

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN TERMINOLOGI	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Keaslian Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.1.1. Kondisi Umum Kota Mataram.....	9
2.1.2. Kondisi Seismotektonik	11
2.1.3. Kondisi Geologi	13
2.1.4. Sejarah Kegempaan.....	14
2.1.5. Mikrotremor	15
2.1.6. Kecepatan Gelombang Geser (V_s).....	19
2.1.7. Percepatan Getaran Tanah Maksimum	20
2.1.8. <i>Ground Shear-Strain</i>	23
2.1.9. Analisis Kerentanan Bangunan	24
2.2. Landasan Teori	28
2.3. Kerangka Pemikiran	29
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Tahap Persiapan	31

3.2.	Tahap Kerja Lapangan	31
3.3.	Tahap Pasca Kerja Lapangan	37
3.3.1.	Analisis Bahaya Gempabumi	37
3.3.2.	Analisis Kerentanan Bangunan	47
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1.	Analisis Bahaya Gempabumi	50
4.1.1.	Pengolahan Data Mikrotremor	50
4.1.2.	Frekuensi Alami (f_0) dan Faktor Amplifikasi (A_0)	61
4.1.3.	Periode Dominan Tanah (T_g)	66
4.1.4.	Indeks Kerentanan Seismik (K_g)	68
4.1.5.	<i>Ground Shear Strain</i> (γ)	71
4.1.6.	Kejadian Gempabumi Di Kota Mataram dan Sekitarnya	73
4.1.7.	Klasifikasi Situs dan Kecepatan Gelombang Geser (V_{s30})	76
4.1.8.	Percepatan Getaran Tanah Maksimum (PGA)	78
4.2.	Analisis Kerentanan Bangunan	82
4.2.1.	Ekstraksi Data Tapak Bangunan	82
4.2.2.	Tingkat Kerentanan Bangunan	86
4.2.3.	Penerapan Metode Survei Cepat (RVS) FEMA 154 untuk Identifikasi Kerentanan Bangunan Di Kota Mataram	96
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1.	Kesimpulan	100
5.2.	Saran	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tatanan Tektonik yang Mempengaruhi Aktivitas Seismik Kepualaun Nusa Tenggara.....	13
Gambar 2.2. Mekanisme Interaksi Gaya Gempabumi Dengan Bangunan.....	25
Gambar 2.3. Ilustrasi Ketidakberaturan Horisontal Bangunan	27
Gambar 2.4. Ilustrasi Ketidakberaturan Vertikal Bangunan	28
Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran Penelitian	30
Gambar 3.1. Lokasi Titik Pengukuran Mikrotremor	33
Gambar 3.2. Diagram Alir Analisis Bahaya Gempabumi	38
Gambar 3.3. Diagram Alir Pengolahan Data di Geopsy	40
Gambar 4.1. Sinyal 3 Komponen Hasil Pengukuran Mikrotremor Titik 104 dalam Domain Waktu	50
Gambar 4.2. Sinyal 3 Komponen Hasil Pengukuran Mikrotremor Titik 104 dalam Domain Frekuensi	51
Gambar 4.3. (a) Raw data domain frekuensi titi 71; (b) raw data domain frekuensi titik 104; (c) raw data domain frekuensi titik 294; (d) raw data domain frekuensi titik 313	52
Gambar 4.4. (a) Kurva spektrum H/V titik 71; (b) kurva spektrum H/V titik 104; (c) kurva spektrum H/V titik 294; (d) kurva spektrum H/V titik 313...	53
Gambar 4.5. (a) Kurva spektrum H/V titik 71; (b) kurva spektrum H/V titik 104; (c) kurva spektrum H/V titik 294; (d) kurva spektrum H/V titik 313...	54
Gambar 4.6. Hasil Proses Windowing Titik 104.....	55
Gambar 4.7. (a) Bentuk spektrum komponen vertikal; (b) komponen horisontal utara-selatan; (c) komponen horisontal timur-barat di titik 104.....	56
Gambar 4.8. (a) Hasil proses smoothing b=5; (b) Hasil smoothig b=10; (c) Hasil smoothing b=15; (d) Hasil proses smoothing b=20; (e) Hasil proses smoothig b=25; (f) Hasil proses smoothing b=30; (g) Hasil proses smoothing b=35; (h) Hasil proses smoothing b=40; (i) Hasil proses smoothing b=45; (j) Hasil proses smoothing b=50 Titik 104.....	57
Gambar 4.9. Hubungan Nilai Frekuensi Alami Tanah Terhadap Perubahan Nilai b	59
Gambar 4.10. Sebaran Nilai Δf yang Diakibatkan oleh Berubahnya Nilai b	59

Gambar 4.11. Kurva Hasil Analisis HVSR Pada Titik 104.....	60
Gambar 4.12. Kurva Hasil Analisis HVSR Pada Titik 313 yang Menghasilkan Dua Puncak	61
Gambar 4.13. Peta Sebaran Nilai Frekuensi Alami Tanah Kota Mataram.....	63
Gambar 4.14. Peta Sebaran Nilai Faktor Amplifikasi Kota Mataram.....	65
Gambar 4.15. Peta Sebaran Nilai Periode Dominan Tanah Kota Mataram	67
Gambar 4.16. Peta Sebaran Nilai Indeks Kerentanan Seismik Kota Mataram	70
Gambar 4.17. Peta Sebaran Nilai <i>Ground Shear Strain</i> Kota Mataram.....	72
Gambar 4.18. Peta Kejadian Gempabumi di Kota Mataram dan Sekitarnya	74
Gambar 4.19. Hubungan Frekuensi Kejadian dengan Kedalaman Hiposenter Gempabumi di Kota Mataram dan Sekitarnya	75
Gambar 4.20. Hubungan Frekuensi Kejadian dengan Magnitudo Gempabumi Berdasarkan Gabungan Katalog Gempabumi ISC dan BMKG.....	75
Gambar 4.21. Peta Kecepatan Gelombang Geser (V_{s30}) dan Geologi Kota Mataram	77
Gambar 4.22. Peta Sebaran Nilai PGA Kota Mataram	79
Gambar 4.23. Peta Zonasi Bahaya Gempabumi Kota Mataram.....	81
Gambar 4.24. Objek Bangunan Dengan Material Atap Genteng Pada Citra Bingmaps	82
Gambar 4.25. Identifikasi Bangunan Bukan Tempat Tinggal Pada Citra Bingmaps	84
Gambar 4.26. Peta Penggunaan Lahan Kota Mataram.....	85
Gambar 4.27. Komposisi Bangunan Menurut Tipe Strukturnya.....	86
Gambar 4.28. Komposisi Bangunan Menurut Penggunaannya.....	87
Gambar 4.29. Distribusi Rentang Nilai dan Rerata Nilai RVS Menurut Penggunaan Bangunan.....	88
Gambar 4.30. Jumlah dan Persentase Bangunan Rentan Menurut Kegunaan Bangunan	89
Gambar 4.31. Distribusi Rentang Nilai dan Rerata Nilai RVS Menurut Tipe Struktur Bangunan	90

Gambar 4.32. Jumlah dan Persentase Bangunan Rentan Menurut Tipe Struktur Bangunan	91
Gambar 4.33. Persentase Tingkat Kerentanan Bangunan di Kota Mataram	92
Gambar 4.34. Persebaran Bangunan dan Kerentanannya.....	93
Gambar 4.35. Beberapa Sampel Bangunan yang Memiliki Skor Rendah dan Memiliki Kerentanan Tinggi	95
Gambar 4.36. Beberapa Sampel Bangunan yang Membutuhkan Evaluasi Detil Lebih Lanjut.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian-penelitian Terkait	5
Tabel 2.1. Perbandingan Luas Wilayah dan Kepadatan Penduduk.....	10
Tabel 2.2. Penggunaan Lahan Di Kota Mataram (Ha).....	11
Table 2.3. Klasifikasi Situs Berdasarkan Nilai V_{s30}	19
Tabel 2.4. Tabel Hubungan Nilai PGA dengan Intensitas (MMI) (Bolt, Bruce A. <i>Abridge Modified Mercalli Intensity Scale, 1993</i>).....	22
Tabel 2.5. Field Value untuk Melakukan Pengkelasan PGA	23
Tabel 2.6. Hubungan Ground Shear Strain Terhadap Kondisi dan Sifat Dinamika Tanah Permukaan	24
Tabel 3.1. Spesifikasi Alat Pengukuran Mikrotremor Tipe McSEIS-MT NEO (Model-1134)	31
Tabel 3.2. Daftar Alat/ Bahan untuk Analisis Data Mikrotremor	32
Tabel 3.3. Parameter Pencarian Data Gempabumi di Website ISC	34
Tabel 3.4. Daftar Informasi yang Terdapat dalam Data ISC.....	34
Tabel 3.5. Parameter Pencarian Data Gempabumi di Website BMKG	35
Table 3.6. Daftar Informasi yang Terdapat dalam Data BMKG.....	35
Tabel 3.7. Daftar Alat/ Bahan Survei Cepat Bangunan.....	37

DAFTAR SINGKATAN DAN TERMINOLOGI

- BMKG : Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.
- BNPB : Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Displacement* : Perpindahan, besarnya deformasi yang terjadi pada bangunan.
- Episenter : Titik di permukaan bumi yang diproyeksi dari titik hiposenter.
- FEMA : *Federal Emergency Management Agency*, Badan yang menangani masalah-masalah emergensi di Amerika Serikat.
- Frekuensi : Jumlah siklus getaran dalam 1 detik yang dinyatakan dalam satuan Hertz (Hz).
- g : Nilai percepatan gravitasi bumi yaitu $9,8 \text{ m/dtk}^2$. Nilai percepatan tanah sering dinyatakan dalam g untuk menunjukkan rasionya terhadap nilai gravitasi bumi. Nilai $0,1 \text{ g}$ ekuivalen dengan $0,98 \text{ m/dtk}^2$, $0,5 \text{ g}$ ekuivalen dengan $4,9 \text{ m/dtk}^2$.
- Gal
cm/detik². : Satuan yang digunakan untuk percepatan, ekuivalen dengan
- Geopsy : *GEOPhysical Signal Database for Noise ArraY Processing*. Nama perangkat lunak tak berbayar (*open source*) untuk pengolahan data sinyal dalam disiplin ilmu geofisika. Dapat diunduh di <http://www.geopsy.org/>.
- GIS : *Geographic Information System*. Sistem informasi yang digunakan untuk mengelola data-data yang memiliki referensi geografis.
- GPS : *Global Positioning System*. Sistem penentuan posisi sebuah obyek yang berlaku global. Dalam sistem ini alat (*receiver*) menerima dan menghitung posisi berdasarkan sinyal dari satelit-satelit.
- HVSR : *Horisontal to Vertikal Ratio*. Rasio getaran horisontal terhadap getaran vertikal, digunakan dalam analisis sinyal rekaman gelombang getaran untuk menentukan periode alami getaran tanah. Metode ini dipopulerkan oleh Nakamura (1989).
- Hiposenter : Titik pusat pelepasan energi gempabumi yang berada di bawah permukaan bumi dengan kedalaman yang dapat mencapai ratusan kilometer.
- ISC : *International Seismological Centre*. Lembaga seismologi yang bertugas mengumpulkan, mengarsipkan, mengorganisir, menganalisis dan mendistribusikan kejadian gempabumi di dunia. Lembaga ini berpusat di Inggris.

- Microtremor* : Getaran ambien mikro. Hanya dapat diamati dengan menggunakan alat yang dirancang khusus sensitif terhadap getaran tanah.
- MMI : *Modified Mercalli Intensity*. Nilai yang menyatakan tingkat intensitas gempabumi di suatu tempat yang diamati. Nilai ini ditulis dalam angka Romawi dengan rentang I sampai XII. Semakin tinggi nilainya, semakin besar intensitas getaran dan kerusakan yang terjadi.
- Mw : *Moment Magnitude*. Skala ini didasarkan pada momen gempabumi (*seismic moment*), merupakan pengukuran langsung dari faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya keruntuhan di sepanjang patahan.
- NEIC : *National Earthquake Information System*. Sistem informasi tentang gempabumi Amerika Serikat. Data-data kejadian gempabumi dapat diakses di <http://earthquake.usgs.gov>.
- Periode : Lamanya waktu yang dibutuhkan oleh satu siklus getaran, kebalikan dari frekuensi.
- PGA : *Peak Ground Acceleration*. Percepatan getaran tanah maksimum.
- Resolusi : Ukuran panjang atau lebar satu sel (*cel*) dalam citra, umumnya dinyatakan dalam satuan meter. Semakin kecil nilai resolusi, semakin detail kenampakan objek sehingga semakin banyak objek yang dapat dikenali.
- RVS : *Rapid Visual Screening*. Teknik penilaian bangunan secara cepat berdasarkan pengamatan visual.
- SESAME : *Site EffectS assessment using AMbient Excitations*. Proyek penelitian ilmiah di Eropa mengenai evaluasi site efek dengan cara mengamati getaran-getaran ambien (2001-2004).
- USGS : *United State Geological Survey*. Lembaga Geologi Amerika.
- V_{s30} : *Shear Velocity 30*. Kecepatan gelombang geser di dekat permukaan tanah pada kedalaman maksimum 30 meter.