



**PENDAMPINGAN PEMBUATAN PETA RAWAN KEBENCANAAN GUNUNG MERAPI
DESA KLAKAH, SELO, BOYOLALI**

Assistance In Making Merapi Mountain Hazard Map Of Klakah Village, Selo, Boyolali

Fatimah^{1*}, Ayu Candra Kurniati², Paramitha Tedja Trisnaning¹

¹Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, ²Program Studi
Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jalan Babarsari no 1 Caturtunggal Depok Sleman

*Alamat korespondensi : fatimah@itny.ac.id

(Tanggal Submission: 23 Agustus 2023, Tanggal Accepted : 27 September 2023)



Kata Kunci :

*Klakah, Erupsi,
Peta
Kerawanan
Bencana*

Abstrak :

Pengabdian terhadap desa terdampak bencana merupakan bagian dari upaya pemerintah dan hati nurani dalam mengurangi resiko korban jiwa dan resiko kerugian material. Pengabdian ini dilaksanakan di Klakah, Selo, Boyolali yang merupan KRB III erupsi gunung Merapi. Pemerintah desa berupaya membuat peta kerawanan bencana geologi dan tata wilayah yaitu dari perencanaan wilayah (PWK). Peta ini dibuat dari data primer dan data sekunder untuk memunculkan gambar serta analisis kerentanan dari desa Klakah. Tujuannya untuk membuat peta kerawanan bencana skala desa yang mempunyai penduduk sekitar 3000 jiwa. Memberikan informasi kerentanan wilayah Klakah dari bencana yang sudah terjadi dan kondisi wilayah secara geologi desa Klakah. Metode dalam pelaksanaan pengabdian adalah dengan melakukan focus Group Discussion dengan pihak pemerintah terkait yaitu perangkat desa Klakah. Mengumpulkan data baik itu data kependudukan maupun wilayah. Melakukan survei atau observasi lapangan dengan melihat kondisi alam dilihat dari geografi dan geologi. Forum diskusi ini berhasil mengumpulkan data sekunder berupa data kewilayahan dan data kependudukan. Data primer yang dikumpulkan adalah titik lokasi kumpul semntara dan jalur evakuasi menuju kantor desa. Data sungai , persawahaan, serta jalan. Data sekunder dan primer ini nantinya akan diolah dengan ARGIs. Hasilnya nanti berupa peta kewilayahan dan peta geologi. Kombinasi dari kewilayahan dan geologi untuk pengabdian ini berupa peta kebencanaan skala desa Klakah dengan membagi atas tiga zona kerawanan bencana dari sangat rawan, cukup rawan dan rawan. Hasil dari klasifikasi mengasilkan dianalisis kerentanan wilayah Klakah terhadap erupsi. Pemerintah desa Klakah diharapkan bisa menjembatani pemahaman mengenai

peta evakuasi. Masyarakat bisa menggunakan peta sebagai petunjuk mitigasi bencana erupsi Merapi.

Key word :

Klakah, Eruption, Disaster Vulnerability Map

Abstract :

Service to villages affected by disasters is part of the government's efforts and conscience in reducing the risk of loss of life and the risk of material loss. This service was carried out in Klakah, Selo, Boyolali which was the KRB III eruption of Mount Merapi. The village government is trying to create a map of geological disaster vulnerability and regional planning, namely from regional planning (PWK). This map was created from primary data and secondary data to provide an image and analysis of the vulnerability of Klakah village. The aim is to create a disaster vulnerability map on a village scale with a population of around 3000 people. Provide information on the vulnerability of the Klakah area from disasters that have occurred and the geological condition of the Klakah village area. The method for implementing community service is to conduct a focus group discussion with the relevant government, namely Klakah village officials. Collect data, both population and regional data. Conduct surveys or field observations by looking at natural conditions in terms of geography and geology. This discussion forum succeeded in collecting secondary data in the form of regional data and population data. Primary data collected were temporary gathering points and evacuation routes to the village office. Data on rivers, rice fields and roads. This secondary and primary data will later be processed with ArGIs. The results will be regional maps and geological maps. The combination of regional and geological for this service is in the form of a disaster map at the Klakah village scale by dividing it into three disaster vulnerability zones from very vulnerable, moderately vulnerable and vulnerable. The results of the classification resulted in an analysis of the vulnerability of the Klakah area to eruptions. It is hoped that the Klakah village government can bridge the understanding of evacuation maps. The public can use the map as a guide to mitigating the Merapi eruption disaster.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Fatimah., Kurniati, A. C., & Trisnaning, P. T. (2023). Pendampingan Pembuatan Peta Rawan Kebencanaan Gunung Merapi Desa Klakah, Selo, Boyolali. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2479-2486. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1139>

PENDAHULUAN

Desa Klakah, Selo, Boyolali merupakan desa yang berada di sebelah utara dari kaki Merapi. Klakah ini berada di tengah antara Merbabu dan Merapi. Berbatasan langsung dengan kabupaten Magelang, merupakan daerah ujung barat dari kabupaten Boyolali. Secara morfologi Klakah berada di punggung Gunung Merapi (gambar 1). Kewilayahan daerah kawasan Gunung Merapi sesuai pembagian administrasi wilayah mencakup daerah 4 kabupaten yaitu Kabupaten Sleman yang berada di wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kabupaten Magelang, Kabupaten Klaten, Kabupaten Boyolali yang berada di wilayah Provinsi Jawa Tengah dan termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) erupsi Gunung Merapi. Kabupaten Magelang meliputi 21 kecamatan terdiri atas 367 desa dan 5 kelurahan dengan jumlah penduduk sebanyak 1.245.496 jiwa yang terdiri dari 624.973 jiwa laki-laki dan 620.523 jiwa perempuan (BPS Magelang data 2015). Dari 21 kecamatan 3 diantaranya yaitu Kecamatan Srumbung, Dukun dan Sawangan masuk dalam kawasan rawan bencana (KRB) III Erupsi Gunung Merapi. Kabupaten Boyolali meliputi 19 kecamatan terdiri atas 261 desa dan 6



kelurahan dengan jumlah penduduk pada sebanyak sembilan ratus lebih jiwa yang terdiri dari empat ratus ribu lebih jiwa laki-laki dan lebih besar dari laki laki juga dikisaran 400 ribu jiwa perempuan (BPS Boyolali data 2015). Dari 19 kecamatan 3 diantaranya yaitu Selo, Cepogo dan Musuk masuk dalam KRB III erupsi Gunung Merapi. Kabupaten Klaten meliputi 26 kecamatan terdiri atas 391 desa dan 10 Kelurahan dengan jumlah penduduk sebanyak sejuta lebih jiwa yang terdiri dari 40 persennya jiwa laki-laki dan enam puluh persen jiwa perempuan (BPS Klaten dalam Angka 2016). Dari sekitar duapuluh enam kecamatan salah satunya Kemalang tergolong daerah dengan kerawanan tingkat 3 KRB III erupsi Gunung Merapi. Administrasi wilayah Desa Klakah ada beberapa dusun diantaranya Klakah Ngisor, Klakah Tengah, Klakah Duwur, Bangun sari dan Sumber. Wilayah Klakah sebagian kena dampak erupsi berupa abu vulkanik yang cukup tebal sedangkan aliran sungai yang melewati area Klakah juga berpotensi banjir lahar dingin.

Dibawah Kementerian Desa yang tertuang dalam Permendesa nomor 11 tahun 2019 tentang tujuan utama penggunaan dana desa tahun 2020 untuk membantu peluang pendanaan desa. Dana desa bisa digunakan untuk mitigasi kebencanaan baik pra bencana saat bencana maupun setelah bencana. Bab dua pasal 8, ayat 1d yang menyebutkan pengadaan, pembangunan, pengembangan serta pemeliharaan sarana dan prasarana lingkungan alam untuk kesiapsiagaan menghadapi bencana, penanganan bencana alam dan pelestarian lingkungan hidup



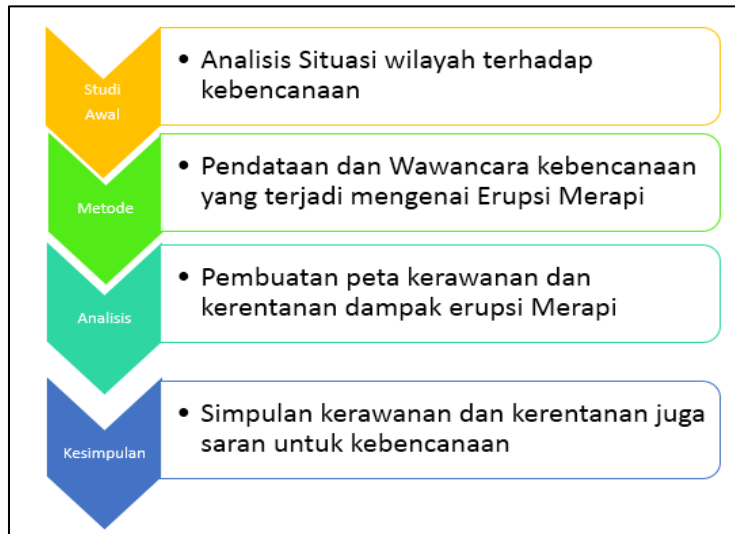
Gambar 1. Wilayah Desa Klakah, Selo, Boyolali

Permasalahan mitra adalah belum adanya peta rawan bencana skala desa yang ada baru mengikuti dari Badan Penanggulangan Bencana Nasional, Daerah dan SAR. Informasi dari Badan Vulkanologi bahwa masih belum spesifik sampai desa. Setiap kondisi darurat memang pihak terkait sudah ada tanggap bencana namun peta kerawanan bencana belum spesifik masih rancu jika bencana terjadi. Erupsi 2010 menjadi pelajaran berharga bahwa erupsi Gunung Merapi walaupun banyak relawan namun belum ada peta jadinya kebingungan ketika mau mengunjungi karena ada sungai sebelah utara dan selatan desa.

Pengabdian ini bertujuan pembuatan peta bencana erupsi gunung Merapi yang bisa digunakan untuk mitigasi saat terjadinya bencana dan resiko bencana Peta kebencanaan ini bisa menggambarkan ancaman, kerentanan serta potensi bahaya bagi wilayah Desa Klakah dan bagi penduduk desa Klakah. Untuk menjamin terselenggaranya upaya penanggulangan bencana, khususnya mitigasi resiko bencana, eksistensi keberadaan atau pengadaan peta-peta kebencanaan seharusnya menjadi hal yang prioritas terutama bagi otoritas pemerintahan suatu wilayah (Rogi 2017).

METODE KEGIATAN

Metode Kegiatan Pengabdian seperti gambar yaitu dengan cara melakukan analisis situasi tempat pengabdian dengan tema pengabdian. Dimana Desa Klakah menurut peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi masuk dalam KRB III. Jarak gunung Merapi dengan Klakah kurang dari 10 kilometer. Analisis situasi ini dengan melihat observasi wilayah dan keterkaitan dengan sumber potensi bencana.



Gambar 2. Metode Pengabdian

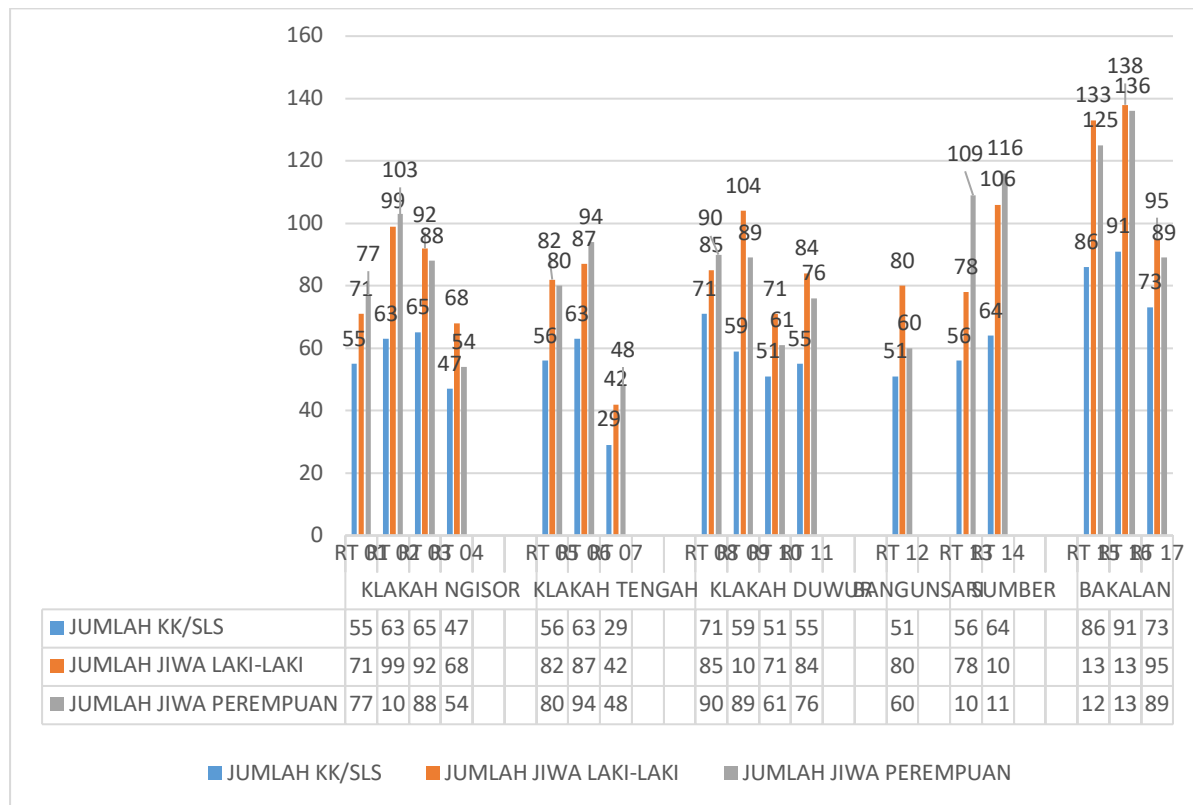
Kegiatan ini selama 3 bulan dari bulan Juni hingga Agustus 2023. Pendataan yang kami lakukan dengan cara observasi langsung. Pendataan ini berupa jumlah jiwa dan kondisi geografis desa Klakah, selain itu juga morfologi kawasan Klakah baik itu aliran sungai dan ketinggian Klakah. Meletusnya gunungapi yang dinamakan erupsi biasanya akan menyebabkan kebencanaan geologi contohnya aliran magma, aliran batuan, abu vulkanik, hembusan gumpalan putih yang bersuhu tinggi. Maka perlu penanganan kejadian musibah (Sudarsono, 2019). Wawancara yang dilakukan pada pengabdian ini dengan mewawancarai perangkat desa yaitu kepala desa Klakah dan sekertris desa Klakah, selain itu juga anggota TAGANA serta relawan desa. Pembuatan desa kerawanan bencana ini didasarkan pada peta KRB Gunung Merapi yang dikeluarkan oleh kementerian ESDM melalui Badan Geologi ditambahkan data administrasi kewilayahan dan juga sejarah dampak erupsi Gunung Merapi pada area administrasi desa Klakah, Selo, Boyolali. Peta Kerawan bencana ini nantinya akan disimpulkan menjadi peta kerentanan bencana. Pembuatan Peta Kerentanan menggunakan metode pengolahan serta analisis spasial Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode nilai, bobot, dan tumpangtindih data untuk pengklasifikasi dusun, RT, RW, serta permukiman penduduk yang terletak di lereng gunung api pada jarak kerawanan bencana erupsi (Haeriah, 2018).

Kegiatan dalam pengabdian ini lebih terfokus pada FGD (Forum Group Discussion) antara penabdi dengan perangkat desa dan pihak terkait Desa Klakah. Focus group discussion (FGD), pelatihan dan pendampingan. Focus Group Discussion (FGD) dalam kegiatan ini dalam mendapat tanggapan balik dan masukan (Aristanto et al., 2020) dari informasi dan data yang sudah dikumpulkan juga termasuk memastikan kebenaran data. Metode desk studi dalam kegiatan ini dilakukan oleh pengabdian untuk melakukan pengumpulan data dan informasi tentang kependudukan dan dampak bencana (Hidayatullah et al., 2019; Aristanto, 2019). Penilaian Partisipasi Desa atau Participatory Rural Appraisal (PRA), dalam kegiatan ini dilakukan bersama aparat desa terdampak untuk mendata batas kewilayahan (Rachmawati et al., 2018). Partisipan dalam FGD ini ada tiga orang pelaksana pengabdian dimana dari bidang ilmu Geofisika yang nantinya akan menjelaskan tentang produk gunung api aktif

dan pendataannya, yang kedua dari Teknik Geologi dimana disini akan membuat peta kerawanan bencana sesuai kaidah peta nasional dari Badan Geologi Indonesia. Yang ketiga dari ahli Perencanaan Wilayah disini yang akan mendampingi mengenai kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. FGD ini dari pihak mitra menghadirkan perangkat desa, bagian kebencanaan, relawan serta masyarakat. Kegiatan FGD berlangsung pada hari Selasa tanggal 29 Agustus 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa situasi daerah pengabdian Klakah merupakan daerah terdampak erupsi Gunung Merapi karena jaraknya yang sangat dekat dengan Merapi sehingga produk erupsi Merapi seperti abu vulkanik ini bisa tebal pasti sampai di daerah desa Klakah menurut TAGANA desa Klakah. Abu vulkanik yang tebal selain membuat kerugian fisik juga kesehatan dan membuat pertanian lumpuh sehingga akan berimbas pada mata pencaharian yang sebagian besar masyarakat desa Klakah terkena dampak dan hewan ternak yang makan rumput menurut Arif Yuono Sekertaris Desa Klakah. Menurut Marwoto Lurah Desa Klakah bahwa secara sejarah memang Klakah sering terdampak dari Erupsi Merapi hal ini yang membuat Klakah masuk dalam pengawasan Badan Penanggulangan Bencana Daerah. Masih menurut perangkat desa Klakah ini sudah beberapa kali melakukan pengungsian dikala ada erupsi Merapi namun yang jadi pemikiran adalah tetap hidup dikala bencana. Jumarno mengatakan bahwa Klakah pernah kehilangan penduduk dan wilayah saat terjadi erupsi besar Merapi tahun 1950 an. Pergantian fungsi lahan dan batas lahan pertanian yang hilang akibat bencana dampak erupsi Merapi. Analisis kritis atau situasi yang mendesak berdasarkan data primer dan sekunder bencana, diperlukan untuk pengelolaan terhadap kejadian erupsi. Informasi mengenai aspek fisik yang terlihat seperti bangunan dan fasilitas suatu wilayah diperlukan dalam kesiapan mitigasi bencana kesiapsiagaan (Setyawati, 2017).



Gambar 3. Tabel Penduduk Desa Klakah, Selo, Boyolali

Pendataan yang dilakukan adalah melihat dokumen yang dimiliki desa dalam hal ini jumlah penduduk per tahun 2023, jumlah fasilitas yang ada, jumlah rumah warga. Jumlah penduduk sekitar 3000 jiwa dengan KK sebanyak 1035, jumlah laki-laki 1515 dan perempuan 1495 jiwa (gambar 3). Tersebar pada beberapa dusun yaitu Bakalan, Sumber, Bangunsari, Klakah Duwur, Klakah Tengah, dan Klakah Ngisor.

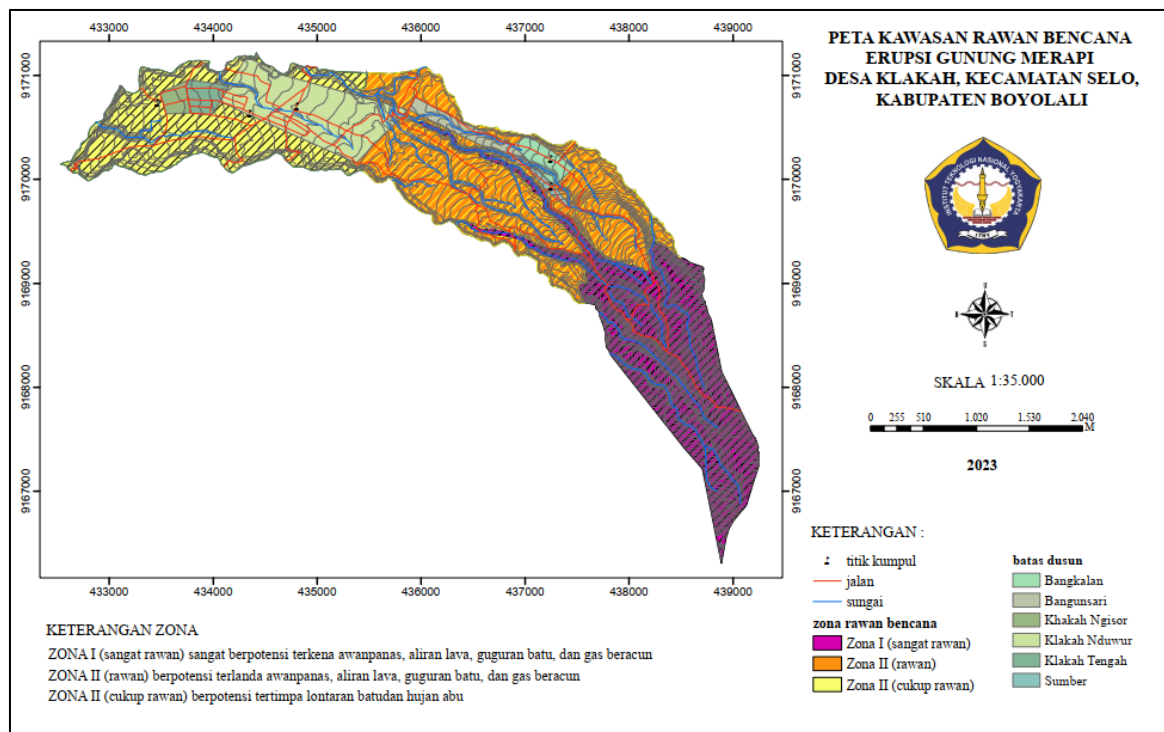
Diantara semua penduduk sebagian merupakan petani yang mempunyai lahan pertanian dan punya hewan ternak. Pekerjaan merencanakan secara layak dan kebijakan yang dilakukan oleh perangkat desa yaitu mengupayakan ketahanan hidup melalui ketahanan pangan masyarakat lereng Gunung Merapi adalah melibatkan keluarga yang disebut strategi bertahan hidup (Noviartono, 2013). Masyarakat lereng Gunung Merapi mempunyai rencana ketahanan pangan melalui pencari pasir, bersawah, berkebun, dan menjadi pelaku dagang baik pengepul maupun dagang secara langsung di pasar tradisional.

Pembuatan peta rawan bencana didasari data kependudukan dan kewilayahan. Daerah dalam hal ini desa Klakah dengan radius atau jarak yang dekat dengan Gunung Merapi yang mempunyai siklus tahunan, 5 tahunan dan berjenjang lagi hal ini ditunjukkan sampai hari ini masih ada aktifitas merapi. Gunung Merapi yang sering disebut sebagai gunung yang paling aktif selama holosen dimulai tahun 1006 Gunung Merapi terus mengalami letusan secara reguler tercatat sudah delapan puluh kali. Merupakan gunung yang tak pernah tidur dan ada selalu produk dari aktivitas Merapi. Jumlah penduduk yang meningkat tiap tahunnya juga memicu dampak kebencanaan yang lebih tinggi. (Andreastuti, 2006). Klakah secara geomorfologi berada pada bentuk lahan kaki gunung dan medan lahar memiliki tingkat bahaya erupsi sedang dengan jenis bahaya aliran lahar. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat bahaya erupsi adalah jarak dari kepundan dan alur sungai, kemiringan lereng, serta unit relief. Daerah lereng sisi barat dari zaman dulu merupakan daerah dekat membukanya kawah Merapi. Aspek kecuraman lereng dan letak wilayah menentukan jalannya produk dari Erupsi Merapi, hal ini bisa meningkatkan daerah tersebut menjadi rawan dan kerentanan terhadap penduduk (Asriningrum, 2010).



Gambar 3. Kegiatan FGD antara pengabdian dengan mitra perangkat desa Klakah

Pelaksanaan FGD dihadiri dari perangkat desa dan juga masyarakat lembaga terkait dengan pihak pengabdian tiga bidang keahlian (Gambar 3). Focus Group Discussion ini membahas data morfologi juga dimana ada dua aliran sungai yang berhulu di Gunung Merapi. forum ini juga membahas situasi di Klakah dalam hal ini memang Klakah daerah rawan bahaya. Setiap erupsi Merapi selalu kena dampak abu vulkanik sudah beberapa tahun terakhir ini tidak terkena dampak awan panas. Tempat atau dusun yang dulunya kena awan panas sudah tidak ditinggali lagi. Peta yang dihasilkan menunjukkan (gambar 5) bahwa masih terbagi atas zona bahaya yaitu daerah Klakah Ngisor yang berdekatan dengan sungai dimana bahayanya berupa aliran lahar dingin dan juga daerah Sumber.



Gambar 5. Peta Kawasan Bencana Erupsi Merapi Desa Klakah, Selo, Boyolali

Hasil dari forum FGD adalah Klakah secara kewilayahan dan jarak dari gunung Merapi merupakan daerah rawan bencana. Secara kewilayahan juga pernah kehilangan tempat tinggal dan penduduk yang tinggal akibat erupsi Merapi. Kebencanaan yang terjadi pada zona I merupakan kawasan lindung yang tidak dihuni oleh warga masyarakat Klakah. Klakah berada di baratdaya dari Merapi untuk kemungkinan awan panas datang memang sangat mungkin maka daerah kawasan lindung selain dijadikan lahan pertanian juga dijadikan kawasan hutan lindung. Banjir lahar dingin yang melewati sungai ini akan menghambat ketersediaan air bersih untuk warga masyarakat. Mata air yang digunakan warga berada di aliran sungai jalur lahar dingin jika gunung Merapi erupsi dan akan rawan ketika musim penghujan.

Kerawanan bencana membuat rentan terhadap masalah dalam banyak hal yaitu diantaranya ekonomi masyarakat. Penganalisisan taraf kerentanan menggunakan analisis nilai bobot faktor terhadap wujud bangunan fisik, hubungan antar warga, tingkat pendapatan dan kewilayahan yang parameter pembentuknya berdasarkan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana (Habibi 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Focus Group Discussion tepat sasaran bermitra dengan perangkat desa Klakah pemangku kepentingan kependudukan dan kewilayahan jika terjadi bencana.
2. Data yang didapatkan serta observasi lapangan juga wawancara yang dilakukan bisa membangun peta kerawanan bencana.
3. Peta kerawanan bencana bisa diaplikasikan karena skala kecil untuk desa dan bisa jadi referensi untuk menyelamatkan 3000 jiwa dari wilayah administrasi desa Klakah

Saran

1. Pelaksanaan pengabdian harus menyentuh berbagai pihak terkait dan mengerti kearifan lokal daerah pengabdian
2. Pembuatan peta sebaiknya juga mempertimbangkan sejarah masa lampau dengan data primer yang ada mengenai dampak erupsi Gunung Merapi

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui hibah Pengabdian Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat 2023

Kepada perangkat desa Klakah, Selo, Boyolali dan juga masyarakat mitra yang telah menyedikan waktu pemikiran dan juga tempat sehingga terselenggara FGD dengan saran dan arahan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreastuti, S. D., Newhall, C., & Dwiyanto, J. (2006). Menelusuri kebenaran letusan gunung merapi 1006. *Indonesian Journal on Geoscience*, 1(4), 201–207.
- Aristanto, E. (2019). Optimalisasi Peran Pemerintah Daerah dalam Mendukung Penyaluran Kredit Usaha Rakyat di Jawa Timur. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 7(1), 1-13.
- Asriningrum, Wikanti, and Heru Noviar. "Pengembangan Metode Zonasi Daerah Bahaya Letusan Gunung Api Studi Kasus Gunung Merapi." *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital 1.1* (2010).
- BPS (Badan Pusat Statistika. Klaten dalam Angka 2016)
- Habibi, M., & Buchori, I. (2013). Model spasial kerentanan sosial ekonomi dan kelembagaan terhadap bencana gunung Merapi. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 2(1), 1-10.
- Haeriah, S., Nugraha, A. L., & Sudarsono, B. (2018). Analisis Kerentanan Pada Wilayah Permukiman Akibat Bencana Erupsi Gunung Merapi (Studi Kasus: Kabupaten Sleman). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 65-74.
- Hidayatullah, S., Windhyastiti, I., Aristanto, E., Khourouh, U., & Rachmawati, I. K. (2019). PKM Kopi Rakyat Kelompok Wanita Tani (KWT) “Ngudi Rahayu “Desa Kebobang Wonosari Kabupaten Malang. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*, 130-136.
- Indonesia (UU RI no 6 2014) Undang-Undang ini menegaskan bahwa penyelenggaraan Pemerintahan Desa, pelaksanaan pembangunan, pembinaan kemasyarakatan, dan pemberdayaan masyarakat berdasarkan Pancasila, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan Bhinneka Tunggal Ika.
- Novriantono, D A(2013) Strategi Bertahan Hidup Pada Masyarakat Lereng Gunung Merapi [tesis]. Solo(ID) : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). (2015) Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi
- Rachmawati, I. K., Isvandiari, A., Andini, T. D., & Hidayatullah, S. (2018). PKM. Peningkatan Usaha Jamu Saritoga Ukm “Prayogo” dan Karang Taruna “Bhakti” Dusun Lopawon Desa Kebobang Wonosari Kabupaten Malang. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 3(2), 70-76.
- Rogi, O. H. A. (2017). Peta Kebencanaan: Urgensi dan Manfaatnya. *Media Matrasain*, 14(3), 61-76.
- Setyawati, S., & Ashari, A. (2017). Geomorfologi lereng baratdaya gunungapi merapi kaitannya dengan upaya pengelolaan lingkungan dan kebencanaan. *Geo Media: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 15(1).
- Sudarsono, B., & Yuwono, B. D. (2019). Analisis Sebaran Aliran Lava Untuk Pembuatan Peta Mitigasi Bencana Gunung Slamet. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 2(01), 28-35.
- Suryanta, J., & Nahib, I. (2016). Kajian Spasial Evaluasi Rencana Tata Ruang Berbasis Kebencanaan Di Kabupaten Kudus Provinsi Jawa Tengah. *Majalah Ilmiah Globe*, 18(1), 33–42.

