

Kesiapan Prasarana Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Erupsi Gunung Berapi Kabupaten Magelang

I. Yusuf¹, W. Widjonarko²

^{1,2} Universitas Diponegoro, Indonesia

Article Info:

Received: 05 July 2018

Accepted: 06 August 2018

Available Online: 11 October 2018

Keywords:

Mitigation Disaster, Disaster Infrastructure Preparedness, Volcano Eruption Disaster

Corresponding Author:

Ivan Yusuf

Diponegoro University,
Semarang, Indonesia

Email:

ivan.yusuf.33@gmail.com

Abstract: *Magelang regency has high volcanic eruption risk level from high to low. The 2010 eruption disaster was the most explosive among the others in the past decade. The high level of hazard with unpreparedness from community and the government in dealing with disasters in 2010 made poor evacuation. Based on these problems the assessment preparedness level of disaster infrastructure is important. Because it can reduce the impact of damage and disadvantages obtained by the community. The research question is "Is disaster mitigation infrastructure in volcano disaster prone region of Mount Merapi Magelang ready for emergency and post-disaster conditions?" The purpose of this study is to assess the preparedness of mitigation infrastructure such as evacuation route, evacuation building, early warning system, sanitation and water in disaster-prone areas of volcanic eruption in Magelang Regency, especially Dukun District. The data are collected from field observation and interview. This research used quantitative method, and the scoring analysis assessment used few parameters based on the readiness of each infrastructure. The analysis shows that the disaster mitigation infrastructure of Magelang Regency, especially Dukun district is not ready for all residents in KRB III area. The result of analysis shows that 57% of disaster infrastructures have feasible condition and function. The result caused the level of disaster infrastructure in Dukun Sub-district to be "Almost Ready". Infrastructures that need to be improved are toilet facilities, water facilities, and evacuation site. Infrastructures that have been categorized as ready are early warning systems, garbage and evacuation routes. Some of the existing infrastructure is ready for use but still need improvement or additional infrastructure to serve all disaster prone area community.*

Copyright © 2018 TPWK-UNDIP

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

Yusuf, I., & Widjonarko, W. (2018). Kesiapan Prasarana Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Erupsi Gunung Berapi Kabupaten Magelang. *Jurnal Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Dan Kota)*, 7(3), 179–189.

1. PENDAHULUAN

Bencana erupsi tahun 2010 merupakan bencana dengan tingkat daya erupsi yang paling tinggi selama satu dekade terakhir dimana letusan yang paling besar terjadi pada 15 - 20 April 1872. Kerugian yang diakibatkan selama erupsi merapi dapat mencapai Rp. 5 triliun dengan korban lebih dari 250 jiwa, ribuan ternak terbakar, lebih dari 3500 rumah tersapu oleh material awan panas dan adanya dampak parah akibat hujan pasir - kerikil lebih dari 2.5 juta hektar tanaman perkebunan salak dan pertanian di empat kabupaten mengalami kerusakan hingga mengalami gagal panen (Sumekto, 2011).

Tingkat bahaya yang tinggi disertai ketidaksiapan masyarakat maupun pemerintah dalam menangani bencana pada tahun 2010 berakibat pada lemahnya tingkat evakuasi (Mei, 2013). Salah satu bentuk ketidaksiapan pemerintah berimbas pada fungsi prasarana bencana seperti pemenuhan tempat evakuasi. Jumlah pengungsi yang melebihi kapasitas juga terjadi pada kegiatan evakuasi bencana merapi di Kabupaten Magelang salah satunya terjadi di TEA (Tempat Evakuasi Akhir) Tanjung. Dilansir dari Suara Sunardi koordinator TEA Tanjung mengatakan bahwa TEA Tanjung dengan satu tempat pengungsian terbesar telah melebihi kapasitas yang seharusnya. TEA Tanjung yang hanya memiliki kapasitas maksimal 1000 orang ditempati oleh 1500 orang lebih memadati tempat itu. Menurut kapasitas tersebut juga hanya memiliki sarana fasilitas MCK 700 orang. Akibatnya para pengungsi dari warga yang tinggal di lereng-lereng

Merapi itu menyebar hingga di jalan-jalan sekitar lokasi tersebut. Dengan begitu pengungsi yang terkena dampak bencana erupsi tidak mendapat tempat yang layak.

Berdasarkan pengalaman mitigasi bencana pada tahun 2010 itulah, BPBD Kabupaten Magelang melakukan berbagai upaya untuk mengurangi risiko bencana letusan Gunung Merapi. Salah satu bentuk upaya dari Badan Penanganan Bencana Daerah (BPBD) dibantu dinas-dinas lainnya di Kabupaten Magelang yaitu renovasi TEA. Salah satu produknya yaitu TEA Tanjung sebagai TEA terbesar yang berada di Kec. Muntilan pada tahun 2012. Bantuan tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengungsi maupun masyarakat di beberapa Desa yang ada di Kec. Dukun. Dengan perbaikan kapasitas tempat tidur, perbaikan gedung, perbaikan dan penambahan fasilitas MCK serta penambahan bilik asmara.

Terlepas dari kejadian erupsi 2010, kondisi jalur evakuasi yang rusak dapat menjadi masalah utama dalam kesiapan evakuasi bencana erupsi merapi. Masyarakat setempat mendesak untuk diperbaikinya jalan yang rusak dengan melakukan demo. Hal tersebut dikarenakan pentingnya fungsi dari jalan tersebut. Jalan evakuasi dengan kondisi rusak dapat memperlambat proses evakuasi bencana erupsi merapi. Kerusakan pada jalur evakuasi terjadi karena aktivitas galian C dari ribuan truk penambang pasir yang melintas dengan jumlah tonase yang berlebihan. Dengan begitu jalur evakuasi yang sudah berkali-kali diaspal akan kembali rusak. Maksimal tonase yang disarankan antara 3-4 ton namun pada kenyataannya sampai 11-12 ton mengangkut pasir dari gunung Merapi. Penambahan pembangunan jalur evakuasi salah satunya pada Desa Ngargomulyo, Kec. Dukun tidak akan membantu karena dikhawatirkan penambahan jalan diiringi dengan penambahan volume kendaraan yang melintas akan mempersulit proses evakuasi (Wiwaha, Mei and Rachmawati, 2013).

Prasarana jalan yang ada di wilayah rawan bencana merapi digunakan sebagai jalur evakuasi sekaligus akses utama menuju sektor pariwisata. Masyarakat yang ingin menuju sektor pariwisata melewati jalan yang digunakan sebagai jalur evakuasi. Implikasi dari kegiatan pariwisata akan meningkatkan intensitas kegiatan lalu lintas yang semakin besar serta perdagangan-perdagangan yang dapat menjadi hambatan samping dan mempersempit lebar jalan sehingga jalur evakuasi perlu diperhatikan kondisi dan kinerjanya dalam melayani kegiatan evakuasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diketahui bahwa erupsi merapi pada tahun 2010 yang merusak mengharuskan pemerintah dan masyarakat untuk berbenah terutama pada prasarana mitigasi bencana. Penelitian ini sendiri dilakukan dalam rangka untuk mengetahui tingkat kesiapan dari prasarana mitigasi yang dibangun oleh pemerintah untuk digunakan ketika terjadi bencana. Contohnya seperti kebutuhan prasarana sanitasi dan air bersih yang layak dapat mencegah menurunnya kesehatan korban bencana dll. Dengan begitu diharapkan hasil yang diperoleh dapat membantu pemerintah setempat dalam rangka memenuhi kebutuhan dan kesiapan prasarana mitigasi bagi tindakan darurat bencana erupsi merapi pada masa yang akan datang.

2. DATA DAN METODE

2.1. Analisis prasarana jalur evakuasi

Analisis ini digunakan untuk melihat kondisi jalur evakuasi yang digunakan untuk proses tanggap darurat bencana berdasarkan rencana rute evakuasi yang dibentuk oleh pemerintah setempat. Indikator yang paling berpengaruh dalam performa jalur evakuasi bencana adalah kondisi permukaan jalan (Kamil *et al.*, 2015). Kondisi jalur evakuasi dilihat melalui kondisi perkerasan jalan serta pelayanan jalan. Penilaian kondisi jalan berdasarkan pada Tata Cara Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/ BNKT/ 1990 Direktorat Jenderal Bina Marga. Kondisi jalur evakuasi dikatakan siap jika nilai tingkat kerusakan permukaan yang kecil. Salah satu kriteria jalur evakuasi yang baik adalah mampu memindahkan masyarakat menuju tempat yang tidak berbahaya ketika terjadi bencana secara efektif dan aman (Tang, 2012). Kondisi jalur evakuasi yang baik membuat jalan siap digunakan untuk proses evakuasi dan tidak mengganggu kenyamanan atau menyebabkan kecelakaan bagi pengguna jalan. Peneliti menggunakan metode penilaian pemeliharaan jalan dari Dirjen Bina Marga karena hasil kondisi dan tingkat pemeliharaan yang diperoleh lebih representatif dibandingkan metode lain.

Kesiapan jalur evakuasi dinilai pula dengan melihat pelayanan jalan pada jalur evakuasi tersebut. Pelayanan jalan jalur evakuasi diperoleh dengan mengadaptasi analisis pelayanan jalan raya dengan menghitung volume dan kapasitas jalan jalur evakuasi. Volume jalan merupakan analisis untuk melihat seberapa besar volume lalu lintas di jalur evakuasi menuju tempat pengungsian. Volume lalu lintas diperoleh dari data sekunder.

Kapasitas ruas jalan dihitung untuk melihat kapasitas jalan jalur evakuasi di Kecamatan Dukun dalam menampung arus lalu lintas berdasarkan kondisi fisik jalan. Analisis digunakan dengan mengkalikan faktor-faktor yang menentukan kapasitas ruas jalan. Hasil masing-masing faktor tersebut dijumlahkan hingga menghasilkan kapasitas jalan.

Analisis tingkat pelayanan jalan (*level of service*) adalah analisis untuk menguji seberapa besar tingkat pelayanan jalur evakuasi. Perhitungan analisis dilakukan dengan melakukan operasi pembagian antara volume lalu lintas (V) dan kapasitas jalan (C) yang diperoleh dari hasil perhitungan sebelumnya. Jika volume pada ruas jalan mendekati dengan kapasitasnya maka kemudahan bergerak akan semakin terbatas. Tingkat pelayanan jalan pada jalur evakuasi dinilai siap ketika arus lalu lintas berjalan stabil atau berada minimal pada tingkat pelayanan C dengan nilai 0,7 – 0,8. Dengan begitu proses evakuasi dapat berjalan dengan lancar.

Tabel 1. Indikator Penilaian Skoring Kondisi Tiap Jenis Kerusakan Jalan Jalur Evakuasi (Direktur Jenderal Bina Marga, 1990)

Retak-retak (<i>Cracking</i>)		Tambalan dan Lubang	
Tipe	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	> 30%	3
Acak	4	20 – 30%	2
Melintang	3	10 – 20%	1
Memanjang	1	< 10%	0
Tidak Ada	1		
		Kekasaran Permukaan	
		Jenis	Angka
Lebar	Angka	<i>Disintegration</i>	4
> 2 mm	3	Pelepasan Butir	3
1 – 2 mm	2	<i>Rough</i>	2
< 1 mm	1	<i>Angka Fatty</i>	1
Tidak ada	0	<i>Close Texture</i>	0
		Ambblas	
Jumlah Kerusakan		Angka	Kedalaman
Luas Kerusakan	Angka	Kedalaman	Angka
> 30%	3	> 5/100 m	4
10% - 30%	2	2 - 5/100 m	2
< 10%	1	0 – 2/100 m	1
Tidak ada	0	Tidak Ada	0
		Alur (<i>Ruts</i>)	
Kedalaman	Angka		
> 20 mm	7		
11 – 20 mm	5		
6 – 10 mm	3		
0 – 5 mm	1		
Tidak ada	0		

2.2. Analisis sistem peringatan dini

Analisis ini digunakan untuk melihat kesiapan prasarana sistem peringatan dini dengan melihat unjuk kerja dari prasarana yang digunakan serta pemeliharaan prasarana. Sistem peringatan dini dapat efektif digunakan ketika prasarana yang ada sudah mendukung pada keempat aspek antara lain pengetahuan resiko bencana, pemantauan dan pelayanan peringatan, disseminasi dan komunikasi, serta respon bencana (UN/ISDR, 2007). Sistem prasarana peringatan dini yang berfungsi dengan baik akan mampu melayani pelayanan pemberian peringatan kepada masyarakat dengan baik.

Sistem peringatan dini dinilai sudah siap untuk digunakan pada proses tanggap darurat ketika mampu dioperasikan sehingga penyebaran peringatan mampu menjangkau masyarakat kawasan rawan bencana. Sistem peringatan yang baik juga harus siap selama 24 jam untuk mengeluarkan bahaya ketika aktifitas

gunung merapi menunjukkan bahaya. Kesiapan prasarana sistem peringatan dini dilihat pula dari kegiatan pemeliharaan yang dilakukan guna merawat prasarana yang ada agar dapat berfungsi optimal. Selain itu prasarana sudah siap ketika sudah ada pemeliharaan prasarana agar mampu berfungsi dengan baik.

Tabel 2. Penetapan Nilai Kondisi Jalan berdasarkan Total Angka Kerusakan (Direktur Jenderal Bina Marga, 1990)

Penilaian Kondisi		
Total Angka	Nilai	Keterangan
26 - 29	9	Buruk
22 - 25	8	
19 - 21	7	
16 - 18	6	Sedang
13 - 15	5	
10 - 12	4	
7 - 9	3	Baik
4 - 6	2	
0 - 3	1	

2.3. Analisis tempat evakuasi

Analisis ini digunakan untuk melihat bentuk kesiapan tempat evakuasi yang digunakan berdasarkan kriteria daya tampung tempat evakuasi. Jumlah pengungsi diasumsikan dari data kejadian bencana sebelumnya atau rencana evakuasi yang telah ditetapkan. Tempat evakuasi sudah layak ketika sudah memenuhi syarat minimal cakupan lantai tiap orangnya yaitu $3,5 \text{ m}^2$ (The Sphere Project, 2011). Tempat evakuasi belum layak ketika minimal cakupan lantai tiap orangnya kurang dari standar sehingga perlu dipindahkan ke tempat evakuasi sementara yang lain. Prasarana tempat evakuasi juga dikatakan sudah siap ketika sudah dilakukan pemeliharaan agar kondisi tempat evakuasi dapat terjaga.

Analisis pada sub bab ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengolahan data sekunder dan lapangan. Pengolahan data tersebut kemudian dijadikan variabel perhitungan. Bentuk perhitungan diadaptasi dari kebutuhan standar minimal tempat evakuasi yang disarankan saat keadaan darurat pada saat bencana (The Sphere Project, 2011).

2.4. Analisis sanitasi dan air bersih bencana

Analisis prasarana sanitasi dan air bersih bencana pada penelitian ini dibagi menjadi tiga prasarana yaitu prasarana air bersih, prasarana mck, dan prasarana persampahan. Analisis prasarana air bersih dilakukan berdasarkan kondisi dan fungsi pelayanan air bersih bencana. Kriteria antara lain kuantitas pelayanan dan kualitas air bersih. Kuantitas kebutuhan air minimal pada saat terjadi bencana adalah 15 liter/orang/hari (The Sphere Project, 2011). Dengan begitu kebutuhan air bersih dapat tercukupi ketika debit dari sumber air bersih mampu memenuhi kebutuhan minimalnya pada saat bencana. Bentuk perhitungan diadaptasi dari catatan teknis jumlah kebutuhan air minimal untuk minum, sanitasi dan higienis pada keadaan darurat (The Sphere Project, 2011).

Analisis prasarana MCK dilakukan dengan melihat fungsi pelayanan MCK yang digunakan saat bencana. Fungsi tersebut antara lain kapasitas tiap jamban, dan akses ke jamban. Prasarana MCK bencana dinilai baik ketika toilet yang digunakan mencukupi standar minimal kapasitas tiap orang yang menggunakan. Bentuk perhitungan diadaptasi dari angka minimal kapasitas toilet pada saat bencana (The Sphere Project, 2011). Analisis prasarana persampahan dilakukan berdasarkan indikator yang digunakan dalam melihat pelayanan prasarana persampahan yang digunakan saat bencana. Prasarana sampah dikategorikan siap ketika sampah yang ada sudah dikelola dengan baik.

2.5. Analisis kesiapan prasarana bencana

Analisis kesiapan prasarana bencana dilakukan dengan analisis skoring. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan seberapa besar prasarana yang sudah siap untuk digunakan masyarakat Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang yang berpotensi terkena dampak bencana erupsi Gunung Merapi. Nilai kesiapan prasarana bencana mengadaptasi dari penilaian analisis kesiapsiagaan bencana UNESCO/ISDR dan LIPI (2006). Pada penelitian ini tingkat kesiapan prasarana bencana diukur dari presentase hasil jumlah sampel yang memiliki nilai parameter kriteria siap. Semakin tinggi angka nilai kesiapan tersebut semakin tinggi pula tingkatan kesiapsiagaan dari subjek yang diteliti (UNESCO/ISDR and LIPI, 2006).

Table 3. Penilaian Kesiapan Prasarana Bencana (UNESCO/ISDR and LIPI, 2006)

No	Tingkat Kesiapan	Kategori
1	80 - 100	Sangat siap
2	65 - 79	Siap
3	55 - 64	Hampir siap
4	40 - 54	Kurang siap
5	0 - 39	Belum siap

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis prasarana jalur evakuasi

Hasil analisis kondisi jalan dan pelayanan jalan menunjukkan bahwa jalur evakuasi didominasi pada kondisi baik. Berdasarkan analisis pada masing masing ruas jalan tersebut, diperoleh hasil presentase kondisi ruas jalan yang didominasi oleh ruas jalan dengan kategori baik sebesar 94%, kategori sedang sebesar 5 % dan kategori buruk sebanyak 1%. Meskipun begitu terdapat beberapa titik kerusakan yang dikhawatirkan mampu mengganggu aktivitas evakuasi bencana seperti lubang dan kerusakan permukaan jalan yang terjadi di Desa Krinjing. Kondisi jalan buruk perlu segera diperbaiki untuk menjaga keamanan pengguna jalan ketika terjadi proses evakuasi bencana. Begitu pula tingkat pelayanan jalan F yang terdapat di wilayah pasar talun sebagai pusat aktivitas kegiatan perdagangan wilayah Kec, Dukun. Pemerintah dan masyarakat setempat juga harus mewaspadai terjadinya arus kemacetan pada wilayah tersebut pada saat terjadi bencana.

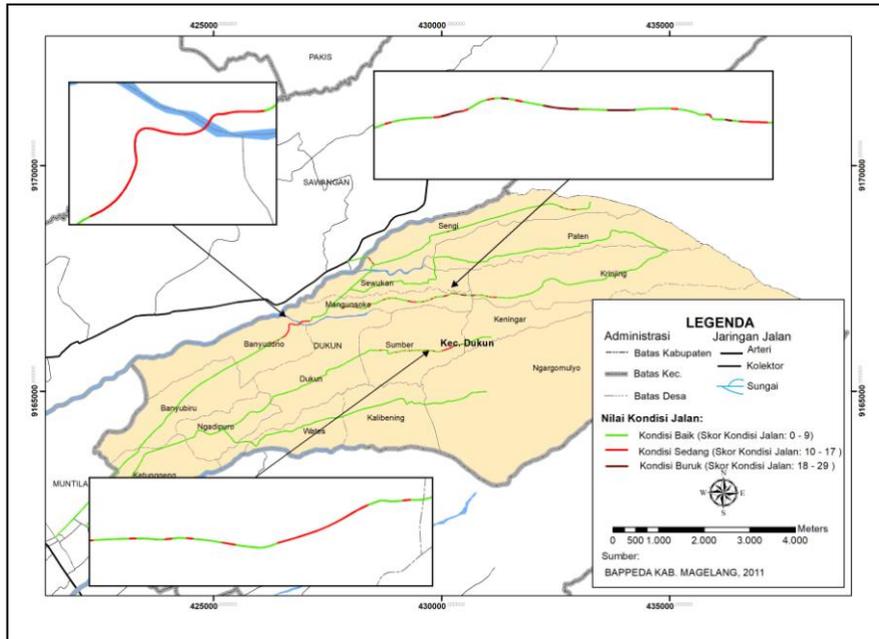
Tabel 4. Data Hasil Kondisi Jalur Evakuasi KRB III Kec. Dukun (Analisis, 2018)

Kondisi Jalan	Luas Jalan (m ²)	Presentase
Baik	164663,1	94%
Sedang	9236,6	5%
Buruk	1198,4	1%
JUMLAH	175098,0	

Tabel 5. Hasil Analisis Jalur Evakuasi Kec. Dukun (Analisis, 2018)

Prasarana	Paramater	Hasil Analisis
Jalur Evakuasi	Analisis Kondisi Jalan	Kondisi jalan didominasi dengan kondisi kategori baik sebanyak 94% dari luas jalan evakuasi keseluruhan di Kec. Dukun .
	Analisis LOS	Jalur evakuasi didominasi oleh pelayanan jalan kategori A.

Gambar 1. Peta Kondisi Jalur Evakuasi Bencana Erupsi Kec. Dukun, Kab. Magelang (Analisis, 2018)



Analisis tempat evakuasi bencana

Konsep mitigasi bencana erupsi gunung berapi yang dicanangkan oleh pemerintah bersama masyarakat adalah konsep desa saudara. Dimana masing-masing desa yang memiliki tingkat kerawanan bencana erupsi gunung berapi yang tinggi memiliki desa yang akan dituju ketika bencana terjadi sebagai tempat menampung masyarakat korban terdampak untuk dapat melindungi diri dari bahaya di tempat tinggal mereka. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa belum ada satupun desa saudara yang mampu memperoleh standar kelayakan kapasitas TEA sesuai standar tersebut. Hal tersebut dikarenakan banyaknya masyarakat terdampak tidak sebanding dengan jumlah gedung komunal yang mampu dipakai oleh masyarakat. Akan tetapi ada beberapa desa yang mampu menyentuh angka 2 yaitu Desa Mungkid serta salah satu TEA yang ada di Desa Tamanagung.

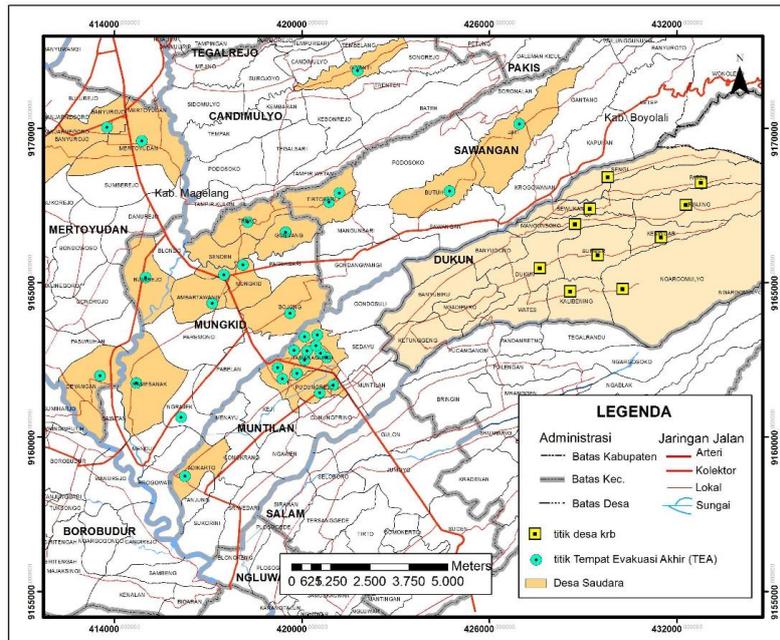
Analisis sanitasi dan air bersih bencana

Berdasarkan hasil observasi 4 dari 19 desa saudara yang diteliti, memiliki kuantitas air yang sesuai dengan kriteria minimal kebutuhan air bersih yaitu tiap orang 15 liter/hari. Desa tersebut antara lain Desa Mungkid, Desa Mertoyudan, Desa Ngrajeg dan Desa Tamanagung sebagai desa yang memiliki kuantitas air yang mampu mencukupi kebutuhan minimal air bersih tiap jiwanya. Jumlah sebesar 15 liter/hari merupakan jumlah minimal yang dianjurkan, apabila dilihat dari grafik kebutuhan air Maslow dapat 15 liter merupakan jumlah yang diperlukan untuk kebutuhan bertahan hidup secara jangka pendek seperti minum dan memasak (WHO and UNICEF, 2006).

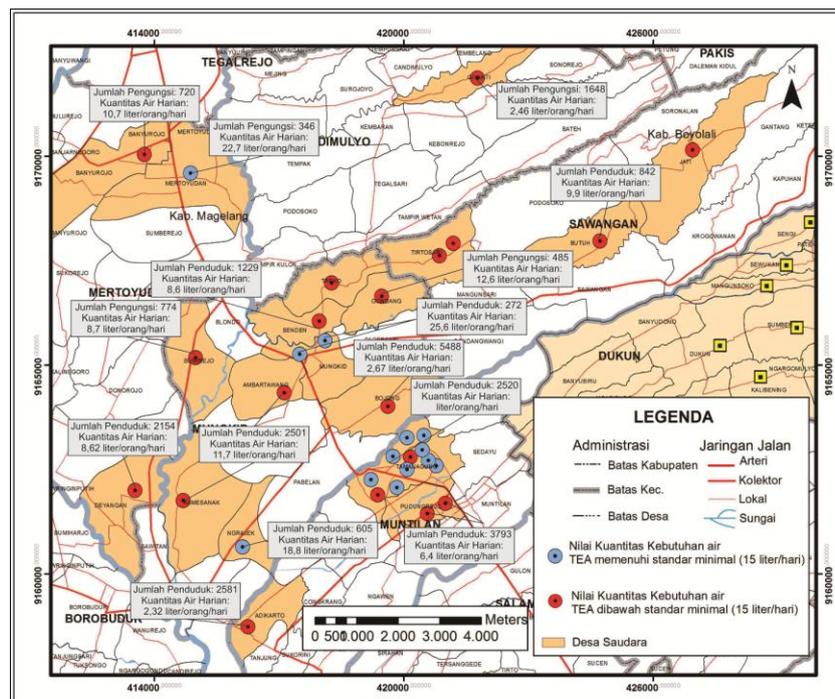
Tabel 6. Analisis Kesiapan Tempat Evakuasi Kec. Dukun (Analisis, 2018)

Prasarana	Parameter	Hasil Analisis
Tempat Evakuasi	Daya Tampung	Semua tempat evakuasi memiliki hasil perhitungan luas lantai tiap orangnya kurang dari 3,5 m ² /orang.
	Operasi dan Pemeliharaan	Sebagian besar desa telah melakukan pemeliharaan dalam bentuk pembersihan secara rutin dan pengecatan pada jangka waktu tertentu

Gambar 2. Peta Sebaran Tempat Evakuasi Akhir (TEA) Kec. Dukun, Kab. Magelang (Analisis, 2018)



Gambar 3. Peta Sebaran Air Bersih TEA Desa Saudara KRB III Kec. Dukun, Kab. Magelang (Analisis, 2018)



Hasil analisis kapasitas mck bencana menunjukkan bahwa tempat evakuasi akhir yang ada di desa penyangga masih kurang banyak dibandingkan dengan jumlah yang diperlukan dalam memenuhi standar. Bahkan angka yang dihasilkan tidak mencapai angka 20. Pada standar menunjukkan bahwa toilet dianjurkan 20 orang diare dan penyakit infeksi yang ditularkan melalui jalur tinja-mulut (The Sphere Project, 2011). menggunakan satu jamban (Fatoni and Stewart, 2012). Dikhawatirkan kurangnya fasilitas sanitasi mengakibatkan berkurangnya tingkat higienitas sehingga menyebabkan penyakit.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar tempat evakuasi akhir (TEA) memiliki pengelolaan sampah yang langsung diangkut menuju TEA sebesar 60%, kemudian diikuti pengelolaan sampah dengan cara dibakar 29%, serta desa yang sudah menerapkan bank sampah 2%. Satu-satunya yang menerapkan bank sampah adalah desa Butuh Kec. Sawangan. Bank sampah memberikan pengelolaan sampah yang dapat menguntungkan masyarakat. Sampah yang nanti dihasilkan oleh kegiatan pengungsian akan dipilah berdasarkan jenisnya. Sampah yang mampu dimanfaatkan akan ditampung oleh bank sampah

dan menambah nilai ekonomi dari sampah tersebut. Desa butuh dapat menjadi contoh bagi desa lain dalam pengelolaan sampah yang baik.

Analisis sistem peringatan dini

Sistem peringatan dini merupakan faktor utama dalam pengurangan resiko bencana. Peringatan dini dapat mencegah timbulnya korban jiwa dan mengurangi dampak bahaya yang ditimbulkan baik ekonomi dan material dari sebuah bencana. Sistem peringatan dini dapat berjalan efektif dengan melibatkan masyarakat secara aktif, memfasilitasi pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang resiko yang dihadapi, menyebarkan pesan dan peringatan secara efektif, serta menjamin kesiapsiagaan selalu terjaga. Sistem peringatan dini yang baik juga memiliki unsur berikut yang saling berkaitan, mulai dari pengetahuan tentang bahaya dan kerentanan, pemantauan dan layanan peringatan, penyebaran dan komunikasi hingga kesiapan dan kemampuan untuk menanggulangi (UN/ISDR, 2007).

Sebelum dilakukan proses penyebaran informasi, beberapa indikator harus dievaluasi secepat mungkin untuk disampaikan kepada masyarakat. Proses pemantauan tingkat aktivitas gunung merapi dilakukan dengan metode visual dan secara instrumen. Alat yang digunakan untuk proses pemantauan cukup memadai dan selalu diawasi selama 24 jam tiap harinya oleh staff yang bertugas. Alat tersebut antara lain seperti kamera, seismograf, edm, dan peralatan lain.

Penyebaran komunikasi merupakan kegiatan yang krusial karena peringatan harus menjangkau semua masyarakat calon terdampak serta memiliki informasi yang jelas sehingga mampu menyelamatkan masyarakat serta meminimalkan kerugian yang ditimbulkan. Penggunaan berbagai saluran komunikasi sangat diperlukan untuk memastikan agar sebanyak mungkin orang yang diberi peringatan, guna menghindari terjadinya kegagalan di suatu saluran komunikasi, sekaligus memperkuat pesan peringatan. Sistem komunikasi antar wilayah juga harus diidentifikasi serta dibentuk agar penyebaran informasi dapat berjalan dengan baik (UN/ISDR, 2007). Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber pos pemantauan bencana gunung berapi di Babadan, Kecamatan Paten, penggunaan alat komunikasi sirine dulu digunakan akan tetapi belum bisa dimaksimalkan untuk saat ini sehingga proses penyebaran komunikasi dilakukan menggunakan alat radio dan jaringan seluler beserta aplikasi yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat yaitu *WhatsApp*. Alat radio cukup diandalkan karena dapat menghindari gangguan sinyal yang ditimbulkan ketika aktivitas material dari gunung merapi yang semakin tinggi. Radio dapat dijangkau oleh masyarakat karena komunitas relawan di masing-masing desa telah dibentuk untuk memudahkan berkomunikasi dengan pusat pemberi informasi.

Analisis kesiapan prasarana bencana

Analisis kesiapan prasarana dilakukan untuk menilai prasarana yang ada dalam melayani kegiatan mitigasi bencana khususnya pada saat bencana sedang terjadi. Analisis ini menggabungkan analisis prasarana sebelumnya untuk memberi nilai kesiapan prasarana bencana secara keseluruhan khususnya untuk kawasan rawan bencana Kec. Dukun. Masing masing prasarana memiliki bobot yang seajar.

Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh hasil kesiapan prasarana mitigasi bencana gunung berapi kawasan rawan bencana Kec. Dukun sebesar 57% dengan kategori kesiapan "Hampir Siap". Hal tersebut menandakan bahwa prasarana yang ada di lapangan saat ini masih perlu ditingkatkan untuk mampu digunakan seluruh masyarakat terdampak bencana. Perbaikan atau penambahan prasarana yang digunakan saat bencana di beberapa jenis prasarana untuk mampu melayani masyarakat yang berada di kawasan rawan bencana dengan maksimal. Prasarana tersebut antara lain prasarana mck, air bersih, serta tempat evakuasi. Khususnya prasarana MCK memiliki peran penting untuk memenuhi kebutuhan pokok dalam bidang kesehatan. Kurangnya prasarana MCK atau kualitas sanitasi yang buruk mampu menyebabkan penyakit. Sedangkan prasarana air bersih memiliki peran penting juga dalam memenuhi kebutuhan pokok manusia akan air yang diperlukan untuk bertahan hidup. Perlu disediakannya sarana tambahan berupa tanky air untuk mampu menjangkau ketersediaan air seluruh masyarakat terdampak. Kemudian pemerintah perlu menyediakan tenda tambahan untuk mengatasi gap nilai kapasitas ruang tempat evakuasi. Pemerintah perlu memberikan ruang perlindungan lebih agar ketika seluruh masyarakat mengungsi mendapatkan ruang yang layak untuk berlindung.

Tabel 7. Analisis Kesiapan Sanitasi dan Air Bersih Kec. Dukun (Analisis, 2018)

Prasarana	Indikator	Kondisi lapangan
Air Bersih	Kuantitas kebutuhan air (The Sphere Project, 2011) (National Disaster Manegement Authority (BNPB), 2008)	TEA dengan kuantitas air per orang per hari sebesar 15 liter/jiwa/hari sebesar 22%.
	Kualitas Air (The Sphere Project, 2011)	Mayoritas air memiliki kualitas baik dengan ciri ciri airnya tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih,
	Operasional dan Pemeliharaan	Telah dilakukan pemeliharaan prasarana air bersih secara rutin serta perbaikan atau penggantian ketika diperlukan.
MCK	Kapasitas toilet (National Disaster Manegement Authority (BNPB), 2008)	Seluruh toilet di tempat evakuasi memiliki kapasitas pengguna di tiap toilet tidak sampai 20 orang/bilik.
	Septictank (National Disaster Manegement Authority (BNPB), 2008)	Dasar penampung kotoran sedekat-dekatnya 1,5 meter di atas air tanah. Pembuangan limbah cair dari jamban keluarga tidak merembes ke sumber air manapun, baik sumur maupun mata air lainnya, sungai, dan sebagainya.
	Operasional dan Pemeliharaan	Dilakukan pemeliharaan prasarana MCK secara rutin serta perbaikan atau penggantian ketika diperlukan.
Persampahan	Pengelolaan Sampah	Sebagian besar pengelolaan sampah sudah dilakukan dengan dikumpulkan dan diolah di TPA setempat.

Tabel 8. Hasil Analisis Prasarana Sistem Peringatan Dini (Analisis, 2018)

Prasarana	Parameter	Hasil Lapangan
Sistem Peringatan Dini	Kondisi dan fungsi prasarana	Prasarana memiliki kondisi bagus dan berfungsi dengan baik.
	Operasi dan Pemeliharaan	Pemeliharaan dilakukan dalam bentuk perbaikan ketika ada alat yang tidak berfungsi atau perlu diperbaharui

Tabel 9. Nilai Kesiapan Prasarana Bencana Gunung Berapi Kec. Dukun

Prasarana	Parameter	Hasil Analisis	Presentase Prasarana layak	Kategori Kesiapan
Jalur Evakuasi	Analisis Kondisi Jalan	Kondisi jalan didominasi dengan kondisi kategori baik sebanyak 94% dari luas jalan evakuasi keseluruhan di Kec. Dukun	94%	Sangat Siap
	Analisis LOS	Jalur evakuasi didominasi oleh pelayanan jalan kategori A.	83%	Sangat Siap
Tempat Evakuasi	Daya Tampung	Hasil perhitungan luas lantai tiap orangnya kurang dari 3,5 m ² /orang.	0%	Belum Siap
MCK	Kapasitas toilet	Kapasitas pengguna di tiap toilet tidak sampai 20 orang/bilik.	0%	Belum Siap
Air Bersih	Kuantitas kebutuhan air	Mayoritas TEA mempunyai kuantitas air per orang per hari kurang dari 15 liter/jiwa/hari sebanyak 78%.	22%	Belum Siap
Persampahan	Pengelolaan Sampah	Sebagian besar pengelolaan sampah sudah dilakukan dengan dikumpulkan dan diolah di TPA setempat	100%	Sangat Siap
Sistem Peringatan Dini	Kondisi dan fungsi prasarana	Prasarana memiliki kondisi bagus dan berfungsi dengan baik.	100%	Sangat Siap
Nilai Kesiapan Prasarana Bencana Kec. Dukun, Kab. Magelang			57%	Hampir Siap

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prasarana mitigasi bencana erupsi Kabupaten Magelang khususnya Kecamatan Dukun belum sepenuhnya siap untuk digunakan oleh seluruh penduduk di kawasan KRB III. Hasil analisis kesiapan prasarana bencana menunjukkan presentase kesiapan sebesar 57% dengan kategori tingkat kesiapan "Hampir Siap". Tingkat kategori "Hampir Siap" menunjukkan bahwa prasarana yang ada sebagian sudah siap untuk digunakan baik dari kondisi, fungsi serta operasional dan pemeliharannya. Akan tetapi sebagian prasarana yang lain juga belum siap untuk melayani seluruh masyarakat.

Prasarana yang belum mampu menjangkau seluruh masyarakat adalah prasarana tempat evakuasi, toilet mck dan air bersih. Prasarana tersebut belum mampu dikarenakan jumlah masyarakat yang tinggal tidak sebanding dengan prasarana yang ada. Pemerintah sudah melakukan berbagai pembangunan tempat evakuasi beserta fasilitas penunjangnya pada tahun 2017 dan 2018. Akan tetapi pembangunan tersebut belum merata ke seluruh wilayah desa rawan bencana tingkat III dikarenakan anggaran yang ada menyesuaikan jumlah pembangunan. Kebutuhan akan tempat evakuasi beserta fasilitas penunjangnya menjadi prioritas. Karena jumlah penduduk yang akan semakin naik mengakibatkan kebutuhan akan prasarana bencana yang semakin naik.

Berdasarkan hasil analisis kesiapan prasarana bencana KRB III Kecamatan Dukun yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa prasarana yang ada belum sepenuhnya mampu menjangkau seluruh masyarakat. Masih perlu perbaikan atau tambahan pada beberapa jenis prasarana untuk mampu melayani seluruh masyarakat terdampak bencana dengan maksimal.

Berikut hasil dari analisis masing masing prasarana:

- a. Kondisi jalan jalur evakuasi didominasi dengan kondisi kategori baik sebanyak 94% dari luas jalan evakuasi keseluruhan di Kec. Dukun. Meskipun begitu terdapat titik-titik kerusakan yang perlu diwaspadai terutama jalur evakuasi desa krinjing menuju Desa Mangunsoko. Hasil dari analisis *level of service* menunjukkan bahwa satu ruas jalan yang diteliti menunjukkan tingkat pelayanan F. Salah satu ruas jalan tersebut juga perlu diwaspadai karena mempunyai potensi menghambat laju kendaraan saat bencana.
- b. Desa Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Gunung Berapi Kecamatan Dukun Kabupaten Magelang memiliki kapasitas tempat evakuasi dengan rata – rata seluas 0,81 m²/orang. Kapasitas tea sebesar 0,81 m²/orang termasuk di bawah standar minimal yang dianjurkan (3,5 m²/orang).
- c. Kapasitas MCK, Desa KRB III Kecamatan Dukun Kabupaten Magelang Kabupaten Magelang memiliki rata rata kapasitas MCK sebesar 235,3 orang/unit. Tempat Evakuasi yang memiliki kapasitas MCK mendekati standar adalah tempat evakuasi di Desa Mungkid dan Desa Jati.
- d. Terdapat 4 dari 19 desa saudara yang diteliti, memiliki kuantitas air yang sesuai dengan kriteria minimal kebutuhan air bersih. Rata – rata kuantitas air bersih yang diteliti sebesar 20,69 liter/orang.
- e. Mayoritas pengelolaan sampah di Tempat Evakuasi Akhir (TEA) sudah mempunyai pengangkutan menuju TPA terdekat sebesar 60% dari keseluruhan TEA yang diteliti. Pengelolaan sampah dengan cara dibakar sebesar 29% sedangkan pengelolaan sampah dengan menggunakan bank sampah sebesar 2% dari keseluruhan TEA yang diteliti.
- f. Sistem peringatan dini bahaya erupsi gunung berapi sudah dipersiapkan dengan baik dari segi teknis dan pelaksanaannya di tiap-tiap fase sistem peringatan dini baik dari pemantauan, meramalkan, dan penyebaran informasi peringatan terjadinya bencana. Penyebaran informasi peringatan Gunung Merapi Kabupaten Magelang dipermudah dengan alat radio di masing-masing desa di KRB III serta bantuan perkembangan teknologi komunikasi aplikasi chatting smartphone sebagai penghubung tiap desa.

5. REFERENSI

- Direktur Jenderal Bina Marga (1990) *Tata Cara Pemeliharaan Jalan NO. 018/T/ BNKT/ 1990*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- Fatoni, Z. and Stewart, D. E. (2012) 'Sanitation in an Emergency Situation : A Case Study of the Eruption Of Mt Merapi , Indonesia , 2010', 2, pp. 1–5.
- Kamil, I. *et al.* (2015) 'Determination of the Critical Indicators of Road Performance for Disaster Evacuation Route in the Coastal Area , Padang City , Indonesia', (C), pp. 1–9.
- Mei, E. T. W. *et al* (2013) 'Lessons learned from the 2010 evacuations at Merapi volcano', *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- National Disaster Management Authority (BNPB) (2008) 'Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar', p. 34.
- Sugiyono (2010) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumekto, D. R. (2011) *Pengurangan Resiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana*. Klaten: Universitas Widya Dharma.
- Tang, L. (2012) 'A New Models for Emergency under the Disaster Condition'.
- The Sphere Project (2011) *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*The. Ketiga. Rugby: Practical Action Publishing.
- UN/ISDR (2007) *Platform for the Promotion of Early Warning*. Bonn: UN/ISDR.
- UNESCO/ISDR and LIPI (2006) *Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami*. Jakarta: LIPI.
- WHO and UNICEF (2006) *Meeting the MDG drinking water and sanitation target: The urban and rural challenge of the decade*. Geneva: WHO, UNICEF.
- Wiwaha, A. A., Mei, E. T. W. and Rachmawati, R. (2013) 'Perencanaan Partisipatif Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul Desa Ngargomulyo dalam Upaya Pengurangan Resiko Bencana Gunungapi Merapi', *Perencanaan Wilayah dan Kota (Journal of Regional and City Planning)*.

