

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BENCANA GEMPA BUMI DENGAN PENDEKATAN PGA UNTUK MITIGASI BENCANA

Suryo Atmojo¹, Isnaini Muhandis²

**^{1,2} Universitas Wijaya Putra
Surabaya, Indonesia
suryoatmojo@uwp.ac.id
imuhandhis@gmail.com**

Abstrak

Indonesia termasuk daerah kegempaan aktif dimana tercatat dari tahun 1996 hingga 2018 bulan oktober tercatat sudah terjadi 5625 kejadian dengan magnitudo minimal 5.0 SR. Berdasarkan siaran pers pada tanggal 7 agustus 2018 oleh BNPB Nasional dari laporan Posko Penanganan Gempabumi Lombok Utara, dampak gempabumi ini telah merenggut 105 jiwa sebanyak 78 jiwa dari Kabupaten Lombok Utara, 2 jiwa dari Kabupaten Lombok Tengah, 3 jiwa dari Kabupaten Lombok Timur, 16 jiwa dari Kabupaten Lombok Barat, 4 jiwa dari Kota Mataram dan 2 jiwa dari Provinsi Bali. Semua korban jiwa adalah WNI yang tertimpa karena runtuhnya bangunan. Selain itu, data sementara tercatat sebanyak 236 orang yang mengalami luka-luka dan ribuan masyarakat berada pada Pos Pengungsian. Berdasarkan informasi BNPB pada tanggal 28 September 2018 Telah terjadi gempa dengan kekuatan 7,7 dengan pusat gempa 10 km pada 27 km Timur Laut Donggala, Sulawesi Tengah pada 28/9/2018 pukul 17.02 WIB. Sumber gempa berasal dari Sesar Palu Karo. BMKG telah mengaktifasi peringatan dini tsunami pada 28/9/2018 pukul 17.07 WIB. Berdasarkan kejadian gempa bumi yang terjadi di Indonesia maka diperlukan peta analisis risiko bencana dalam skala detail untuk keperluan perencanaan wilayah dan pembangunan infrastruktur yang berbasiskan informasi potensi bencana yang memadai.

Kata Kunci: Gempa, Sistem, SIG, Bencana

Abstract

Indonesia is one of the active seismic regions where from October 1996 to 2018 October 5625 was recorded with a minimum magnitude of 5.0 SR. Based on a press release on August 7, 2018 by BNPB precisely the North Lombok Earthquake Handling Post, the earthquake impact claimed 105 lives as many as 78 people from North Lombok District, two from Central Lombok District, three from East Lombok District, sixteen from District West Lombok, four people from the city of Mataram and two from the province of Bali. All of the fatalities were Indonesian citizens who were crushed because of the building collapse. Besides preliminary data, there were 236 people who were injured and thousands of people were in the Evacuation Post. Based on BNPB information on September 28, 2018 an earthquake with a magnitude of 7.7 with an epicenter of 10 km on 27 km Northeast of Donggala, Central Sulawesi on 28/9/2018 at 17.02 WIB. The source of the earthquake came from the Palu Karo Fault. BMKG has activated the tsunami early warning on 28/9/2018 at 17.07 WIB. Based on the earthquake events that occurred in Indonesia, it is necessary to map a disaster risk analysis in a detailed scale for the purposes of regional planning and infrastructure development based on adequate information on potential disasters.

Keywords: Earthquake, System, GIS, Disaster.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah kegempaan aktif dimana selama tahun 1976-2006 sudah terjadi 3.486 gempabumi dengan magnitudo lebih dari 6,0 SR (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2012). Penelitian Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) sejak tahun 1991-2009 (19 tahun) telah terjadi 27 kali gempabumi merusak dan 13 kali gempabumi menimbulkan tsunami. Kalau dirata-ratakan dan pembulatan, Indonesia mengalami kejadian gempabumi sebanyak 2 kali dan tsunami 1 kali setiap tahunnya. Pada tahun 2009 terjadi gempa bumi yang merusak daerah Papua, Tasikmalaya, Padang, dan Ujung Kulon (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2012). Gempa bumi dengan skala besar dapat mengakibatkan munculnya korban jiwa serta kerugian materi sangat parah (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2012). Gempabumi Padang 30 September 2009 berkekuatan 7,9 Skala Richter (SR) kerugiannya mencapai Rp 4,8 trilyun dengan korban tewas 1.195 orang, total rumah rusak sebanyak 271.540 unit. Gempabumi disertai tsunami di Aceh 2004 menelan korban hampir 300.000 jiwa di Indonesia, Thailand, India, Srilanka, Maldive, dan Afrika. Tidak hanya itu, kekuatan gempabumi yang lebih kecil di Yogyakarta 2006 dengan magnitudo hanya 6,3 SR pun bisa menimbulkan korban cukup banyak. Tercatat data korban di Kota Yogyakarta sebanyak 4.772 orang meninggal dunia, 17.772 orang luka-luka, dan kerusakan. Gempa Bumi yang baru saja terjadi di Indonesia pada tahun 2018 adalah kejadian gempa bumi di Lombok yaitu pada tanggal 5 Agustus 2018. Berdasarkan siaran pers pada tanggal 7 Agustus 2018 oleh BNPB Nasional dari laporan Posko Penanganan Gempabumi Lombok Utara, dampak gempabumi ini telah merenggut 105 jiwa sebanyak 78 jiwa dari Kabupaten Lombok Utara, 2 jiwa dari Kabupaten Lombok Tengah, 3 jiwa dari Kabupaten Lombok Timur, 16 jiwa dari Kabupaten Lombok Barat, 4 jiwa dari Kota

Mataram dan 2 jiwa dari Provinsi Bali. Semua korban jiwa adalah WNI yang tertimpa karena runtuh bangunan. Selain itu, data sementara tercatat sebanyak 236 orang yang mengalami luka-luka dan ribuan masyarakat berada pada Pos Pengungsian.

Gempa bumi (earthquake) adalah peristiwa bergetar atau bergoncangnya bumi karena pergerakan/pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Sifat gempabumi selalu datang secara mendadak dan mengejutkan sehingga menimbulkan kepanikan umum yang luar biasa karena sama sekali tidak terduga sehingga tidak ada seorang pun yang sempat mempersiapkan diri. Berdasarkan kejadian gempa bumi yang terjadi di Indonesia maka:

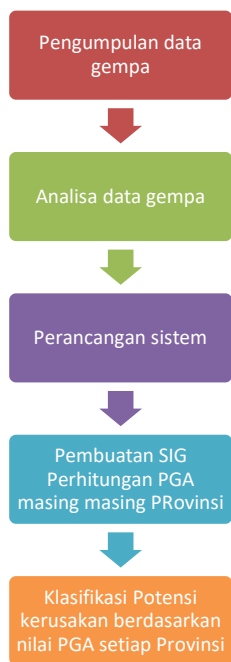
1. Perlunya peta analisis risiko bencana dalam skala detail untuk keperluan perencanaan wilayah dan pembangunan infrastruktur yang berbasis informasi potensi bencana yang memadai.
2. Pentingnya peningkatan kesadaran masyarakat untuk membangun bangunan dengan kaidah rekayasa yang baik. Terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan dengan potensi bencana tinggi seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, Padang, Bali, dll.

Untuk pembangunan infrastruktur strategis (jembatan bentang panjang, bendungan, kereta cepat, dll) diperlukan kajian kebencanaan khusus dengan mempertimbangan kondisi *site* yang spesifik

METODE PENELITIAN

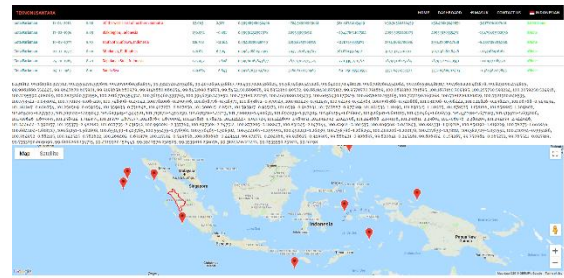
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan, yang mana penelitian ini diarahkan untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Penelitian terapan dilakukan dengan tujuan menerapkan, menguji, dan mengevaluasi masalah-masalah praktis sehingga dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, baik secara individual maupun kelompok. Masalah penelitian terapan ditetapkan untuk mencari solusi yang dapat dimanfaatkan manusia. Penelitian terapan ini mempunyai nilai yang sama dengan riset dasar karena peneliti harus mempunyai pengetahuan dalam mengolah data secara statistik. Penelitian yang akan dilakukan adalah Sistem Informasi Geografis bencana gempa bumi dengan pendekatan *peak ground acceleration* untuk mitigasi bencana gempa, dengan penelitian terapan maka data dan metode perhitungan yang ada akan di implementasikan kedalam sistem atau aplikasi untuk mengolah data - data yang ada sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna. Berikut tahapan dalam penelitian ini :



HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa system informasi geografis dimana dapat menggali informasi gempa di Indonesia serta menghasilkan perhitungan PGA untuk masing masing provinsi berdasarkan klasifikasi potensi kerusakan.



Gambar 1. Sistem perhitungan PGA provinsi sumatera bara

Pada gambar 1, menunjukkan system informasi kejadian gempa pada provinsi sumatera barat dimana data dari kejadian gempa tersebut dihitung nilai PGA untuk masing masing kejadian terhadap koordinat provinsi sumatera barat.

Berikut table jumlah kejadian gempa dengan potensi kerusakan dimulai dari potensi kerusakan ringan hingga potensi kerusakan berat.

Table 1. kejadian gempa dengan potensi kerusakan masing masing provinsi

No.	Provinsi	Potential Damage				
		1	2	3	4	5
1	Provinsi Aceh	78	35	13	49	1
2	Provinsi Sumatera Utara	11	1	10	0	0
3	Provinsi Sumatera Barat	695	65	4	0	0
4	Provinsi Riau	0	1	0	0	0
5	Provinsi Jambi	8	2	0	0	0
6	Provinsi Sumatera Selatan	7	0	1	0	0
7	Provinsi Bengkulu	21	2	0	0	0
8	Provinsi Lampung	0	0	0	0	0
9	Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	0	0	0	0	0
10	Provinsi Kepulauan Riau	0	0	0	0	0
11	Provinsi DKI Jakarta	4	8	0	0	0

12	Provinsi Jawa Barat	<u>13</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
13	Provinsi Jawa Tengah	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
14	Provinsi DI Yogyakarta	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
15	Provinsi Jawa Timur	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
16	Provinsi Banten	<u>15</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
17	Provinsi Bali	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
18	Provinsi Nusa Tenggara Barat	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
19	Provinsi Nusa Tenggara Timur	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>0</u>
20	Provinsi Kalimantan Barat	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
21	Provinsi Kalimantan Tengah	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
22	Provinsi Kalimantan Selatan	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
23	Provinsi Kalimantan Timur	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
24	Provinsi Sulawesi Utara	<u>58</u>	<u>8</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
25	Provinsi Sulawesi Tengah	<u>19</u>	<u>13</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
26	Provinsi Sulawesi Selatan	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
27	Provinsi Sulawesi Tenggara	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
28	Provinsi Gorontalo	<u>24</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>0</u>
29	Provinsi Sulawesi Barat	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
30	Provinsi Maluku	<u>16</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
31	Provinsi Maluku Utara	<u>14</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

32	Provinsi Papua Barat	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
33	Provinsi Papua	<u>103</u>	<u>21</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>12</u>

Keterangan

1 : *very light*

2 : *light*

3 : *moderate*

4 : *moderate to heavy*

5 : *heavy*

Dari hasil tersebut, ditemukan ada 5 provinsi dengan jumlah potensi kerusakan terbanyak berdasarkan perhitungan PGA seperti pada table di bawah ini.

Tabel 2. Jumlah kejadian gempa setiap provinsi

no	provinsi	jumlah kejadian
1	Provinsi Sumatera Barat	764
2	Provinsi Aceh	176
3	Provinsi Papua	141
4	Provinsi Sulawesi Utara	66
5	Provinsi Sulawesi Tengah	37

Untuk kemungkinan potensi kerusakan skala satu atau *very light*, peringkat pertama dimiliki oleh provinsi sumatera barat dengan 695 kejadian, diikuti oleh provinsi papua sebanyak 103 kejadian, dan urutan ketiga yaitu provinsi DI. Aceh dengan 78 kejadian. Kemungkinan potensi kerusakan skala dua atau *light* di urutan pertama adalah provinsi sumatera barat dengan 65 kejadian lalu diikuti oleh DI Aceh sebanyak 35 kejadian dan untuk urutan ketiga yaitu provinsi papua dengan 21 kejadian. Pada kemungkinan kerusakan skala 3 atau *moderate*, urutan pertama yaitu provinsi aceh dengan 13 kejadian, pada urutan kedua yaitu provinsi sumatera barat dengan 10 kejadian dan untuk urutan ketiga yaitu provinsi papua dengan 5 kejadian. Pada kemungkinan skala 4 atau *moderate to heavy* di urutan pertama yaitu provinsi DI. Aceh dengan 49 kejadian, lalu di urutan kedua yaitu provinsi Sulawesi tengah

dengan 3 kejadian dan pada urutan ketiga yaitu provinsi Sulawesi barat dengan 2 kejadian. Pada kemungkinan skala 5 atau *heavy* di urutan pertama yaitu provinsi papua dengan 12 kejadian, di urutan kedua dan ketiga diikuti oleh provinsi maluku dan provinsi DI Aceh sama sama dengan 1 kejadian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapatkan, dapat disimpulkan system informasi geografis ini dapat membantu memvisualisasikan letak gempa di sekitar provinsi di Indonesia dengan mengintegrasikannya dengan letak provinsi, serta system ini dapat menghitung nilai PGA dari masing-masing gempa terhadap provinsi di Indonesia. Perhitungan PGA pada system ini menghasilkan data dimana dari seluruh perhitungan PGA masing masing provinsi disimpulkan ada 5 provinsi dengan jumlah kejadian terbanyak yaitu sumatera barat, aceh, papua, Sulawesi utara dan Sulawesi tengah. Dari data perhitungan yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dikembangkan kembali menjadi lebih kompleks dengan lebih banyak data gempa dengan $mag < 7$ sehingga data lebih kompleks dan mempertimbangkan potensi tsunami untuk masing masing provinsi di indonesia. Diharapkan system informasi geografis ini dapat terus dikembangkan serta diintegrasikan dengan system penunjang keputusan sehingga visualisasi serta data yang dihasilkan dapat menjadi landasan pengembangan suatu daerah khususnya 5 provinsi dengan jumlah kejadian terbanyak guna membantu penentuan jenis konstruksi bangunan di daerah.

DAFTAR PUSTAKA

A. M., a. R., & sofyan, a. F. (2015). Analisis sistem informasi geografis untuk bencana gempa bumi terintegrasi di daerah istimewa yogyakarta. Jurnal ilmiah dasi , 19.

A. P., purwanto, m. S., & a. W. (2017). Identifikasi percepatan tanah maksimum (pga) dan erentanan tanah menggunakan metode mikrotremor i jalur sesar kendeng. Jurnal geosaintek, 107.

Badan meteorologi klimatologi dan geofisika. (2012). Gempa bumi edisi populer. Jakarta: badan meteorologi klimatologi dan geofisika.

D. P., a. E., & y. S. (2017). Sistem informasi geografis pemetaan percepatan getaran tanah dan tingkat resiko kerusakan gempa bumi dengan menggunakan metode gutenbergrichter dan intensitas skala mercalli (studi kasus : provinsi bengkulu). Jurnal rekursif, 11.

D. P., r. N., & a. B. (2017). Estimasi intensitas gempa bumi dan percepatan tanah maksimum kota padang berdasarkan data historis gempa 1976 – 2016 di wilayah mentawai. Jurnal ilmu fisika, 110.

E. I., & e. W. (2012). Zonasi daerah bahaya kegempaan dengan pendekatan peak ground acceleration (pga). Seminar nasional informatika (hal. E-14). Yogyakarta: upn "veteran" yogyakarta.

Kapojos, c. G., g. T., & g. P. (2015). Analisis percepatan tanah maksimum dengan menggunakan rumusan esteva dan donovan (studi kasus pada semenanjung utara pulau sulawesi). Jurnal ilmiah sains, 99.

Tim pusat studi gempa nasional. (2017). Peta sumber dan bahaya gempa indonesia tahun 2017. Bandung: pusat litbang perumahan dan pemukiman.