

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
1.8 Kerangka Pemikiran	8

BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 Teori Elastisitas	9
2.1.1 Hukum Hooke	10
2.1.2 Hubungan Tegangan, Regangan dan Lendutan Pelat.....	13
2.2 Teori Pelat	15
2.2.1 Pelat Orthotropik.....	16
2.2.2 Pelat Tipis Dengan Lendutan Kecil	17
2.2 Penurunan Persamaan Diferensial Elemen Pelat	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Prosedur Penelitian	21
3.2 Analisis Umum	22
3.2.1 Masalah Pelat Tipe Levy	24
3.2.1.1 Masalah <i>Auxiliary</i> Pertama	25
3.2.1.2 Masalah <i>Auxiliary</i> Kedua	28
3.3 Solusi Homogen.....	30
3.4 Solusi Partikuler	34
3.5 Solusi Total	37
3.6 Fungsi Beban Dinamik.....	38
3.7 Respons Dinamik Pelat.....	40
BAB 4 ANALISIS NUMERIK DAN HASIL ANALISIS STRUKTUR PELAT	
PODIUM	42
4.1 Parameter Penelitian	42

4.2	Ukuran dan Sifat Bahan Pelat	43
4.3	Beban Dinamik Roda Kendaraan	44
4.4	Hasil Numerik Dan Analisis Pelat	46
4.4.1	Nilai Frekuensi Alami	46
4.4.2	Kecepatan Kritis	47
4.4.3	Respons Spektra Pelat	50
4.4.4	Riwayat Waktu dan Gaya-Gaya Dalam Pelat	53
4.4.5	Pemetaan <i>Mode Shape</i> dan Defleksi Dinamik Pelat	59
4.4	Pengecekan Lendutan Kecil.....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Rencana Proyek Apartement Victoria Square.....	1
Gambar 1.2	Diagram alir metodologi penelitian.....	8
Gambar 2.1	Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan.....	9
Gambar 2.2	Benda Mengalami Regangan Lateral dan Longitudinal Akibat Gaya P ...	11
Gambar 2.3	Tegangan Pada Elemen Tiga Dimensi.....	13
Gambar 2.4	Lendutan titik pada bidang xz	14
Gambar 2.5	Pelat Persegi Panjang Memikul Gaya Lateral	16
Gambar 2.6	Elemen pelat berukuran dx, dy dan gaya - gaya dalam yang timbul.....	18
Gambar 3.1	Pelat lantai bangunan yang dimodelkan sebagai sebuah pelat orthotropik persegi panjang	21
Gambar 4.1	Kecepatan Kritis Studi Kasus [1] & [3] untuk Alfa (α) = 0.3 dan 1.2	49
Gambar 4.2	Kecepatan Kritis Studi Kasus [2] & [4] untuk Alfa (α) = 0.3 dan 1.2	49
Gambar 4.3	Respons Spektra Studi Kasus [1] & [2] untuk Alfa (α) = 0.3 dan 1.2.....	52
Gambar 4.4	Respons Spektra Studi Kasus [3] & [4] untuk Alfa (α) = 0.3 dan 1.2.....	52
Gambar 4.5	Respons Spektra Studi Kasus [1], [2], [3] & [4] untuk Alfa (α) = 0.3 dan 1.2	53
Gambar 4.6	Urutan Bentuk Defleksi Dinamik Total Pelat Beton Persegi Panjang Orthotropik pada Studi Kasus [1] dengan parameter : $P_0 = 380$ kN, $V = 20$ km/jam, $\omega_{\text{beban}} = 100$ rad/det, alfa = 1.2 dan $\gamma = 0\%$ pada Interval Waktu $0 < t < t_0$	54
Gambar 4.7	Urutan Bentuk Defleksi Dinamik Total Pelat Beton Persegi Panjang Orthotropik pada Studi Kasus [2] dengan parameter : $P_0 = 380$ kN, $V = 20$ km/jam, $\omega_{\text{beban}} = 100$ rad/det, alfa = 1.2 dan $\gamma = 0\%$ pada Interval Waktu $0 < t < t_0$	55

Gambar 4.8	Urutan Bentuk Defleksi Dinamik Total Pelat Beton Persegi Panjang Orthotropik pada Studi Kasus [3] dengan parameter : $P_0 = 380$ kN, $V = 60$ km/jam, $\omega_{\text{beban}} = 100$ rad/det, $\alpha = 1.2$ dan $\gamma = 0\%$ pada Interval Waktu $0 < t < t_0$	56
Gambar 4.9	Urutan Bentuk Defleksi Dinamik Total Pelat Beton Persegi Panjang Orthotropik pada Studi Kasus [4] dengan parameter : $P_0 = 380$ kN, $V = 60$ km/jam, $\omega_{\text{beban}} = 100$ rad/det, $\alpha = 1.2$ dan $\gamma = 0\%$ pada Interval Waktu $0 < t < t_0$	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Parameter dan Kombinasi Satuan	42
Tabel 4.2	Data pelat lantai bangunan	43
Tabel 4.3	Kasus Variasi Alfa (α) dan Variasi Rasio Redaman	46
Tabel 4.4	Frekuensi alami pelat lantai bangunan	47
Tabel 4.5	Lendutan Absolut Kecepatan Kritis [1] [2] [3] dan [4]. Parameter Beban $P_0 = 380$ kN, $\omega_{\text{beban}} = 100$ rad/det.....	48
Tabel 4.6	Respons Spektra Kasus [1], [2], [3] dan [4]. Parameter Beban $P_0 = 380$ kN, V_{kritis} kasus [1] dan [2] = 20 km/jam dan V_{kritis} kasus [3] dan [4] = 60 km/jam.....	51
Tabel 4.7	Tabel perbandingan antara lendutan maksimum dengan lendutan yang diijinkan dengan parameter w beban = 100 rad/det	58

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Program Mencari p dan q Dengan Perletakan Jepit + Balok Anak.
- Lampiran 2** Program Mencari Defleksi Pelat, Moment Pelat, Gaya Geser dan Plot 3D Defleksi Pelat.

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 $Y(y)$
A_d	= Luas penampang <i>dowel</i>
c	= Konstanta redaman
c_R	= Konstanta redaman kritis
$k_{sx1}, k_{sx2}, k_{sy1}, k_{sy2}$	= Konstanta kekakuan translasi vertikal elastis tepi pelat
d_d	= Diameter <i>dowel</i>
D, D_x, D_y, D_{xy}, D_t	= Ketegaran 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
f_i	= Fungsi frekuensi
f_y	= Tegangan leleh baja tulangan
f_c'	= Kekuatan tekan beton (silinder)
g	= Lebar celah (<i>gap</i>) pada sambungan antara dua pelat pekerasan kaku
G	= Modulus geser bahan pelat beton
G_d	= Modulus geser bahan <i>dowel</i>
G_s	= Konstanta lapisan geser pondasi Pasternak
G_{xy}	= Konstanta kekakuan puntir pelat
$G(t)$	= Fungsi Green
h	= Tebal pelat beton
I, I_d	= Momen inersia penampang, indeks d untuk <i>dowel</i>
k	= Konstante pegas vertikal elastis pondasi Winkler dan Pasternak
$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$	= Akar-akar persamaan karakteristik fungsi posisi $X(x)$ dan $Y(y)$
K	= Konstanta pegas Winkler di sekitar <i>dowel</i>

L	= Panjang <i>dowel</i>
L_d	= Panjang <i>dowel</i> yang tertanam dalam pelat
L_s	= Panjang sisi pelat yang menggunakan <i>dowel</i>
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
p	= Tegangan yang bekerja pada bidang kontak
(p,q)	= Pasangan bilangan riil pengganti bilangan bulat (m,n) , Penunjuk setengah gelombang sinus dalam <i>Modified Bolotin Method (MBM)</i>
$P_z(x,y,t)$	= Beban dinamik transversal di atas permukaan pelat
P_0	= Beban tengah ekuivalen rata-rata dari beban kendaraan
P_t	= Beban terpusat pada tengah sambungan <i>dowel</i>
Q_{mn}, Q_{pq}	= Konstanta normalisasi
S_d	= Jarak antara <i>dowel</i>
$T(t)$	= Fungsi <i>temporal</i> lendutan
$\dot{T}(t)$	= Fungsi <i>temporal</i> kecepatan
u, v, w	= Lendutan bidang pelat di arah sumbu x, y dan z
V	= Kecepatan gerak beban di arah x
V_0	= Kecepatan awal beban di arah x
Acc	= Akselerasi (percepatan) beban di arah x
$w_{pq}(x,y,t), w_d$	= Fungsi lendutan pelat, lendutan <i>dowel</i> di arah sumbu z
$W, W(x,y), X(x), Y(y)$	= 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
β_d	= Kekakuan relatif <i>dowel</i>
$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}$	= Regangan aksial (<i>normal strain</i>) di arah sumbu x
$\varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}$	= Regangan aksial (<i>normal strain</i>) di arah sumbu y
$\varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}$	= 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>)
$\delta(\cdot)$	= 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)
$\nabla^2 = \left[\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right]$	= Operator Laplace
$\nabla^4 = \nabla^2 \nabla^2 = \left[\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right]^2$	= Operator biharmonik
γ	= Ratio redaman
γ_m	= Berat jenis pelat beton
$\pi = 3.14159\dots$	= Konstanta PI
t, τ	= Variabel waktu
ω, ω_{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