

repository.ub.ac.id

PRIORITAS PENGURANGAN RISIKO BENCANA LETUSAN GUNUNG BROMO DI DESA-DESA KECAMATAN SUKAPURA KABUPATEN PROBOLINGGO

Dhara Kusuma Wardhani, Turniningtyas Ayu R, Fadly Usman

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 -Telp (0341)567886
Email: dharakw2@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo terdampak 3 kawasan rawan bencana (KRB) Gunung Bromo sekaligus, yakni tingkat KRB tinggi, sedang, dan rendah (BPBD Kab. Probolinggo, 2014). Bencana letusan Gunung Bromo berdampak pada bidang pertanian (gagal panen) dan pariwisata (jumlah wisatawan menurun). Kecamatan Sukapura memiliki dukun adat Suku Tengger yang berpengaruh terhadap proses evakuasi bencana letusan Gunung Bromo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prioritas pengurangan risiko bencana (PRB) letusan Gunung Bromo di Desa-Desa Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo. Analisis yang digunakan adalah *analytical hierarchy process* (AHP) dengan melibatkan 4 ahli kebencanaan sebagai responden AHP. Prioritas PRB dikaji dari kerentanan dan kapasitas penelitian *Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Desa-Desa Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo, Kerangka Sendai Tahun 2015-2030, UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Perka BNPB No. 1 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tanggap Bencana, dan jurnal kebencanaan Sumekto (2011)*. Prioritas PRB yang digunakan adalah sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural (A), melindungi perekonomian rentan (B), meningkatkan infrastruktur penting (C), dan mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB (D). Prioritas PRB kawasan tinggi adalah (A) 0,439, (C) 0,237, (D) 0,198, dan (B) 0,126. Prioritas PRB kawasan risiko bencana sedang adalah (A) 0,337, (B) 0,261, (D) 0,211, dan (C) 0,191. Prioritas PRB kawasan risiko bencana rendah adalah (A) 0,351, (C) 0,312, (B) 0,185, dan (D) 0,153. Rekomendasi spasial penelitian adalah perawatan jalan pada kawasan risiko bencana rendah (14628,250 m), sedang (27182,212 m), dan tinggi (9326,345 m).

Kata Kunci : risiko-bencana, prioritas-pengurangan-risiko-bencana.

ABSTRACT

Sukapura District, Probolinggo Districts is affected by three disaster-prone areas of Mount Bromo eruption, such as: the high, moderate, and low disaster-prone areas. The Mount Bromo eruption impacts on agriculture (crop failure) and tourism (number of tourists decreased). Sukapura District own Tengger Tribe Indigenous shamans which affect the evacuation process of Mount Bromo eruption. This study aims to determine the disaster risk reduction (DRR) priority of Mount Bromo eruption in Sukapura District, Probolinggo Districts. The analysis used is the analytical hierarchy process (AHP) with the involvement of four experts in disaster as respondents. DRR priority assessed by vulnerabilities and capacity of Mount Bromo Eruption Disaster Risk Research in Sukapura District, Probolinggo Districts; Sendai Framework for 2015-2030; Law No. 24 Year 2007 on Disaster Management; Perka BNPB No. 1 Year 2012 on General Guidelines/District Village Disaster Response; and Disaster journal of Sumekto (2011). This study aims to know the disaster risk reduction priority of Mount Bromo eruption in of Sukapura District, Probolinggo Districts. DRR priority used is socialization of hazard and training measures non-structural (A), protecting the vulnerable economy (agriculture and tourism) (B), improve critical infrastructure (C), linking local wisdom to develop DRR (D). Priority for high-risk area is (A) 0,439, (C) 0,237, (D) 0,198, and (B) 0,126. Priority for moderate risk area is (A) 0,337, (B) 0,261, (D) 0,211, and (C) 0,191. Priority for the low risk area is (A) 0,351, (C) 0,312, (B) 0,185, and (D) 0,153. Recommendations spatial research is the maintenance of roads in the area of disaster risk, such as: low (14628,250 m), medium (27182,212 m), and high (9326,345 m).

Keywords: disaster-risk, disaster-risk-reduction-priority.

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di antara tiga lempeng benua dan memiliki 129 gunung api. Gunungapi membentuk sabuk memanjang dari Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara pada satu

rangkaian dan menerus ke arah utara sampai Laut Banda serta bagian utara Pulau Sulawesi. Gunung Bromo merupakan salah satu gunungapi aktif di Pulau Jawa. Secara geografis, Gunung Bromo terletak pada 70 56' 30" LS dan 112057' BT (ESDM, 2013).

Gunung Bromo mempunyai siklus/interval letusan berkisar 4-6 tahun (ESDM, 2013). Letusan terakhir terjadi pada tahun 2010 dan akhir 2015. Letusan tahun 2010 menyebabkan rusaknya rumah, jalan, jembatan, dan areal pertanian (BPBD Kab. Probolinggo, 2014). Kerugian terbesar akibat abu Gunung Bromo didominasi lahan pertanian mencapai Rp 52,15 M dan kerugian infrastruktur mencapai Rp 3,3 M. Abu vulkanik letusan tahun 2015 merusak 900 ha tanaman kentang, 160 ha tanaman kubis, 82,5 ha tanaman sawi, 32 ha tanaman tomat, dan 6 ha tanaman bawang daun di Kecamatan Sukapura.

Kecamatan Sukapura merupakan kecamatan terparah akibat dampak letusan Gunung Bromo dikarenakan terdampak 3 kawasan rawan bencana (KRB) sekaligus, yakni tingkat KRB tinggi, sedang, dan rendah (BPBD Kab. Probolinggo, 2014). Desa Ngadisari, Ngadas, Ngadirejo, dan Sariwani termasuk dalam kawasan rawan bencana tinggi dikarenakan terletak pada lereng Gunung Bromo. Keempat desa tersebut berpotensi terlanda dampak primer letusan Gunung Bromo, yakni hujan abu lebat dan kemungkinan lontaran batu pijar.

Bencana letusan Gunung Bromo berdampak pada mata pencaharian penduduk Kecamatan Sukapura, terutama pada bidang pertanian (gagal panen akibat dampak abu vulkanik) dan pariwisata. Apabila terjadi bencana letusan Gunung Bromo, maka terjadi pengurangan jumlah wisatawan. Berdasarkan Kecamatan Sukapura Dalam Angka (2015), total jumlah penduduk yang bekerja di bidang pertanian (petani dan buruh tani) sebanyak 12.089 jiwa. Sedangkan menurut Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Probolinggo (2016), terdapat 473 penduduk yang bekerja di bidang pariwisata. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 12.562 jiwa penduduk Kecamatan Sukapura rentan kehilangan mata pencaharian saat terjadi bencana.

Mayoritas penduduk Kecamatan Sukapura memiliki kepercayaan kuat terhadap adat istiadat Suku Tengger. Kepercayaan tersebut tidak hanya digunakan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga digunakan untuk menghadapi bencana. Dukun adat memiliki kewenangan tertentu dalam pengambilan keputusan, aturan, sanksi, atau denda sosial bagi pelanggar peraturan dan hukum adat. Pada saat terjadi bencana, dukun adat turut berhak menentukan kapan penduduk harus mengungsi atau tetap mendiami desa (Yuanjaya, 2015). Hal tersebut menyebabkan penduduk

tidak sepekat untuk dievakuasi dan mengungsi pada saat 'status awas' Gunung Bromo tahun 2010. Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyusun prioritas pengurangan risiko bencana letusan Gunung Bromo di desa-desa Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo.

METODE PENELITIAN

Prioritas adalah sesuatu hal yang didahulukan dan diutamakan daripada yang lain (KBBI, 2016). Analisa yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP memungkinkan untuk menstruktur suatu sistem serta lingkungannya menjadi interaksi antar bagian, lalu disintesis dengan mengukur dan membuat peringkat pengaruh bagian-bagian terhadap keseluruhan sistem (Saaty, 1993). Tujuan utama AHP adalah membuat rangking/prioritas alternatif keputusan dan memilih salah satu yang terbaik bagi kasus multi kriteria yang menggabungkan faktor kualitatif dan kuantitatif di dalam keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada (Shega et.al, 2012).

Terdapat tiga prinsip dasar AHP sebagai berikut (Saaty, 1993):

1. Penyusunan hierarki merupakan langkah untuk menguraikan permasalahan, yaitu memecah persoalan menjadi unsur-unsur dari sebuah bagian sehingga lebih jelas dalam bentuk hierarki
2. Penetapan prioritas adalah menentukan peringkat unsur-unsur menurut relatif pentingnya dengan cara melakukan perbandingan berpasangan antar unsur berdasarkan kriteria tertentu
3. Konsistensi logis, yaitu menjamin bahwa semua unsur dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria. Konsistensi berarti 2 hal sebagai berikut (Shega et.al, 2012).
 - a. Pemikiran atau objek dikelompokkan berdasarkan homogenitas dan relevansi
 - b. Relasi antar objek pada kriteria tertentu saling membenarkan secara logis

AHP dilakukan terhadap 4 ahli kebencanaan sebagai berikut.

1. Ahli Pusat Studi Kebumihan dan Kebencanaan Universitas Brawijaya, telah menyusun dokumen Rencana Kontinjensi Letusan Gunung Bromo Kabupaten

Probolinggo, menyusun peta pengurangan risiko bencana (PRB) di beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

2. Dosen kebencanaan ITN Malang, telah menyusun dokumen risiko bencana dalam tata ruang
3. Kasubag Perencanaan BPBD Kab. Probolinggo sehingga mengerti kondisi Gunung Bromo dan penanggulangan risiko bencana
4. Ahli pemetaan BPBD Kab. Probolinggo

Proses perhitungan AHP dilakukan pada bobot kriteria dan alternatif dengan langkah-langkah berikut (Saaty, 1993).

1. Menentukan jenis-jenis kriteria yang akan menjadi persyaratan
2. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam bentuk matriks berpasangan.
3. Menjumlah matriks kolom
4. Menghitung nilai vektor bobot dengan rumus berikut.

$$\text{Vektor Bobot} = \frac{\text{Nilai}_{i,j}}{\text{Total nilai}_j}$$

5. Menghitung Lamda max dengan rumus berikut.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \lambda}{\text{jumlah kriteria}}$$

6. Menentukan nilai CI (*Consistency Index*)

$$\text{CI} = \frac{\lambda_{\max} - \text{jumlah kriteria}}{\text{jumlah kriteria} - 1}$$

7. Menentukan Konstanta IR (**Tabel 1.**)
8. Menentukan Nilai CR (*Consistency Ratio*). Data dikatakan konsisten jika nilai $\text{CR} \leq 0,1$. Jika CR dari matriks perbandingan berpasangan kriteria $> 0,1$ maka harus dilakukan pengulangan perbandingan berpasangan sampai diperoleh $\text{CR} \leq 0,1$.

$$\text{CR} = \frac{\text{CI}}{\text{IR}}$$

Tabel 1. Konstanta IR

n	R.I.
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Sumber: Saaty, 1993

Pembobotan nilai prioritas alternatif memiliki persamaan dengan pembobotan nilai kriteria pada langkah 1 sampai 4 tanpa melakukan langkah 5 sampai 8. Kemudian, pada langkah kelima dilakukan perkalian antara nilai vektor bobot alternatif dengan nilai bobot masing-masing kriteria untuk mendapatkan prioritas alternatif dari setiap ahli. Selanjutnya, dilakukan penghitungan nilai rata-rata geometri terhadap prioritas alternatif seluruh ahli. Penentuan prioritas (bobot final) alternatif memiliki cara perhitungan yang sama dengan vektor bobot.

Rata – rata Geometri

$$= \text{ABS} (\text{Prioritas}_{\text{ahli } 1} \times \dots \times \text{Prioritas}_{\text{ahli } n})^{\frac{1}{n}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Wilayah studi penelitian adalah Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo. Secara administratif, Kecamatan Sukapura memiliki batas-batas sebagai berikut.

Sebelah utara : Kecamatan Kuripan dan Kecamatan Sumber

Sebelah selatan: Kabupaten Lumajang

Sebelah barat : Kabupaten Malang dan Kabupaten Pasuruan

Sebelah timur : Kecamatan Lumbang, Kabupaten Probolinggo

Luas Kecamatan Sukapura adalah 11526,169 ha. Kecamatan Sukapura terdiri dari 12 desa yang menjadi fokus penelitian atau unit analisis, yakni Desa Ngadisari, Ngadirejo, Ngadas, Sariwani, Wonokerto, Jetak, Sukapura, Sapikerep, Ngepung, Kedasih, Wonotoro, dan Desa Pakel (**Tabel 2**). Sebanyak 9 desa memiliki dukun adat Suku Tengger dikarenakan mayoritas penduduk menganut Agama Hindu Tengger. Tiga desa lainnya tidak memiliki dukun adat dikarenakan mayoritas penduduk menganut Agama Islam.

Tabel 2. Luas Desa di Kecamatan Sukapura

Nama Desa	Luas (ha)
Ngadisari	1037,251
Sariwani	2354,292
Kedasih	977,273
Pakel	610,009
Ngepung	687,555
Sukapura	798,103
Sapikerep	1322,764
Wonokerto	488,037
Ngadirejo	1490,449
Ngadas	1110,437
Jetak	258,199
Wonotoro	391,800
Total	11526,169

Sumber: Kecamatan Sukapura Dalam Angka, 2015

Kawasan Risiko Bencana

Kawasan risiko bencana didapatkan dari penelitian *Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo* pada Tahun 2017 (**Gambar 1**). Sebanyak 6 desa terdampak kawasan risiko bencana tinggi (4.497,12 ha), yaitu Desa Ngadisari, Sariwani, Ngadirejo, Ngadas, Jetak, dan Desa Wonotoro (**Tabel 3**). Sebanyak 7 desa terdampak kawasan risiko bencana sedang, yakni 1.189,77 ha. Sedangkan terdampak kawasan risiko bencana rendah terdiri dari 3 desa, yakni Desa Ngepung, Sukapura, dan Desa Sapikerep. Desa Sukapura merupakan pusat kegiatan Kecamatan Sukapura, berupa kantor kecamatan dan pasar induk Kecamatan Sukapura.

Tabel 3. Kawasan Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo

Desa	Kawasan Risiko Bencana (ha)			Total (ha)
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Ngadisari	0	0	848,98	1037,251
Sariwani	0	120,22	1329,01	2354,292
Kedasih	0	0	0	977,273
Pakel	0	0	0	610,009
Ngepung	146,58	0	0	687,555
Sukapura	164,12	0	0	798,103
Sapikerep	211,40	155,25	0	1322,764
Wonokerto	0	375,98	0	488,037
Ngadirejo	0	300,33	1190,123	1490,449
Ngadas	0	96,97	935,50	1110,437
Jetak	0	79,73	91,36	258,200
Wonotoro	0	61,30	87,10	391,800
Total (ha)	522,102	1189,77	4497,412	11526,170

Sumber: Penelitian Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo, 2017

Total guna lahan terdampak paling luas seluruh kawasan risiko bencana letusan Gunung Bromo adalah padang pasir Gunung Bromo seluas 1157,71 atau 99,81% dari luas padang pasir kecamatan. Hal tersebut berpengaruh terhadap keberlangsungan pariwisata Gunung Bromo. Berkurangnya wisatawan dapat mengancam penduduk yang bekerja pada bidang pariwisata. Luas lahan yang rentan adalah pertanian seluas 2.295,85 ha (46,25%) dan permukiman seluas 122,31 ha (53,73%). Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan guna lahan terhadap penyusunan prioritas pengurangan risiko bencana.

Prioritas Pengurangan Risiko Bencana (PRB)

Dasar Penentuan Kriteria AHP PRB

Kriteria pengurangan risiko mengacu pada tindakan prioritas Kerangka Sendai Tahun 2015-2030 untuk pengurangan risiko bencana. Kriteria yang digunakan untuk penentuan prioritas pengurangan risiko bencana terdiri dari 3 bagian

dengan menggabungkan prioritas 2 (penguatan tata kelola risiko) dan prioritas 4 (meningkatkan manajemen risiko). Hal tersebut dikarenakan adanya kemiripan tindakan pengurangan risiko bencana sehingga dikhawatirkan terdapat makna ganda. Variabel pengurangan risiko bencana yang digunakan pada penelitian prioritas pengurangan risiko letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura sebagai berikut (Kerangka Kerja Sendai, 2015).

1. Memahami risiko bencana
2. Investasi PRB untuk resiliensi
3. Meningkatkan manajemen risiko

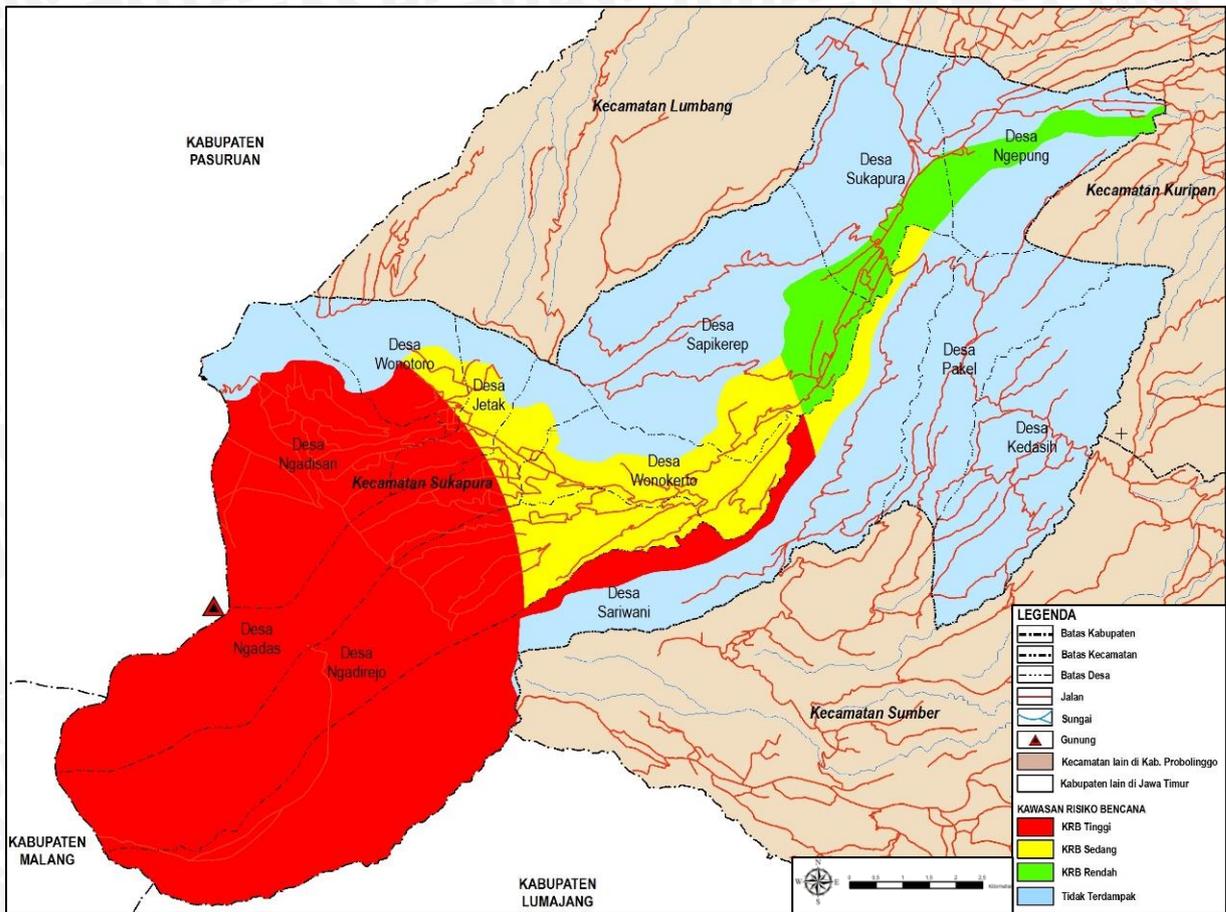
Dasar Penentuan Alternatif Prioritas

Pengurangan risiko bencana (PRB) dapat dilakukan dengan memperkecil bahaya, mengurangi kerentanan dan meningkatkan kapasitas (Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana). Alternatif prioritas pengurangan risiko bencana ditentukan berdasarkan hasil kerentanan dan kapasitas pada penelitian *Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Desa-Desa Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo*. Indikator penelitian yang memiliki kerentanan tinggi dan kapasitas rendah dikelompokkan. Selanjutnya, kelompok indikator akan dikaji menggunakan 4 (empat) literatur, yakni Kerangka Sendai Tahun 2015-2030 tentang Pengurangan Risiko Bencana, UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Perka BNPB No. 1 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tanggap Bencana, dan jurnal kebencanaan Sumekto (2011). Prioritas pengurangan risiko bencana letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura terdiri dari 4 alternatif yang terdapat pada **Tabel 4**. Berdasarkan kriteria dan alternatif tersebut, maka hierarki AHP penelitian sebagai berikut (**Gambar 2**).



Gambar 2. Hierarki AHP Penelitian





Gambar 1. Kawasan Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo

Tabel 4. Dasar Penentuan Alternatif Prioritas PRB

Indikator sebagai dasar pertimbangan	Total Indikator risiko bencana	Sumber	Alternatif Prioritas PRB
Tingkat pendidikan penduduk yang masih rendah	77,78%	Sumekto, 2011	A: Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural (sosialisasi mengenai risiko bencana, evakuasi, dan pemulihan)
Kepercayaan Suku Tengger terhadap Gunung Bromo (berdampak pada proses evakuasi dan kesehatan)	91,67%	Kerangka Kerja Sendai 2015-2030	
Pengetahuan masyarakat tentang kawasan rawan bencana dan risiko bencana	58,33%	Perka BNPB No.1 Tahun 2012	
Jumlah penduduk balita	66,67%		
Jumlah penduduk lansia	50,00%		
Penduduk bekerja di sektor rentan terhadap bencana (pertanian dan pariwisata)	86,11%	Kerangka Kerja Sendai 2015-2030	
Lahan produktif berpotensi terdampak bahaya letusan Gunung Bromo	63,89%		C: Meningkatkan infrastruktur penting (perawatan jalan, fasilitas kesehatan, dan pengadaan sistem peringatan dini)
Jaringan jalan rusak	58,33%	Kerangka Kerja Sendai 2015-2030	D: Mengaitkan adat untuk mengembangkan pengurangan risiko bencana
Jumlah fasilitas kesehatan	44,44%		
Ketersediaan sistem peringatan dini	33,33%	UU No.24 Tahun 2007	
Jumlah penduduk balita	66,67%		
Jumlah penduduk lansia	50,00%		
Kepercayaan Suku Tengger terhadap Gunung Bromo (berdampak pada proses evakuasi dan kesehatan)	91,67%	Kerangka Kerja Sendai 2015-2030	
Kepercayaan penduduk terhadap dukun adat Suku Tengger (berpengaruh terhadap evakuasi)	69,44%	UU No.24 Tahun 2007	
Pengaruh adat Suku Tengger terhadap perilaku masyarakat (adanya hukum adat "Tebang 1 pohon, maka harus menanam 2 pohon")	63,89%		

Berdasarkan model bagan AHP, maka terdapat 2 jenis hierarki, yakni hierarki lengkap dan hierarki tidak lengkap (Saaty, 1993).

1. Hierarki lengkap, yaitu semua unsur dalam satu tingkat memiliki sifat pada setiap

unsur yang ada pada tingkat berikutnya yang lebih tinggi, begitu seterusnya.

2. Hierarki tidak lengkap, yaitu tidak semua unsur memiliki sifat yang sama dengan unsur tingkat berikutnya yang lebih tinggi.

Hierarki AHP didapatkan dari keterkaitan antara kriteria dan alternatif (Tabel 5-7). Pada penelitian ini diketahui bahwa setiap alternatif memiliki keterkaitan dengan kriteria sehingga hierarki yang digunakan adalah hierarki lengkap.

Tabel 5. Keterkaitan Alternatif terhadap Kriteria Memahami Risiko Bencana

Alternatif	Muatan Kerangka Kerja Sendai sebagai Pertimbangan
Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural	<ul style="list-style-type: none"> • Mempromosikan kumpulan analisis, manajemen, dan penggunaan data yang relevan dan informasi praktis. Memastikan penyebarannya, dengan memperhatikan kebutuhan bagi penggunaan dengan kategori yang berbeda secara memadai, terutama anak-anak dan lansia
Melindungi perekonomian rentan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi dan memperhitungkan kerugian akibat bencana dan memahami aspek sosial ekonomi, dan dampak terhadap kelestarian lingkungan dapat digunakan untuk melindungi perekonomian dalam bidang pertanian dan pariwisata Gunung Bromo
Meningkatkan infrastruktur penting	<ul style="list-style-type: none"> • Penyuluhan dan pemberian informasi mengenai evakuasi dan penyelamatan diri (Perka BNPB No.1 Tahun 2012), terutama jalur dan titik evakuasi sementara di Desa Sukapura
Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB	<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan penggunaan pengetahuan dan praktek-praktek tradisional Suku Tengger yang sesuai untuk melengkapi pengetahuan ilmiah dalam penilaian risiko bencana • Mempertimbangkan pengetahuan Suku Tengger untuk implementasi untuk kebijakan, strategi, perencanaan, dan program terhadap kemauan penduduk untuk evakuasi dan perlindungan sektor ekonomi (pariwisata dan pertanian)

Tabel 6. Keterkaitan Alternatif terhadap Kriteria Investasi PRB untuk Resiliensi

Alternatif	Muatan Kerangka Kerja Sendai sebagai Pertimbangan
Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan sosialisasi untuk mempertimbangkan hasil penilaian risiko bencana ke dalam pembangunan kebijakan penggunaan lahan dan pelaksanaannya, pemetaan, dan manajemen dalam perencanaan pembangunan.
Melindungi perekonomian rentan	<ul style="list-style-type: none"> • Memperkuat perlindungan penghidupan dan aset produktif, termasuk ternak, kuda pariwisata Gunung Bromo, alat pertanian dan pariwisata (jeep), dan bibit pertanian tahan abu vulkanik Gunung Bromo. Mempromosikan dan mengintegrasikan pendekatan manajemen risiko bencana diseluruh sektor industri pariwisata Gunung Bromo, terutama souvenir dan perhotelan.
Meningkatkan infrastruktur penting	<ul style="list-style-type: none"> • Memperkuat ketahanan bangunan fasilitas penting (kesehatan dan pendidikan) untuk menahan bahaya melalui desain dan konstruksi yang tepat, membiasakan budaya pemeliharaan, dan kesiapan untuk digunakan sebagai titik kumpul evakuasi sementara
Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong revisi dan praktik pengembangan pembangunan yang bertujuan agar mereka lebih berlaku dalam konteks local Suku Tengger dan menegakkan aturan-aturan adat Suku Tengger sesuai dengan pengurangan risiko bencana dari BPBD Kabupaten Probolinggo

Tabel 7. Keterkaitan Alternatif terhadap Kriteria Meningkatkan Manajemen Risiko

Alternatif	Muatan Kerangka Kerja Sendai sebagai Pertimbangan
Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan informasi untuk memperkuat kesiapsiagaan bencana dan risiko, dengan mengambil tindakan untuk mengantisipasi kejadian, mengintegrasikan PRB dalam kesiapan serta memastikan kapasitas respon dan pemulihan yang efektif.
Melindungi perekonomian rentan	<ul style="list-style-type: none"> • Mempromosikan kerjasama lembaga yang beragam, BPBD Kab. Probolinggo, pemerintah desa, lembaga Suku Tengger, dan paguyuban pertanian dan pariwisata Gunung Bromo
Meningkatkan infrastruktur penting	<ul style="list-style-type: none"> • Mempromosikan ketangguhan infrastruktur penting berupa jalan evakuasi dan titik-titik evakuasi sementara yang terdapat di Desa Sukapura • Berinvestasi dalam mengembangkan dan melihara sistem peringatan dini di desa-desa Kecamatan Sukapura
Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun pusat-pusat komunitas berbasis adat untuk mempromosikan kesadaran masyarakat yang beerja sama dengan BPBD Kabupaten Pprobolinggo dan Pemerintah Desa

Prioritas PRB pada Kawasan Risiko Bencana Tinggi

Prioritas pengurangan risiko bencana letusan Gunung Bromo pada kawasan risiko bencana tinggi adalah sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural dengan nilai 0,439 (A), meningkatkan infrastruktur penting dengan nilai 0,237 (C), mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB dengan nilai 0,198 (D), dan melindungi perekonomian rentan dengan nilai 0,126 (B) (Tabel 8.).

Tabel 8. Hasil AHP Prioritas PRB Kawasan Risiko Bencana Tinggi

Prioritas	Total 4 Ahlli	Rata-Rata Geometri	Bobot Final	Ranking
A	1,332	0,381	0,439	1
B	0,371	0,109	0,126	4
C	0,463	0,205	0,237	2
D	0,835	0,172	0,198	3
Total	3,000	0,867	1,000	

Alternatif sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural merupakan prioritas utama dikarenakan desa yang termasuk kawasan risiko tinggi memiliki kepercayaan tinggi terhadap Gunung Bromo dan dukun adat. Selain itu, rata-rata pendidikan terakhir penduduk yang masih rendah (dibawah SD) tergolong tinggi, yakni sebanyak 1222 jiwa atau 80,12%. Sosialisasi juga diperlukan untuk kelompok rentan (balita dan lansia) dikarenakan kelompok rentan memiliki pergerakan yang lamban dan informasi kurang memadai. Jumlah penduduk balita dan lansia tergolong tinggi dengan rata-rata 115 dan 162 jiwa per desa.

Prioritas PRB pada Kawasan Risiko Bencana Sedang

Prioritas pengurangan risiko bencana pada kawasan risiko sedang adalah (A) sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural dengan nilai 0,337, (B) melindungi perekonomian rentan dengan nilai 0,261, (D) mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB dengan 0,211, dan (C) meningkatkan infrastruktur penting dengan nilai 0,191 (**Tabel 9**).

Tabel 9. Hasil AHP Prioritas PRB Kawasan Risiko Bencana Sedang

Prioritas	Total	Rata-Rata Geometri	Bobot Final	Ranking
A	0,931	0,295	0,337	1
B	0,777	0,228	0,261	3
C	0,347	0,167	0,191	4
D	0,945	0,185	0,211	2
Total	3,000	0,876	1,000	

Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural merupakan prioritas pertama dikarenakan persentase penduduk dengan pendidikan rendah terdapat 64,69%. Melindungi perekonomian rentan merupakan prioritas kedua dikarenakan terdapat banyak rata-rata penduduk bekerja di sektor rentan (pertanian dan pariwisata), yakni 81,89%. Terdapat 49,41% lahan produktif yang rentan terhadap bencana sehingga memerlukan tindakan untuk melindungi perekonomian rentan. Prioritas ketiga adalah mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB sebab pada kawasan risiko sedang merupakan desa mayoritas penduduk Suku Tengger. Rata-rata kepercayaan terhadap Gunung Bromo dan ketua adat tergolong tinggi sehingga diperlukan adanya pertimbangan adat untuk pengambilan keputusan tindakan kebencanaan. Prioritas keempat adalah meningkatkan infrastruktur penting dikarenakan rendahnya jaringan jalan yang rusak, yakni sebanyak 2,92 km atau 12,24%.

Prioritas PRB pada Kawasan Risiko Bencana Rendah

Prioritas pengurangan risiko bencana kawasan risiko rendah adalah (A) sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural dengan nilai 0,351, (C) meningkatkan infrastruktur penting dengan nilai 0,312, (B) melindungi perekonomian rentan dengan nilai 0,185, dan (D) mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB dengan nilai 0,153 (**Tabel 10**). Meningkatkan infrastruktur penting adalah prioritas kedua dikarenakan pada kawasan risiko rendah terdapat beberapa desa merupakan pintu

masuk ke Kecamatan Sukapura. Hal tersebut menyebabkan perlunya jaringan jalan kondisi baik untuk kelancaran mobilisasi sebagai tempat dan pintu masuk jalur evakuasi serta distribusi bantuan logistik untuk bencana letusan Gunung Bromo.

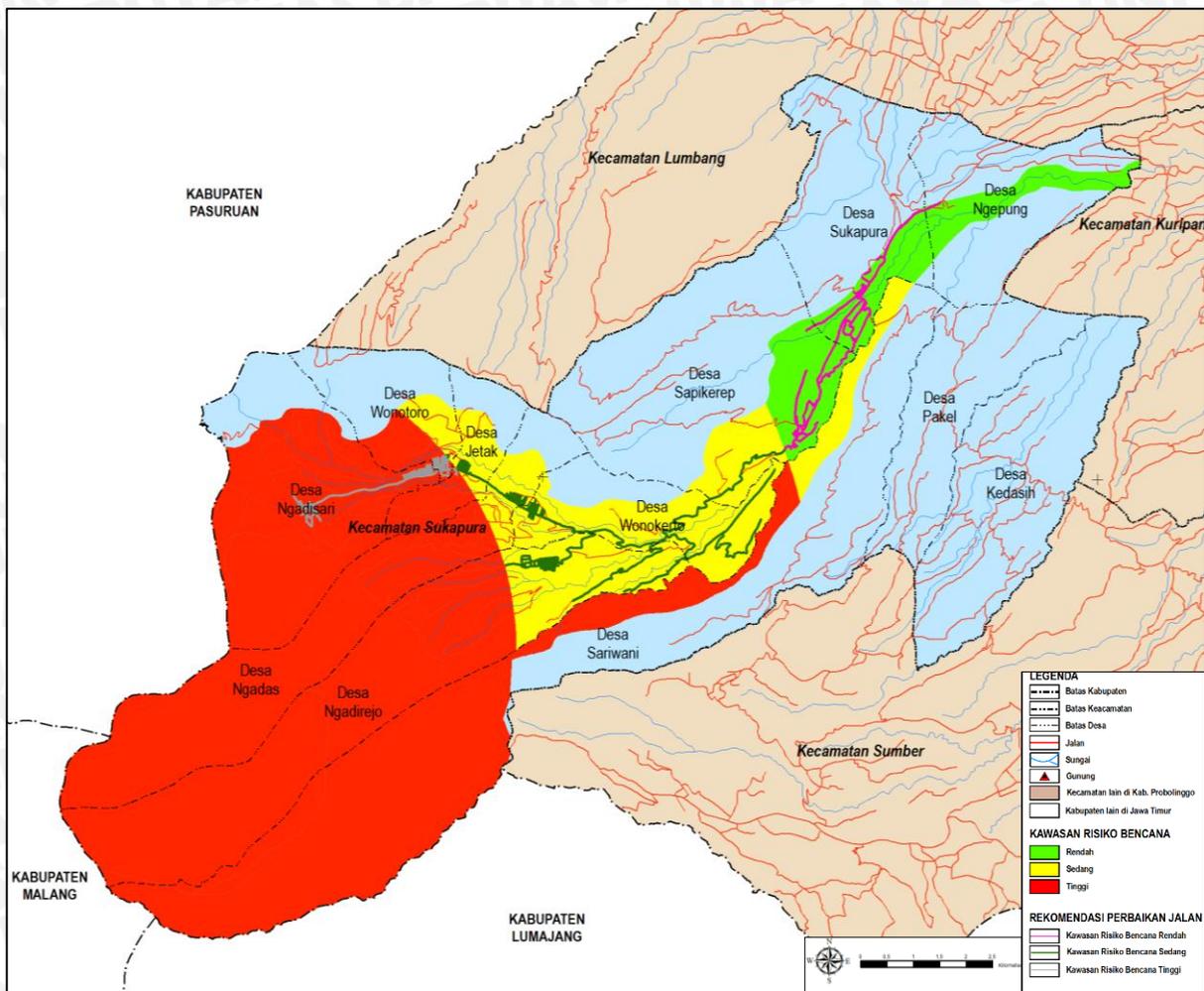
Tabel 10. Hasil AHP Prioritas PRB Kawasan Risiko Bencana Rendah

Prioritas	Total	Rata-Rata Geometri	Bobot Final	Ranking
A	1,055	0,331	0,351	1
B	0,547	0,175	0,185	3
C	0,737	0,295	0,312	2
D	0,660	0,144	0,153	4
Total	3,000	0,945	1,000	

Kawasan risiko bencana rendah memiliki rata-rata 5,8 km jalan rusak pada masing-masing desa sehingga diperlukan pemeliharaan kondisi jalan. Oleh karena itu, Prioritas ketiga adalah melindungi perekonomian rentan disebabkan rendahnya penduduk yang bekerja di sektor pertanian, yakni sebanyak rata-rata 52,44% pada masing-masing desa kawasan risiko bencana rendah. Prioritas terakhir adalah mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB dikarenakan kondisi adat pada desa di kawasan risiko rendah tidak berpengaruh seperti pada kawasan lereng Gunung Bromo, yakni Desa Ngadisari, Ngadas, Ngadirejo, dan Desa Jetak.

Setiap kawasan risiko bencana letusan Gunung Bromo memiliki perbedaan karakteristik, misalnya sosial penduduk. Hal tersebut menyebabkan terdapat perbedaan tindakan pada prioritas yang dihasilkan. Seluruh kawasan risiko bencana (tinggi, sedang, dan rendah) memiliki prioritas utama A, yakni sosialisasi bahaya dan tindakan non struktural. Hal tersebut dikarenakan pemahaman penduduk terhadap risiko bencana adalah dasar melakukan pengurangan risiko bencana (Kerangka Sendai, 2015). Perbedaan pada tindakan prioritas pengurangan risiko bencana lainnya terdapat pada **Tabel 11**.

Fokus penelitian adalah penyusunan prioritas pengurangan risiko bencana di setiap kawasan risiko bencana. Alternatif prioritas A, B, dan D merupakan tindakan PRB non struktural sehingga alternatif yang dapat dispasialkan adalah alternatif C, yakni perawatan jalan (**Gambar 3**). Penelitian difokuskan pada penyusunan prioritas pada kawasan risiko bencana pada setiap desa. Penelitian tidak dilakukan sampai detail rencana teknis pada setiap komponen alternatif pengurangan risiko bencana.



Gambar 3. Rekomendasi Perawatan Jalan Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo

Dikarenakan keterbatasan data SHP jalan rusak Kecamatan Sukapura, maka spasial perawatan jalan dilakukan dengan kriteria sebagai berikut.

1. Perawatan jalan dilakukan pada jalan disekitar guna lahan permukiman dan jalan lokal.
2. Perawatan jalan dilakukan sampai titik evakuasi. Titik evakuasi yang digunakan adalah titik evakuasi letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura pada RTRW Kabupaten Probolinggo Tahun 2011 sebagai berikut (Perda No.3 Tahun 2011 Pasal 21 Ayat 3).
 - a. Lapangan sepak bola
 - b. Sekolah Dasar Negeri I Sukapura
 - c. Pasar Sukapura
 - d. Sekolah Menengah Atas I Negeri Sukapura
 - e. Kantor Kecamatan Sukapura
 - f. Sekolah Menengah Pertama I Sukapura
 - g. Taman Kanak-Kanak Bhayangkari Sukapura
 - h. Terminal Sukapura

Berdasarkan penjelasan prioritas pengurangan risiko bencana pada kawasan risiko bencana tinggi, sedang, dan rendah diharapkan dapat mengurangi kerentanan penduduk dan meningkatkan kapasitas terhadap bencana letusan Gunung Bromo.

KESIMPULAN

Prioritas PRB yang digunakan adalah sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural (A), melindungi perekonomian rentan (B), meningkatkan infrastruktur penting (C), mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB (D). Prioritas PRB kawasan tinggi adalah (A) 0,439, (C) 0,237, (D) 0,198, dan (B) 0,126. Prioritas PRB kawasan risiko bencana sedang adalah (A) 0,337, (B) 0,261, (D) 0,211, dan (C) 0,191. Prioritas PRB kawasan risiko bencana rendah adalah (A) 0,351, (C) 0,312, (B) 0,185, dan (D) 0,153. Rekomendasi spasial penelitian adalah perawatan jalan pada kawasan risiko bencana rendah (14.628,250 m), sedang (27.182,212 m), dan tinggi (9.326,345 m).

Tabel 11. Perbedaan Tindakan Prioritas Pengurangan Risiko Bencana Letusan Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo

Prioritas	Prioritas Pengurangan Risiko Bencana		
	Kawasan Risiko Bencana Tinggi	Kawasan Risiko Bencana Sedang	Kawasan Risiko Bencana Rendah
1	Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi informasi bahaya terutama bahaya primer Sosialisasi jalur dan titik evakuasi sementara pada kawasan risiko rendah Pelatihan evakuasi Sosialisasi penyimpanan barang-barang berharga 	Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi informasi bahaya Sosialisasi jalur dan titik evakuasi sementara pada kawasan risiko rendah Pelatihan evakuasi Sosialisasi penyimpanan barang-barang berharga 	Sosialisasi bahaya dan pelatihan tindakan non struktural <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi informasi bahaya Sosialisasi dan kesiapan jalur dan titik evakuasi sementara Pelatihan evakuasi Sosialisasi tindakan upaya penyelamatan diri dan kesehatan. Sosialisasi penyimpanan barang-barang berharga
Lokasi	Desa Sariwani, Ngadisari, Ngadirejo, dan Desa Ngadas	Desa Sapikerep, Wonokerto, Jetak, dan Wonotono	Desa Ngepung dan Desa Sukapura
2	Meningkatkan infrastruktur penting <ul style="list-style-type: none"> Membangun sistem peringatan dini Memperbaiki kondisi jalan rusak untuk evakuasi menuju tempat evakuasi sementara Memperbaiki fasilitas kesehatan 	Melindungi perekonomian rentan <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi perlindungan pertanian, misalnya pembibitan dan tanaman tahan abu vulkanik (lahan pertanian luas dan banyak pekerja pariwisata) Sosialisasi home industri pariwisata dan penyelamatan kuda saat erupsi abu vulkanik. Sosialisasi tindakan penyelamatan hewan ternak saat erupsi abu vulkanik. 	Meningkatkan infrastruktur penting <ul style="list-style-type: none"> Memperbaiki kondisi jalan rusak untuk jalur masuk evakuasi dr Kabupaten Membangun sistem peringatan dini
Lokasi	Perbaikan jalan (m) <ul style="list-style-type: none"> Desa Jetak: 208,931 Desa Ngadisari: 6651,527 Desa Wonotono: 2465,887 	Dilakukan di Desa Sapikerep dengan pertimbangan terdapat Balai Desa yang luas	Perbaikan jalan (m) <ul style="list-style-type: none"> Desa Ngepung: 323,517 Desa Sapikerep: 6643,671 Desa Sukapura: 7661,062
3	Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB <ul style="list-style-type: none"> Pemerintah desa dan BPBD Kabupaten Probolinggo melakukan koordinasi dengan ketua dukun adat 	Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB <ul style="list-style-type: none"> Pemerintah desa berkoordinasi dengan dukun adat setiap desa 	Melindungi perekonomian rentan <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi perlindungan pertanian, misalnya pembibitan dan tanaman tahan abu vulkanik Sosialisasi home industri pariwisata. Sosialisasi tindakan penyelamatan hewan ternak saat erupsi abu vulkanik.
Lokasi	Dilakukan di Desa Ngadisari, karena sebagai pusat paguyuban dukun adat	Dilakukan di Desa Sapikerep, karena lokasi yang strategis ditengah kawasan risiko sedang dan terdapat banyak penduduk yang menganut Hindu Tengger	Dilakukan di Desa Sukapura karena mudah diakses dari Desa Ngepung dan Sapikerep dan merupakan pusat Kecamatan Sukapura.
4	Melindungi perekonomian rentan <ul style="list-style-type: none"> Sosialisasi penyelamatan kuda saat erupsi abu vulkanik. Sosialisasi tindakan penyelamatan hewan ternak saat erupsi abu vulkanik. Sosialisasi perlindungan pertanian, misalnya pembibitan dan tanaman tahan abu vulkanik (lahan pertanian luas dan banyak pekerja pariwisata) 	Meningkatkan infrastruktur penting <ul style="list-style-type: none"> Membangun sistem peringatan dini Memperbaiki kondisi jalan rusak untuk evakuasi menuju tempat evakuasi sementara 	Mengaitkan adat untuk mengembangkan PRB <ul style="list-style-type: none"> Kurang diutamakan karena kekentalan Suku Tengger tidak sekuat pada desa-desa di lereng Gunung Bromo
Lokasi	Dilakukan di Desa Ngadisari karena mudah di akses dari desa yang lain dan terdapat balai pertemuan yang luas untuk sosialisasi.	Perbaikan jalan (m) <ul style="list-style-type: none"> Desa Jetak: 1873,536 Desa Ngadas: 2257,748 Desa Ngadirejo: 9437,007 Desa Sapikerep: 1872,012 Desa Wonokerto: 11650,299 Desa Wonotono: 91,610 	Dilakukan di Desa Sapikerep karena mayoritas pada penduduk Desa Sapikerep menganut Hindu Tengger, sedangkan pada Desa Sukapura menganut agama islam.

Bagi peneliti selanjutnya, dapat melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut.

1. Mengkaji kegiatan-kegiatan adat yang bersinggungan secara langsung dengan bencana letusan Gunung Bromo Menganalisis dampak letusan Gunung Bromo terhadap pariwisata
2. Menyusun rencana titik dan jalur evakuasi letusan Gunung Bromo
3. Menyusun penentuan sistem peringatan dini letusan Gunung Bromo

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Probolinggo. 2014. Pemetaan Wilayah Rawan Bencana Kabupaten Probolinggo (Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Bencana Letusan Gunung Berapi, Banjir, Kekeringan, Abrasi, Gempa Bumi, dan Longsor. Probolinggo: BPBD Kabupaten Probolinggo.
- KBBI. <http://kbbi.web.id/prioritas>. Diakses 15 November 2016.
- Kementerian ESDM, 2013. Sejarah Letusan Gunung Bromo. <http://pvmbg.bgl.esdm.go.id/index.php/gunungapi/data-dasar-gunungapi/532-g-bromo?start=1> (Diakses tanggal 22 Maret 2015)
- Kerangka Kerja Sendai Tahun 2015 – 2030 untuk Pengurangan Risiko Bencana, 2015.
- Perda No. 3 Tahun 2011 tentang RTRW Kabupaten Probolinggo Tahun 2011
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 01 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tanggap Bencana.
- Saaty, Thomas L. 1993. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. Jakarta Pusat: Gramedia.
- Shega, Hanien Nia H. Rita Rahmawati. Hasbi Yasin. Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa Dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry Dengan Fuzzy AHP. Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro.
- Sumekto, Didik Rinan. 2011. Pengurangan Risiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana. Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Merapi: Aspek Kebencanaan dan Pengembangan Masyarakat Pasca Bencana. Universitas Widya Dharma
- Undang-Undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- Yuanjaya, Pandhu. 2015. Hidup Berdampingan dengan Bencana Gunung Bromo (Kajian Kearifan Lokal Masyarakat Suku Tengger)

