

**TUGAS AKHIR**

**PENILAIAN KERENTANAN BANGUNAN SEKOLAH  
TERHADAP ANCAMAN MULTI HAZARD**

(Studi Kasus : Bangunan Sekolah di Kecamatan Kasihan)



**Disusun oleh:**

**Luthfi Riza Bahtiar**

**20120110337**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPILFAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2020**

**TUGAS AKHIR**

**PENILAIAN KERENTANAN BANGUNAN SEKOLAH**

**TERHADAP ANCAMAN MULTI HAZARD**

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



**Disusun oleh:**  
**Luthfi Riza Bahtiar**  
**20120110337**

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

**2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

APPROVAL SHEET

Judul : Penilaian Kerentanan Bangunan Sekolah Terhadap  
Title Ancaman Multihazard  
*Vulnerability Assessment Of School Buildings Against  
Multihazard Threats*

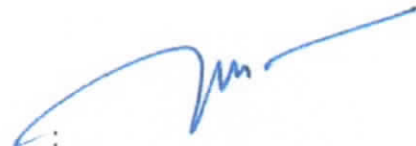
Mahasiswa : Luthfi riza bahtiar  
Student

Nomor Mahasiswa : 20120110337  
Student ID.

Dosen Pembimbing : 1. Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T.  
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :  
*Approved by the Committee on Oral Examination*

Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T.  
Ketua Tim Penguji  
Chair



Yogyakarta, 9 Mei 2020

Restu Faizah, S.T., M.T.  
Anggota Tim Penguji  
Member



Yogyakarta, 9 Mei 2020

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of  
Engineering*

Ketua Program Studi  
*Head of Department*



Pun Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK 19740607201404123064

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi Riza Bahtiar

NIM : 20120110337

Judul : Penilaian Kerentanan Bangunan Sekolah Terhadap  
*Ancaman Multihazard*

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Jika ada 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, 9 Mei 2020

Yang membuat pernyataan


Luthfi Riza Bahtiar

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.

*Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat saya sayangi dan saya banggakan*

### **Kepada kedua orang tua saya**

Terima kasih selama ini kalian telah mengajarkanku kebaikan yang ada dalam hidup ini, dan selalu sabar menghadapi setiap masalah yang anakmu berbuat ini. Akhirnya kupersembahkan sebuah usaha kecil yang telah menyelesaikan skripsi ini untuk mewujudkan harapan Bapak dan Ibu yang pastinya sudah sangat sabar menantikan anaknya lulus kuliah. Untuk Bapak dan Ibu yang selalu senantiasa mendoakan, menasehati, mendukung, selalu mengingatkan agar tidak lupa bersyukur kepada Allah SWT. Terima kasih banyak Pak, Buk aku bangga mempunyai kalian. Aku sayang kalian.

### **Adikku dan Keluarga**

Terima kasih telah menjadi motivasi dan inspirasiku agar aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini dan tidak berhenti memberikan doa serta dukungan, hanya karya kecil ini kupersembahkan kepada kalian saat ini. Untuk adikku supaya menjadi dokter yang dapat membantu banyak orang yang membutuhkan dan untuk keluarga yang masih kuliah tetap semangat belajar, jangan putus asa dan kejarlah cita-citamu setinggi mungkin.

### **Dosen Pembimbing**

Terima kasih kepada Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T. yang telah memberikan dan arahan kepada penulis. Saya berterima kasih sebesar-besarnya.

## **Sahabat dan Teman Kuliah**

Terima kasih buat teman-teman angkatan 2012 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih kalian telah memberi warna semasa kuliah. Terima kasih buat teman kos dealova tercinta, teman kos Rosita, seluruh warga, teman KKN ku,. Kalian adalah sahabat yang paling bisa diandalkan susah seneng dilewati bareng bareng, sukses selalu guys. Kalian tempat aku kembali suatu saat nanti, di kota gudeg ini. Akhirnya saya wisuda HAHAHA.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan, Sholawat serta salam selalu dikirimkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabat.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir yang berjudul **“Penilaian Kerentanan Bangunan Sekolah Terhadap Ancaman Multi hazard”**

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. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak bimbingan, masukan serta koreksi,
3. Beserta seluruh dosen penguji,
4. LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta selaku pemberi dana dalam Penelitian Unggulan Prodi,
5. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis,
6. Seluruh Staff Tata Usaha, Karyawan dan Laboran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
7. Kedua Orang Tua, dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan mendoakan keberhasilan studi ini,
8. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan saran dan ide,
9. Semua pihak yang memberikan bantuan dalam menyelesaikan dan penyusunan tugas akhir ini.

Dengan demikian setelah segala kemampuan dan upaya serta diiringi doa agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan hanya kepada Allah SWT semua dimohon.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 11 Mei 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Lingkup Penelitian .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Bangunan Gedung.....	7
2.2.2. Kekuatan dan Ketahanan Bangunan.....	8
A. Kekuatan dan Ketahanan Beton .....	9
B. Kekuatan dan Ketahanan Pondasi .....	10
C. Kekuatan dan Ketahanan Struktur Atap .....	11
2.2.3. Kerentanan Bangunan .....	11
2.2.4. Bangunan Sekolah Tahan Gempa .....	12
A. Teori Resiko.....	13
B. Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul.....	14
2.2.5. Bencana Gempa .....	15
2.2.6. Bencana Angin.....	17
2.2.7. Bencana Kebakaran.....	18

2.2.8. Bencana longsor .....	18
2.2.9. Bencana banjir.....	19
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	21
3.2. Pengumpulan Data .....	22
3.2.1. Data Primer .....	22
3.2.2. Data Sekunder .....	23
3.3. Pengolahan Data .....	23
3.4. Tahapan penelitian .....	23
3.4.1. Survei dan Pendataan Lokasi .....	24
3.4.2. Penetapan atau Penentuan Lokasi .....	24
3.4.3. Metode VISUS.....	24
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Analisis Data dan Pembahasan .....	26
4.1.1. Informasi Umum .....	26
A. SD Negeri Karangjati .....	27
B. SMP Muhammadiyah Kasihan .....	29
C. SMA Muhammadiyah Kasihan.....	30
4.1.2. Jenis dan Kelengkapan Sekolah .....	32
4.1.3. Potensi Bahaya Pada Bangunan Sekolah.....	33
A. Banjir .....	34
B. Angin dan Petir .....	35
C. Kebakaran .....	38
D. Gempa Bumi .....	38
E. Bencana tsunami .....	40
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Intensitas Gempabumi Skala MMI ( <i>Modified Mercally Intensity</i> ) .....	17
Tabel 4.1 Informasi penelitian.....	27
Tabel 4.2 Jumlah Tenaga Pengajar dan Siswa .....	27
Tabel 4.3 Jumlah Tenaga Pengajar dan Siswa .....	29
Tabel 4.4 Tenaga Pengajar dan Siswa .....	31
Tabel 4.5 Jenis Sekolah.....	32
Tabel 4.6 Kelengkapan Sekolah .....	33
Tabel 4.7 Potensi Bahaya .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Risiko, Bahaya, Kerentanan dan Kemampuan.....	14
Gambar 2.2 Mekanisme terjadinya gempa bumi (Thomson, 2008) .....	16
Gambar 3.1 Peta lokasi Kabupaten Bantul, Yogyakarta yang diarsir dengan warna hitam.....	21
Gambar 3.2 Peta lokasi Kecamatan Kasihan yang dilingkari warna merah .....	22
Gambar 3.3 Bagan Alur Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.4 Formulir Pengisian Visus .....	25
Gambar 4.1 Lokasi sekolah di Kecamatan Kasihan .....	26
Gambar 4.2 Lokasi SD Negeri Karangjati .....	27
Gambar 4.3 Lokasi SMP Muhammadiyah Kasihan .....	29
Gambar 4.4 Lokasi SMA Muhammadiyah Kasihan.....	31
Gambar 4.5 Probabilitas Curah Hujan .....	34
Gambar 4.6 Prakiraan Angin.....	35
Gambar 4.7 Peta Jumlah Sambaran Petir Tahun 2019 .....	35
Gambar 4.8 Peta Jumlah Sambaran Petir Bulan Maret 2019.....	36
Gambar 4.9 Peta Jumlah Sambaran Petir Bulan April 2019 .....	36
Gambar 4.10 Peta Jumlah Sambaran Petir Bulan Mei 2019 .....	37
Gambar 4.11 Peta Jumlah Sambaran Petir Bulan Juni 2019.....	37
Gambar 4.12 Potensi Kebakaran .....	38
Gambar 4.13 Peta Sebaran Gempa Bumi Merusak dan Tsunami Tahun 2010-2018 .....	38
Gambar 4.14 Peta Seismisitas Indonesia .....	39
Gambar 4.15 Tabel Analisis Gempa 1 .....	39
Gambar 4.16 Tabel Analisis Gempa 2.....	40
Gambar 4.17 Tampak Sisi Kanan Depan Sekolah yang tidak memiliki saluran drainase atau pembuangan air apabila terjadi hujan deras yang berdampak banjir .....	41
Gambar 4.18 Tampak Sisi Kiri Depan Sekolah Tidak Memiliki Saluran Drainase Sebagai Penampung Air Hujan .....	41

Gambar 4.19 Jarak SDN Karangjati ke Pantai Parangtritis berjarak 27 km, jarak yang cukup aman dari jangkauan bencana tsunami .....	43
Gambar 4.20 Tampak bagian depan kelas SDN Karangjati tidak dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran yang memadai .....	44
Gambar 4.21 Tampak bagian dalam kelas SDN Karangjati .....	44
Gambar 4.22 Tampak Depan SMP Muhammadiyah Kasihan .....	51
Gambar 4.23 Tampak Saluran Air didepan SMP Muhammadiyah Kasihan .....	51
Gambar 4.24 Jarak SMP Muhammadiyah Kasihan ke Pantai Parangtritis berjarak sekitar 30 km dari pinggir Pantai Parangtritis dan laut selatan .....	52
Gambar 4.25 Tampak Kiri Depan SMA Muhammadiyah Kasihan Tidak Memiliki Drainase yang berpotensi terjadi banjir .....	59
Gambar 4.26 Tampak Kanan Depan SMA Muhammadiyah Kasihan.....	59
Gambar 4.27 Tampak Depan SMA Muhammadiyah Kasihan Langsung Menghadap Sawah.....	60
Gambar 4.28 Jarak SMA Muhammadiyah Kasihan ke Pantai berjarak 24,9 km dari pantai dan laut selatan jarak cukup aman dari bencana tsunami .....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1. Formulir Survei Multi-Bahaya Visus.....	70
LAMPIRAN 2. Rekapitulasi Data Formulir Survei Multihazard .....	71
LAMPIRAN 3. Peta Lokasi dan Foto Bangunan Sekolahhan .....	84

## ABSTRAK

Indonesia sering terkena dan mengalami musibah bencana alam seperti gempa bumi, tektonik dan gempa vulkanik serta bencana banjir, longsor, dan angin puting beliung. Setiap tahun bencana yang sering terjadi banyak menewaskan masyarakat setempat, merobohkan bangunan yang ada. Adapun maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menilai bangunan sekolah, apakah bangunan tersebut rawan bencana. Mencakup didalamnya seperti, ketahanan bangunan terhadap bencana gempa bumi, banjir, longsor, tsunami, kebakaran dan angin. Metode yang dilakukan dengan cara observasi lapangan, visus pada bangunan sekolah dan mengamati bangunan sekolah setempat, hasil dari penelitian ini nantinya dapat membantu masyarakat dan pemerintah daerah dalam mengumpulkan informasi tentang rawan bencana yang ada didaerah tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan, masih banyak terdapat bangunan sekolah yang berpotensi terkena dampak bencana. Bencana yang dapat terjadi pada sekolah didaerah tersebut adalah bencana banjir, angin, kebakaran dan gempa bumi.

Katakunci: Penilaian Kerentanan, Bangunan Sekolah, Penyebab Rawan, Bahaya Bencana, Ancaman *Multi hazard*.

## **ABSTRACT**

*Indonesia often experiences natural disasters such as earthquakes, landslides and tornadoes. Every year a disaster that often kills many local people, knocking down existing buildings. The purpose and objective of this research is to assess school buildings, whether they are disaster-prone buildings. This includes buildings such as earthquakes, floods, landslides, tsunamis, fires and winds. The method is carried out by observing the field, visualizing the school buildings and collecting school buildings, the results of this study can help the community and local government to collect information about the transportation vulnerabilities in the area. From the results of the research conducted, there were still many school buildings that were issued related to the disaster. Disasters that can occur in schools in this area are floods, winds, fires and earthquakes.*

*Keyword: Vulnerability Assessment, School Building, Prone Cause, Danger of Disaster, Multi Hazard Threats.*