

Analisis Daerah Rawan Longsor Di Kabupaten Brebes Memanfaatkan Citra Landsat 8 Dengan Metode *Inverse Distance Weighted (IDW)*

Maya Sari¹, Christian Cahyaningtyas², Sri Yulianto Joko Prasetyo³

^{1,2,3}Magister Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

¹maya.ukrimm@gmail.com, ²christiancahyaningtyas@gmail.com, ³sri.yulianto@uksw.edu

Abstract— Brebes is a regency in Central Java Province. Most of the area is in the form of lowlands flanked by the Pemali River and the Serayu River. Therefore, Brebes Regency is one of the areas prone to landslides and other disasters. Therefore, a research will be conducted to analyze landslide-prone areas in Brebes Regency with Landsat 8 imagery combined with the Inverse Distance Weighted (IDW) method so that it can be seen which areas have the potential for landslides. The parameters used to perform the analysis were soil type, rainfall, and slope. The three parameters will be overlaid so that a map of landslide prone areas is obtained. The results of this study are expected to be used by the local government to make preventive measures so as to reduce losses to the local community.

Intisari— Brebes adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Sebagian besar wilayahnya berupa dataran rendah yang diapit sungai pemali dan sungai serayu. Maka dari itu, Kabupaten Brebes merupakan salah satu daerah yang rawan terjadi tanah longsor maupun bencana lainnya. Maka dari itu akan dilakukan penelitian untuk menganalisis daerah rawan longsor di Kabupaten Brebes dengan citra landsat 8 yang dipadukan dengan metode Inverse Distance Weighted (IDW) sehingga dapat diketahui daerah mana saja yang berpotensi longsor. Parameter yang digunakan untuk melakukan analisis adalah jenis tanah, curah hujan, dan kemiringan lereng. Ketiga parameter tersebut akan dilakukan overlay sehingga mendapatkan peta daerah rawan tanah longsor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pemerintah setempat untuk melakukan upaya preventif sehingga dapat mengurangi kerugian dari masyarakat setempat.

Kata Kunci— Tanah Longsor, Citra Landsat 8, Inverse Distance Weighted (IDW), Kabupaten Brebes.

I. PENDAHULUAN

Brebes adalah salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Jawa Tengah. Sebagian besar wilayahnya adalah dataran rendah yang diapit dua sungai yaitu sungai Pemali dan sungai Serayu. Bagian barat daya merupakan dataran tinggi, dengan puncaknya berupa Gunung Pojok Tiga dan Gunung Kumbang. Sementara itu pada bagian tenggara terdapat pegunungan yang merupakan bagian dari Gunung Slamet. Dengan iklim tropis, curah hujan rata-rata 18,94 mm perbulan, Kabupaten Brebes merupakan daerah rawan bencana salah satunya yaitu tanah longsor. Selain tanah longsor, banjir merupakan yang paling sering terjadi dan menjadi fokus kewaspadaan, terutama saat musim penghujan telah tiba. Daerah rawan longsor terdapat di wilayah Brebes Selatan, meliputi Kecamatan Bumiayu, Ketanggungan, Bantarkawung, Larangan, Banjarharjo, Salem, Tonjong,

Sirampog, dan Paguyangan. Sedangkan, daerah rawan banjir terdapat di wilayah Brebes utara, antara lain Kecamatan Brebes, Wanasari, Tanjung, Losari, Bulakamba, Jatibarang, serta sebagian wilayah Brebes Selatan. [1].

Atas dasar yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kewaspadaan dan penanggulangan bencana bagi masyarakat sekitar akan terjadinya tanah longsor. Dalam penelitian ini dibuat pemetaan daerah yang beresiko tinggi, sedang, rendah dan tidak beresiko terjadinya longsor. Dalam pemetaannya penelitian ini memanfaatkan hasil citra landsat 8.

Pada penelitian ini, analisis daerah rawan longsor menggunakan metode *Inverse Distance Weighted (IDW)*. *Inverse Distance Weighted* adalah salah satu metode penaksiran dengan menggunakan blok model yang sederhana dengan mempertimbangkan titik yang terdekat atau disekitarnya. Metode interpolasi yang mengasumsikan bahwa semakin dekat jarak titik terhadap titik yang tidak diketahui nilainya, maka semakin besar pengaruhnya. IDW menggunakan nilai yang terukur pada titik-titik di sekitar lokasi tersebut, untuk memperkirakan nilai variabel pada lokasi yang dimaksud asumsi dalam metode IDW adalah titik yang lokasinya lebih dekat dari lokasi yang diperkirakan akan lebih berpengaruh daripada titik yang lebih jauh jaraknya. [2]. Oleh karena itu, titik yang jaraknya lebih dekat diberi bobot yang lebih besar Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat dari pada yang jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear antara jarak dan data sampel. [3].

Dari pernyataan diatas maka dilakukan sebuah penelitian dengan judul “Analisis Daerah Rawan Longsor Di Kabupaten Brebes Memanfaatkan Citra Landsat 8 Dengan Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted”. Parameter yang akan digunakan dalam proses penelitian ini adalah jenis tanah, curah hujan dan kemiringan lereng.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu tentang bencana longsor yang dilakukan oleh Novem Berlian Uly, dkk pada tahun 2020 yang berjudul “Analisis Resiko Longsor Berbasis Citra Landsat 8 Menggunakan Interpolasi Spasial”. Pada penelitian ini menggunakan parameter curah hujan dan kemiringan lereng. Dari hasil penelitian peneliti menunjukkan bahwa terdapat tujuh kecamatan yang beresiko tinggi terjadinya longsor yaitu Susukan, Purworejo

Klampok, Mandiraja, Purwonegoro Bawang dan Wanandadi. Serta ada enam kecamatan yang mempunyai resiko kurang yaitu kecamatan Rakit, Sigaluh, Pagetan, Batur, Wanayasa dan Kalibening. [4].

Penelitian terdahulu yang berikutnya pernah dilakukan oleh Arief Yusuf Effendi dan Teguh Hariyanto pada tahun 2016, penelitian ini dilakukan dengan pembuatan peta pemetaan daerah rawan longsor di kabupaten Probolinggo. Parameter yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu cuaca hujan, jenis tanah, ketinggian, kemiringan lereng, dan tutupan lahan. Parameter tersebut nantinya akan diolah dan dianalisa menggunakan metode *fuzzy logic*. Dalam proses analisa dengan cara menggunakan fitur *spatial analysis tools* berupa *overlay fuzzy* yang terdapat pada software Arcgis. Selanjutnya akan didapatkan hasil berupa peta tingkat kerawanan tanah longsor diantaranya kelas kerawanan tidak rawan, rendah, sedang dan kelas kerawanan tinggi. [5].

A. Jenis Tanah

Parameter jenis tanah terdapat 4 kategori yaitu :

No.	Jenis Tanah	Tingkat Erosi	Skor
1	Alluvial, Glei	Tidak Peka	1
2	Latosol	Sedikit Peka	2
3	Andosol, Grumosol, Podsol	Peka	3
4	Regosol, Litosol, Organosol	Sangat Peka	4

Sumber : Klasifikasi kepekaan jenis tanah terhadap tingkat erosi. [6].

Macam-macam Tanah :

No	Macam-macam Tanah	Batas-batas Ukuran
1	Berangkal (borelder)	>8 inci (20cm)
2	Kerakal (cobblestone)	(8-20)cm
3	Batu Kerikil (gravel)	(2mm-8cm)
4	Pasir Kasar (coarse sand)	(0,6-2)mm
5	Pasir Sedang (medium sand)	(0,2-0,6)mm
6	Pasir Halus (fine sand)	(0,06-0,2)mm
7	Lanau (silt)	(0,002-0,06)mm
8	Lempung (clay)	<0,002mm

Sumber : Ir. Sri Hetty S, M.Eng Balai BHGK, Pusair Bandung, Agustus 2019. [7].

B. Curah Hujan

Parameter curah hujan di kabupaten Brebes Jawa Tengah dibagi menjadi 4 kategori yaitu :

No.	Curah Hujan	Kategori
1	0-50mm	Rendah
2	50-150mm	Menengah
3	150-300mm	Tinggi
4	>300mm	Sangat Tinggi

Sumber : Peta prakiraan cuaca hujan. [4].

C. Kemiringan Lereng

Parameter Kemiringan Lereng di Kabupaten Brebes dibagi menjadi 3 kelas yaitu :

No.	Pengkelasan	Skor	Keterangan
1	2 - 15 %	0,20	Datar
2	15 - 40 %	0,40	Sedang
3	>40 %	0,60	Curam

Sumber : Brebes Online. [8].

D. Klasifikasi Rawan Tanah Longsor

No	Skor	Keterangan
1	0-0.875	Sangat Rendah
2	0.875-1.75	Rendah
3	1.75-2.625	Sedang
4	2.625-3.5	Tinggi

Sumber : Klasifikasi Rawan Longsor. [9].

E. Inverse Distance Weighted (IDW)

Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) adalah metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik yang ada disekitarnya. IDW mengasumsikan bahwa setiap titik ukuran mempunyai pengaruh lokal yang berkurang dengan jarak. Titik yang lebih dekat dengan lokasi akan diberikan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan yang terletak lebih jauh dari titik. [10].

Metode IDW menggunakan data titik centroid yang merupakan titik sampel estimasi pada tiap kecamatan yang berisi nilai pembobotan. Satu titik tersebut mewakili satu pembobotan untuk setiap kecamatan. Rumus umum interpolasi IDW ditunjukkan pada persamaan dibawah ini: [11].

$$u(X) = \frac{\sum_{i=0}^N \frac{w_i(X)u_i}{\sum_{j=0}^N w_j(X)}}{1}$$

$$w_i(X) = \frac{1}{d(X,X_i)^p}$$

Keterangan :

u_i : $u(x_i)$, untuk $i = 0, 1, \dots, N$.

X : Titik yang ingin diinterpolasi.

X_i : Titik yang diketahui.

d : Jarak titik x terhadap x_i .

N : Jumlah titik.

p : Daya, bilangan rill, positif.

Rumus fungsi pembobotan yang paling sederhana adalah inverse power yang ditunjukkan pada persamaan :

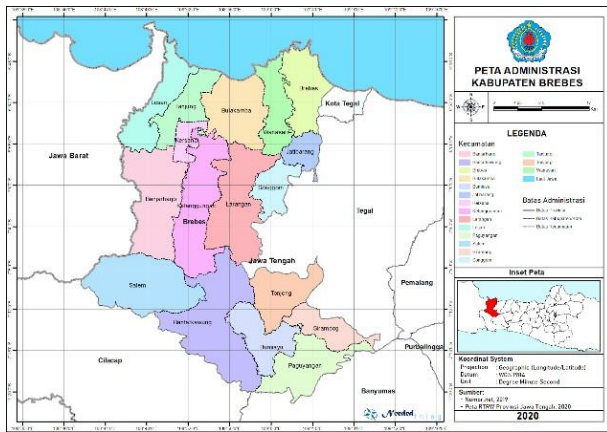
Dengan $p > 0$. Nilai p ditentukan oleh pengguna. Pilihan yang paling umum adalah $p = 2$. Untuk $p = 1$, fungsi interpolasi adalah "seperti kerucut" di sekitar titik data, di mana tidak terdiferensialkan. [12].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Data Penelitian

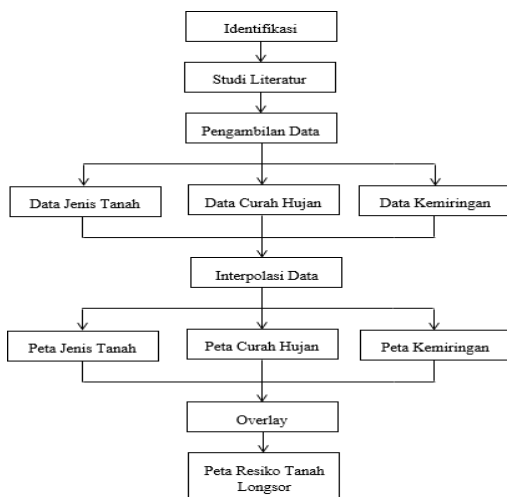
Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Kabupaten Brebes merupakan salah satu dari 35 daerah otonom di Propinsi Jawa Tengah. Kabupaten Brebes terletak antara $6^{\circ}44'$ – $7^{\circ}21'$ Lintang Selatan dan antara $108^{\circ}41'$ – $109^{\circ}11'$ Bujur Timur.

Data penelitian ini diambil di wilayah Kabupaten Brebes karena tingkat bencana tanah longsor termasuk dalam zona daerah rawan longsor. Dalam pemetaannya untuk mengetahui daerah rawan longsor menggunakan software Qgis 3.16. Data atau peta yang diambil melalui USGS.



Sumber : Baperlitbangda Kab Brebes
Gambar. 1 Peta Administratif Kabupaten Brebes

B. Prosedur Penelitian



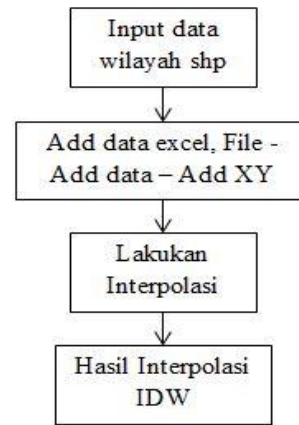
Gambar. 2 Alur Penelitian

$$w(d) = \frac{1}{d^p}$$

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah. Selanjutnya mencari studi literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang berkaitan. Tahap berikutnya dengan mengumpulkan data. Data yang dibutuhkan adalah data jenis tanah, curah hujan dan kemiringan lereng. Masing-masing data yang di peroleh diinterpolasi menjadi peta disetiap masing-masing parameteranya. Peta yang dihasilkan dari masing-masing parameter tersebut di overlay kemudian dianalisa agar dapat dianalisa menjadi peta resiko tanah longsor.

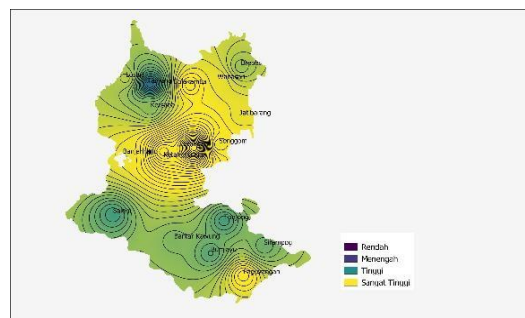
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil tahapan yang menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* :



Gambar. 3 Tahapan Metode IDW

Berdasarkan data curah hujan, kemiringan lereng dan jenis tanah yang didapat maka perlu dilakukan pemetaan terhadap shapefile Peta Kabupaten Brebes menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)*. Berikut ini disajikan peta curah hujan di Kabupaten Brebes:



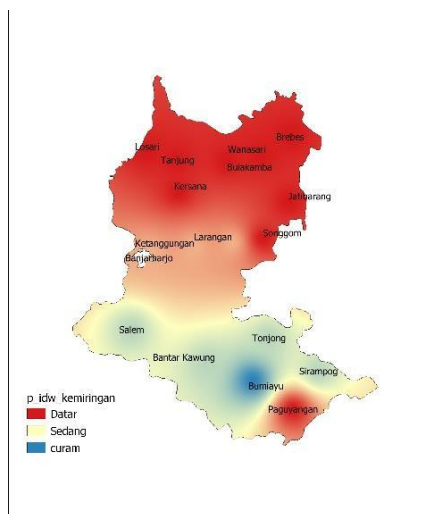
Gambar. 4 Peta Curah Hujan

Berdasarkan Peta Curah Hujan di atas, dapat dilihat curah hujan yang sangat tinggi terdapat pada kecamatan

Banjarharjo, Ketanggungan, Larangan, Paguyangan dan Bulakamba. Kecamatan yang curah hujannya tinggi ada pada kecamatan Losari, Tanjung, Wanasari. Kecamatan yang curah hujannya menengah ada pada Kecamatan Salem, Kersana, Sirampog, Songgom, Bumiayu, Jatibarang, dan Bantarkawung. Kecamatan yang curah hujannya rendah ada pada Kecamatan Brebes dan Tonjong.

TABEL 1
CURAH HUJAN

No	Curah Hujan	Kecamatan	Kategori
1	0-50mm	Brebes dan Tonjong.	Rendah
2	50-150mm	Salem, Kersana, Sirampog, Songgom, Bumiayu, Jatibarang, dan Bantarkawung.	Menengah
3	150-300mm	Losari, Tanjung, Wanasari.	Tinggi
4	>300mm	Banjarharjo, Ketanggungan, Larangan, Paguyangan dan Bulakamba.	Sangat Tinggi



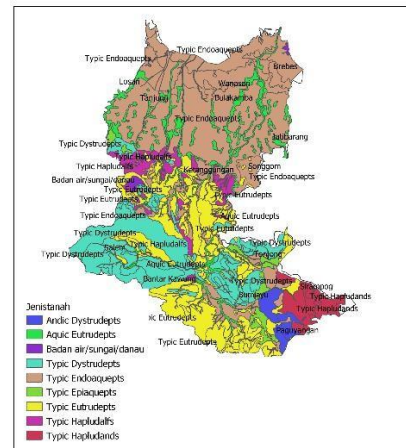
Gambar. 5 Peta Kemiringan Lereng

Tahap selanjutnya adalah pemetaan pada Kemiringan Lereng tingkat kelerengan curam ada pada kecamatan Bumiayu, Sirampog, Salem dan Tonjong. Kecamatan dengan tingkat kemiringan lereng sedang terdapat di Bantarkawung, Ketanggungan, Banjarharjo, Larangan. Kecamatan dengan tingkat kemiringan lereng datar ada pada kecamatan Losari, Paguyangan, Tanjung, Kersana, Wanasari, Bulakamba, Brebes, Jatibarang, dan Songgom.

TABEL 2
PETA KELERENGAN

No	Pengkelasan	Skor	Keterangan	Kecamatan
1	2 - 15 %	0,20	Datar	Losari, Paguyangan, Tanjung, Kersana,

				Wanasari, Bulakamba, Brebes, Jatibarang, dan Songgom.
2	15 - 40 %	0,40	Sedang	Bantarkawung, Ketanggungan, Banjarharjo, Larangan.
3	>40 %	0,60	Curam	Bumiayu, Sirampog, Salem, Tonjong



Gambar. 6 Peta Jenis Tanah

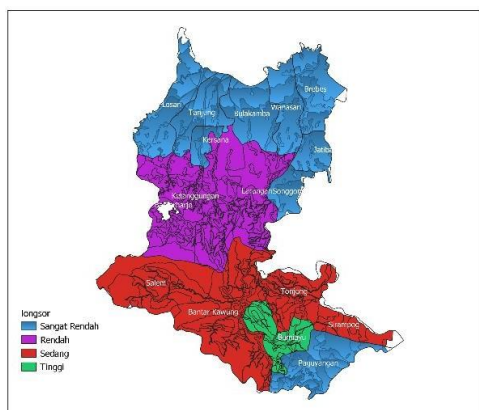
Selanjutnya melalui pemetaan yang dilakukan Jenis Tanah diperoleh beberapa jenis tanah Sebagian besar jenis tanah pada Kabupaten Brebes adalah Alluvial Kelabu.

TABEL 3
JENIS TANAH

No.	Jenis Tanah	Tingkat Erosi	Skor	Kecamatan
1	Alluvial, Glei	Tidak Peka	1	Salem, Bantarkawung, Larangan, Ketanggungan, Banjarharjo, Losari, Tanjung, Kersana, Bulakamba, Wanasari, Jatibarang, Songgom, Brebes, Tonjong.
2	Latosol	Sedikit Peka	2	Salem, Bantarkawung, Bumiayu, Tonjong, Sirampog, Brebes.

3	Andosol, Grumosol	Peka	3	Salem, Larangan, Paguyangan, Sirampog, Banjarharjo, Losari, Ketanggungan
4	Regosol, Litosol	Sangat Peka	4	Salem, Bumiayu, Songgom, Paguyangan Tonjong,

Pada tahap selanjutnya dari hasil tiga pemetaan diatas selanjutnya dilakukan overlay ketinganya sehingga mendapatkan hasil peta resiko tanah longsor seperti gambar dibawah ini :



Gambar. 6 Peta Rawan Tanah Longsor

Berdasarkan hasil pemetaan overlay di atas dapat dilihat ada satu Kecamatan yang mempunyai resiko tinggi terjadinya tanah longsor yaitu Kecamatan Bumiayu. Hal ini akibat dari curah hujan jenis tanah Alluvial yang tinggi dan kemiringan lereng yang relatif tinggi. Untuk kecamatan yang beresiko sedang di Kecamatan Salem, Bantarkawung, Tonjong dan Sirampog. Dan untuk wilayah Kecamatan lainnya relatif beresiko rendah di Kecamatan Ketanggungan, Banjarharjo, dan Larangan. Sedangkan di Kecamatan Losari, Tanjung, Bulakamba, Wanasari, Brebes, Jatibarang, Songgom dan Paguyangan relatif sangat rendah beresiko tanah longsor.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dipaparkan pada pembahasan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Ada satu kecamatan yang mempunyai resiko tinggi terjadinya tanah longsor yaitu Kecamatan Bumiayu. Untuk wilayah yang beresiko sedang rawan tanah longsor berada di Kecamatan Salem, Bantarkawung, Tonjong dan Sirampog. Untuk wilayah Kecamatan lainnya relatif beresiko rendah di Kecamatan Ketanggungan, Banjarharjo, dan Larangan. Sedangkan di Kecamatan Losari, Tanjung, Bulakamba, Wanasari, Brebes, Jatibarang, Songgom dan Paguyangan relatif sangat rendah beresiko. Dan ada delapan Kecamatan yang mempunyai tingkat rawan terjadi tanah longsor yang sangat rendah yaitu Kecamatan Losari, Tanjung, Bulakamba, Wanasari, Brebes, Jatibarang, Songgom dan Paguyangan relatif sangat rendah beresiko rawan tanah longsor. Maka dari itu perlu dilakukan upaya preventif dari pihak pemerintah daerah Kabupaten Brebes pada umumnya dan pemerintah daerah kecamatan Bumiayu pada khususnya agar dapat menghindari kerugian yang dapat diakibatkan oleh bencana tanah longsor tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Tim Jurnal TI ISB yang telah meluangkan waktu untuk membuat *template* ini dan juga kepada seluruh pihak yang turut andil memberikan dukungan dan masukan yang membangun.

REFERENSI

- [1] W. Warjiyono, S. Aji, and T. I. Permesi, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Bencana Alam Kota Brebes Menggunakan Metode Extreme Programming," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 77–84, 2019, doi: 10.33480/pilar.v15i1.110.
- [2] I. Arianti, Soemarno, A. W. Hasyim, and R. Sulistyono, "Rainfall Estimation by Using Thiessen Polygons, Inverse Distance weighted, Spline, and Kriging Methods: A Case Study in Pontianak, West Kalimantan," *Int. J. Educ. Res.*, vol. 6, no. 11, pp. 301–310, 2018.
- [3] A. Kurnianto, A. P. Setiahadwibowo, and W. S. Giamboro, "Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Nearest Neighbour Point, Inverse Distance Weighting, Dan Kriging Pada Daerah Muara Bungo, Sumatera Selatan," *J. Geoelebes*, vol. 3, no. 2, p. 75, 2019, doi: 10.20956/geoelebes.v3i2.7580.
- [4] N. B. Uly *et al.*, "Analisis Resiko Longsor berbasis Citra Landsat-8 menggunakan Interpolasi Spasial (Studi Kasus : Kabupaten Banjarnegara)," *Indones. J. Comput. Model.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–23, 2020.
- [5] A. Y. Effendi and T. Hariyanto, "Pembuatan Peta Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Menggunakan Metode Fuzzy logic," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. A714–A722, 2016.
- [6] K. Sugianti and D. Mulyadi, "Pengklasasian Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah," vol. 24, no. 2, pp. 93–104, 2014.
- [7] Das, "Definisi tanah," pp. 1–71, 1995.
- [8] W. K. A. B. Brebes and K. Umum, "Gambaran Umum Kondisi Dan Potensi Wilayah Kab. Brebes," 2010, pp. 1–41.
- [9] J. Annisa, S. Sutikno, and Rinaldi, "Analisis Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat)," *JOM FTEKNIK*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2015, [Online]. Available: <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>.
- [10] A. Faudzan, S. Suryani, and T. Budiawati, "Perbandingan metode inverse distance weighted (idw) dengan metode ordinary kriging untuk estimasi sebaran polusi udara di bandung," *E-Prosiding Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 6726–6734, 2015.
- [11] S. R. Fitri, E. Saadudin, and B. Pranoto, "Perbandingan Metoda Interpolasi Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbour, dan Spline Untuk Perapatan Data Peta Potensi Energi Surya," *J.*

Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, vol. 13, no. 1, pp. 27–38, 2014.

- [12] P. Talakua, E. Sedyono, and S. Y. J. Prasetyo, “Analisis Rawan Kebakaran Hutan Di Seram Maluku Berbasis Citra Landsat 8 Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 511–520, 2018.