

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

1.1.1 Latar Belakang

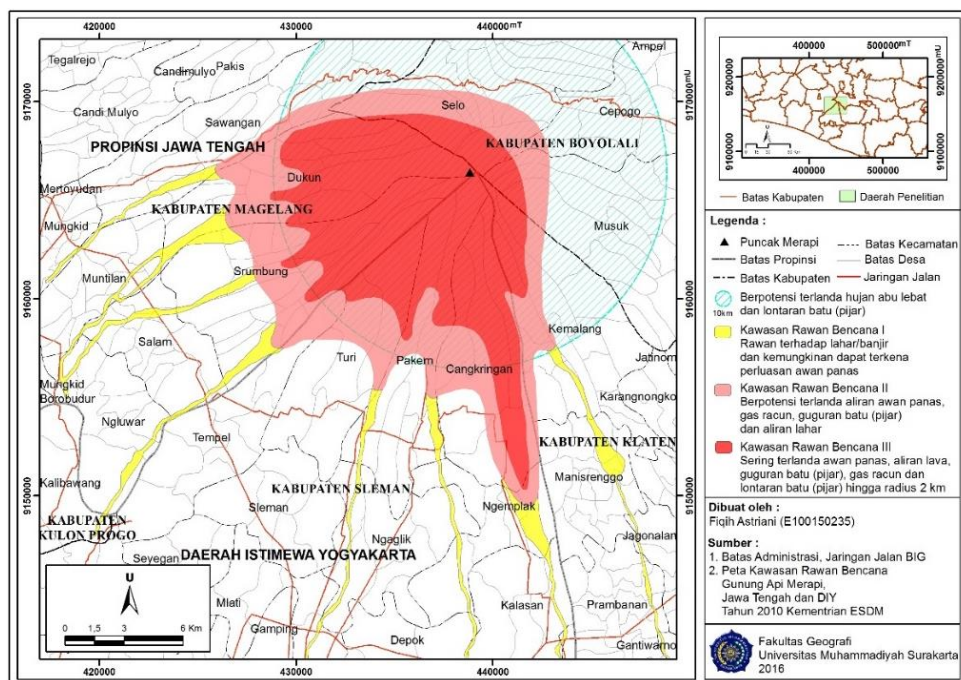
Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng bumi yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik yang ketiganya bergerak aktif dan saling bertumbukan. Pergerakan tiga lempeng tersebut membuat Indonesia memiliki banyak gunung api dan merupakan bagian dari jalur *The Pasific Ring of Fire* (Cincin Api Pasifik) atau jalur rangkaian gunung api aktif di dunia. Persebaran gunung api di Indonesia memanjang dari Aceh hingga Sulawesi Utara melalui Pegunungan Bukit Barisan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Maluku.

Persebaran gunung api mulai dari Aceh hingga Maluku menjadikan Indonesia memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana erupsi gunung api. Bencana letusan gunung api di Indonesia yang terjadi dalam rentang waktu 10 tahun terakhir yaitu letusan Gunung Merapi pada bulan Oktober 2010, Gunung Kelud pada bulan Februari 2014, Gunung Raung pada Juli 2015, Gunung Bromo pada Januari 2016, serta Gunung Sinabung di Sumatera Utara pada bulan Mei 2016 (BNPB, 2016). Ancaman bencana letusan gunung api ini masih akan tetap ada selama gunung api tersebut masih aktif.

Salah satu gunung api di Indonesia yang sering mengalami peningkatan aktivitas yaitu Gunung Merapi. Data *Hystorical Geology of volcano Mountain* kementerian ESDM mencatat gunung ini memiliki periode peningkatan aktivitas antara dua hingga tujuh tahun. Gunung Merapi berada dalam wilayah administrasi empat kabupaten yaitu Kabupaten Sleman DIY, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten di Propinsi Jawa Tengah.

Peningkatan aktivitas Gunung Merapi pada tahun 2010 berupa letusan eksplosif dan awan panas guguran mengakibatkan banyak korban luka dan meninggal dunia serta kerugian harta benda di empat kabupaten Korban jiwa akibat erupsi Gunung Merapi 2010 sebanyak 347 jiwa (BNPB). Korban terbanyak berada di Kabupaten Sleman yaitu 246 jiwa, Kabupaten Magelang 52 jiwa, Klaten 29 jiwa,

dan Kabupaten Boyolali 10 jiwa. Sedangkan pengungsi mencapai 410.388 orang (BNPB). Hal ini menunjukkan masih kurangnya kesiapsiagaan masyarakat dan pemerintah dalam menghadapi bencana pada saat itu. BPBD Kabupaten Magelang menyebutkan pada tahun 2010 ketika Gunung Merapi meletus, masyarakat di beberapa desa khususnya di Kabupaten Magelang yang berada dalam kawasan rawan bencana (KRB) II dan III pada gambar 1.1 mengalami kepanikan dan kesemrawutan ketika proses evakuasi, ketidakjelasan tempat pengungsian yang harus dituju serta kesemrawutan manajemen pengungsian termasuk pengelolaan logistik.



Gambar 1.1 Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi, Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2010

BPBD Kabupaten Magelang mengambil pelajaran dari kejadian erupsi Gunung Merapi tahun 2010 untuk membuat dan mengembangkan mitigasi atau pengurangan risiko bencana letusan Gunung Merapi dengan program *sister village* atau dalam bahasa jawa disebut *desa paseduluran*. Konsep dasar dari *sister village* adalah adanya kerjasama antar desa rawan bencana erupsi dengan desa aman diluar kawasan rawan bencana atau tidak terkena dampak erupsi sebagai tempat pengungsian. Program ini diharapkan mampu mewujudkan kepastian tempat pengungsian, mengurangi kepanikan dan kesemrawutan proses pengungsian,

memudahkan pelayanan pengungsi, dan mengurangi risiko bencana serta menjamin pemerintahan desa tetap bisa berjalan (BPBD Kabupaten Magelang). Program *sister village* ini bahkan menarik perhatian organisasi internasional yaitu *United Nations Development Programme (UNDP)*. *Associate administrator* UNDP, Gina Casar mengatakan bahwa program ini diharapkan bisa diterapkan di wilayah lain, karena hingga bulan Oktober tahun 2016 hanya empat kabupaten yaitu Kabupaten Magelang, Sleman, Klaten dan Boyolali yang berada di KRB gunung Merapi yang tertarik dan sudah menerapkan program ini untuk beberapa desa rawan di wilayah mereka. BPBD Kabupaten Magelang sebagai fasilitator dan pengembang program ini menyebutkan bahwa program *sister village* saat ini hanya cocok digunakan untuk mitigasi bencana erupsi gunung api, sedangkan untuk bencana lain belum dikembangkan. Oleh karena itu program ini dapat dijadikan salah satu pilihan mitigasi yang bagus untuk wilayah-wilayah yang memiliki ancaman terhadap letusan gunung api.

Kabupaten Boyolali memiliki beberapa desa di empat kecamatan yaitu Kecamatan Musuk, Kecamatan Cepogo, Kecamatan Selo dan kecamatan Ampel yang masuk ke dalam KRB II dan III Gunung Merapi dan beberapa desa lainnya berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar. Tiga desa di Kecamatan Selo yaitu Desa Tlogolele, Desa Jrahah dan Desa Lencoh sudah menerapkan program *sister village*, sedangkan desa-desa lain yang juga rawan di Kabupaten Boyolali belum menerapkan program ini. Oleh karena itu desa-desa rawan lain di Kabupaten Boyolali perlu dipersaudarakan dengan desa penerima atau desa aman. Berdasarkan kawasan rawan bencana, Kecamatan Musuk, Kecamatan Selo, Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Ampel memiliki beberapa desa yang rawan terhadap ancaman bencana erupsi Gunung Merapi, namun penelitian ini akan lebih fokus untuk mempersaudarakan desa-desa di Kecamatan Musuk agar daerah kajian tidak terlalu luas, serta terdapat sejumlah desa yang akan dikaji di Kecamatan Musuk yang termasuk dalam KRB II dan berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar. Desa-desa tersebut adalah Desa Cluntang, Mriyan, Sangup, dan Lanjaran. Empat desa tersebut sebagian besar masyarakatnya akan mengungsi jika terjadi erupsi Gunung Merapi.

Rencana penerapan program *sister village* pada suatu wilayah perlu dilakukan kajian secara fisik dan sosial. Secara fisik diperlukan penentuan desa-desa penerima untuk desa-desa rawan, sedangkan secara sosial dilakukan kajian terhadap respon masyarakat untuk rencana penerapan program *sister village*.

Penerapan program *sister village* merupakan salah satu bentuk dari kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap mitigasi bencana erupsi Gunung Merapi. Mitigasi bencana sendiri merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Perka BNPB 4 Tahun 2008). Jadi jika kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat semakin besar, maka akan memperkecil risiko bencana. Hal ini sesuai dengan rumus perhitungan risiko bencana yaitu $R = H \times V / C$, dengan R merupakan risiko bencana, H adalah bahaya, V merupakan kerentanan, dan C adalah kapasitas.

Penentuan desa-desa penerima mengacu pada rancangan program *sister village* yang dibuat oleh BPBD Magelang yaitu ditentukan berdasarkan beberapa parameter seperti jumlah penduduk, jumlah ternak dan fasilitas pengungsian. Ketersediaan fasilitas pengungsian di desa penerima seperti rumah warga, balai desa dan gedung serbaguna akan menentukan jumlah kapasitas pengungsian.

Peran serta masyarakat juga sangat penting dalam pembentukan desa bersaudara. Adanya keinginan dari masyarakat untuk menerapkan program ini menjadi kunci awal dapat terciptanya program *sister village*. Adanya penerimaan dari desa-desa calon penerima juga akan menentukan terlaksana atau tidaknya keberlanjutan program ini. Selanjutnya pemerintah melalui BPBD serta bantuan dari kelompok penanggulangan bencana akan memfasilitasi dua desa untuk membuat kesepakatan, peraturan serta hal-hal lain yang dibutuhkan.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan program *sister village* sebagai mitigasi bencana erupsi Gunung Merapi di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali Jawa Tengah yang memfokuskan pada tahap persiapan awal program *sister village* yaitu berupa pencarian dan rekomendasi desa-desa penerima serta kajian mengenai respon masyarakat desa rawan dan desa calon penerima jika program ini diterapkan.

1.1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Desa-desa mana di Kecamatan Musuk dan sekitarnya yang dapat dijadikan desa penerima untuk kepentingan *sister village* bagi desa rawan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali?
2. Bagaimana respon desa-desa rawan dan desa-desa penerima jika program *sister village* diterapkan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali?

1.1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi serta rekomendasi untuk desa - desa rawan dalam penentuan desa-desa penerima.
2. Mengkaji respon desa-desa rawan dan desa-desa calon penerima jika program *sister village* diterapkan sebagai program mitigasi bencana di kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali.

1.1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengenalkan program *sister village* kepada masyarakat di Kabupaten Boyolali terutama di Kecamatan Musuk sebagai salah satu pilihan kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat untuk mitigasi bencana erupsi Gunung Merapi.
2. Memberikan masukan kepada pemerintah Kabupaten Boyolali untuk menerapkan program *sister village* Kabupaten Boyolali sebagai salah satu pilihan kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat untuk mitigasi bencana erupsi Gunung Merapi.

1.2 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.2.1 Telaah Pustaka

1.2.1.1 Bencana

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis. Bencana yang disebabkan oleh faktor alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa non alam antara lain berupa kegagalan teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit, sedangkan bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan manusia meliputi konflik sosial antar kelompok dan antar komunitas masyarakat serta teror (IRBI, 2013).

Beberapa bencana yang ada dapat dilakukan pengurangan risiko seperti mitigasi untuk meminimalisir dampak korban jiwa dan kerugian materi. Mitigasi bencana dapat berbeda-beda walaupun pada kejadian bencana yang serupa. Mitigasi bencana yang disebabkan karena faktor alam akan berbeda dengan bencana yang disebabkan karena faktor non alam serta manusia. Program mitigasi bencana yang ingin dibuat disesuaikan dengan jenis bencana yang terjadi serta dipengaruhi oleh kondisi masyarakat dan kebijakan dari pemerintah setempat.

1.2.1.2 Letusan Gunung Api

Letusan gunung api merupakan salah satu bencana yang disebabkan oleh faktor alam dan merupakan bagian dari aktivitas vulkanik yang dikenal dengan istilah erupsi. Bahaya letusan gunung api dapat berupa awan panas, lontaran material (pijar), hujan abu, lava, gas racun dan banjir lahar.

Pengamatan terhadap kondisi gunung api sebaiknya dilakukan untuk mengetahui aktifitasnya dalam keadaan normal atau mengalami peningkatan. Kondisi atau aktivitas gunung api dipantau berdasarkan gejala yang muncul seperti pengamatan visual terhadap suhu cuaca, flora-fauna, perubahan warna danau kawah

dan sebagainya, serta pengamatan dengan menggunakan metode-metode terpakai seperti geofisika geokimia petrokimia, potret udara dan geodetik. Pengamatan tersebut akan dapat menyimpulkan aktifitas gunung untuk segera dilakukan tindakan yang harus dilakukan terhadap dan oleh masyarakat dan pemerintah atau kelompok penanggulangan bencana. Berikut ini contoh dari tingkatan status aktifitas dan tindakan yang perlu dilakukan pada pengamatan aktifitas Gunung Merapi.

Tabel 1.1 Tingkatan status aktivitas Gunung Merapi.

Status	Makna	Tindakan
Normal	Level aktivitas dasar (paling rendah), tidak ada gejala aktivitas tekanan magma	Tidak ada bahaya Monitoring rutin Survei dan Penyelidikan
Waspada	Ada kenaikan aktivitas di atas level normal, Jenis gejala apapun dipantau	Tidak kritis Penyuluhan/ sosialisasi Cek sarana Piket terbatas
Siaga	Semua data menunjukkan bahwa aktivitas dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju pada keadaan yang dapat menimbulkan bencana	Kritis Sarana darurat, koordinasi harian, Sosialisasi di wilayah terancam, Penyiapan, Piket penuh
Awas	Akan segera meletus, atau sedang meletus, atau keadaan kritis dapat menimbulkan bencana setiap saat	Kritis Wilayah terancam direkomendasikan sementara dikosongkan, Koordinasi harian Piket penuh

Sumber : BPPTKG

1.2.1.3 Sejarah Letusan Gunung Merapi

Sejarah letusan Gunung Merapi secara mulai tercatat sejak awal masa kolonial Belanda sekitar abad ke-17. Letusan sebelumnya tidak tercatat secara jelas.





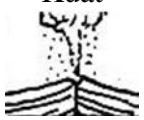



Sedangkan letusan-letusan besar yang terjadi pada masa sebelum periode Merapi baru (terbentuk kerucut puncak Merapi yang sekarang ini disebut sebagai Gunung Anyar di bekas Kawah Pasar Bubar dimulai sekitar 2000 tahun yang lalu), hanya didasarkan pada penentuan waktu relatif. Data tentang letusan Gunung Merapi oleh ESDM secara umum dapat dirangkum sebagai berikut :

- Pada periode 3000 – 250 tahun yang lalu tercatat lebih kurang 33 kali letusan, dimana 7 diantaranya merupakan letusan besar. Dari data tersebut menunjukkan bahwa letusan besar terjadi sekali dalam 150-500 tahun (Andreastuti dkk, 2000).
- Pada periode Merapi baru telah terjadi beberapa kali letusan besar yaitu abad ke-19 (tahun 1768, 1822, 1849, 1872) dan abad ke-20 yaitu 1930-1931. Erupsi abad ke-19 jauh lebih besar dari letusan abad ke-20, dimana awan panas mencapai 20 km dari puncak. Kemungkinan letusan besar terjadi sekali dalam 100 tahun (Newhall, 2000).
- Aktivitas Merapi pada abad ke-20 terjadi minimal 28 kali letusan, dimana letusan terbesar terjadi pada tahun 1931. Sudah $\frac{3}{4}$ abad tidak terjadi letusan besar.

Berdasarkan data yang tercatat sejak sekitar tahun 1600, Gunung Merapi meletus lebih dari 80 kali atau rata-rata akan sekali meletus dalam 4 tahun. Masa istirahat berkisar antara 1-18 tahun, artinya masa istirahat terpanjang yang pernah tercatat adalah 18 tahun. Secara umum, letusan Merapi pada abad ke-18 dan abad ke-19 masa istirahatnya relatif lebih panjang, sedangkan indeks letusannya lebih besar. Akan tetapi tidak bisa disimpulkan bahwa masa istirahat yang panjang, menentukan letusan yang akan datang relatif besar. Karena berdasarkan fakta, bahwa beberapa letusan besar, masa istirahatnya pendek. Atau sebaliknya pada saat mengalami istirahat panjang, letusan berikutnya ternyata kecil. Ada kemungkinan juga bahwa periode panjang letusan pada abad ke-18 dan abad ke-19 disebabkan banyak letusan kecil yang tidak tercatat dengan baik, karena kondisi saat itu. Jadi besar kecilnya letusan lebih tergantung pada sifat kimia magma dan sifat fisika magma.

1.2.1.4 Karakteristik Letusan Gunung Merapi

Terdapat beberapa tipe letusan gunung api di dunia berdasarkan jenis letusan, material yang dikeluarkan, dan hal – hal lain yang berkaitan ketika erupsi terjadi. Escher dalam buku Vulkanologi dan Mineralogi Petrografi mengklasifikasikan letusan pusat gunung api didasarkan pada besarnya tekanan gas, derajat kecairan magma dan kedalaman waduk magma; sehingga melahirkan tipe – tipe letusan gunung api seperti pada gambar 1.2 sebagai berikut.

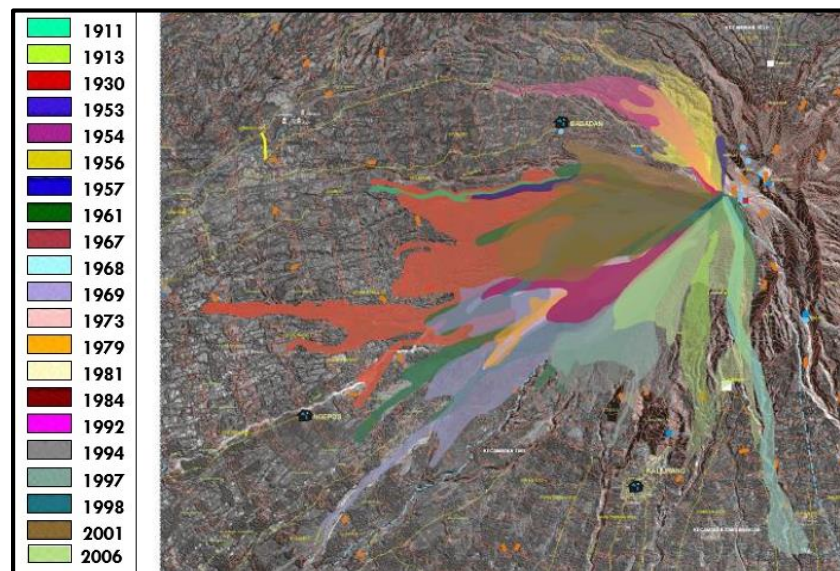
LAVA	MEMBANGUN			MERUSAK
Sangat Encer	Tipe Hawaii 	Tipe Stromboli 		Tipe Perret (Plinian) 
Encer		Tipe Vulcan		Kракатау
		Lemah  Awan debu	Kuat  Awan debu	
Kental	Tipe Merapi  Awan panas	Tipe St. Vincent 	Tipe Pelee 	
Tekanan	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Kedalaman	Sangat dangkal	Dangkal	Dalam	Sangat dalam

Gambar 1.2 Tipe letusan gunung api berdasarkan derajat kecairan magma, tekanan gas dan kedalaman dapur magma menurut Escher (1952)

Gunung Merapi berbentuk sebuah kerucut gunungapi dengan komposisi magma basaltik andesit dengan kandungan silika (SiO_2) berkisar antara 52 – 56 %. Morfologi bagian puncaknya dicirikan oleh kawah yang berbentuk tapal kuda, dimana di tengahnya tumbuh kubah lava. Tipe letusan Merapi sendiri dicirikan dengan lavanya yang cair-kental, dapur magma yang relatif dangkal dan tekanan gas yang agak rendah. Karena sifat lavanya tersebut, apabila magma naik ke atas melalui pipa kepundan, maka akan terbentuk sumbat lava atau kubah lava

sementara di bagian bawahnya masih cair. Sedang semakin tingginya tekanan gas karena pipa kepundan tersumbat akan menyebabkan sumbat tersebut hancur ketika terjadi letusan, dan akan terbentuk awan panas letusan. Munculnya lava baru biasanya disertai dengan pengrusakan lava lama yang menutup aliran sehingga terjadi guguran lava. Lava baru yang mencapai permukaan membentuk kubah yang bisa tumbuh membesar.

Pertumbuhan kubah lava sebanding dengan laju aliran magma yang bervariasi hingga mencapai ratusan ribu meter kubik per hari. Kubah lava yang tumbuh di kawah dan membesar menyebabkan ketidakstabilan. Kubah lava yang tidak stabil posisinya dan didorong oleh tekanan gas dari dalam menyebabkan sebagian longsor sehingga terjadi awan panas. Awan panas akan mengalir secara gravitasional menyusur lembah sungai dengan kecepatan 60-100 km/jam dan akan berhenti ketika energi geraknya habis. Inilah awan panas yang disebut Tipe Merapi yang menjadi ancaman bahaya yang utama. Berikut sebaran awan panas Gunung Merapi yang terjadi sejak tahun 1911 – 2006.



Gambar 1.3 Peta sebaran awanpanas Gunung Merapi yang terjadi pada tahun 1911-2006

Catatan sejarah mengenai letusan Gunung Merapi pada umumnya tidak besar. Bila diukur berdasarkan indeks letusan VEI (*Volcano Explosivity Index*) antara 1-3. Jarak luncur awan panas berkisar antara 4-15 km. Pada abad ke-20, letusan

terbesar terjadi pada tahun 1930 dengan indeks letusan VEI 3. Meskipun umumnya letusan Merapi tergolong kecil, tetapi berdasarkan bukti stratigrafi di lapangan ditemukan endapan awan panas yang diduga berasal dari letusan besar Merapi. Melihat ketebalan dan variasi sebarannya diperkirakan indeks letusannya 4 dengan tipe letusan antara vulkanian hingga plinian. Letusan besar ini diperkirakan terjadi pada masa Merapi Muda, sekitar 3000 tahun yang lalu.

Letusan Gunung Merapi sejak tahun 1872-1931 mengarah ke barat-barat laut. Tetapi sejak letusan besar tahun 1930-1931, arah letusan dominan ke barat daya sampai dengan letusan tahun 2001. Kecuali pada letusan tahun 1994, terjadi penyimpangan ke arah selatan yaitu ke hulu Kali Boyong yang terletak antara bukit Turgo dan Plawangan. Erupsi pada tahun 2006 kemudian dilanjutkan pada tahun 2010, terjadi perubahan arah dari barat daya ke arah tenggara, dengan membentuk bukaan kawah yang mengarah ke Kali Gendol.

1.2.1.5 Pengurangan risiko bencana

Pengurangan risiko bencana merupakan upaya sistematis untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan, strategis dan tindakan yang dapat meminimalisir jatuhnya korban jiwa dan hilang atau rusaknya aset serta harta benda akibat bencana, baik melalui upaya mitigasi bencana (pencegahan, peningkatan kesiapsiagaan) ataupun upaya mengurangi kerentanan (fisik, material, sosial, kelembagaan, perilaku atau sikap). Mitigasi bencana dapat dilakukan melalui pembangunan fisik (mitigasi struktural) maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (mitigasi non struktural).

Langkah awal dari tindakan mitigasi bencana ialah melakukan kajian risiko bencana terhadap daerah tersebut. Hal yang harus diketahui untuk menghitung risiko bencana sebuah daerah yaitu bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*) suatu wilayah yang berdasarkan pada karakteristik kondisi fisik dan wilayahnya. Bahaya (*hazard*) adalah suatu kejadian yang mempunyai potensi untuk menyebabkan terjadinya kecelakaan, cedera, hilangnya nyawa atau kehilangan harta benda. Bahaya ini bisa menimbulkan bencana maupun tidak. Bahaya dianggap sebuah bencana (*disaster*) apabila telah menimbulkan korban dan

kerugian. Kerentanan (*vulnerability*) adalah rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya (baik bahaya alam maupun bahaya buatan) yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana (*disaster*) atau tidak. Rangkaian kondisi, umumnya dapat berupa kondisi fisik, sosial dan sikap yang mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan, mitigasi, persiapan dan tindak-tanggap terhadap dampak bahaya. Jenis-jenis kerentanan:

1. Kerentanan Fisik : Bangunan, Infrastruktur, Konstruksi yang lemah.
2. Kerentanan Sosial : Kemiskinan, Lingkungan, Konflik, tingkat pertumbuhan yang tinggi, anak-anak dan wanita, lansia.
3. Kerentanan Mental : ketidaktahuan, tidak menyadari, kurangnya percaya diri, dan lainnya.

Kapasitas (*capacity*) adalah kemampuan untuk memberikan tanggapan terhadap situasi tertentu dengan sumber daya yang tersedia (fisik, manusia, keuangan dan lainnya). Risiko bencana (*Risk*) adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat akibat kombinasi dari bahaya, kerentanan, dan kapasitas dari daerah yang bersangkutan. Menghitung Risiko bencana di suatu wilayah berdasarkan pada penilaian bahaya, kerentanan dan kapasitas di wilayah tersebut. Menghitung risiko bencana menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Risk (R)} = \text{H} \times \text{V} / \text{C}$$

Keterangan :

R: *Risk* (Risiko Bencana)

V: *Vulnerability* (Kerentanan)

H: *Hazard* (Bahaya)

C: *Capacity* (Kapasitas)

Setelah melakukan penghitungan risiko bencana, yang harus dilakukan adalah melakukan tindakan untuk mengurangi risiko bencana tersebut. Tindakan yang dilakukan bertujuan untuk mengurangi kerentanan dan menambah kapasitas masyarakat.

Penanggulangan bencana pada dasarnya bukanlah menjadi tugas tanggung jawab pemerintah semata, namun menjadi tanggung jawab dan kewajiban masyarakat luas (alim ulama, dunia pendidikan, dunia usaha, para ahli kebencanaan, para pemerhati bencana). Oleh karena penanggulangan bencana menjadi kewajiban masyarakat, maka keikutsertaan masyarakat dalam penanggulangan bencana menjadi wajib dan perlu lebih dikembangkan atau dimasyarakatkan. Keikutsertaan masyarakat dalam penanggulangan bencana harus dilaksanakan melalui usaha: “Upaya antisipasi bencana melalau kekuatan yang berbasiskan masyarakat”.

Pemberdayaan masyarakat dalam penanggulangan bencana adalah upaya penanggulangan bencana yang berbasiskan pada masyarakat. Selain itu, juga bertumpu pada kemampuan sumberdaya manusia setempat (*Community Based Disaster Management*).

Wilayah Indonesia merupakan daerah yang rawan bencana dan terjadi bencana hampir di sepanjang tahun dengan intensitas yang tinggi. Mengingat luasnya wilayah dan besarnya penduduk, sudah selayaknya dibentuk atau disusun sistem penanggulangan bencana yang berdasarkan pada kemampuan masyarakat swakarsa.

Penanggulangan bencana swakarsa didasarkan pada keikutsertaan masyarakat pada upaya peruntukan dan kekuatan daya tangkal masyarakat yang diarahkan untuk meningkatkan ketahanan secara global di bidang penanggulangan bencana. Untuk pengembangan sistem penanggulangan bencana swakarsa ini diperlukan berbagai persiapan dan perencanaan yang intensif, baik piranti lunak maupun tenaga manusianya. Kegiatan tersebut meliputi kegiatan untuk memprakondisikan aparat pemerintah di daerah. Harapannya akan menjadi motor penggerak partisipasi masyarakat, berikutnya adalah penyiapan piranti keras dan penyiapan pendukung utama.

1.2.1.6 Kelompok Penanggulangan Bencana

Upaya pembentukan Kelompok Penanggulangan Bencana di satuan kewilayahan merupakan upaya pemberdayaan masyarakat yang tidak kalah

penting. Dalam penanggulangan bencana, pembentukan kelompok penanggulangan bencana dapat dibentuk dalam lingkup Rukun Warga atau Rukun Kampung di wilayah kelurahan atau di lingkup desa atau di wilayah desa. Tiap kelompok penanggulangan bencana terdiri atas seksi kesehatan, seksi penyelamatan, seksi bantuan sosial, seksi penyuluhan dan pelatihan, seksi keamanan dan kesiapsiagaan dan lain-lain. Tentu saja, seksi yang ada disesuaikan dengan kemampuan serta keperluan wilayah masing-masing.

Pengelompokan anggota masyarakat ke dalam seksi-seksi didasarkan pada kemampuan dan ketrampilan setiap warga. Meskipun keanggotaan warga masyarakat dalam kelompok petugas penanggulangan bencana atas dasar kesukarelaan, akan tetapi keikutsertaannya dalam upaya penanggulangan bencana di lingkup wilayahnya juga didasarkan pada hak dan kewajiban setiap warga masyarakat secara sadar untuk melindungi masyarakat dan wilayah tempat tinggalnya dari ancaman bencana.

Keikutsertaan warga masyarakat dalam upaya melindungi dan mengamankan seluruh masyarakat dan wilayah di lingkup pemukiman juga didasarkan pada rasa peri kemanusiaan, kepedulian sosial dan tanggung jawab sosial. Di samping perlindungan dan pengamanan di wilayah pemukiman, kelompok Petugas Penanggulangan Bencana seyogyanya dibentuk pula di lingkungan pendidikan dan lingkungan kerja.

Pembentukan kelompok penanggulangan bencana diarahkan untuk mengembangkan kemampuan dan kekuatan masyarakat agar dapat:

1. Mewujudkan kemampuan dan kekuatan nyata masyarakat untuk menangkal ancaman bencana terhadap penduduk dan wilayahnya.
2. Mewujudkan kemampuan dan kekuatan nyata masyarakat untuk melindungi penduduk dan wilayahnya dari ancaman bencana.
3. Mewujudkan kemampuan dan kekuatan nyata untuk menangkal ancaman bencana dengan memanfaatkan sumber daya manusia dan sumber daya alam setempat secara swakarsa dan swadaya.

Beberapa lingkup kewilayahan tidak terlepas dari pembentukan kelompok penanggulangan bencana, mengingat kelompok penanggulangan bencana

merupakan motor dalam mengantisipasi bencana di tingkat wilayahnya. Oleh karena itu, sangat diperlukan pembentukan kelompok tersebut, dalam lingkup pemukiman, lingkup pendidikan dan lingkup pekerjaan.

Kelompok penanggulangan bencana dapat dibentuk di lingkungan setiap warga, di mana masyarakat-masyarakat bertempat tinggal dan melaksanakan kehidupannya (keluarga, RT dan RW). Pada lingkup pendidikan, kelompok penanggulangan bencana dapat dibentuk di lingkungan setiap warga masyarakat untuk menuntut ilmu atau lingkungan kehidupan setiap warga masyarakat yang berkaitan erat dengan pendidikan. (di perguruan tinggi, sekolah, pesantren). Pada lingkup pekerjaan, kelompok penanggulangan bencana dapat dibentuk di lingkungan setiap warga masyarakat bekerja atau lokasi tempat mencari nafkahnya sehari-hari (di Pabrik, Perusahaan, Perkantoran dsb.)

Kelompok penanggulangan bencana (PB) dalam upaya meningkatkan kapasitasnya juga dapat menjalin kerjasama dengan organisasi masyarakat. Tentu saja dipilih organisasi masyarakat yang memiliki kegiatannya mendasarkan pada kegiatan yang bersifat sosial atau kemanusiaan dan berkaitan dengan upaya penanggulangan bencana. Sebagai contoh lembaga tersebut di antaranya adalah: WALHI, LSM Lingkungan Hidup, Mercy, dsb. Selain itu, kerjasama juga bisa dilakukan dengan organisasi profesi, seperti Ikatan Dokter Indonesia, Ikatan Insinyur Indonesia dan warga masyarakat lainnya. Kelompok penanggulangan bencana dan organisasi masyarakat, organisasi profesi dapat menjalin kerjasama dalam bentuk saling memberikan bimbingan dan pembinaan baik kepada kelompok penanggulangan bencana di RT, RW, atau desa dan organisasi masyarakat tersebut.

1.2.1.7 Sister Village

Program *sister village* atau desa bersaudara muncul dari pengalaman penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi korban erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Program ini merupakan salah satu program mitigasi nonstruktural berbasis komunitas yang lahir dari masyarakat di desa Ngargomulyo dan Tamanagung yang berada di KRB III Gunung Merapi Kabupaten Magelang. Program ini kemudian dikembangkan dan diterapkan oleh BPBD Kabupaten

Magelang untuk desa-desa di KRB II dan III Gunung Merapi di Kabupaten Magelang. Konsep dasar dari sister village ini adalah adanya kerjasama antara desa rawan bencana erupsi sebagai asal pengungsi dengan desa diluar kawasan rawan bencana atau tidak terkena dampak erupsi sebagai tempat pengungsian.

Sebagai salah satu simpul kapasitas dan kesiapsiagaan terhadap bencana, program *sister village* diharapkan dapat mengurangi risiko bencana erupsi Gunung merapi dengan mampu mewujudkan kepastian tempat pengungsian, mengurangi kepanikan dan kesemrawutan proses pengungsian, memudahkan pelayanan pengungsi, dan mengurangi risiko bencana serta menjamin pemerintahan desa tetap bisa berjalan. Berikut skema program *sister village* sebagai mitigasi bencana letusan Gunung Merapi yang dikembangkan oleh BPBD Kabupaten Magelang.



Gambar 1.4 Skema Program *sister village* sebagai mitigasi bencana letusan Gunung Merapi

Hingga tahun 2016, BPBD Kabupaten Magelang telah mempersaudarakan 19 desa di tiga kecamatan Kabupaten Magelang yaitu Kecamatan Srumbung, Dukun, dan Sawangan dan 1 desa di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. Beberapa desa yang telah dipersaudarakan sudah melakukan simulasi program *sister village* untuk mempersiapkan diri dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman erupsi Gunung Merapi. Berikut desa-desa rawan di Kabupaten Magelang dan Boyolali beserta desa-desa penerima atau saudaranya.

Tabel 1.2 Desa di wilayah KRB II dan III di Kabupaten Magelang dan Boyolali yang telah menjalin kerjasama dengan desa aman dalam program *Sister Village*

No	Desa Rawan		Desa Penerima Pengungsian (Desa Saudara)
	Desa KRB II dan III	Jumlah Penduduk	
1	Wonolelo Kec. Sawangan	6882	Desa Banyuroto Kec. Sawangan, Desa Pogalan Kec. Pakis
2	Kapuhan Kec. Sawangan	3406	Desa Mangunsari Kec. Sawangan
3	Ketep Kec. Sawangan	2368	Desa Podosuko, Wulunggunung Kec. Sawangan dan Desa Ketundan Kec. Pakis
4	Sengi Kec. Dukun	4368	Desa Butuh, Tirtosari, Jati Kec. Sawangan, dan Desa Treko, Senden Kec. Mungkid
5	Sewukan Kec. Dukun	2473	Desa Ambartawang, Mungkid, Rambeanak Kec. Mungkid
6	Paten Kec. Dukun	3073	Desa Gondang, Bumirejo, Paremono Kec. Mungkid dan Desa Banyurojo, Mertoyudan Kec. Mertoyudan
7	Krinjing Kec. Dukun	1372	Desa Deyangan Kec. Mertoyudan
8	Kalibening Kec. Dukun	2591	Desa Adikarto dan Tanjung Kec. Muntilan
9	Sumber Kec. Dukun	3612	Desa Pucungrejo Kec. Muntilan
10	Ngargomulyo Kec. Dukun	2491	Desa Tamanagung Kec. Muntilan
11	Keningar Kec. Dukun	595	Desa Ngrajek Kec. Mungkid

No	Desa Rawan		Desa Penerima Pengungsian (Desa Saudara)
	Desa KRB II dan III	Jumlah Penduduk	
12	Kaliurang Kec. Srumbung	2486	Desa Jamuskauman Pakunden dan Bligo Kec. Ngluwar
13	Kemiren Kec. Srumbung	1195	Desa Salam Kec. Salam
14	Ngablak Kec. Srumbung	2386	Desa Kradenan, Kadiluwih, Somokerto dan Tirto Kec. Salam
15	Nglumut Kec. Srumbung	784	Dusun Sucen Kec. Salam
16	Tegalrandu Kec. Srumbung	2193	Desa Bringin, Pabelan Kec. Mungkid dan Wanurejo Kec. Borobudur
17	Mranggen Kec. Srumbung	4360	Desa Gunungpring dan Sokorini Kec. Muntilan
18	Ngargosoko Kec. Srumbung	2205	Desa Gulon Kec. Salam
19	Srumbung Kec. Srumbung	3817	Desa Baturono dan Tersangede Kec. Salam
20	Tlogolele Kec. Selo Kabupaten Boyolali	2529	Desa Mertoyudan dan Sumberejo Kec. Mertoyudan

Sumber : BPBD Kabupaten Magelang

1.2.1.8 Sistem Informasi Geografis

ESRI mendefinisikan Sistem Informasi Geografi (SIG) sebagai kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi.

Data-data raster yang diperoleh untuk keperluan penelitian biasanya perlu dilakukan koreksi geometrik untuk pengaturan koordinatnya. SIG dapat membantu mengolah dan memvisualisasikan data raster hingga data vektor menggunakan berbagai perangkat lunak yang sudah dikembangkan diantaranya adalah ArcMap, ArcView dan QGIS.

Pengolahan data untuk penelitian mitigasi bencana gunung merapi berbasis desa bersaudara (*sister village*) di Kecamatan Musuk membutuhkan pengolahan data raster seperti peta kawasan rawan bencana Gunung Merapi yang diperoleh dari instansi dan masih dalam bentuk data raster perlu dilakukan koreksi geometrik, kemudian diolah untuk memperoleh data vektor serta memvisualisasikan hasil dari data-data yang telah dianalisis. Proses pengolahan dan visualisasi data tersebut pada penelitian ini menggunakan salah satu perangkat lunak SIG yaitu ArcMap.

Sistem Informasi Geografis diuraikan menjadi beberapa subsistem, yaitu :

a. Input

Subsistem ini mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial serta atribut dari berbagai sumber. Data yang digunakan harus dikonversi menjadi format digital yang sesuai. Teknik yang dapat digunakan untuk mengkonversi data misalnya: digitasi manual menggunakan meja *digitizer*, *scanning*, memasukkan data koordinat geometrik menggunakan *keyboard* atau konversi data digital yang telah ada sebelumnya.

b. Manipulasi

Penyesuaian terhadap data masukan untuk proses lebih lanjut misalnya, penyesuaian skala, pengubahan sistem proyeksi, generalisasi dan sebagainya.

c. Manajemen Data

Database Management System (DBMS) digunakan untuk membantu **menyimpan**, mengorganisasi, dan mengolah data.

d. Query

Penelusuran data menggunakan lebih dari satu *layer* dapat memberikan **informasi** untuk analisis dan memperoleh data yang diinginkan.

e. Analisis

Kemampuan untuk analisis data spasial untuk memperoleh informasi baru. Dengan pembuatan skenario “bagaimana jika”. Salah satu fasilitas analisis yang banyak dipakai adalah analisis tumpang susun peta (*overlay*).

f. Visualisasi

Penyajian hasil berupa informasi baru atau basis data yang ada, baik dalam bentuk data *digital* maupun cetak seperti peta, tabel, grafik dan lainnya.

1.2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai program *sister village* sebagai salah satu program mitigasi bencana masih belum banyak dilakukan hingga saat ini, oleh karena itu penelitian ini akan tetap mengacu pada program *sister village* yang sudah terbentuk yaitu dari Desa Ngargomulyo dan Tamanagung serta desa – desa lain di Kabupaten Magelang yang sudah menerapkan program ini melalui perantara BPBD Kabupaten Magelang. Penelitian tentang program *sister village* juga pernah dilakukan oleh Widyaningrum, A. N. (2015) dalam tesisnya yang berjudul Modal Sosial Di Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Merapi “*Sister Village*” (Studi Kasus Desa Ngargomulyo Kecamatan Dukun dan Desa Tamanagung Kecamatan Muntilan). Tujuan, metode yang digunakan serta hasil diperoleh dalam penelitian ini tertera dalam tabel 1.3. Widyaningrum, A. N. (2015) dalam penelitiannya menyarankan peneliti selanjutnya untuk bisa menelaah pada kesiapan, respon, peran serta masyarakat, implementasi, dan evaluasi program *sister village*. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian terkait dengan kesiapan awal penerapan program *sister village* di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali berupa penentuan desa-desa penerima pengungsian untuk desa-desa rawan serta respon dari masyarakat di desa-desa rawan dan desa penerima di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali mengenai rencana penerapan program *sister village*. Penentuan desa-desa penerima pengungsian ini akan mengacu pada rancangan pembuatan program *sister village* yang telah dibuat oleh BPBD Magelang.

Tabel 1.3 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Yatin	Program Pembentukan Desa Bersaudara untuk Desa Ngargomulyo Kecamatan Dukun Kabupaten Magelang	Mengetahui fasilitas – fasilitas dan kapasitas pengungsian desa – desa aman di Kabupaten Magelang untuk dijadikan saudara bagi Desa Ngargomulyo	Survey lapangan obyek – obyek yang dapat dijadikan pengungsian dan melakukan prakiraan kapasitas pengungsian di desa – desa aman	Hasil survey lapangan menunjukkan terdapat lebih dari satu desa yang dapat menampung warga desa Ngargomulyo dan menetapkan Desa Tamanagung sebagai desa saudara
2	Aviyanti Nur Widianingrum (2015)	Modal Sosial Di Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Merapi “ <i>Sister Village</i> ” (Studi Kasus Desa Ngargomulyo Kecamatan Dukun dan Desa Tamanagung Kecamatan Muntilan)	Mengetahui peran modal sosial di dalam program sister village serta faktor pendukung modal sosial tersebut	Metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus di pasangan Desa Ngargomulyo dan Desa Tamanagung	Hasil penelitian menunjukkan dimensi modal sosial yang berperan dalam sister village adalah <ol style="list-style-type: none"> 1. kelompok dan jaringan, 2. kepercayaan dan solidaritas, 3. tindakan bersama dan kerjasama, 4. informasi dan komunikasi, kohesi 5. sosial dan inklusi, serta 6. pemberdayaan dan tindakan politik

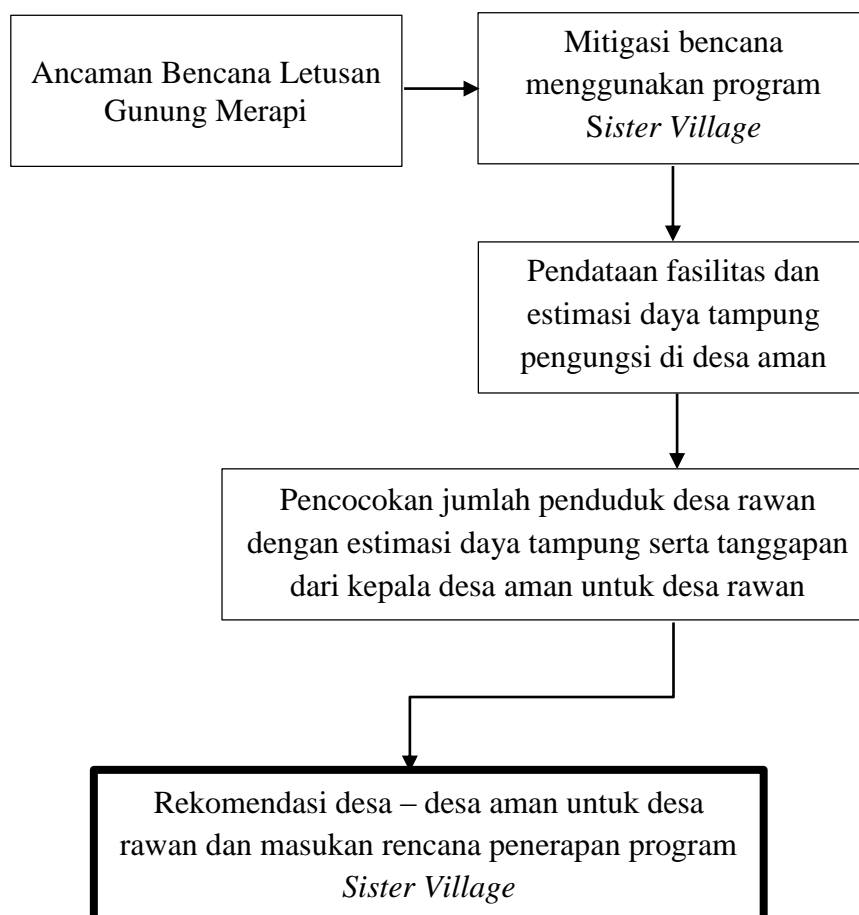
1.2.3 Kerangka Pemikiran

Indonesia memiliki banyak gunung api mulai dari Aceh hingga Maluku. Hal ini membuat Indonesia memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap ancaman bencana erupsi gunung api. Berbagai macam mitigasi atau program pengurangan risiko bencana telah dibuat dan terus disempurnakan untuk mendapatkan program - program pengurangan risiko bencana yang efektif dan sesuai dengan karakteristik masyarakat yang berbeda di kawasan rawan bencana.

Sister village merupakan salah satu program pengurangan risiko bencana dengan konsep mempersaudarakan desa rawan dan desa aman dengan memperhitungkan kapasitas daya tampung untuk pengungsi dan hewan ternak yang dimiliki desa penerima pengungsian untuk desa rawan. Persiapan awal program ini yaitu dengan pendataan jumlah penduduk dan hewan ternak di desa-desa rawan. Selanjutnya mencari desa aman atau desa penerima untuk desa rawan dengan mempertimbangkan kemampuan daya tampung pengungsi sesuai dengan data jumlah penduduk dan hewan ternak. Selama ini persiapan tersebut dilakukan dengan wawancara atau observasi langsung di lapangan pada fasilitas-fasilitas yang dapat digunakan sebagai tempat pengungsian di wilayah calon desa aman oleh tim siaga bencana desa rawan, kemudian dilakukan estimasi daya tampung pengungsi dari fasilitas-fasilitas yang ada.

Desa rawan yang sudah memiliki calon desa aman yang sesuai dan diperkirakan mampu untuk menampung jumlah penduduknya ketika terjadi bencana, akan meminta secara langsung kepada pimpinan desa aman untuk dijadikan saudara sekaligus desa penerima. Pimpinan desa aman berhak menerima ataupun menolak permintaan dari desa rawan. Jika nantinya permintaan dari desa rawan ditolak dengan suatu alasan, maka alasan ini akan dijadikan bahan masukan untuk program *sister village*, namun jika calon desa penerima menerima permintaan dari desa rawan, maka akan ditindaklanjuti dan difasilitasi oleh BPBD dan kelompok penanggulangan bencana.

Kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 1.5 Diagram kerangka penelitian

1.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey untuk mengetahui kondisi daerah penelitian secara langsung, sedangkan metode pengambilan data menggunakan metode sensus berupa data jumlah penduduk dan ternak untuk desa - desa rawan dan data fasilitas serta kapasitas pengungsian untuk desa – desa aman. Analisis hasil penelitian menggunakan analisis kuantitatif dengan memperhitungkan jumlah pengungsi dan sarana pengungsian yang ada seperti pada skema program *sister village* sebagai mitigasi bencana letusan Gunung Merapi di desa Ngargomulyo dan Tamanagung Kabupaten Magelang.

1.3.1 Populasi Penelitian

Populasi yang akan diambil dalam penelitian ini adalah 9 desa rawan bencana di Kecamatan Musuk yaitu Desa Cluntang, Kembangsari, Mriyan, Sruni, Sangup, Lanjaran, Sumur, Jemowo, dan Dragan serta beberapa desa di sekitarnya yang akan dijadikan sebagai desa penerima/ desa aman.

1.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini ditunjukkan oleh Tabel 1.4 di bawah ini.

Tabel 1.4. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data
Data Sekunder

No	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data
1	Data fasilitas – fasilitas pengungsian	Kantor desa/ lurah
2	Peta kawasan rawan bencana Gunung Merapi skala 1:50.000	Badan Penanggulangan Bencana Nasional (BNPB) secara <i>online</i>
3	Peta RBI kawasan Merapi skala 1:25.000	Badan Informasi Geospasial (BIG)
4	Data jumlah penduduk dan hewan ternak Kec. Musuk dan sekitarnya	Kantor desa/ lurah, Badan Pusat Statistik

1.3.3 Tahap Pengolahan Data

Langkah awal yang dilakukan dalam melakukan mitigasi bencana adalah melakukan kajian risiko bencana terhadap daerah tersebut. Langkah ini dilewati karena sudah tersedianya peta kawasan rawan bencana Gunung Merapi dari BNPB yang memberikan informasi daerah mana saja yang masuk dalam kawasan tersebut.

1.3.3.1 Melakukan koreksi geometrik dan digitasi *on-screen* peta KRB

Peta kawasan rawan bencana Gunung Merapi yang diperoleh dari BNPB didapat dalam format *.jpg, sehingga harus dilakukan koreksi geometrik. Koreksi geometrik dilakukan menggunakan software ArcGIS 10.1. Digitasi peta dilakukan

untuk memperoleh informasi data kawasan rawan bencana I, II, dan III serta kawasan yang berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar.

1.3.3.2 Penentuan desa rawan bencana

Penentuan desa rawan bencana di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali dilakukan dengan melihat desa-desa di dalam peta kawasan rawan bencana Gunung Merapi yang masuk ke dalam kawasan rawan bencana II dan III serta kawasan yang berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar serta wawancara terhadap BPBD Kabupaten Boyolali.

1.3.3.3 Wawancara desa-desa rawan

Wawancara desa-desa rawan dilakukan dengan perangkat desa yang berada di kelurahan atau kantor desa. Wawancara ini untuk mengetahui respons dari desa-desa rawan terhadap kegiatan *sister village* sebagai mitigasi bencana serta mengetahui kondisi dan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana erupsi Gunung Merapi.

1.3.3.4 Pendataan dan wawancara desa – desa aman

Prioritas awal desa – desa aman ditentukan berdasarkan desa-desa yang berada di luar KRB II dan III serta kawasan yang berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar Gunung Merapi di Kabupaten Boyolali yang telah menerima pengungsian ketika erupsi pada tahun-tahun sebelumnya. Desa-desa aman ini akan didata fasilitas-fasilitas pengungsian dan ternaknya. Desa-desa aman dalam wilayah administrasi Kabupaten Boyolali melalui pengisian *form* rencana kontijensi *sister village*. Wawancara dilakukan untuk mengetahui respons dari desa – desa aman yang akan dijadikan tujuan pengungsian dan saudara bagi desa – desa rawan.

1.3.3.5 Mempersaudarakan desa rawan dan desa aman

Desa-desa rawan dan aman yang masing-masing telah memiliki data jumlah penduduk dan hewan ternak serta daya tampung pengungsian dilakukan

pencocokan berdasarkan jumlah penduduk dan hewan ternak serta daya tampung pengungsian. Desa aman dapat dipersaudarakan jika daya tampung pengungsian dapat menampung jumlah penduduk desa rawan. Namun bisa juga satu desa rawan dipersaudarakan dengan lebih dari satu desa aman jika daya tampung desa-desa aman tidak terpenuhi.

1.3.4 Tahap Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk rekomendasi desa adalah analisis data kuantitatif dengan perhitungan statistik berdasarkan data jumlah penduduk dan hewan ternak di desa rawan dan daya tampung di desa aman kemudian dapat dilakukan pencocokan terhadap kedua desa tersebut. Sedangkan analisis deskriptif digunakan untuk mengkaji respons dari desa-desa aman terhadap rencana penerapan program *sister village*.

1.4 Batasan Operasional

Ancaman (*hazard*) adalah suatu situasi atau kejadian atau peristiwa yang mempunyai potensi dapat menimbulkan kerusakan, kehilangan jiwa manusia, atau kerusakan lingkungan (IRBI, 2013).

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam/non alam maupun manusia sehingga menyebabkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (Undang-undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana).

Desa rawan dalam penelitian ini adalah desa-desa yang berada di kawasan rawan bencana II dan III serta berpotensi terlanda hujan abu lebat dan lontaran batu pijar Gunung Merapi

Desa penerima, desa mitra atau desa aman dalam penelitian ini adalah desa-desa yang berada diluar kawasan rawan bencana erupsi Gunung Merapi yang akan menjadi desa tujuan pengungsian pengungsi dari desa rawan.

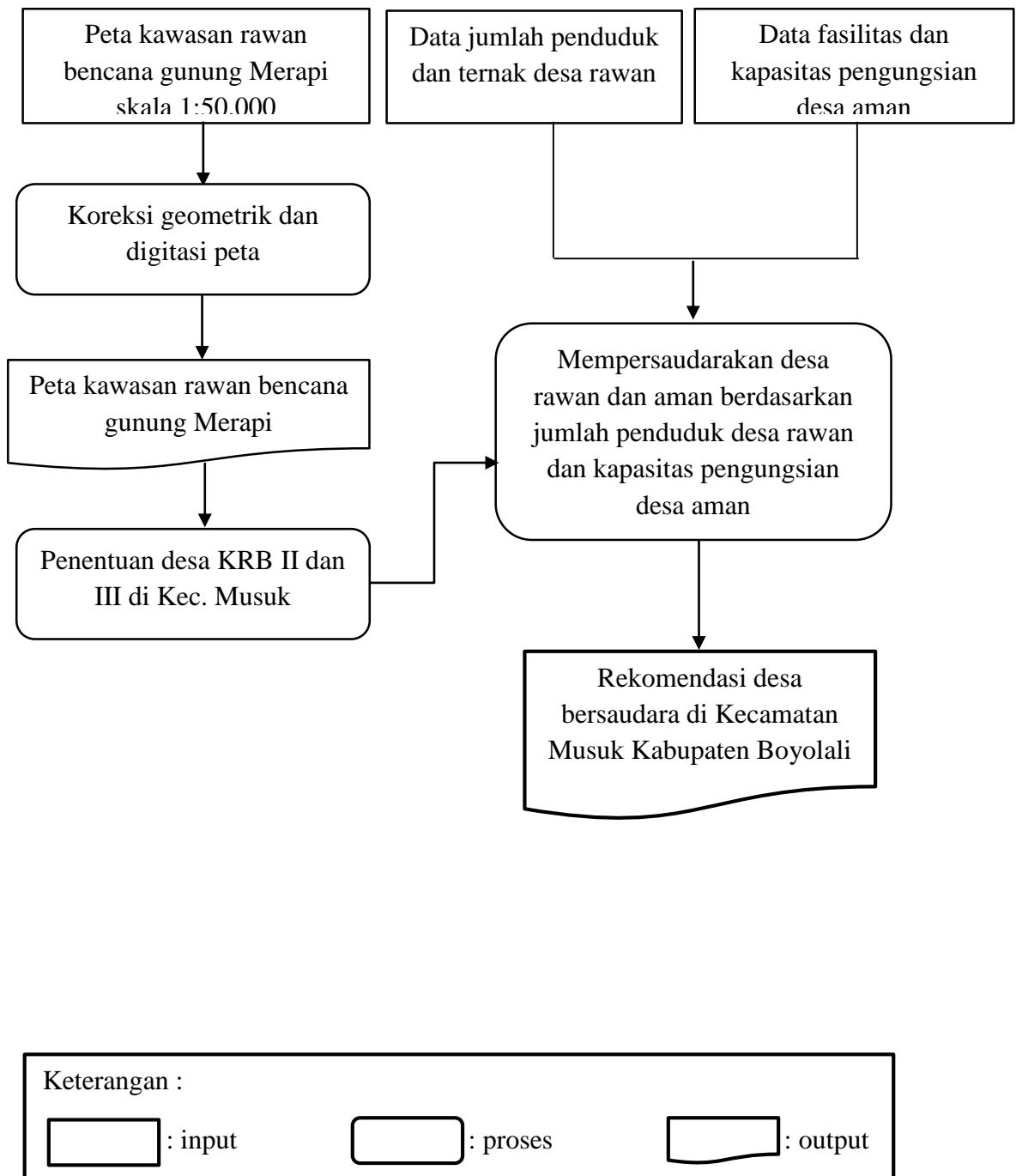
Kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam menghadapi bahaya (*hazards*) (IRBI, 2013).

Kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna. (Perka BNPB 4 Tahun 2008).

Kemampuan (*capacity*) adalah penguasaan terhadap sumberdaya, teknologi, cara, dan kekuatan yang dimiliki masyarakat, yang memungkinkan mereka untuk, mempersiapkan diri, mencegah, menjinakkan, menanggulangi, mempertahankan diri dalam menghadapi ancaman bencana serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana (IRBI, 2013).

Risiko (*risk*) bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, jumlah orang mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta dan infrastruktur, dan gangguan kegiatan masyarakat secara sosial dan ekonomi (IRBI, 2013).

VEI (*Volcanic Explosivity Index*) digunakan untuk mengukur kekuatan dan besaran relative letusan gunung api. VEI dirumuskan oleh Chris Newhall (*U.S. Geological Survey*) dan Steve Self di *University of Hawai* pada tahun 1982.



Gambar 1.6 Diagram Alir Penelitian