

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

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Geografi pada
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang



RINA FITRIANI

NIM : 2017/17136068

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi Di
Kecamatan Canduang Kabupaten Agam

Nama : Rina Fitriani

NIM / TM : 17136068 / 2017

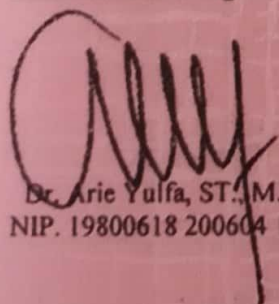
Program Studi : S1 Geografi

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

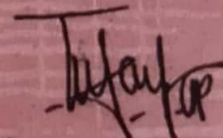
Padang, Maret 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Geografi



Dr. Arie Yulfa, ST., M.Si
NIP. 19800618 200604 1 003

Disetujui Oleh
Pembimbing



Triyatno, S.Pd., M.Si
NIP. 19750328 200501 1 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rina Fitriani
NIM / TM : 17136068 / 2017
Judul : Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi Di
Kecamatan Canduang Kabupaten Agam
Program Studi : S1 Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang
Pada Hari Rabu 2 Februari 2022

Padang, Maret 2022

Tim Penguji Nama

Ketua : Triyatno, S.Pd., M.Si
Anggota : Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc
Anggota : Dr. Arie Yulfa, ST., M.Sc

Tanda Tangan

1.
2.
3.



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rina Fitriani
NIM / TM : 17136068 / 2017
Program Studi : SI Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul :

“Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi Di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam”

adalah benar menyatakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila terbukti saya melakukan plagiat, saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan dengan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Maret 2022

Diketahui,
Ketua Jurusan Geografi



Dr. Arie Yulfa, ST., M.Si
NIP. 19800618 200604 1 003

Saya yang menyatakan,



Rina Fitriani
NIM. 17136068

**Rina Fitriani: Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi
Di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam**

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*, *Closest Facility Analyst* merupakan ekstensi yang digunakan untuk menemukan tempat evakuasi paling dekat, potensi tempat evakuasi dianalisis dengan menggunakan rumus *kingma* yang dilihat dari tempat evakuasi dekat dengan jalan utama, tempat evakuasi dekat dengan fasilitas kesehatan dan kelengkapan fasilitas, sedangkan untuk daya tampung tempat evakuasi dilihat berdasarkan Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana tahun 2008.

Hasil penelitian yaitu 1) Kecamatan Canduang terdapat 105 jalur evakuasi menuju 41 titik tempat evakuasi, jalur evakuasi dipertimbangkan dari delapan 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. 3) 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 bisa menggunakan halaman dari bangunan tersebut sebagai tempat evakuasi tambahan.

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 the evacuation site on the Mount Marapi evacuation route in the District. Canduang, Agam Regency. This type of research uses quantitative methods, as for the analysis technique, namely the Closest Facility Analyst on the Network Analyst, the Closest Facility Analyst is an extension used to find the closest evacuation site, the potential evacuation site is analyzed using the kingma formula seen from the evacuation site close to the road. In the main, evacuation sites are close to health facilities and complete facilities, while the capacity for evacuation sites is based on the 2008 National Disaster Management Agency Regulation. The results of the study are 1) Canduang District there are 105 evacuation routes to 41 evacuation points, evacuation routes are considered from eight 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 for the evacuation site are optimal, while the capacity of the evacuation site is not optimal, you can use the courtyard of the building as an additional evacuation site.

Keywords: Evacuation route, Potential evacuation site, Capacity

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan kesehatan kepada peneliti sehingga akhirnya peneliti bisa menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul **“Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Marapi Di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam”**

Selama menyelesaikan pembuatan skripsi, peneliti banyak mendapatkan bantuan pengarahan, saran, dan ide-ide dari berbagai pihak, berkenaan dengan hal ini peneliti menyampaikan wujud terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Triyatno, S.Pd., M.Si, sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing yang telah memberikan arahan dan ide dalam menyusun proposal penelitian..
2. Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc, sebagai penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan demi penyempurnaan skripsi.
3. Dr. Arie Yulfa, S.T, M.Sc, sebagai ketua jurusan geografi dan sebagai penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan demi penyempurnaan skripsi.
4. Dosen dan civitas akademik Jurusan Geografi FIS UNP yang turut membantu dalam segala urusan administrasi.
5. Keluarga yang telah memberikan semangat, nasehat dan bantuan kepada peneliti.

6. Sahabat, teman dan rekan-rekan Geografi 2017 yang banyak membantu dan memberi dukungan kepada peneliti.

Peneliti sadar bahwa penelitian skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak peneliti terima dengan senang hati demi tercapainya kesempurnaan skripsi.

Padang, Oktober 2021

Rina Fitriani

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori	9
B. Penelitian Relevan	13
C. Kerangka Konseptual.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Lokasi Penelitian	20
C. Bahan dan Alat Penelitian	20
D. Populasi dan Sampel.....	21
E. Teknik Pengambilan Data.....	22
F. Teknik Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	28
B. Hasil Penelitian.....	33
C. Pembahasan Penelitian	84

BAB V PENUTUP	94
A. Kesimpulan.....	94
B. Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persebaran Gunung api aktif di Indonesia	2
Tabel 2. Penelitian relevan	13
Tabel 3. Kriteria skor jarak tempat evakuasi dari jalan utama.....	25
Tabel 4. Kriteria skor jarak lokasi tempat evakuasi dari sarana kesehatan.....	26
Tabel 5. Kriteria skor kelengkapan lokasi tempat evakuasi terhadap fasilitas bangunan , air bersih, listrik dan sanitasi.....	26
Tabel 6. Klasifikasi potensi tempat evakuasi	26
Tabel 7. Nagari di Kecamatan Canduang	27
Tabel 8. Komposisi Penduduk Kecamatan Canduang Menurut Kelompok Umur.....	30
Tabel 9. Sarana Pendidikan di Kecamatan Canduang	31
Tabel 10. Sarana Kesehatan di Kecamatan Canduang.	31
Tabel 11. Sarana Tempat Peribadahan di Kecamatan Canduang.	32
Tabel 12. Kecepatan Maksimum Angin dan Arah Angin Saat Kecepatan Maksimum	35
Tabel 13. Variabel Dalam Menentukan Jalur Evakuasi Gunung Marapi	41
Tabel 14. Hasil <i>Closest Facility Analysis</i> Jalur Evakuasi Nagari Canduang Bukik Batabuah	55
Tabel 15. Hasil <i>Closest Facility Analysis</i> Jalur Evakuasi Nagari Lasi.	59

Tabel 16.	Hasil <i>Closest Facility Analysis</i> Jalur Evakuasi Nagari	
	Canduang Koto Laweh.	62
Tabel 17.	Titik Koordinat Tempat Evakuasi Erupsi Gunung Marapi.	69
Tabel 18.	Parameter Potensi Tempat Evakuasi.	73
Tabel 19.	Daya Tampung Tempat Evakuasi	79
Tabel 20.	Titik Koordinat Tempat Evakuasi Tambahan Erupsi	
	Gunung Marapi.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka konseptual	19
Gambar 2. Lokasi penelitian	30
Gambar 3. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Marapi	37
Gambar 4. Peta Kecepatan Maksimum Angin dan Arah Angin Saat Kecepatan Maksimum Pada Bulan Juni.....	38
Gambar 5. Peta Kecepatan Maksimum Angin dan Arah Angin Saat Kecepatan Maksimum Pada Bulan Juli.....	39
Gambar 6. Peta Kecepatan Maksimum Angin dan Arah Angin Saat Kecepatan Maksimum Pada Bulan Agustus	40
Gambar 7. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berjalan	53
Gambar 8. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berlari	53
Gambar 9. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berjalan	57
Gambar 10. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berlari.....	57
Gambar 11. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berjalan	60
Gambar 12. Waktu Tempuh Jalur Evakuasi Dengan Berlari.....	60
Gambar 13. Peta Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi.....	66
Gambar 14. Peta Jangkauan Tempat Evakuasi Gunung Marapi.....	68
Gambar 15. Peta Tempat Evakuasi Gunung Marapi.....	71
Gambar 16. Peta Klasifikasi Potensi Sekolah, Masjid dan Bangunan Pemerintahan.....	78
Gambar 17. Perencanaan Tempat Evakuasi Tambahan Erupsi Gunung Marapi	85

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang wilayahnya memiliki daerah rawan bencana. Setidaknya menurut BNPB (2010) ada 13 jenis bencana yang selalu mengancam negeri kepulauan ini, yakni 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 sangat 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 sangat sering terjadi di Indonesia dan masuk sebagai bagian dari *The ring of fire*, karena Indonesia berada pada lempeng tektonik aktif yang memiliki gunung api aktif dari Sabang sampai Merauke yang selalu dapat berkemungkinan meletus waktu tak tertentu.

Letak geologis berdasarkan keadaan batuan yang terdapat di dalam tubuh bumi, keadaan batuan Indonesia sangat erat hubungannya dengan sistem pegunungan yang ada di daratan Indonesia, bagian barat dilalui oleh deretan pegunungan tua dan deretan pegunungan muda Mediterania. Deretan pegunungan muda Mediterania di Indonesia merupakan kelanjutan dari pegunungan Himalaya. Indonesia bagian tengah dan timur karena dilalui oleh rangkaian pegunungan Sirkum Pasifik maka batuan yang ada bersifat asam. Terletak di dua deretan pegunungan muda dunia mengakibatkan Indonesia banyak terdapat gunung api aktif. Jumlah gunung api yang ada di Indonesia adalah 129 buah, 30 diantaranya berada di Pulau Sumatera seperti tabel berikut :

Tabel 1. Persebaran Gunung api aktif di Indonesia

Daerah	Jumlah Gunung Aktif			Jumlah
	Tipe A	Tipe B	Tipe C	
Sumatera	12	12	6	30
Jawa	21	9	5	35
Lombok	1			1
Bali	2			2
Sumbawa	2			2
Flores	17	3	5	25
Laut Banda	8	1		9
Sulawesi	6	2	5	13
Kep. Sangihe	5			5
Halmahera	5	2		7
Jumlah	79	29	21	129

Sumber : Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi 2012

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).

Kawasan di Kabupaten Agam yang terkena dampak letusan Gunung Marapi terdiri dari 20 Nagari dengan total luas daerah yang terkena dampak bahaya letusan 6.606 Ha, sedangkan di Kabupaten Tanah Datar terdiri dari 45 Nagari dengan total luas daerah yang terkena dampak bahaya letusan 13.122 Ha. Luas daerah yang terkena dampak tertinggi bahaya letusan Gunung Marapi berada di Nagari Bukik Batabuah Kecamatan Canduang Kabupaten Agam, dengan luas daerah bahaya 1.822 Ha, hal ini disebabkan karena geografis Nagari Bukik Batabuah yang berada di lereng atas Gunung Marapi sehingga zona jatuhan dan zona aliran lahar lebih tinggi (Endah Purwaningsih, 2015).

Berdasarkan berita pada Sabtu 10 Desember 2011 Gunung Marapi mengalami tiga kali semburan abu vulkanik, seperti yang penulis kutip pada ANTARA News Sabtu, 10 Desember 2011 :

“Gunung Marapi di Bukittinggi, Sumatera Barat, terpantau menyemburkan abu vulkanik tiga kali dalam rentang tiga jam Sabtu pagi. “Abu vulkanik tersebut menghujani daerah lasi, Kecamatan IV Angkek Canduang, Kabupaten Agam. Gunung Marapi memuntahkan abu vulkanik sekitar pukul 06.30 WIB, 08.34 WIB dan 08.57 WIB. Tinggi semburan abu vulkanik berkisar 100 – 150 meter dari puncak kawah serta pada Jumat kemaren, semburan abu vulkanik mencapai 250 – 600 meter,” ujar petugas Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Bukittinggi, Suporno, kepada ANTARA News, Sabtu (10/12/2011). “Daerah lasi, Kecamatan IV Angkek Canduang, Kabuapten Agam itu hanya tipis, namun warga setempat diharapkan untuk dapat mewaspada dari semburan abu vulkanik itu,” ujarnya. Sejak terjadinya peningkatan aktivitas gunung, PVMBG telah memasang tiga alat seismometer dan satu digital analog pada ketinggian 2500 meter di Nagari Batu Palano dan ketinggian 1500 meter di Nagari lasi. PVMBG masih menetapkan status wapada level II terhadap Gunung Marapi dan pendakian dilarang sampai tiga kilometer dari puncak gunung.

Peningkatan status Gunung Marapi ini 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 yaitu 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).

Melihat besarnya potensi bencana letusan Gunung Marapi tersebut maka upaya meminimalisasi dampak dari bencana itu diperlukan upaya mitigasi bencana agar siap siaga dan tanggap sebelum bencana datang, ketika terjadi bencana dan pasca bencana. Pembuatan peta jalur evakuasi menjadi suatu hal yang sangat 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.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penulis mengidentifikasi masalah – masalah yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Memetakan zonasi tingkat bahaya bencana aliran lahar Gunung Marapi
2. Memetakan zonasi tingkat bahaya aliran *piroklastik* (awan panas) Gunung Marapi
3. Belum tersedianya jalur mitigasi evakuasi bencana erupsi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang.
4. Belum tersedianya potensi tempat evakuasi di jalur mitigasi erupsi Gunung Marapi
5. Belum tersedianya daya tampung tempat evakuasi di jalur mitigasi erupsi Gunung Marapi

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka penulis membatasi masalah sebagai berikut agar penelitian lebih terarah :

1. Perencanaan jalur evakuasi erupsi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam
2. Potensi tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam
3. Daya tampung tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam

4. Analisis perencanaan jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam menggunakan peta jalan dari peta RTRW skala 1: 50.000

D. Rumusan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan yang akan diteliti, penulis merumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Dimana saja jalur evakuasi erupsi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam?
2. Dimana saja potensi tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam?
3. Berapa jumlah daya tampung tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Geografi di Universitas Negeri Padang
2. Pembuatan peta rencana jalur evakuasi Gunung Marapi untuk mengurangi dampak kerugian akibat bencana erupsi Gunung Marapi
3. Mengetahui potensi tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi
4. Mengetahui daya tampung tempat evakuasi di jalur evakuasi Gunung Marapi

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

a. Bencana Alam

Menurut Undang – Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologi. Menurut Undang – Undang Nomor 24 Tahun 2007 bencana terdiri dari sebagai berikut :

- a) Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan tanah longsor.
- b) Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi dan wabah penyakit.
- c) Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat.
- d) Kegagalan teknologi adalah semua kejadian bencana yang diakibatkan oleh kesalahan desain, pengoperasian, kalalaian dan kesengajaan,

- e) manusia dalam penggunaan teknologi dan atau industri yang menyebabkan pencemaran, kerusakan lingkungan, korban jiwa dan kerusakan lainnya.

b. Erupsi Gunung Berapi

Gunung berapi atau gunung api secara umum adalah istilah yang dapat didefinisikan sebagai suatu sistem saluran fluida panas (batuan dalam wujud cair atau lava) yang memanjang dari kedalaman sekitar 10 km dibawah permukaan bumi sampai ke permukaan bumi, termasuk endapan hasil akumulasi material yang dikeluarkan pada saat meletus. Gunung berapi terdapat diseluruh dunia, tetapi lokasi gunung api yang paling dikenali adalah gunung berapi yang berada disepanjang busur Cincin Api Pasifik (*Pasific Ring of Fire*). Busur Cincin Api Pasifik merupakan garis bergeseknya antara dua lempeng tektonik.

Gunung berapi terdapat beberapa bentuk sepanjang masa hidupnya. Gunung berapi yang aktif mungkin berubah menjadi separuh aktif, istirahat, sebelum akhirnya menjadi tidak aktif atau mati. Bagaimana pun gunung berapi mampu istirahat dalam waktu 610 tahun sebelum berubah menjadi aktif kembali (Massinai, 2015).

Gunung berapi meletus merupakan peristiwa yang terjadi akibat endapan magma di dalam perut bumi yang didorong keluar oleh gas yang bertekanan tinggi. Magma adalah cairan pijar yang terdapat di dalam lapisan bumi dengan suhu yang sangat tinggi, yakni diperkirakan lebih dari 1000 °C. Cairan magma yang keluar dari dalam bumi disebut lava.

Suhu lava yang dikeluarkan bisa mencapai 700-1200°C. Letusan gunung berapi yang membawa batu dan abu dapat menyembur sampai sejauh radius 18 kilometer atau lebih, sedangkan lavanya bisa membanjiri sampai sejauh radius 90 kilometer.

c. Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana).

Tujuan mitigasi bencana :

1. Mengurangi dampak yang ditimbulkan, khususnya bagi penduduk
2. Sebagai landasan (pedoman) untuk perencanaan pembangunan
3. Meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menghadapi serta mengurangi dampak / risiko bencana, sehingga masyarakat dapat hidup dan bekerja dengan aman.

d. Potensi Tempat Evakuasi

Penentuan lokasi tempat evakuasi menggunakan metode skoring berupa skor jarak tempat evakuasi menuju jalan utama, skor jarak menuju sarana kesehatan dan skor fasilitas lokasi tempat evakuasi. Menurut Lumban Batu (2017) lokasi tempat evakuasi memiliki syarat : relatif aman dari kemungkinan terjadi bencana, letak strategis dan mudah dijangkau dengan dukungan akses jalan utama untuk transportasi, dekat dengan sumber air dan sanitasi serta dekat dengan fasilitas umum lainnya.

Penentuan kelas potensi berdasarkan *kingma* (Wismarini *et al.*, 2014), kelas potensi dibagi menjadi 3 yaitu rendah, sedang dan tinggi.

e. Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi merupakan salah satu upaya untuk mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana. Sehingga selain penyiapan peta rawan bencana, kegiatan yang termasuk kesiapsiagaan adalah pembuatan jalur evakuasi. Ada 3 jalur evakuasi yang memerlukan waktu lebih besar dari waktu evakuasi ijin, yaitu jalan kaki tetapi bila dengan menggunakan sepeda motor, semua jalur aman (Atmodjo, dkk, 2015).

Menurut Doma Madhan Setia Ardna (2013), jalur evakuasi merupakan jalur untuk melakukan proses evakuasi dari zona bahaya menuju zona yang aman atau bisa dikatakan jalur evakuasi merupakan jalur yang ditentukan di setiap areal pemukiman yang letaknya paling dekat dengan zona bahaya guna untuk memudahkan proses evakuasi dan disyaratkan mempunyai sarana dan prasarana yang memadai.

Berdasarkan dua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa jalur evakuasi merupakan jalur yang dibuat karena adanya upaya mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana dengan membuat jalur dari zona bahaya menuju zona aman.

f. Daya Tampung

Daya tampung tempat evakuasi berarti kemampuan tempat evakuasi yang dapat digunakan untuk menerima atau kemampuan ditempati korban atau pengungsi. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar pada Bab IV mengenai jenis bantuan dikatakan bahwa bantuan tempat tinggal penampungan / hunian sementara bagi masyarakat minimal berukuran 3 m²/orang.

B. Penelitian Relevan

Dalam melakukan penelitian ini, penulis berpedoman kepada beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian yang menghasilkan beberapa persamaan dan perbedaan yang berkaitan dengan pemetaan jalur evakuasi gunung berapi, diantaranya hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Penelitian Relevan

Judul penelitian dan penulisnya	Metode penelitian yang digunakan	Persamaan dan Perbedaan
Mapping Volcanic Terrain Using Hight- Reselution and 3D Satelit Remote Sensing (M. Kervyn, F. Kervyn, Goossens, S.K. Rowland, G.G.J. Ernst)	Alat analisis penginderaan jauh	Perbedaan: Menggunakan Penginderaan jauh sedangkan penelitian ini tidak menggunakan penginderaan jauh. Persamaan: Mengkaji fenomena gunung berapi

Sambungan Tabel 2. Penelitian Relevan

Modelling Individual Evacuation Decisions During Natural Disasters : A case Study of Volcanic Crisis in Marapi Indonesia (Junaldi, Alison J. Heppenatall, Nick. S. Malleson, Steve J. Carver, Duncan J. Quincey and Vern. R. Manville)	permodelan basis agen	Perbedaan: Memodelkan keputusan evakuasi perseorangan. Persamaan: Pemetaan jalur evakuasi
GIS - Based Emergency and Evacuation Planning For Volcanic Hazards in New Zealand (J.W.Cole, C.E. Sabel, E.Blumenthal, K. Finnis, A. Dantas, S. Barnard and D.M. Johnstons)	Analisis GIS	Perbedaan: Perencanaan darurat Gunung Berapi sedangkan penelitian ini membuat jalur evakuasi . Persamaan : Mengkaji fenomena Gunung Berapi
Evacuation Route Planning in Mount Gamalama, Ternate Island, Indonesia (Sitti Febriyani Syiko, Turniningtyas Ayu R, Adipandang Yudono)	Metode all – or – nothing atau analisis jalur tependek	Perbedaan : Menggunakan metode all – or – nothing sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Network Analyst</i> . Persamaan: Pemetaan jalur evakuasi
A Conceptual Framework of Volcanic Evacuation Simulation of Merapi Using Agent- Based Model and Gis (Jumadi, Steve Carver, and Duncan Quincey)	Menggunakan permodelan berbasis agen dan sistem informasi geografis (ABM - GIS)	Perbedaan : Menggunakan permodelan yang berbasis agen dan sistem informasi geografi (ABM - GIS) sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Network Analyst</i> . Persamaan : Mengkaji fenomena gunung berapi
Spatial Modeling og Cold Lava Flood Evacuation in Kali Putih Magelang Regency, Using Network Analyst (Soma Trenggana)	Metode <i>Network Analyst</i>	Perbedaan : Pemetaan lahar dingin sedangkan penelitian ini pemetaan jalur evakuasi akibat bencana erupsi. Persamaan : Menggunakan <i>Network Analyst</i>

Sambungan Tabel 2. Penelitian Relevan

Revised Mapping of Lava Flows on Mount Etna, Sicily (Michael Abrams, Remo Bianchi, and Dave Pieri)	Menggunakan database penginderaan jauh	Perbedaan : Menggunakan metode database penginderaan jauh dan meninjau kembali aliran lava sedangkan penelitian ini pemetaan jalur evakuasi bencana erupsi. Persamaan : Fenomena tentang gunung berapi
Volcanic Hazard Mapping for Development Planning (PN Dunkley and SR Young)	Menggunakan Analisis Vulnarabelitas	Perbedaan : Menggunakan analisis vulnarabelitas sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Network Analyst</i> dan juga membahas tentang pemetaan perkembangan bahaya gunung. Persamaan : Mengkaji tentang fenomena gunung berapi
Lava Inundation Zone Maps for Mauna Loa, Island of Hawai'i, Hawai (Frank A. Trusdell and Michael H. Zoeller)	Menggunakan a Digital Elevation Model	Perbedaan : Menggunakan a Digital Elevation Model dan penelitian ini menggunakan <i>Network Analyst</i> dan juga memetaan zona genangan lava pada Mauna Loa sedangkan penelitian ini pemetaan jalur evakuasi bencana erupsi gunung berapi. Persamaan : Mengakaji fenomena tentang gunung berapi

Sambungan Tabel 2. Penelitian Relevan

Pemetaan <i>network analyst</i> untuk menentukan jalur evakuasi Gunung Merapi dengan visualisasi google map api (studi kasus : Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta) (Sari Ardilla, Sunaryo DK, Jasmani)	Metode <i>Network Analyst</i>	Perbedaan : Menggunakan visual Google Map Api sedangkan penelitian ini tidak menggunakan Google Map. Persamaan : Menggunakan <i>Network Analyst</i>
Kelayakan sistem evakuasi kawasan rawan bencana letusan Gunung Merapi, Kabupaten Sleman (Dicky setia Adi W, Kusumastuti, Isti Nandini)	Menggunakan analisis kapasitas	Perbedaan: Menguji kelayakan jalur evakuasi sedangkan penelitian ini membuat jalur evakuasi. Persamaan : Jalur evakuasi kawasan rawan bencana
Studi evaluasi sarana dan prasarana jalur evakuasi pasca bencana Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan dan Ngemplak Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta (Iqbal Abdurrahman Rasyid, As'at Pujiyanto, Hakas Prayuda)	Metode RCI (Road Condition Index)	Perbedaan : Menguji sarana dan prasarana pasca bencana gunung merapi sedangkan penelitian ini pemetaan jalur evakuasi. Persamaan : Mengkaji fenomena gunung berapi
Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Gunung Raung dengan Metode <i>Network Analyst</i> (Demi Stevany, Andri Suprayogi, Abdi Sukmono)	Metode <i>Network Analyst</i>	Perbedaan : Memetakan daerah rawan bencana serta memetakan jalur evakuasi erupsi Gunung Raung. Persamaan : Pemetaan jalur evakuasi dan menggunakan <i>Network Analyst</i>

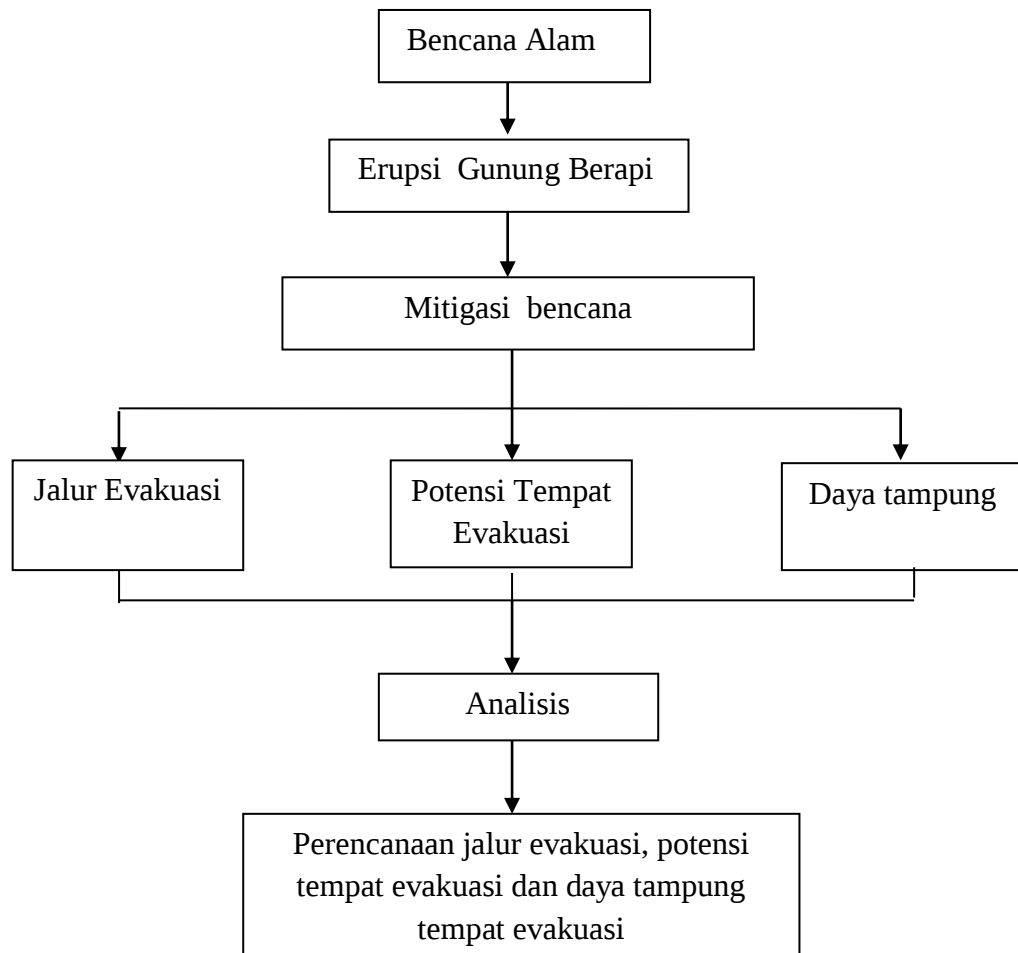
C. Kerangka Konseptual

Gunung berapi meletus merupakan peristiwa yang terjadi akibat endapan magma di dalam perut bumi yang didorong keluar oleh gas yang bertekanan tinggi. Magma adalah cairan pijar yang terdapat di dalam lapisan bumi dengan suhu yang sangat tinggi, yakni diperkirakan lebih dari 1000 °C. Cairan magma yang keluar dari dalam bumi disebut lava. Suhu lava yang dikeluarkan bisa mencapai 700-1200°C.

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Tujuan mitigasi bencana yaitu mengurangi dampak yang ditimbulkan, khususnya bagi penduduk, sebagai landasan (pedoman) untuk perencanaan pembangunan dan meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menghadapi serta mengurangi dampak / risiko bencana, sehingga masyarakat dapat hidup dan bekerja dengan aman.

Mitigasi bencana dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu (1) pembuatan peta jalur evakuasi adalah jalur yang dibuat untuk upaya mengurangi dampak dan kerugian yang ditimbulkan oleh adanya bencana dengan membuat jalur dari zona bahaya menuju zona aman dengan syarat mempunyai sarana dan prasarana yang memadai, dengan adanya jalur evakuasi maka kita bisa mendapatkan jalur terdekat evakuasi berdasarkan jarak dan waktu tempuh ke lokasi tempat evakuasi, topografi jalan, ketersediaan sarana transportasi evakuasi dan fasilitas di sektor tempat

evakuasi. (2) potensi tempat evakuasi adalah dengan melihat beberapa syarat lokasi tempat evakuasi yaitu relatif aman dari kemungkinan terjadinya bencana, letak strategis dan mudah dijangkau dengan dukungan akses jalan utama untuk transportasi, dekat dengan sumber air dan sanitasi serta dekat dengan fasilitas umum lainnya. (3) daya tampung tempat evakuasi adalah kemampuan tempat tempat evakuasi yang dapat digunakan untuk menerima atau kemampuan ditempati korban atau pengungsi. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 yaitu kebutuhan ruang tempat evakuasi sementara bagi masyarakat minimal berukuran $3 \text{ m}^2/\text{orang}$. Berikut ini merupakan gambar dari kerangka konseptual.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perencanaan jalur evakuasi bencana erupsi Gunung Marapi di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam sebagai berikut :

1. Penentuan Jalur Evakuasi Erupsi Gunung Marapi

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

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 dan juga masuk kedalam

berpotensi tinggi dijadikan tempat evakuasi sementara. Penentuan potensi lokasi 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 yang lainnya memiliki daya tampung di atas 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, untuk mengatasi kekurangan tempat evakuasi maka halaman bangunan tempat evakuasi bisa digunakan sebagai tempat pengungsian.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Perlunya papan informasi titik dan jalur evakuasi di daerah Kecamatan Canduang sebagai suatu informasi atau arahan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana erupsi Gunung Marapi.
2. Perlunya sosialisasi berbasis mitigasi bencana alam baik pemerintah dan pihak lainnya terhadap masyarakat khususnya masyarakat yang tinggal di zona bahaya erupsi Gunung Marapi.
3. Perlunya perbaikan atau peningkatan infrastruktur khususnya sarana penghubung berupa jalan sebagai jalur evakuasi pengungsi menuju tempat evakuasi serta perbaikan pada bangunan tempat evakuasi.
4. Perlunya menambahkan lampu penerangan jalan pada jalur evakuasi agar mudah dilalui jika terjadi erupsi pada malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

- ANTARA News. 2011. *Gunung Marapi Tiga Kali Semburkan Abu Vulkanik*.
(<https://m.antaranews.com/berita/288384/gunung-marapi-tiga-kali-semburkan-abu-vulkanik>). Diakses 09 April 2021.
- BMKG, Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika (online), Available :
<http://dataonline.bmkg.go.id> (diakses 21 Januari 2022)
- Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB) Vol-3, Issue-4, Jul-Aug-2018. Jakarta : Indonesia.
- 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.
- Jumadi. 2015. *A conceptual framework of volcanic evacuation simulation of Merapi using agent-based model and GIS*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 227 (2016) 402 – 409.
- Lumba Batu, Juliana Andretha Janet, Charitas Fibriani. 2017. *Analisis Penentuan Lokasi Evakuasi Bencana Banjir dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografis dan Metode Simple Additive Weighting*. Vol. 4, No.2. Hal. 123 – 135.
- Nurfada. 2016. *Penggunaan SIG Untuk Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Desa Tonggolobibi Kecamatan Dojol Kabupaten Donggala*. E – Journal Geo – Tandulako UNTAD.

Purwaningsih, Endah. 2015. *Rencana Kontijensi Gunungapi Berbasis Informasi Geospasial*. Padang : Universitas Negeri Padang.

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) menunjukkan bahwa pada tanggal 1 Januari – 18 Januari 2016 yang diunduh pada 10 Oktober 2019.

Putra, Ivan. A. 2016. *Model Evakuasi Erupsi Gunung Merapi Menggunakan Safevolcano Dengan Visualisasi Web Berbasis Spasial Dan Aplikasi Android*. Jurnal Publikasi Ilmiah. Surakarta :Universitas Muhamadiyah Surakarta.

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.

Republik Indonesia. 2006. *Undang – Undang Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Lembar Negara RI Tahun 2006, No. 3186. Sekretaris 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.
- Syiko Sitti, F. 2012. *Evacuation route planning in Mount Gamalama, Ternate Island – Indonesia*. Procedia Envirommenr Science. Malang; Indonesia.
- Wiwaha, Adam. A. 2016. *Perencanaan Partisipatif Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul Desa Ngargomulyo dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Gunungapi Merapi*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota (Journal of Regional and City Planning) vol. 27, no. 1, pp. 34-48, April 2016.