagai balok T

1) Balok 1 dan Pelat

$$\begin{aligned}
 L1 &= 3300 \text{ mm} \\
 Bw &= 120 \text{ mm} \\
 H \text{ pelat} &= 125 \text{ mm} \\
 Hw &= H \text{ balok 2} - H \text{ pelat} \\
 &= 95 \text{ mm} \\
 \text{Balok 1} &= 120 \times 220 \text{ mm} \\
 Bef &= Bw + \frac{Hw}{2} \\
 &= 310 \text{ mm} \\
 A1 &= Bef \times H \text{ pelat} \\
 &= 38.750 \text{ mm}^2 \\
 A2 &= Bw \times Hw \\
 &= 11.400 \text{ mm}^2 \\
 Y1 &= \frac{H \text{ pelat}}{2} \\
 &= 63 \text{ mm} \\
 Y2 &= H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2} \\
 &= 173 \text{ mm} \\
 Yd &= \frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2} \\
 &= 87,50 \text{ mm} \\
 I \text{ balok} &= \left(\frac{1}{12} \times bf \times hf^3 + A1^2 \times a \right) + \left(\frac{1}{12} \times bw \times hw^3 + A2^2 \times a \right) \\
 &= 221.197.889 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$



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

$$I \text{ pelat} = \frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$$

$$= 537.109.375 \quad \text{mm}^4$$

2) Balok 4 dan Pelat

L2 = 1500 mm

Bw = 300 mm

H pelat = 125 mm

Hw = H balok 2 – H pelat

= 425 mm

Balok 4 = 300 x 550 mm

Bef = $Bw + \frac{Hw}{2}$

= 1150 mm

A1 = Bef x H pelat

= 143.750 mm²

A2 = Bw x Hw

= 127.500 mm²

Y1 = $\frac{H \text{ pelat}}{2}$

= 62,5 mm

Y2 = $H \text{ pelat} + \frac{Hw}{2}$

= 338 mm

Yd = $\frac{(A1 \times Y1) + (A2 \times Y2)}{A1 + A2}$

= 191,76 mm

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

= 14.150.398.150 mm⁴

I pelat = $\frac{1}{12} \times \frac{L^2}{2} \times H \text{ pelat}^3$

= 244.140.625 mm⁴

Untuk am lebih besar dari 2,0 ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36 + 9\beta}$$

E Beton =	4700 $\sqrt{f_c}$				
	=	24421,91639	Mpa		
am1 =	Ep1 + Ip1				
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 1}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 1}}$			
	=	114,8371287			
am2 =	Ep2 + Ip2				
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 2}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 2}}$			
	=	14,7288214			
am3 =	Ep3 + Ip3				
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 3}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 3}}$			
	=	0,411856993			
am4 =	Ep4 + Ip4				
	=	$\frac{E_{beton+I \text{ Balok } 4}}{E_{beton+I \text{ Pelat } 4}}$			
	=	57,95433356			
am =	$\frac{am1 + am2 + am3 + am4}{4}$				
	=	46,98305035	>	2	
H min	<	H max	<	H Rencana	
$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36+9\beta}$	<	$\frac{\ln(0,8 \times \frac{F_y}{1400})}{36}$	<	125 mm	
26,964 mm	<	90,476 mm	<	125 mm	

Perhitungan Tulangan Pelat

Data Pelat

H plat	=	125	mm	
B plat	=	1000	mm	
F'c	=	27	Mpa	
fy	=	400	Mpa	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

β_1	=	0,85714
Akibat Beban Mati (DL)		
Berat Sendiri Beton	=	Berat Jenis Beton x H Plat
	=	3 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 Instalasi ME	=	0,25 KN/m ²
wDL Total	=	4,09 KN/m ²
Akibat Beban Hidup (LL)		
Beban Hidup	=	3,83 KN/m ²
wLL Total	=	3,83 KN/m ²
Beban Ultimate (Wu)		
Wu	=	(1,2 x wDL) + (1,6 x wLL)
	=	11,036 KN/m ²

1. Menentukan jenis plat

L_y	=	3300 mm
L_x	=	1500 mm
L_y/l_x	=	2,20 < 3
Jenis pelat	=	2 arah

2. Menentukan tebal plat

H min	=	$L_x/10$
	=	150 mm
H rencana	=	125 mm

3. Momen Pelat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

Berdasarkan data output ETABS, maka didapatkan momen pelat sebagai berikut :

$$M_{lx} = 5,413 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 4,247 \text{ KNm}$$

$$M_{tx} = 20,635 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 19,485 \text{ KNm}$$

4. Perhitungan tulangan plat

$$\text{Tebal pelat (h)} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton (p)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Perkiraan Tulangan (D)} = 10 \text{ mm}$$

$$D_x = h - p - (D/2)$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Tulangan Arah X,

Daerah Lapangan X,

$$M_{lx} = 5,413 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$J_d = 0,9d_x$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\phi = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{M_u / \phi}{F_y \times J_d}$$

$$= 187,951 \text{ mm}^2$$



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

Daerah Tumpuan X,

$$M_{tx} = 20,635 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{M_u / \emptyset}{F_y \times J_d} \\ &= 716,493 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tulangan Arah Y,

Daerah Lapangan Y,

$$M_{ly} = 4,247 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$

$$\begin{aligned} J_d &= 0,9d_x \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{M_u / \emptyset}{F_y \times J_d} \\ &= 163,850 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Daerah Tumpuan Y,

$$M_{ty} = 19,485 \text{ KNm}$$

$$\text{Ambil } J_d = d - (a/2)$$



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

$$Jd = 0,9dx$$

$$= 90 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu daerah tumpuan :

$$\emptyset = 0,8 \text{ (karena lentur)}$$

$$As \text{ perlu} = \frac{Mu/\emptyset}{Fy \times Jd}$$

$$= 601,389 \text{ mm}^2$$

5. Kontrol Daktilitas

Daerah Lapangan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Aslx}{b \times dx}$$

$$= 0,000188$$

$$\rho \text{ min} = \frac{1.4}{fy} = 0,0035$$

Karena $\rho \text{ analitis} < \rho \text{ min}$, maka

$$\rho \text{ used} = \rho \text{ min}$$

$$\rho \text{ used} = 0,0035$$

$$\rho \text{ max} = 0,75 \times \rho b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta 1 \times \frac{0,85 \cdot f'c}{fy} \times \left(\frac{600}{600 + fy} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\rho \text{ analitis} = \frac{Astx}{b \times dx}$$

$$= 0,007165$$

$$\frac{1.4}{fy}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\rho_{\min} = \rho_{\text{analitis}} = 0,0035$$

$\rho_{\min} < \rho_{\text{analitis}} < \rho_{\max}$, maka :

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\text{analitis}}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,007165$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_{sly}}{b \times d_x}$$

$$= \frac{0,001821}{1,4}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = 0,0035$$

Karena $\rho_{\text{analitis}} < \rho_{\min}$, maka

$$\rho_{\text{used}} = \rho_{\min}$$

$$\rho_{\text{used}} = 0,0035$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right)$$

$$= 0,0221$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$\rho_{\text{analitis}} = \frac{A_{sty}}{b \times d_x}$$

$$= 0,006682$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = 0,0035$$

$\rho_{\min} < \rho_{\text{analitis}} < \rho_{\max}$, maka :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$\begin{aligned} \rho_{\text{used}} &= \rho_{\text{analitis}} \\ \rho_{\text{used}} &= 0,006682 \\ \rho_{\text{max}} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= 0,75 \times \left(\beta_1 \times \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \right) \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

6. Pemilihan Tulangan

Daerah Lapangan Arah X,

$$\begin{aligned} \text{As terpakai} &= \rho_{\text{used}} \times b \times d_x \\ &= 350 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tulangan} \\ n &= \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \\ &= 4,456 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan perlu} \\ S_{\text{perlu}} &= \frac{b}{n} \\ &= 224,399 \text{ mm} \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak Tulangan 1,

$$\begin{aligned} S_{\text{mak1}} &= 3 \times \text{tebal pelat} \\ &= 375 \text{ mm} \\ S_{\text{mak2}} &= 500 \text{ mm} \end{aligned}$$



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

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$\begin{aligned} \text{As terpasang} &= (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times \text{As D10} \\ &= 392,699 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$a = \frac{\text{As terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'_c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$M_n = \text{As terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \quad \text{Nmm}$$

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$5,413 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah X,

$$\text{As terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 716,493 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{\text{As terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 9,1226$$

$$= 10$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 109,617 \text{ mm}$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$S_{mak1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$S_{mak2} = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times A_s \text{ D10}$$

$$= 785,398 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \text{ terpasang} \times F_y}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 13,68886$$

$$M_n = A_s \text{ terpasang} \times F_y \times (d - a/2)$$

$$= 29265686 \text{ Nmm}$$

$$= 29,26569 \text{ KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$20,635 \text{ KNm} < 23,41255 \text{ KNm (KUAT!)}$$

Daerah Lapangan Arah Y,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 350 \text{ mm}^2$$



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

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 4,456$$

$$= 5$$

Jarak tulangan perlu

$$S \text{ perlu} = \frac{b}{n} \frac{b}{n}$$

$$= 224,399 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan 1,

$$Smak1 = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \text{ mm}$$

$$Smak2 = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$As \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S \text{ perlu}) \times As \text{ D10}$$

$$= 392,699 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 6,844428$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 15170403 \text{ Nmm}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 15,1704 \quad \text{KNm}$$

$$M_u < \phi M_n$$

$$4,247 \quad \text{KNm} < 12,13632 \quad \text{KNm (KUAT!)}$$

Daerah Tumpuan Arah Y,

$$A_s \text{ terpakai} = \rho_{\text{used}} \times b \times d_x$$

$$= 668,209 \quad \text{mm}^2$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ terpakai}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= 8,5079$$

$$= 9$$

Jarak tulangan perlu

$$S_{\text{perlu}} = \frac{b}{n}$$

$$= 117,538 \quad \text{mm}$$

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

Jarak Tulangan 1,

$$S_{m1} = 3 \times \text{tebal pelat}$$

$$= 375 \quad \text{mm}$$

$$S_{m2} = 500 \quad \text{mm}$$

Maka dipakai tulangan D10-200.

$$A_s \text{ terpasang} = (b \text{ pelat} / S_{\text{perlu}}) \times A_s \text{ D10}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

$$= 785,398 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{As \text{ terpasang} \times Fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

$$= 13,68886$$

$$Mn = As \text{ terpasang} \times Fy \times (d - a/2)$$

$$= 29265686 \text{ Nmm}$$

$$= 29,26569 \text{ KNm}$$

$$Mu < \emptyset Mn$$

$$19,485 \text{ KNm} < 23,41255 \text{ KNm (KUAT!)}$$

7. Cek Lendutan

Berdasarkan SNI 2847-2019 Tabel 24.2.2 syarat lendutan yaitu :

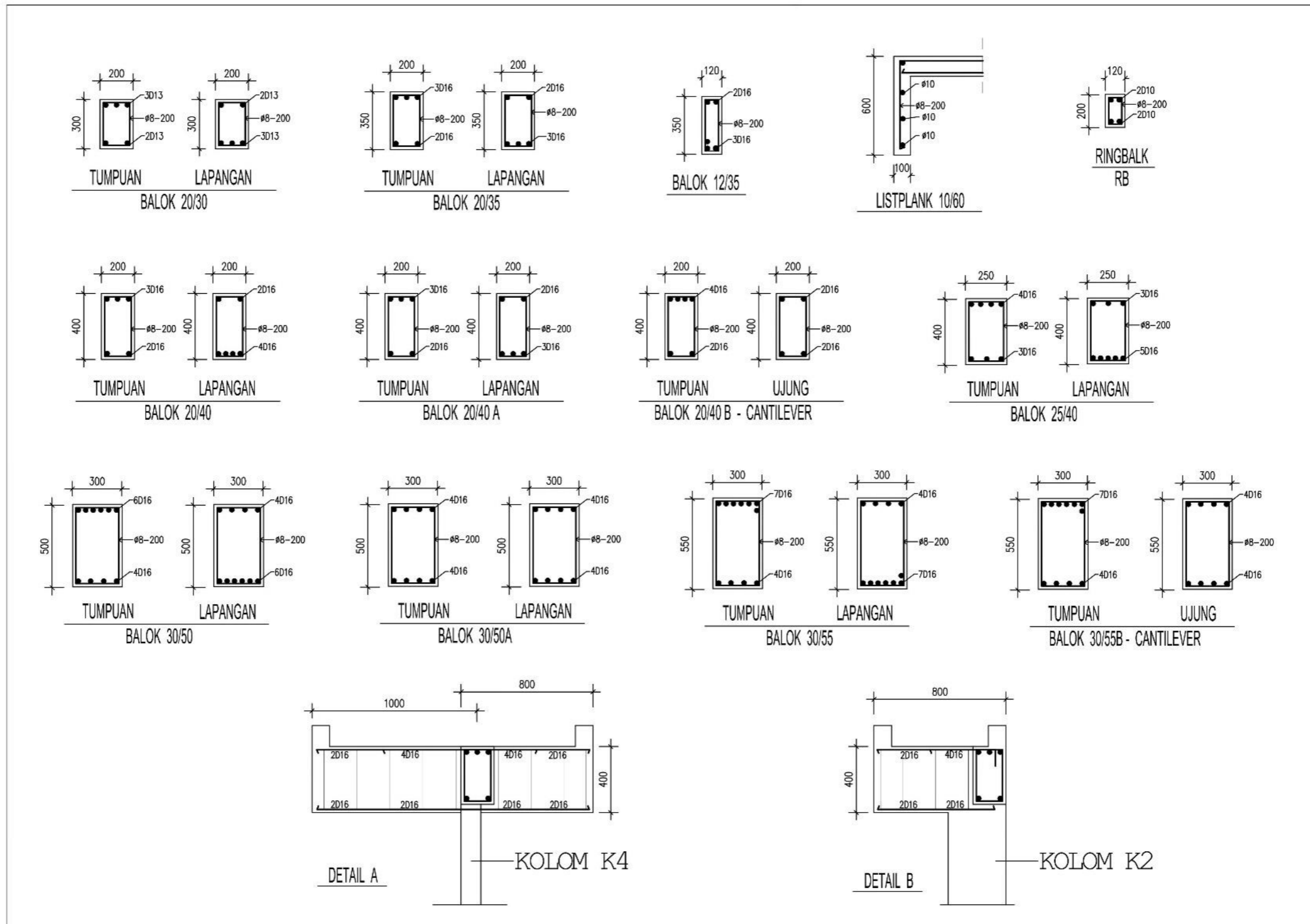
$$\text{Lendutan pada Etabs} < \text{Lendutan Izin}$$

$$7,33 \text{ mm} < L/360$$

$$7,33 \text{ mm} < 9,16 \text{ mm (Memenuhi Syarat)}$$

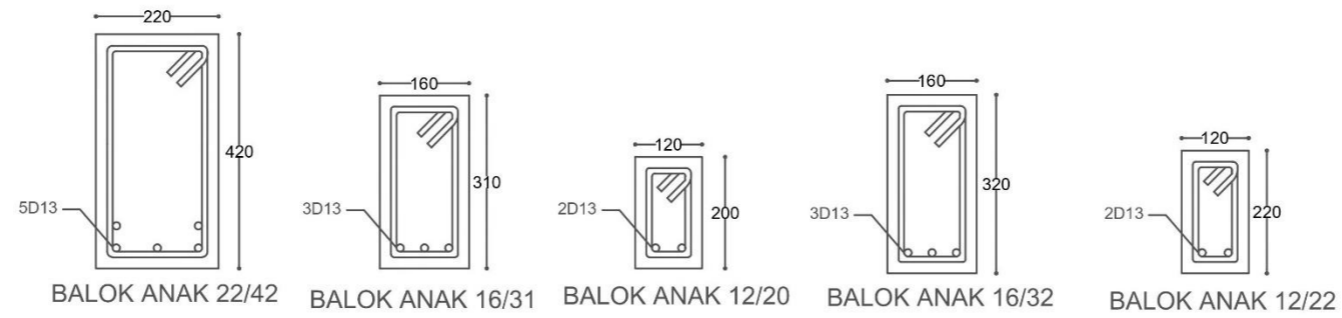
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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 :**
- 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



 **DETAIL TULANGAN BALOK ANAK**
1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

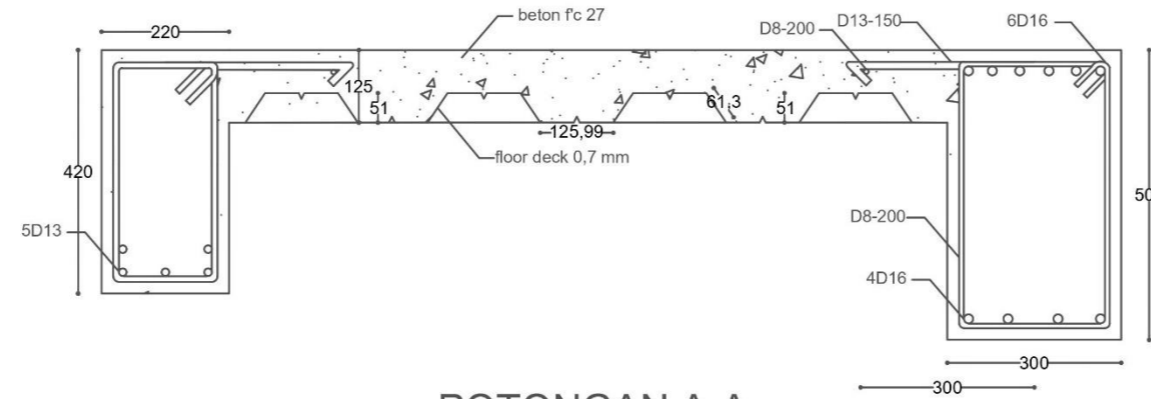
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021

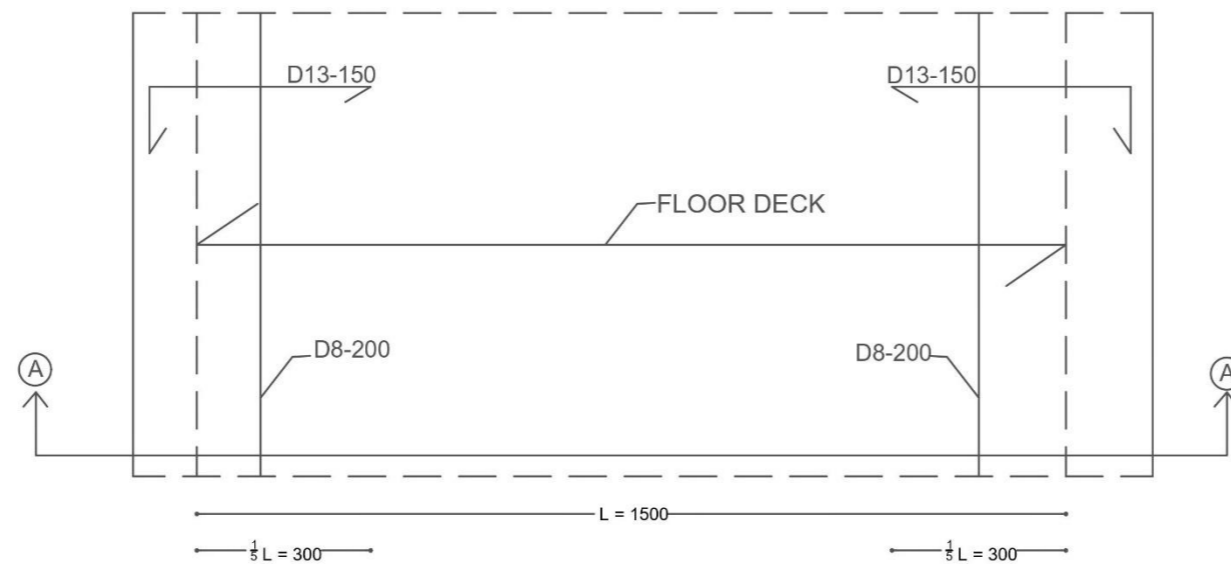


Lampiran 44 : Detail Pelat Lantai Floor deck Tipe 1

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



POTONGAN A-A




DETAIL PELAT FLOOR DECK TIPE 1
 1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

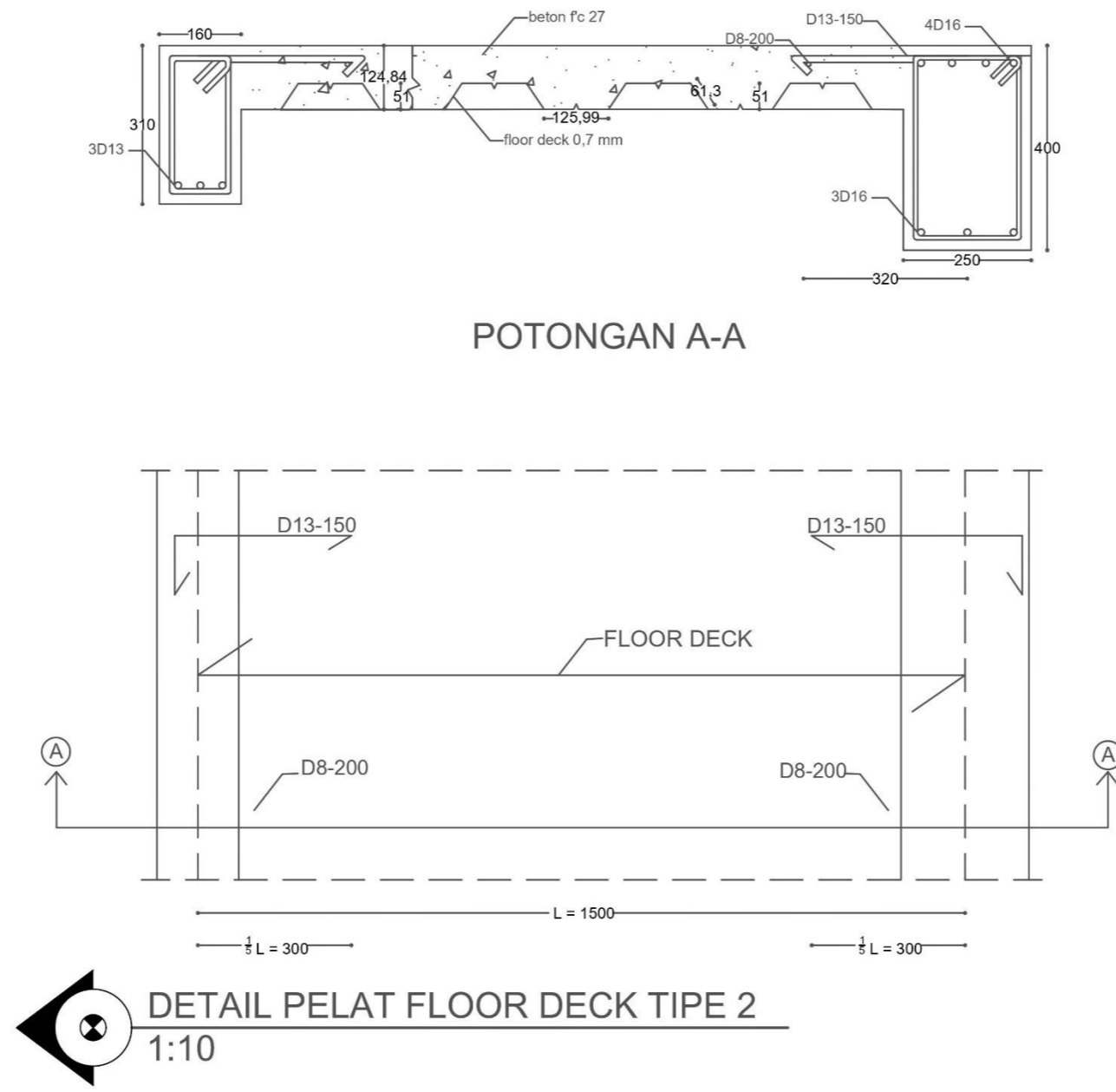
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 45 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 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

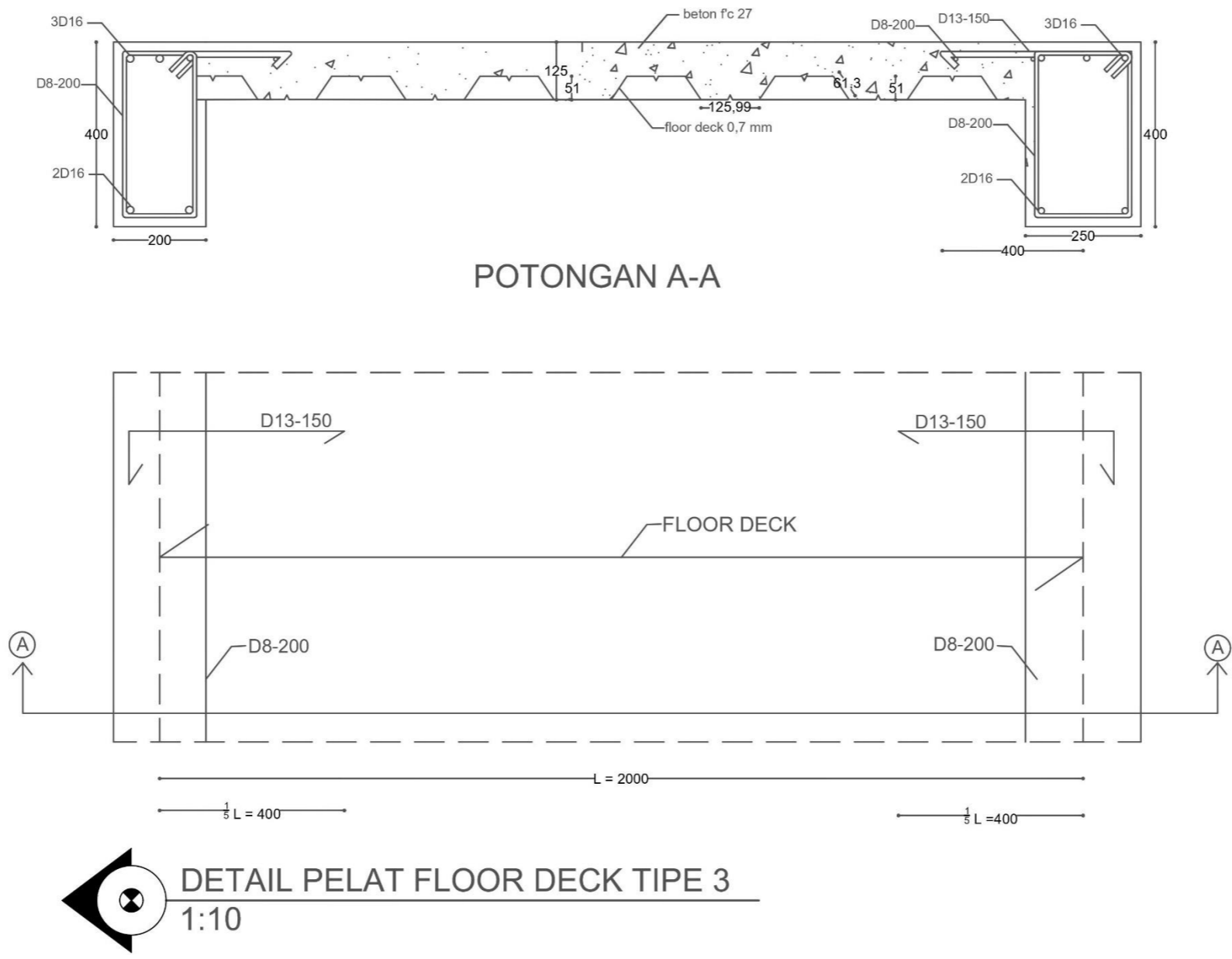


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 46 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 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, 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

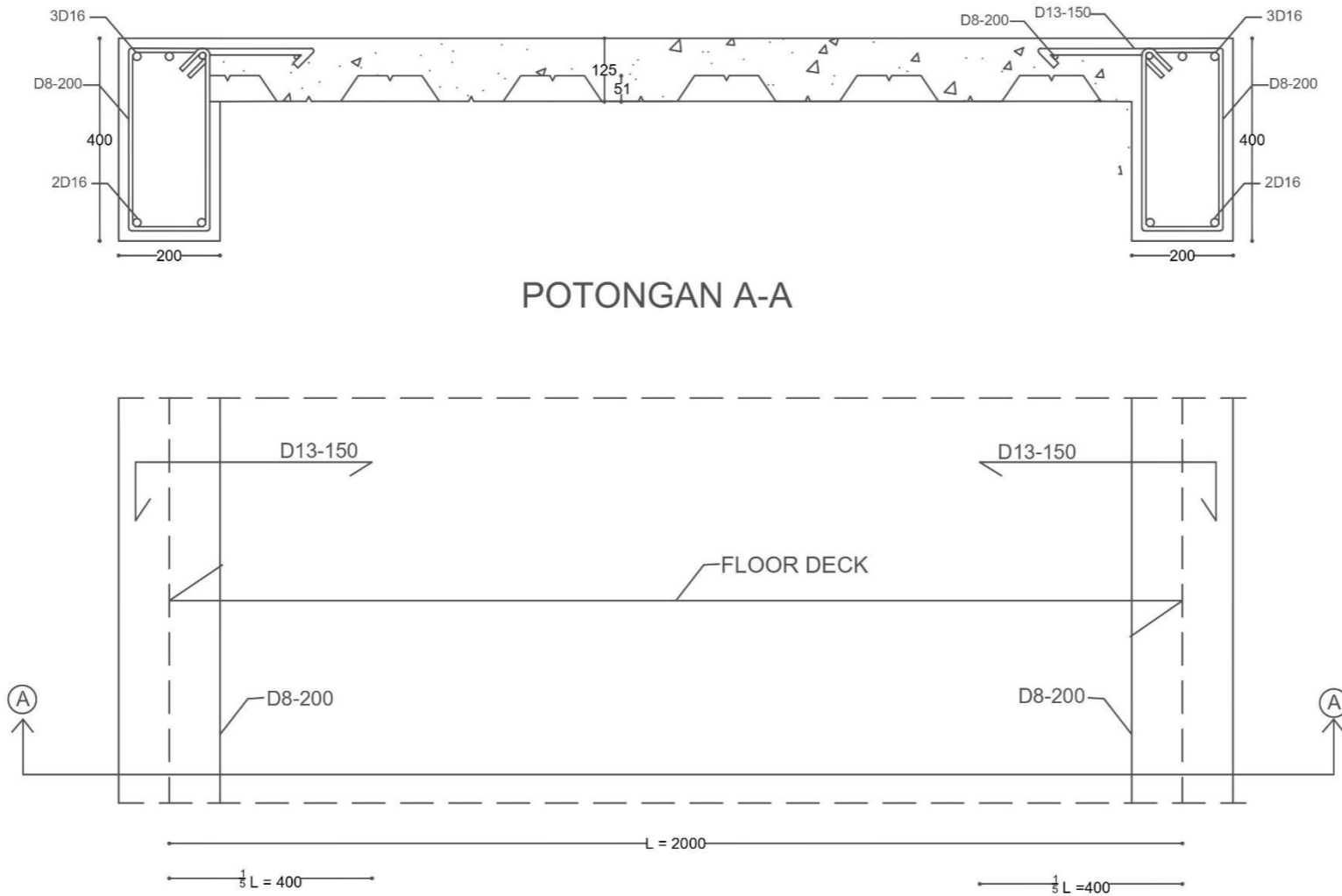


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 47 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 4

- 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 PELAT FLOOR DECK TIPE 4**
1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

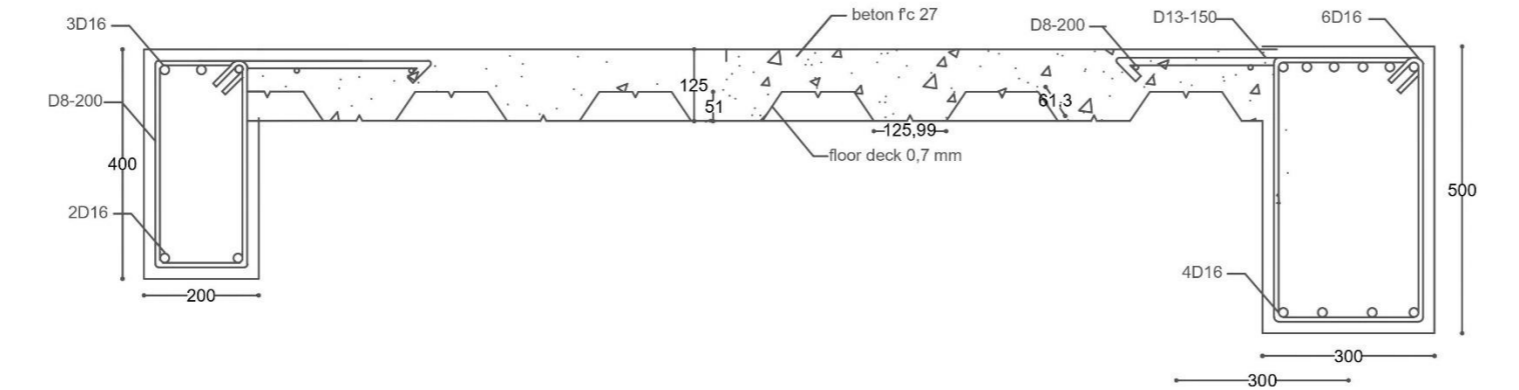
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021

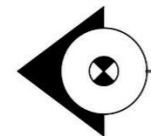
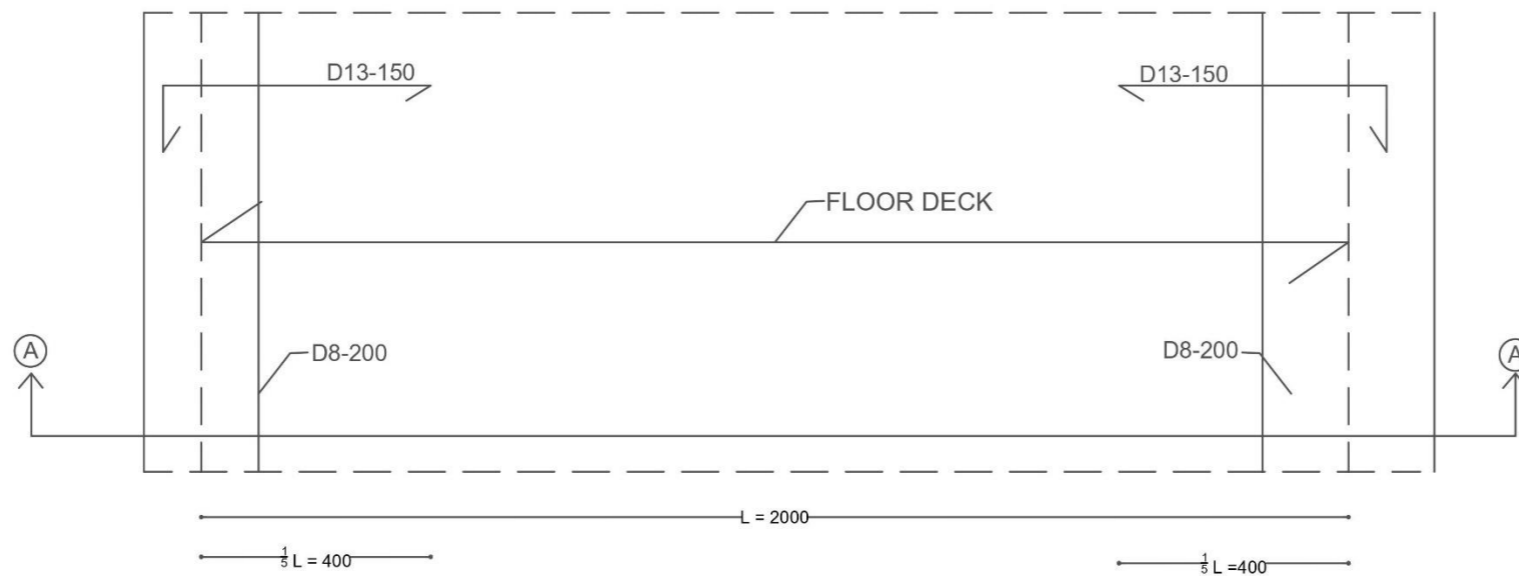


Lampiran 48 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 5

- 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



POTONGAN A-A



DETAIL PELAT FLOOR DECK TIPE 5
1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

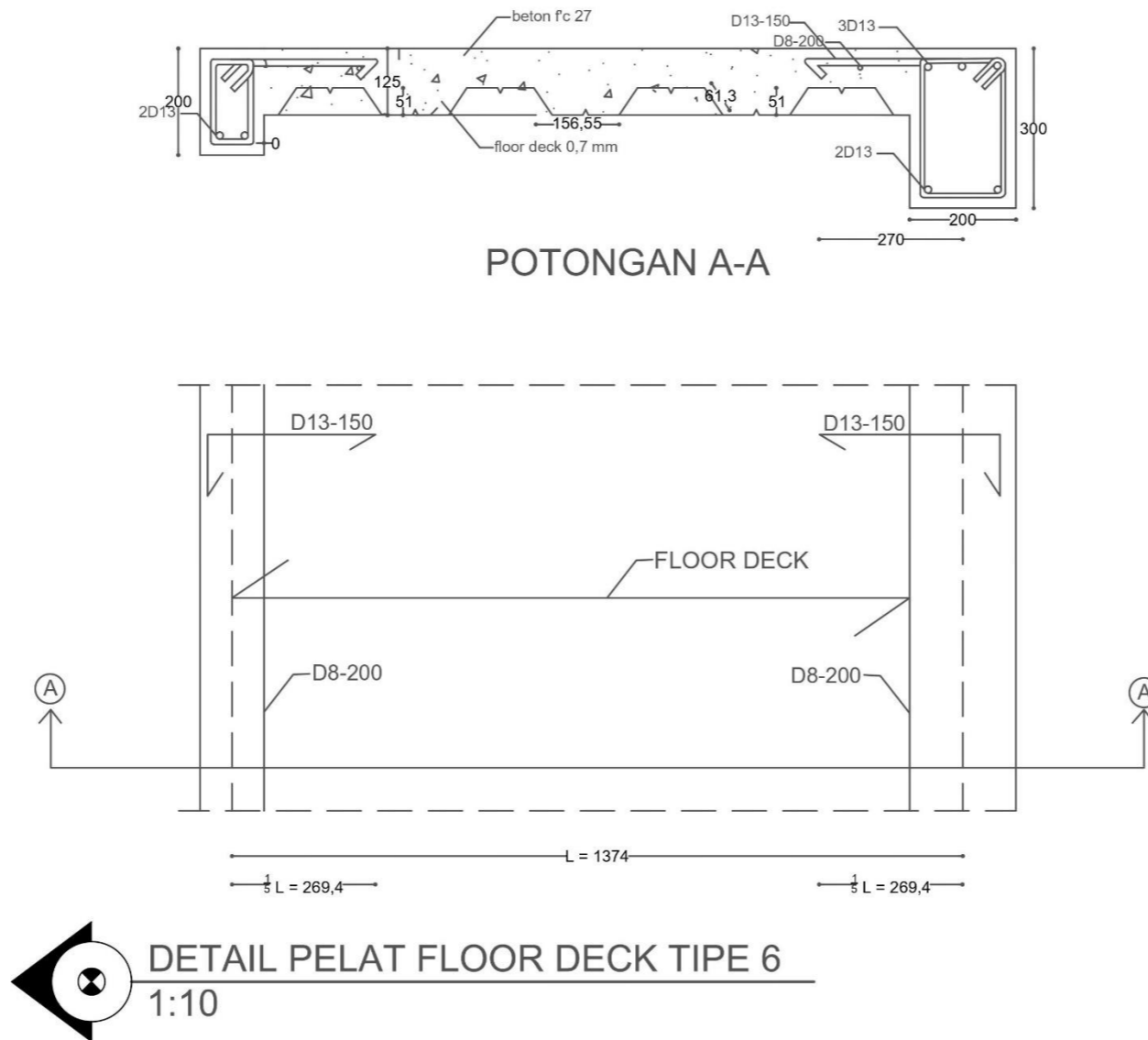
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 49 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 6

- 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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

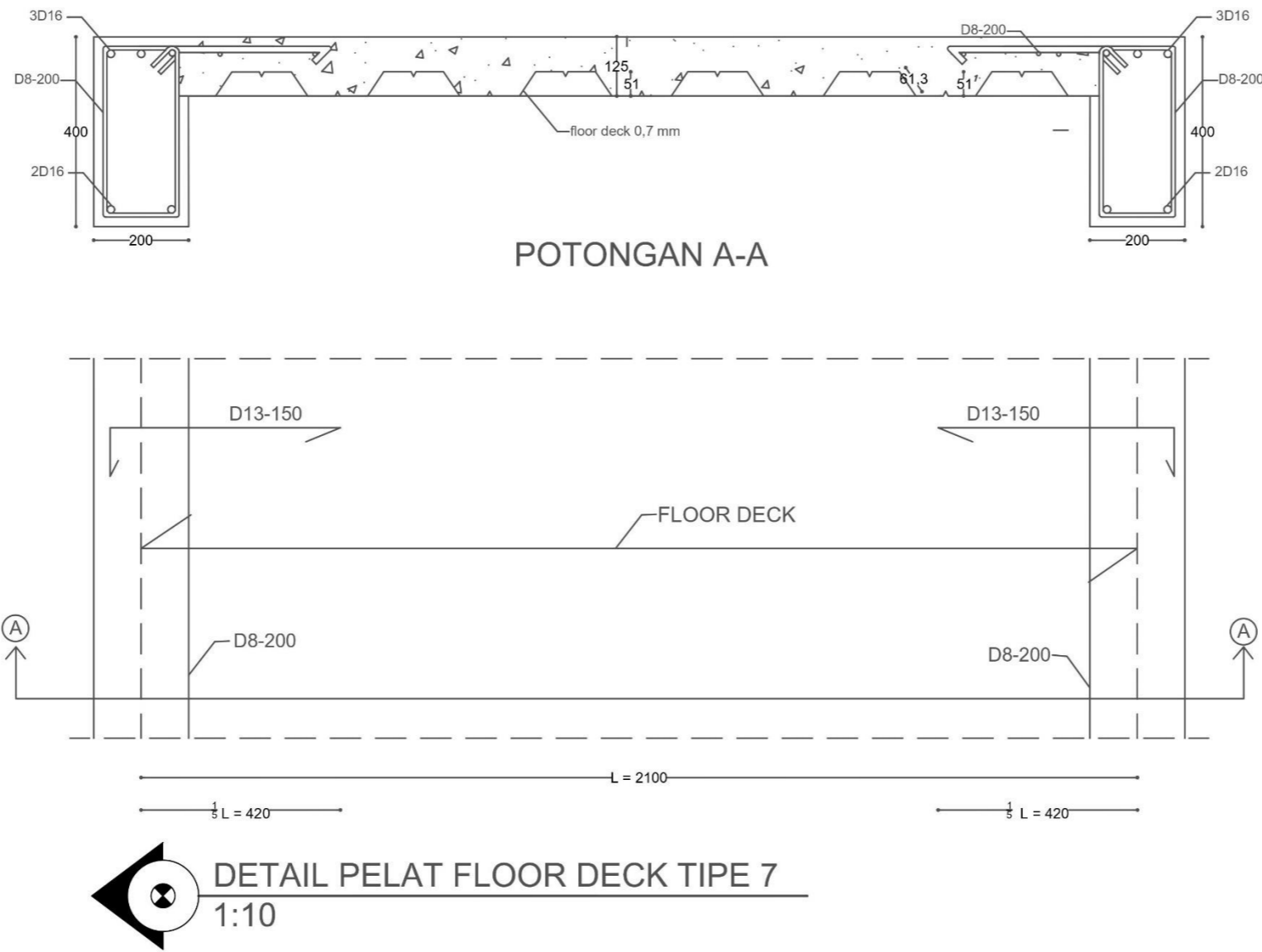
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 50 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 7

- 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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

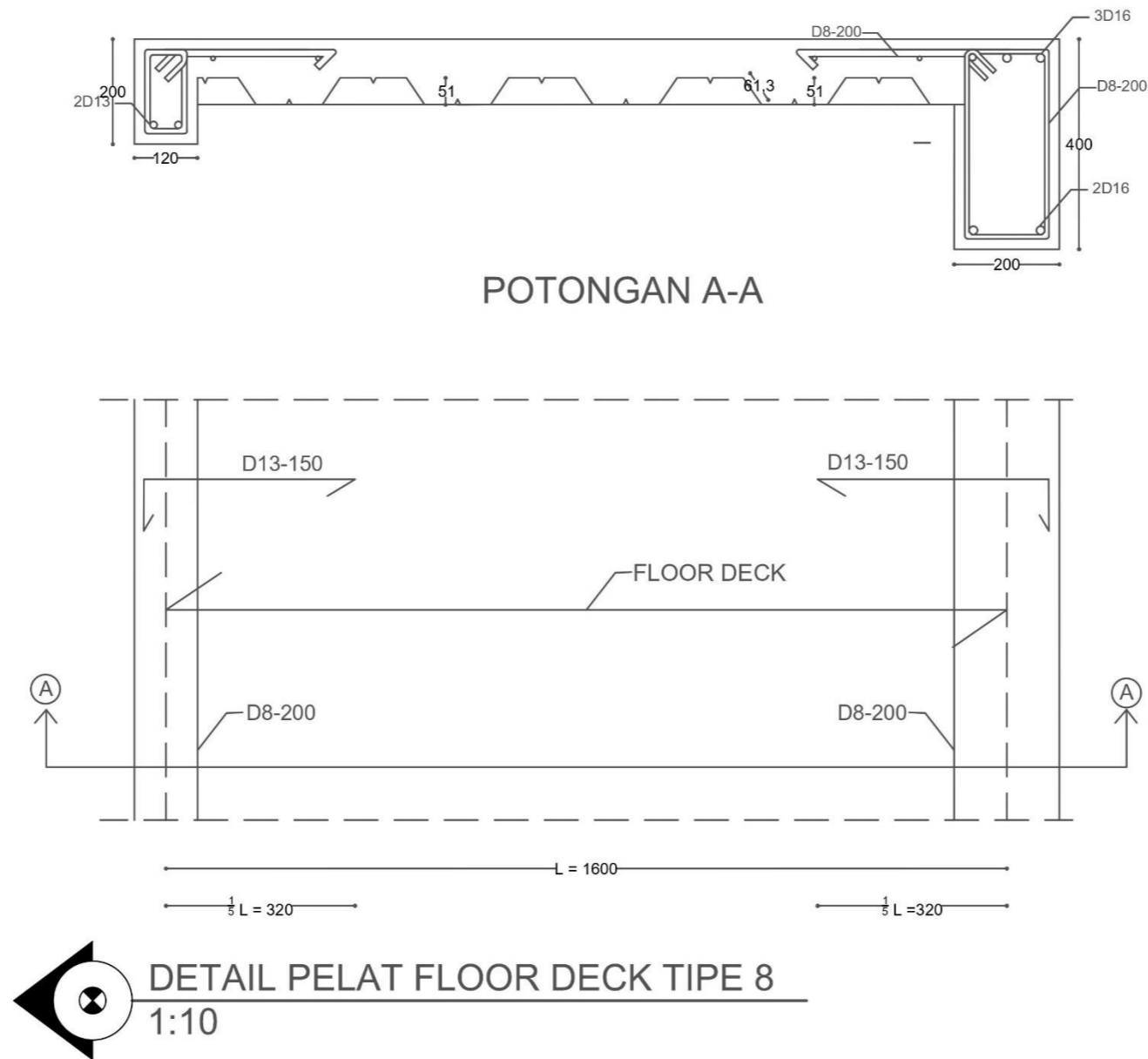
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 51 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 8

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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

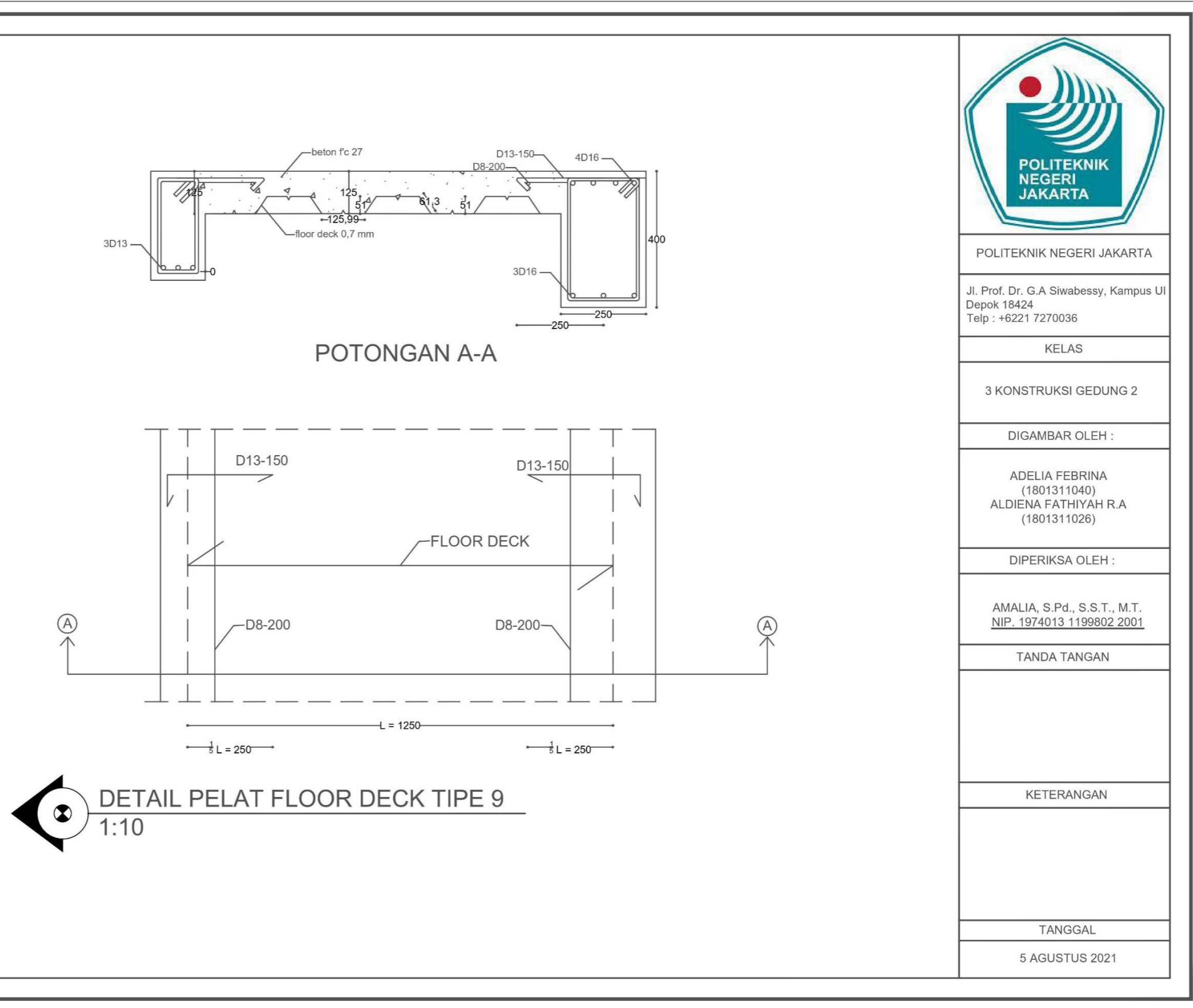


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 52 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 9

- 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

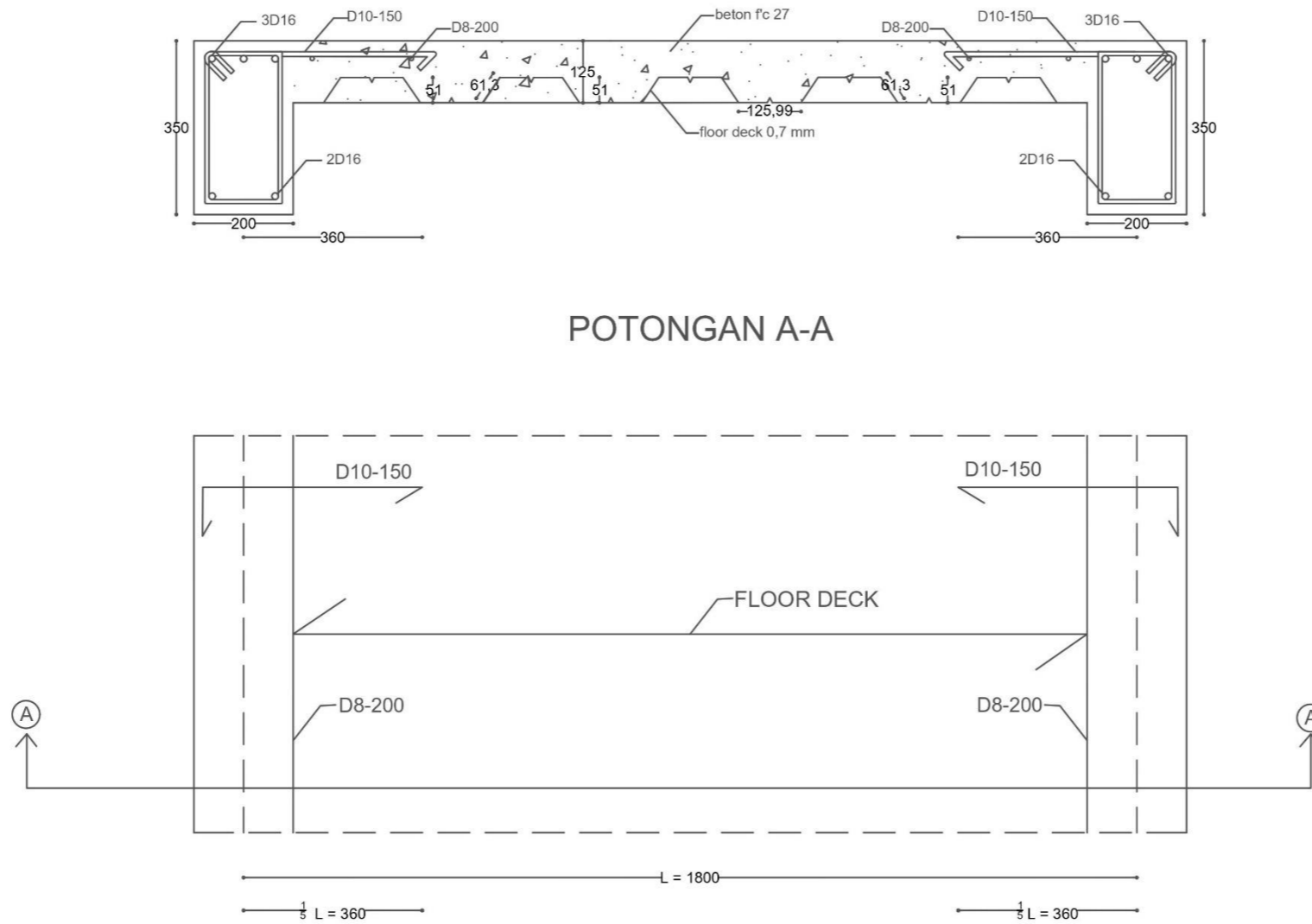


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 53 : Detail Pelat Lantai Floor Deck Tipe 10

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



DETAIL PELAT FLOOR DECK TIPE 10
1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

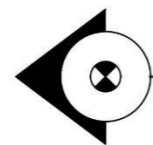
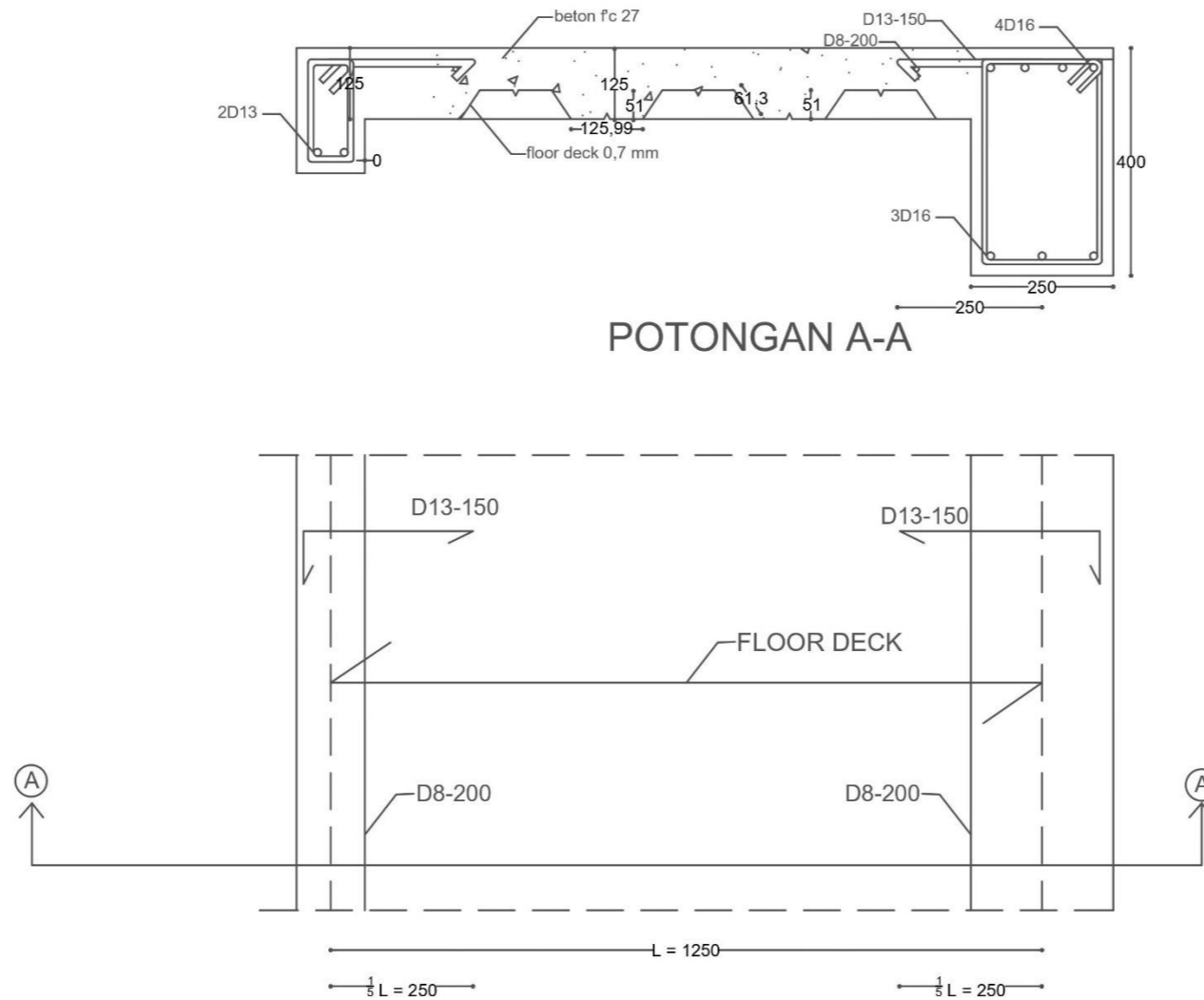
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



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



DETAIL PELAT FLOOR DECK TIPE 11
1:10



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

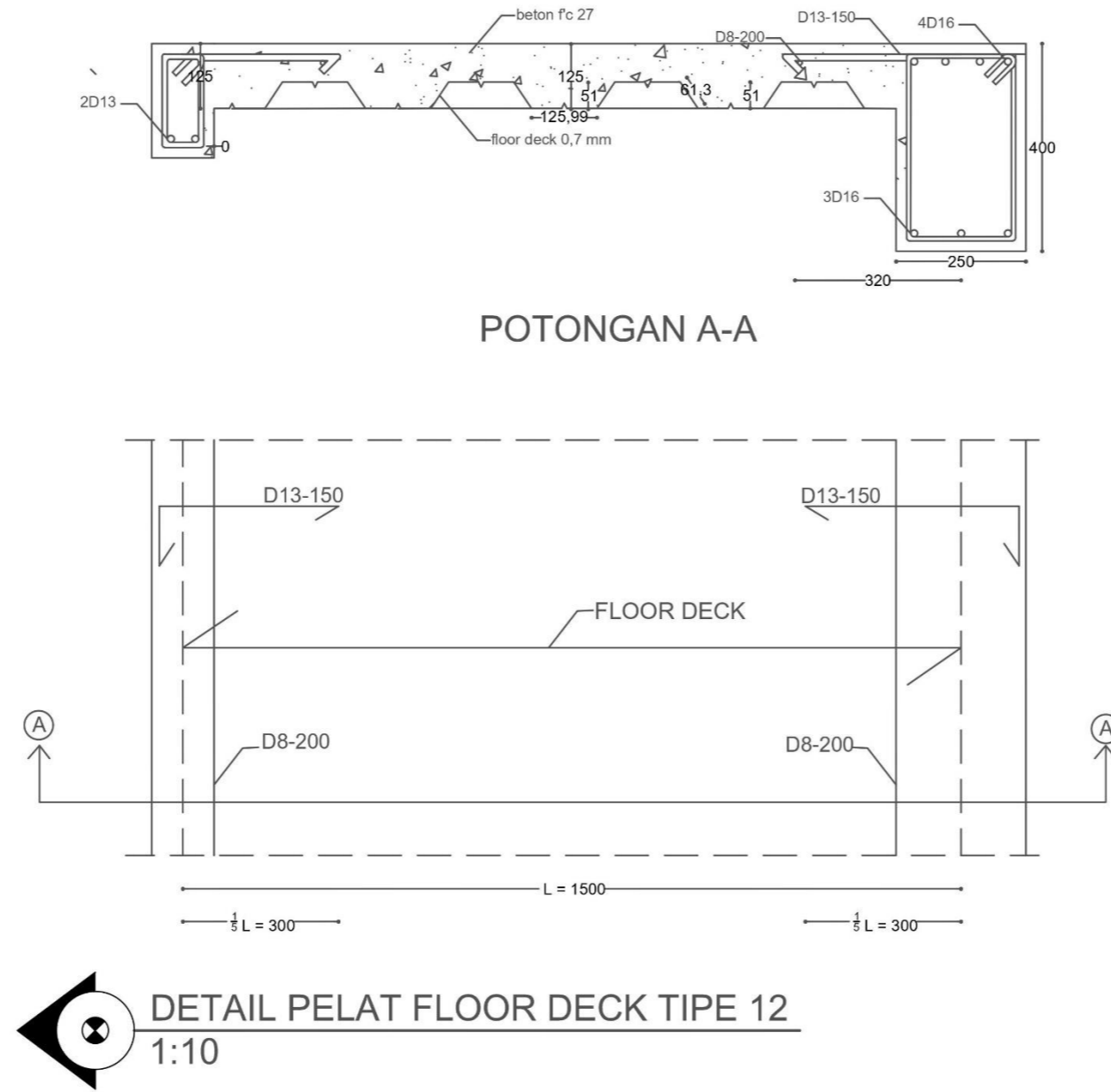
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

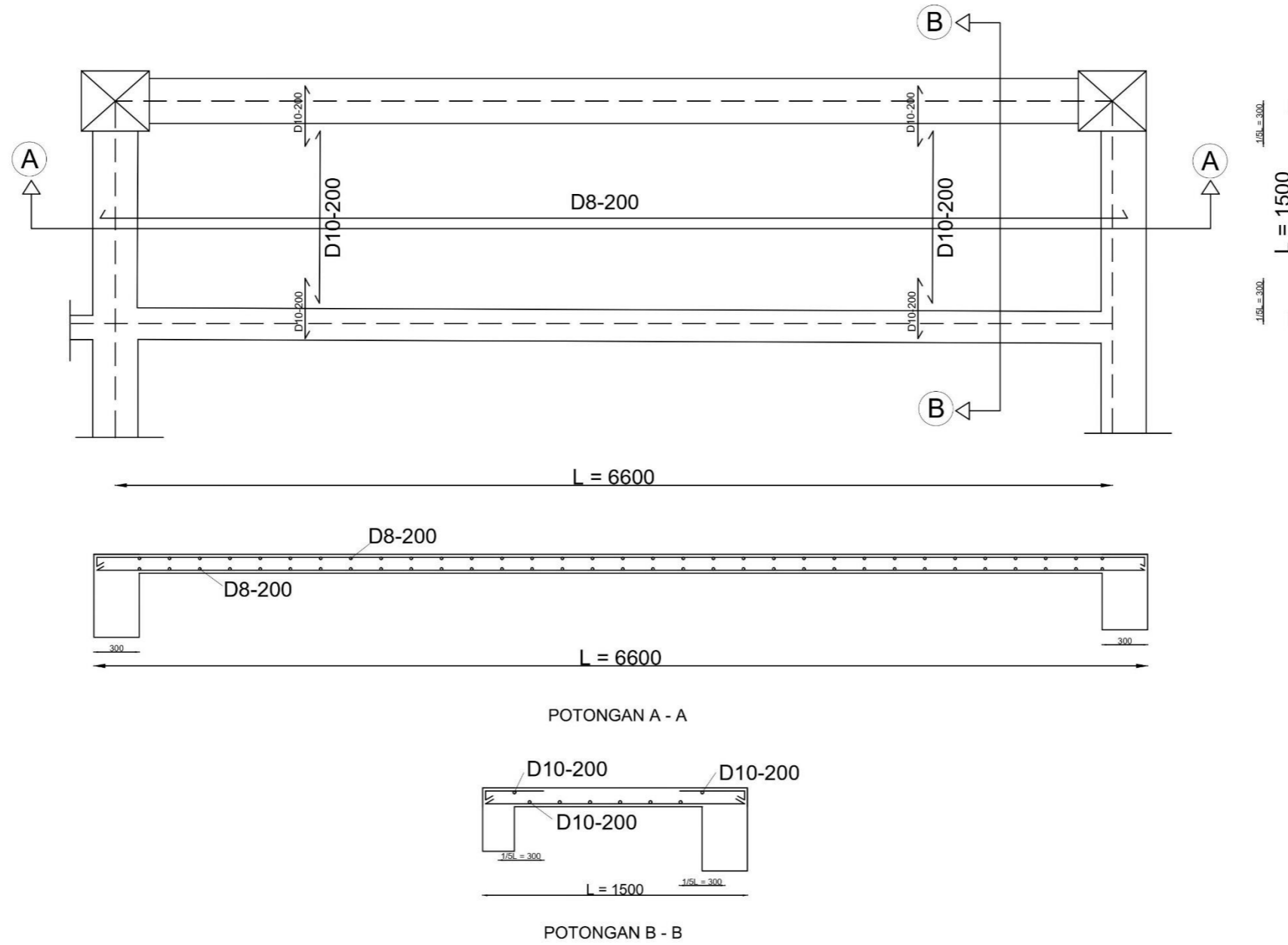
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 56 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 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



 **DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 1**
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

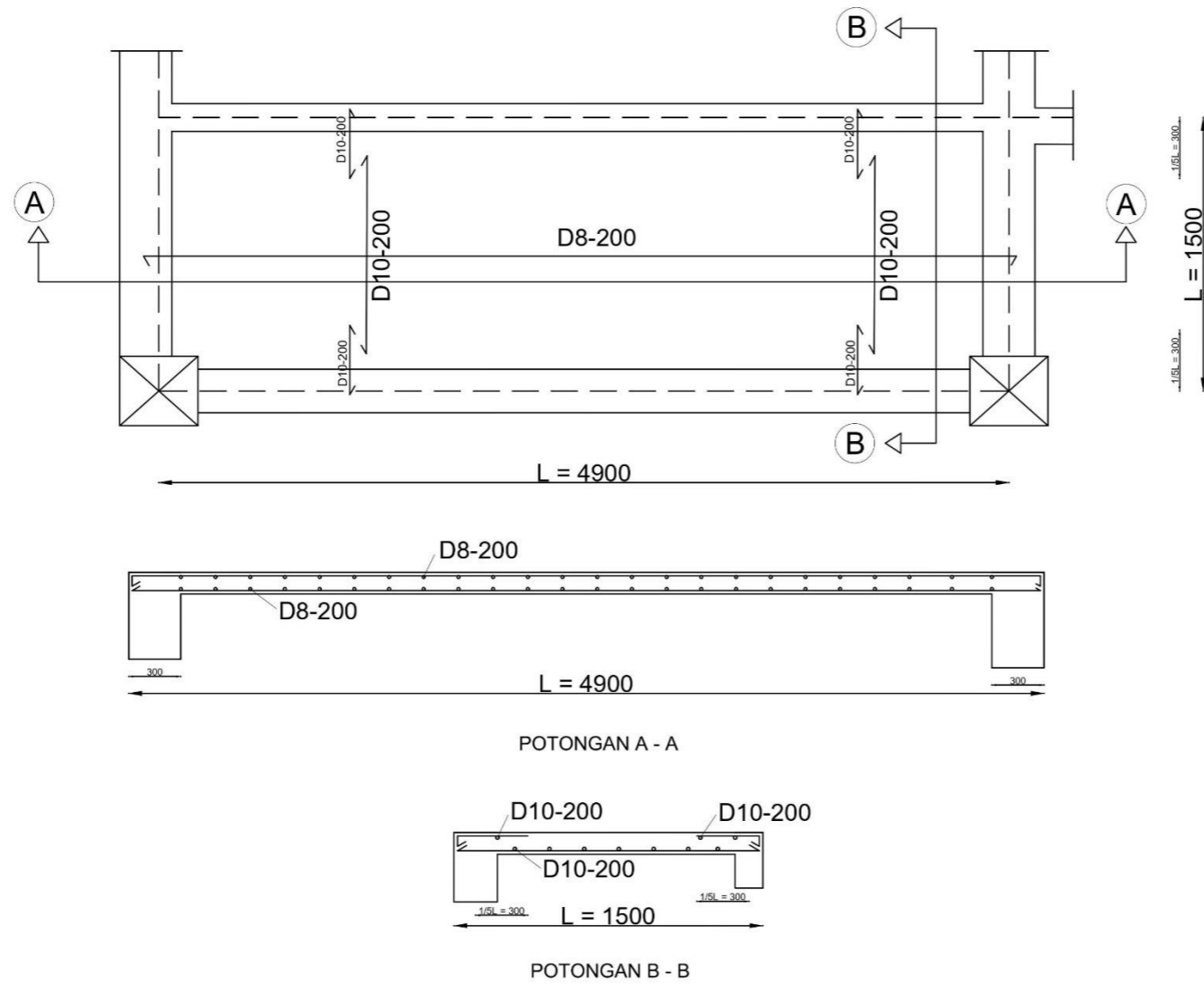
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 57 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 2

- 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



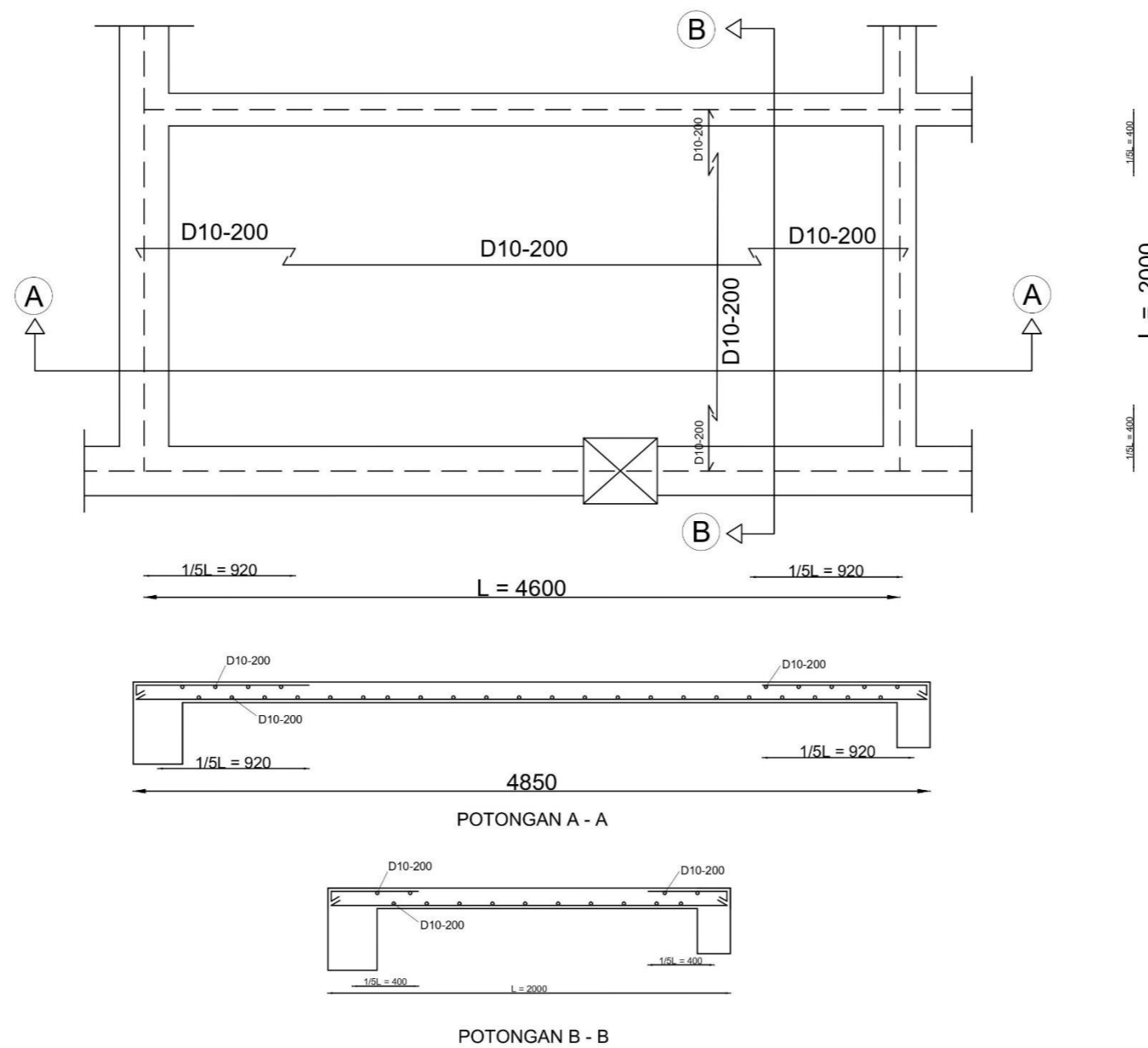
DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 2
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



- 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 PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 3**
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

KETERANGAN

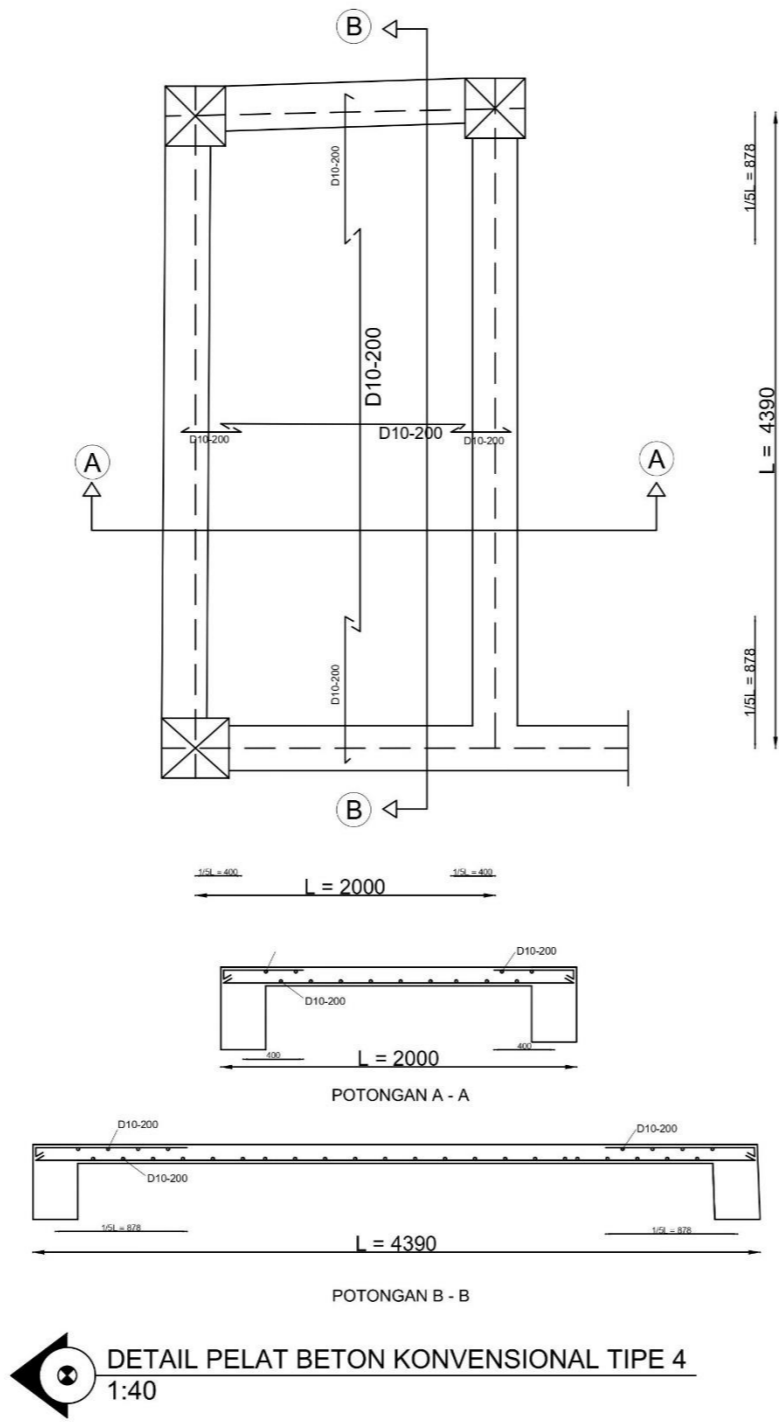
TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



Lampiran 59 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 4

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



DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 4
1:40

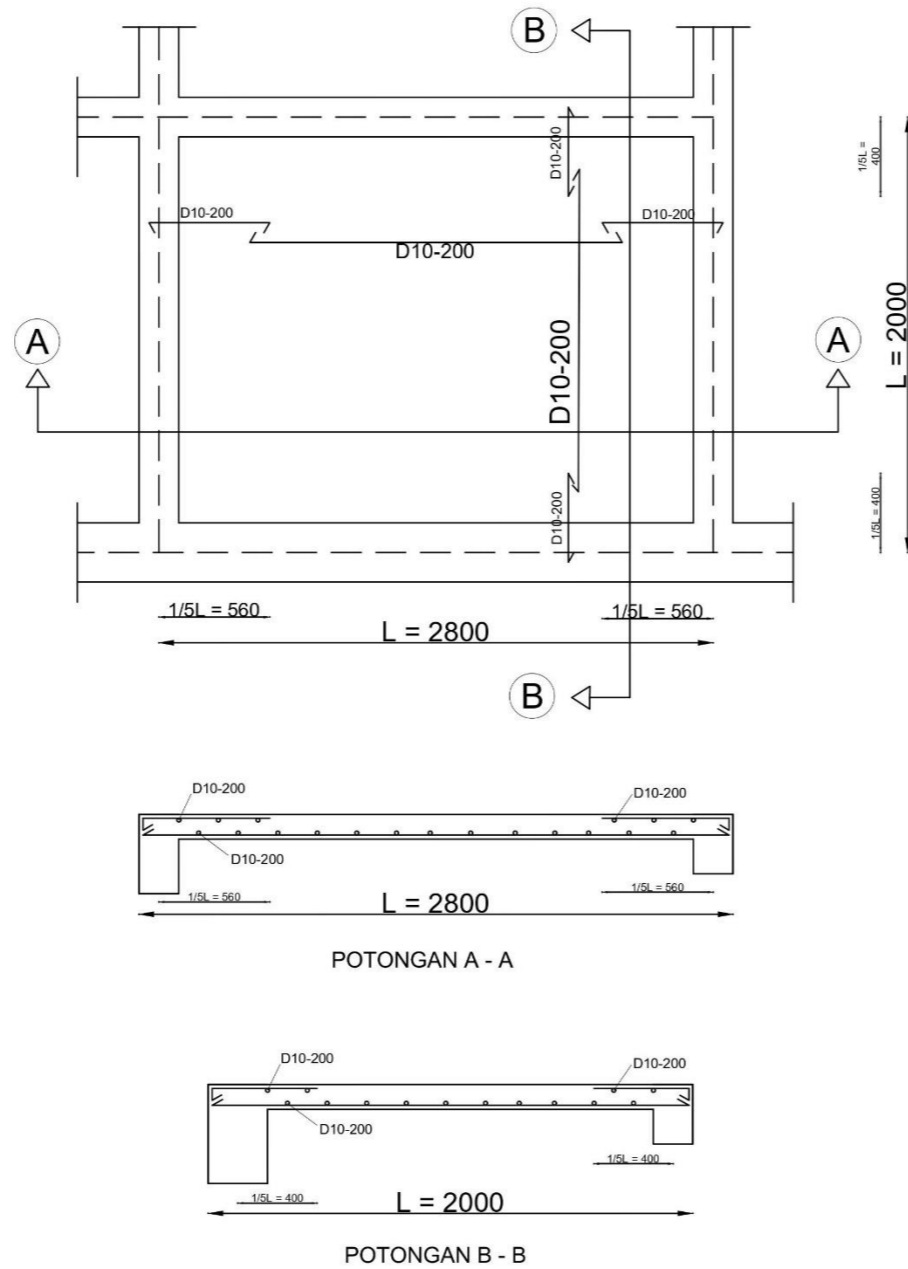


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 60 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 5

- 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



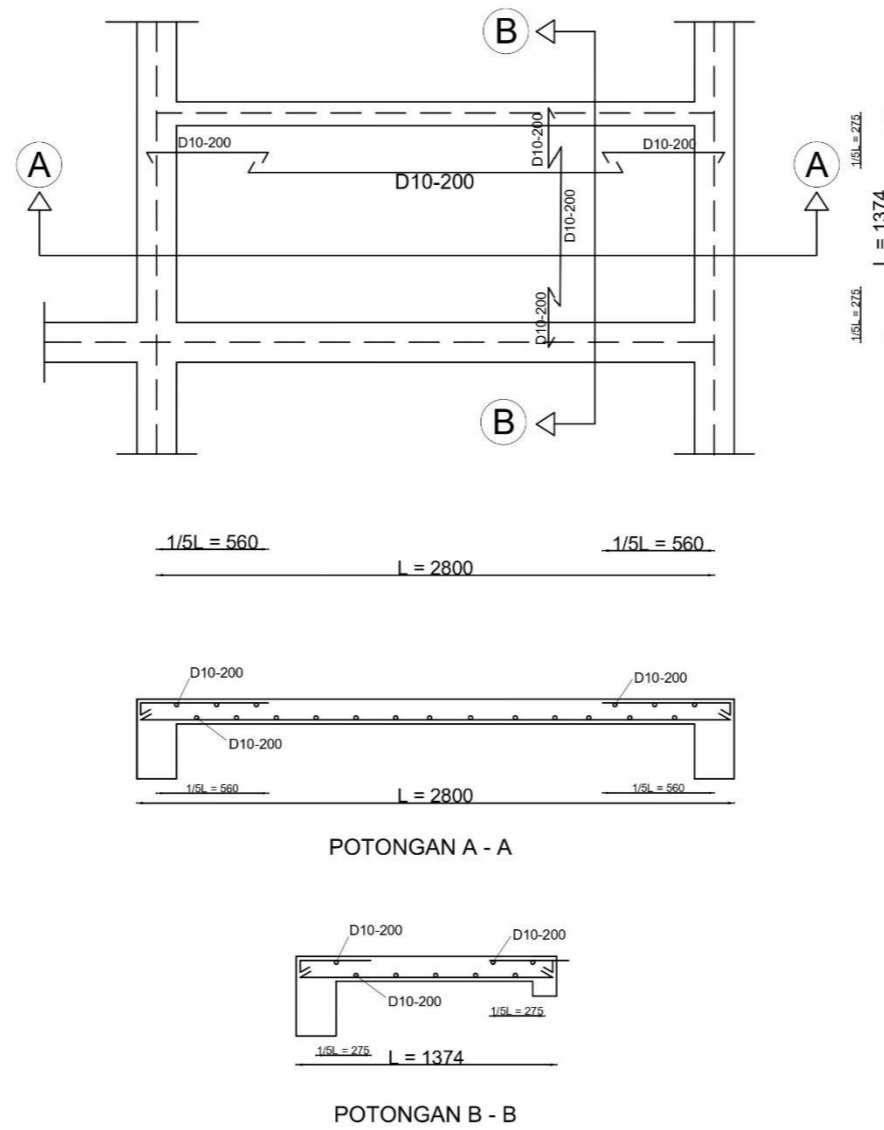
DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 5
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



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



DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 6
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

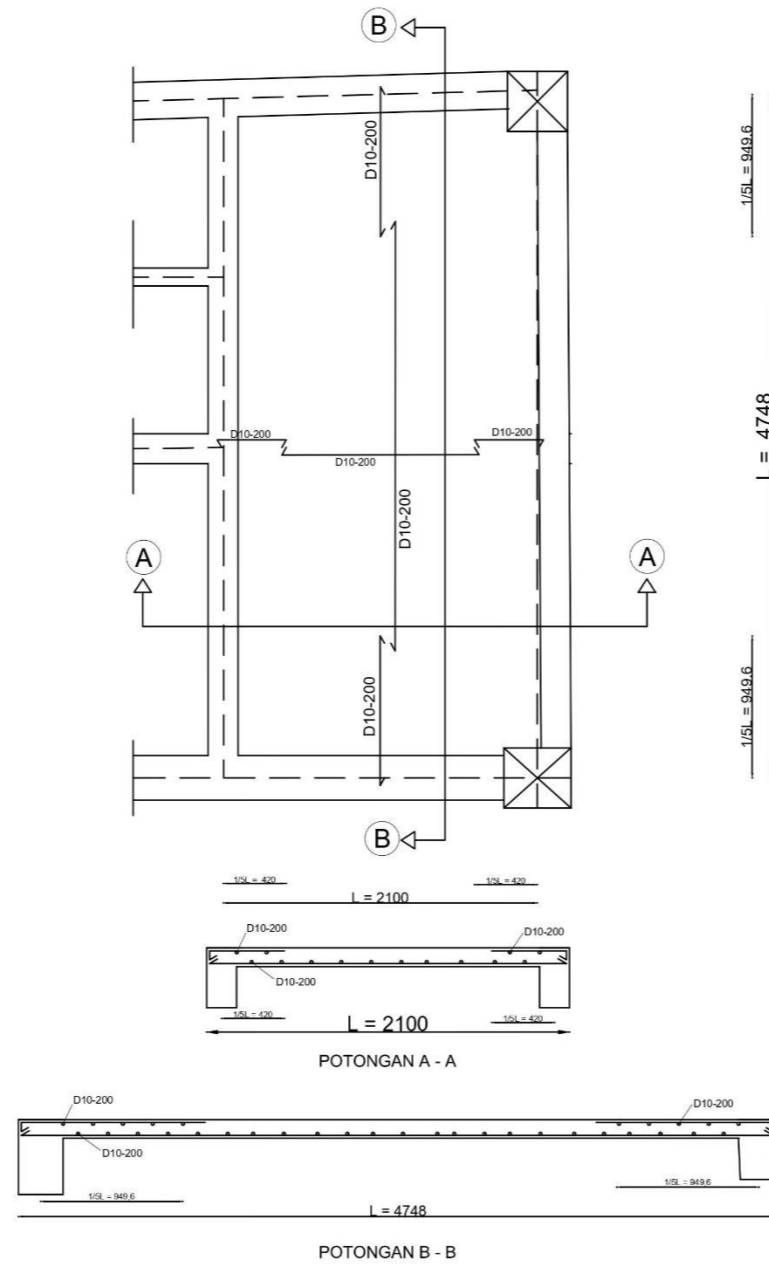
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



- 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 PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 7
1:40



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

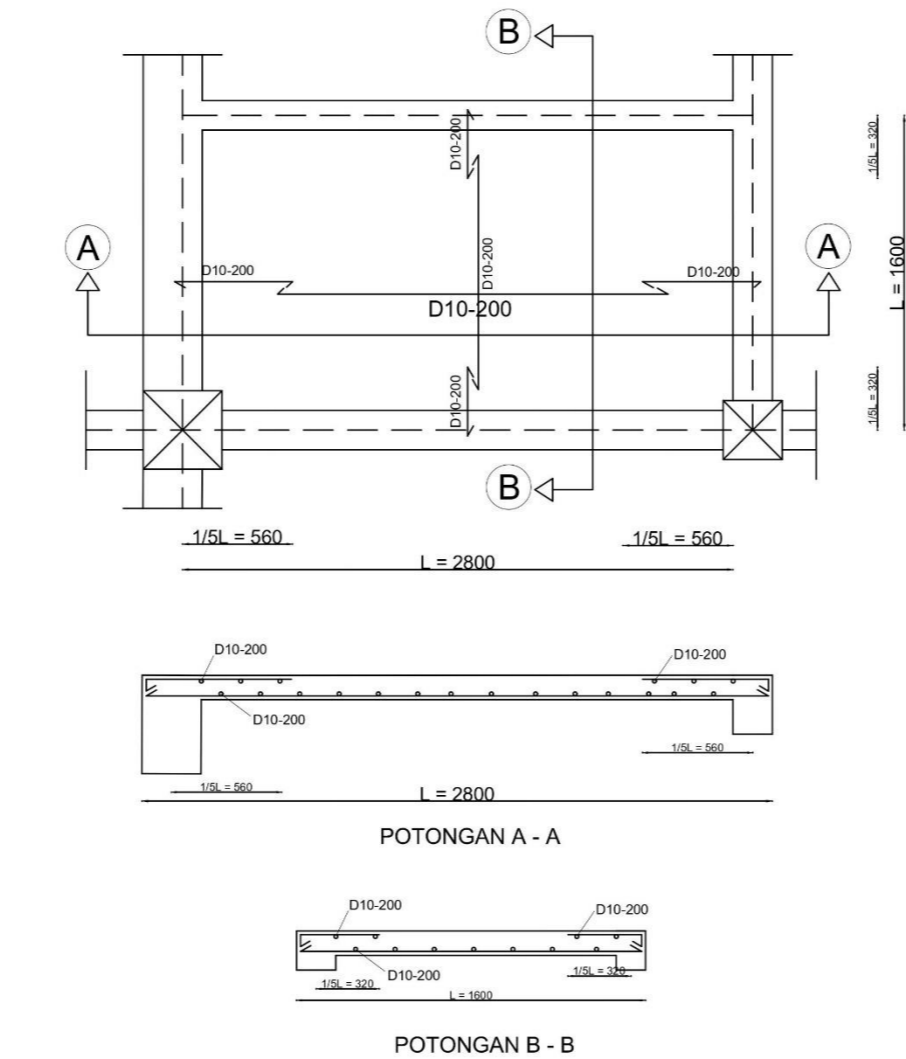
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



- 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 PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 8
1:30

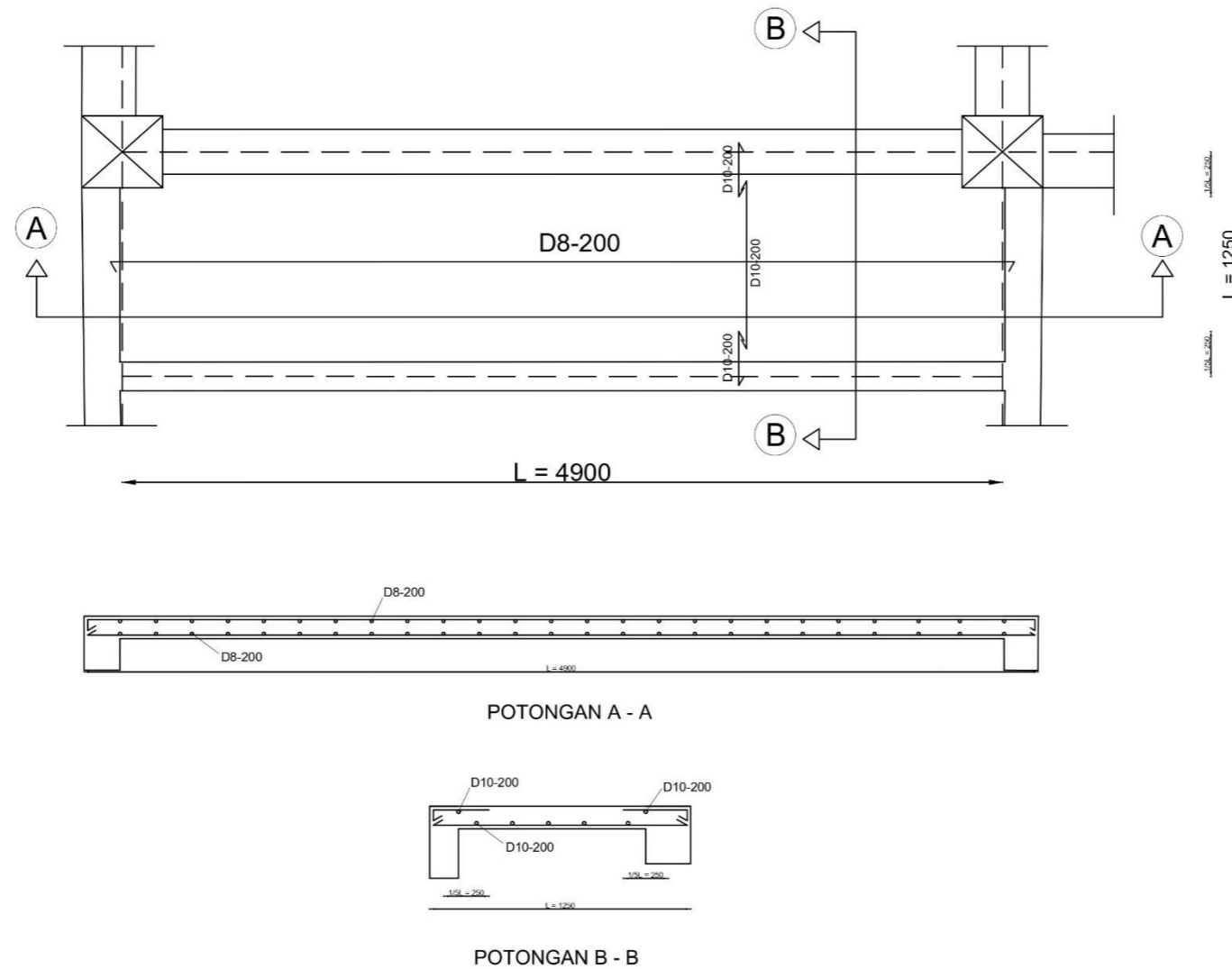


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 64 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 9

- 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 PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 9
1:30

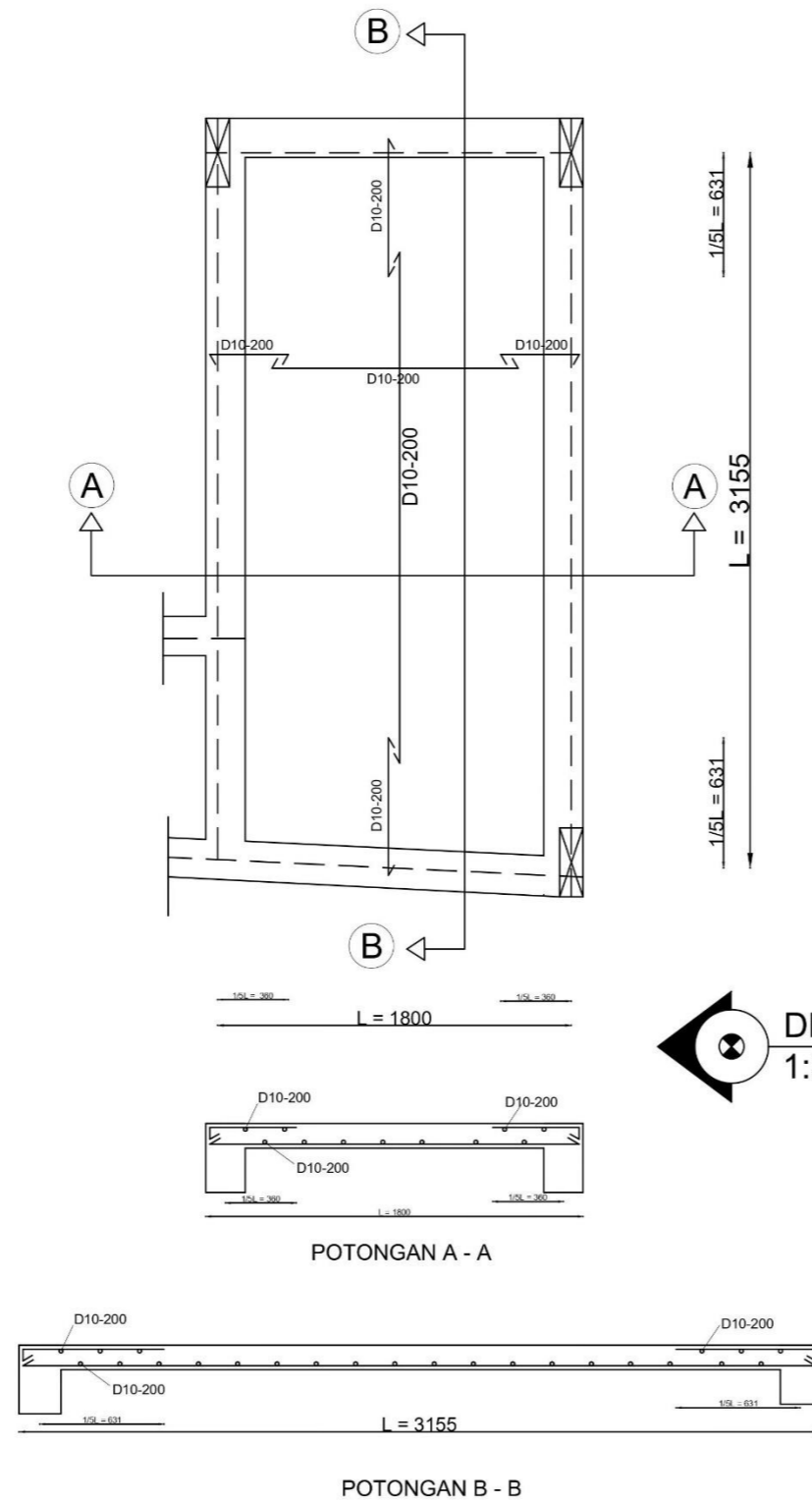


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021



Lampiran 65 : Detail Pelat Lantai Konvensional Tipe 10

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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

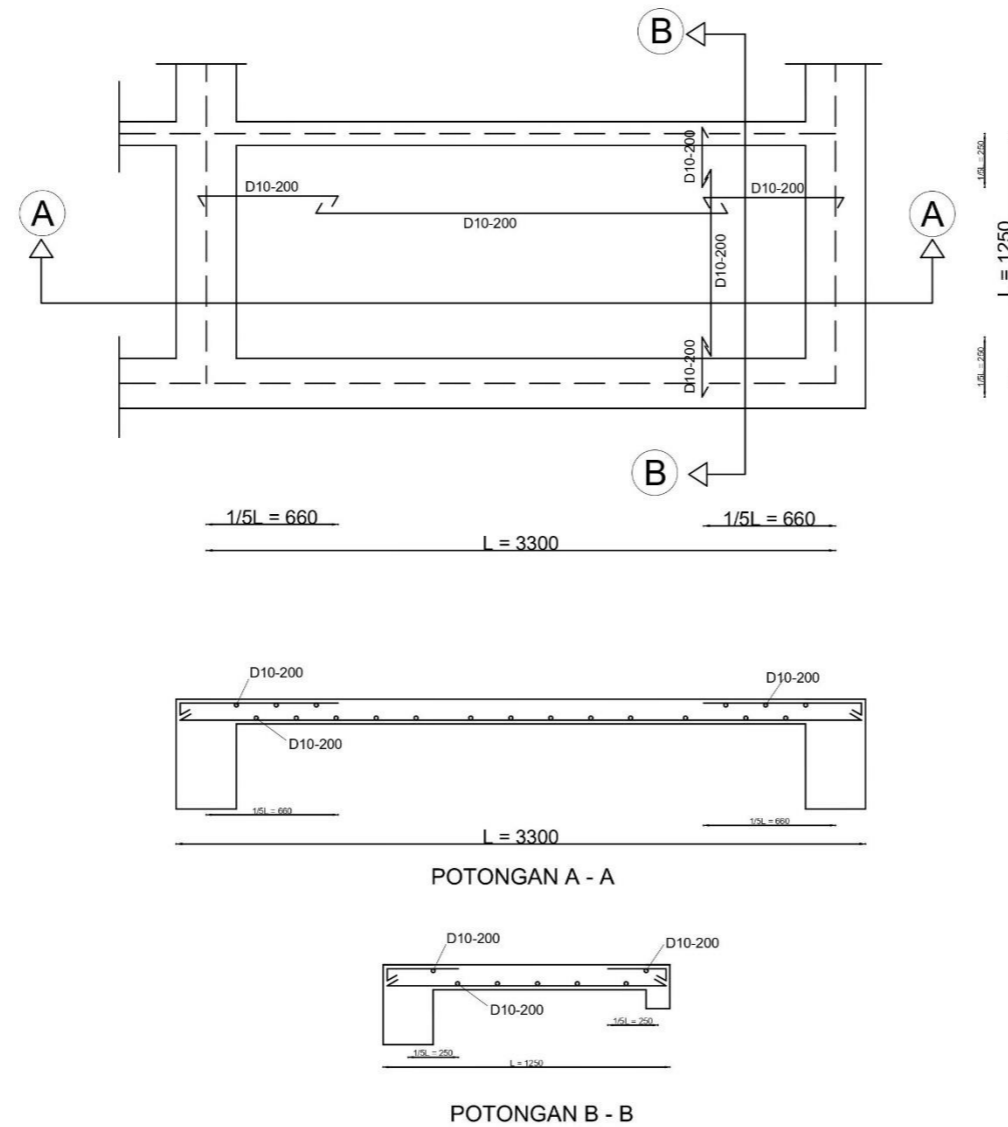
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



- 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 PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 11**
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI
Depok 18424
Telp : +6221 7270036

KELAS

3 KONSTRUKSI GEDUNG 2

DIGAMBAR OLEH :

ADELIA FEBRINA
(1801311040)
ALDIENA FATHIYAH R.A
(1801311026)

DIPERIKSA OLEH :

AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 1974013 1199802 2001

TANDA TANGAN

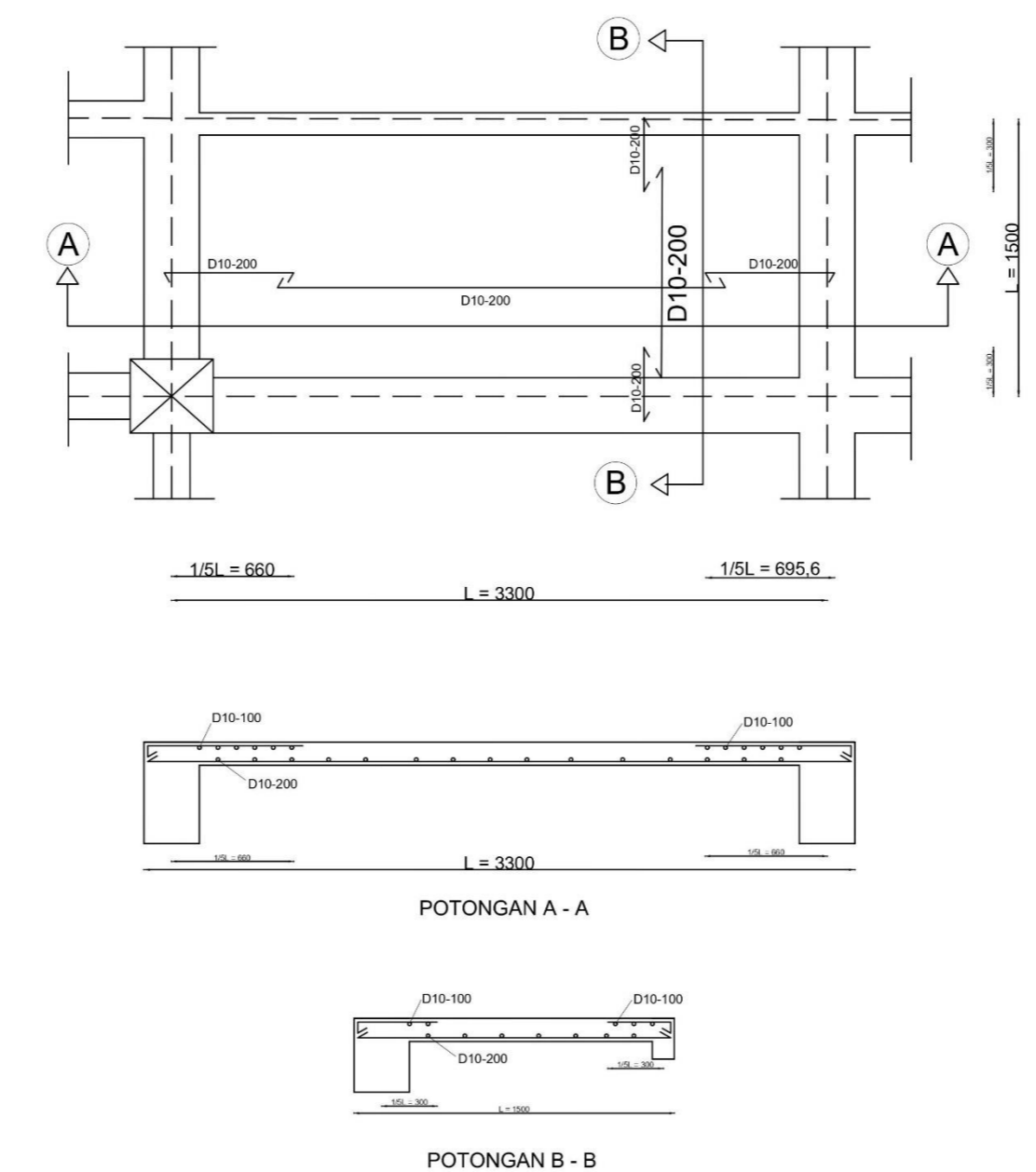
KETERANGAN

TANGGAL

5 AGUSTUS 2021



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



DETAIL PELAT BETON KONVENSIONAL TIPE 12
1:30



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok 18424 Telp : +6221 7270036
KELAS
3 KONSTRUKSI GEDUNG 2
DIGAMBAR OLEH :
ADELIA FEBRINA (1801311040) ALDIENA FATHIYAH R.A (1801311026)
DIPERIKSA OLEH :
AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 1974013 1199802 2001
TANDA TANGAN
KETERANGAN
TANGGAL
5 AGUSTUS 2021