

# Analisis Kerawanan Banjir Lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang Berbasis Sistem Informasi Geografis

Luna Pranardia<sup>1</sup>, Nanda Pratiwi<sup>2</sup>, Norlaila Magfirah<sup>3</sup>, Heni Masruroh\*

<sup>1,2,3</sup>Departemen Geografi, Universitas Negeri Malang, Kota Malang, Indonesia

## ABSTRAK

### Email Penulis

<sup>1</sup>lunapranardia@gmail.com

### Kata Kunci:

Rawan Bencana; Banjir  
Lahar; Gunung Semeru;

### Keywords:

Disaster Prone; Lava Flood;  
Mount Semeru;

Kepulauan Indonesia termasuk ke dalam wilayah gunung berapi pasifik (*pacific ring of fire*) yang bentuknya melengkung dari utara Pulau Sumatra-Jawa, Nusa Tenggara hingga ke Sulawesi Utara. Hal tersebut menyebabkan Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana alam yang cukup tinggi. Salah satunya yakni adanya Gunungapi Semeru. Gunung Semeru sebagai salah satu gunungapi aktif di Jawa Timur menyimpan potensi lahar dingin yang besar. Lahar merupakan salah satu bahaya yang ditimbulkan oleh erupsi gunungapi. Pada saat musim hujan dapat mengancam penduduk di sekitar DAS yang berhulu di gunungapi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daerah rawan banjir lahar Gunung Semeru di Kabupaten Lumajang berdasarkan parameter-parameter yang digunakan yaitu parameter kemiringan lereng, parameter Daerah Aliran Sungai (DAS), parameter tutupan lahan, dan parameter curah hujan. Metode yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode *overlay* dengan *scoring* antara parameter-parameter. Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Hasil dari penelitian ini adalah peta Kerawanan banjir lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang. Dari hasil pengolahan, pada Kecamatan Pasrujambe dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Pasirian merupakan daerah yang memiliki kerawanan bencana banjir lahar dengan tingkat kerawanan rendah. Wilayah kecamatan Candipuro dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Tempusari dengan tingkat kerawanan sedang, dan wilayah Kecamatan Pasirian, sebagian besar Kecamatan Tempusari dan sebagian kecil Kecamatan Candipuro dengan tingkat kerawanan tinggi.

## ABSTRACT

The Indonesian archipelago is included in the pacific volcano area (*pacific ring of fire*) which is curved from the north of Sumatra-Java Island, Nusa Tenggara to North Sulawesi. This causes Indonesia to have a fairly high level of natural disaster insecurity. One of them is the semeru volcano. Mount Semeru as one of the active volcanoes in East Java holds the potential for large cold lava. Lava is one of the dangers posed by volcanic eruptions. During the rainy season can threaten the population around the watershed that rains on the volcano. This study aims to analyze the flood-prone area of Mount Semeru lava in Lumajang Regency based on the parameters used, namely slope parameters, watershed parameters, land cover parameters, and rainfall parameters. The method used in the processing of this research data uses an overlay method by scoring between parameters. Data analysis in this study uses descriptive methods with a quantitative approach. The result of this study is a map of the lava flood insecurity of Mount Semeru, Lumajang Regency. From the results of processing, Pasrujambe subdistrict and a small part of Pasirian subdistrict is an area that has lava flood disaster vulnerability with a low level of insecurity. Candipuro subdistrict area and a small part of Tempusari Subdistrict with moderate level of insecurity, and Pasirian District area, most of Tempusari District and a small part of Candipuro District with a high level of insecurity.

© Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Khairun



## PENDAHULUAN

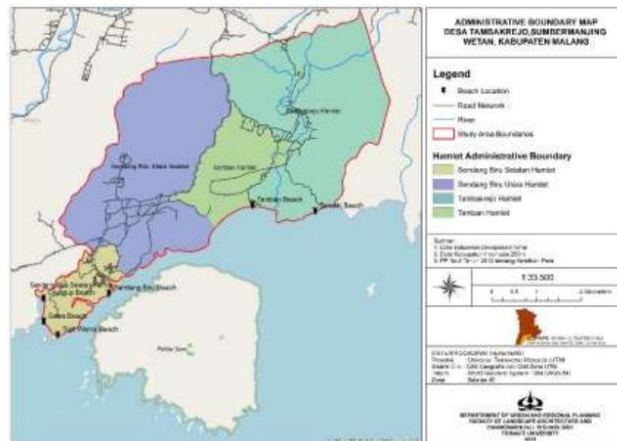
Bencana merupakan peristiwa yang menimbulkan kerugian baik secara material, non material, ataupun korban jiwa. Bencana merupakan peristiwa yang tidak dapat dihindari oleh siapapun dan negara manapun. Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam maupun faktor manusia. Terdapat 2 jenis bencana, bencana alam yang merupakan rangkaian bencana yang disebabkan oleh faktor alam seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, kekeringan, angin topan, tanah longsor, dan lain-lain. Setelah itu ada bencana sosial yaitu bencana yang disebabkan oleh manusia, seperti konflik sosial, penyakit masyarakat, dan teror. Indonesia merupakan salah satu negara rawan terhadap bencana baik bencana alam, non alam, dan sosial.

Berdasarkan data World Risk report 2018, Indonesia menduduki urutan ke-36 dengan indeks risiko 10,36 dari 172 negara paling rawan bencana alam di dunia. Dilihat dari kondisi geografis, demografis, sosiologis, dan historis wilayah Indonesia terletak di dalam jalur lingkaran bencana gempa. Secara vulkanis sebagai jalur gunung api aktif yang dikenal dengan cincin api pasifik atau *Pacific ring of fire*. Diketahui bahwa jalur keberadaan Indonesia secara tektonis yang menjadi tempat bertemunya tiga lempeng tektonik dunia. Jalur tersebut membentang sepanjang 1.200 km dari Sabang sampai Merauke. Batas-batas tiga lempengan besar dunia tersebut yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Indonesia juga berada pada tiga sistem pegunungan yakni Alpine Sunda, Circum Pasifik dan Circum Australia. Indonesia memiliki lebih 500 gunung berapi di antaranya 128 statusnya masih aktif. Selain itu, Indonesia sebagai negara kepulauan dengan 2/3 dari luas wilayahnya berupa laut, memiliki hampir 5.000 sungai besar dan kecil serta 30% diantaranya melintasi wilayah padat penduduk.

Di Indonesia bencana alam yang sering terjadi disebabkan oleh aktivitas gunung meletus. Salah satu gunung berapi yang masih aktif di Indonesia sampai saat ini adalah Gunung Semeru. Gunung Semeru merupakan gunung berapi tertinggi yang berada di Pulau Jawa dengan ketinggian 3.676 meter diatas permukaan laut (mdpl) yang terletak diantara wilayah administrasi Kabupaten Malang dan Lumajang. Secara geografis berada pada 8° 06' LS dan 112° 55' BT. Gunung Semeru termasuk kedalam tipe *stratovolcano* yang cukup aktif di Indonesia. Salah satu bahaya yang masih sering terjadi oleh aktivitas Gunung Semeru adalah letusan yang menyebabkan terjadinya banjir lahar. Gunung semeru sebagai salah satu gunung api aktif di Jawa Timur menyimpan potensi lahar yang besar.

Lahar adalah aliran material vulkanik yang biasanya berupa campuran batu, pasir, dan kerikil akibat adanya aliran air yang terjadi di lereng gunung api. Lahar dapat mengalir dengan kecepatan beberapa puluh meter per detik dan menempuh jarak sampai beberapa kilometer dengan membawa energi yang cukup besar. Salah satu bahaya yang masih sering terjadi oleh aktivitas Gunung Semeru adalah letusan yang menyebabkan terjadinya banjir lahar. Banjir lahar merupakan sekumpulan lahar yang dimuntahkan oleh gunung berapi dan sampai ke permukaan yang lebih rendah dengan bantuan atau dorongan dari air hujan. Banjir lahar dingin terjadi ketika turun curah hujan dengan intensitas tinggi bercampur dengan material lepas gunung berapi hingga membentuk aliran. Meskipun material lahar tersusun atas abu gunung berapi dan fragmen batuan, tetapi banjir lahar mampu mengalir lebih deras dan lebih cepat jika dibandingkan dengan aliran air biasa (Daryono, 2011).

Kerawanan banjir adalah kondisi yang menggambarkan sulit atau tidaknya suatu daerah yang terkena banjir berdasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan faktor karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan) (Suherlan, 2001). Maka dari itu, adanya penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daerah rawan banjir lahar Gunung Semeru di Kabupaten Lumajang dengan menggunakan parameter peta kelerengan, daerah aliran sungai, tutupan lahan, dan curah hujan.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian (sumber: analisis data primer, 2022)

## METODE

### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Secara Geografis, Kabupaten Lumajang terletak pada koordinat  $112^{\circ}-53'-113^{\circ}-23'$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}-54'-8^{\circ}-23'$  Lintang Selatan.

### B. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan data dalam penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak, diantaranya :

#### a. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Laptop
2. Mouse

#### b. Perangkat Lunak (*Software*)

1. *ArcGIS 10.8*
2. *Microsoft Office 2019*

### C. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data *Digital Elevation Model* (DEM) Kabupaten Lumajang yang berasal dari DEMNAS.
2. Data curah hujan Kabupaten Lumajang tahun 2021 yang berasal dari *CHIRPS: Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations*. Periode Januari-Desember 2021.
3. Peta RBI Kabupaten Lumajang yang diperoleh dari *Ina Geospasial* tahun 2021.
4. Data batas administrasi kecamatan Kabupaten Lumajang tahun 2021.
5. Data Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bisa di dapatkan dari peta RBI tahun 2021.

Data yang sudah diperoleh diolah hingga menghasilkan peta kemiringan lereng, peta Daerah Aliran Sungai (DAS), peta tutupan lahan, dan peta curah hujan. Kemudian peta-peta tersebut dijadikan sebagai parameter dalam pembuatan peta kerawanan bencana banjir lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang.

**D. Pengolahan Data**

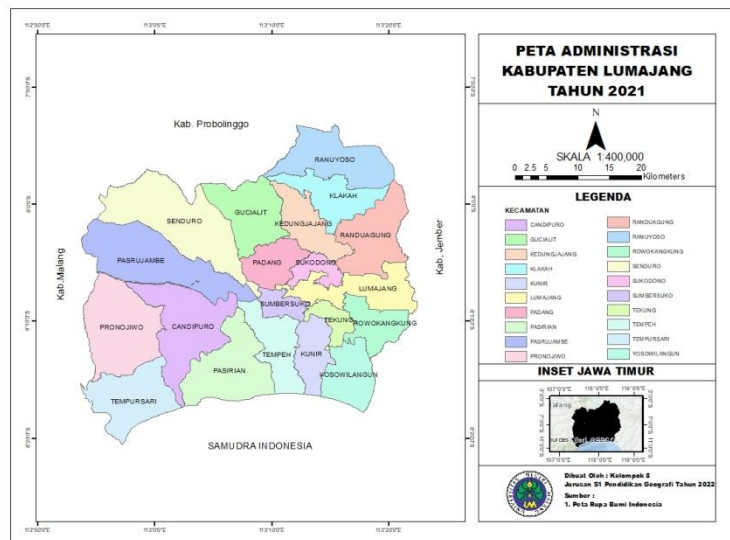
Metode yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode *overlay* dengan *scoring* antara parameter-parameter yang ada, yaitu parameter kemiringan lereng/kelerengan, Daerah Aliran Sungai (DAS), tutupan lahan, dan curah hujan. Dari semua parameter tersebut akan di *scoring* dengan nilai yang sesuai dengan pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan tahap *overlay* menggunakan software *ArcGIS* 10.8. Selanjutnya yaitu tahap analisa daerah kerawanan banjir lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang yang didasarkan pada nilai total skor dari masing-masing daerah. Daerah yang memiliki total skor paling tinggi merupakan daerah yang paling rawan untuk terjadinya banjir lahar.

**E. Analisis Data**

Metode analisis data pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Sudjana dan Ibrahim (2004:64) penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Arikunto (2013:12) menjelaskan bahwa pendekatan kuantitatif yaitu pendekatan dengan menggunakan kuantitatif karena menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Penelitian ini dilakukan melalui proses pembuatan peta Kerawanan Banjir Lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang sesuai dengan beberapa parameter yang digunakan. Selanjutnya yaitu tahap analisa daerah kerawanan banjir lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang yang didasarkan pada nilai total skor dari masing-masing daerah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Lumajang**

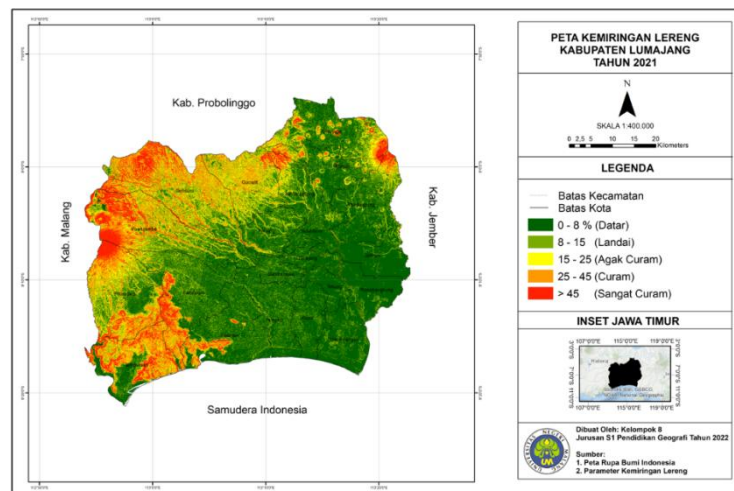


**Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Lumajang**

Lumajang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Lumajang memiliki luas 1790,90 km<sup>2</sup> atau 3,74% dari luas provinsi Jawa Timur. Luas tersebut terbagi dalam 21 kecamatan yang meliputi 198 desa dan 7 kelurahan. Secara geografis,

Kabupaten Lumajang terletak diantara 112°-53'-113°-23' Bujur Timur dan 7°-54'-8°-23' Lintang Selatan. Letak tersebut menyebabkan Lumajang memiliki iklim tipe C dengan hujan tahunan berkisar antara 1.500-2.500 ml. Ketinggian wilayah Kabupaten Lumajang bervariasi dari 0 hingga diatas 2000 mdpl. Daerah terluas adalah pada ketinggian 100-500 dan tersempit pada ketinggian >2000 mdpl. Dari kondisi tersebut wilayah ini memiliki temperatur suhu sebesar 24°C-23°C. Keadaan topografi Kabupaten Lumajang memiliki kemiringan 0-15% (65% luas wilayah). Dimana terbagi kedalam 4 daerah yaitu daerah gunung, pegunungan, dataran fluvial dan dataran alluvial. Dari gambaran tentang karakteristik lokasi dan wilayah Kabupaten Lumajang maka perlu mendapatkan perhatian dalam perencanaan pembangunan daerah mengenai potensi kerentanan wilayah rawan bencana yang mungkin terjadi di masa mendatang.

**B. Analisis Peta Kemiringan Lereng**



**Gambar 2. Peta Klasifikasi Kemiringan Lereng**

**Tabel 1. Skor Klasifikasi Kemiringan Lereng Kabupaten Lumajang**

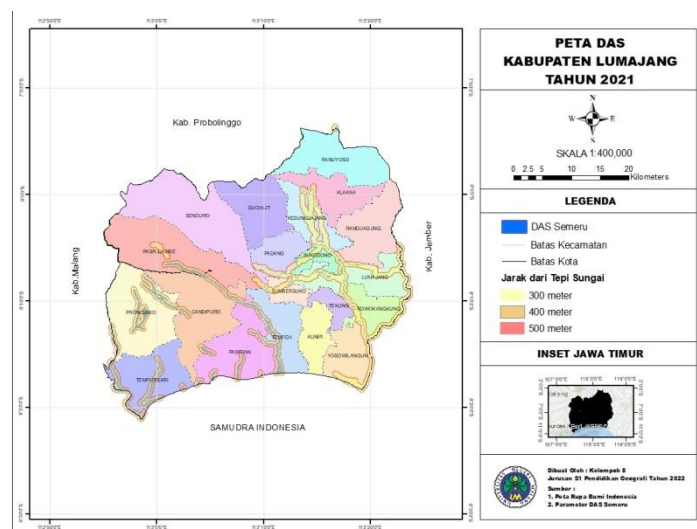
No	Kemiringan (%)	Deskripsi	Skor
1	0-8	Datar	5
2	8-15	Landai	4
3	15-25	Agak Curam	3
4	25-45	Curam	2
5	>45	Sangat Curam	1

Lereng merupakan permukaan bumi yang memiliki kemiringan seragam. Kelerengan merupakan perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) dengan jarak mendatarnya (jarak horizontal). Kelerengan ditunjukkan dengan besarnya sudut kemiringan dalam persen (%) atau derajat (°). Kemiringan lereng adalah kenampakan permukaan bumi yang memiliki perbedaan tinggi antara tempat satu dengan tempat yang lainnya. Parameter kemiringan lereng secara tidak langsung berpengaruh terhadap besar kecilnya suatu kejadian banjir. Pada dasarnya banjir terjadi pada daerah yang memiliki kemiringan lereng landai, karena aliran air akan sulit

mengalir pada wilayah yang landai. Pada daerah dengan kemiringan lereng yang terjal, aliran air akan semakin mudah mengalir dengan lancar dari tempat yang tinggi ke rendah. Daerah yang landai akan semakin rawan terjadi banjir lahar, karena aliran akan sulit mengalir yang nantinya malah akan meluber ke wilayah di sekitarnya. Untuk mengetahui persebaran lokasi rawan banjir lahar menggunakan metode skoring pada setiap nilai yang terdapat pada kelas kemiringan lereng. Pemberian skor didasarkan pada keadaan dataran pada lokasi penelitian. Klasifikasi dan skoring kemiringan lereng tersebut diklasifikasikan pada tabel 1.

Berdasarkan peta kemiringan lereng pada gambar 2 dapat diklasifikasikan bahwa semakin terjal lereng, warnanya akan menunjukkan semakin merah, sedangkan semakin landai lereng warnanya akan menunjukkan semakin hijau. Dari hasil analisis peta kemiringan lereng di atas menunjukkan bahwa daerah di Kabupaten Lumajang didominasi dengan kemiringan lereng yang landai di wilayah bagian Timur Kabupaten Lumajang dan kemiringan lereng yang semakin terjal pada wilayah bagian Barat Kabupaten Lumajang, terutama pada wilayah di sekitar Gunung Semeru serta terjal di sebagian utara Kabupaten Lumajang. Daerah yang terdampak banjir lahar tentunya terletak di wilayah yang dekat dengan pusat erupsi Gunung Semeru dan dialiri oleh aliran lahar, yaitu terletak pada lima kecamatan diantaranya Kecamatan Pasrujambe, Kecamatan Pronojiwo, Kecamatan Candipuro, Kecamatan Pasirian, dan Kecamatan Tempusari dengan persentase kemiringan 0-8% dan 25-45%. Parameter yang berada pada kemiringan lereng landai diantara lima kecamatan tersebut memiliki tingkat rawan banjir lahar lebih besar dibandingkan daerah yang berada pada kemiringan lereng yang tinggi.

### C. Analisis Peta Daerah Aliran Sungai



Gambar 3. Peta DAS Sungai Gunung Semeru Kabupaten Lumajang

Tabel 2. Klasifikasi Buffer Sungai

No	Jarak Dari Tepi Sungai (Meter)	Kelas	Skor
1	500	Rendah	1
2	400	Sedang	2
3	300	Tinggi	3

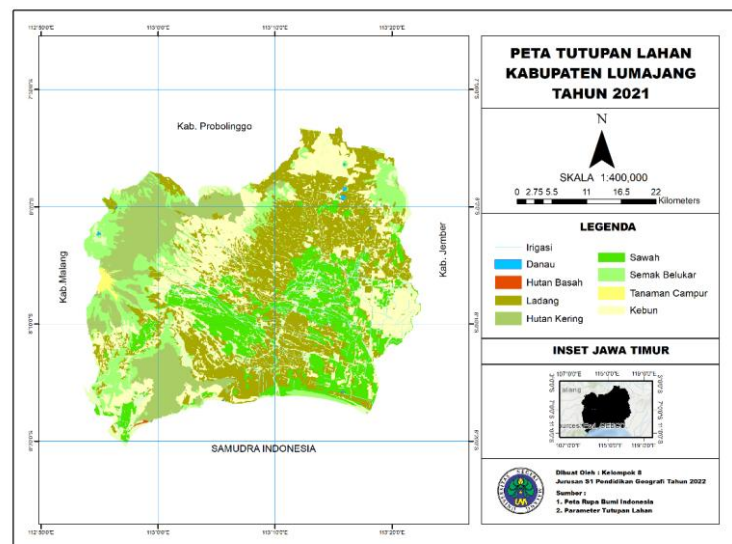
Menurut Undang-undang No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan sungai dan anak sungainya. DAS berfungsi

untuk menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Dalam sistem suatu DAS terjadi proses interaksi antara faktor biotik, non biotik, dan manusia. Apabila salah satu faktor tersebut mengalami perubahan, maka akan menyebabkan terganggunya sistem fungsi DAS yang tidak berjalan sebagaimana mestinya. Sebagai contoh pada pemetaan daerah risiko banjir lahar. DAS dan sungai memegang peranan yang sangat penting. Hal ini dikarenakan aliran banjir lahar akan mengalir mengikuti sungai. Jika volume air dan sedimen yang hanyut dalam sungai melebihi kapasitas, maka Daerah Aliran Sungai akan menjadi tempat yang paling rawan terkena risiko banjir lahar.

Dalam mengukur kerawanan suatu tempat terkena resiko banjir lahar dapat digunakan perhitungan menggunakan parameter jarak sungai. Semakin dekat dengan aliran sungai maka tingkat kerawanan akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan aliran lahar akan mengalir di wilayah sungai dan meluap ke tepi sungai. Sehingga daerah yang dekat dengan sungai akan semakin rawan terkena banjir aliran lahar. Pada parameter DAS, data yang digunakan berasal dari peta RBI Kabupaten Lumajang dengan skala 1:400.000. Peta tersebut dilakukan suatu pengklasifikasian objek DAS Gunung Semeru menggunakan metode buffer pada aplikasi Arcgis 10.8. Klasifikasi dibagi kedalam 3 kelas, dengan skoring beracuan pada penelitian sebelumnya yang bersumber dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

Dari Gambar 3 di atas, didefinisikan bahwa Daerah Aliran Sungai yang memiliki warna kuning dengan jarak 300 meter dari tepi sungai memiliki tingkat kerawanan paling tinggi diberi skor 3. Daerah yang memiliki warna orange dengan jarak 400 meter dari tepi sungai memiliki tingkat kerawanan sedang diberi skor 2. Daerah yang memiliki warna merah dengan jarak 500 meter dari tepi sungai memiliki tingkat kerawanan paling rendah sehingga diberikan skor 1.

#### D. Analisis Peta Tutupan Lahan



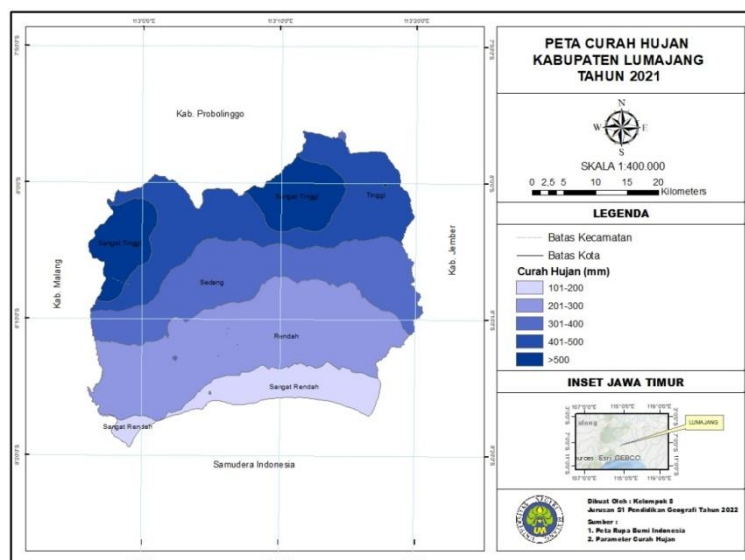
**Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Lumajang**

Tutupan lahan merupakan permukaan fisik suatu lahan dilihat dari vegetasi, benda alam, dan sensor budaya yang ada di permukaan bumi. Tutupan lahan mengacu pada objek alami dan buatan yang terdapat di permukaan bumi. Secara umum, kelas tutupan lahan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu daerah bervegetasi dan daerah tak bervegetasi. Daerah bervegetasi meliputi daerah pertanian seperti sawah, ladang, kebun, dan bukan pertanian meliputi hutan, semak, alang-alang, dan rawa. Sedangkan daerah tak bervegetasi meliputi lahan terbuka, pemukiman, jalan, danau, sungai, pelabuhan, bangunan dan lain sebagainya. Tutupan lahan

(Land Cover) ialah salah satu komponen penting dalam mendukung sistem kehidupan pada suatu kawasan. Semakin baik jenis tutupan lahan maka dapat diasumsikan bahwa kawasan tersebut memiliki nilai keanekaragaman hayati yang tinggi. Tutupan lahan di suatu wilayah dapat berubah akibat aktivitas manusia maupun secara alami. Sehingga hal tersebut dinilai sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan, keanekaragaman hayati dalam mendukung kehidupan pada suatu kawasan. Sebagai contoh tutupan lahan wilayah Gunung Semeru di Kabupaten Lumajang.

Parameter tutupan lahan Gunung Semeru diperoleh dari peta RBI Kabupaten Lumajang skala 1:400.000. Berdasarkan data di peta RBI dan berbagai sumber terpercaya tutupan lahan di klasifikasikan ke dalam 9 kelas. Pengklasifikasian melalui ragam jenis tutupan lahan berupa irigasi, danau, hutan basah, ladang, hutan kering, sawah, semak belukar, tanaman campur, dan kebun. Presentase terbesar yakni ada pada hutan kering yang berada di sekitar kaki Gunung Semeru Kabupaten Lumajang.

**E. Analisis Peta Curah Hujan**



**Gambar 5. Peta Curah Hujan Kabupaten Lumajang**

**Tabel 3. Skor Klasifikasi Curah Hujan**

No	Curah Hujan (mm)	Kelas	Skor
1	101-200	Sangat Rendah	1
2	201-300	Rendah	2
3	301-400	Sedang	3
4	401-500	Tinggi	4
5	>500	Sangat Tinggi	5

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh di tempat yang datar dengan anggapan tidak menguap, tidak meresap dan juga tidak mengalir. Curah hujan dalam ukuran 1 mm diartikan sebagai air hujan setinggi 1 mm yang tertampung pada suatu tempat

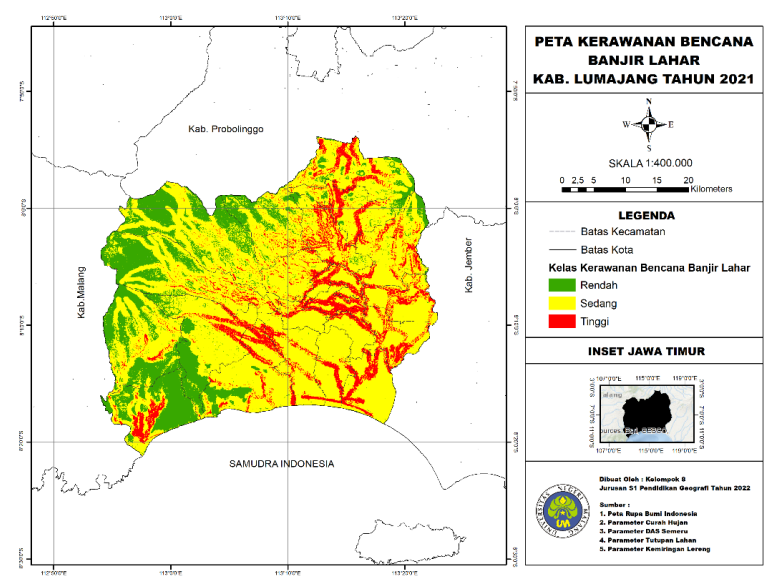


yang datar yang memiliki luas 1 m<sup>2</sup> dengan anggapan tidak ada yang menguap, mengalir dan juga meresap.

Indonesia merupakan kepulauan maritim yang terletak di wilayah tropik dan memiliki curah hujan tahunan yang tinggi, curah hujan akan semakin tinggi jika berada di daerah pegunungan. Di wilayah tropik curah hujan yang tinggi umumnya berasal dari proses konveksi dan pembentukan awan hujan panas. Pada umumnya curah hujan terjadi karena adanya gerakan massa udara lembab ke atas. Ketika kondisi atmosfer tidak stabil, maka akan terjadi gerakan ke atas. Kondisi yang tidak stabil akan terjadi ketika udara yang naik dengan kondisi lembab dan lapse rate udara lingkungannya berada antara lapse rate adiabatik kering dan lapse rate adiabatik jenuh. Dapat disimpulkan bahwa, kestabilan udara ditentukan oleh kondisi kelembaban. Hal ini yang menyebabkan jumlah hujan tahunan, frekuensi, durasi, intensitas dan distribusinya terkait ruang dan waktu sangat bervariasi.

Parameter curah hujan Kabupaten Lumajang berasal dari peta RBI Kabupaten Lumajang skala 1:400.000. Data curah hujan Kabupaten Lumajang tahun 2021 berasal dari *CHIRPS: Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations*. Periode Januari-Desember 2021. Berdasarkan peta di atas, curah hujan Kabupaten Lumajang diklasifikasikan dalam lima kelas. Curah hujan dengan ukuran 101-200 mm merupakan kategori sangat rendah dengan skor 1. Curah hujan dengan ukuran 201-300 mm merupakan kategori rendah dengan skor 2. Curah hujan dengan ukuran 301-400 mm merupakan kategori sedang dengan skor 3. Curah hujan dengan ukuran 401-500 mm merupakan kategori tinggi dengan skor 4. Curah hujan dengan ukuran >500 mm merupakan kategori sangat tinggi dengan skor 5.

## F. Analisis Peta Kerawanan Banjir Lahar Gunung Semeru



**Gambar 6. Peta Kerawanan Banjir Lahar Gunung Semeru**

Peta kerawanan banjir lahar Gunung Semeru, Kabupaten Lumajang diperoleh dari perhitungan skoring pada atribut peta yang telah dioverlay. Pada tahap ini dilakukan penjumlahan semua nilai skor dari keempat parameter yang digunakan yaitu parameter kemiringan, parameter Daerah Aliran Sungai (DAS), parameter tutupan lahan, dan parameter curah hujan. Dari hasil overlay daerah yang memiliki total skor tertinggi merupakan daerah yang sangat rawan terhadap bencana banjir lahar. Tingkat kerawanan banjir lahar pada penelitian ini terbagi menjadi tiga kelas tingkat kerawanan yaitu, kerawanan rendah, kerawanan sedang, dan kerawanan tinggi. Rentang kelas diperoleh dari total perhitungan skor masing-masing parameter.

Berdasarkan Gambar 6 peta kerawanan banjir lahar diperoleh hasil bahwa di Kabupaten Lumajang daerah yang memiliki tingkat kerawanan rendah terjadi di wilayah Kecamatan Pasrujambe dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Pasirian karena terletak pada kemiringan lereng yang curam. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat kerawanan sedang terjadi di wilayah Kecamatan Candipuro dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Tempusari. Daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi berada di wilayah Kecamatan Pasirian, sebagian besar Kecamatan Tempusari dan sebagian kecil Kecamatan Candipuro karena berada pada kemiringan lereng yang relatif lebih landai. serta pada daerah di sekitar sungai. Dari lima Kecamatan yang memiliki wilayah yang rawan terhadap ancaman banjir lahar Gunung Semeru maka perlu adanya upaya mitigasi dari berbagai pihak baik itu sebelum, saat, dan sesudah bencana sehingga risiko yang ditimbulkan dari bencana tersebut tidak terlalu besar dan merugikan masyarakat.

## SIMPULAN

Kabupaten Lumajang merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang memiliki gunung api aktif, yaitu Gunung Semeru. Salah satu bahaya yang masih sering terjadi oleh aktivitas Gunung Semeru adalah letusan yang menyebabkan terjadinya banjir lahar. Letusan tersebut menyebabkan beberapa wilayah di Kabupaten Lumajang rawan akan terjadinya banjir lahar. Bencana banjir lahar dipengaruhi oleh beberapa parameter yang mempengaruhi, diantaranya kemiringan lereng yang bervariasi mulai dari kemiringan landai hingga terjal, Daerah aliran Sungai (DAS), tutupan lahan yang beragam, dan curah hujan dengan intensitas yang beragam mulai dari intensitas sangat rendah hingga sangat tinggi. Setelah dilakukan analisis wilayah pada Kecamatan Pasrujambe dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Pasirian merupakan daerah yang memiliki kerawanan bencana banjir lahar dengan tingkat kerawanan rendah. Wilayah kecamatan Candipuro dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Tempusari dengan tingkat kerawanan sedang, dan wilayah Kecamatan Pasirian, sebagian besar Kecamatan Tempusari dan sebagian kecil Kecamatan Candipuro dengan tingkat kerawanan tinggi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anggiat P, Siswo H S, Anwar K, Dimas R P. (2022). *Analisis Kapasitas Masyarakat Terdampak Erupsi Gunung Semeru*. *PENDIPA Journal of Science Education* 6(2), 599-608.
- Alnizar Z, Dhea C P, Rika N, Diana H. (2021). *Peran Badan Penanggulangan Bencana Daerah Dalam Manajemen Bencana Erupsi Gunung Semeru Di Kabupaten Lumajang*, 2(5). <https://jurnalsyntaxadmiration.com/index.php/jurnal/article/view/224/362>
- Aprilia F. (n.d.). *Media Infromasi Pengembangan Ilmu dan Profesi Kegeografian. Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang*, 12(1), 103-114. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/viewFile/8019/5561>
- BNPB. (2012). *Jurnal Penanggulangan Bencana*, 3(1), 1-56. <https://www.bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/480.pdf>
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. kememterian/lembaga, universitas, donor, CSO tahun 2010.
- David K. (2016). Skripsi. *Perkembangan Ekonomi Kabupaten Lumajang Tahun 2008-2012*. <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/76290/SKRIPSI%20DAVID%20-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Darmawan k, Hani'ah, Andri S. (2017). *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Jurnal Geodesi Undip. 6(1), 31-40. <https://media.neliti.com/media/publications/84938-ID-analisis-tingkat-kerawanan-banjir-di-kab.pdf>
- Fahrul H, Iwan R. (2013). *Pemodelan Resiko Banjir Lahar Hujan Pada Alur Kali Putih Kabupaten Magelang*, 2(4), 895-904. <https://media.neliti.com/media/publications/214395-pemodelan-resiko-banjir-lahar-hujan-pada.pdf>
- Paidi. (2021). *Pengelolaan Manajemen Risiko Bencana Alam Di Indonesia*, 29(321). <https://media.neliti.com/media/publications/218658-none.pdf>
- Pemerintah Kabupaten Lumajang. (2008). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lumajang Tahun 2008*. <http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/images/docs/SLHDLumajang2008.pdf>.
- RPJMD Kabupaten Lumajang. (2019). *Gambaran Umum Kondisi Daerah Kabupaten Lumajang*.
- Wisnawa, I Ged. Y, I Gst N Y J, Dewa G D P. (2021). *Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Denpasar Barat*. ENMAP, 2(2), 18-28. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/ENMAP/article/view/39841>