

## Analisis Resiko Longsor berbasis Citra Landsat-8 menggunakan Interpolasi Spasial (Studi Kasus : Kabupaten Banjarnegara)

Novem Berlian Uly<sup>1</sup>, Murry Albert Agustin Lobo<sup>2</sup>, Mikhael Dio Eclesi<sup>3</sup>, Sri Yulianto Joko Prasetyo<sup>4</sup>

Program Studi Magister Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana.

Email: <sup>1</sup>972019012@student.uksw.edu, <sup>2</sup>972019015@student.uksw.edu, <sup>3</sup>972017013@student.uksw.edu, <sup>4</sup>sri.yulianto@uksw.edu

---

**Abstrak** — Sebagai Negara kepulauan, Indonesia sering menghadapi bencana yang diakibatkan oleh terjadinya perubahan iklim dan cuaca, atau sering disebut bencana hidrometeorologi. Kondisi dan keadaan alam yang memungkinkan terjadi bencana disebut sebagai potensi bencana. Cuaca ekstrim dengan curah hujan yang tinggi memungkinkan terjadinya longsor pada kondisi tanah labil serta kemiringan lereng yang curam. Resiko yang diakibatkan longsor dapat berupa resiko ekonomi maupun resiko sosial. Resiko yang ditimbulkan oleh bencana merupakan potensi kerugian pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu. Bentuk resiko bencana dapat berupa gangguan kegiatan masyarakat, hilangnya rasa aman, masyarakat mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, jiwa terancam, luka, sakit dan kematian. Kabupaten Banjarnegara sebagai salah satu daerah yang memiliki potensi resiko tanah longsor. Berdasarkan karakteristik tersebut maka perlu dilakukan analisis resiko tanah longsor untuk memberikan informasi resiko tanah longsor. Pada Penelitian ini dilakukan analisis resiko longsor berbasis Citra Landsat-8 menggunakan metode Interpolasi Spasial. Data curah hujan yang digunakan adalah Data Curah Hujan BMKG Kabupaten Banjarnegara Tahun 2015. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Terdapat 7 Kecamatan yang memiliki tingkat resiko tanah longsor yang sangat tinggi yaitu Susukan, Purworejo Klampok, Mandiraja, Purwonegoro, Bawang dan Wanadadi.

**Kata kunci:** Tanah longsor, Interpolasi Spasial, Banjarnegara, dan Citra Landsat-8.

---

### I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara yang sering menghadapi bencana yang diakibatkan oleh terjadinya perubahan iklim dan cuaca, atau sering disebut bencana hidrometeorologi. Kondisi dan keadaan alam yang memungkinkan terjadi bencana disebut sebagai potensi bencana. Cuaca ekstrim dengan curah hujan yang tinggi memungkinkan terjadinya longsor pada kondisi tanah labil serta kemiringan lereng yang curam. Resiko yang diakibatkan

longsor dapat berupa resiko ekonomi maupun resiko sosial. Resiko yang ditimbulkan oleh bencana merupakan potensi kerugian pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu. Bentuk resiko bencana dapat berupa gangguan kegiatan masyarakat, hilangnya rasa aman, masyarakat mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, jiwa terancam, luka, sakit dan kematian [1].

Penelitian ini berusaha menganalisis Pemetaan Resiko Tanah Longsor di Kabupaten Banjarnegara. Sebagai salah satu kabupaten di Indonesia, Banjarnegara sering

dilanda tanah longsor. Sejak Januari hingga September 2016 telah terjadi 12 kejadian tanah longsor yang mengakibatkan 7 orang meninggal, 7 orang luka serta 1.234 orang harus mengungsi [2].

Berdasarkan fakta diatas, diketahui Banjarnegara mempunyai wilayah rentan longsor. Oleh karena itu penting untuk mengetahui tingkat kerentanan longsor di Banjarnegara.

Berangkat dari permasalahan yang dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan resiko tanah longsor, sebagai upaya mitigasi bencana di Kabupaten Banjarnegara.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terkait Tanah longsor telah banyak dilakukan. Umumnya digunakan berbagai metode dan aplikasi seperti Analytical Hierarchy Process (AHP), Metode Fuzzy logic, Stability Index Mapping (SINMAP) dan lain sebagainya. Penelitian yang dilakukan oleh Fauzan dkk (2018) tentang Wilayah Potensi Bencana Tanah Longsor dengan Metode Sinmap di Daerah Aliran Ci Manuk Hulu, Kabupaten Garut, Jawa Barat[3]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wilayah potensi longsor pada Daerah Aliran Sungai Cimanuk Hulu di Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat dengan metode Stability Index Mapping (SINMAP). Variabel yang digunakan yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah dengan kelas potensi: (1) 57.8% dari kawasan Daerah Aliran Ci Manuk Hulu berada pada kelas stabil; (2) 21.8% berada pada kelas potensi rendah; (3) 2% berada pada kelas potensi sedang; dan (4) 18.3% berada pada kelas potensi tinggi.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Effendi dkk (2016) terkait Pembuatan Peta Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Menggunakan Metode Fuzzy logic (Studi Kasus: Kabupaten Probolinggo) membahas mengenai pembuatan peta daerah rawan longsor dengan menggunakan parameter penyebab longsor seperti, jenis tanah, ketinggian, tutupan lahan, curah hujan dan kemiringan lereng[4]. Pengolahan parameter dianalisa berdasarkan metode fuzzy logic dan dihasilkan keluaran berupa peta tingkat kerawanan tanah longsor yaitu tidak rawan, rendah, sedang dan tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Faizana dkk (2015) dengan judul “Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang”. Penelitian ini menyusun peta resiko bencana tanah longsor di Kota Semarang. Tahapan yang dilakukan dalam membuat peta resiko pada penelitian adalah membuat pemodelan peta ancaman, kapasitas serta resiko. Melalui penelitian ini diketahui bahwa terdapat resiko bencana tanah longsor rendah seluas 126,003 hektar yang tersebar di 8 kelurahan, resiko bencana tanah longsor sedang seluas 323,141 hektar

yang tersebar di 10 kelurahan serta resiko bencana tanah longsor tinggi seluas 475,127 hektar yang tersebar di 15 kelurahan[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dkk () dengan judul “Satellite imagery and machine learning for aridity disaster classification using vegetation indices” Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi indeks risiko kekeringan yang akurat dengan menggunakan data indeks vegetasi spektral yang diperoleh dari satelit LANDSAT 8 OLI. Klasifikasi area risiko kekeringan dilakukan menggunakan k-nn dengan metode Autokorelasi Spasial. Indeks vegetasi spektral yang digunakan dalam penelitian ini adalah NDVI, SAVI, VHI, TCI dan VCI. Hasil penelitian menunjukkan korelasi positif dan tren antara indeks vegetasi spektral yang dipengaruhi oleh dinamika musiman dan karakteristik High R.A. dan RA Tengah. daerah berisiko kekeringan. Koefisien korelasi tertinggi adalah SAVI dengan R.A. sebesar 0,967 dan RA Tengah. sebesar 0,951. Hasil perbandingan uji akurasi Kappa menunjukkan bahwa SVM dan k-nn memiliki akurasi yang sama dari 88,30. Hasil prediksi spasial menggunakan metode IDW menunjukkan bahwa data indeks vegetasi spektral yang awalnya sebagai outlier, menggunakan metode k-nn, data indeks vegetasi spektral dapat diidentifikasi sebagai data dalam klasifikasi kekeringan. Uji konektivitas spasial di antara kecamatan yang

mengalami kekeringan dilakukan dengan menggunakan Analisis I Moran. [6]

#### A. Curah Hujan

Parameter Curah Hujan Kabupaten Banjarnegara :

No	Curah Hujan	Kategori
1	0 – 50 mm	Rendah
2	51 – 150 mm	Sedang
3	151 – 300 mm	Tinggi
4	> 300 mm	Sangat Tinggi

Sumber : Analisis Curah Hujan Dasarian III Februari 2020 [8]

#### B. Kemiringan Lereng

Parameter Kemiringan Lereng :

No	Pengkelasan	Nilai Kelas	Skor	Keterangan
1	15 – 30 %	1	0,250	Landai
2	30 – 50 %	2	0,500	Agak Curam
3	50 – 70 %	3	0,750	Curam
4	> 70 %	4	1,000	Sangat Curam

Sumber : Resiko Bencana Indonesia [9]

Hubungan penelitian ini dengan tiga penelitian sebelumnya adalah proses pengambilan data pada penelitian ini berbasis citra lansat-8 dan metode pemetaan dilakukan menggunakan metode Interpolasi Spasial. Variabel yang digunakan yaitu curah hujan, dan kemiringan lereng.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa

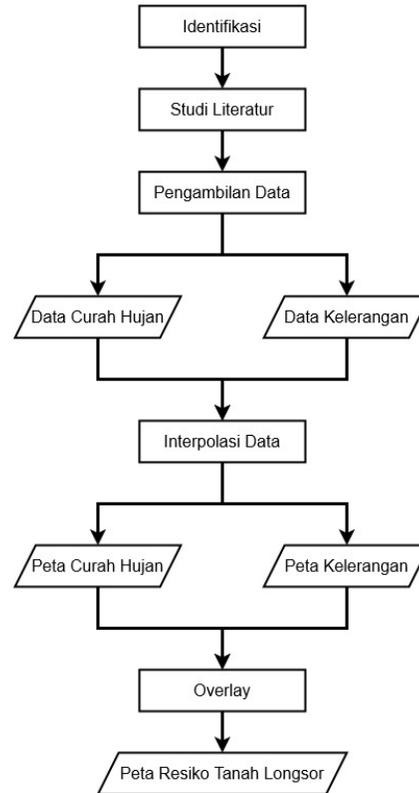
Tengah, Indonesia. Kabupaten Banjarnegara mempunyai luas wilayah 1.064,52 km persegi, terbagi menjadi 20 Kecamatan, 12 Kelurahan dan 266 Desa. Kabupaten Banjarnegara terletak diantara 712' sampai 731' Lintang Selatan dan 231' sampai 308' Bujur Timur[7]. Pada Penelitian ini difokuskan pada menganalisis resiko longsor di Kabupaten Banjarnegara

### B. Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan Citra Landsat-8 Digital Elevation SRTM 1 Arc-Second Global resolusi 1-ARC 3 September 2014 yang didapatkan melalui The US Geological Survey (USGS). Sedangkan data curah hujan diperoleh dari <https://banjarnegarakab.bps.go.id/>, data yang diambil yaitu Tahun 2015.

### C. Prosedur Penelitian

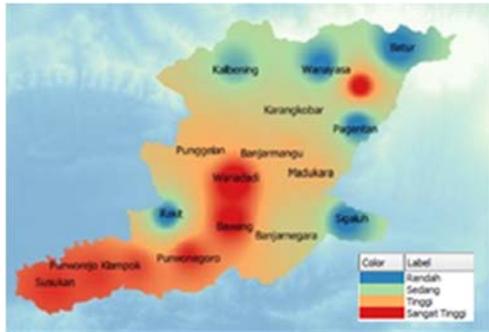
Penelitian dimulai dengan identifikasi masalah yang dihadapi, setelah itu dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan topik yang diambil. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data berupa curah hujan dan kemiringan lereng. Setiap data yang dihasilkan dilakukan interpolasi spasial untuk menghasilkan peta masing – masing variable. Peta masing-masing variable tersebut digabungkan menggunakan teknik overlay kemudian dianalisis untuk membuat analisa peta resiko.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data curah hujan dan kelerengan yang diperoleh maka dilakukan pemetaan terhadap *shapefile* Peta Kabupaten Banjarnegara menggunakan metode interpolasi spasial. Dari hasil pemetaan tersebut dihasilkan peta sebagai berikut:



Gambar 2. Peta Curah Hujan

Berdasarkan pemetaan curah hujan diketahui bahwa wilayah dengan curah hujan yang sangat tinggi terdapat di kecamatan Susukan, Purworejo Klampok, Mandiraja, Purwonegoro, Bawang, Wanadadi dan Pejawaran. Wilayah dengan curah hujan tinggi berada di kecamatan Punggelan, Banjarmangu, Madukara, dan Banjarnegara. Sedangkan Wilayah dengan curah hujan rendah berada di kecamatan Rakit, Sigaluh, Pagentan, Kalibening, Wanayasa dan Batur. Berikut tabel Curah hujan :

No	Curah Hujan	Kategori	Kecamatan
1	0 – 50 mm	Rendah	Rakit, Sigaluh, Pagentan, Kalibening, Wanayasa dan Batur
2	51 – 150 mm	Sedang	-
3	151 – 300 mm	Tinggi	Punggelan, Banjarmangu, Madukara, Banjarnegara

4	> 300 mm	Sangat Tinggi	Susukan, Purworejo Klampok, Mandiraja, Purwonegoro, Bawang, Wanadadi dan Pejawaran
---	----------	---------------	--

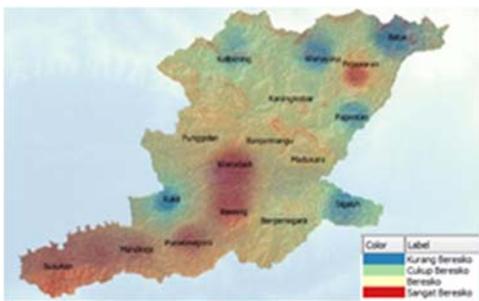


Gambar 3. Peta Kelerengan

Selanjutnya melalui pemetaan yang dilakukan kelerengan diperoleh terdapat beberapa Kecamatan dengan tingkat kelerengan yang sangat curam seperti di Kalibening, Karangkoobar, Punggelan, Banjarmangu, Wanayasa, Batur, Banjarmangu, Madukara serta sebagian Susukan. Wilayah dengan tingkat kelerengan yang curam terdapat di Sigaluh, Purwonegoro, dan Bawang. Wilayah dengan tingkat kelerengan yang agak curam terdapat di Punggelan, dan Pagentan. Sedangkan Wilayah dengan tingkat kelerengan yang landai terdapat di Wanadadi, Rakit, Mandiraja dan Purworejo Klampok. Berikut tabel Peta Kelerengan :

No	Peng-kelasan	Skor	Ket.	Kec.
1	15 – 30 %	0,25	Landai	Rakit, Mandiraja dan Purworejo Klampok
2	30 – 50 %	0,50	Agak Curam	Wanadadi, Punggelan, dan Pagetan
3	50 – 70 %	0,75	Curam	Sigaluh, Purwonegoro, dan Bawang
4	> 70 %	1,00	Sangat Curam	Kalibening, Karangobar, Punggelan, Banjarmangu, Wanayasa, Batur, Banjarmangu, Madukara serta sebagian Susukan

Dari hasil kedua pemetaan tersebut dilakukan overlay keduanya sehingga menghasilkan peta resiko tanah longsor sebagai berikut :



Gambar 3. Peta Resiko Tanah longsor

Berdasarkan hasil diatas diketahui bahwa terdapat 7 Kecamatan yang sangat beresiko terjadi tanah longsor. Kedua

Kecamatan tersebut adalah Kecamatan Susukan, Purworejo Klampok, Mandiraja, Purwonegoro, Bawang dan Wanadadi. Hal ini dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi dan kelerengan yang relatif curam. Untuk wilayah Kecamatan lainnya relative Cukup beresiko dibandingkan kedua Kecamatan sebelumnya. Sedangkan di Kecamatan Rakit, Sigaluh, Pagetan, Batur, Wanayasa, dan Kalibening realtif kurang beresiko.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

Terdapat 7 Kecamatan yang memiliki tingkat resiko tanah longsor yang sangat tinggi yaitu Susukan, Purworejo Klampok, Mandiraja, Purwonegoro, Bawang dan Wanadadi.

Terdapat 6 Kecamatan yang memiliki tingkat tanah longsor yang kurang beresiko yaitu kecamatan Rakit, Sigaluh, Pagetan, Batur, Wanayasa, dan Kalibening.

Perlunya dilakukan upaya dilakukan upaya mitigasi bencana tanah longsor sebagai bentuk preventif di kecamatan Banjarnegara dan Mandukara.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana Alam (PERKA BNPB) No. 2 Tahun 2012
- [2] BNPB. (2016). Data Bencana. Retrieved

- 
- January 1, 2016, from [bnpb.go.id /data-bencana/lihat-data](http://bnpb.go.id/data-bencana/lihat-data)
- [3] Muhammad Edgar Fauzan, Astrid Damayanti, dan Ratna Saraswati, 2018, "Wilayah Potensi Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Sinmap di Daerah Aliran Ci Manuk Hulu, Kabupaten Garut, Jawa Barat", Prosiding Seminar Nasional Geotik 2018
- [4] Arief Yusuf Effendi, dan Teguh Hariyanto, 2016, "Pembuatan Peta Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Menggunakan Metode Fuzzy logic (Studi Kasus: Kabupaten Probolinggo)", JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 2
- [5] Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, Bambang Darmo Yuwono, 2015, "Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang", Jurnal Geodesi Undip
- [6] Sri Yulianto Joko Prasetyo, Kristoko Dwi Hartomo, Mila Christmawati Paseleng, Dian Widiyanto Chandra, Edi Winarko, 2020, "Satellite imagery and machine learning for aridity disaster classification using vegetation indices", Bulletin of Electrical Engineering and Informatics Vol. 9, No. 3, June 2020, pp. 1149~1158
- [7] <https://banjarnegarakab.go.id/website/pemerintahan/letak-geografis/> diakses Minggu, 29 Maret 2020 Pukul 15:40 WIB
- [8] <http://www.iklimjateng.info/index.php/informasi-iklim/informasi-iklim-44/informasi-iklim-7> diakses Senin, 30 Maret 2020 Pukul 11:04 WIB
- [9] Resiko Bencana Indonesia, 2016., Badan Penanggulangan Bencana Alam