

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN KERENTANAN BANGUNAN PERUMAHAN  
TERHADAP GEMPA DI KELURAHAN NGESTIHARJO  
YOGYAKARTA**

*A Study Of The Vulnerability Of Residential Buildings To Earthquakes In The  
Ngestiharjo Village Of Yogyakarta*



**Disusun oleh:**

**FAUZI ADNAN**

**20130110167**

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

**2020**

**TUGAS AKHIR  
KAJIAN KERENTANAN BANGUNAN PERUMAHAN  
TERHADAP GEMPA DI KELURAHAN NGESTIHARJO  
YOGYAKARTA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana  
Teknik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta



Disusun oleh:  
**FAUZI ADNAN**  
**20130110167**

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

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fauzi Adnan

NIM : 20130110167

Judul : Kajian Kerentanan Bangunan Perumahan Terhadap Gempa di Kelurahan Ngestihartjo, 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 pihak mana pun.

Yogyakarta, 06 Februari 2020

Yang membuat pernyataan



Fauzi adnan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya dan teman-teman saya yang sudah membantu saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara.

## 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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kerentanan bangunan terhadap bencana khususnya gempa bumi.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D selaku ketua prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengajarkan dan membimbing hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Kedua Orang Tua, dan kakak yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman – teman teknik sipil yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 06 Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR ISTILAH .....	15
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB I. PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Lingkup Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Landasan Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Bencana .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Jenis-Jenis Bencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Upaya Pengurangan Resiko Bencana Alam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Definisi Ancaman ( <i>Hazard</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Peta Indeks Rawan Bencana Indonesia.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6 FEMA P-154 2015 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7 <i>Rapid Visual Screening (RVS)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III. METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2	Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Flow Chart .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Langkah-Langkah Mengisi Formulir <i>Rapid Visual Sreening</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Data Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Data Koordinat Bangunan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Hasil $S_S$ dan $S_1$ Berdasarkan Koordinat Pengambilan Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Hasil Survey Lapangan <i>Rapid Visual Screening</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Hasil Survei ( Dokumentasi ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Hasil Analisis Rapid Visual Screening.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Hasil Analisa Kerentanan Berdasarkan Kategori Bangunan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Respon Spektrum</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 Koordinat Bangunan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Nilai Desain Spectra.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Penilaian Bangunan Berdasarkan RVS.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Analisis Potensi Kerentanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 5 Analisis Potensi Kerentanan Gempa Berdasarkan Kategori Bangunan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2012 (Posko BNPB 2012) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Denah Sederhana dan simetris (RSNI T – 02 – 2003) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Penerapan bahan bangunan ring5an (RSNI T – 02 – 2003).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Jenis/Tipe Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Contoh <i>Sloping Site</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Contoh <i>Soft Story</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Bentuk bangunan <i>Reentrant Corners</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Form Rapid Visual Screening .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Respon Spectrum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Denah Rumah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Rumah Tampak Depan .....	33
Gambar 4. 4 <i>Split Level</i> pada bagian atap.....	34
Gambar 4. 5 denah rumah.....	35
Gambar 4. 6 Tampak Depan .....	35
Gambar 4. 7 Exterior Falling Hazard.....	36
Gambar 4. 8 Denah Rumah.....	37
Gambar 4. 9 Tampak depan .....	37
Gambar 4. 10 Denah Rumah.....	38
Gambar 4. 11 Tampak Depan .....	39
Gambar 4. 12 Exterior Fallong Hazard.....	39
Gambar 4. 13 Depan rumah .....	40

Gambar 4. 14 Tampak depan .....	40
Gambar 4. 15 Exterior Fallong Hazard.....	41
Gambar 4. 16 Denah Rumah.....	42
Gambar 4. 17 Tampak Depan .....	42
Gambar 4. 18 Exterior Fallong Hazard.....	43
Gambar 4. 19 Denah Rumah.....	44
Gambar 4. 20 Tampak Depan .....	45
Gambar 4. 21 Dinding Retak.....	45
Gambar 4. 21 <i>Split Level</i> pada bagian atap.....	46
Gambar 4. 22 Exterior Fallong Hazard.....	46
Gambar 4. 23 Denah Rumah.....	47
Gambar 4. 24 Tampak Depan .....	48
Gambar 4. 25 Dinding Retak.....	48
Gambar 4. 26 Exterior Fallong Hazard.....	49
Gambar 4. 27 Denah Rumah.....	50
Gambar 4. 28 Tampak Depan .....	50
Gambar 4. 29 Exterior Fallong Hazard.....	51
Gambar 4. 30 Denah Rumah.....	52
Gambar 4. 31 Tampak Depan .....	52
Gambar 4. 32 Exterior Fallong Hazard.....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Formulir RVS Rumah Alm Bapak Supadiman .....	61
Lampiran 1. 2 Formulir RVS Rumah Ibu Sri Sumartini.....	62
Lampiran 1. 3 Formulir RVS Rumah Bapak Tohir.....	63
Lampiran 1. 4 Formulir RVS Rumah Bapak Wiyarna .....	64
Lampiran 1. 5 Formulir RVS Rumah Bapak Sriyono.....	65
Lampiran 1. 6 Formulir RVS Rumah Ibu Retno.....	66
Lampiran 1. 7 Formulir RVS Rumah Alm. Bapak Sudiono.....	67
Lampiran 1. 8 Formulir RVS Rumah Bapak Ali.....	68
Lampiran 1. 9 Formulir RVS Rumah Bapak Teguh Harmanto .....	69
Lampiran 1. 10 Formulir RVS Rumah Bapak Bambang.....	70
Lampiran 2. 1 Denah Rumah Alm. Bapak Supadiman Supadiman .....	71
Lampiran 2. 2 Denah Rumah Ibu Sri Sumartini.....	72
Lampiran 2. 13 Denah Rumah Bapak Tohir.....	73
Lampiran 2. 14 Denah Rumah Bapak Wiyarna .....	74
Lampiran 2. 15 Denah Rumah Bapak Sriyono.....	75
Lampiran 2. 16 Denah Rumah Ibu Retno.....	76
Lampiran 2. 17 Denah Rumah Alm. Bapak Sudiono....	77
Lampiran 2. 18 Denah Rumah Bapak Ali.....	78
Lampiran 2. 19 Denah Rumah Bapak Teguh Harmanto .....	79
Lampiran 2. 20 Denah Rumah Bapak Bambang.....	80

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
RVS	[-]	<i>Rapid Visual Screening</i>
S	[-]	Final Score
L <sub>1</sub>	[-]	Level 1

## DAFTAR ISTILAH

1. Gempa Runtuhan  
Adalah gempa bumi yang terjadi akibat runtuhnya atap gua, runtuhnya atap tambang dan sebagainya.
2. Lokasi Seismisitas  
Adalah wilayah kegempaan atau wilayah persebaran gempa bumi.
3. Elemen yang berbahaya jatuh (*Falling Hazard*)  
Adalah elemen non struktur yang memungkinkan terjatuh.
4. Vertical Irregularity  
Adalah kenampakan secara vertical yang tidak regular.
5. Split Levels  
Adalah bangunan dengan kondisi dimana lantai atau atap bangunan tidak sejajar dengan lantai atau atap dibagian lain bangunan.
6. Plan Irregularity  
Adalah kenampakan secara horizontal yang tidak regular (tidak simetris).
7. Bangunan dengan rangka kayu ringan satu atau lebih unit, hunian keluarga dengan area rencana di setiap lantai dibawah 3000 kaki persegi (W1).
8. Bangunan dengan rangka kayu ringan multi unit, gedung perkantoran bertingkat dengan area rencana di setiap lantai lebih besar dari 3000 kaki persegi (W1A).
9. Bangunan dengan rangka kayu, bangunan komersial dan industri dengan area rencana luas lantai lebih dari 5000 kaki persegi (W2).
10. Bangunan dengan rangka penahan momen baja (S1).
11. Bangunan dengan rangka baja bertulang (S2).
12. Bangunan dengan rangka baja/logam ringan (S3)
13. Bangunan rangka baja dengan dinding beton dan terdapat dinding geser (Sheer Wall) (S4).
14. Bangunan rangka baja dengan dinding pengisi batu bata yang tidak diperkuat (S5).
15. Bangunan dengan rangka beton tahan gempa (C1).
16. Bangunan dengan rangka beton dan dinding geser (*Sheer Wall*) (C2).
17. Bangunan rangka beton dengan dinding pengisi batu bata yang tidak diperkuat (C3)
18. Bangunan dengan rangka yang sudah dibuat sebelumnya (PC1).

19. Bangunan dengan beton pracetak ( PC2).
20. Bangunan dengan dinding batu bata yang diperkuat dengan lantai fleksibel dan atap rongga (RM1)
21. Bangunan dengan dinding batu bata yang diperkuat dengan lantai kaku dan atap rongga (RM2).
22. bangunan dengan dinding batu bata yang tidak diperkuat (URM).
23. Rumah produksi (MH).