

**TUGAS AKHIR**

**KERENTANAN BANGUNAN TERHADAP GEMPA DENGAN  
METODE *RAPID VISUAL SCREENING (RVS)* FEMA P-154  
2015 (EVALUASI RUMAH SUSUN PASAR RUMPUT)**

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



**Disusun oleh:**

**Andre Putra Ratno**

**20140110052**

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

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andre Putra Ratno  
NIM : 20140110052  
Judul : Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Dengan Metode  
*Rapid Visual Screening (RVS) FEMA P-154 2015 (Evaluasi  
Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput)*

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, 2 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Andre Putra Ratno

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk:

Allah SWT yang telah memberikan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Untuk kedua orang tuaku dan keluarga yang sudah mendukung baik moral, material, do'a, kasih sayang dan kesabaran.

Untuk kakakku Fernaldi Anggadha Ratno, M.Si. yang selalu memberikan semangat.

Untuk Nieken Rarasati yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a, perhatian dan kasih sayang serta motivasi untuk tidak menyerah menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Untuk dosen pembimbing Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T. yang telah membimbing hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas segala dukungan, arahan dan perhatian yang telah kalian berikan.

## 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 Efisiensi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode *Crashing*.

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. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Orang Tua, kakak yang selalu memberikan arahan dan mendukung selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Nieken Rarasti. yang selalu memberikan semangat, menemani, dan membantu saat penyusunan tugas akhir.

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

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	i
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
DAFTAR ISTILAH .....	xi
INTISARI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<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.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Landasan Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Gempa Bumi dan Kerentanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 <i>Rapid Visual Screening (RVS)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Kerentanan Bangunan berdasarkan FEMA 154.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Evaluasi Ketahanan Gempa Pada Bangunan Eksisting .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Pengurangan Kerentanan berdasarkan Perspektif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Tahap dan Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Jenis Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Pengambilan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Cara Mengolah Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Tahapan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Survey Awal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Data Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Data Koordinat Bangunan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Data $S_s$ dan $S_1$ Bangunan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Hasil Survei Lapangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Hasil Survei (Data Bangunan) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Pemberian Skor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Skor Akhir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Hasil Analisis Kerentanan 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>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lokasi Seismisitas dengan Akselerasi Respon Spektrum..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil *Design Spectra*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Pemberian Skor Berdasarkan Form FEMA P-154**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Analisis Kerentanan Bangunan Berdasarkan Kategori Bangunan. **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Jenis/Tipe Tanah ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Contoh bangunan *Sloping Site* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Contoh dari Bangunan dengan *Soft Story* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Contoh Bangunan dari *Out-of-plane-setback* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Contoh bangunan dari *Out-of-plane-setback* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Contoh Bangunan dengan *Split Levels* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Contoh bangunan dengan *Non-Parallel-System* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Contoh dari *Reentrant Corners*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Contoh Bangunan dengan *Diaphragm Openings* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Contoh dari *Beams Do Not Align with Columns* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Batas Wilayah rumah susun sewa tingkat tinggi pasar rumput.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 *Drone view* rumah susun sewa tingkat tinggi pasar rumput..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Tampak dari utara rumah susun sewa tingkat tinggi pasar rumput ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 *Flow Chart* Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 *Response Spectrum* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris ..... **Error! Bookmark not defined.**



Gambar 4.4 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Tower 1 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Tower 2 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Tower 3 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Objek Penelitian .....	42
Lampiran 2 Form <i>Rapid Visual Screening</i> Tower 1 .....	45
Lampiran 3 Form <i>Rapid Visual Screening</i> Tower 2 .....	47
Lampiran 4 Form <i>Rapid Visual Screening</i> Tower 3 .....	49

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Keterangan
ASCE	<i>American Soecity of Civil Engineering</i>
ATC	<i>Applied Technology Council</i>
AU	Angkatan Udara
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika
DIY	Daerah Istimewa Yogyakarta
FAPERTA	Fakultas Pertanian
FEMA	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
FMIPA	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HFA	<i>Hyogo Framework for Action</i>
Jl	Jalan
MMI	<i>Modified Mercalli Intensity scale</i>
MTS	<i>Madrasah Tsanawiyah</i>
PD	Perusahaan Daerah
PBI	Peraturan Beton Bertulang Indonesia
RS	Rumah Sakit
RT	Rukun Tangga
RVS	<i>Rapid Visual Screening</i>
RW	Rukun Warga
SAP	<i>Structural Analysis Progamming</i>
SD	Sekolah Dasar
SMP	Sekolah Menengah Pertama
SNI	Standar Nasional Indonesia
S	<i>Score</i>
SL1	<i>Score Level</i>
Ss	<i>Seismic Speed</i>
TNI	Tentara Nasional Indonesia

## DAFTAR ISTILAH

1. Administrasi

Perencanaan, pengandaian dan perorganisasian pekerjaan, serta penggerakan mereka yang melaksanakannya agar mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2. Arsitektural

Seni yang dilakukan oleh setiap individu untuk mengimajinasikan diri dan ilmu merka dalam merancang bangunan.

3. Desain

Kerangka bentuk atau rancangan.

4. Evaluasi

Penaksiran atau penilaian.

5. Frekuensi

Ukuran jumlah putaran ulang peristiwa dalam satuan detik.

6. Gempa

Getaran atau Getar yang terjadi di permukaan Bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik.

7. Geologi

Ilmu (sains) yang mempelajari bumi, komposisinya, struktur, sifat-sifat fisik, sejarah dan proses pembentukannya.

8. Identifikasi

Kegiatan yang mencari data dan informasi dari kebutuhan lapangan.

9. Komersial

Segala sesuatu yang berhubungan dengan perdagangan, bernilai tinggi sehingga terkadang mengorbankan nilai-nilai sosial dan budaya.

10. Konstruksi

Suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana.

11. Kuantitatif

Penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya.

12. Linier

Persamaan aljabar, yang tiap sukunya mengandung konstanta, atau perkalian konstanta dengan variable tunggal.

13. Perspektif

Bagaimana benda terlihat di mata berdasarkan atribut spasial.

14. Primer

Yang utama.

15. Reduksi

Pengurangan atau pemotongan.

16. Rentan

Sesuatu yang terancam atau mudah mengalami perubahan.

17. Respon

Reaksi terhadap rangsang yang diterima oleh panca indra.

18. Seismik

Rambatan Energi yang disebabkan karena adanya gangguan di dalam kerak bumi.

19. Sekunder

Yang kedua.

20. Simetris

Sama kedua belah bagiannya atau setangkup.

21. Sistematis

Suatu bentuk untuk menguraikan serta merumuskan sesuatu hal dalam konteks hubungan yang logis serta teratur sehingga membentuk system secara menyeluru, utuh dan terpadu yang mampu menjelaskan berbagai rangkaian sebab akibat yang terkait suatu objek tertentu.

22. Sketsa

Karya gambar yang biasanya tidak dimaksudkan sebagai karya akhir.

23. Struktur

Pengaturan unsur atau bagian suatu benda.

24. Utilitas

Kegunaan atau manfaat.

25. Vertikal

Tegak lurus dari atas ke bawah atau sebaliknya.

