

Analisis Kerentanan Bencana Berbasis SIG (Sistem Informasi Geografis) Menggunakan Metode *Weighted Overlay* dengan *Scoring* di Kecamatan Sekitar Gunung Api Semeru

Muhammad Farrel Syuhada¹, Sandri Erfani^{2*}, Ilham Dani², Okta Mulya Sari¹,
Rahmat Catur Wibowo²

¹Program Studi Teknik Geodesi, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141

²Program Studi Teknik Geofisika, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141

E-mail: sandri.erfani@eng.unila.ac.id

Abstrak

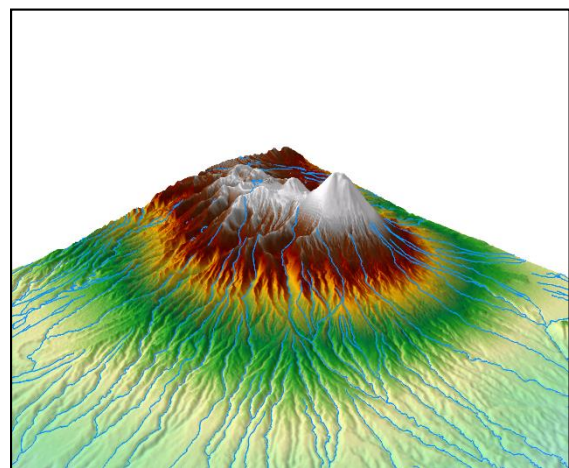
Fenomena meletusnya gunung api menjadi bencana yang tidak dapat dihindari namun dapat diprediksi dan diminimalisir dampak kerugiannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai hal tersebut. Status Gunung Semeru yang masih aktif saat ini memerlukan upaya mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Zona Rawan Bencana Gunung Semeru. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya mitigasi bencana erupsi gunung semeru sehingga diperlukan adanya Peta Zona Rawan Bencana Gunung Api Semeru yang mengacu pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Pembuatan Peta Zona Rawan Bencana Gunung Semeru menggunakan metode pengolahan serta analisis spasial Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode *Weight Overlay* untuk mengetahui zona kerentanan bencana erupsi pada wilayah penelitian. Hasil penelitian dapat dijadikan acuan dalam mitigasi kesiapsiagaan bencana pada permukiman di daerah sekitar Gunung Api Semeru sehingga dapat meminimalisir akibat dari letusannya.

Kata kunci: Kabupaten Temanggung, longsor, sistem informasi geospasial *weighted overlay*, resiko bencana

1. Pendahuluan

Indonesia terletak di salah satu titik pusat bencana yang paling aktif di dunia karena berada diantara tiga lempeng yaitu Lempeng Hindia-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Sedangkan Kepulauan Indonesia juga terletak di pertemuan dua lempeng tektonik dunia dan dipengaruhi oleh tiga gerakan serta termasuk ke dalam wilayah *pacific ring of fire* (daerah gunung api pasifik) yang menyebabkan Indonesia rawan terhadap bencana, khususnya letusan gunung api.

Gunung Semeru merupakan salah satu gunung api di Pulau Jawa yang memiliki tipe gunung api strato dengan kubah lava mencapai ketinggian 3.744,50 mdpl diatas dataran Lumajang dan puncak tertinggi di Pulau Jawa. Keadaan puncak yang tidak teratur disebabkan oleh sering terjadinya perpindahan pusat kegiatan dari barat laut ke tenggara.



Gambar 3. Model 3D Gunung Semeru

Bencana meletusnya gunung api merupakan fenomena alam yang saat ini dapat dikatakan mampu dideteksi namun tidak dapat dihindari. Bencana tersebut terjadi apabila suatu daerah pemukiman dan tata guna lahan lainnya terlanda oleh hasil letusan gunung api.

Peningkatan pertumbuhan penduduk dan perkembangan berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan untuk sarana permukiman dan aktivitas lainnya. Hal tersebut yang mendorong berkembangnya aktivitas pada kawasan yang tidak sesuai peruntukannya. Penggunaan lahan yang tidak sesuai serta intensitas aktifitas manusia dalam mengubah tata guna lahan semakin mempertinggi tingkat kerawanan pada daerah rawan bencana tersebut.

Dalam rangka upaya penanggulangan atau mengurangi dampak risiko bencana merupakan tindakan mitigasi bencana. Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (BNPB, 2012).

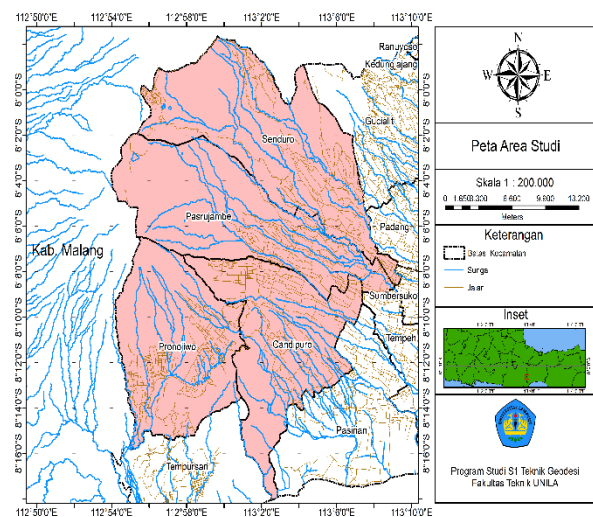
Minimnya pengetahuan akan kemungkinan bencana yang dapat terjadi serta kurangnya sosialisasi terkait upaya mitigasi menyebabkan tingginya tingkat kerugian yang akan diterima oleh masyarakat umum ketika suatu bencana alam terjadi.

Menurut UU No. 24 Tahun 2007, usaha mitigasi dapat berupa prabencana, saat bencana, dan pasca bencana. Diperlukan analisis terkait tingkat kerentanan bahaya erupsi Gunung Semeru dengan peta Zona Rawan Bencana. Salah satu parameter risiko bencana yang dapat digunakan pada saat prabencana adalah pembuatan peta Zona Rawan Bencana berdasarkan kerentanan wilayah penelitian. Kerentanan (vulnerability) merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana (BNPB, 2012).

Tujuan penelitian ini untuk dapat mengetahui tingkat kerentanan wilayah disekitar Gunung Semeru sehingga dapat memperoleh zona rawan erupsi Gunung Api Semeru. Selain itu, peta hasil penelitian ini juga dapat dijadikan acuan dalam mitigasi kesiapsiagaan bencana pada permukiman di daerah sehingga dapat meminimalisir akibat dari letusannya.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada Gunung Semeru dengan puncak Mahameru 3.676 meter dari permukaan laut (mdpl). Data yang digunakan adalah data kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan data tutupan lahan dengan metode Weighted Overlay dengan menggunakan empat parameter, yaitu: sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Parameter lingkungan menggunakan peta klasifikasi tutupan lahan. Sedangkan data kerentanan sosial, ekonomi, dan fisik didapatkan dari BPS Kabupaten Lumajang. Dalam pembobotan tiap parameter mengacu pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012.



Gambar 2. Peta Area Studi

2.1. Analisis Data

Untuk analisis kerentanan, dilakukan pada beberapa kecamatan-kecamatan pada Kabupaten Lumajang yang diasumsikan paling dekat dengan gunung semeru, yaitu Kecamatan Pasrujambe, Pronojiwo, Candipuro, dan Kecamatan Senduro (Gambar 2). Hasil overlay seluruh parameter (Gambar 3-6) adalah peta zona rawan bencana gunung api (Gambar 7). Data-data tersebut berbentuk sebuah data statistik yang akan dijadikan atribut dari tiap poligon desa. Data-data di tiap parameter dijelaskan dibawah ini.

Tabel 1. Kerentanan Sosial

Kecamatan	Kepadatan Penduduk (ribu jiwa/Ha)	Rasio kelamin	Penduduk Cacat (Jiwa/Ha)	Penduduk Miskin (Jiwa/Ha)	Umur rentan (Jiwa/Ha)
Pasrujambe	2.5	100,09	13	14.0	28.0
Pronojiwo	2.7	100,86	31	30.0	24.0
Candipuro	5.1	99,82	39	29.0	26.0
Senduro	2.9	99,61	30	33.0	30.0

Tabel 2. Kerentanan Fisik

Kecamatan	Jumlah Area Permukiman	Jumlah Rumah Sakit	Sarana Pendidikan	Sarana Ibadah	Pusat Niaga	Fasilitas Umum
Pasrujambe	92	0	21	31	1	53
Pronojiwo	145	0	24	25	1	50
Candipuro	122	0	29	47	4	80
Senduro	77	0	33	37	2	72

Tabel 3. Kerentanan Ekonomi

Kecamatan	Cabai	Bawang merah	Bawang putih	Kentang	Tomat
Pasrujambe	640	0	0	0	1300
Pronojiwo	18942	0	0	0	50
Candipuro	3710	0	0	0	19330
Senduro	423	0	1594	96957	0

Tabel 4. Indeks Kerentanan Lingkungan

Kelas Tutupan Lahan	Skor
Permukiman	5
Hutan	4
Agrikultur	3
Sungai	2
Tanah Kosong	1

Indeks kerentanan gunung api sendiri dirumuskan seperti persamaan dibawah ini.

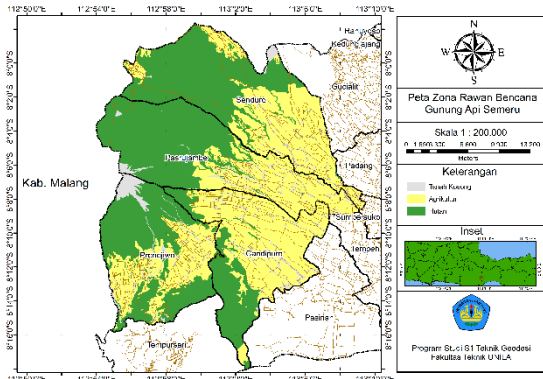
$$IKLGA = (IKS \times 40\%) + (IKF \times 25\%) + (IKE \times 25\%) + (IKL \times 10\%)$$

Keterangan:

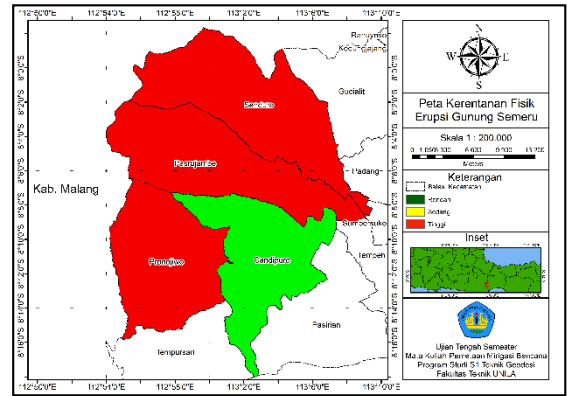
- IKLGA : Indeks kerentanan gunung api
- IKS : Indeks kerentanan sosial
- IKF : Indeks kerentanan fisik
- IKL : Indeks kerentanan lingkungan
- IKE : Indeks kerentanan ekonomi

3. Hasil dan pembahasan

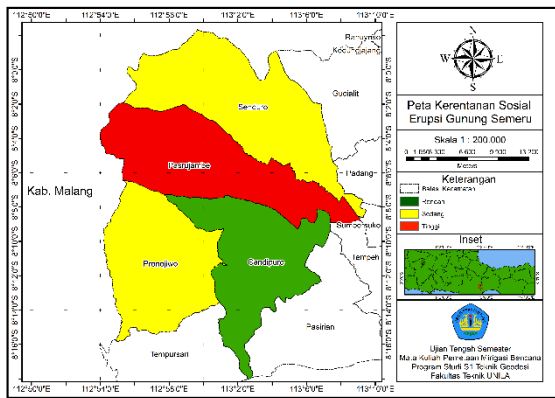
Berdasarkan hasil pengolahan data, Kecamatan Pasrujambe dan Pronojiwo merupakan kecamatan yang paling rentan terhadap erupsi gunung api. Keduanya merupakan kecamatan yang paling dekat dengan puncak semeru. Hasil overlay ini nantinya dapat dijadikan acuan untuk mitigasi bencana erupsi gunung semeru. Baik itu untuk pencegahan maupun penentuan prioritas bantuan kebencanaan (Gambar 7).



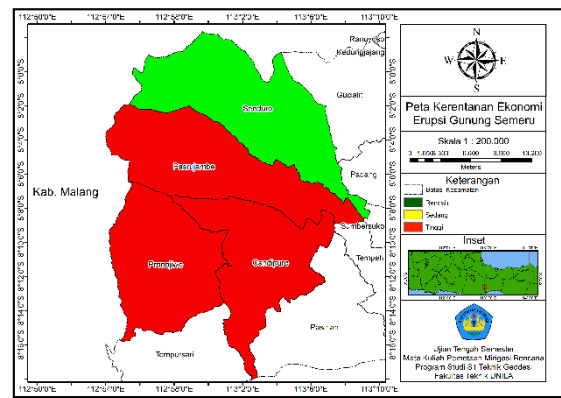
Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Gunung Api Semeru



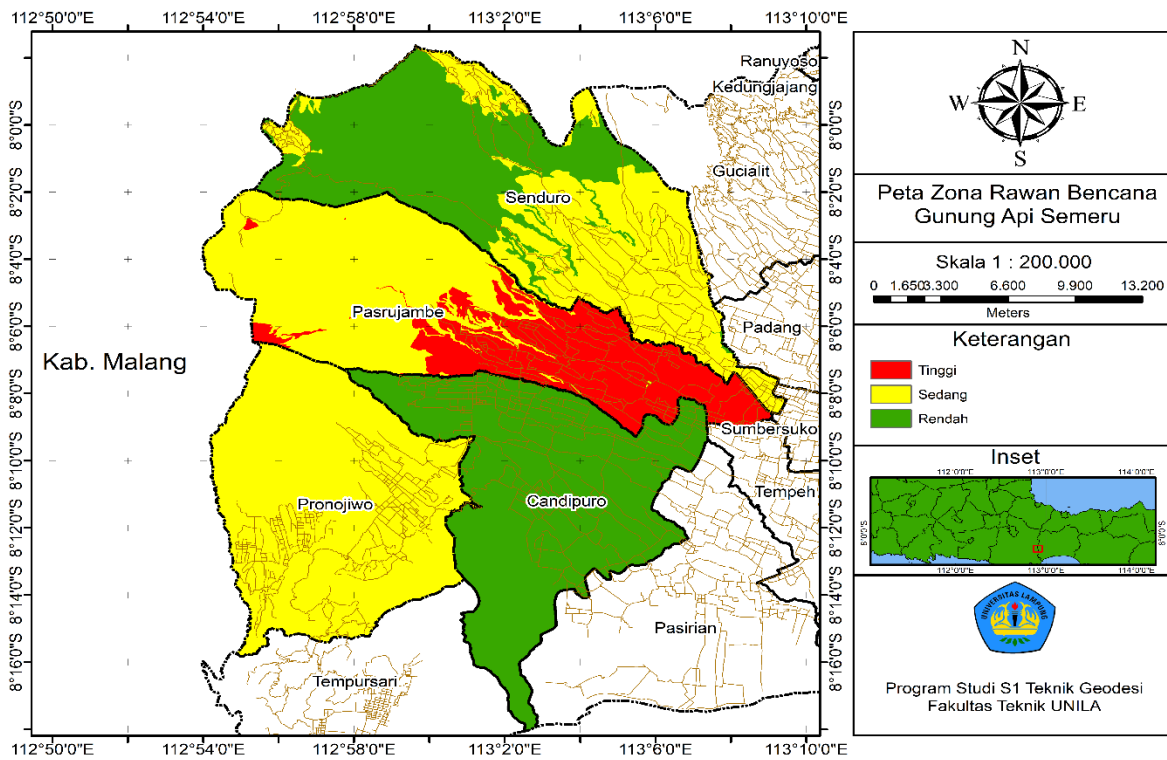
Gambar 5. Peta Kerentanan Fisik



Gambar 4. Peta Kerentanan Sosial



Gambar 6. Peta Kerentanan Ekonomi



Gambar 7. Peta Zona Rawan Bencana Gunung Api Semeru

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Kecamatan Pasrujambe menjadi zona dengan kerentanan tertinggi rawan bencana erupsi gunung api semeru. Hal ini disebabkan oleh tingkat kerentanan pada Kecamatan Pasrujambe ada pada tingkat menengah hingga tinggi.
- b. Kecamatan Candipuro menjadi zona dengan kerentanan terendah rawan bencana erupsi gunung api semeru.

Daftar Pustaka

Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., & Wiguna, S. (2016). Risiko Bencana

Indonesia (Disasters Risk of Indonesia). In *International Journal of Disaster Risk Science* (Vol. 9, Issue 01). Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <https://doi.org/10.1007/s13753-018-0186-5>

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012). Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. BNPB. Jakarta.

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