

**PENILAIAN MASYARAKAT TENTANG BAHAYA LAHAR DAN  
KERENTANAN DALAM MENGHADAPI ANCAMAN BANJIR LAHAR  
DI KECAMATAN SALAM, MAGELANG<sup>1</sup>**

***ASSESSING LAHAR HAZARD AND COMMUNITY'S VULNERABILITY IN COPING  
WITH LAHAR HAZARD IN SALAM SUB-DISTRICT - MAGELANG***

**Haruman Hendarsah**

Biro Umum, Kementerian Sosial RI

Jl. Salemba Raya No. 28, Gedung A Lt. 2, Jakarta Pusat. Telp. 021-3103783

**E-mail:** harumanh@gmail.com

Diterima: 15 Juni 2013, Direvisi: 13 Agustus 2013, Disetujui: 28 Agustus 2013

***ABSTRACT***

*Communities and settlements in the Salam Sub-District at the lahar prone area is one of the elements at risk that will be affected by the lahar hazard. Community vulnerabilities to disasters of each group will be different so it is important to assess vulnerabilities against various social groups. This research aims to identify the characteristics of lahar hazard and the elements at risk as well as assessing community vulnerabilities to lahar hazard. The research methodology of this research by using survey approach with Participatory Geographic Information System (P-GIS). Population by grade village in the Salam Sub-District with the total sample of 180 respondents. Lahar hazard assessment conducted through a qualitative approach based on the hazard categories of high, moderate and low. To assess the level of vulnerability at the regional level based on the household sector, the appropriate method is to measure the vulnerability by using a local scale of weighting matrix for each category of vulnerability. The results showed that villages in the vicinity of Putih and Blongkeng River, i.e. Jumoyo, Gulon, Seloboro, and Sirahan Village, were categorised as more-vulnerable area. Community's social vulnerability in these villages was predominantly moderate (51.1%) to high (42.78%). Its also showed an area with a high risk of lahar hazard in the Salam Sub-District is Sirahan Village and Gulon Village.*

**Keywords:** Lahar hazard, elements at risk, vulnerability, P-GIS.

***ABSTRAK***

*Masyarakat serta permukiman di Kecamatan Salam yang berada di daerah rawan bencana lahar pascaerupsi Gunungapi Merapi merupakan salah satu elemen berisiko yang akan terdampak oleh ancaman banjir lahar. Kerentanan masyarakat terhadap bencana masing-masing kelompok akan berbeda sehingga penting dilakukan pengkajian kerentanan terhadap berbagai kelompok sosial dalam masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik bahaya banjir lahar, elemen-elemen berisiko dan tingkat kerentanan masyarakat terhadap bahaya banjir lahar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian survei dengan menggunakan metode Participatory Geographic Information System (P-GIS). Populasi berdasarkan tingkatan desa di Kecamatan Salam dengan jumlah sampel 180 responden. Penilaian bahaya banjir lahar dilakukan melalui pendekatan kualitatif berdasarkan pada kategori bahaya tinggi, sedang dan rendah. Untuk mengkaji tingkat kerentanan pada tingkat regional berdasarkan pada sektor rumah tangga maka metode yang sesuai adalah mengukur kerentanan dengan menggunakan skala lokal berupa matrik pembobotan untuk setiap kategori kerentanan. Hasil penelitian menunjukkan rumah tangga dengan tingkat kerentanan sosial sedang sejumlah 51,11% dan tingkat kerentanan tinggi sejumlah 42,78%. Wilayah dengan risiko tinggi terhadap bahaya banjir lahar (tingkat kerawanan bahaya lahar tinggi dan tingkat kerentanan masyarakat tinggi) di Kecamatan Salam adalah Desa Sirahan dan Desa Gulon.*

**Kata kunci:** Bahaya lahar, elemen berisiko, kerentanan, P-GIS.

---

1. Disadur/dicuplik dari tesis "Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bahaya Banjir Lahar di Kecamatan Salam Kabupaten Magelang Menggunakan Metode SIG Partisipatif". Universitas Gadjah Mada, 2012.

## PENDAHULUAN

Banjir lahar merupakan bahaya sekunder Gunungapi Merapi. Lahar mengalir dari bagian lereng Gunungapi Merapi ke dataran rendah yang biasanya dihuni oleh penduduk di sekitar lereng Gunungapi Merapi. Daerah yang paling berbahaya di Gunungapi Merapi terletak di sisi barat daya yang berdekatan dengan saluran sungai-sungai yang berhulu di Gunungapi Merapi. Kejadian banjir lahar lebih sering dan lebih lama daripada aliran piroklastik. Aliran lahar memiliki potensi bahaya banjir lahar dan dapat mengancam area yang luas. Kejadian banjir lahar biasanya terjadi setelah hujan lebat dan mengalir melalui lembah-lembah dan dataran rendah.

Kecamatan Salam Kabupaten Magelang merupakan salah satu kecamatan yang paling rawan bahaya lahar pascaerupsi Gunungapi Merapi 2010 karena terletak di sisi barat daya dari Gunungapi Merapi yang dilalui oleh empat sungai yang berhulu di puncak Gunungapi Merapi, yaitu Kali Krasak, Kali Batang, Kali Putih dan Kali Blongkeng. Keempat sungai ini termasuk dalam klasifikasi Sungai Bahaya Kelas I terhadap bahaya lahar. Sungai-sungai ini sebagian diisi oleh endapan deposito lahar, daerah yang berdekatan dengan sungai-sungai sering mengalami kerusakan. Dari keempat sungai tersebut Kali Putih merupakan salah satu sungai yang paling berbahaya terhadap aliran lahar di Gunungapi Merapi (Verstappen 1992).

**Tabel 1.** Klasifikasi Sungai yang Berhulu Gunungapi Merapi yang Rawan Lahar

No	Klasifikasi Bahaya	Nama sungai
1.	Klas I (tinggi)	Kali Bebeng-Kali Krasak, Kali Batang, Kali Putih, Kali Blongkeng
2.	Klas II (sedang)	Kali Woro, Kali Gendol, Kali Senowo
3.	Klas III (rendah)	Kali Boyong, Kali Kuning, Kali Pabelan, Kali Trising, Kali Lamat

Sumber: (Verstappen 1992 dengan modifikasi)

Bencana banjir lahar pada akhir tahun 2010 dan awal tahun 2011 di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah telah menenggelamkan 19 kampung, memutus 11 jembatan, menghancurkan lima dam atau bendungan penahan banjir, serta lebih dari 4.000 orang mengungsi. Kampung-kampung terendam pasir hingga ketinggian lebih tiga meter, dan rumah-rumah di tepi sungai hanyut tanpa bekas. Banjir lahar ini terus mengancam warga yang tinggal di sepanjang aliran sungai yang berhulu di Gunungapi Merapi. Material yang dikeluarkan oleh erupsi Merapi baru-baru ini mencapai sekitar 130 juta meter kubik dan sebagian besar masih tersimpan di 8 hulu sungai Merapi (antaranews.com). Detail kandungan material erupsi Gunungapi Merapi disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Lokasi dan Volume Material

No.	Lokasi	Volume (m <sup>3</sup> )
1.	Kali Gendol	28 juta m <sup>3</sup>
2.	Kali Kuning	14 juta m <sup>3</sup>
3.	Kali Boyong	8 juta m <sup>3</sup>
4.	Kali Bebeng	10 juta m <sup>3</sup>
5.	Kali Putih	18 juta m <sup>3</sup>
6.	Kali Blongkeng	10 juta m <sup>3</sup>
7.	Kali Pabelan	24 juta m <sup>3</sup>
8.	Kali Woro	12 juta m <sup>3</sup>

Sumber: Rapat Koordinasi Lembaga Kemanusiaan yang Dikoordinir oleh Pemda Magelang dan UN-OCHA (25/1/2011).

Bahaya (*hazard*) dapat mengakibatkan bencana sehingga dengan demikian bencana merupakan dampak dari bahaya pada suatu komunitas, selain itu bencana dapat didefinisikan sebagai suatu gangguan serius terhadap fungsi-fungsi dalam masyarakat yang

menyebabkan kerugian atau kehilangan nyawa, material atau lingkungan, yang melebihi kemampuan masyarakat untuk menanganinya dengan sumber daya mereka sendiri (UNISDR 2009). Bahaya mencerminkan ancaman potensial bagi manusia serta dampak peristiwa bagi masyarakat dan lingkungan. Dalam pengaturan teknis, bahaya dijelaskan secara kuantitatif dengan frekuensi kemungkinan terjadinya intensitas yang berbeda untuk daerah yang berbeda, dapat ditentukan dari data historis atau analisis ilmiah, sedangkan dalam konstruksi sosial, bahaya terbentuk oleh persepsi dan pengalaman mereka, sehingga definisi dan konsep tentang bahaya tergantung dari budaya suatu masyarakat, yang kemudian akan berakibat pada aktivitas selanjutnya dari masyarakat yang terdampak berkaitan dengan respon masyarakat terhadap bahaya yang pernah terjadi. Lebih dari itu orang-orang dapat berperan untuk memberi kontribusi, memperburuk dan memodifikasi bahaya. Dengan demikian bahaya dapat bervariasi sesuai dengan budaya, jenis kelamin, ras, status sosial ekonomi, dan struktur politik (Mitchell dan Cutter, 1997).

Kerentanan merupakan konsekuensi dari sebuah kondisi yang ditentukan oleh faktor atau proses fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan, yang meningkatkan kemungkinan masyarakat terkena ancaman. Kerentanan sosial dapat dikaitkan dengan tingkat kesejahteraan individu, jenis kelamin, kesehatan, angka melek huruf, pendidikan, tingkat keamanan, jaminan, akses kepada HAM, keadilan sosial, nilai-nilai tradisional, nilai-nilai kepercayaan dan sistem keorganisasian (UNISDR 2009). Kerentanan sosial juga tergantung dari kebudayaan dari masyarakat yang ada, kebudayaan disini dimaknai sebagai suatu kumpulan ide, gagasan, aturan dan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat yang digunakan untuk memahami lingkungannya, dan digunakan untuk

mewujudkan tingkah laku (Suparlan 2000). Sehingga tindakan masyarakat berkaitan dengan kondisi perubahan lingkungan yang ada, dalam hal ini banjir lahar, sangatlah tergantung dari persepsi yang berkembang di masyarakat. Faktor yang mempengaruhi kerentanan sosial adalah kurangnya akses ke sumber daya (termasuk informasi, pengetahuan dan teknologi), akses terbatas pada kekuasaan politik dan representasi, modal sosial, termasuk jaringan sosial dan hubungan sosial, kepercayaan dan adat istiadat, usia, individu dengan kondisi rapuh dan fisik yang terbatas, jenis dan kepadatan infrastruktur serta mata pencaharian (Cutter dkk., 2003), yang berlaku umum adalah usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi, pekerjaan, struktur keluarga, tingkat pendidikan, dan status kepemilikan rumah.

Ancaman bahaya banjir lahar yang cenderung meningkat memerlukan upaya penanganan yang serius dari pemerintah. Manajemen risiko bencana merupakan proses sistematis dengan menggunakan keputusan administratif, organisasi, kemampuan operasional dan kapasitas untuk melaksanakan kebijakan, strategi dan kapasitas bertahan pada masyarakat untuk mengurangi dampak bencana alam dan terkait dengan bencana lingkungan dan bencana teknologi (Van Westen 2009). Bencana dapat terjadi pada kondisi yang rentan. Interaksi antara kerentanan fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan dapat menimbulkan risiko bencana (ISDR 2005), yang kemudian menjadi bencana. Tingkat kerentanan dan ancaman akan menentukan kapasitas yang dibutuhkan masyarakat untuk mengurangi risiko bencana. Dalam upaya pencegahan bencana perlu adanya partisipasi masyarakat untuk mengurangi risiko bencana.

Penilaian terhadap kerentanan harus disertai dengan pemahaman sifat dan karakteristik bahaya. Identifikasi dan karakterisasi bahaya

merupakan komponen dari analisis bahaya. *Participatory Geographic Information System* (P-GIS) adalah alat yang berguna untuk mengekstraksi pengetahuan masyarakat lokal, persepsi tentang masalah lingkungan dan ancaman bahaya, kemudian menyajikan dan mengkomunikasikannya kepada stakeholder dan pemerintah setempat (Van Westen dkk., 2009). Pengetahuan lokal dapat memberikan beberapa informasi diantaranya: 1) Sejarah peristiwa bencana dan kerusakan akibat bencana; 2) Elemen berisiko dan bagaimana penilaian mereka; dan 3) Faktor-faktor yang memberi andil terhadap kerentanan. Pengetahuan masyarakat mengenai bencana yang pernah terjadi didukung dengan teknologi penginderaan jauh berupa citra satelit dapat diekstrak dalam Sistem Informasi Geografis kemudian disajikan secara spasial dalam upaya pengurangan risiko bencana.

Penilaian kerentanan sosial ekonomi pada skala lokal (rumah tangga) di masyarakat perdesaan dengan indikator kondisi sosial dan ekonomi dapat dilakukan dengan melakukan pembobotan dengan nilai yang berbeda-beda untuk setiap indikator pemicu kerentanan dalam masyarakat berdasarkan analisis, informasi di lapangan serta penelitian empiris mengenai kerentanan masyarakat. Perumusan indeks atau bobot perlu mempertimbangkan variabel penting yang menjadi pemicu dalam meningkatkan kerentanan sehingga indikator yang memiliki pengaruh paling besar terhadap timbulnya kerentanan diberikan bobot lebih tinggi. Kerentanan sosial yang bersifat kualitatif kemudian dikuantifikasikan agar dapat disajikan menjadi informasi yang lebih akurat yang bertujuan untuk pengurangan risiko bencana. Dalam melakukan penilaian indikator kerentanan, kriteria, nilai dan bobot yang diberikan tidak berarti definitif, hal ini tergantung pada tingkatan dan jenis masyarakat yang diteliti (Mustafa dkk., 2008).

Pemerintah di seluruh dunia telah berkomitmen untuk mengambil tindakan dalam mengurangi risiko bencana, dan telah mengadopsi pedoman *Hyogo Framework Action* (HFA) untuk mengurangi kerentanan terhadap bahaya alam. HFA membantu upaya bangsa dan masyarakat agar lebih tahan terhadap bencana dan memiliki kesiapan dalam mengatasi bahaya yang mengancam perkembangan kehidupan masyarakat. Selaras dengan komitmen dalam Kerangka Aksi Hyogo, penilaian kerentanan diperlukan untuk mengurangi dampak dari peristiwa banjir lahar di Kabupaten Magelang.

Pengembangan informasi pada tingkat lokal dengan melibatkan partisipasi masyarakat sangat penting, sehingga diperlukan kerjasama dengan masyarakat lokal untuk belajar dari pengetahuan serta pengalaman mereka dalam upaya pengurangan risiko bencana. Pengetahuan masyarakat melalui P-GIS dapat dilakukan karena masyarakat di lokasi yang rawan bencana dapat mengenali kondisi di daerahnya serta memberikan informasi yang detail mengenai daerah tersebut. Hasil informasi melalui pemetaan partisipatif terhadap bencana dapat menjadi masukan berharga bagi pemerintah untuk melakukan tindakan yang tepat, kebijakan dan program dalam konteks manajemen risiko penanggulangan bencana Gunungapi Merapi.

Berdasarkan sejarah letusannya, Gunungapi Merapi memiliki periode letusan cukup pendek. Daerah rawan bahaya lahar pascaerupsi merupakan suatu daerah yang pernah terjadi bencana banjir lahar sehingga dapat digunakan untuk memprediksi kejadian yang akan datang meliputi besarnya kejadian (*magnitude*), frekuensi dan luas area terdampak. Penduduk di daerah bencana banjir lahar di Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang terdiri dari berbagai kelompok sosial. Kerentanan dan kapasitas terhadap bencana masing-masing

kelompok akan berbeda sehingga penting melakukan pengkajian mengenai berbagai kelompok sosial dan kerentanan masyarakat. Penilaian kerentanan di tingkat mikro masih terbatas dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengidentifikasi karakteristik bahaya banjir lahar dan elemen-elemen berisiko (penduduk dan permukiman) terhadap bahaya banjir lahar, dan 2) menilai tingkat kerentanan masyarakat terhadap bahaya banjir lahar di daerah penelitian.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian survei dan observasi di lokasi penelitian. Metode survei yang dilakukan adalah survei sampling artinya kegiatan survei yang menggunakan sampling. Pengambilan sampel responden dari suatu populasi dapat menggambarkan keseluruhan populasi. Populasi dalam penelitian dibagi dalam tingkatan desa di Kecamatan Salam yang dilalui oleh sungai-sungai yang berhulu di Gunungapi Merapi. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 180 responden.

Metode *Participatory Geographic Information System* (P-GIS) digunakan untuk pemetaan bahaya banjir lahar. Metode P-GIS melibatkan responden di lokasi penelitian melalui metode terestrial (*tracking*) menggunakan GPS Garmin 76 CSX, kegiatan transect walk di area terdampak banjir lahar, pemetaan ketinggian dan frekuensi kejadian banjir lahar. Data sekunder yang digunakan antara lain: Citra Satelit Resolusi Tinggi Quickbird tahun 2010, Peta RBI Lembar Muntilan skala 1:25.000 (edisi Bakosurtanal: I-2001) dan Peta Penggunaan Lahan skala 1:70.000 tahun 2010 (Sumber BAPPEDA Kab. Magelang).

Hasil P-GIS kemudian diekstrak dan diolah menggunakan *software* ArcGIS 9.3 untuk penilaian bahaya banjir lahar dengan

menggunakan metode interpolasi. Metode yang digunakan adalah Metode Kriging yang merupakan salah satu teknik interpolasi berdasarkan pada metode statistik. Metode ini berasal dari teori regionalisasi variabel dengan cara perhitungan titik pada masing-masing nilai yang telah diberikan dengan menggunakan rata-rata tertimbang. Faktor pembobotan ditentukan dengan menggunakan model semi-variogram. *Model semi-variogram* akan menggambarkan hubungan antara kuadrat perbedaan jarak dan pasangan nilai masing-masing titik. Model semi-variogram ini akan menghasilkan korelasi spasial dengan fungsi kontinyu untuk operasi kriging selanjutnya, (ITC, dalam Marschiavelli 2008).

Penilaian bahaya banjir lahar dilakukan melalui pendekatan kualitatif berdasarkan pada kategori bahaya tinggi, sedang dan rendah, berdasarkan persepsi masyarakat tentang bahaya tinggi, sedang dan rendah, sehingga keputusan untuk melakukan tindakan mendapatkan respons yang signifikan dari masyarakat. Jumlah kelas kualitatif bervariasi tetapi tiga atau lima kelas yang diterima secara umum yang memiliki hubungan langsung dengan kondisi praktis. Definisi untuk penilaian risiko secara kualitatif mempertimbangkan kelas untuk besarnya, probabilitas, bahaya, kerentanan dan risiko tertentu (Fell, dalam Van Westen 2009). Metode ini menggunakan pendekatan penilaian dan pembobotan yang menekankan pada kuantifikasi komponen subjektif yang terlibat dalam prosedur penilaian bahaya sebanyak mungkin, mendefinisikan istilah tepat dan jelas dalam pengembangan kategori bahaya yang dapat disajikan dalam format kuantitatif (Van Westen 2009).

Untuk mengkaji tingkat kerentanan pada tingkat regional berdasarkan pada sektor rumah tangga maka metode yang sesuai adalah mengukur kerentanan dengan menggunakan

skala lokal berupa matrik pembobotan untuk setiap kategori kerentanan. Metode penghitungan berupa matrik ini dimodifikasi dari metode penghitungan kerentanan rumah tangga (skala lokal) terhadap letusan gunungapi, yang dipergunakan untuk menghitung kerentanan rumah tangga terhadap letusan gunung berapi di Amerika Tengah (Villagran 2006). Kemudian dilakukan perbandingan kerentanan antar kelompok maupun rumah tangga di dalam masyarakat berdasar pada faktor-faktor penting seperti lokasi, jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan dan pendapatan.

## **GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN**

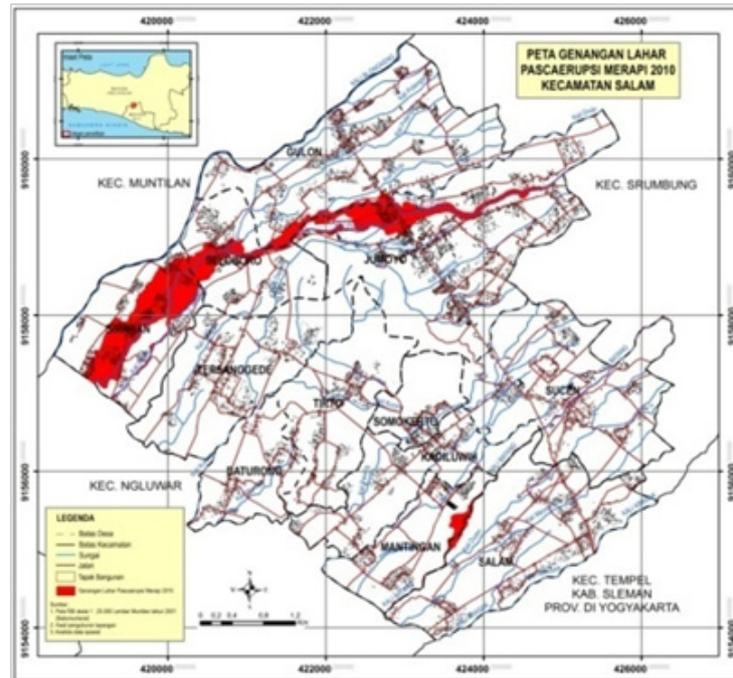
Kecamatan Salam merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Magelang dengan luas 3.361,30 ha terdiri atas dua belas desa yaitu Desa Sirahan, Desa Tersan Gede, Desa Baturono, Desa Tirto, Desa Seloboro, Desa Gulon, Desa Jumoyo, Desa Sucen, Desa Somoketro, Desa Kadiluwih, Desa Mantingan dan Desa Salam. Batas-batas administrasi dari Kecamatan Salam adalah, sebelah utara: Kec. Srumbung; sebelah timur: Kec. Tempel (Provinsi D.I. Yogyakarta); sebelah selatan: Kec. Ngluwar dan sebelah barat: Kec. Muntilan.

Berdasarkan analisis spasial yang diperoleh dari Peta RBI Lembar Muntilan untuk wilayah Kecamatan Salam yang diverifikasi dengan interpretasi citra satelit *Quickbird* 2010 dan hasil pengamatan lapangan, sebagian besar wilayah di Kecamatan Salam mempunyai tingkat kelerengan yang datar. Luas areal dengan tingkat kelerengan tersebut meliputi area seluas 2.948,39 Ha atau 87,72% dari luas areal yang ada di Kecamatan Salam. Persebaran penduduk membentuk persebaran permukiman, dengan pola-pola persebaran permukiman yang bervariasi. Namun demikian, sebagian besar penduduk di Kecamatan Salam menempati

permukiman dengan pola mengelompok pada dataran rendah. Desa Jumoyo merupakan desa di Kecamatan Salam yang mempunyai luas permukiman tertinggi sejumlah 169,95 ha atau 29,88% dari total luas wilayah desanya. Sedangkan Desa Tirto merupakan desa dengan luas permukiman paling rendah, yaitu 42,76 ha atau 17,37% dari total luas wilayah desa.

Informasi kerawanan banjir yang diperoleh dari data sekunder berupa Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010 (Badan Geologi Kementerian ESDM, 2010), Peta Zonasi Ancaman Banjir Lahar (BNBP dan ESDM, 2010), Peta Geomorfologi dan Ancaman Bahaya Gunung Merapi (KLMB Fak. Geografi Universitas Gadjah Mada, 2010) yang telah dilakukan analisis dan observasi lapangan. Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa Kecamatan Salam memiliki daerah yang rawan banjir lahar cukup luas yang mencakup wilayah Desa Gulon, Desa Jumoyo, Desa Seloboro, Desa Sirahan, Desa Mantingan, Desa Sucen dan Desa Salam.

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran luas terdampak banjir lahar pascaerupsi Merapi 2010 dengan menggunakan metode terestrial (*tracking*) menggunakan GPS Garmin 76 CSX), diketahui total area terdampak banjir lahar adalah seluas 194,36 Ha (Gambar 1). Luas dampak banjir lahar pascaerupsi Merapi 2010 tersebut tersebar di Desa Mantingan seluas 18, 26 Ha dan Desa Jumoyo, Desa Gulon, Desa Seloboro dan Desa Sirahan seluas 176, 10 Ha. Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa daerah yang terdampak paling luas dan wilayah permukiman terdampak meliputi Desa Jumoyo, Desa Gulon, Desa Seloboro dan Desa Sirahan, sedangkan di Desa Sucen dan Desa Mantingan area yang terdampak adalah sebagian rumah dan lahan pertanian.



**Gambar 1.** Peta Genangan Lahar Pascaerupsi Merapi Tahun 2010 di Kecamatan Salam

*Sumber: Data primer analisis data spasial dengan metode terestrial (tracking) (2011).*

Pengembangan informasi pada tingkat lokal sangat penting, sehingga diperlukan kerjasama dengan masyarakat lokal dan belajar dari pengetahuan serta pengalaman mereka. Pengetahuan masyarakat diperlukan dalam memahami kerentanan dan kapasitas suatu wilayah, namun jarang tersedia di peta dan bahkan kurang dalam format yang dapat dimasukkan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Informasi ini sangat penting karena penduduk lokal memiliki pengetahuan yang baik pada peristiwa bencana yang mereka alami, penyebab dan dampak bencana serta cara mereka dalam menghadapi bencana. SIG Partisipatif (P-GIS) merupakan alat yang berguna untuk mengekstraksi pengetahuan masyarakat lokal, persepsi tentang masalah lingkungan dan ancaman bahaya, kemudian menyajikan dan mengkomunikasikannya kepada pemangku kepentingan dan pemerintah setempat.

Data primer untuk identifikasi bahaya banjir lahar berdasarkan informasi masyarakat dan pemetaan partisipatif adalah data-data mengenai sejarah kejadian bencana banjir

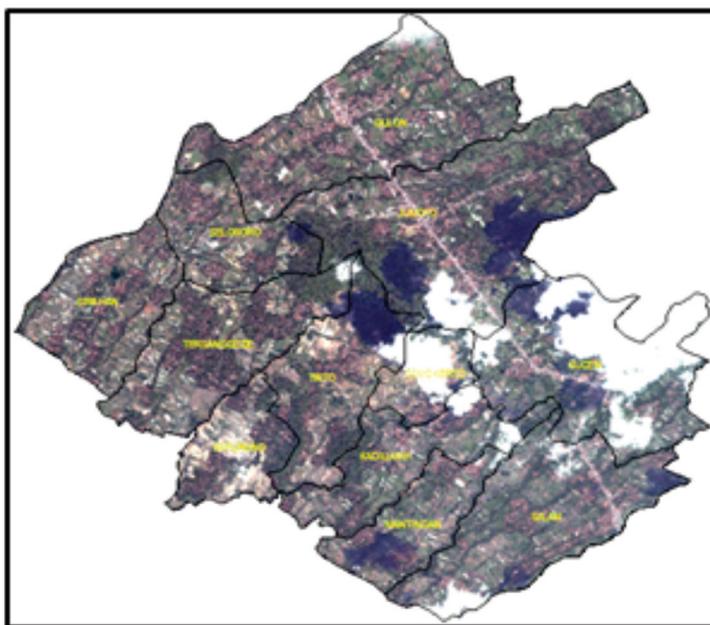
lahar (frekuensi), ketinggian banjir lahar, luas area yang terdampak serta tingkat kerusakan bangunan/permukiman akibat banjir lahar di lokasi penelitian.

Dalam upaya penanggulangan bencana perlu dilakukan identifikasi mengenai karakteristik suatu bencana. Karakteristik bencana banjir lahar sebagai akibat bahaya banjir lahar di lokasi penelitian perlu dipahami oleh pemerintah dan masyarakat terutama yang tinggal di wilayah yang rawan bahaya banjir lahar. Upaya identifikasi karakteristik bahaya banjir lahar merupakan suatu upaya mitigasi karena dengan mengetahui karakteristik tersebut, pemerintah dan masyarakat dapat mengetahui fenomena suatu bahaya sehingga dapat dilakukan langkah-langkah yang diperlukan sebagai upaya penanggulangan suatu bencana atau setidaknya dapat mengurangi kemungkinan dampak yang akan ditimbulkan.

## IDENTIFIKASI BAHAYA BANJIR LAHAR DENGAN MELIBATKAN PERAN SERTA MASYARAKAT

Proses identifikasi bahaya banjir lahar dilakukan berdasarkan jumlah sampel dan sebaran responden di lokasi penelitian. Data yang ingin diperoleh dari masyarakat peristiwa banjir lahar di lokasi penelitian

meliputi frekuensi (sejarah) kejadian bencana banjir lahar, ketinggian genangan banjir lahar, kerusakan bangunan/permukiman akibat banjir lahar dan persepsi penduduk mengenai bahaya banjir lahar yang terjadi di wilayahnya. Kemudian setiap responden direkam dan dicatat titik koordinatnya dengan menggunakan GPS.



**Gambar 2.** Citra Satelit Quickbird (*High Resolution Image*) Kecamatan Salam  
*Sumber: Data Sekunder Citra Quickbird (2009).*

Untuk memudahkan dalam identifikasi luas genangan banjir lahar, penulis membawa Citra Quickbird Tahun 2010 Kecamatan Salam ukuran A3 skala 1:4.000 untuk masing-masing desa dan ditunjukkan kepada setiap responden. Kemudian penulis memberi tanda pada informasi dari responden tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan aparat desa di Kecamatan Salam, peristiwa banjir tahun 2011 merupakan bencana banjir lahar setelah tahun 1969, selain itu perbedaan antara banjir lahar tahun 2011 dan tahun 1969 adalah jenis banjir lahar yang terjadi, pada tahun 1969 yang terjadi adalah berupa banjir lahar panas, sedangkan tahun 2011 adalah berupa lahar dingin. Informasi hasil kuesioner dan wawancara dengan responden adalah sebagai berikut:

### Ketinggian Genangan Banjir Lahar

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, untuk kejadian banjir lahar tahun 1969 sebagian besar mereka masih dapat mengingatnya dan memberikan gambaran ketinggian banjir lahar tahun 1969 tersebut. Menurut masyarakat, lahar di Merapi hampir selalu diawali dengan hujan deras. Peristiwa banjir lahar dingin pada umumnya lebih kecil, namun jauh lebih sering, daripada lahar panas. Namun demikian banjir lahar sebelum tahun 1969 sering terjadi aliran lahar panas, hal ini dapat diketahui dari banyaknya bongkahan batu-batu dengan ukuran besar, bahkan dapat diketahui dari asal usul nama (toponimi) satu desa di Kecamatan Salam yaitu Desa Seloboro (selo=batu, boro=membara). Sedangkan

kejadian banjir lahar pada tahun 2011 masyarakat yang menjadi responden terutama yang terkena banjir lahar masih mengingat dengan baik peristiwa banjir tersebut, bahkan dengan antusias mereka menunjukkan tinggi genangan banjir yang masih ada di dinding. Untuk memperoleh data tinggi genangan banjir penulis melakukan pengukuran bekas tanda banjir yang ada di dinding responden. Peta ketinggian genangan banjir lahar menurut informasi responden disajikan dalam Gambar 3.

### Frekuensi Kejadian Bencana Banjir Lahar

Berdasarkan informasi responden, sejarah kejadian banjir lahar di Kecamatan Salam yang masih mereka ingat antara lain kejadian banjir lahar tahun 1969, tahun 1973, tahun 1984 dan tahun 2010/2011. Dari hasil wawancara dengan responden, responden dengan usia > 40 tahun yang merupakan penduduk asli desa-desa di Kecamatan Salam pada umumnya masih dapat mengingat dengan baik kejadian banjir lahar pada tahun 1969, menurut mereka peristiwa banjir lahar pada tahun 1969 merupakan bencana yang masih menyebabkan mereka trauma karena jenis banjir lahar pada tahun 1969 berupa banjir lahar panas, mereka dapat melihat langsung tanda-tanda banjir lahar melalui kepulan asap tanda akan datangnya banjir lahar melalui alur-alur sungai yang berhulu di Gunungapi Merapi.

Kejadian banjir lahar pada tahun 1973 dan tahun 1984 juga masih dapat mereka ingat, banjir lahar pada tahun ini menurut responden tidak sampai merusak permukiman, namun sebagian besar merusak lahan pertanian penduduk, terutama lahan pertanian di sisi-sisi alur sungai Gunungapi Merapi (Kali Batang, Kali Putih dan Kali Blongkeng). Sedangkan informasi kejadian banjir lahar pada akhir tahun 2010 dan tahun 2011 pascaerupsi Gunungapi Merapi 2010, sebagian besar responden masih dapat mengingatnya. Frekuensi (sejarah) kejadian bencana banjir lahar berdasarkan informasi responden disajikan dalam Gambar 4.

### Penilaian Bahaya Banjir Lahar di Kecamatan Salam

Data yang diperoleh dari masyarakat (responden) mengenai peristiwa banjir lahar di lokasi penelitian meliputi ketinggian genangan banjir lahar dan frekuensi (sejarah) kejadian bencana banjir lahar tersebut kemudian dianalisis dan dilakukan pengolahan data secara spasial dengan menggunakan software ArcGIS 9.3. Sebelum dianalisis, variabel untuk pengukuran kerawanan bahaya banjir lahar berdasarkan informasi responden dilakukan prosedur tes uji sampel dengan menggunakan uji satu sampel (*One Sample Test*) atau Kolmogorov Smirnov untuk mendapatkan gambaran distribusi antar responden untuk proses interpolasi. Hasil tes uji dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Satu Sampel Kolmogorov-Smirnov

		KETINGGIAN LAHAR	FREKUENSI BANJIR LAHAR
N		180	180
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	37.2500	1.2778
	Std. Deviation	71.55744	1.51365
Most Extreme Differences	Absolute	.365	.334
	Positive	.365	.334
	Negative	-.301	-.199
Kolmogorov-Smirnov Z		4.901	4.901
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000

a. Test distribution is Normal.

Metode Kriging yang digunakan dalam melakukan interpolasi ketinggian banjir lahar adalah *ordinary kriging*. Proses kriging dilakukan terhadap beberapa model dengan

nilai *major range* = 6550, nilai *partial skill* = 6500, nilai *nugget* = 1200 dan nilai *lag size* = 500. Hasil perbandingan beberapa model ada pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perbandingan Beberapa Model Untuk Metode Ordinary Kriging Ketinggian Banjir Lahar

No.	Model Ordinary Kriging	Mean	Root Mean Square	Average Standards Error	Mean Standarized	RMS Standarized
1.	Circular	0,005595	41,13	42,4	0,00026	0,9698
2.	Spherical	0,004798	35,82	33,63	0,00141	1,058
3.	Exponential	0,03385	40,52	41,37	0,00344	0,979
4.	Gaussian	-0,6128	50,87	48,72	-0,01083	1,039

Berdasarkan hasil perbandingan beberapa model tersebut model yang dipilih untuk Metode Ordinary Kriging ketinggian banjir lahar adalah model exponential karena memiliki selisih prediksi rata-rata *standards error* dengan *root mean square* paling kecil (0,85) dan nilai *root mean square standarized* paling mendekati satu (0,979). Hasil interpolasi menggunakan Metode *Ordinary Kriging* dengan model *exponential*

untuk ketinggian banjir lahar dapat dilihat pada Gambar 5.

Metode Kriging yang digunakan dalam melakukan interpolasi frekuensi banjir lahar adalah *ordinary kriging*. Proses Kriging dilakukan terhadap beberapa model dengan nilai *major range* = 4250, nilai *partial skill* = 3,14, nilai *nugget* 0,15 dan nilai *lag size* = 500. Hasil perbandingan beberapa model dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan Beberapa Model Untuk Metode Ordinary Kriging Frekuensi Banjir Lahar

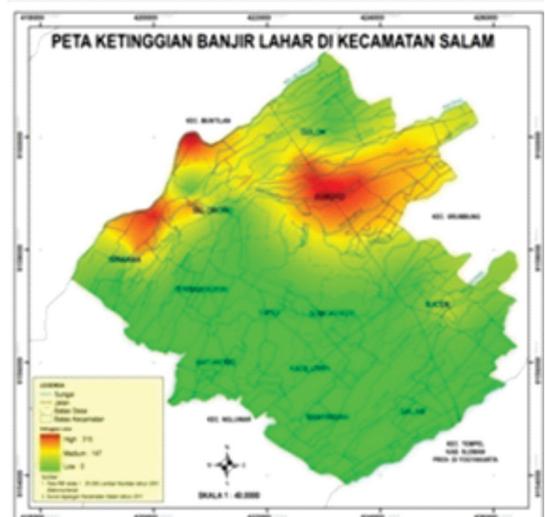
No.	Model Ordinary Kriging	Mean	Root Mean Square	Average Standards Error	Mean Standarized	RMS Standarized
1.	Circular	0,005047	0,3437	0,3701	0,005989	0,9886
2.	Spherical	0,004875	0,3436	0,3751	0,005486	0,9753
3.	Exponential	0,004027	0,3432	0,463	0,003112	0,788
4.	Gaussian	-0,002488	0,4706	0,4336	-0,008863	1,085

Berdasarkan hasil perbandingan beberapa model tersebut model yang dipilih untuk Metode *Ordinary Kriging* adalah model *circular* karena memiliki selisih prediksi rata-rata *standards error* dengan *root mean square* paling kecil

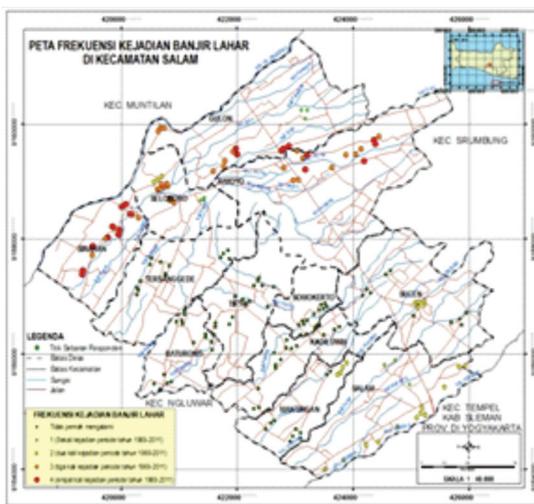
(0,02) dan nilai *root mean square standarized* paling mendekati satu (0,989). Hasil interpolasi menggunakan Metode *Ordinary Kriging* dengan model *circular* untuk frekuensi banjir lahar dapat dilihat pada Gambar 6.



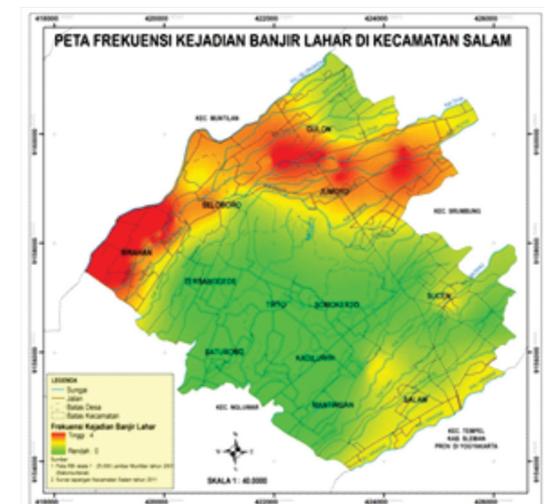
Gambar 3. Peta Ketinggian Banjir di Kec. Salam



Gambar 5. Interpolasi Ketinggian Banjir Lahar di Kec. Salam



Gambar 4. Peta Frekuensi (history) Banjir Lahar di Kec. Salam



Gambar 6. Interpolasi Frekuensi Banjir Lahar di Kec. Salam

Sumber: Data primer hasil analisis data spasial menggunakan metode kriging untuk interpolasi ketinggian dan frekuensi banjir lahar di Kecamatan Salam (2012).

Penilaian bahaya banjir lahar di lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan matriks secara kualitatif dengan melakukan kombinasi antara ketinggian genangan lahar dengan frekuensi kejadian banjir lahar (Tabel 6).

Tabel 6. Ketinggian Genangan Lahar dan Frekuensi Kejadian Banjir Lahar di Kecamatan Salam

FREKUENSI	KETINGGIAN GENANGAN LAHAR	BOBOT				
		0	1-50 cm	51-100cm	101-200cm	> 200cm
Tidak pernah	0	0	0	0	0	0
1 kali kejadian	0,25	0	0,06	0,13	0,19	0,25
2 kali kejadian	0,5	0	0,13	0,25	0,38	0,50

3 kali kejadian	0,75	0	0,19	0,38	0,56	0,75
4 kali kejadian	1	0	0,25	0,50	0,75	1

Sumber: Data primer hasil survei (2011).

Kecamatan Salam Kabupaten Magelang merupakan salah satu kecamatan yang paling rawan bahaya lahar pasca erupsi Gunungapi Merapi 2010 karena terletak di sisi barat daya dari Gunungapi Merapi yang dilalui oleh empat sungai yang berhulu di puncak Gunungapi Merapi, dengan demikian desa-desa di Kecamatan Salam rawan terhadap bahaya banjir lahar. Namun setiap desa di Kecamatan Salam memiliki tingkat bahaya yang berbeda sehingga dilakukan klasifikasi terhadap tingkat bahaya banjir lahar di Kecamatan Salam.

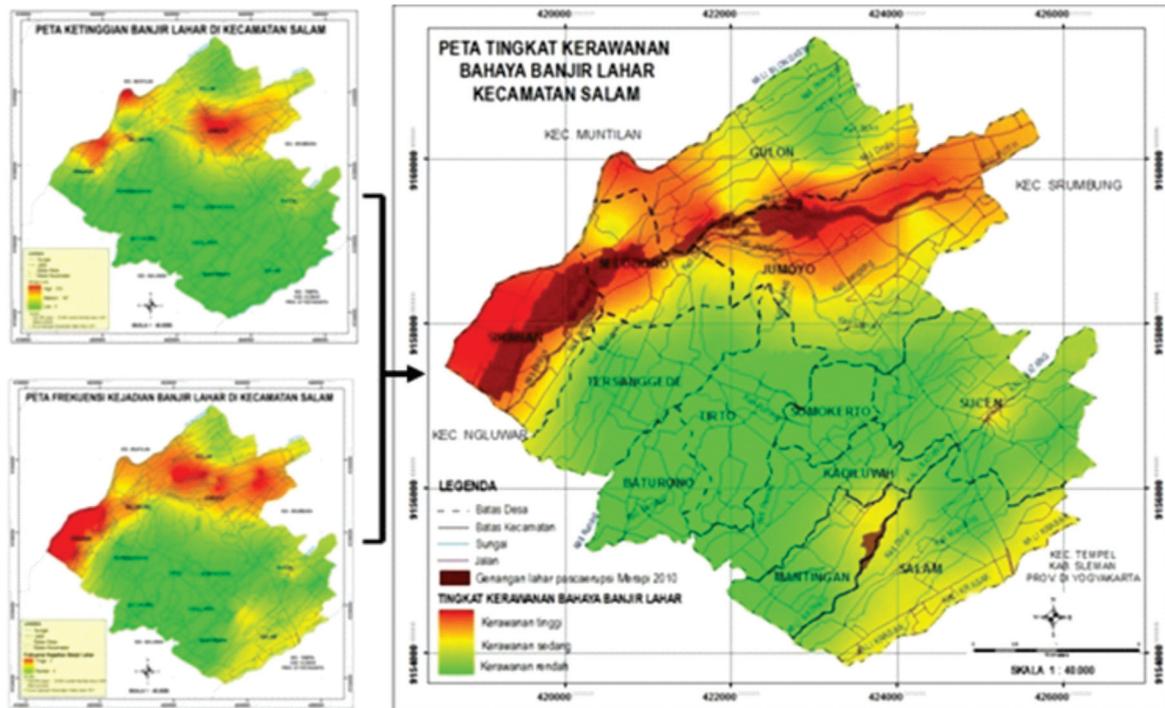
Penilaian tingkat kerawanan bahaya banjir lahar dilakukan berdasarkan kombinasi antara ketinggian genangan lahar dengan frekuensi kejadian banjir lahar serta hasil validasi

dan verifikasi di lapangan untuk klasifikasi kerawanan bahaya banjir lahar di lokasi penelitian (Tabel 7). Selain itu juga berdasarkan persepsi masyarakat dalam menilai tingkat bahaya. Menurut informasi masyarakat dan hasil FGD dengan masyarakat, banjir lahar dengan ketinggian 51-100 cm berpotensi akan menimbulkan bencana ketika curah hujan belum reda, terutama curah hujan di puncak Gunungapi Merapi. Lahar akan berdampak menjadi bencana ketika ketinggian genangan lahar lebih dari 1 meter ( $> 100$  cm) karena dengan ketinggian genangan  $> 100$  cm maka material yang terbawa aliran lahar biasanya berupa material batuan dalam ukuran besar dan material bawaan akibat banjir lahar seperti kayu (pohon) maupun material berat lainnya

**Tabel 7.** Klasifikasi Kerawanan Bahaya Banjir Lahar di Kecamatan Salam

No.	Nilai Kerawanan	Tingkat Kerawanan
1.	0	Kerawanan rendah
2.	0,06 – 0,13	Kerawanan sedang
3.	0,19 – 1	Kerawanan tinggi

Hasil klasifikasi kelas kerawanan ini kemudian diolah secara spasial dengan metode interpolasi (Gambar 7).



**Gambar 7.** Klasifikasi Kelas Kerawanan

*Sumber: Data primer hasil analisis data spasial (2012).*

Berdasarkan analisis data spasial terhadap tingkat kerawanan bahaya banjir lahar dapat dilihat pada Tabel 8. Kecamatan Salam maka luas area terhadap

**Tabel 8.** Luas Area Terhadap Tingkat Kerawanan Banjir Lahar di Kecamatan Salam

No	Desa	Luas Wilayah Desa (Ha)	Luas Area terhadap Tingkat Kerawanan Banjir Lahar					
			Rendah		Sedang		Tinggi	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%
1.	Sirahan	238,07	0,49	0,21	44,32	18,62	193,25	81,17
2.	Tersan Gede	301,36	279,05	92,6	22,31	7,4	-	-
3.	Baturono	145,7	145,7	100	-	-	-	-
4.	Tirto	246,12	237,75	96,6	8,37	3,4	-	-
5.	Seloboro	183,16	10,35	5,65	92,7	50,61	80,11	43,74
6.	Gulon	440,16	139,35	31,66	152,62	34,67	148,19	33,67
7.	Jumoyo	568,81	73,84	12,98	201,81	35,48	293,16	51,54
8.	Sucen	405,95	383,96	94,59	21,97	5,41	-	-
9.	Somoketro	96,62	96,62	-	-	-	-	-
10.	Kadiluwih	211,55	207,1	97,89	4,45	2,11	-	-
11.	Mantingan	158,88	123,48	77,72	35,39	22,28	-	-
12.	Salam	364,93	155,74	42,68	209,19	57,32	-	-
JUMLAH		3.361,30	1.853,42	55,14	793,15	23,6	714,71	21,26

*Sumber: Analisis data spasial, 2012.*

## **PENILAIAN KERENTANAN ELEMEN BERISIKO**

Penilaian kerentanan elemen berisiko sosial dan ekonomi meliputi karakteristik penduduk dan kondisi sosial ekonomi yang dikumpulkan dari 180 responden di daerah penelitian. Risiko dan kerentanan terhadap bencana yang dihadapi oleh penduduk dalam suatu komunitas merupakan produk dari situasi sosial serta lingkungan fisik mereka. Kerentanan dan kapasitas individu dan kelompok sosial dalam masyarakat berkembang dinamis seiring dengan waktu, hal ini akan berpengaruh terhadap kemampuan mereka untuk menghadapi bencana dan pulih dari bencana yang terjadi. Jaringan sosial, hubungan kekuasaan, pengetahuan dan keterampilan, peran gender, kesehatan, status sosial ekonomi, dan lokasi akan berdampak terhadap risiko dan kerentanan masyarakat terhadap bencana dan kapasitas untuk meresponsnya.

Kerentanan merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan paparan bahaya dan guncangan. Orang lebih rentan jika mereka memiliki kecenderungan terkena dampak peristiwa di luar kontrol mereka. Definisi kerentanan adalah karakteristik dari seseorang atau kelompok dan situasi mereka yang mempengaruhi kemampuan mereka untuk mengantisipasi, mengatasi, menolak dan memulihkan dari dampak bahaya (Wisner dkk., 2004). Hal ini melibatkan kombinasi faktor yang menentukan sejauh mana kehidupan seseorang, mata pencaharian, properti dan aset lainnya berada dalam berisiko terhadap bencana. Pengkajian kerentanan merupakan sistematisasi dan evaluasi dalam konteks rumah tangga, mata pencaharian, sekelompok orang, masyarakat, provinsi, negara atau suatu sistem berkaitan dengan berbagai jenis bahaya.

Kerentanan terhadap bencana sesungguhnya dihasilkan dari proses-proses sosial, ekonomi

dan politik yang memodifikasi cara bagaimana masyarakat mereduksi risiko, dan berhadapan (*coping*) dengan dan respon terhadap ancaman (*hazards*) secara beragam. Faktor yang mempengaruhi kerentanan sosial adalah kurangnya akses ke sumber daya (termasuk informasi, pengetahuan, dan teknologi), akses terbatas pada kekuasaan politik dan representasi; modal sosial, termasuk jaringan sosial dan hubungan sosial, kepercayaan dan adat istiadat; usia; individu dengan kondisi rapuh dan fisik yang terbatas, jenis dan kepadatan infrastruktur dan mata pencaharian (Cutter dkk., 2003).

Penilaian kerentanan pada tingkat mikro dengan skala lokal (rumah tangga) dilakukan dengan menggunakan data dan informasi yang diperoleh melalui sumber data primer, hasil survei, wawancara dan sumber data sekunder. Kemudian menentukan indikator kerentanan sosial-ekonomi serta melakukan pembobotan dan kombinasi terhadap indikator-indikator kerentanan tersebut. Beberapa kelompok masyarakat lebih rentan terhadap kerusakan, kehilangan dan penderitaan dalam konteks bahaya yang berbeda. Elemen berisiko menjelaskan variasi variabel elemen risiko terhadap dampak bencana yang terjadi. Dalam menghadapi bahaya tertentu, penting untuk menentukan bagaimana masing-masing bahaya berinteraksi dengan masing-masing dan setiap dimensi elemen berisiko terhadap kerentanan.

Hasil informasi kerentanan elemen risiko sebagai berikut:

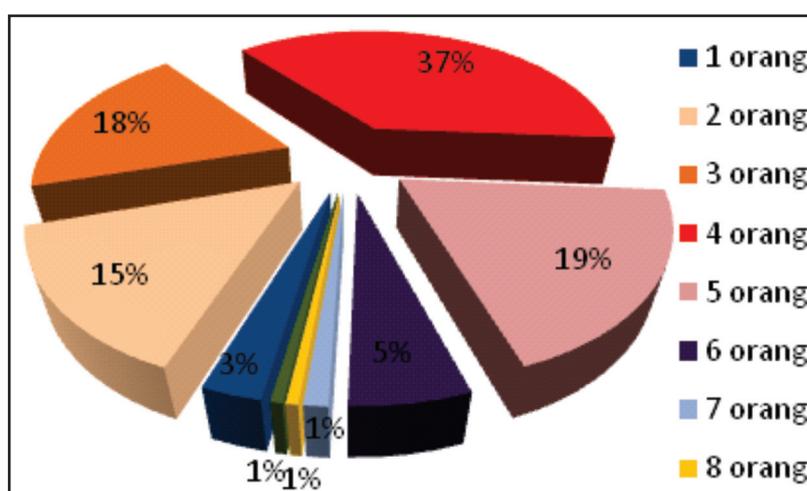
### **A. Usia**

Berdasarkan hasil kerja lapangan, usia terendah responden adalah 25 tahun dan usia tertinggi adalah 88 tahun. Usia responden didominasi oleh responden pada tingkat usia 41-50 tahun sejumlah 64 orang (35,56%), sedangkan tingkat usia responden terendah adalah pada tingkat usia 80-90 tahun sejumlah 1 orang (0,56%).

## B. Jumlah Jiwa dalam Keluarga

Jumlah jiwa dalam keluarga sebagai salah satu indikator kerentanan disebabkan keluarga dengan anggota keluarga yang besar atau orang tua tunggal sering memiliki keuangan yang terbatas serta tanggung jawab dalam merawat anggota keluarga. Hal ini akan mempengaruhi ketahanan dan pemulihan dari bahaya, dengan demikian keluarga besar dengan jumlah jiwa lebih dari 5 orang akan dan rumah tangga dengan orang tua tunggal akan meningkatkan kerentanan dalam menghadapi risiko bencana.

Pengertian jumlah jiwa dalam keluarga adalah semua orang yang bertempat tinggal di dalam suatu rumah tangga. Jumlah jiwa dalam keluarga dari 180 responden/KK adalah sebanyak 687 jiwa. Sedangkan komposisi jumlah jiwa dalam rumah tangga responden tertinggi didominasi oleh responden dengan jumlah jiwa 4 orang/rumah tangga yaitu sebanyak 67 responden (37,22%), sedangkan terendah adalah responden dengan jumlah jiwa 9 orang/rumah tangga sebanyak 1 orang responden (0,56%).



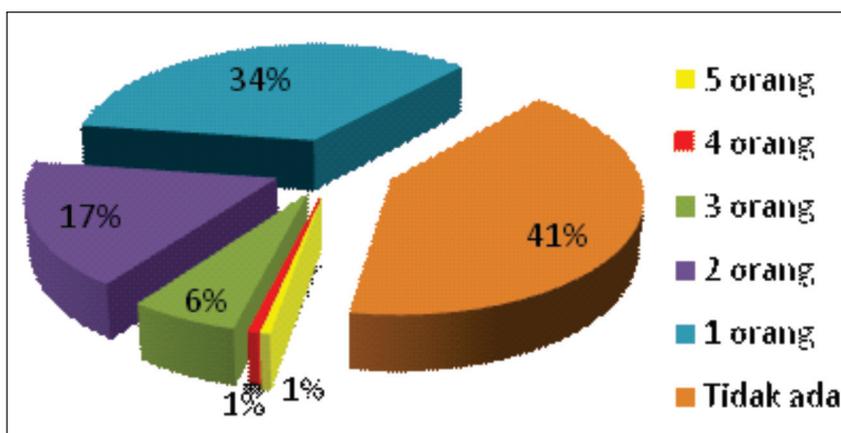
**Gambar 8. Jumlah Jiwa dalam Rumah Tangga**

*Sumber: Data primer (2012).*

## C. Jumlah Anak, Lanjut Usia dan Penyandang Cacat dalam Keluarga

Kerentanan suatu rumah tangga juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah anggota keluarga dengan kategori anak-anak, lanjut usia dan penyandang cacat dalam keluarga. Usia ekstrim mempengaruhi dalam kondisi

untuk keluar dari bahaya. Orang lanjut usia dan anak-anak memiliki kendala mobilitas. Dengan demikian lanjut usia, anak-anak dan penyandang cacat dalam keluarga dapat meningkatkan kerentanan dalam menghadapi risiko bencana.



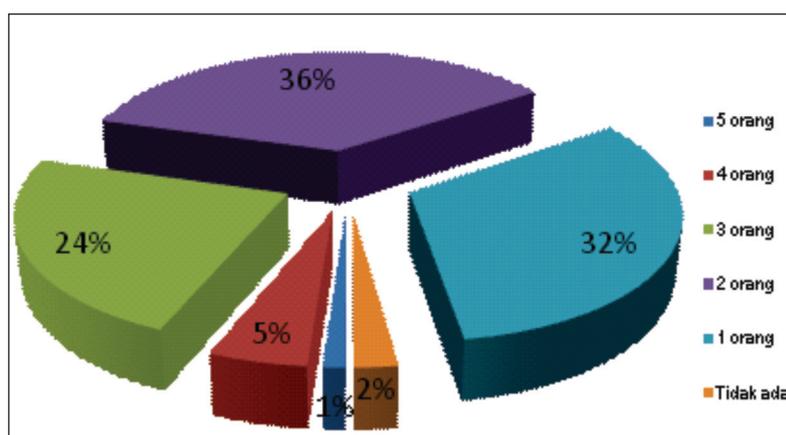
**Gambar 9. Jumlah Anak, Lanjut Usia dan Penyandang Cacat dalam Rumah Tangga**

*Sumber: Data primer (2012).*

#### D. Jumlah Perempuan dalam Keluarga

Perempuan lebih memiliki kesulitan dalam hal waktu dibandingkan pria untuk pemulihan terhadap bencana, sering disebabkan sektor-spesifik kerja, upah yang lebih rendah, dan tanggung jawab untuk merawat anggota keluarga (Cutter dkk., 2002). Ada cukup banyak bukti yang menunjukkan bahwa dalam bencana apa pun perempuan biasanya terkena

dampak yang lebih buruk dengan proporsi yang sangat tidak seimbang dibandingkan dengan laki-laki. Peran dan hubungan gender yang ada sangat menentukan sifat dan cakupan kapasitas yang ada di dalam berbagai elemen masyarakat. Perempuan menghadapi hambatan-hambatan berbasis gender dalam menentukan pilihan dan membangun kapasitas ketika terjadi bencana.



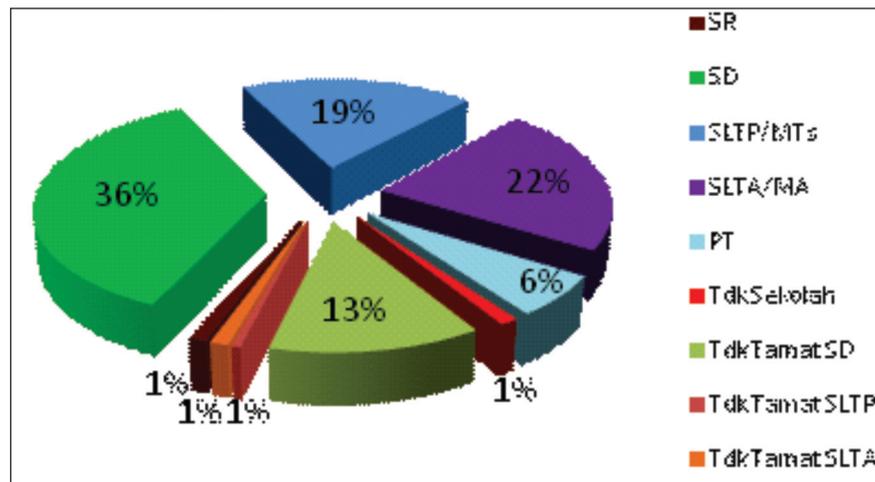
**Gambar 10. Jumlah Perempuan dalam Keluarga**

*Sumber: Data primer (2012).*

## E. Pendidikan

Pendidikan yang rendah akan membatasi kemampuan untuk memahami informasi peringatan dan akses ke informasi pemulihan bencana. Dengan demikian tingkat pendidikan yang semakin rendah akan meningkatkan kerentanan terhadap risiko bencana. Tingkat pendidikan responden di daerah penelitian

bervariasi dari jenjang pendidikan terendah (SD/SR) sampai tertinggi (Perguruan Tinggi), namun demikian ada juga responden yang tidak mengenyam pendidikan. Dari 180 orang responden, tingkat pendidikan responden dengan frekuensi tertinggi adalah tingkat pendidikan pada jenjang Sekolah Dasar (SD) sebanyak 65 orang (36,11%) dari total responden.



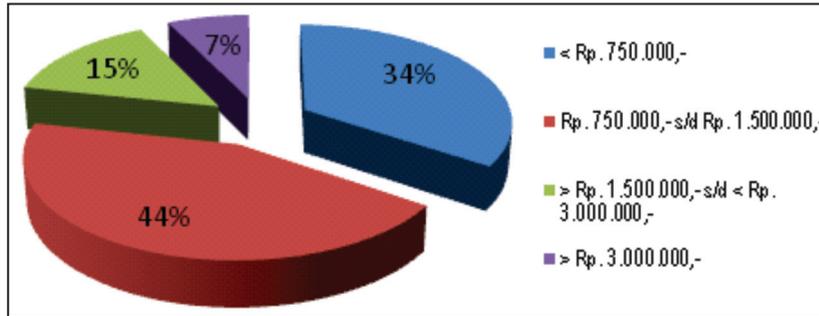
**Gambar 11. Tingkat Pendidikan**

*Sumber: Data primer (2012).*

## F. Pendapatan

Tingkat pendapatan rumah tangga berhubungan dengan kemampuan untuk menyerap kerugian dan memperbaiki ketahanan terhadap dampak bencana. Kekayaan dan pendapatan yang tinggi memungkinkan masyarakat untuk menyerap dan pulih dari kerugian lebih cepat daripada kelompok dengan pendapatan yang rendah. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Magelang, Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Magelang pada tahun 2011 adalah Rp. 749.000,00/bulan. Berdasarkan standar Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Magelang, kemudian

tingkat pendapatan responden di wilayah penelitian diklasifikasikan menjadi empat kelas berdasarkan standar tersebut. Diketahui dari hasil lapangan bahwa 34% rumah tangga berpenghasilan < Rp. 750.000,-/bulan, 44% berpenghasilan Rp 750.000,- s/d 1.500.000,-/bulan, 15% berpenghasilan > Rp. 1.500.000,- s/d < Rp. 3.000.000/bulan dan 7% berpenghasilan  $\geq$  Rp. 3.000.000,-/bulan. Berdasarkan analisis jenis pekerjaan dan hasil wawancara dengan responden yang bekerja di sektor pertanian, jasa dan informal, pendapatan per bulan mereka tidak pasti, namun mereka merata-rata pendapatan yang mereka peroleh per/bulan.



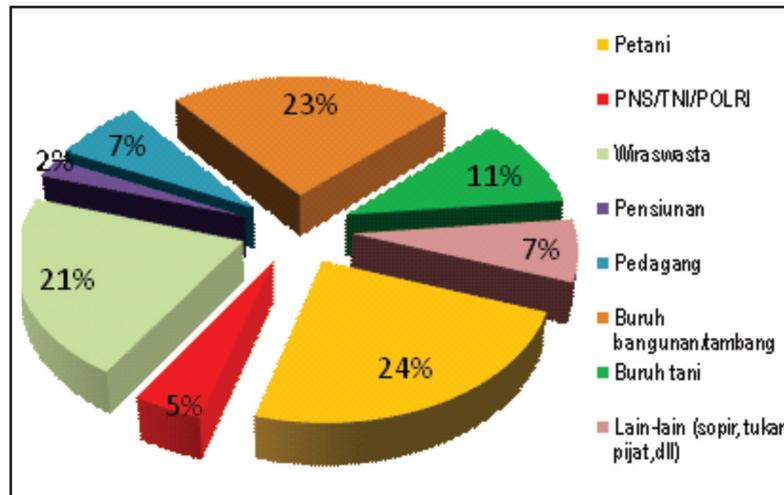
**Gambar 12. Tingkat Pendapatan**

Sumber: Data primer (2012).

### G. Pekerjaan

Pekerjaan adalah suatu kegiatan sehari-hari yang dilakukan seseorang untuk memenuhi kebutuhan hidup, mencari nafkah dan menjadi pokok kehidupan. Pekerjaan responden sebagian besar bekerja sebagai petani (23,89%) dan buruh bangunan/tambang (23,33%). Beberapa pekerjaan, terutama yang melibatkan

ekstraksi sumber daya, dapat meningkatkan kerentanan dipengaruhi oleh suatu kejadian bahaya. Petani, buruh tani, wiraswasta akan mengalami kerugian akibat dampak bencana alam. Hal ini berbeda dengan jenis pekerjaan PNS/TNI/Polri/pensiunan disebabkan dampak bencana tidak berpengaruh langsung terhadap mata pencaharian mereka.



**Gambar 13. Jenis Pekerjaan**

Sumber: Data primer (2012).

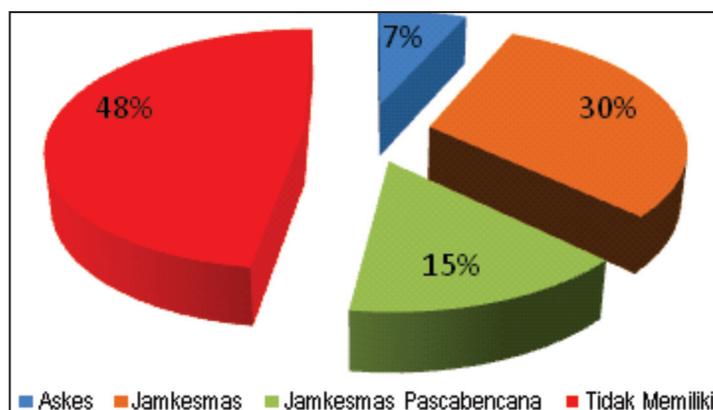
### H. Kepemilikan Jaminan/Asuransi Kesehatan

Kepemilikan jaminan/asuransi bermanfaat dalam mengurangi dampak bencana, keluarga yang tidak memiliki jaminan kesehatan akan menjadi sangat rentan ketika terkena bencana,

hal ini berkenaan dengan biaya perawatan dan pengobatan apabila dampak bencana pada masyarakat menyebabkan kecelakaan, potensi kecacatan atau risiko kematian. Pascaerupsi Gunungapi Merapi 2010 Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang mengeluarkan

kebijakan berupa pemberian jaminan kesehatan pascabencana (Jamkesmas pascabencana) yang berlaku hingga tanggal 29 Desember 2011

bagi masyarakat yang terkena dampak erupsi Gunungapi Merapi.



**Gambar 14. Kepemilikan Jaminan/Asuransi Kesehatan**

*Sumber: Data primer (2012).*

Berdasarkan Undang-undang Kesehatan, pemerintah dan masyarakat bertanggung jawab atas ketersediaan sumber daya, fasilitas, dan pelaksanaan pelayanan secara menyeluruh dan berkesinambungan pada bencana. Pelayanan kesehatan ini mencakup pelayanan kegawatdaruratan yang bertujuan untuk menyelamatkan nyawa dan kecacatan lebih lanjut, segala pembiayaan pelayanan kesehatan ini dijamin oleh pemerintah. Berdasarkan informasi di lapangan, jumlah keluarga yang tidak memiliki jaminan/asuransi kesehatan menempati urutan tertinggi dengan jumlah responden sebanyak 86 orang (47,78%), sedangkan kepemilikan jaminan kesehatan pascabencana dimiliki oleh 27 responden (15%).

### I. Status kepemilikan bangunan

Status kepemilikan bangunan merupakan salah satu elemen risiko bencana, hal ini berkenaan dengan dampak bencana terhadap bangunan/tempat tinggal korban bencana yang mengalami kerusakan atau bahkan hilang/musnah akibat bencana. Dengan adanya status

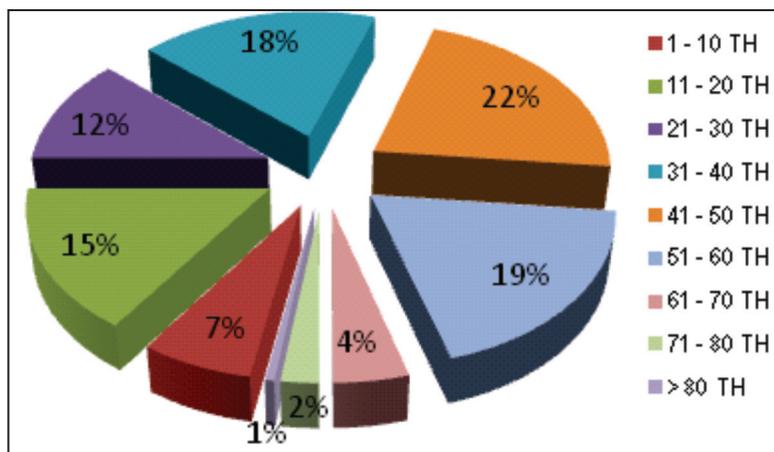
kepemilikan bangunan/tempat tinggal biasanya berdampak pada hak untuk memperoleh bantuan BBR (Bahan Bangunan Rumah) pascabencana dari pemerintah. Berdasarkan hasil wawancara di lapangan status kepemilikan bangunan hanya mencakup dua kriteria kepemilikan bangunan, yaitu milik sendiri sejumlah 88,33% dan milik orang tua sejumlah 11,67%.

### J. Jangka waktu domisili

Jangka waktu domisili adalah lama waktu responden mulai bertempat tinggal di daerah tersebut hingga penelitian ini dilakukan. Jangka waktu domisili masyarakat dalam kaitannya dengan elemen risiko bencana terkait erat dengan pengalaman masyarakat dalam menghadapi bencana yang akan membentuk persepsi risiko masyarakat terhadap bencana serupa yang pernah terjadi. Selain itu jangka waktu domisili berkaitan dengan kohesivitas (jaringan sosial) yang erat dan lebih luas antara masyarakat. Jangka waktu domisili berperan dalam membentuk tingkat kepercayaan (*trust*) individu dalam masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara di lapangan jangka waktu domisili

responden sangat bervariasi, namun sebagian besar didominasi oleh responden di daerah

penelitian yang telah tinggal selama 41 s/d 50 tahun yaitu sebanyak 39 responden (21,67%).



**Gambar 15. Jangka Waktu Domisili**

Sumber: Data primer (2012).

### Penilaian dan Pembobotan Indikator Kerentanan Sosial dan Ekonomi

Berdasarkan hasil lapangan dan analisis data sekunder yang ada, penulis kemudian menyeleksi dan menentukan variabel yang berpengaruh terhadap kerentanan penduduk yang ada di Kecamatan Salam. Indikator ini merupakan gambaran kondisi sosial ekonomi diantaranya tentang jenis pekerjaan, tingkat pendapatan, pendidikan, akses kesehatan berupa kepemilikan jaminan/asuransi kesehatan, jumlah kelompok rentan dalam keluarga, struktur keluarga, jangka waktu domisili dan status kepemilikan bangunan. Dalam penilaian kerentanan sosial ini berbagai gambaran kondisi sosial ekonomi dalam skala lokal (rumah tangga) yang diperoleh di lapangan kemudian dilakukan klasifikasi, pembobotan dan kombinasi untuk menentukan tingkat kerentanan di masyarakat. Dalam penentuan bobot terhadap indikator kerentanan sosial perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang sangat mempengaruhi tingkat kerentanan rumah tangga terhadap bahaya banjir lahar, sehingga dalam penilaian kerentanan diberikan nilai yang berbeda untuk masing-masing parameter tersebut.

Penilaian dan pembobotan indikator merupakan hal penting dalam penentuan tingkat kerentanan sosial ekonomi masyarakat. Indikator yang digunakan dalam penghitungan ini meliputi indikator kerentanan ekonomi dan kerentanan sosial. Indikator kerentanan ekonomi meliputi jenis pekerjaan, tingkat pendapatan, tingkat pendidikan dan kepemilikan jaminan/asuransi kesehatan. Sedangkan indikator kerentanan sosial meliputi jumlah anak, lanjut usia dan kelompok berkebutuhan khusus dalam keluarga; jumlah perempuan dalam keluarga; struktur keluarga; jangka waktu domisili dan status kepemilikan bangunan.

Kerentanan ekonomi merupakan sebab dan sekaligus gejala kemiskinan. Kemiskinan tidak sama dengan kerentanan, namun kemiskinan dan kerentanan terhadap bencana saling berkaitan erat dan saling memperkuat satu sama lain. Bencana berpotensi menjadi sumber kesulitan untuk sementara waktu dan jangka panjang serta dapat menyebabkan kelompok-kelompok tertentu ke bawah garis kemiskinan bahkan dapat menyebabkan kemiskinan yang kronis terhadap rumah tangga yang sebelumnya rentan dari aspek ekonomi. Kemiskinan adalah

keadaan kurangnya akses ke sumber daya kunci yang diperlukan untuk dapat berpartisipasi dalam kehidupan sosial dan ekonomi. Indikator kerentanan ekonomi mendapatkan bobot lebih tinggi daripada indikator kerentanan sosial karena memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap timbulnya kerentanan rumah tangga.

Pekerjaan sebagai salah satu indikator kerentanan ekonomi mendapat bobot paling tinggi dalam penilaian kerentanan sosial ekonomi karena merupakan salah satu elemen utama dari ketahanan masyarakat dalam menghadapi bencana. Pekerjaan mendapat bobot lebih tinggi daripada tingkat pendapatan karena dalam analisis tingkat pendapatan sangat sulit untuk mendapatkan data yang akurat. Hal ini disebabkan oleh perbedaan pekerjaan yang menyebabkan perbedaan sistem pembayaran gaji/upah/pendapatan. Jenis pekerjaan PNS/TNI/POLRI atau pensiunan yang mendapat gaji rutin per bulan tentu berbeda dengan jenis pekerjaan buruh bangunan dan sopir yang penggajian berdasarkan sistem upah maupun jenis pekerjaan sebagai petani, buruh tani, pedagang dan wiraswasta (peternak) yang mendapatkan penghasilan dari hasil tanam dan hasil penjualan.

Penilaian dan pembobotan dalam penelitian ini mencakup sembilan indikator yang dapat memberikan pengaruh timbulnya kerentanan rumah tangga. Berdasarkan hasil penghitungan terhadap sembilan indikator kondisi sosial

ekonomi rumah tangga di daerah penelitian diketahui bahwa nilai terendah adalah 17 dan nilai tertinggi adalah 42, setiap jenis kerentanan diukur melalui indikator yang berkaitan dengan kerentanan dan menggunakan klasifikasi dalam tiga rentang, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Sebelum dibagi ke dalam tiga kelas, penulis melakukan penghitungan statistik terhadap hasil pengharkatan dan pembobotan diketahui angka rata-rata pada 34,48 dengan standar deviasi 3,19. Berdasarkan penilaian klas interval tersebut maka dapat ditentukan interval klas untuk tingkat kerentanan terhadap 180 rumah tangga sebagaimana disajikan dalam Tabel 9.

**Tabel 9.** Klasifikasi dan Kelas Kerentanan

No.	Tingkat kerentanan	Nilai interval klas kerentanan
1.	Rendah	17 – 24
2.	Sedang	25 – 33
3.	Tinggi	34 – 42

Hasil penilaian klasifikasi dan kelas kerentanan tersebut kemudian dilakukan proses penghitungan terhadap 180 rumah tangga di daerah penelitian, sebagai ilustrasi pada Tabel 10 merupakan salah satu contoh penghitungan terhadap salah satu rumah tangga dengan kerentanan sosial tinggi. Berdasarkan hasil penilaian dan pembobotan, tingkat kerentanan rumah tangga ini termasuk dalam kategori kerentanan tinggi karena berada di interval klas 34-42.

Tabel 10. Penilaian dan Pembobotan Indikator Kerentanan

No.	Indikator Kerentanan Sosial Ekonomi	Bobot	Kategori Kerentanan Setiap Indikator Sosial Ekonomi		
			Rendah	Sedang	Tinggi
			1	2	3
1.	Pekerjaan	4	PNS/TNI/PENSIUN	Buruh bangunan, sopir (lain-lain)	Petani, buruh tani, Pedagang, wiraswasta
2.	Pendapatan	3	> Rp. 1.500.00	Rp. 750.000 s/d Rp. 1.500.000	< Rp.750.000
3.	Pendidikan	2	PT, SMA, TIDAK TAMAT SMA	SD,SLTP, TIDAK TAMAT SLTP	TIDAK TAMAT SD, TDK SEKOLAH
4.	Kepemilikan Jaminan/Asuransi Kesehatan	2	Askes,Jamsostek, Jamkesmas	Jamkesmas pasca bencana	tidak memiliki
5.	Jumlah Anak, Lansia, Peca dalam Keluarga	1	<33 % jumlah jiwa	33 - 66 % jumlah jiwa	> 66 % jumlah jiwa
6.	Jenis kelamin (perempuan)	1	< 33 % jumlah jiwa	33 - 66 % jumlah jiwa	> 66 % jumlah jiwa
7.	Struktur Keluarga	1	2 - 4 jiwa/KK	1 jiwa/KK	≥ 5 jiwa/KK
8.	Lama domisili	1	< Tahun 1973 (> 38 tahun)	Tahun 1992-1973 (20-38 tahun)	Tahun 1993-2011 (1-19 tahun)
9.	Kepemilikan bangunan/rumah	1	Milik sendiri/ortu	Milik orang lain	Sewa/kontrak

$Kerentanan\ sosial = (4 \times 3) + (3 \times 3) + (2 \times 2) + (2 \times 2) + (1 \times 1) + (1 \times 3) + (1 \times 1) + (1 \times 2) + (1 \times 1)$   
**Kerentanan sosial = 37** ..... (contoh penghitungan kerentanan sosial tinggi)

Sumber: Analisis data primer (2012).

Hasil penghitungan terhadap 180 rumah tangga di Kecamatan Salam, diketahui jumlah rumah tangga dengan tingkat kerentanan sosial rendah berjumlah 11 rumah tangga (6,11%), tingkat kerentanan sedang sejumlah 92 rumah

tangga (51,11%) dan tingkat kerentanan tinggi sejumlah 77 rumah tangga (42,78%). Karakteristik rumah tangga dengan tingkat kerentanan sosial yang berbeda di Kecamatan Salam dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Tingkat Kerentanan di Kecamatan Salam

No	Desa	Tingkat Kerentanan					
		Rendah		Sedang		Tinggi	
		frek	%	frek	%	frek	%
1.	Sirahan	-	-	5	33,3	10	66,7
2.	Tersan Gede	1	6,7	6	40	8	53,3
3.	Baturono	1	6,7	7	46,7	7	46,7
4.	Tirto	1	6,7	7	46,7	7	46,7
5.	Seloboro	3	20	8	53,3	4	26,7
6.	Gulon	-	-	7	46,7	8	53,3
7.	Jumoyo	-	-	12	80	3	20
8.	Sucen	-	-	8	53,3	7	46,7

9. Somoketro	2	13,3	6	40	7	46,7
10. Kadiluwih	3	20	10	66,7	2	13,3
11. Mantingan	-	-	6	40	9	60
12. Salam	-	-	10	66,7	5	33,3
TOTAL	11	6,1	92	51,1	77	47,8

Sumber: Analisis data primer (2012).

## INDIKATOR KERENTANAN

Kerentanan merupakan paparan risiko dan ketidakmampuan untuk menghindari potensi bahaya. Kerentanan merupakan suatu kondisi komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya. Kerentanan merupakan konsekuensi dari sebuah kondisi yang ditentukan oleh faktor atau proses fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan, yang meningkatkan kemungkinan masyarakat terkena ancaman. Terdapat beberapa aspek kerentanan, yang timbul dari faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan. Kerentanan bervariasi secara signifikan dalam masyarakat dan dari waktu ke waktu. Kerentanan sebagai karakteristik dari elemen yang penting (masyarakat, sistem atau aset) yang independen terhadap risiko yang dihadapi.

Hasil pemetaan bahaya lahar (lahar *hazard map*) dengan menggunakan metode *Participatory Geographic Information System* (P-GIS) yang melibatkan masyarakat di daerah penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan kategori kerawanan terhadap bahaya banjir lahar tinggi meliputi wilayah yang berada di dekat alur sungai Kali Putih dan Kali Blongkeng yang meliputi: Desa Jumoyo (293,16 ha), Desa Sirahan (193,25 ha), Desa Gulon (148,19 ha) dan Desa Seloboro (80,11 ha) sehingga total area rawan bahaya lahar seluas 714,71 ha (21,26% dari total luas Kecamatan Salam). Analisis tingkat kerentanan permukiman terhadap bahaya banjir lahar diperoleh melalui tumpang susun (*overlay*)

peta antara poligon permukiman dengan peta kerawanan banjir lahar. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa permukiman yang rentan terhadap bahaya banjir lahar dengan tingkat kerentanan tinggi seluas 188,49 Ha (23,37%) yang meliputi: Desa Jumoyo (90,56 Ha), Desa Sirahan (42,67 Ha), Desa Gulon (38,97 Ha) dan Desa Seloboro (16,3 Ha).

Berdasarkan hasil analisis kerentanan di skala lokal (rumah tangga) yang dilakukan melalui survei rumah tangga, membuat indeks dan indikator berdasarkan faktor yang berbeda di Kecamatan Salam dapat diketahui karakteristik serta tingkat kerentanan sosial ekonomi masyarakat. Desa dengan persentase tingkat kerentanan sosial yang tinggi dibandingkan dengan tingkat kerentanan yang lain di Kecamatan Salam meliputi Desa Sirahan (66,7%), Desa Tersan Gede (53,3%), Desa Gulon (53,3%) dan Desa Mantingan (60%).

Risiko bencana banjir lahar meliputi jumlah nyawa yang hilang, luka-luka, kerusakan harta benda dan terganggunya aktivitas ekonomi akibat banjir lahar sehingga dampak risiko terkait dengan elemen-elemen berisiko (penduduk dan permukiman). Berdasarkan hasil analisis bahaya banjir lahar dan kerentanan sosial di Kecamatan Salam, wilayah dengan risiko tinggi terhadap bahaya banjir lahar (tingkat kerawanan bahaya lahar tinggi dan tingkat kerentanan masyarakat tinggi) adalah Desa Sirahan dan Desa Gulon.

Keterkaitan kondisi lingkungan daerah penelitian yang berada di dataran kaki

Gunungapi Merapi memiliki dua sisi yang berbeda terhadap kerentanan masyarakat. Pada satu sisi kerentanan akan meningkat ketika masyarakat tinggal di lokasi yang rawan terhadap bahaya Gunungapi Merapi. Di sisi lain kerentanan masyarakat akan cenderung menurun ketika mereka tinggal di lokasi yang tidak rawan terhadap bahaya Gunungapi Merapi sehingga masyarakat dapat terhindar dari dampak bencana gunungapi yang terjadi. Ketika bahaya banjir lahar sebagai bahaya sekunder erupsi Gunungapi Merapi terjadi maka pada lokasi yang rawan bahaya banjir lahar dan kerentanan sosial masyarakat di lokasi tersebut tinggi maka bahaya banjir lahar akan mengakibatkan bencana bagi masyarakat. Sehingga diperlukan kemampuan komunitas, sistem atau masyarakat untuk menanggulangi sehingga dapat mencapai tingkat yang dapat diterima dalam fungsi dan struktur dalam masyarakat. Hal ini dapat ditentukan oleh sejauh mana sistem sosial mampu mengatur dirinya sendiri dan kemampuan untuk meningkatkan kapasitas untuk belajar dan adaptasi, termasuk kemampuan untuk pulih dari bencana.

Kecamatan Salam merupakan daerah perdesaan pada dataran kaki gunungapi yang identik dengan jenis pekerjaan penduduk yang mayoritas sebagai petani sehingga dengan demikian sebagian besar masyarakat hanya memiliki beberapa sumber atau bahkan satu sumber pendapatan yaitu dari hasil pertanian. Kerentanan ekonomi merupakan sebab dan sekaligus gejala kemiskinan. Kemiskinan tidak sama dengan kerentanan, namun kemiskinan dan kerentanan terhadap bencana saling berkaitan erat dan saling memperkuat satu sama lain. Pekerjaan sebagai salah satu indikator kerentanan ekonomi mendapat bobot paling tinggi dalam penilaian kerentanan sosial ekonomi karena merupakan salah satu elemen utama dari ketahanan masyarakat dalam

menghadapi bencana. Hal ini merupakan salah satu faktor yang paling berkontribusi dalam meningkatkan kerentanan masyarakat ketika bencana terjadi sehingga indikator kerentanan ekonomi sangat mudah dipengaruhi oleh kondisi eksternal (bencana) dan internal (pekerjaan dan pendapatan).

Beberapa indikator kerentanan sosial dalam masyarakat selain dipengaruhi oleh indikator kerentanan ekonomi juga dipengaruhi kondisi lain yang memberi kontribusi meningkatnya kerentanan rumah tangga dalam menghadapi bencana, antara lain usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi, pekerjaan, struktur keluarga, tingkat pendidikan, dan status kepemilikan rumah. Pada skala rumah tangga indikator kerentanan sosial mengenai usia dikembangkan menjadi jumlah anak, lanjut usia dan kelompok berkebutuhan khusus dalam keluarga, hal ini disebabkan indikator-indikator tersebut merupakan satu kesatuan dalam komposisi anggota keluarga dalam rumah tangga yang tidak dapat dipisahkan. Kepemilikan jaminan/asuransi akan sangat berpengaruh dalam meningkatkan kerentanan sosial ekonomi rumah tangga, keluarga yang tidak memiliki jaminan kesehatan akan menjadi sangat rentan ketika terkena bencana, hal ini berkenaan dengan biaya perawatan dan pengobatan apabila dampak bencana pada masyarakat menyebabkan kecelakaan, potensi kecacatan atau risiko kematian.

Berdasarkan identifikasi kerentanan masyarakat dalam menghadapi ancaman banjir lahar di Kecamatan Salam Kabupaten Magelang maka perlu dikembangkan upaya peningkatan kapasitas masyarakat. Menurut sejarah letusannya Gunungapi Merapi memiliki periode letusan cukup pendek, yaitu berkisar rata-rata antara 2-4 tahun sekali, hal ini menyebabkan terbentuknya sikap masyarakat di sekitar lereng Gunungapi Merapi dengan apa

yang biasa disebut “budaya bencana”. Dengan demikian persepsi resiko masyarakat disekitar lereng Gunungapi Merapi terbangun dari dampak nyata suatu bahaya Gunungapi Merapi yang pernah dialami seseorang, pengalaman pribadi dalam mengalami peristiwa berbahaya, tingkat bahaya erupsi Gunungapi Merapi yang dirasakan dan dapat dikendalikan (efeknya dapat dicegah) dan besarnya skala bahaya yang terjadi serta dampak yang diakibatkan oleh bahaya tersebut. Hal ini dapat meningkatkan kapasitas masyarakat berupa kekuatan dan sumber daya yang ada pada individu, keluarga atau masyarakat yang memungkinkan mereka bertahan, mencegah, siap, mengurangi dampak, atau cepat pulih dari bencana.

Struktur masyarakat yang tinggal di sekitar lereng Gunungapi Merapi merupakan struktur sosial masyarakat perdesaan, hal ini menjadi faktor penting dalam membentuk perilaku masyarakat dalam menghadapi bahaya Gunungapi Merapi. Salah satu contoh struktur sosial masyarakat perdesaan, peran kepala dusun dalam masyarakat di daerah penelitian lebih dominan daripada peran pihak berwenang lainnya karena ketika terjadi letusan Gunungapi Merapi berikut bahaya sekundernya, keputusan untuk evakuasi maupun keputusan kembali ke tempat tinggal setelah kondisi aman biasanya diambil berdasarkan keputusan masyarakat yang ditetapkan oleh kepala dusun. Kapasitas mencakup sarana dan prasarana fisik; lembaga; kemampuan menghadapi masyarakat; pengetahuan dan pengalaman individu dalam menghadapi bencana dan atribut kolektif seperti hubungan sosial, kepemimpinan dan manajemen. Dampak bencana dapat diminimalisir ketika masyarakat memiliki kemampuan dalam mengantisipasi dampak yang ditimbulkan.

Kerentanan sosial dalam masyarakat bersifat dinamis karena beberapa indikator yang dapat

menimbulkan kerentanan dapat dipengaruhi oleh kondisi eksternal. Namun demikian, tingkat kerentanan sosial masyarakat di lokasi penelitian saat ini dapat memberikan gambaran mengenai kondisi masyarakat dalam upaya pengurangan risiko bencana, terutama bencana banjir lahar. Penelitian terhadap kerentanan sosial secara terpadu dan terintegrasi perlu dilakukan dalam upaya untuk mengetahui akar penyebab kerentanan sosial dalam masyarakat di Kecamatan Salam. Informasi kerentanan sosial masyarakat Kecamatan Salam ini setidaknya dapat memberikan gambaran bagi pemerintah daerah, stakeholders, LSM/NGO dan masyarakat di lokasi penelitian dalam mengembangkan upaya penanggulangan bencana secara lebih komprehensif, terutama dalam menghadapi bahaya banjir lahar yang akan terjadi.

## **PENUTUP**

Kecamatan Salam Kabupaten Magelang merupakan salah satu kecamatan yang paling rawan bahaya lahar pascaerupsi Gunungapi Merapi 2010 karena terletak di sisi barat daya dari Gunungapi Merapi yang dilalui oleh empat sungai yang berhulu di puncak Gunungapi Merapi, yaitu Kali Krasak, Kali Batang, Kali Putih dan Kali Blongkeng. Analisis bahaya sebagai bagian dari analisis risiko bencana dapat dilakukan melalui metode SIG Partisipatif (P-GIS) untuk mengekstraksi pengetahuan masyarakat lokal mengenai bahaya banjir lahar yang pernah terjadi.

Wilayah dengan kategori kerawanan terhadap bahaya banjir lahar tinggi adalah wilayah yang berada di dekat alur sungai Kali Putih dan Kali Blongkeng yang meliputi Desa Jumoyo, Desa Gulon, Desa Seloboro dan Desa Sirahan yang mencakup area seluas 714, 71 ha (21,26% dari total luas Kecamatan Salam). Elemen berisiko pada wilayah dengan kategori

kerawanan terhadap bahaya banjir lahar tinggi meliputi permukiman seluas 188,49 Ha (23,37%) yang meliputi permukiman: Desa Jumoyo (90,56 Ha), Desa Sirahan (42,67 Ha), Desa Gulon (38,97 Ha) dan Desa Seloboro (16,3 Ha).

Berdasarkan analisis kerentanan sosial berdasarkan penilaian terhadap sembilan indikator kondisi sosial ekonomi masyarakat, terdapat 42,8% rumah tangga dengan kerentanan tinggi, 51,1% rumah tangga dengan kerentanan sedang dan 6,1% rumah tangga memiliki kerentanan rendah. Desa dengan persentase tingkat kerentanan sosial yang tinggi dibandingkan dengan tingkat kerentanan yang lain di Kecamatan Salam meliputi Desa Sirahan (66,7%), Desa Mantingan (60%), Desa Tersan Gede (53,3%) dan Desa Gulon (53,3%).

Hasil analisis bahaya banjir lahar dan kerentanan sosial di Kecamatan Salam, menunjukkan bahwa Desa Sirahan dengan jumlah penduduk 3.416 jiwa dan Desa Gulon dengan jumlah penduduk 7.420 jiwa merupakan wilayah dengan risiko tinggi terhadap bahaya banjir lahar (tingkat kerawanan bahaya lahar tinggi dan tingkat kerentanan masyarakat tinggi).

Partisipasi masyarakat dalam identifikasi karakteristik bahaya sangat penting dalam manajemen risiko bencana, khususnya dalam pengurangan risiko bencana (*disaster risk reduction*). Hal ini disebabkan masyarakat lebih mengetahui kondisi lingkungan serta mengetahui daerah yang rawan terhadap bahaya banjir lahar berdasarkan pengalaman dan pengetahuan masyarakat mengenai bencana yang pernah terjadi di lingkungan mereka. Untuk penilaian risiko bencana lahar, Metode SIG Partisipatif dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat merupakan metode yang sesuai dengan kebutuhan untuk menggabungkan

pengetahuan lokal, partisipasi masyarakat dalam upaya pengurangan risiko bencana untuk penentuan risiko dan prioritas mitigasi agar berjalan efektif serta berkelanjutan.

Informasi tentang kerawanan suatu wilayah terhadap bahaya banjir lahar sangat penting untuk disampaikan kepada masyarakat yang tinggal di lokasi rawan terhadap bahaya banjir lahar. Hal tersebut bertujuan mengurangi risiko yang timbul akibat bencana banjir lahar. Selain itu, peningkatan kapasitas masyarakat sebagai bagian dari mitigasi non-struktural perlu dilakukan di daerah rawan bahaya banjir lahar. Salah satunya melalui upaya pemberdayaan masyarakat melalui jaringan sosial (*social network*) yang merupakan aset yang ada dan tumbuh di dalam masyarakat.

Hasil analisis bahaya dan analisis kerentanan dapat digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kapasitas masyarakat dengan melakukan identifikasi keanekaragaman sumber daya yang ada dalam masyarakat yang meliputi pengembangan mitigasi dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana, strategi masyarakat dalam menghadapi bencana (*coping strategies*), seberapa baik akses masyarakat terhadap aset yang memberikan dasar bagi strategi penghidupan mereka dan bagaimana modal sosial dan institusi sosial dapat memberi kontribusi terhadap upaya pengurangan risiko bencana.

Dalam perencanaan program mitigasi bencana, suatu ancaman (*hazard*) berhubungan dengan risiko yang ditimbulkan sehingga berkaitan erat dengan konstruksi sosial yang ada dalam masyarakat. Struktur dan kondisi sosial prabencana akan menjadi faktor penentu dalam meminimalisir dampak bencana. Dengan demikian perlu dilakukan pendekatan secara komprehensif dalam upaya membangun kerangka infrastruktur sosial (manusia,

kelembagaan dan politik) sebagai upaya pengurangan risiko bencana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cutter, S.L., Boruff, B.J., & Shirley, W.L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazard, *Social Science Quarterly*, Volume 84, Number 2, June 2003.
- Hendarsah, H. (2012). *Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bahaya Banjir Lahar di Kecamatan Salam Kabupaten Magelang Menggunakan Metode SIG Partisipatif*. Tesis UGM (tidak diterbitkan).
- Marschiavelli, M.I. (2008). *Vulnerability Assessment and Coping Mechanism Related to Flood in Urban Areas: A Community Based Case Study in Kampung Melayu*. Thesis ITC-UGM (not published).
- Mitchell, J.T. & Cutter, S.L. (1997). *Global Change and Environmental Hazards: Is the World Becoming More Disastrous?* Washington, DC: Association of American Geographers. <http://www.aag.org/hdgc/www/hazards/unit1/html/unit1frame.html>.
- Mustafa, D., Ahmed, S., & Saroch, E. (2008). *From Risk to Resilience, Pinning Down Vulnerability: From Narratives to Numbers*. ProVention Consortium, Institute for Social and Environmental Transition-International and Institute for Social and Environmental Transition-Nepal.
- Suparlan, P. (2000). "Ethnicity and Nationality among The Sakai: The Transformation of an Isolated Group into a Part of Indonesian Society" dalam *Jurnal Antropologi Indonesia* 62: 55-74.
- UNISDR. (2005). *Terminology on Disaster Risk Reduction*.
- UNISDR. (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*.
- Westen, Van & Kingma, N. (2009). *Multi-Hazard Risk Assessment, Disaster Risk Management, Distance Education Course, Guide book*, (ed), [www.itc.nl/unu/dgim](http://www.itc.nl/unu/dgim)
- Westen, Van., Kingma, N., & Montoya, L. (2009). *Multi-Hazard Risk Assessment, Element at Risk Distance Education Course, Guide book*, (ed), [www.itc.nl/unu/dgim](http://www.itc.nl/unu/dgim)
- Westen, Van., & Kingma, N. (2009). *Multi-Hazard Risk Assessment, Vulnerability Assessment, Distance Education Course, Guide book*, (ed), [www.itc.nl/unu/dgim](http://www.itc.nl/unu/dgim)
- Verstappen, H.T. (1992). *Volcanic Hazards in Colombia and Indonesia: Lahars and Relative Phenomena*. In: Mc Call, Laming, Scott, K.M. (Eds.), *Geohazards Natural and Man Made*, Agid Report Series 15. Chapman & Hall, London, pp. 33-42.
- Villagrán, J.C. (2006). *Vulnerability: A Conceptual and Methodological Review*. UNU Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS), Bonn, Germany.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2005). *At Risk: Second Edition, Natural Hazards, People's Vulnerability and Disaster*. Routledge, London.