

**TUGAS AKHIR**

**PENILAIAN KERENTANAN BANGUNAN PERMUKIMAN  
TERHADAP GEMPA DI PADUKUHAN GOWOK DESA  
CATURTUNGGAL, DEPOK, SLEMAN**



**Disusun Oleh :**

**Wachid Alfin Falah**

**20170110183**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

**TUGAS AKHIR**

**PENILAIAN KERENTANAN BANGUNAN PERMUKIMAN  
TERHADAP GEMPA DI PADUKUHAN GOWOK DESA  
CATURTUNGGAL, DEPOK, SLEMAN**

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



**Wachid Alfin Falah**

**20170110183**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wachid Alfin Falah  
NIM : 20170110183  
Judul : Penilaian Kerentanan Bangunan Permukiman Terhadap  
Gempa di Padukuhan Gowok Desa Caturtunggal, Depok,  
Sleman

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, 11 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Wachid Alfin Falah

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat-Nya dan Hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi dalam segala tindakan dalam langkah hidup.

Bapak Lilik Suryanto dan Ibu Isroidah orang tua ku tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan dukungan dalam segala hal dan menjadi penyemangat terselesaikanya Tugas Akhir ini.

Adikku tersayang Itsna Maulidatul Faizah dan M. Naufal Aqila, yang telah memberikan semangat dan nasihat disaat rasa malas dan lelah menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T., yang telah sabar dalam membimbing saya dalam mengerjakan Tugas Akhir dan memberi penjelasan-penjelasan yang membuat saya paham dan mengerti atas Tugas Akhir ini.

Dan Teman-teman seperjuangan khususnya HMS FT UMY dan Kelas D yang sudah menemani susah senang selama hampir 4 tahun ini dan teman-teman Angkatan 2017.

## 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 tingkat kerentanan bangunan permukiman terhadap gempa di padukuhan gowok desa caturtunggal, depok, sleman terhadap gempa.

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, S.T., M.T., Ph.D, selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Ir. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menuntun dan membagi ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng, selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua dan adik saya tercinta yang telah bekerja keras untuk memberikan kesempatan belajar di kota ini, serta keluarga besar yang selalu memberi dukungan dan doa sehingga saya bisa bertahan.
5. Teman saya Firhan Mahreza yang telah membantu saya dalam survey di lapangan .

6. Tata Usaha dan Staf yang telah membantu penulis dalam administrasi perkuliahan.

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, 11 Agustus 2023



Wachid Alfin Falah

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Penelitian Terdahulu Tentang Kerentanan Bangunan.....	5
2.1.2 Penelitian Terdahulu Berdasarkan FEMA P-154.....	6
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Pengertian Bencana.....	8
2.2.2 Ancaman .....	8
2.2.3 Kerentanan .....	9
2.2.4 Gempa Bumi .....	9
2.2.5 Bangunan Tahan Gempa.....	12
2.2.6 <i>Federal Emergency Management Agency</i> (FEMA P-154 2015).....	14
2.2.7 <i>RVS (Rapid Visual Screening)</i> .....	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi Penelitian .....	23

3.2	Tahap dan Prosedur Penelitian .....	25
3.3	Jenis Penelitian .....	26
3.4	Pengambilan Data .....	26
3.4.1	Perumusan Form .....	26
3.5	Cara Mengolah Data .....	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		29
4.1	Data Penelitian.....	29
4.1.1	Data Tanah .....	29
4.1.2	Letak Koordinat Bangunan .....	29
4.1.3	Hasil $S_s$ dan $S_1$ Berdasarkan Letak <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> .....	30
4.2	Hasil Survey Lapangan.....	31
4.2.1	Hasil Survei (Dokumentasi).....	31
4.3.	Hasil Analisis Rapid Visual Screening.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....		61
LAMPIRAN.....		63



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai RS ( <i>Respon Spektrum</i> ) (FEMA P-154, 2015).....	16
Tabel 4.1 Koordinat Bangunan .....	29
Tabel 4.2 Nilai <i>Desain Spectra</i> .....	30
Tabel 4.3 Penilaian Bangunan Berdasarkan RVS.....	55
Tabel 4.4 Analisis Potensi Kerentanan .....	56
Tabel 4.5 Analisis Potensi Kerentanan Berdasarkan Kategori Bangunan .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Potensi dan Ancaman Bencana Indonesia (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012) .....	9
Gambar 2.2 Peta Zonasi Gempa di Indonesia (PuSGeN, 2017) .....	12
Gambar 2.3 Tipe atau Jenis Tanah .....	15
Gambar 2.4 Contoh bangunan <i>Sloping Site</i> (FEMA P-154, 2015) .....	19
Gambar 2.5 Contoh bangunan <i>Soft Story</i> (FEMA P-154, 2015) .....	19
Gambar 2.6 Bentuk bangunan <i>Reentrant Corners</i> (FEMA P-154, 2015) .....	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian ( <i>Google Maps</i> , 2021) .....	23
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Survei Lapangan, 2021) .....	23
Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Data ( <i>Google Earth</i> , 2021) .....	24
Gambar 3.4 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	25
Gambar 3.5 <i>Form Rapid Visual Screening High Seismicity</i> (FEMA P-154, 2015) .....	28
Gambar 4.1 RS( <i>Respon Spektrum</i> ) (RSA Ciptakarya, 2021) .....	31
Gambar 4.2 Denah Rumah Bapak Slamet (Survei Lapangan, 2021) .....	32
Gambar 4.3 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	32
Gambar 4.4 <i>Split Level</i> pada bagian atap (Survei Lapangan, 2021) .....	33
Gambar 4.5 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	34
Gambar 4.6 Denah Rumah Bapak Eko (Survei Lapangan, 2021) .....	35
Gambar 4.7 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	35
Gambar 4.8 <i>Split Level</i> pada bagian atap (Survei Lapangan, 2021) .....	36
Gambar 4.9 Exterior <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	36
Gambar 4.10 Denah Rumah Bapak Joko (Survei Lapangan, 2021) .....	37
Gambar 4.11 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	37
Gambar 4.12 <i>Split Level</i> pada bagian atap (Survei Lapangan, 2021) .....	38
Gambar 4.13 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	39
Gambar 4.14 Denah Rumah Bapak Kusyunanto (Survei Lapangan, 2021) .....	40
Gambar 4.15 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	41
Gambar 4.16 <i>Split Level</i> pada bagian atap (Survei Lapangan, 2021) .....	41
Gambar 4.17 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	42
Gambar 4.18 Denah Rumah Ibu Raminem (Survei Lapangan, 2021) .....	43

Gambar 4.19 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	43
Gambar 4.20 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	44
Gambar 4.21 Denah Rumah Bapak Melan (Survei Lapangan, 2021).....	45
Gambar 4.22 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	46
Gambar 4.23 <i>Split Level</i> pada bagian atap (Survei Lapangan, 2021) .....	46
Gambar 4.24 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	47
Gambar 4.25 Denah Rumah Bapak Van Rene (Survei Lapangan, 2021).....	48
Gambar 4.26 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	48
Gambar 4.27 <i>Out-of-plane-setback</i> (Survei Lapangan, 2021).....	49
Gambar 4.28 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	49
Gambar 4.29 Denah Rumah Bapak Andreas (Survei Lapangan, 2021) .....	50
Gambar 4.30 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	50
Gambar 4.31 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	51
Gambar 4.32 Denah Rumah Bapak Kardjo (Survei Lapangan, 2021).....	51
Gambar 4.33 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	52
Gambar 4.34 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	52
Gambar 4.35 Denah Rumah Ibu Nadifah (Survei Lapangan, 2021).....	53
Gambar 4.36 Tampak Depan (Survei Lapangan, 2021) .....	54
Gambar 4.37 <i>Falling Hazard</i> (Survei Lapangan, 2021) .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Nama Lampiran
1.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Slamet
2.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Eko
3.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Joko
4.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Kusyunanto
5.	Formulir Rapid Visual Screening Ibu Raminem
6.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Melan
7.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Van Rene
8.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Andreas
9.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Kardjo
10.	Formulir Rapid Visual Screening Bapak Nadifa
11.	Gambar Denah Rumah Bapak Slamet
12.	Gambar Denah Rumah Bapak Eko
13.	Gambar Denah Rumah Bapak Joko
14.	Gambar Denah LD Rumah Bapak Kusyunanto
15.	Gambar Denah L1 Rumah Bapak Kusyunanto
16.	Gambar Denah Rumah Ibu Raminem
17.	Gambar Denah LD Rumah Bapak Melan
18.	Gambar Denah L1 Rumah Bapak Melan
19.	Gambar Denah LD Rumah Bapak Van Rene
20.	Gambar Denah L1 Rumah Bapak Van Rene
21.	Gambar Denah Rumah Bapak Andreas
22.	Gambar Denah Rumah Bapak Kardjo
23.	Gambar Denah Rumah Bapak Nadifa

## DAFTAR SINGKATAN

BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
FEMA	: <i>Federal Emergency Management Agency</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
IMB	: Izin Mendirikan Bangunan
LSM	: Lembaga Swadaya Masyarakat
MCE <sub>R</sub>	: <i>Maximum Considered Earthquake, Risk Targeted</i>
MMI	: <i>Modified Mercalli Intensity</i>
PBI	: Peraturan Beton Bertulang Indonesia
PERMEN	: Peraturan Menteri
PU/PUPR	: Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
PUSKIM	: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman
PuSGeN	: Pusat Studi Gempa Nasional
RI	: Republik Indonesia
RS	: <i>Respon Spektrum</i>
RVS	: <i>Rapid Visual Screening</i>
SD	: Sekolah Dasar
SMA	: Sekolah Menengah Atas
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
SMP	: Sekolah Menengan Pertama
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SR	: Skala <i>Ritcher</i>
UU	: Undang-undang