

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
Lembar Pernyataan Keaslian	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Notasi	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB 2 DASAR TEORI *FLAT SLAB*

2.1 Pendahuluan	7
2.1.1 Struktur <i>Flat Slab</i>	7
2.1.2 Keuntungan dan Kerugian <i>Flat Slab</i>	8

2.1.3 Geser Pons pada Struktur <i>Flat Slab</i>	9
2.2 Metode Desain Langsung	9
2.2.1 Batasan Desain Langsung	10
2.2.2 Momen Statis Terfaktor	10
2.2.3 Momen Terfaktor Negatif dan Positif	11
2.2.4 Momen Terfaktor pada Lajur Kolom	11
2.3 Analisis Gaya Geser Pons	12
2.4 Kuat Geser Pelat	13
2.5 <i>Drop Panel</i>	14
2.7 Syarat Desain Struktur <i>Flat Slab</i>	14

BAB 3 METODE ELEMEN HINGGA

3.1 Pendahuluan	16
3.2 Kelebihan dan Kelemahan Penggunaan Metode Elemen Hingga	17
3.3 Perhitungan Metode Elemen Hingga	18
3.4 <i>Plate Bending Element</i>	22
3.5 Aplikasi Komputer Berbasis Metode Elemen Hingga.....	26
3.6 Pemodelan dengan Metode Elemen Hingga	27
3.6.1 <i>Create New Model</i>	27
3.6.2 Material	31
3.6.3 <i>Slab Properties</i>	32
3.6.4 <i>Column Properties</i>	33
3.6.5 <i>Assign Load Combination</i>	34

3.6.6	<i>Assign Design Strip</i>	37
-------	----------------------------	----

BAB 4 STUDI KASUS

4.1	Pendahuluan	38
4.2	Pradimensi Kolom	42
4.3	Hasil Analisis Metode Elemen Hingga	43
4.3.1	Kasus 1 Dimensi Kolom 300mm dengan <i>Drop Panel</i>	43
4.3.2	Kasus 2 Dimensi Kolom 400mm dengan <i>Drop Panel</i>	47
4.3.3	Kasus 3 Dimensi Kolom 500mm dengan <i>Drop Panel</i>	51
4.3.4	Kasus 4 Dimensi Kolom 600mm dengan <i>Drop Panel</i>	55
4.3.5	Kasus 5 Dimensi Kolom 700mm dengan <i>Drop Panel</i>	59
4.3.6	Kasus 6 Dimensi Kolom 700mm tanpa <i>Drop Panel</i>	63
4.4	Hasil Analitis Teoritis	67
4.4.1	Data Struktur	67
4.4.2	Geser Pons Kasus Kolom 700mm tanpa <i>Drop Panel</i>	68
4.4.2.1	Kolom Tipe A (Kolom Sudut)	68
4.4.2.2	Kolom Tipe B (Kolom Tepi)	70
4.4.2.3	Kolom Tipe C (Kolom Tepi)	72
4.4.2.4	Kolom Tipe D (Kolom Tengah)	74
4.4.2.5	Kolom Tipe E (Kolom Tengah)	76
4.4.2.6	Kolom Tipe F (Kolom Tengah)	78
4.5	Persentase Peningkatan Ketahanan Terhadap Geser Pons	80
4.5.1	Kolom Tipe A (Kolom Sudut)	80

4.5.2 Kolom Tipe B (Kolom Tepi).....	81
4.5.3 Kolom Tipe C (Kolom Tepi).....	82
4.5.4 Kolom Tipe D (Kolom Tengah).....	83
4.5.5 Kolom Tipe E (Kolom Tengah).....	84
4.5.6 Kolom Tipe F (Kolom Tengah).....	85
4.6 Pengaruh Penggunaan <i>Drop Panel</i> Terhadap Tahanan Geser Pons.....	86
4.7 Persentase Peningkatan Ketahanan Terhadap Lendutan.....	88
4.7.1 Panel A.....	88
4.7.2 Panel B.....	89
4.7.3 Panel C.....	89
4.8 Pengaruh Penggunaan <i>Drop Panel</i> Terhadap Lendutan.....	90
4.9 Perbandingan Hasil Analisis Metode Elemen Hingga dan Analisis Teoritis.....	91
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	94
 DAFTAR PUSTAKA.....	 95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Distribusi Momen Statis Total	11
Tabel 2.2	Distribusi Momen Terfaktor Negatif Interior Lajur Kolom	11
Tabel 2.3	Distribusi Momen Terfaktor Negatif Eksterior Lajur Kolom	12
Tabel 2.4	Distribusi Momen Terfaktor Terfaktor Positif Lajur Kolom.....	12
Tabel 2.5	Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior	15
Tabel 2.6	Lendutan Izin	15
Tabel 3.1	<i>Along X Direction</i>	28
Tabel 3.2	<i>Along Y Direction</i>	29
Tabel 4.1	Momen Lentur Kolom 300mm.....	43
Tabel 4.2	Geser Pons Kolom 300mm.....	44
Tabel 4.3	Momen Lentur Kolom 400mm.....	47
Tabel 4.4	Geser Pons Kolom 400mm.....	48
Tabel 4.5	Momen Lentur Kolom 500mm.....	51
Tabel 4.6	Geser Pons Kolom 500mm.....	52
Tabel 4.7	Momen Lentur Kolom 600mm.....	55
Tabel 4.8	Geser Pons Kolom 600mm.....	56
Tabel 4.9	Momen Lentur Kolom 700mm dengan <i>Drop Panel</i>	59
Tabel 4.10	Geser Pons Kolom 700mm dengan <i>Drop Panel</i>	60
Tabel 4.11	Momen Lentur Kolom 700mm tanpa <i>Drop Panel</i>	63
Tabel 4.12	Geser Pons Kolom 700mm tanpa <i>Drop Panel</i>	64

Tabel 4.13 Geser Pons pada Kolom Tipe A dengan Metode Elemen Hingga ..	80
Tabel 4.14 Geser Pons pada Kolom Tipe B dengan Metode Elemen Hingga...	81
Tabel 4.15 Geser Pons pada Kolom Tipe C dengan Metode Elemen Hingga...	82
Tabel 4.16 Geser Pons pada Kolom Tipe D dengan Metode Elemen Hingga ..	83
Tabel 4.17 Geser Pons pada Kolom Tipe E dengan Metode Elemen Hingga...	84
Tabel 4.18 Geser Pons pada Kolom Tipe F dengan Metode Elemen Hingga ...	85
Tabel 4.19 Perbedaan Tegangan Geser Pons pada Kasus 5 dan Kasus 6 dengan Metode Elemen Hingga	86
Tabel 4.20 Perbedaan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kasus 5 dan Kasus 6 dengan Metode Elemen Hingga	87
Tabel 4.21 Lendutan pada Panel Tipe A dengan Metode Elemen Hingga.....	88
Tabel 4.22 Lendutan pada Panel Tipe B dengan Metode Elemen Hingga.....	89
Tabel 4.23 Lendutan pada Panel Tipe C dengan Metode Elemen Hingga.....	89
Tabel 4.24 Perbedaan Lendutan pada Kasus 5 dan Kasus 6 dengan Metode Elemen Hingga	90
Tabel 4.25 Geser Pons Hasil Metode Elemen Hingga	92
Tabel 4.26 Geser Pons Hasil Metode Analisis Teoritis	92
Tabel 4.27 Perbedaan Geser Pons Metode Elemen Hingga dengan Metode Teoritis.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tampak atas dan tampak 3D pemodelan struktur dengan panel 24m x 24m, dimensi kolom variatif (300mm, 400mm, 500mm, 600mm, dan 700mm), menggunakan <i>drop panel</i> dan jarak antar kolom 6m.	3
Gambar 1.2	Tampak atas dan tampak 3D pemodelan struktur dengan panel 24m x 24m, dimensi kolom 700mm tanpa <i>drop panel</i> dan jarak antar kolom 6m.	4
Gambar 1.3	Struktur <i>Flat Slab</i> dengan <i>Drop Panel</i>	5
Gambar 2.1	Struktur <i>Flat Slab</i>	7
Gambar 2.3	<i>Drop Panel</i>	14
Gambar 3.1	Diskritisasi sebuah elemen	16
Gambar 3.2	<i>Degree of Freedom</i> atau jumlah derajat kebebasan	18
Gambar 3.3	Elemen Satu Dimensi (elemen batang uniaksial dan elemen balok).....	19
Gambar 3.4	Elemen Dua Dimensi (elemen plane stress atau plane strain)....	19
Gambar 3.5	Elemen Tiga Dimensi.....	19
Gambar 3.6	Elemen segiempat 12 <i>degrees of freedom</i>	22
Gambar 3.7	<i>NewModel Initialization</i>	28
Gambar 3.8	<i>Flat Slab</i> pada Kasus <i>Flat Slab</i>	29
Gambar 3.9	<i>Flat Slab</i> pada Kasus <i>Flat Plate</i>	30
Gambar 3.10	<i>Plan View</i>	31
Gambar 3.11	<i>Material Property Data</i>	32

Gambar 3.12	<i>Slab Property Data</i>	33
Gambar 3.13	<i>Colum Property Data</i> untuk Kolom 700mm.....	34
Gambar 3.14	<i>Assign Dead Load</i>	35
Gambar 3.15	<i>Assign Live Load</i>	35
Gambar 3.16	<i>Load Combination Data</i>	36
Gambar 3.17	<i>Design Load Combinations Selection</i>	36
Gambar 3.18	<i>Add Design Strips</i>	37
Gambar 4.1	Penamaan Pelat Lantai	38
Gambar 4.2	Penamaan Titik Geser Pons.....	40
Gambar 4.3	Penomoran Panel Pelat	41
Gambar 4.4	Pembebanan pada Kolom F.....	42
Gambar 4.5	Momen Lentur Arah X	45
Gambar 4.6	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 300mm	46
Gambar 4.7	Lendutan yang terjadi pada penampang	46
Gambar 4.8	Momen Lentur Arah X	49
Gambar 4.9	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 400mm	50
Gambar 4.10	Lendutan yang terjadi pada penampang	50
Gambar 4.11	Momen Lentur Arah X	53
Gambar 4.12	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 500mm	54
Gambar 4.13	Lendutan yang terjadi pada penampang	54

Gambar 4.14	Momen Lentur Arah X	57
Gambar 4.15	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 600mm	58
Gambar 4.16	Lendutan yang terjadi pada penampang	58
Gambar 4.17	Momen Lentur Arah X	61
Gambar 4.18	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 700mm dengan <i>Drop Panel</i> ..	62
Gambar 4.19	Lendutan yang terjadi pada penampang	62
Gambar 4.20	Momen Lentur Arah X	65
Gambar 4.21	Rasio Tegangan Geser Pons / Tegangan Tahanan Geser Struktur <i>Flat Slab</i> dengan Kolom 700mm tanpa <i>Drop Panel</i>	66
Gambar 4.22	Lendutan yang terjadi pada penampang	66
Gambar 4.23	Penampang Kolom Tipe A	68
Gambar 4.24	Penampang Kolom Tipe B	70
Gambar 4.25	Penampang Kolom Tipe C	72
Gambar 4.26	Penampang Kolom Tipe D	74
Gambar 4.27	Penampang Kolom Tipe E	76
Gambar 4.28	Penampang Kolom Tipe F	78
Gambar 4.29	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe A	80
Gambar 4.30	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe B	81

Gambar 4.31	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe C	82
Gambar 4.32	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe D	83
Gambar 4.33	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe E	84
Gambar 4.34	Grafik Penurunan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kolom tipe F	85
Gambar 4.35	Grafik Perbedaan Tegangan Geser Pons pada Kasus 5 dan Kasus 6	86
Gambar 4.36	Grafik Perbedaan Rasio Tegangan Geser Pons pada Kasus 5 dan Kasus 6	87
Gambar 4.37	Grafik Penurunan Lendutan pada Panel tipe A	88
Gambar 4.38	Grafik Penurunan Lendutan pada Panel tipe B	89
Gambar 4.39	Grafik Penurunan Lendutan pada Panel tipe C	90
Gambar 4.40	Grafik Perbedaan Lendutan pada Kasus 5 dan Kasus 6	91
Gambar 4.41	Grafik Perbedaan Tegangan Geser Pons Analisis Metode Elemen Hingga dan Teoritis	93
Gambar 4.42	Grafik Perbedaan Tahanan Geser Pons Analisis Metode Elemen Hingga dan Teoritis	93

DAFTAR NOTASI

L1	jarak antar kolom arah x (m)
L2	jarak antar kolom arah y (m)
d'	tebal pelat (mm)
d	tebal pelat efektif (mm)
DL	beban mati (kN/m ²)
SDL	tambahan beban mati (kN/m ²)
LL	beban hidup (kN/m ²)
qu	beban ultimate (1,2DL + 1,6LL) (kN/m ²)
Vu	gaya geser pons (kN)
Vn	gaya tahanan geser beton (kN)
Ø	factor reduksi (untuk geser diambil 0,75)
σ _U	tegangan geser pons (MPa)
vu	gaya total yang bekerja pada <i>tributary area</i> (kN)
bo	keliling <i>critical section</i> (mm)
γ ₂	faktor reduksi momen transfer
γ ₃	faktor reduksi momen transfer
M2	momen pada pelat akibat eksentrisitas (kNm)
M3	momen pada pelat akibat eksentrisitas (kNm)
c _{AB}	jarak titik geser ujung ke titik geser pusat (mm)
c _{CD}	jarak titik geser ujung ke titik geser pusat (mm)

J_2	momen inersia <i>critical section</i> (mm^4)
J_3	momen inersia <i>critical section</i> (mm^4)
σ_c	tegangan tahanan geser beton (MPa)
f'_c	kuat tekan karakteristik beton (MPa)
ν	<i>poisson's ratio</i>
λ	factor untuk beton (1= untuk beton biasa)
β	rasio sisi terpanjang dan terpendek kolom, beban terpusat, atau daerah reaksi