

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	4

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mitigasi Bangunan Terhadap Gaya Gempa .....	5
2.2 Bata Merah Sebagai Pengisi Dinding.....	7
2.3 Pasir Sebagai Bahan Pengisi Mortar .....	8
2.4 Mortar.....	9
2.5 Gaya Lateral Dinding Dengan Beban Siklik Quasistatik.....	9

### BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1 Dinding Pasangan Bata .....	13
3.2 Kegagalan Dinding Bata .....	14
3.3 Mortar.....	17
3.4 Material Penyusun Dinding.....	19
3.4.1 Bata Merah .....	19
3.4.2 Batu Kapur (Gamping).....	22

3.4.3	Agregat Halus.....	22
3.4.4	Semen Merah.....	26
3.5	<i>Equivalent Viscous Damping Ratio</i> .....	26
3.6	Perilaku Dinding Akibat Gempa.....	27
3.7	Kekuatan Struktur Pasangan Bata Merah.....	28
3.8	Pembebanan Siklik Quasistatik.....	29
3.9	Analisis Dinamika Struktur.....	29
3.10	Pemrosesan Sinyal Dinamik.....	34
3.10.1	Domain Frekuensi .....	34
3.10.2	<i>Fast Fourier Transformation (FFT)</i> .....	35
3.10.3	Filter Digital .....	36

#### BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Bahan dan Material Penelitian .....	38
4.1.1	Bahan Penyusun Dinding .....	38
4.1.2	Material Penelitian .....	40
4.2	Peralatan Penelitian .....	41
4.3	Lokasi Penelitian .....	45
4.4	Benda Uji Utama.....	46
4.5	Pengujian Siklik Quasistatik Dinding .....	48
4.6	Pengujian Dinamik Dinding.....	49
4.7	Pemodelan Numerik.....	50
4.8	Hipotesis.....	55

#### BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1	Hasil Uji Material.....	56
5.1.1	Uji Bata Merah .....	56
5.1.2	Uji Mortar.....	59
5.1.3	Uji Tekan Beton .....	61
5.1.4	Uji Agregat Halus.....	62
5.1.5	Uji Agregat Kasar.....	62

5.1.6 Uji Kuat Tarik Baja .....	63
5.2 Hasil Uji Siklik Quasistatik Dinding.....	65
5.3 Hasil Uji Dinamik .....	71
5.3.1 Perhitungan Amplifikasi Faktor .....	75
5.3.2 Perhitungan Nilai Simpangan.....	76
5.3.3 Perhitungan Percepatan Lateral .....	77
5.4 Redaman.....	79
5.5 Pemodelan Numerik.....	82
 BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	84
6.2 Saran.....	84

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi kerusakan gedung di Indonesia .....	6
Tabel 2.2	Hasil pengujian pendahuluan batu bata merah .....	7
Tabel 2.3	Rangkuman beberapa penelitian kekuatan batu bata merah di Indonesia.....	8
Tabel 2.4	Hasil pengujian sifat fisik pasir .....	9
Tabel 2.5	Hasil kuat tekan mortar kapur yang dibuat dari kapur wonogiri, semen merah Kronggahan dan pasir sungai opak .....	9
Tabel 2.6	Rekapitulasi hasil pengujian eksperimental .....	12
Tabel 3.1	Perbandingan jumlag pemakaian bat cetak dengan bata untuk tembok 1m <sup>2</sup> .....	19
Tabel 3.2	Ukuran batu bata merah pejal standar .....	20
Tabel 3.3	Kelas kuat dan penyimpangan dari ukuran standar .....	20
Tabel 3.4	Kuat tekan rata-rata dan koefisien variasi yang diijinkan untuk bata merah pejal.....	21
Tabel 3.5	Batas gradasi agregat halus .....	23
Tabel 5.1	Hasil pemeriksaan dimensi batu bata .....	56
Tabel 5.2	Hasil pengujian berat jenis dan kadar air .....	58
Tabel 5.3	Hasil uji tekan unit bata .....	59
Tabel 5.4	Hasil uji geser unit bata .....	59
Tabel 5.5	Hasil uji tekan mortar .....	60
Tabel 5.6	Hasil uji tarik mortar .....	60
Tabel 5.7	Hasil uji tekan beton.....	61
Tabel 5.8	Hasil uji agregat halus .....	62
Tabel 5.9	Hasil uji agregat kasar .....	63
Tabel 5.10	Rekapitulasi hasil uji tarik baja diameter 6mm .....	64
Tabel 5.11	Rekapitulasi hasil uji tarik baja diameter 8mm .....	64
Tabel 5.12	Hasil uji siklik quasistatik .....	66
Tabel 5.13	Rasio damping dan perpindahan .....	70

Tabel 5.14	Hasil uji dinamik .....	71
Tabel 5.15	Hasil analisis faktor amplifikasi .....	75
Tabel 5.16	Hasil analisis simpangan lateral pada setiap tahap .....	76
Tabel 5.17	Hasil analisis percepatan lateral pada dasar dan puncak specimen.....	77
Tabel 5.18	Perbandingan hasil uji statik dengan uji dinamik.....	78
Tabel 5.19	Hasil analisis redaman .....	81
Tabel 5.20	Nilai frekuensi alami pemodelan SAP2000 .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerusakan dinding pada gedung Poltekes Siteba Padang .....	6
Gambar 2.2	Variasi benda uji dinding pasangan bata merah pejal .....	10
Gambar 2.3	Ilustrasi benda uji dinding pasangan bata ferosemen .....	12
Gambar 3.1	Hubungan ikatan ½ bata dan bagian-bagiannya.....	13
Gambar 3.2	Pola keretakan dinding pengisi bata .....	14
Gambar 3.3	Perilaku dinding pengisi bata` .....	15
Gambar 3.4	Benda uji kuat tarik mortar .....	18
Gambar 3.5	Benda uji kuat tekan dan kuat geser bata merah .....	21
Gambar 3.6	<i>Hysteresis Loop, Potential Energy dan Cyclic sloop</i> .....	27
Gambar 3.7	Cara pengukuran struktur dengan analisis dinamik.....	32
Gambar 3.5	Jenis filtering dalam basis waktu dan frekuensi .....	37
Gambar 4.1	Bata merah.....	38
Gambar 4.2	Agregat halus/pasir .....	38
Gambar 4.3	Batu gamping/kapur .....	39
Gambar 4.4	Tampak muka benda uji .....	40
Gambar 4.5	Tampak atas benda uji .....	40
Gambar 4.6	Meja sebar .....	41
Gambar 4.7	Cetakan mortar .....	41
Gambar 4.8	Cetakan silinder beton .....	41
Gambar 4.9	<i>Load frame</i> .....	42
Gambar 4.10	<i>Hidraulic jack</i> .....	42
Gambar 4.11	<i>Load cell</i> kapasitas 10 ton .....	42
Gambar 4.12	<i>LVDT</i> .....	43
Gambar 4.13	<i>Data logger</i> .....	43
Gambar 4.14	Tower Crane .....	43
Gambar 4.15	Sensor dinamik ( <i>Accelerometer</i> ) .....	44
Gambar 4.16	<i>Analog to digital converter</i> .....	44
Gambar 4.17	Input data pemograman FFTDW04C.....	45
Gambar 4.18	Pembuatan benda uji.....	46

Gambar 4.19	Tahapan penelitian dinding pasangan bata.....	47
Gambar 4.20	<i>Setting up</i> pengujian statik di laboratorium.....	48
Gambar 4.21	Hubungan hidraulic jack dengan load cell terhadap benda uji.....	48
Gambar 4.22	<i>Setting up</i> pengujian dinamik di laboratorium .....	49
Gambar 4.23	<i>Input data material</i> SAP2000.....	50
Gambar 4.24	<i>Input data kolom dan balok</i> pada SAP2000 .....	51
Gambar 4.25	<i>Input area section</i> .....	52
Gambar 4.26	<i>Design material</i> .....	52
Gambar 4.27	<i>Input design hinge properties</i> .....	53
Gambar 4.28	<i>Input load case data</i> .....	54
Gambar 5.1	Benda uji tekan mortar .....	60
Gambar 5.2	Benda uji tarik mortar.....	61
Gambar 5.3	Benda uji tekan beton .....	62
Gambar 5.4	Hubungan regangan tegangan uji tarik baja diameter 6mm .....	65
Gambar 5.5	Hubungan regangan tegangan uji tarik baja diameter 8mm .....	65
Gambar 5.6	Pola retak tahap tekan Dorong 1 dengan beban maksimal 25,99kN.....	67
Gambar 5.7	Pola retak tahap tekan Dorong 2 dengan beban maksimal 24,93kN.....	67
Gambar 5.8	Buckling pada dinding setelah tahap dorong 2.....	68
Gambar 5.9	Hubungan <i>displacement</i> dengan beban pada LVDT bawah .....	69
Gambar 5.10	Hubungan <i>displacement</i> dengan beban pada LVDT puncak .....	70
Gambar 5.11	Grafik nilai frekuensi pada setiap tahap pembebanan .....	72
Gambar 5.12	Hubungan antara frekuensi dengan amplitudo pada saat sebelum dilakukan pengujian .....	73
Gambar 5.13	Hubungan antara frekuensi dengan amplitudo pada tahap dorong 1 .....	73
Gambar 5.14	Hubungan antara frekuensi dengan amplitudo	

	pada tahap tarik 1 .....	74
Gambar 5.15	Hubungan antara frekuensi dengan amplitudo	
	pada tahap dorong 2 .....	74
Gambar 5.16	Kurva C1 dan C2 pada tahap pembebanan Utuh E1_A .....	79
Gambar 5.17	Kurva C1 dan C2 pada tahap pembebanan Dorong 1_B.....	80
Gambar 5.18	Kurva C1 dan C2 pada tahap pembebanan Tarik 1_A.....	80
Gambar 5.19	Kurva C1 dan C2 pada tahap pembebanan Dorong 2_A .....	81
Gambar 5.20	Animasi mode 1 pemodelan SAP2000.....	83

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A. Uji Bata Merah
- Lampiran B. Uji Agregat Halus
- Lampiran C. Uji Agregat Kasar
- Lampiran D. Uji Tarik Baja
- Lampiran E. Uji Statik
- Lampiran F. Uji Dinamik