



ANALISIS TINGKAT KERENTANAN WILAYAH GEMPABUMI JALUR SESAR SIANOK KOTA BUKITTINGGI

Ghinna Rahmatania¹, Helfia Edial²

Program Studi geografi,

Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: Ghinnatania@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Kota Bukittinggi, yang bertujuan untuk mengetahui: 1) Bahaya gempabumi Kota Bukittinggi, 2) Kerentanan Wilayah Terhadap Gempabumi Kota Bukittinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan data yang digunakan adalah data sekunder. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah bahaya gempabumi dipengaruhi oleh faktor fisik berupa percepatan tanah maksimum (PGA), struktur geologi, formasi geologi, dan kemiringan lereng. Klasifikasi bahaya gempabumi terdapat dalam tiga kelas, yaitu kelas bahaya rendah yang tersebar di bagian utara hingga tengah Kota Bukittinggi, bahaya sedang yang tersebar hampir merata di Kota Bukittinggi, dan bahaya tinggi yang tersebar di bagian barat Kota Bukittinggi. Kerentanan wilayah terhadap gempabumi dipengaruhi oleh kondisi fisik berupa bahaya gempabumi dan indeks kerentanan gempabumi. Kerentanan wilayah terhadap gempabumi terbagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu kerentanan wilayah rendah yang tersebar di bagian utara Kota Bukittinggi, kerentanan wilayah sedang tersebar hampir merata di Kota Bukittinggi dan kerentanan wilayah tinggi tersebar di bagian barat Kota Bukittinggi.

Kata kunci : gempabumi; bahaya; kerentanan wilayah

ABSTRACT

This research was conducted in the city of Bukittinggi, which aims to find out: 1) Earthquake hazards in Bukittinggi City, 2) Regional vulnerability to earthquakes in Bukittinggi City. The method used in this research is descriptive quantitative approach and the data used was secondary data. The results of this study indicate that earthquake hazard prone areas are influenced by physical factors such as peak ground acceleration (PGA), geological structure, geological formation, and slope. Earthquake hazard classifications are in three classes, namely low hazard classes that are spread in the north to the middle of Bukittinggi City, medium hazards which are spread almost evenly in Bukittinggi City, and high hazards which are spread in the western parts of Bukittinggi City. Regional vulnerability to earthquakes is influenced by physical conditions in the form of earthquake danger and earthquake vulnerability index. Regional vulnerability to earthquakes is divided into three classifications, namely the vulnerability of the low region scattered in the northern part of Bukittinggi City, Regional vulnerability is spread almost evenly in the city of Bukittinggi and high regional vulnerability is spread in the western part of the city of Bukittinggi.

Keywords : earthquake; hazard; regional vulnerability

¹Mahasiswa Program Studi Geografi Universitas Negeri Padang

²Dosen Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan suatu wilayah yang memiliki aktivitas kegempaan yang sangat tinggi. Karena Indonesia merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yaitu Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Lempeng Pasifik.

Indonesia adalah negara dengan potensi bahaya bencana yang tinggi. Potensi dari lokasi Indonesia yang merupakan kawasan pertemuan 3 lempeng tektonik dengan gunung api aktif terbanyak, dataran tinggi yang rawan longsor, dan kawasan pantai yang rawan tsunami. Guncangan tanah yang terjadi pada setiap kejadian gempabumi dapat dianalisis melalui percepatan getaran tanah (*PGA*) pada suatu wilayah. Besar kecilnya nilai percepatan tanah tersebut menjadi faktor yang dapat menunjukkan tingkat bahaya bencana gempabumi (BNPB, 2012).

Kerentanan adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan, yang mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam menghadapi bahaya. Pada setiap bencana yang ditimbulkan memiliki tingkat kerentanan yang berbeda-beda. Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting yang diketahui se-bagai salah satu faktor yang ber-pengaruh terhadap terjadinya ben-cana, karena bencana baru akan ter-jadi bila bahaya terjadi pada kondisi yang rentan.

Kota Bukittinggi termasuk ke dalam kota yang rawan gempabumi

darat yang bersumber dari patahan sesar sianok. Pada sesar sianok ini pernah terjadi gempabumi besar pada tanggal 6 maret 2007 dengan magnitudo momen (*Mw*) 5,8 (Buletin Geofisika, 2016). Kota Bukittinggi adalah kota yang tumbuh berkembang di sepanjang jalur patahan aktif Sumatera yang lebih dikenal dengan Ngarai Sianok. Kota ini juga dike-lilingi oleh dua buah gunung berapi, yaitu Gunung Singgalang Dan Gunung Merapi. Kondisi ini menye-babkan secara alamiah Kota Bukit-tinggi menghadapi bahaya gempa-bumi.

Secara demografi Kota Bukittinggi memiliki tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 1,68 persen per tahun dengan jumlah total kepadatan penduduk 5.024 jiwa/Km². Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi berada di Kecamatan Guguk Panjang dengan kepadatan penduduk sebanyak 7.137 jiwa/Km², diikuti Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh se-banyak 4.728 jiwa/Km² dan Kecamatan Mandiangin Koto Selayan se-banyak 3.989 jiwa/Km². (BPS, 2018).

METODE PENELITIAN

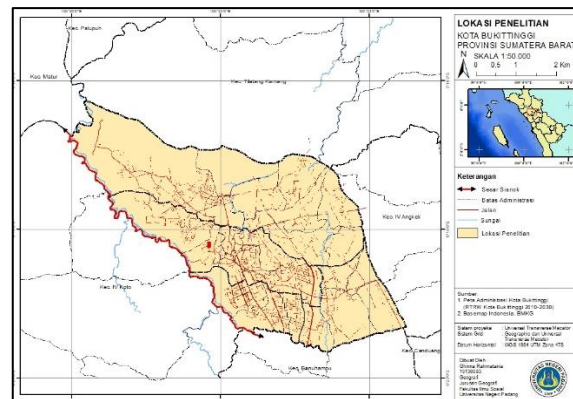
Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengum-

pulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/ statistik dengan tujuan untuk mengkaji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012).

Waktu Dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kota Bukittinggi. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan dalam jangka waktu tiga bulan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

No	Variabel	Indikator	Sumber Data
1.	Kondisi Geologi	a. Jenis batuan b. Struktur batuan	Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
2.	Fisiografi	Kemiringan lereng	SRTM
3.	Kegempaan	a. Waktu kejadian b. Kedalaman gempa c. Titik episentrum d. Kekuatan gempa	Stasiun Geofisika
4.	Kerentanan Sosial	a. Kepadatan Penduduk b. Jenis kelamin c. Kelompok umur d. Penduduk miskin e. Penduduk cacat	BPS dan Kantor Kecamatan
5.	Kerentanan Fisik	a. Rumah b. Fasilitas Umum	Sekunder

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data yang didapat dari pihak instansi ataupun berupa peta

yang diolah. Pihak instansi yang terkait adalah instansi Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) berupa data kejadian gempabumi di wilayah penelitian

waktu kejadian, kedalaman gempa, titik episentrum, dan kekuatan gempa serta data dari BPS untuk mendapatkan data kependudukan berupa jumlah penduduk, kelompok

Teknik Pengolahan Data

Pada proses pengolahan data ini dapat dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Menentukan wilayah bahaya gempabumi dengan cara berikut:
 - a. Menentukan geologi pada wilayah untuk menunjukkan jenis batuan dan struktur geologi.
 - b. Menentukan kemiringan lereng di Kota Bukittinggi.
 - c. Menentukan titik acuan gempabumi dengan ditentukan menggunakan point base pada ArcGIS dengan interval jarak 1 km antar titik di seluruh Kota Bukittinggi.
 - d. Menentukan jarak dari episenter ke titik pengukuran, menggunakan persamaan (Pramono, 2003) sebagai berikut:

$$\Delta^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 -$$

Keterangan:

Δ = jarak *epicentre* (km);

x_1 = lintang pada daerah pengukuran;

x_2 = lintang pada daerah terjadinya gempa;

y_1 = bujur pada daerah pengukuran;

y_2 = bujur pada daerah terjadinya gempa;

umur, dan jenis kelamin. Data spasial dalam penelitian ini berupa berbagai jenis peta yang didapatkan dari berbagai sumber.

Jarak yang didapatkan kemudian di konversikan ke dalam satuan km, di mana $1^\circ = 111$ km.

Menentukan jarak hiposenter dengan menggunakan teorema *pythagoras* pada persamaan (Pramono, 2003) sebagai berikut:

$$R = \sqrt{\Delta^2 + H^2} \dots (2)$$

Keterangan:

R : jarak hiposenter (km)

Δ : jarak dari episenter (km)

H : kedalaman sumber gempa (km)

- e. Menentukan magnitudo gelombang permukaan dengan menggunakan rumus persamaan berikut:

$$M_b = 0,63 m + 2,5$$

Keterangan:

M_b : magnitudo gelombang body (SR)

M : magnitudo gelombang permukaan

- f. Menentukan nilai *PGA* menggunakan persamaan rumus empiris McGuire sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{472,3 \cdot 10^{0,278 M}}{(R+25)^{1,301}} \dots (3)$$

Keterangan:

α = percepatan tanah (gal)

M = magnitudo gelombang permukaan (SR)

- R = jarak hiposenter (km)
(Pramono,2003)
- g. Menentukan bahaya gempabumi yang didapat dari proses mengolah data geologi, kemiringan lereng, dan *PGA* dengan model pembobotan yang dilakukan dengan menyederhanakan Permen PU No.21 tahun 2007.
 2. Menentukan kerentanan wilayah terhadap gempabumi di Kota Bukittinggi dengan mengetahui
 - a. Menentukan kerentanan fisik di Kota Bukittinggi yang terdiri dari parameter rumah dan fasilitas umum. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode skoring sesuai Perka BNPB No.2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan fisik, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Penyusun dan Skoring Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Rumah	40	<400 jt	400-800 jt	>800 jt
Fasilitas Umum	30	<500 jt	500 jt – 1 M	>1 M
Fasilitas Kritis	30	<500 jt	500 jt – 1 M	>1 M

$$\text{Kerentanan Fisik} = (0,4 * \text{skor Rumah}) + (0,3 * \text{skor Fasum}) + (0,3 * \text{skor Faskris})$$

Perhitungan nilai setiap parameter (kecuali rumah) dilakukan berdasarkan :

- Pada kelas bahaya RENDAH memiliki pengaruh 0%
- Pada kelas bahaya SEDANG memiliki pengaruh 50%
- Pada kelas bahaya TINGGI memiliki pengaruh 100%

Perhitungan nilai parameter Rumah dilakukan berdasarkan :

- Pada kelas bahaya RENDAH, jumlah rumah yang terdampak dikalikan 5 jt
- Pada kelas bahaya RENDAH, jumlah rumah yang terdampak dikalikan 10 jt
- Pada kelas bahaya RENDAH, jumlah rumah yang terdampak dikalikan 15 jt

Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012

- b. Menentukan kerentanan sosial di Kota Bukittinggi dengan mengetahui parameter dari kerentanan sosial yang terdiri dari parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Kelompok rentan terdiri rasio jenis kelamin, kelompok umur, penduduk miskin penduduk cacat. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode skoring sesuai Perka BNPB No.2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Penyusun dan Skoring Kerentanan Sosial

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kepadatan Penduduk	60	<5 jiwa/ha	5-10 jiwa/ha	>10 jiwa/ha
Kelompok Rentan				
Rasio Jenis Kelamin (10%)		>40	20-40	<20
Rasio kelompok umur rentan (10%)	40	<20	20-40	>40
Rasio penduduk miskin (10%)				
Rasio penduduk cacat (10%)				

Kerentanan Sosial = (0,6 X skor Kepadatan Penduduk) + (0,1 X rasio Jenis Kelamin) + (0,1 X rasio Kelompok Umur) + (0,1 X rasio Penduduk Miskin) + (0,1 X rasio Penduduk Cacat)

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

- c. Menentukan indeks kerentanan gempabumi diperoleh dari hasil penggabungan skor kerentanan fisik dan kerentanan sosial dengan menggunakan bobot masing-masing komponen kerentanan sebagai berikut:

$$IKG = (IKS * 40\%) + (IKF) \quad *$$

Keterangan :

IKG = indeks kerentanan gempabumi

IKS = indeks kerentanan Sosial

IKF = indeks kerentanan fisik

- d. Menentukan kerentanan wilayah terhadap gempabumi dibuat berdasarkan kalkulasi nilai bahaya, dan indeks kerentanan.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini berupa analisis deskriptif juga analisis spasial.

1. Analisis deskriptif berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang data yang didapat. Analisis ini mendeskripsikan bagaimana bahaya di wilayah Kota Bukittinggi terkait nilai *PGA*,

jenis batuan, struktur geologi, dan kemiringan lereng. Selain itu analisis deskriptif juga dilakukan untuk mendeskripsikan kerentanan wilayah terhadap gempabumi di Kota Bukit-tinggi terkait dengan sosial dan fisik bangunan.

2. Analisis spasial mendeskripsikan bagaimana sebaran tingkat bahaya wilayah Kota Bukittinggi. Metode yang digunakan dalam analisis spasial ini adalah dengan menggunakan metode overlay serta pembobotan yang ada pada penentuan wilayah rawan bahaya gempabumi di Kota Bukittinggi. Analisis dengan metode pembobotan juga dilakukan pada ketentuan kerentanan wilayah terhadap wilayah gempabumi di Kota Bukittinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

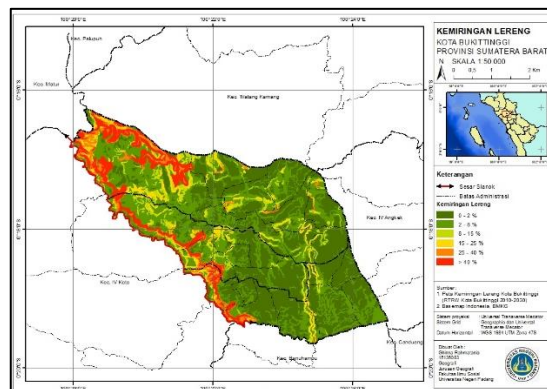
Kemiringan Lereng Kota Bukittinggi

Kota Bukittinggi memiliki kemiringan lereng dengan kisaran 0-40%. Wilayah kemiringan terbesar

adalah wilayah kemiringan dengan luas terbesar yaitu 0-2% yaitu sebesar 1.021,81 hektar atau 40,49% dari luas Kota Bukittinggi. Wilayah tersebut hampir merata di seluruh bagian Kota Bukittinggi. Karakteristik wilayah pada kemiringan lereng 0-2% tersebut adalah datar atau hampir datar, tidak ada erosi yang besar, dan dapat diolah dengan mudah dalam kondisi kering.

Wilayah kemiringan lereng dengan luas terkecil adalah 25-40% memiliki luas sebesar 105,322 hektar atau 4,17% dari luas Kota Bukittinggi.

Wilayah tersebut paling banyak tersebar di bagian utara Kota Bukittinggi yaitu di Kecamatan Mandiangin Koto Selayan. Sebagian kecil kemiringan lereng tersebut juga berada dibagian barat Kota Bukittinggi yaitu di Kecamatan Guguak Panjang dan Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh. Karakteristik wilayah pada kemiringan lereng 25-40% tersebut adalah lahan yang memiliki kemiringan lereng yang curam sampai terjal, rawan terhadap bahaya longsor dan sering terjadi erosi. Peta Kemiringan lereng bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Kota Bukittinggi

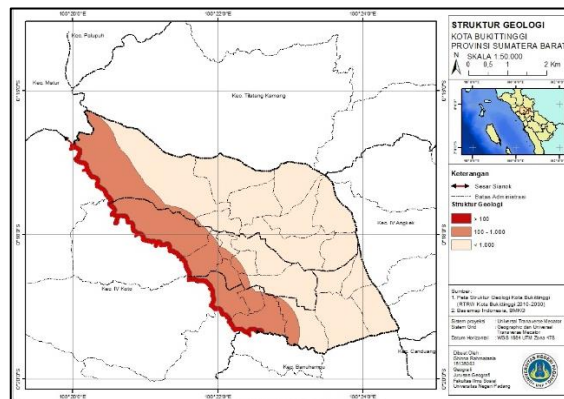
Geologi Kota Bukittinggi

Faktor geologi yang diambil dalam penelitian ini sebagai parameter adalah struktur geologi dan jenis batuan karena kedua faktor tersebut berpengaruh terhadap aktivitas gempabumi.

a. Struktur Geologi Kota Bukittinggi

Struktur geologi pada Kota Bukittinggi terbagi menjadi tiga wilayah berdasarkan jarak dari patahan yaitu wilayah dengan jarak <100 m dari patahan, 100-1000 m dari patahan dan jarak >1000 m dari patahan.

Luas terbesar dari wilayah berdasarkan jarak dari patahan adalah wilayah yang memiliki jarak >1000 m dari patahan yaitu sebesar 2.220,02 hektar atau 87,99% dari luas Kota Bukittinggi. Luas terkecil dari wilayah berdasarkan jarak dari patahan adalah wilayah yang memiliki jarak >100 m dari patahan memiliki luas sebesar 3,47 hektar atau 0,14% dari luas Kota Bukittinggi. Peta geologi bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Jarak dari Patahan/Sesar Kota Bukittinggi

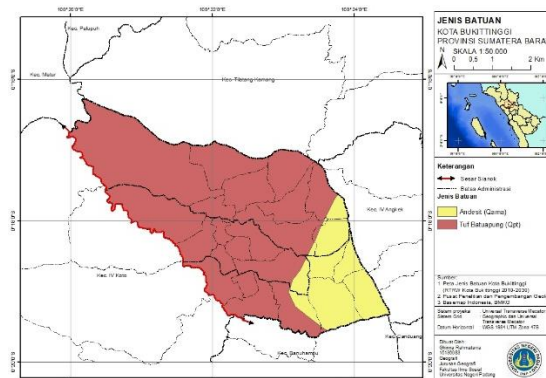
b. Jenis Batuan Kota Bukittinggi

Berdasarkan tinjauan geologi dari peta geologi wilayah Kota Bukittinggi dan sekitarnya didominasi oleh kelompok batuan beku yang berasal dari aktifitas gunung merapi, gunung singgalang dan gunung tandikat serta dari kaldera danau maninjau, jenis batuan di Kota Bukittinggi yaitu:

1) Tuf batupung dan andesit

2) Andesit dari gunung Marapi

Jenis batuan tuf batu apung memiliki luas sebesar 2.052,7 hektar, wilayah tersebut tersebar hampir di seluruh Kota Bukittinggi. Sedangkan jenis batuan Andesit dari gunung Merapi memiliki luas sebesar 471,3 hektar, wilayah tersebut berada di bagian selatan Kota Bukittinggi. Peta jenis batuan bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Jenis Batuan kota Bukittinggi

Percepatan Tanah Maksimum (PGA)

Hasil dari perhitungan rumusan *McGuire* didapatkan nilai *PGA* pada jalur Sesar Sianok dengan kekuatan gempa 6,3 Mw kedalaman 11 km, gempa 5,6 Mw kedalaman 33 km, gempa 4 Mw dengan kekuatan 7 km. Berdasarkan penelitian yang dilak-

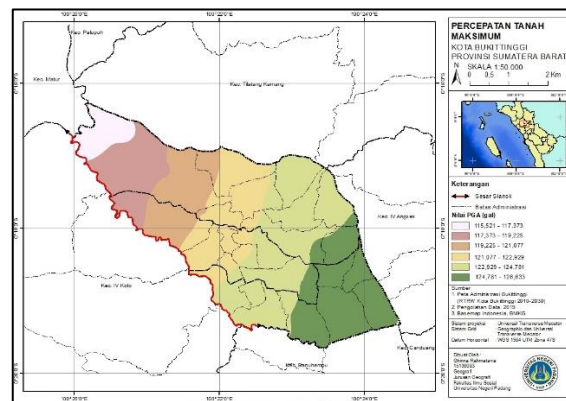
kukan dari ketiga variasi magnitudo gempa, diperoleh rentang nilai *PGA* terbesar adalah 124,781-126,633 gal memiliki luas sebesar 534,8 hektar atau 21,2% dari luas Kota Bukittinggi. Sedangkan untuk rentang nilai terkecil adalah 115,521-117,373 gal

memiliki luas sebesar 127,45 hektar atau 5,05% dari luas Kota Bukittinggi. Nilai PGA dapat dilihat pada

Tabel 4. Nilai *PGA* Berdasarkan 3 Variasi Magnitudo Gempabumi Pada Jalur Sesar Sianok

No.	PGA	Luas (Km ²)
1.	115,521-117,373	127,45
2.	117,373-119,225	293,8
3.	119,225-121,077	320,45
4.	121,077-122,929	454,66
5.	122,929-124,781	791,2
6.	124,781-126,633	534,8

Sumber: Pengolahan Data,2019



Gambar 5. Peta *PGA* Kota Bukittinggi

Bahaya Gempabumi

Berdasarkan nilai perhitungan *PGA*, struktur geologi, formasi geologi dan kemiringan lereng maka wilayah bahaya gempabumi Kota Bukittinggi terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu wilayah bahaya gempabumi rendah, sedang dan tinggi. Wilayah dengan rawan bahaya gempabumi rendah di Kota Bukittinggi memiliki luas sebesar 1.141,6 hektar atau sekitar 45% dari luas Kota Bukittinggi. Wilayah tersebut dominan berada di bagian utara hingga bagian tengah Kota Bukittinggi. Pada umumnya

tabel 4 dan peta *PGA* bisa dilihat pada gambar 5.

memiliki nilai *PGA* sebesar 115,521 – 126,633 gal, berjarak 100-1000 m dari sesar hingga berjarak jauh dari sesar, memiliki kemiringan lereng yang datar hingga curam, dan memiliki jenis batuan tuf batuapung dan andesit.

Wilayah bahaya gempabumi sedang memiliki luas sebesar 1.351,7 hektar atau 53,6% dari luas Kota Bukittinggi. Wilayah tersebut tersebar hampir merata di Kota Bukittinggi, lebih dominan berada di bagian barat hingga bagian tengah Kota Bukittinggi. Berdasarkan beberapa kombinasi variabel pembentuk wila-

yah bahaya gempa-bumi sedang, maka pada umumnya wilayah tersebut memiliki PGA sebesar 115,521 – 124,781 gal, berjarak 1 hingga 1000 m dari sesar, memiliki kemiringan lereng agak curam hingga terjal, dan memiliki jenis batuan tuf batuapung dan andesit.

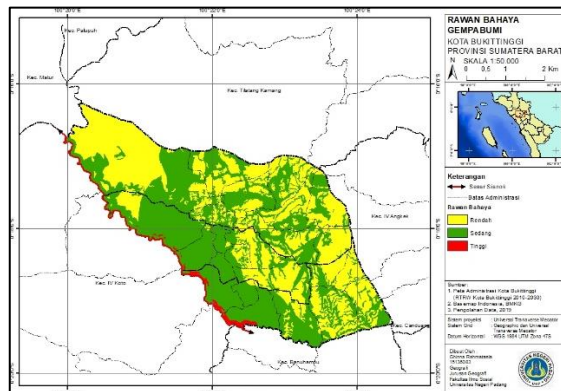
Wilayah bahaya gempabumi tinggi memiliki luas sebesar 30 hektar atau 1,2% dari luas Kota Bukittinggi. Wilayah tersebut tersebar di bagian barat Kota Bukittinggi yaitu di Kelurahan

Birugo, Belakang Balok, Kayu Kubu, dan Kelurahan Bukit Apit Puhun. Wilayah bahaya gempabumi tinggi di Kota Bukit-tinggi pada umumnya memiliki nilai PGA sebesar 121,077-124,781 gal, berjarak 1 m dari sesar, memiliki kemiringan lereng yang curam hingga terjal dan memiliki jenis batuan tuf batuapung. Luas bahaya gempabumi bisa dilihat pada tabel 5 dan peta bahaya gempabumi bisa dilihat pada gambar 6.

Tabel 5. Bahaya Gempabumi Kota Bukittinggi

No.	Bahaya	Luas (H)
1.	Tinggi	30
2.	Sedang	1.351,7
3.	Rendah	1.141,6

Sumber: Pengolahan Data, 2019



Gambar 6. Peta Bahaya Gempabumi Kota Bukittinggi

Kerentanan Sosial

Analisis kerentanan sosial merupakan proses perhitungan dari keseluruhan hasil nilai jumlah untuk parameter kepadatan penduduk rasio jenis kela-min, rasio kelompok umur,

rasio pen-duduk miskin, dan rasio penduduk cacat. Jumlah masing-masing parameter kerentanan sosial dapat dilihat pada tabel 6.

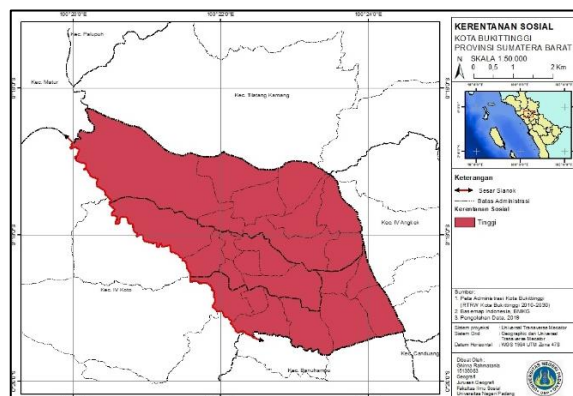
Tabel 6. Kerentanan Sosial Kota Bukittinggi

No.	Kelurahan	Kepadatan Penduduk	Rasio Jenis Kelamin	Rasio Kelompok Umur	Rasio Penduduk Miskin	Rasio Penduduk Cacat	Kerentanan Sosial
1.	Bukit Cangang Kayu Ramang	5838,30	86,16	48,16	2,05	0,0729	Tinggi
2.	Tarok Dipo	13150,68	95,18	47,66	1,66	0,0257	Tinggi
3.	Pakan Kurai	8096,55	95,40	55,39	2,89	0,0284	Tinggi
4.	Aur Tajunggang Tengah Sawah	12297,10	95,15	50,90	1,92	0,0708	Tinggi
5.	Benteng Pasar Atas	2616,07	96,12	100,96	0,48	0,0683	Tinggi
6.	Kayu Kubu	4514,29	95,81	50,15	1,81	0,0243	Tinggi
7.	Bukit Apit Puhun	2940,57	95,37	59,76	2,31	0,0184	Tinggi
8.	Pulai Anak Air	5692,05	102,14	52,57	3,15	0,0799	Tinggi
9.	Koto Selayan	1801,37	108,73	52,91	5,12	0,5352	Tinggi
10.	Garegeh	3761,54	94,98	45,80	2,09	0,0409	Tinggi
11.	Manggis Ganting	7372,31	102,88	54,53	3,08	0,0626	Tinggi
12.	campago ipuh	7080,58	100,20	49,62	3,27	0,0407	Tinggi
13.	Puhun Tembok	9315,49	94,76	45,62	3,17	0,0906	Tinggi
14.	Puhun Pintu Kabun	1788,64	95,08	50,69	2,20	0,0620	Tinggi
15.	Kubu Gulai Bancah	2972,38	86,42	49,36	2,05	0,0744	Tinggi
16.	Campaga Guguk Bulek	3860,47	96,86	51,28	2,74	0,0151	Tinggi
17.	Belakang Balok	6648,81	64,83	33,19	5,54	0,1197	Tinggi
18.	Sapiran	14194,55	92,91	44,65	2,01	0,0549	Tinggi
19.	Birugo	7288,30	88,01	44,37	0,13	0,0292	Tinggi
20.	Aur Kuning	8450,00	97,07	46,05	3,31	0,0263	Tinggi
21.	Pakan Labuah	2678,81	92,04	46,70	3,20	0,0316	Tinggi
22.	Kubu tanjung	1628,98	97,08	58,89	7,38	0,0674	Tinggi
23.	Ladang Cakiah	2716,22	96,48	55,57	8,06	0,0996	Tinggi
24.	Parit Antang	1768,29	97,82	53,76	9,10	0,1381	Tinggi

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Dari analisis diatas diketahui bahwa nilai kerentanan sosial di Kota Bukittinggi adalah 0,83. Hal ini menunjukkan bahwa kerentanan sosial di

Kota bukittinggi termasuk ke dalam kategori kelas tinggi. Peta kerentanan sosial dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Peta Kerentanan Sosial Kota Bukittinggi

Kerentanan Fisik

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kerentanan fisik merupakan proses perhitungan dari keseluruhan hasil nilai kerugian dari kerentanan

fisik parameter rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Nilai dari masing-masing parameter kerentanan fisik data dilihat pada tabel 7.

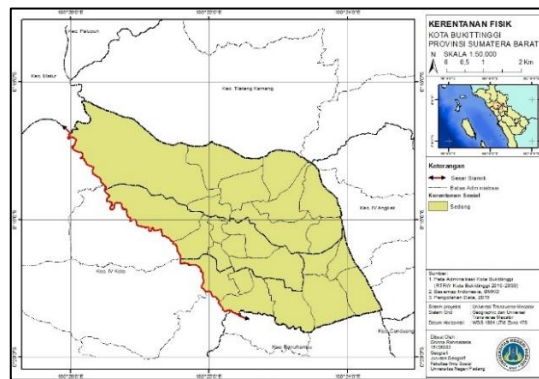
Tabel 7. Kerentanan Fisik Kota Bukittinggi

No.	Kelurahan	Rumah	Skor	Fasilitas Umum	Skor	Kerentanan Fisik
1.	Bukit Cangang Kayu Ramang	3.870.000.000	1	50,850,000	0,3	Sedang
2.	Tarok Dipo	15.125.000.000	1	93,550,000	0,3	Sedang
3.	Pakan Kurai	18.480.000.000	1	33,700,000	0,3	Sedang
4.	Aur Tajungkang Tengah Sawah	7.830.000.000	1	30,900,000	0,3	Sedang
5.	Benteng Pasar Atas	1.870.000.000	1	15,900,000	0,3	Sedang
6.	Kayu Kubu	8.010.000.000	1	15,800,000	0,3	Sedang
7.	Bukit Apit Puhun	15.630.000.000	1	48,400,000	0,3	Sedang
8.	Pulai Anak Air	22.130.000.000	1	17,250,000	0,3	Sedang
9.	Koto Selayan	3.770.000.000	1	9,600,000	0,3	Sedang
10.	Garegeh	9.830.000.000	1	3,550,000	0,3	Sedang
11.	Manggis Ganting	11.970.000.000	1	9,300,000	0,3	Sedang
12.	campago ipuh	17.500.000.000	1	16,000,000	0,3	Sedang
13.	Puhun Tembok	9.590.000.000	1	8,550,000	0,3	Sedang
14.	Puhun Pintu Kabun	23.690.000.000	1	24,450,000	0,3	Sedang
15.	Kubu Gulai Bancah	12.940.000.000	1	24,100,000	0,3	Sedang
16.	Campaga Guguk Bulek	15.090.000.000	1	21,400,000	0,3	Sedang
17.	Belakang Balok	5.560.000.000	1	27,700,000	0,3	Sedang
18.	Sapiran	5.810.000.000	1	63,950,000	0,3	Sedang
19.	Birugo	17.200.000.000	1	24,400,000	0,3	Sedang
20.	Aur Kuning	20.370.000.000	1	14,950,000	0,3	Sedang
21.	Pakan Labuah	4.490.000.000	1	8,700,000	0,3	Sedang
22.	Kubu tanjung	3.090.000.000	1	8,250,000	0,3	Sedang
23.	Ladang Cakiah	1.550.000.000	1	3,250,000	0,3	Sedang
24.	Parit Antang	4.320.000.000	1	6,550,000	0,3	Sedang

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Dari analisis diatas diketahui bahwa nilai kerentanan fisik di Kota Bukittinggi adalah 0,49. Hal ini menunjukkan bahwa kerentanan fisik

di Kota bukittinggi termasuk ke dalam kategori kelas sedang. Peta kerentanan fisik dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Peta Kerentanan Fisik Kota Bukittinggi

Indeks Kerentanan

Indeks kerentanan adalah dari hasil penggabungan skor kerentanan sosial dan kerentanan fisik dengan menggunakan bobot masing-masing komponen kerentanan. Hasil perhitungan kerentanan sosial Kota Bukittinggi sebesar 0,83, hal ini termasuk dalam kategori kerentanan sosial kelas Tabel 8. Kelas Skoring Indeks Kerentanan

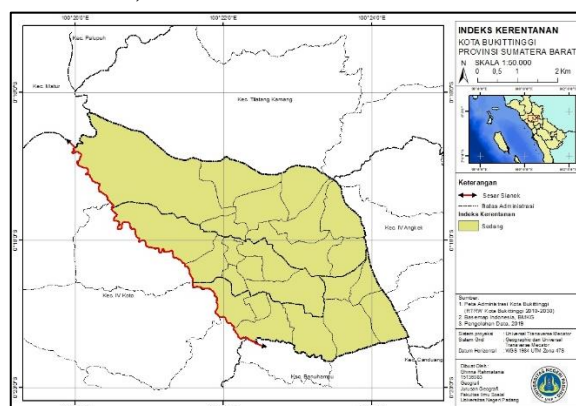
tinggi dengan skor 1. Hasil perhitungan kerentanan fisik Kota Bukittinggi sebesar 0,49, hal ini menunjukkan bahwa kerentanan fisik di Kota Bukittinggi termasuk ke dalam kategori kelas sedang dengan skor 0,6. Kelas indeks bahaya dapat dilihat pada tabel 8.

Kelas	Nilai	Skor
Rendah	1	0,3
Sedang	2	0,6
Tinggi	3	1,0

Sumber: Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

Dari analisis diatas dapat diketahui bahwa kota bukittinggi memiliki indeks kerentanan sedang dengan nilai skor sebesar 0,48. Peta

Indeks kerentanan di Kota Bukittinggi dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Peta Indeks Kerentanan Kota Bukittinggi

Kerentanan Wilayah Gempabumi

Berdasarkan wilayah bahaya gempabumi, dan indeks kerentanan pada daerah penelitian maka kerentanan wilayah terhadap gempabumi di Kota Bukittinggi terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu kerentanan rendah, kerentanan sedang dan kerentanan tinggi. Kerentanan wilayah gempabumi tinggi memiliki luas wilayah sebesar 255,14 hektar atau 10% dari luas Kota Bukittinggi. Faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan wilayah tinggi yaitu setiap kelurahan tersebut memiliki wilayah bahaya gempabumi yang tinggi hingga sedang, tingkat kerentanan tinggi pada variabel kerentanan sosial dan memiliki tingkat kerentanan sedang pada kerentanan fisik.

Kerentanan wilayah gempabumi sedang memiliki luas wilayah sebesar 2.131,6 hektar atau 85% dari

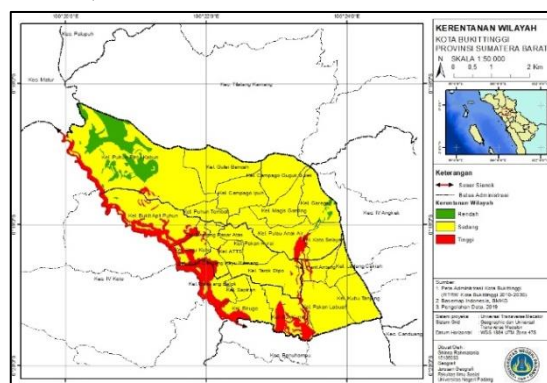
luas Kota Bukittinggi. Faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan wilayah sedang yaitu di setiap kelurahan tersebut memiliki wilayah bahaya gempabumi yang sedang hingga rendah, tingkat kerentanan tinggi pada variabel kerentanan sosial dan memiliki tingkat kerentanan sedang pada kerentanan fisik.

Kerentanan wilayah gempabumi rendah memiliki luas wilayah sebesar 136,6 hektar atau 5% dari luas Kota Bukittinggi. Faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan wilayah rendah yaitu disetiap kelurahan tersebut memiliki wilayah bahaya gempabumi yang rendah, tingkat kerentanan tinggi pada variabel kerentanan sosial dan memiliki tingkat kerentanan sedang pada kerentanan fisik.

Tabel 9. Kerentanan Wilayah Kota Bukittinggi

No.	Rawan Bahaya	Luas (H)
1.	Tinggi	255,1
2.	Sedang	2.131,6
3.	Rendah	136,6

Sumber: Pengolahan Data, 2019



Gambar 10. Peta Kerentanan Wilayah Gempabumi Kota Bukittinggi

KESIMPULAN

Tingkat kerentanan wilayah terhadap gempa bumi di Kota Bukittinggi dipengaruhi oleh kondisi fisik berupa wilayah bahaya gempa bumi dan kondisi sosial dan fisik bangunan. Kerentanan wilayah terhadap gempa bumi di Kota Bukittinggi terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu kerentanan rendah, kerentanan sedang dan kerentanan tinggi. Kerentanan wilayah gempa bumi tinggi memiliki luas wilayah sebesar 1255,14 hektar atau 10% dari luas keseluruhan. Kerentanan wilayah gempa bumi sedang memiliki luas sebesar 2.131,6 hektar atau 85% dari luas keseluruhan. Kerentanan wilayah gempa bumi rendah memiliki luas wilayah sebesar 136,6 hektar atau 5% dari luas keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bulletin Geofisika. 2016. BMKG Stasiun Geofisika Klas I Padang Panjang.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geo-fisika. 2018. *Katalog Gempabumi signifikan dan merusak 1821-2017 per tahun*. Jakarta: Pusat Gempabumi dan Tsunami BMKG
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengajian Resiko Bencana*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi. 2018. *Kota Bukit-tinggi Dalam Angka*. Padang: BPS
- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan Rawan Gempa Bumi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no.21/prt/ m/2007*. Jakarta.
- Pramono, S. (2003). *Perhitungan percepatan tanah maksimum daerah Bengkulu dan sekitarnya*. Tugas Akhir. Jakarta: Dapartemen Perhubungan Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Akademi Meteorologi dan Geofisika.
- Sugiyono. 2012. *“Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D”*. Bandung: Alfabeta