

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Kerangka Pemikiran	6
BAB 2 PERSAMAAN DIFERENSIAL PELAT ORTHOTROPIK	7
2.1 Teori Elastisitas	7
2.2 Hukum Hooke	8
2.3 Hubungan Tegangan, Regangan dan Perpindahan.....	11
2.4 Teori Pelat	14

2.5	Teori Klasik Pelat Lentur Tipis	15
2.6	Penurunan Persamaan Diferensial Eleman Pelat.....	19

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN RESPONS DINAMIK PELAT

	ORTHOTROPIK	23
3.1	Prosedur Penelitian	23
3.2	Analisis Umum	24
3.3	Analisis Getaran Bebas (<i>Free Vibration</i>).....	24
3.4	Masalah Pelat Tipe Levy	26
	3.4.1 Masalah Auxiliary Pertama	27
	3.4.2 Masalah Auxiliary Kedua	30
3.5	Solusi Homogen	33
3.6	Solusi Partikuler	36
3.7	Solusi Total.....	40
3.8	Fungsi Beban Dinamik.....	40
3.9	Fungsi Beban Dinamik.....	42

BAB 4 ANALISIS NUMERIK DAN HASIL ANALISIS STRUKTUR PELAT

LANTAI.....	45
4.1 Parameter Penelitian	45
4.2 Ukuran dan Sifat Bahan Pelat	46
4.3 Beban <i>Inplane</i> dan Beban Dinamik Roda Kendaraan.....	47
4.4 Hasil Numerik dan Analisis Pelat	47
4.5 Frekuensi Alami Sistem	47
4.5.1 Pengaruh Beban <i>Inplane</i> Terhadap Frekuensi Alami Sistem	48
4.5.2 Pengaruh Rasio Beban <i>Inplane</i> Terhadap Frekuensi Alami Sistem.....	52

4.6	Riwayat Waktu (<i>Time History</i>)	54
4.7	Pengaruh Beban <i>Inplane</i> Terhadap Defleksi Absolut Maksimum.....	57
4.8	Pengaruh Rasio Redaman dengan Defleksi Absolut Maksimum.....	60
4.9	Momen Lentur Pelat.....	61
4.10	Gaya Geser Pada Pelat	70
4.11	Perbandingan Perbesaran Beban <i>Inplane</i> dengan Perbesaran Rasio Redaman Terhadap Repons Dinamik Pelat.....	75
4.12	Pengecekan Lendutan Kecil	76
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
 DAFTAR PUSTAKA		80
 DAFTAR LAMPIRAN		
 LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka Pemikiran Penelitian	6
Gambar 2.1	Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan	7
Gambar 2.2	Benda Mengalami Regangan Lateral dan Longitudinal Akibat Gaya P ..	9
Gambar 2.3	Tegangan Pada Elemen Tiga Dimensi	11
Gambar 2.4	Deformasi Sebuah Elemen Kecil	12
Gambar 2.5	Deformasi Rotasi Sebuah Elemen Kecil	13
Gambar 2.6	Proyeksi Distorsi Sudut pada Bidang X-Y	13
Gambar 2.7	Pelat Persegi Panjang Memikul Gaya Lateral	14
Gambar 2.8	Elemen Kecil Pelat	16
Gambar 2.9	Penampang Pelat Sebelum dan Sesudah Deformasi	16
Gambar 2.10	Distorsi Sudut Penampang Pelat	17
Gambar 2.11	Keseimbangan dalam sebuah pelat	20
Gambar 3.1	Pelat yang dibebani beban <i>in-plane</i> dan transversal dinamik.....	23
Gambar 4.1	Frekuensi Alami Sistem Pelat Tanpa Beban <i>Inplane</i>	48
Gambar 4.2	Riwayat Waktu Defleksi Total dengan Variasi Beban <i>Inplane</i> dan Rasio Redaman 5% dan 10%.....	54
Gambar 4.3	Riwayat Waktu Defleksi Total dengan Beban <i>Inplane</i> , Variasi Rasio Beban dan Rasio Redaman 5% dan 10%.....	56
Gambar 4.4	Defleksi Dinamik 3D dengan Variasi Beban <i>Inplane</i> Pada Waktu $t = 1.15$ s dan $t = 2.175$ s.....	59
Gambar 4.5	Respons Spektra Momen Lentur M_x Terhadap Sumbu Waktu (t) dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	62
Gambar 4.6	Respons Spektra Momen Lentur M_y Terhadap Sumbu Waktu (t) dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	63

Gambar 4.7	Respons Spektra Momen Lentur Pada Sumbu X dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	65
Gambar 4.8	Respons Spektra Momen Lentur Pada Sumbu Y dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	66
Gambar 4.9	Momen Arah X 3D dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	69
Gambar 4.10	Momen Arah Y 3D dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	69
Gambar 4.11	Respons Spektra Gaya Geser Q_x Dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	71
Gambar 4.12	Respons Spektra Gaya Geser Q_y Dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	72
Gambar 4.13	Gaya Geser Q_x 3D dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	74
Gambar 4.14	Gaya Geser Q_y 3D dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	74

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Parameter dan Kombinasi Satuan	45
Tabel 4.2	Data Parameter Karakteristik Pelat.....	46
Tabel 4.3	Nilai Ragam Getar Frekuensi Alami Pelat Tanpa Beban <i>Inplane</i>	49
Tabel 4.4	Nilai Ragam Getar Frekuensi Alami Pelat Beban <i>Inplane</i> N_x Tarik	50
Tabel 4.5	Nilai Ragam Getar Frekuensi Alami Pelat Beban <i>Inplane</i> N_x Tekan	51
Tabel 4.6	Frekuensi Alami Pelat Dengan Beban <i>Inplane</i> Tarik Pada Rasio r_{if}	52
Tabel 4.7	Frekuensi Alami Pelat Dengan Beban <i>Inplane</i> Tekan Pada Rasio	53
Tabel 4.8	Defleksi Absolut Maksimum dengan Variasi Beban <i>Inplane</i>	57
Tabel 4.9	Defleksi Absolut Maksimum untuk Beban <i>Inplane</i>	58
Tabel 4.10	Persentase Redaman Terhadap Defleksi Absolut Maksimum dengan Variasi Rasio Beban	61
Tabel 4.11	Momen Lentur Absolut Maksimum dengan Variasi Besaran Beban <i>Inplane</i>	68
Tabel 4.12	Momen Lentur Absolut Maksimum dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	68
Tabel 4.13	Gaya Geser Absolut Maksimum dengan Variasi Besaran Beban <i>Inplane</i> ...	70
Tabel 4.14	Gaya Geser Absolut Maksimum dengan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i> r_{if}	70
Tabel 4.15	Hasil Analisis Perbesaran Beban <i>Inplane</i> Tekan dengan Rasio Redaman ...	75
Tabel 4.16	Hasil Analisis Perbesaran Beban <i>Inplane</i> Tarik dengan Rasio Redaman	75
Tabel 4.17	Perbandingan Defleksi Absolut Maksimum dengan Batasan Lendutan yang Ijin Berdasarkan Variasi Besaran Beban <i>Inplane</i>	76

Tabel 4.18	Perbandingan Defleksi Absolut Maksimum dengan Batasan Lendutan yang Ijin Berdasarkan Variasi Rasio Beban <i>Inplane</i>	77
------------	--	----

DAFTAR NOTASI

a	= Dimensi pelat di arah sumbu x
b	= Dimensi pelat di arah sumbu y
a_0, b_0	= Konstanta koefisien yang berhubungan dengan kondisi awal pelat
a_{ij}, b_{ij}	= Konstanta elemen-elemen matriks $\{A\}$ dan $\{B\}$
$\{A_i\}$	= Matriks syarat batas fungsi posisi $X(x)$
$\{B_i\}$	= Matriks syarat batas fungsi posisi $Y(y)$
c	= Konstanta redaman
c_R	= Konstanta redaman kritis
$k_{x1}, k_{sx2}, k_{sy1}, k_{sy2}$	= Konstanta kekakuan translasi vertikal elastis tepi pelat
D, D_x, D_y, D_{xy}, D_t	= Kekakuan lentur dan puntir pelat orthotropik
E, E_x, E_y	= Modulus elastisitas pelat di sumbu utama
E_x', E_y', E''	= Modulus elastisitas ekuivalen pelat orthotropik
$k_{rx1}, k_{rx2}, k_{ry1}, k_{ry2}$	= Konstanta kekakuan rotasi elastis tepi pelat
G	= Modulus geser bahan pelat beton
G_{xy}	= Konstanta kekakuan puntir pelat
h	= Tebal pelat beton
$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$	= Akar-akar persamaan karakteristik fungsi posisi $X(x)$ dan $Y(y)$
M_x, M_y, M_{xy}	= Gaya dalam momen sesuai indeks
V_x, V_y, V_{xy}	= Gaya dalam geser sesuai indeks
(m,p)	= Indeks integer (<i>frequency number</i>), mode di arah x dengan $m > 1$
(p,q)	= Indeks integer (<i>frequency number</i>), mode di arah y dengan $n > 1$
$P(x,y)$	= Beban transversal di atas permukaan pelat
$P(x,y,t)$	= Fungsi beban transversal di atas permukaan pelat
σ	= Tegangan yang bekerja pada bidang kontak
(p,q)	= Pasangan bilangan riil pengganti bilangan bulat (m,n) , Penunjuk setengah gelombang sinus dalam <i>Modified Bolotin</i>

Method (MBM)

$P_z(x,y,t)$	= Beban dinamik transversal di atas permukaan pelat
P_0	= Beban tengah ekuivalen rata-rata dari beban kendaraan
Q_{mn}, Q_{pq}	= Konstanta normalisasi
$T(t)$	= Fungsi <i>temporal</i> lendutan
$T^*(t)$	= Fungsi <i>temporal</i> kecepatan
u, v, w	= Lendutan bidang pelat di arah sumbu x, y dan z
V_0	= Kecepatan awal beban di arah x
$W, W(x,y), X(x), Y(y)$	= Fungsi <i>spatial</i> , fungsi <i>spatial</i> lendutan, fungsi posisi di arah x dan di arah y
$X_{pq}(x), Y_{pq}(y)$	= Fungsi posisi di arah x dan di arah y
x, y, z	= Harga-harga variabel posisi dalam sistem koordinat kartesian
x_0, y_0	= Posisi konstan dalam sistem koordinat kartesian
α_{ij}	= Koefisien penyelesaian fungsi $X(x)$
β_{ij}	= Koefisien penyelesaian fungsi $Y(y)$
β, θ	= Konstanta pemisah sistem
$\epsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}$	= Regangan aksial (<i>normal strain</i>) di arah sumbu x
$\epsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}$	= Regangan aksial (<i>normal strain</i>) di arah sumbu y
$\epsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}$	= Regangan aksial (<i>normal strain</i>) di arah sumbu z
$\gamma_{xy} = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}$	= Regangan geser (<i>shear strain</i>)
ζ, ξ	= Rasio redaman (c/c_R)
$\delta[.]$	= Fungsi Dirac Delta
$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	= Tegangan normal di arah sumbu x, y dan z
τ_{xy}	= Tegangan geser
ν, ν_x, ν_y	= Poisson's <i>ratio</i> (sesuai arah sumbu yang ditunjuk indeks)
γ	= Redaman <i>viscous</i> ekuivalen pelat
γ_m	= Berat jenis pelat beton

π	$= 3.14159\dots$	= Konstanta PI
t, τ		= Variabel waktu
$\omega, \omega_{\text{beban}}$		= Frekuensi beban dinamik
ω_{ij}		= Frekuensi alami pelat <i>mode</i> (i,j)
ω_D		= Frekuensi sistem dengan redaman
ρ		= Massa jenis pelat beton