

## ANALISIS PENGURANGAN RESIKOBANJIR LAHAR DINGIN DI KECAMATAN DANUREJAN

Sely Novita Sari<sup>1,a</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta, Indonesia

<sup>a</sup>selynovita23@gmail.com

### Abstrak

Letusan gunung pada tahun 2010 membawa dampak yang sangat luar biasa terhadap tatanan sosial ekonomi maupun kehidupan seputar puncak gunung merapi. Letak Kecamatan Danurejan berada di bantaran sungai Code, yang merupakan sungai berhulu di Gunung Merapi, sehingga termasuk daerah yang terancam oleh banjir lahar dingin. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tindakan apa saja yang bisa dilakukan untuk mengurangi risiko banjir lahar dingin di kecamatan Danurejan. Penelitian ini membutuhkan dua macam data, yaitu data hazard banjir kali code di kecamatan Danurejan dan data wilayah kecamatan Danurejan. Data hazard dan data ancaman banjir lahar dingin merapi di kali Code. Dari nilai hazard, vulnerability, dan capacity akan menjadi dasar dalam perhitungan Risk Assesment, sehingga diperoleh nilai risiko untuk banjir lahar dingin di Kecamatan Danurejan adalah 0,4506 dan termasuk risiko tinggi. Risk Respon memiliki risiko tinggi terhadap banjir lahar dingin dan dilakukan mitigasi. Hasil keseluruhan biaya yang dikeluarkan saat mitigasi adalah 2,8 M.

**Kata kunci:** Risiko, Banjir, Merapi, Lahar dingin, Respon

### Abstract

The eruption of the mountain in 2010 brought a tremendous impact on the social economic order and life surrounding the peak of Mount Merapi. The location of Danurejan Subdistrict is located on the riverbank of Code, which is a river upstream at Mount Merapi, so it includes areas threatened by cold lava floods. The purpose of this research is to know what actions can be taken to reduce the risk of cold lava flood in Danurejan sub-district. This research requires two kinds of data, that is hazard data flood times code in Danurejan subdistrict and data of Danurejan subdistrict. Data hazard and cold lava flood threat data merapi at times Code. From hazard, vulnerability, and capacity will be the basis of Risk Assessment calculation, so that the risk value for cold lava flood in Kecamatan Danurejan is 0,4506 and including high risk. Risk Response has a high risk of cold lava flood and mitigation. The overall cost of mitigation is 2.8 M.

**Keywords:** Risk, Flood, Merapi, Cold Lava, Response

### 1. Pendahuluan

Erupsi Gunung Merapi pada Oktober 2010 lalu tidak hanya menyebabkan bencana primer seperti bahaya aliran piroklastik dan awan panas, tetapi juga mengakibatkan munculnya bencana sekunder berupa aliran lahar dingin yang terkadang ditambah oleh material yang dilewatinya.[1] Hal tersebut mengakibatkan ancaman bencana banjir lahar pada daerah pemukiman di sepanjang bantaran yang berhulu di daerah Gunung Merapi. Lahar merupakan suatu fenomena dimana deposit piroklastik hasil letusan terbawa oleh aliran air, yang biasanya terjadi apabila hujan terjadi di puncak gunung. Material piroklastik yang hanyut ini turun melalui sungai-sungai lahar dan terbawa hingga ke hilir. Aliran piroklastik yang terbawa air mengalir melewati sungai dan mengendap di sepanjang sungai. Endapan ini mengubah morfologi sehingga menimbulkan potensi untuk terjadi banjir.[5] Tercatat 150.000.000 m<sup>3</sup> material vulkanik masih berada di puncak dan dapat runtuh serta mengancam daerah yang ada di bawahnya terutama yang tinggal di sekitar bantaran sungai yang berhulu di Gunung Merapi.[3]

Sungai code termasuk dalam kawasan yang terkena dampak banjir lahar dingin yang cukup besar sehingga mengakibatkan perluasan kawasan rawan bencana di daerah sungai code. Berbagai aktivitas terkait pendataan kerusakan dan kerugian akibat banjir lahar dingin yang terjadi di sepanjang bantaran Sungai Code perlu dilakukan untuk mengetahui kuantitas dan intensitas dari kerusakan. Pendataan dilakukan dengan kegiatan survei langsung di lapangan maupun dengan pemetaan partisipatif.[6] Metode yang digunakan dalam penilaian kerusakan dan kerugian adalah metode ECLAC, yaitu metode penilaian

akibat bencana yang dikembangkan oleh the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), dengan membagi dampak ke dalam tiga aspek utama yaitu: kerusakan, kerugian, dan dampak ekonomi makro dari kerusakan dan kerugian.[4] Data-data hasil kerusakan diklasifikasikan dan diakumulasikan menurut tingkatannya dan dihitung nilai perkiraankerugian berdasarkan nilai yang berlaku di daerah tersebut.

Menurut Samsul Bakrie, (2011), kerugian yang ditimbulkan akibat banjir lahar dingin baik yang melalui Sungai Gendol maupun Sungai Opak mencapai sekitar Rp 2 miliar yang meliputi kerusakan infrastruktur serta sektor pertanian dan perikanan. Hasil pendataan sementara ini kerugian infrastruktur mencapai Rp 1,9 miliar, sedangkan kerugian untuk sektor pertanian dan perikanan berkisar Rp 100 juta.[2] Namun jumlah tersebut masih fluktuatif karena masih terus dilakukan pendataan. Terkait dengan kerusakan infrastruktur sepertiambrolnya tujuh jembatan dan satu jembatan perlintasan penduduk, sampai saat ini belumakan dibangun jembatan darurat meskipun saat ini wilayah Cangkringan terbelah menjadi dua, di sisi kiri dan kanan Sungai Opak.Dari beberapa sumber maka penulis akan melakukan penelitian tentang“**Pengurangan Risiko Banjir Lahar Dingin di Kecamatan Danurejan**”.

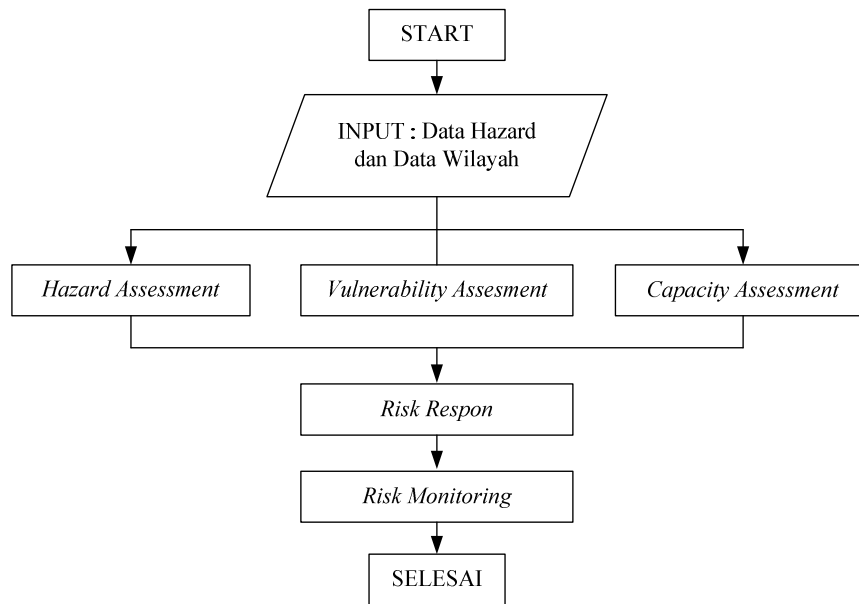
Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui tindakan apa saja yang bisa dilakukan untuk mengurangi risiko banjirlahar dingin di kecamatan Danurejan(*Risk Response*) dan menentukan tindakan yang paling tepat untuk mengurangi risiko akibat banjir lahar dingin di kecamatan Danurejan(*Risk Monitoring*). Manfaat dari penelitian ini adalah membantu masyarakat khususnya masyarakat kecamatan Danurejan mengetahui tindakan yang paling tepat untuk mengurangi risiko akibat banjir lahar dingin, sehingga masyarakat Kecamatan Danurejan lebih waspada lagi terhadap bahaya yang akan menimpa daerahnya.

**2. Metode Penelitian**

Penelitian ini membutuhkan dua macam data, yaitu data *hazard* banjir kali code di kecamatan Danurejan dan data wilayah kecamatan Danurejan. Data *hazard* meliputi catatan sejarah kejadian banjir lahar dingin di kecamatan Danurejan pada masa yang lalu dan data ancaman banjir lahar dingin merapi di kali Code. Sedangkan data wilayah kecamatan Danurejan meliputi data kependudukan, data kondisi fisik, ekonomi, sosial dan budaya, serta data kemajuan wilayah.

Setelah diperoleh data yang diperlukan, kemudian dilakukan pengolahan data yang meliputi:

- a. Menghitung tingkat risiko, dengan formula:
 
$$Risk = \frac{Hazard \times Vulnerability}{Capacity}$$
- b. Menentukan *Respon Risk* dan *Monitoring Risk*.



Gambar 1.Diagram Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Analisis

#### 3.1 Risk Assesment

Dari data sebelumnya dari data *Hazard* dan data wilayah diperoleh indeks dari *hazard*, *vulnerability* dan *capacity*. Selanjutnya dapat dihitung indeks risiko yang nilainya ditentukan oleh indeks *hazard*, *vulnerability* dan *capacity*. Indikator dari *index risk*, *hazard*, *vulnerability*, dan *capacity* ditunjukkan dalam Tabel 1. Indeks yang diperoleh dari risiko dan komponennya ditunjukkan dalam Tabel 2. Diperoleh nilai risikonya adalah 0,4506 didapat dari rumus sebagai berikut.

$$\text{Risiko} = \frac{\text{Hazard} \times \text{Vulnerability}}{\text{Capacity}} = \frac{0.426 \times 0.495}{0.468} = 0.4506 \text{ (Tinggi)}$$

Dari data yang diperoleh indeks dari *hazard*, *vulnerability* dan *capacity* dan perhitungan risikonya, diperoleh hasil bahwa risiko banjir lahar dingin di Kecamatan Danurejan termasuk Risiko Tinggi. Karena terletak di angka 0,4506 masuk dalam range risiko tinggi jika terjadi banjir lahar dingin kembali minimal dengan tingkat bencana yang hamper sama dengan tahun 2010.

#### 3.2 Risk Respon

Setelah dilakukan *Risk Assessment* pada banjir lahar dingin di Kecamatan Danurejan, diketahui daerah tersebut mempunyai risiko tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan mitigasi untuk menurunkan risiko tersebut. Mitigasi bisa dilakukan dengan menekan *index hazard* dan *index vulnerability* serta menaikkan *index capacity*. Nilai indeks *hazard*, nilai indeks *vulnerability* dan nilai indeks kapasitas ditunjukkan pada tabel 2-5. Pada tabel 6 diketahui bahwa secara keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan mitigasi menurunkan risiko banjir lahar dingin adalah 2,8 M

#### 3.3 Risk Monitoring

Setelah ditetapkan jumlah biaya yang harus dikeluarkan, maka kemudian dilakukan usaha merealisasikan. Dalam risk monitoring ini akan dilakukan upaya-upaya untuk mengontrol index risiko, apakah sudah turun atau belum.

#### 3.4 Tabel

Tabel 1. Indikator Indeks Risiko dan Komponennya

	Hazard	Vulnerability	Capacity	Risk
Sangat Tinggi	1	1	1	1
Tinggi	0,5	0,5	0,5	0,5
Moderate	0,3	0,3	0,3	0,3
Rendah	0,15	0,15	0,15	0,15
Rendah sekali	0,05	0,05	0,05	0,05

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017

Tabel 2. Indeks Risiko dan Komponennya

Indeks		
Hazard	0,426	Tinggi
Vulnerability	0,495	Tinggi
Capacity	0,468	Tinggi

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017

Tabel 3. Nilai Indeks *Hazard*

<b>Parameter Hazard</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Biaya (Rp.)</b>	<b>Komponen biaya</b>	<b>Keterangan</b>
<i>History</i>	Tidak ada	-	-	History tidak bisa dirubah
<i>Probability</i>	Tidak ada	-	-	Probability mengikuti kejadian meletusnya gunung Merapi
<i>Vulnerability</i>	Pengaturan jarak kelahiran, dengan program KB	72.780.000	- Jumlahwanita usia produktif 3.639 orang (table 4.3) - Paket per orang Rp. 20.000,-	Supaya % usia rentan berkurang
<i>Geographic Extend</i>	- Menaikkan tanggul - Pengerukan dasar sungai Code (menambah volume)	875.000.000 200.000.000 <hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/> + 1.075.000.000	- Panjang tanggul 500 m - Penambahan tinggi 1m - Tebal tanggul 0.5 m - Harga tanggul Rp.3.500.000/m <sup>3</sup> - Vol. pengerukan 1000 m <sup>3</sup> - Ongkos pengerukanRp. 200.000/m <sup>3</sup>	Mengurangi wilayah yang terendam banjir lahar dingin
<i>Impact's Severity</i>	- Relokasi rumah pada daerah rawan - Relokasi fasilitas penting ke lokasi menjauhi sungai	520.000.000	- Jumlah rumah pada daerah rawan 25 buah - Jumlah fasilitas penting tidak aman 2 - Biaya relokasi Rp20.000.000/ru mah	Menekan jumlah rumah rusak dan jumlah korban jiwa
<i>Early Warning</i>	- Pemasangan CCTV pada daerah hulu yang terpantau dari bawah. - Pemanfaatan teknologi seperti internet dll	57.000.000	- 5 buah CCTV @ Rp.8juta - Operator CCTV Rp. 1jt/bulan - <i>Support</i> internet	Memastikan system <i>early warning</i> berjalan baik
Jumlah:		1.724.780.000		

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017

Tabel 4. Nilai Indeks *Vulnerability*

Parameter Hazard	Kegiatan	Biaya (Rp.)	Komponen biaya
<i>Physical Vulnerability</i>	- Memperkuat bangunan, terutama bagian dasar dan fondasi - <i>Perawatan Infrastructure</i>	500.000.000	- Bantuan bahan bangunan - Pendampingan
<i>Economic Vulnerability</i>	- <i>Infrastrctr Rehap fund</i> - Kredit Usaha Lunak - Pembinaan, pendampingan dan pelatihan - Pemulihan sentra ekonomi/bisnis - Pemulihan pertanian/perkebunan /perikanan	100.000.000	- Permodalan - Simpan pinjam - Hr. pendamping - Bibit, pupuk dll
<i>Environment Vulnerability</i>	- Penataan kembali <i>Land use planning</i> - Pelestarian sumber alam - <i>Unsafe/ Vulnerability Settlement</i> - <i>Vulnerability environment</i>	250.000.000	- Revisi tata guna lahan - Perawatan sumber alam
<i>Demographic</i>	- Membuat jalur evakuasi - Topografi - <i>Age Distribution</i> - <i>Population Density</i> - <i>Demographic Pressure</i> - <i>Gender's role</i>	100.000.000	- Survey - Simulasi - Evaluasi
Jumlah		950.000.000	

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017

Tabel 5. Nilai Indeks Kapasitas

Parameter Capacity	Kegiatan	Biaya (Rp.)
<i>Equipment Testing (EW)</i>	Uji coba peralatan Sosialisasi peralatan	30.000.000
<i>Disaster Monitoring (EW)</i>	Aktifasi system monitor kebencanaan Pelatihan operator.	20.000.000
<i>Disaster Prediction (EW)</i>	Pelatihan pada warga dari anak-anak hingga dewasa	10.000.000
<i>Servise ass readiness IEW)</i>	Penyediaan cadangan	20.000.000
<i>Disaster needs assessment</i>	Kerjasama dengan ahlinya	5.000.000
<i>Improving Coordination</i>	Perbaikan organisasi	7.000.000
<i>Pendalaman RPB</i>	Pelatihan warga	9.000.000
<i>Research and Studies</i>	Tenaga ahli	25.000.000
		126.000.000

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017  
Tabel 6. Biaya Yang Dikeluarkan

No.	kegiatan	Biaya
1.	Menekan Hazard	1.726.780.000
2.	Menekan vulnerability	950.000.000
3.	Menaikkan Capacity	126.000.000
	Jumlah	2.802.780.000

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian, 2017

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditarik beberapa kesimpulan untuk menjawab masalah dari penelitian ini adalah dari nilai *hazard*, *vulnerability*, dan *capacity* menjadi dasar dalam perhitungan *Risk Assesment*. *Risk Assesment* digunakan untuk menghitung bagaimana sebuah kawasan akan terlihat tingkat resikonya, saat diketahui sebuah kawasan memiliki nilai resiko yang cukup tinggi mengakibatkan pihak terkait akan dapat bertindak untuk mengurangi resiko bencana dalam suatu kawasan. Pada Kecamatan Danurejan diperoleh nilai resiko untuk banjir lahar dingin adalah 0,4506 dan termasuk resiko tinggi. Risiko Tinggi yang didapat setelahnya dilakukan analisa terhadap *risk assessment* dan dilakukan mitigasi untuk menurunkan resiko tersebut. Hasil keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan saat mitigasi adalah 2,8 M. Hasil mitigasi tersebut dapat mengurangi resiko banjir lahar dingin di Kecamatan Danurejan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Badan Geologi, 2007, Tanggapan Bencana, (www.pdat.co.id), Jakarta.
- [2] Lassa, Jonathan, et al., 2009, *Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK)*, Jakarta: Grasindo.
- [3] Sri Harto, 2000, Hidrologi, Teori, Masalah dan Penyelesaiannya, Penerbit Nafiri, Yogyakarta
- [4] Twigg, John, 2004, *Disaster Risk Reduction: Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming*, London: Overseas Development Institute.
- [5] Geospasial Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <http://geospasial.bnpb.go.id/2010/11/07/peta-zonasi-ancaman-banjir-lahar-dingin/>, diunduh 26 Februari 2013
- [6] Giyarsih, 2011, Identifikasi Tingkat Kerentanan Sosial Ekonomi Penduduk Bantaran Sungai Code Kota Yogyakarta Terhadap Bencana Lahar Merapi. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/92>, diunduh 26 Februari 2013