

## **ABSTRACT**

*Blast loading is among the phenomena that may cause destruction to a building. As a dynamic load, blast load needs to be further studied. On this research, the author attempted to study the effect of blast loading to the dynamic responses of ground floor slabs. The blast load is modelled as a Friedlander localized load, with the negative phase taken into account. This is based on the results of previous researches that the abandonment of the negative phase is not a conservative approach. The load is modelled according to the Cubic Negative Phase equation. A variety of blast load positions, slab thickness, and damping ratio is made to observe the dynamic responses of ground floor slabs due to the load. The ground floor slabs are modelled as an orthotropic slab supported on semi rigid restraints on a Pasternak elastic foundation model. Dynamic responses of a slab depends on some factors, such as Pasternak foundation shear modulus, ground stiffness modulus, and slab thickness. As the output, the dynamic response of the slabs under some variety of load positions, slab thickness, and damping ratio, are obtained, including absolute maximum deflection and bending moment diagram.*

**Keywords :** *Blast load, dynamic response of a slab, orthotropic, semi rigid, Pasternak foundation model, maximum absolute deflection, moment.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Abstrak.....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Daftar Notasi .....	xiv

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
1.7 Kerangka Pemikiran .....	5

### BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Teori Pelat .....	6
2.2 Jenis-Jenis Pemodelan Lapisan Tanah .....	6
2.3 Teori Elastisitas .....	8
2.4 Hubungan Tegangan – Regangan – Lendutan Pelat.....	9
2.5 Penurunan Persamaan Diferensial Elemen Pelat.....	11
2.6 Persamaan Beban Setempat Friedlander .....	14

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisis Getaran Bebas.....	16
3.1.1 Masalah Pelat Tipe Levy.....	19

3.1.1.1 Masalah <i>Auxiliary</i> Pertama .....	19
3.1.1.2 Masalah <i>Auxiliary</i> Kedua .....	23
3.2 Solusi Homogen.....	26
3.3 Solusi Partikuler.....	29
3.4 Solusi Total .....	33
3.5 Fungsi Beban Dinamik .....	33

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pendahuluan .....	36
4.2 Properti Pelat .....	36
4.3 Beban Setempat Friedlander .....	37
4.4 Nilai Frekuensi Alami .....	37
4.5 Hasil Numerik.....	40
4.6 Riwayat Waktu Defleksi Dinamik.....	41
4.7 Pengaruh Posisi Beban Terhadap Defleksi Absolut Maksimum.....	42
4.8 Pengaruh Rasio Redaman Terhadap Defleksi Absolut Maksimum Pelat .....	49
4.9 Pengaruh Tebal Terhadap Defleksi Absolut Maksimum Pelat .....	51
4.10 Pemeriksaan Syarat Lendutan Kecil.....	53
4.11 Distribusi Momen .....	53

## **BAB 5 KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	62

DAFTAR PUSTAKA .....	63
----------------------	----

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	5
Gambar 2.1	Bentuk dan Beban yang Bekerja pada Pelat .....	6
Gambar 2.2	Asumsi Pondasi Winkler.....	7
Gambar 2.3	Asumsi Pondasi Pasternak .....	7
Gambar 2.4	Skema Pondasi Kerr.....	7
Gambar 2.5	Lentur pada Pelat.....	9
Gambar 2.6	Penampang Pelat Sebelum dan Sesudah Deformasi .....	10
Gambar 2.7	Keseimbangan dalam Sebuah Pelat .....	12
Gambar 2.8	Grafik Beban Setempat Friedlander.....	14
Gambar 3.1	Geometri Pelat Lantai .....	17
Gambar 3.2	Grafik Gaya vs Waktu untuk Beban Setempat Friedlander .....	34
Gambar 4.1	Pemodelan Pelat .....	36
Gambar 4.2	Frekuensi Alami Sistem Pelat 1 dan Pelat 2 .....	39
Gambar 4.3	Frekuensi Alami Sistem Pelat 3 .....	39
Gambar 4.4	Grafik Posisi Beban Terhadap Defleksi Fase Positif .....	40
Gambar 4.5	Grafik Posisi Beban Terhadap Defleksi Fase Negatif .....	41
Gambar 4.6	Riwayat Waktu untuk Berbagai Posisi Beban .....	42
Gambar 4.7	Perbandingan Riwayat Waktu untuk Berbagai Jenis Pelat yang Dipelajari.....	42
Gambar 4.8	Perilaku Pelat pada Fase Positif dengan Posisi Beban di $x = a/8$ dan $y = b/2$ .....	43
Gambar 4.9	Perilaku Pelat pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di $x = a/8$ dan $y = b/2$ .....	43
Gambar 4.10	Perilaku Pelat pada Fase Getaran Bebas dengan Posisi Beban di $x =$ $a/8$ dan $y = b/2$ .....	44
Gambar 4.11	Perilaku Pelat pada Fase Positif dengan Posisi Beban di $x = 2a/8$ dan $y = b/2$ .....	44
Gambar 4.12	Perilaku Pelat pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di $x = 2a/8$ dan $y = b/2$ .....	45
Gambar 4.13	Perilaku Pelat pada Fase Getaran Bebas dengan Posisi Beban di $x =$ $2a/8$ dan $y = b/2$ .....	45

Gambar 4.14	Perilaku Pelat pada Fase Positif dengan Posisi Beban di $x = 3a/8$ dan $y = b/2$ .....	46
Gambar 4.15	Perilaku Pelat pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di $x = 3a/8$ dan $y = b/2$ .....	46
Gambar 4.16	Perilaku Pelat pada Fase Getaran Bebas dengan Posisi Beban di $x =$ $3a/8$ dan $y = b/2$ .....	47
Gambar 4.17	Perilaku Pelat pada Fase Positif dengan Posisi Beban di $x = 4a/8$ dan $y = b/2$ .....	47
Gambar 4.18	Perilaku Pelat pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di $x = 4a/8$ dan $y = b/2$ .....	48
Gambar 4.19	Perilaku Pelat pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di $x = 4a/8$ dan $y = b/2$ .....	48
Gambar 4.20	Perilaku Pelat 2 pada Fase Positif dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	49
Gambar 4.21	Perilaku Pelat 2 pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	50
Gambar 4.22	Perilaku Pelat 2 pada Fase Getaran Bebas dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	50
Gambar 4.23	Perilaku Pelat 3 pada Fase Positif dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	51
Gambar 4.24	Perilaku Pelat 3 pada Fase Negatif dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	52
Gambar 4.25	Perilaku Pelat 3 pada Fase Getaran Bebas dengan Posisi Beban di Tengah Bentang .....	52
Gambar 4.26	Riwayat Waktu Momen Arah X untuk Posisi Beban di $a/8$ dan $b/2$ ....	54
Gambar 4.27	Riwayat Waktu Momen Arah Y untuk Posisi Beban di $a/8$ dan $b/2$ ....	54
Gambar 4.28	Riwayat Waktu Momen Arah X untuk Posisi Beban di $a/4$ dan $b/2$ ....	55
Gambar 4.29	Riwayat Waktu Momen Arah Y untuk Posisi Beban di $a/4$ dan $b/2$ ....	55
Gambar 4.30	Riwayat Waktu Momen Arah X untuk Posisi Beban di $3a/8$ dan $b/2$ ..	55
Gambar 4.31	Riwayat Waktu Momen Arah Y untuk Posisi Beban di $3a/8$ dan $b/2$ ..	56
Gambar 4.32	Riwayat Waktu Momen Arah X untuk Posisi Beban di $a/2$ dan $b/2$ ....	56
Gambar 4.33	Riwayat Waktu Momen Arah Y untuk Posisi Beban di $a/2$ dan $b/2$ ....	56
Gambar 4.34	Distribusi Momen Arah X untuk Posisi Beban di $a/8$ dan $b/2$ .....	57