



PERENCANAAN JALUR EVAKUASI BENCANA ERUPSI GUNUNG MARAPI DI KECAMATAN CANDUANG KABUPATEN AGAM

Rina Fitriani¹, Triyatno²

Program Studi Geografi FIS Universitas Negeri Padang

Email : rinafi47@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan : 1) Menentukan jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam, 2) Menentukan potensi tempat evakuasi yang tersedia di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam, 3) Menghitung daya tampung tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam. Jenis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, adapun teknik analisisnya yaitu *Closest Facility Analyst* yang ada pada *Network Analyst*. Hasil penelitian yaitu 1) Kecamatan Canduang terdapat 105 jalur evakuasi menuju 41 titik tempat evakuasi, jalur evakuasi dipertimbangkan dari tujuh variabel yaitu Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Marapi, panjang jalan, lebar jalan, bahan jalan / pekeras jalan, kondisi jalan, tidak adanya jembatan dan arah penunjuk jalan. 2) Semua Tempat Evakuasi di Kecamatan Canduang berpotensi tinggi untuk dijadikan tempat evakuasi sementara dengan skor 11 – 13. Daya tampung tempat evakuasi berjumlah 10.629 orang / jiwa atau 46 % dari jumlah total penduduk yaitu 22.533 orang / jiwa. Berdasarkan hasil penelitian jalur evakuasi dan potensi tempat evakuasi sudah optimal sedangkan daya tampung tempat evakuasi belum optimal sehingga dibutuhkan penambahan tempat evakuasi.

Kata kunci : Jalur evakuasi, Potensi tempat evakuasi, Daya tampung

ABSTRACT

This study aims to: 1) Determine the evacuation route for Mount Marapi in Canduang District, Agam Regency, 2) Determine the potential evacuation sites available on the Mount Marapi evacuation route in Canduang District, Agam Regency, 3) Calculate the capacity of evacuation sites on the Mount Marapi evacuation route in the District. Canduang, Agam Regency. This type of research uses quantitative methods, while the analysis technique is the Closest Facility Analyst on the Network Analyst. The results of the study are 1) Canduang District there are 105 evacuation routes to 41 evacuation points, evacuation routes are considered from seven variables, namely the Mount Marapi Disaster Prone Area (KRB), road length, road width, road materials / road pavers, road conditions, absence of bridges and directions. 2) All Evacuation Places in Canduang District have high potential to be used as temporary evacuation sites with a score of 11 – 13. 3) The capacity of evacuation sites is 10,629 people / person or 46% of the total population of 22,533 people / person. Based on the results of the research, the evacuation route and the potential of the evacuation site are optimal, while the capacity of the evacuation site is not optimal so that additional evacuation sites are needed.

Keywords: Evacuation route, Potential evacuation site, Capacity.

¹Mahasiswa Jurusan Geografi FIS UNP

²Dosen Jurusan Geografi FIS UNP

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang wilayahnya memiliki daerah rawan bencana. Menurut BNPB (2010) ada 13 jenis bencana yang selalu mengancam negeri kepulauan, yaitu bencana geologi meliputi Gempa Bumi, Tsunami, Erupsi Gunung Berapi, Bencana Hidrometeorologi seperti Banjir, Tanah Longsor, Kekeringan, Kebakaran Lahan dan Hutan, Puting Beliung dan Gelombang Pasang, Bencana Biologi meliputi Wabah Penyakit dan Bencana Sosial meliputi Konflik Sosial dan Terorisme.

Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun sehingga menimbulkan risiko atau bahaya terhadap kehidupan manusia, baik kerugian harta benda maupun korban manusia (Nugroho.dkk.2009). Indonesia terletak di tiga lempeng aktif dunia yang menyebabkan Indonesia penuh dengan aktivitas tektonik dan vulkanis. Salah satu bencana yang selalu hadir dan menyebabkan kerugian yang besar adalah bencana letusan gunung api. Bencana letusan gunung api adalah bencana yang sering terjadi di Indonesia karena Negara Indonesia berada pada jalur *The ring of fire*. Indonesia berada pada lempeng tektonik aktif yang memiliki gunung api aktif dari Sabang sampai Merauke

yang dapat berkemungkinan meletus waktu tak tertentu.

Gunung Marapi merupakan gunung api aktif di wilayah Sumatera Barat, sehingga apabila terjadi erupsi / letusan akan berdampak pada kondisi sosial maupun kondisi ekonomi masyarakat di kawasan tersebut. Data dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) menunjukkan bahwa pada tanggal 1 Januari – 18 Januari 2016 terjadi beberapa aktivitas di Gunung Marapi diantaranya satu kali gempa hembusan, sepuluh kali gempa tremor (Tre), tiga puluh tiga kali gempa tornello (Tor), sembilan kali gempa vulkanik dangkal (VB), satu kali vulkanik dalam (VA), tujuh kali gempa tektonik lokal (TL) dan sembilan kali gempa tektonik jauh (TJ).

Aktivitas Gunung Marapi meningkat dari Bulan Desember tahun 2015, masyarakat di sekitar Gunung Marapi pada radius 3 km dari kawah / puncak, mengingat kawah sebagai pusat letusan dan sumber keluarnya gas – gas vulkanik yang dapat membahayakan bagi kehidupan. Akibat yang dapat ditimbulkan oleh bencana Gunung Marapi dapat mempengaruhi kondisi sosial maupun kondisi ekonomi masyarakat di kawasan tersebut. Karakteristik letusan Gunung Marapi

berupa letusan secara eksplosif maupun efusif dengan masa istirahat rata – rata 4 tahun. Kegiatannya tidak selalu terjadi pada kawah yang sama, tetapi bergerak membentuk garis lurus dengan arah timur – barat daya antara Kawah Tuo hingga Kawah Bongsu. Sejak awal tahun 1987 sampai sekarang letusannya bersifat eksplosif dan sumber letusannya hanya berpusat di Kawah Verbeek. Letusan disertai suara gemuruh, abu, pasir, lapili dan kadang - kadang juga diikuti oleh lontaran material pijar dan bom vulkanik (Rasyid, 1990).

Peningkatan status Gunung Marapi akan meningkatkan potensi bencana letusan yang akan terjadi. Bencana ini akan selalu membahayakan bagi masyarakat yang tinggal di dekat kawasan gunung berapi terutama pada lereng Gunung Marapi. Bencana yang dimiliki gunung berapi terbagi menjadi dua jenis, yaitu potensi bahaya utama yang berpengaruh langsung (primer) dan bahaya ikutan yang tidak berpengaruh secara langsung (sekunder). Potensi bahaya utama antara lain awan panas, lontaran material (pijar), hujan abu lebat, lelehan lava, gas vulkanik beracun (CO, SO₂, CO₂, H₂S dll), sedangkan potensi bahaya sekunder antara lain yaitu banjir lahar, lahar hujan, banjir bandang dan longsor vulkanik (Noor, 2011).

Gunung Marapi memiliki potensi letusan yang besar, sehingga untuk meminimalisasi dampak dari bencana diperlukan upaya mitigasi bencana, agar masyarakat siap siaga dan tanggap sebelum bencana dan ketika terjadi bencana dan pasca bencana. Pembuatan peta jalur evakuasi menjadi hal yang penting dalam kaitan mitigasi bencana sebelum datangnya bencana. Berdasarkan latar belakang di atas mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi Di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam.”**

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, karena data yang diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data dengan menggunakan metode *Network Analyst*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh wilayah Kecamatan Canduang dan sampelnya adalah *total sampling* terhadap segmen jalan yang berpotensi menjadi jalur evakuasi, sebaran sarana yang berpotensi menjadi titik kumpul evakuasi.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menentukan jalur evakuasi yaitu *Closest Facility Analyst*

yang ada pada *Network Analyst*, *Closest Facility Analyst* merupakan ekstensi yang digunakan untuk menemukan fasilitas tempat evakuasi mana yang paling dekat. Setelah menemukan tempat evakuasi, maka ekstensi akan menampilkan rute yang terbaik menuju tempat evakuasi tersebut.

Menggunakan peta hasil overlay dari peta administrasi Kecamatan Canduang, Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Marapi, peta jalan Kecamatan Canduang dan peta sebaran tempat evakuasi dan juga mempertimbangkan delapan variabel yaitu Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Marapi, panjang jalan, lebar jalan, pekeras jalan, kondisi jalan, ada tidak adanya jembatan dan arah jalan. Jalur terdekat didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$Waktu = \frac{Jarak (Km)}{Kecepatan (\frac{Km}{Jam})}$$

Jalur evakuasi juga melihat pada kecepatan rata - rata berjalan yaitu 0,92 m/dtk menjadi 3,312 km/jam dan kecepatan kecepatan berlari 2,5 m/dtk menjadi 9 km/jam.

Tempat evakuasi yang berpotensi untuk dijadikan tempat evakuasi yaitu sekolah, mesjid dan kantor pemerintahan. Sebaran tempat evakuasi dihitung menggunakan rumus *kingma* sebagai berikut :

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Ki = kelas interval

Xt = total jumlah skor tertinggi

Xr = total jumlah skor terendah

K = jumlah kelas yang diinginkan

Tabel skor penentuan sebaran potensi tempat evakuasi disajikan sebagai berikut :

Tabel 1. kriteria skor jarak lokasi tempat evakuasi dari jalan utama

No	Jarak	Skor
1.	0 – 500 meter	4
2.	500 – 1000 meter	3
3.	1000 – 2000 meter	2
4.	2000 – 2500 meter	1

Sumber : Lumbun Batu *et al.*,2017 dengan modifikasi

Tabel 2. kriteria skor jarak lokasi tempat evakuasi dari sarana kesehatan

No	Jarak	Skor
1.	0– 500 meter	4
2.	500 – 1000 meter	3
3.	1000 - 1500 meter	2
4.	>1500 meter	1

Sumber : Lumbun Batu *et al.*,2017, dengan modifikasi

Tabel 3. kriteria skor kelengkapan lokasi tempat evakuasi terhadap fasilitas bangunan, air bersih, listrik dan sanitasi

No	Jarak	Skor
1.	lengkap (bangunan, air bersih, listrik dan sanitasi)	5
2.	tidak memiliki salah satu dari 4 fasilitas	4
3.	tidak memiliki 2 dari 4 fasilitas	3
4.	tidak memiliki 3 dari 4 fasilitas	2
5.	tidak memiliki semua fasilitas	1

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No. 7 Tahun 2008, dengan modifikasi

Tabel 4. Klasifikasi potensi tempat evakuasi

No	Total Skor	Kelas
1.	11 – 13	Tinggi
2.	7 – 10	Sedang
3.	3 – 6	Rendah

Sumber : Hasil perhitungan peneliti, 2018

Daya tampung dihitung untuk melihat jumlah penduduk dalam satu kecamatan yang mampu ditampung oleh tempat evakuasi dengan menggunakan rumus :

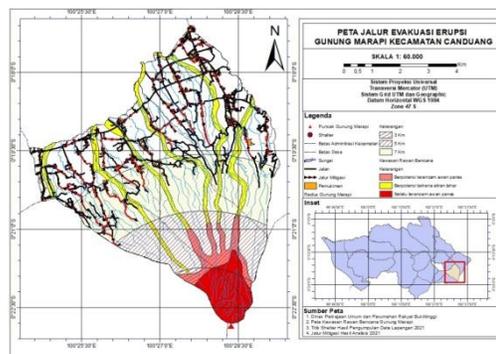
$$\frac{\text{Luas lahan pengungsian}}{\text{standar luasan}}$$

Tempat sarana untuk hunian sementara bagi masyarakat minimal berukuran 3 m²/orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perencanaan Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi

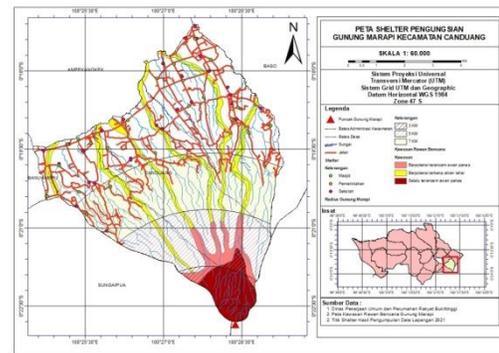
Jalur evakuasi dihasilkan dari proses tumpang susun (*overlay*) dari peta administrasi Kecamatan Canduang, Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Marapi, peta jalan Kecamatan Canduang dan peta sebaran sarana pengungsi. Hasil pengolahan data dari tujuh variabel dengan menggunakan *Closest Facility Analyst*. Hasil analisis Kecamatan Canduang memiliki total 105 jalur evakuasi menuju 41 titik tempat evakuasi, jarak jalan atau jarak tempuh menuju tiap tempat evakuasi berbeda - beda, ada yang panjang dan ada yang pendek, sebagian ada tempat evakuasi yang tidak memiliki jalur evakuasi hal disebabkan karena adanya titik tempat evakuasi yang berdekatan dan berada pada tempat pemukiman, dan tempat evakuasi disana bisa mencakup pemukiman di sekitarnya. Peta jalur evakuasi dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Peta Jalur Evakuasi Gunung Marapi

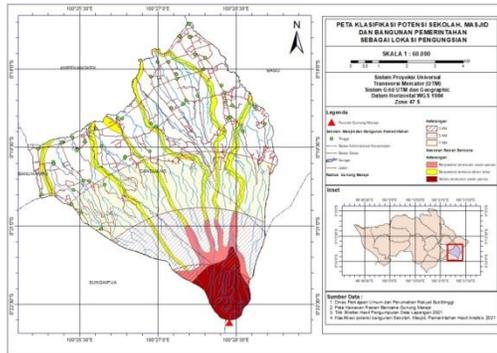
2. Potensi Tempat Evakuasi di Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi

Kecamatan Canduang memiliki 50 tempat evakuasi yang tersebar di tiga nagari yang terdiri dari 21 mesjid, 2 gedung pemerintahan dan 27 gedung sekolah, gambaran mengenai titik tempat evakuasi dilihat dengan menggunakan titik koordinat yang diambil langsung ke lapangan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Skor penentuan potensi tempat evakuasi parameter yang digunakan yaitu jarak lokasi tempat evakuasi dari jalan utama, jarak lokasi tempat evakuasi dari sarana kesehatan dan kelengkapan lokasi tempat evakuasi terhadap fasilitas bangunan, air bersih, listrik dan sanitasi. Penentuan kelas potensi berdasarkan rumus *Kingma*, kelas potensinya dibagi menjadi 3 yaitu tinggi, sedang dan rendah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Peta Tempat Evakuasi Gunung Marapi

Hasil analisis sekolah, mesjid dan kantor pemerintahan berpotensi tinggi dijadikan tempat evakuasi sementara yang terdiri dari 50 bangunan tempat evakuasi. Tempat evakuasi dengan skor 13 dengan bangunan yang dekat dari jalan utama, dekat dengan sarana kesehatan dan memiliki fasilitas yang lengkap. Tempat evakuasi dengan skor 12 dengan bangunan yang dekat dengan dari jalan utama, jarak dari kesehatan 500 – 1000 meter dan memiliki fasilitas yang lengkap sedangkan Tempat evakuasi dengan skor 11 bangunan yang dekat dengan dari jalan utama, jarak dari kesehatan 1000 – 1500 dan memiliki fasilitas yang lengkap, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Peta Potensi Tempat Evakuasi Gunung Marapi

3. Daya Tampung Tempat Evakuasi

Daya tampung didapatkan dengan menggunakan rumus luas lantai bangunan dibagi dengan standar luasan 3 m^2 perorang. Hasil analisis dari rencana jalur evakuasi, potensi tempat evakuasi dan daya tampung, banyaknya kapasitas daya tampung dan lengkapnya tempat evakuasi tidak dipengaruhi oleh banyak jalur evakuasi yang menuju kesana hal ini dipengaruhi oleh letaknya pemukiman dan luasnya bangunan yang akan dijadikan tempat evakuasi tersebut dan banyak tempat evakuasi yang berkapasitas 100 – 300 orang /jiwa, hal ini juga dipengaruhi oleh letak pemukiman, luas bangunan tempat evakuasi serta dekatnya jarak diantara tempat evakuasi yang satu dengan yang lainnya.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Perencanaan Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi

Kecamatan Canduang memiliki 105 jalur evakuasi dari pemukiman yang terancam menuju ke 50 tempat evakuasi. Penentuan jalur evakuasi erupsi Gunung Marapi menggunakan variabel Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Marapi, lebar jalan, panjang jalan, bahan jalan / perkeras jalan, kondisi jalan, tidak adanya jembatan dan penunjuk jalan. Jalur evakuasi erupsi Gunung Marapi dianalisis menggunakan metode *New Closet Facility* yang ada pada *Network Analyst*, *New Closet Facility* merupakan ekstensi yang digunakan untuk menemukan tempat evakuasi mana yang paling dekat, setelah menemukan tempat evakuasi maka ekstensi dapat menampilkan rute terbaik untuk menuju tempat evakuasi.

2. Potensi Tempat Evakuasi di Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi

Kecamatan Canduang terdapat 50 tempat evakuasi yang tersebar hampir merata di seluruh wilayah tersebut yang terdiri dari sekolah, mesjid dan kantor pemerintahan masuk kedalam berpotensi tinggi dijadikan tempat evakuasi sementara. Penentuan potensi lokasi sarana tempat evakuasi

menggunakan skor jarak tempat evakuasi dari jalan utama, skor jarak lokasi tempat evakuasi dari sarana kesehatan dan skor kelengkapan lokasi tempat evakuasi terhadap fasilitas bangunan, air bersih, listrik dan sanitasi. Penentuan kelas potensi berdasarkan rumus *kingma*, kelas potensi dibagi menjadi 3 yaitu rendah, sedang dan tinggi.

3. Daya Tampung Tempat Evakuasi

Berdasarkan pengolahan data menunjukkan tempat evakuasi MA Swasta MTI Canduang memiliki daya tampung paling banyak yaitu 1.027 orang / jiwa dengan luas bangunan 3.080,19 m² sedangkan MA Swasta MUS Canduang dengan luas bangunan 389,38 m² dan MTsN Lasi dengan luas bangunan 390,38 m² memiliki daya tampung paling sedikit dengan masing - masing daya tampung 130 orang / jiwa sedangkan tempat evakuasi lainnya memiliki daya tampung diatas 130 orang perbangunan tempat evakuasi. Semakin luas bangunan maka kapasitas daya tampungnya semakin besar. Total daya tampung dari semua tempat evakuasi 10.629 orang / jiwa atau 46 % dari total jumlah penduduk dan yang tidak tertampung sebanyak 12.269 orang / jiwa atau 54 % dari total penduduk.

B. Saran

1. Perlunya papan informasi titik dan jalur evakuasi didaerah Kecamatan Canduang sebagai suatu informasi atau arahan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana erupsi Gunung Marapi.
2. Perlunya ada penambahan titik tempat evakuasi di Kecamatan Canduang karena adanya kekurangan daya tampung yang tersedia saat ini 10.629 orang / jiwa dari jumlah total penduduk Kecamatan Canduang yaitu 22.533 orang / jiwa.
3. Perlunya sosialisasi berbasis mitigasi bencana alam baik pemerintah dan pihak lainnya terhadap masyarakat khususnya masyarakat yang tinggal di zona bahaya erupsi Gunung Marapi.
4. Perlunya perbaikan atau peningkatan infrastruktur khususnya sarana penghubung berupa jalan sebagai jalur evakuasi pengungsi menuju tempat evakuasi serta perbaikan pada bangunan tempat evakuasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Irawan, I Gede Adhi, dkk. 2019. *Pemetaan Potensi Pengungsian Akibat Bencana Letusan Gunung Agung di Kabupaten Karangasem Berbasis Sistem*

- Informasi Geografi (SIG)*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika. ISSN : 2301 – 6515. Vol. 8, No 4, Oktober 2019.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) menunjukkan bahwa pada tanggal 1 Januari – 18 Januari 2016 yang diunduh pada 10 Oktober 2019.
- Republik Indonesia, 2007. *Undang – Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*. Lembar Negara RI Tahun 2007, No. 2. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia, 2008. *Undang – Undang Nomor 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana..* Lembar Negara RI Tahun 2008, No. 2. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Stevany, Dewi. dkk. 2016. *Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Raung dengan Metode Network Analyst*. Jurnal Geodesi UNIP Volume 5, Nomor 4, tahun 2016: Universitas Diponegoro.
- Susilo Ariyadi, N. 2014. *Analisis Tingkat Risiko Erupsi Gunung Merapi Terhadap Permukiman Di Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten*. Jurnal Teknik PWK; Vol. 3; No. 1; 2014; hal. 34-49. Universitas Diponegoro.