

TUGAS AKHIR

ASESSMEN BANGUNAN SEHAT DAN KERENTANAN TERHADAP  
GEMPA PADA GEDUNG ASRAMA DI YOGYAKARTA

(Studi kasus : Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,  
Gedung Asrama Mahasiswi Universitas Jenderal Achmad Yani, dan Gedung  
Asrama Mahasiswa Universitas Aisyiyah Yogyakarta)



Disusun Oleh:

SHAFLY DWANGGA YOESRONA TUBARA

20180110013

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

ASESSMEN BANGUNAN SEHAT DAN KERENTANAN TERHADAP  
GEMPA PADA GEDUNG PERKULIAHAN DI YOGYAKARTA

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar sarjana teknik  
di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah



Disusun Oleh:

SHAFLY DWANGGA YOESRONA TUBARA

20180110013

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shafly Dwangga Yoesrona Tubara  
NIM : 20180110013  
Judul : Asessmen Bangunan Sehat Dan Kerentanan Terhadap  
Gempa Pada Gedung Asrama  
Di Yogyakarta

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 manapun.

Yogyakarta, Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Shafly Dwangga Yoesrona Tubara

## 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 mengetahui nilai dari sebuah bangunan dalam syarat bangunan sehat dan mengetahui tingkat kerentanan bangunan.

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. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku ketua program studi teknik sipil,
2. Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku pembimbing tugas akhir,
3. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku dosen penguji,
4. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. selaku dosen peneliti,
5. Ibu, Ayah dan Kakak tercinta serta tersayang yang tidak pernah lelah memberikan dukungan hingga selesainya Tugas Akhir ini
6. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tegar dalam menghadapi semua rintangan dan kepahitan kehidupan,
7. Fatlia Apriliyani yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat dan semangat selama saya berkuliah ini
8. Resa Yustinoto, Elfandy Luci, Faisal Bihar, Ziddan Arrozi, La Ode Abdul Zakri, Asril Ariandani yang telah setia menemani saya dalam menyusun Tugas Akhir

9. Seluruh teman teknik sipil 2018 yang juga telah ikut membantu saya  
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, ..... 2023



Penyusun

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tidak bisa dipungkiri kedua orang tua menjadi salah satu motivasi terbesar untuk menyelesaikan skripsi. Dukungan mereka tentunya sangat berarti bagi saya. Kalau saya tidak bisa mengucapkan rasa terima kasih kepada orang tua saya secara langsung, saya mungkin bisa menuliskannya dengan melihat contoh kata persembahan skripsi untuk orang tua seperti contoh berikut ini.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena saya sadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.

Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuat saya termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakan saya, selalu menasehati saya menjadi lebih baik. Terima kasih Ibu, terima kasih Ayah atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecil saya.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Lingkup Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	7
BAB III METODE PENELITIAN .....	23
3.1 Materi Penelitian .....	23
3.2 Alat .....	23

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.4 Tahapan Penelitian .....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1 Bangunan Sehat.....	31
4.2 Rapid Visual Screening (RVS) .....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN .....	64



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Parameter Penilaian Pada Bangunan Sehat.....	10
Tabel 2. 3 Pembagian wilayah <i>seismisitasi</i> berdasarkan respon <i>spectrum</i> .....	15
Tabel 4. 2 Hasil penilaian komponen gedung.....	31
Tabel 4. 3 Hasil pembobotan komponen bangunan.....	31
Tabel 4. 4 Dokumentasi langit-langit pada gedung yang ditinjau .....	33
Tabel 4. 5 Dokumentasi Dinding pada gedung yang ditinjau.....	34
Tabel 4. 6 Dokumentasi jendela ruangan pada gedung yang ditinjau.....	35
Tabel 4. 7 Ukuran ventilasi .....	36
Tabel 4. 8 Dokumentasi ventilasi ruangan pada gedung yang ditinjau.....	37
Tabel 4. 9 Dokumentasi ventilasi ruangan pada gedung yang ditinjau.....	37
Tabel 4. 10 Dokumentasi pencahayaan ruangan pada gedung yang ditinjau .....	38
Tabel 4. 11 Data suhu pada setiap gedung .....	39
Tabel 4. 12 Hasil penilaian sarana sanitasi .....	42
Tabel 4. 13 Pembobotan sarana sanitasi .....	42
Tabel 4. 14 Dokumentasi sarana air bersih pada gedung yang ditinjau.....	43
Tabel 4. 15 Dokumentasi Sarana pembuangan kotoran pada gedung yang ditinjau .....	44
Tabel 4. 16 Dokumentasi sarana pembuangan sampah pada gedung yang ditinjau .....	46
Tabel 4. 17 Hasil Observasi Perilaku Pemilik Gedung.....	47
Tabel 4. 18 Hasil pembobotan perilaku pemilik gedung .....	47
Tabel 4. 19 Pembobotan hasil bangunan penilaian bangunan sehat .....	49
Tabel 4. 20 Koordinat Bangunan .....	50
Tabel 4. 21 Hasil <i>Design Spectra</i> .....	51
Tabel 4. 22 Penilaian bangunan berdasarkan RVS .....	56
Tabel 4. 23 Hasil analisis berdasarkan RVS .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis tanah (FEMA P-154, 2015).....	15
Gambar 2. 2 Contoh <i>Sloping Site</i> (FEMA P-154, 2015).....	17
Gambar 2. 3 Contoh bangunan <i>soft story</i> (FEMA P-154, 2015) .....	18
Gambar 2. 4 Contoh bangunan <i>out of plane setback</i> (FEMA P-154, 2015) .....	18
Gambar 2. 5 Bentuk bangunan <i>reentrant corners</i> (FEMA P-154, 2015) .....	19
Gambar 2. 6 Bangunan dengan <i>diaphragma openings</i> (FEMA P-154, 2015).....	20
Gambar 2. 7 Bangunan dengan kondisi <i>beams do not align with columns</i> (FEMA P-154, 2015).....	20
Gambar 3. 1 Thermometer laser.....	24
Gambar 3. 2 Kamera handphone.....	24
Gambar 3. 3 Meteran.....	25
Gambar 3. 4 Bagan penelitian.....	26
Gambar 3. 5 Bagan alir penelitian bangunan sehat.....	27
Gambar 3. 6 Bagan alir penelitian <i>rapid screening visual</i> .....	28
Gambar 4. 1 Grafik hasil pembobotan komponen bangunan.....	32
Gambar 4. 20 Pengukuran suhu pada gedung.....	39
Gambar 4. 21 Sistem keamanan Gedung (A).....	41
Gambar 4. 22 Sistem keamanan Gedung (B).....	41
Gambar 4. 23 Sistem keamanan Gedung (C).....	41
Gambar 4. 24 Grafik hasil pembobotan sarana sanitasi.....	42
Gambar 4. 31 Sarana aliran air limbah.....	45
Gambar 4. 35 Grafik hasil pembobotan perilaku pemilik gedung.....	47
Gambar 4. 36 Grafik hasil total penilaian bangunan sehat .....	50
Gambar 4. 37 Grafik <i>Response Spectrum</i> Gedung Unires Putra UMY (A) .....	51
Gambar 4. 38 Grafik <i>Response Spectrum</i> Gedung Asrama Putri Universitas Jendral Achmad Yani (B) .....	51
Gambar 4. 39 Grafik <i>Response Spectrum</i> Gedung Asrama Mahasiswa Universitas Aisyiyah (C).....	52
Gambar 4. 40 <i>Reentrant corners</i> dengan bentuk tanda tambah (+) (Sumber : Google Earth).....	53

Gambar 4. 41 <i>Beams Do Not Align With Columns</i> pada gedung Unires Putra UMY .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 42 <i>Soft Story</i> pada Gedung Unires Putra UMY .....	53
Gambar 4. 43 <i>Beams Do Not Align With Columns</i> pada gedung Asrama Mahasiswi Universitas Achmad Yani Yogyakarta.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 44 Gedung (B) dari tampak atas (Sumber : Google Earth) .....	54
Gambar 4. 45 Bangunan (C) dari tampak atas .....	55

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Keterangan
[° C]	: Derajat celcius (suhu)
[ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ]	: Microgram per meter persegi (Debu)
[serat/ $\text{m}^3$ ]	: Asebes
[dB.A]	: Suara
[Lux]	: Intensitas cahaya
[%]	: Persen

## DAFTAR SINGKATAN

AC	:	Air Conditioning
FEMA	:	Federal Emergency Management Agency
IEQ	:	Indoor Environmental Quality
MENKES	:	Menteri Kesehatan
PERMENKES	:	Peraturan Menteri Kesehatan
RVS	:	Rapid Visual Screening
S	:	<i>Score</i>
SBS	:	Sick Building Syndrome
SL1	:	<i>Score Level</i>
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
SPAL	:	Sarana Pembuangan Air Limbah
SPK	:	Sarana Pembuangan Kotoran
Ss	:	<i>Seismic Speed</i>