

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH DINDING PENGISI PADA KETAHANAN GEDUNG  
BETON BERTULANG TERHADAP GEMPA**



**Disusun oleh:**

**HILMY AGUSTY**

**20170110276**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH DINDNG PENGISI PADA KETAHANAN GEDUNG  
BETON BERTULANG TERHADAP GEMPA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
diProgram Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**HILMY AGUSTY**

**20170110276**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HILMY AGUSTY  
NIM : 201701102756  
Judul : PENGARUH DINDING PENGISI PADA  
KETAHANAN GEDUNG BETON BERTULANG  
TERHADAP GEMPA

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 1 Juli 2024

Yang membuat pernyataan

  
..... Hilmy Agusty .....

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji Syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rizki yang melimpah selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk:

**HILMY AGUSTY**

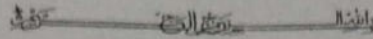
Terimakasih kepada kedua orang tua yang sudah mendukung dan menunggu untuk anaknya bisa mendapat gelar sarjana

Terimakasih kepada pembimbing Dosen Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. yang sudah sangat sabar menunggu tugas akhir ini sampai selesai

Terimakasih Kepada bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D dan bapak Dian M Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. yang sudah mendukung penuh untuk mahasiswa paling akhir ini dalam menyelesaikan skripsi.

Terimakasih teman-teman kelas F 2017 yang sudah lulus terlebih dahulu dan masih berkomunikasi baik sampai sekarang serta teman-teman yang masih proses tugas akhir sampai tulisan ini dibuat.

## PRAKATA



*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku struktur gedung dengan dinding pengisi berupa dinding bata merah dan dinding bata RTC.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

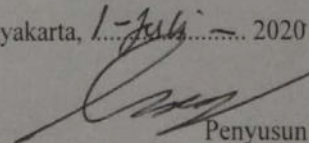
1. Ir. Puji Harsanto, S.T, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
2. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing
3. Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji
4. Ir. Dian M Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pemberi arahan

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 1 Juli 2020

  
Penyusun

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
DAFTAR ISTILAH .....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	19
1.1 Latar Belakang.....	19
1.2 Rumusan Masalah.....	20
1.3 Lingkup Penelitian.....	21
1.5 Manfaat Penelitian.....	21
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	22
2.1 Tinjauan Pustaka.....	22
2.1.1 Studi Literatur.....	22
2.1.2 Penelitian Terdahulu dengan Sekarang .....	29
2.2 Dasar Teori .....	32
2.2.1 Degree Of Freedom.....	32
2.2.2 Beban Gempa Responce Spectrum.....	34
2.2.3 Periode alami bangunan.....	42
2.2.4 Gaya Geser Dasar Struktur .....	43
2.2.5 Simpangan Antar lantai .....	44
2.2.6 Pasangan Dinding Bata Merah .....	45
BAB III. METODE PENELITIAN.....	47
3.1 Bahan atau Materi.....	47
3.2 Alat .....	47

3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
3.4	Tahapan Penelitian.....	48
3.4.1	Diagram Alir .....	48
3.4.2	Data Material dan Penampang .....	50
3.4.3	Data Penyelidikan Tanah .....	51
3.4.4	Data Pembebanan Struktur.....	52
3.4.5	Modeling Struktur .....	54
3.5	Analisis Data.....	57
3.5.1	Desain Beban Gempa Respons Spektrum.....	57
3.5.2	Kombinasi Pembebanan.....	61
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		62
4.1	Periode Alami Struktur .....	62
4.2	Gaya Geser Dasar Seismik .....	64
4.2.1	Analisis Statik Ekuivalen .....	64
4.2.2	Gaya Geser Tingkat .....	70
4.3	Simpangan Antar Tingkat.....	73
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		78
5.1	Kesimpulan .....	78
5.2	Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN.....		81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi benda uji portal beton .....	22
Tabel 2. 2 Nilai simpangan yang terjadi pada setiap model .....	23
Tabel 2. 3 Karakteristik mekanik dan fisik bahan.....	29
Tabel 2. 4 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang.....	30
Tabel 2. 5 Kategori risiko gempa (SNI 1726:2019).....	34
Tabel 2. 6 Faktor keutamaan gempa .....	36
Tabel 2. 7 Klasifikasi situs (SNI 2017:2019).....	36
Tabel 2. 8 Koefisien situs Fa (SNI 1726:2019) .....	38
Tabel 2. 9 Koefisien situs Fv (SNI 1726:2019) .....	39
Tabel 2. 10 Kategori desain seismik berdasarkan SDS (SNI 1726:2019) .....	41
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan SD1 (SNI 1726:2019).....	41
Tabel 2. 12 Koefisien batas atas periode yang dihitung (SNI 1726:2019) .....	42
Tabel 2. 13 Nilai pendekatan parameter Ct dan x (SNI 1726:2019).....	42
Tabel 2. 14 Simpangan Izin antar tingkat ( $\Delta U$ ) .....	45
Tabel 2. 15 Hitungan berat satuan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata merah (Restu Faizah, 2021) .....	45
Tabel 2. 16 Modulus Elastisitas Berdasarkan Penelitian di Indonesia.....	46
Tabel 3. 1 Spesifikasi material pasangan dinding bata .....	50
Tabel 3. 2 Spesifikasi material yang digunakan.....	50
Tabel 3. 3 Data penampang struktur .....	50
Tabel 3. 4 Menentukan kalsifikasi situs dari data N-SPT.....	52
Tabel 3. 5 Beban mati tambahan pada pleat lantai.....	53
Tabel 3. 6 Beban hidup desain pada plat.....	53
Tabel 3. 7 Parameter koefisien situs Kota Makasar.....	54
Tabel 3. 8 Parameter koefisien situs Kota Makasar.....	57
Tabel 3. 9 Parameter percepatan respons spektrum desain.....	59
Tabel 3. 10 kombinasi pembebanan dinamik.....	61
Tabel 4. 1 Partisipasi massa model open frame .....	62
Tabel 4. 2 Partisipasi massa model dinding bata merah .....	63
Tabel 4. 3 Partisipasi massa model dinding RTC .....	63
Tabel 4. 4 Periode alami bangunan ( $T_a$ ).....	64
Tabel 4. 5 Hasil periode alami model open frame .....	65
Tabel 4. 6 Hasil periode alami model dinding bata merah .....	65
Tabel 4. 7 Hasil periode alami model dinding RTC .....	65
Tabel 4. 8 Nilai $T_a$ Pakai.....	66
Tabel 4. 9 koefisien respons seismik model open frame .....	66
Tabel 4. 10 koefisien respons seismik model dinding bata merah.....	66
Tabel 4. 11 koefisien respons seismik model dinding bata merah (lanjutan) .....	67
Tabel 4. 12 koefisien respons seismik model dinding RTC.....	67
Tabel 4. 13 Berat Seismik Efektif open frame.....	67
Tabel 4. 14 Berat Seismik Efektif Model Dinding Bata Merah.....	68
Tabel 4. 15 Berat Seismik Efektif Model Dinding Bata Merah.....	68
Tabel 4. 16 Gaya Geser Dasar.....	69



Tabel 4. 17 Gaya Geser Dasar Terskala.....	69
Tabel 4. 18 Gaya Geser Tingkat Arah X.....	70
Tabel 4. 19 Gaya Geser Tingkat Arah Y.....	71
Tabel 4. 20 Gaya Geser Tingkat Arah X.....	71
Tabel 4. 21 Gaya Geser Tingkat Arah Y.....	71
Tabel 4. 22 Gaya Geser Tingkat Arah X.....	72
Tabel 4. 23 Gaya Geser Tingkat Arah Y.....	72
Tabel 4. 24 Analisis simpangan arah x .....	73
Tabel 4. 25 Analisis simpangan arah y .....	74
Tabel 4. 26 Analisis simpangan arah x .....	74
Tabel 4. 27 Analisis simpangan arah y .....	74
Tabel 4. 28 Analisis simpangan arah x .....	75
Tabel 4. 29 Analisis simpangan arah y .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Soft-storey - Gempa Bingol, Turki 2003 .....	20
Gambar 2. 1 Hasil pengujian kuat tekan .....	26
Gambar 2. 2 Modulus elastisitas mortar .....	26
Gambar 2. 3 Daktilitas mortar.....	26
Gambar 2. 4 Perbandingan rasio redaman model .....	27
Gambar 2. 5 Perbandingan rasio drift dari model .....	27
Gambar 2. 6 Nilai gaya geser dasar (kN).....	28
Gambar 2. 7 Model matematis sitem kebebasan derajat tunggal.....	32
Gambar 2. 8 (a) viscous damped oscillator (b) free body diagram.....	33
Gambar 2. 9 Peta parameter gerak tanah $S_s$ (BSN, 2019) .....	37
Gambar 2. 10 Peta parameter gerak tanah $S_1$ (BSN, 2019).....	38
Gambar 2. 11 Spektrum respons desain (BSN, 2019) .....	40
Gambar 2. 12 Peta transisi periode panjang $T_L$ (BSN, 2019) .....	40
Gambar 3. 1 Denah lantai 1 Rumah Susun POLDA Sulawesi Selatan.....	47
Gambar 3. 2 diagram alir metode penelitian.....	48
Gambar 3. 3 Hasil N-SPT .....	52
Gambar 3. 4 Pemodelan gedung menggunakan SAP2000.....	55
Gambar 3. 5 Input material penampang dinding bata merah .....	55
Gambar 3. 6 Input material penampang dinding bata RTC .....	56
Gambar 3. 7 Input Elemen Gap .....	56
Gambar 3. 8 Pemodelan dinding sebagai shell .....	57
Gambar 3. 9 Grafik respons spektrum .....	60
Gambar 3. 10 Input beban respons spectrum pada SAP2000 .....	60
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Gaya Geser Dasar pada 3 Pemodelan.....	70
Gambar 4. 2 Grafik gaya geser antar lantai arah x.....	72
Gambar 4. 3 Grafik gaya geser antar lantai arah y.....	73
Gambar 4. 4 Grafik simpangan arah x .....	76
Gambar 4. 5 Grafik simpangan arah Y .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Langkah-langkah pemodelan SAP2000 V20.2 Rumah Susun Polda Sulsel.....	81
Lampiran 2. Contoh perhitungan Gaya geser dasar .....	94
Lampiran 3 Contoh perhitungan Simpangan .....	94