



PEMETAAN KAWASAN BAHAYA BENCANA LONGSOR DI KABUPATEN SOLOK MENGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*

Yena Syaidah Syofiah¹, Ahyuni²
Program Studi Geografi FIS Universitas Negeri Padang
Email: ahyuniaziz@fis.unp.ac.id

Abstrak

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Solok Kabupaten Solok telah mengalami bencana tanah longsor yang tersebar di 13 Kecamatan. Pemetaan bahaya bencana longsor diperlukan untuk kepentingan penanggulangan bencana.. Metode Random Forest dapat digunakan dalam menentukan kawasan bahaya bencana longsor. Catatan longsor diperoleh dari pengukuran lapangan sebanyak 101 titik, 80% dari total titik digunakan sebagai data training dan 20% untuk data testing. Nilai AUC diperoleh sebesar 0,8533 yang berarti model tersebut baik dalam memprediksi bahaya longsor. Faktor paling dominan mempengaruhi terjadinya longsor berdasarkan nilai kontribusi variabel yaitu kemiringan lereng dengan nilai (MDA= 58.89, MDG = 19.10), jarak jalan (MDA = 42,47MDG = 9.54), dan elevasi (MDA = 24.41, MDG = 7.03). Peta bahaya longsor direklasifikasi menjadi lima kelas tingkat bahaya didapatkan dari nilai probabilitas. Bahaya sangat rendah (21.55%), rendah (18.81%), sedang (24.78%), tinggi (18.69%), dan sangat tinggi (16.18%).

Kata kunci: Longsor, Random Forest, Faktor Dominan Longsor, Peta Bahaya Longsor.

Abstract

Based on data from the Solok Regency Regional Disaster Management Agency, Solok Regency has experienced landslides spread across 13 sub-districts. Mapping the danger of landslides is needed for disaster management purposes. The Random Forest method can be used to determine the danger of landslides. Landslide records were obtained from field measurements at 101 points, 80% of the total points were used as training data and 20% for testing data. The AUC value obtained was 0.8533, which means the model is good at predicting landslide danger. The most dominant factors influencing the occurrence of landslides based on variable contribution values are slope slope with values (MDA= 58.89, MDG = 19.10), road distance (MDA = 42.47MDG = 9.54), and elevation (MDA = 24.41, MDG = 7.03). The landslide hazard map was reclassified into five hazard level classes obtained from probability values. The danger is very low (21.55%), low (18.81%), medium (24.78%), high (18.69%), and very high (16.18%).

Keywords: Landslides, Random Forest, Landslide Dominant Factors, Landslide Hazard Map.

¹Mahasiswa Program Studi Geografi Universitas Negeri Padang

²Dosen Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit (UU No 24 tahun 2007, Penanggulangan Bencana)

Dari segi geografis, mayoritas area di Negara Kesatuan Republik Indonesia berlokasi di daerah yang rentan terhadap bencana alam, termasuk salah satunya yaitu longsor. Longsor adalah peristiwa di mana material seperti batuan, pecahan batuan, tanah, atau substansi lainnya, bergeser dari lereng, mengalami pergerakan ke arah bawah atau keluar dari lereng. Dalam konteks geologi, longsor adalah fenomena di mana terjadi pergerakan tanah, yang bisa berupa jatuhnya batuan besar atau gumpalan besar tanah (Nandi, 2007).

Kabupaten Solok merupakan salah satu wilayah yang ada di provinsi Sumatera Barat. Secara geografis terletak pada $00^{\circ} 32' 14'' - 01^{\circ} 46' 45''$ LS dan $100^{\circ} 25' 00'' - 101^{\circ} 41' 41''$ BT. Sebagian besar wilayah pada

daerah ini memiliki topografi yang berbukit dengan ketinggian antara 229 meter sampai 1458 meter dari permukaan laut sehingga sepanjang tahun sering terjadinya bencana longsor di Kabupaten Solok. Menurut informasi yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Solok, dari tahun 2018 hingga 2023, terdapat kejadian bencana tanah longsor di Kabupaten Solok yang menyebar di 13 kecamatan. Dari kejadian bencana tanah longsor yang terjadi terdapat tiga wilayah dengan kejadian longsor terbanyak berada pada Kecamatan Gunung Talang sebanyak 39 kejadian memiliki luas bahaya 24.149 ha dengan 9.383 jiwa terpapar, Kecamatan Lembah Gumanti sebanyak 28 kejadian memiliki luas bahaya 19.597 ha dengan 10.665 jiwa terpapar dan Kecamatan Sepuluh Koto Diatas sebanyak 26 kejadian memiliki luas bahaya 20.252 ha dengan 9.451 jiwa terpapar.

Karena risiko bencana longsor yang signifikan di Kabupaten Solok, penelitian pemetaan risiko bencana longsor di daerah ini menjadi penting. Tujuannya adalah agar data dan informasi spasial yang diperoleh dapat digunakan oleh pemerintah daerah dan pihak terkait dalam upaya penanggulangan bencana. Dalam penelitian ini, analisis bahaya longsor

dilakukan dengan memanfaatkan data kejadian longsor yang sesungguhnya. Data tersebut digunakan untuk memahami ciri-ciri longsor dan meramalkan kemungkinan terjadinya longsor secara spasial (Fell et al, 2008).

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Random Forest*. *Random Forest* menawarkan banyak karakteristik menarik untuk tugas klasifikasi. *Random forest classifier* merupakan gabungan dari pohon-pohon klasifikasi, di mana masing-masing klasifikasi diperoleh dengan menggunakan sampel vektor acak yang tidak tergantung pada vektor masukan aslinya. Setiap pohon kemudian memilih unit kelas yang paling dominan untuk mengklasifikasikan vektor masukan (Breiman, 1999). Karena *Random Forest* adalah algoritma non-linier dan nonparametrik, ia dapat menangani kumpulan data besar yang berisi data kategorikal dan numerik serta memperhitungkan interaksi kompleks dan non-linieritas antar variabel.

Kedua, dapat menangani kasus dimana terdapat lebih banyak prediktor. Ketiga, *Random Forest* mampu menangani nilai yang hilang dan menjaga keakuratan data yang hilang. Selanjutnya, dibandingkan dengan metode pembelajaran mesin lainnya, *Random Forest* tidak memerlukan

banyak penyesuaian parameter *hyperparameter*. Menggunakan pengaturan parameter *default* dapat mencapai kinerja yang sangat baik dan *Random Forest* secara komputasi ringan (Taalab, 2018). Oleh karena itu, *Random Forest* biasanya digunakan untuk aplikasi pemetaan dan klasifikasi skala besar dalam ekologi (Akar, 2015)

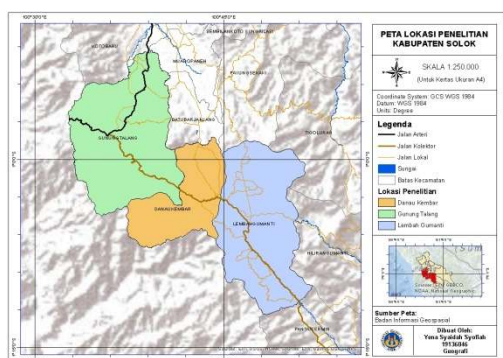
Pemetaan daerah yang rentan terhadap bencana longsor dapat dilaksanakan melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penggunaan SIG memungkinkan penyajian berbagai informasi geospasial yang terkait dengan faktor-faktor penyebab longsor. Proses pemetaan wilayah yang berisiko terhadap bencana longsor dapat dijalankan menggunakan berbagai jenis ArcGIS (Rahmad, 2018)

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti tertarik mengangkat penelitian dengan judul “Pemetaan Kawasan Bahaya Bencana Longsor Di Kabupaten Solok Menggunakan Metode *Random Forest*”. Sehingga kemudian dapat dijadikan sebagai panduan oleh pemerintah atau instansi terkait dalam melaksanakan upaya mitigasi bencana, terutama dalam konteks penanggulangan bencana longsor.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gunung Talang, Kecamatan Lembah Gumanti, dan Kecamatan Sepuluh Koto Diatas, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat, tepatnya secara geografis pada koordinat $00^{\circ} 32' 14''$ - $01^{\circ} 46' 45''$ LS dan $100^{\circ} 25' 00''$ - $101^{\circ} 41' 41''$ BT.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang digunakan, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah faktor yang memiliki pengaruh terhadap variabel lain, sementara variabel dependen adalah faktor yang dipengaruhi oleh variabel independen. Variabel dependen yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah lokasi atau titik terjadinya longsor. Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor – faktor yang mempengaruhi longsor yang yaitu: kemiringan lereng, elevasi, curah

hujan, penggunaan lahan, geologi, jenis tanah, jarak jalan dan jarak Sungai

Tahapan Analisis Data

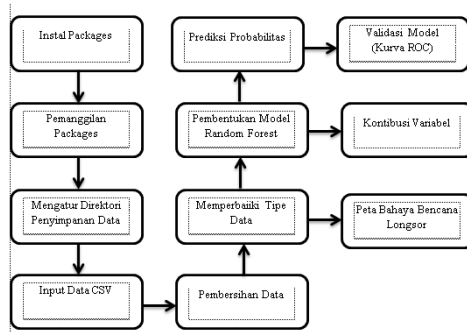
1.Semua data variabel terikat yang telah disiapkan di convert menjadi data raster dengan resolusi $25\text{ m} \times 25\text{ m}$ dan sistem proyeksi yang sama untuk semua variable, kemudian data raster di convert menjadi point dengan tools raster to point dan semua data variable di gabungkan atau di overlay.

2.Data titik terjadinya longsor di overlay dengan data titik variable yang mempengaruhi longsor.

3.Semua data yang telah disiapkan di convert menjadi data CSV untuk dilakukan analisis lebih lanjut pada bahasa pemograman R

4.Pembentukan Model *Random*

Data titik terjadinya longsor yang telah dioverlay dengan data titik variabel longsor dibagi menjadi 2 jenis data yaitu 80 % data *training* dan 20 % (Darminto, 2019) data *testing* yang dilakukan analisis pada pemograman R. Berikut alur kerja analisis random forest pada bahasa pemograman R.

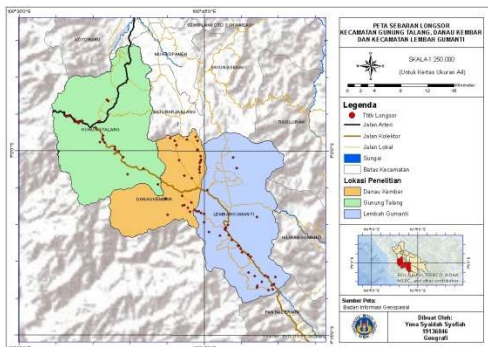


Gambar 2. Alur Kerja pada Pemograman R

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lokasi Terjadinya Longsor Tahun 2018-2023 di Kecamatan Gunung Talang, Kecamatan Danau Kembar dan Kecamatan Lembah Gumanti.

Dari hasil survei di lapangan, didapatkan informasi 101 lokasi yang mengalami kejadian longsor di wilayah penelitian. Pada Kecamatan Talang terdapat 38 titik kejadian longsor, Kecamatan Danau Kembar terdapat 37 titik kejadian longsor, dan Kecamatan Lembah Gumanti terdapat 26 kejadian longsor.



Gambar 3. Peta Sebaran Titik Longsor



Gambar 4. Dokumentasi Longsor

2.Faktor Dominan yang Mempengaruhi Longsor

Faktor paling dominan yang mempengaruhi terjadinya longsor diperoleh dari hasil analisis perhitungan metode random forest dengan mengevaluasi hubungan antara variabel dependent (kejadian longsor) dan rangkaian dari variabel independent (factor pengontrol longsor) secara serentak.

Data yang digunakan sebagai variabel independent adalah data kemiringan lereng, elevasi, curah hujan, penggunaan lahan, geologi, jenis tanah, jarak jalan, dan jarak sungai. Semua variabel disiapkan dalam bentuk raster dengan ukuran piksel 25x25m, kemudian di konversi menjadi data titik sehingga menjadi data titik variabel. Data yang digunakan sebagai variabel dependent adalah titik longsor.

a.Kemiringan Lereng. Data kemiringan lereng diperoleh berdasarkan hasil analisis yang berasal dari Digital Elevation Model (DEM). Kemiringan

lereng di daerah penelitian memiliki nilai kemiringan lereng 0-72,6201°.

b.Elevasi. Nilai elevasi didapatkan dari turunan data Digital Elevation Model (DEM) dimana elevasi di daerah penelitian memiliki nilai elevasi 433 hingga 2480 meter dari permukaan laut.

c.Curah Hujan. Data Curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Rata-rata intensitas curah hujan di daerah penelitian tahun 2013-2022 bernilai 2215,03mm/th sampai 2517,99mm/th.

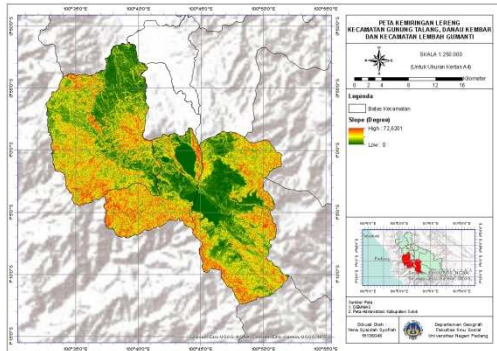
d.Penggunaan lahan merupakan data yang dianalisis dari citra Sentinel 2A, dari hasil analisis penggunaan lahan di Kecamatan Gunung Talang, Kecamatan Danau Kembar, dan Kecamatan Lembah Gumanti terdiri dari danau sebesar 3,62 %, hutan 47,07%, perkebunan 25,02%, permukiman 2,6%, sawah 19,85%, sungai 0,23%, dan tegalan 1,61%.

f.Geologi. Peta geologi diperoleh dari Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. Terdapat 12 kelas geologi yang ada di wilayah studi yang terdiri dari aliran tak teruraikan, aluvial, batuan gunung api tak terpisahkan, batuan malihan perem, batuan terobosan, formasi barisan, formasi kuantan, formasi ombilin, formasi papan batupang, formasi thur, granit kapur, dan kipas alluvium.

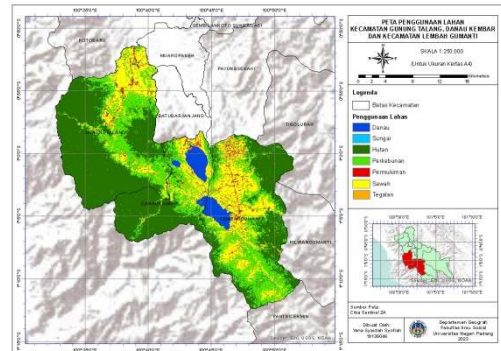
g.Jenis tanah. Peta jenis tanah diperoleh dari hasil peta tanah semi detail Kabupaten Solok 2016. Jenis tanah pada wilayah ini terdiri atas 12 kelas yang terdiri atas andosol eutrik, andosol vitrik, gleisol eutrik, kambisol distrik, kambisol eutrik, kambisol litik, litosol, mediteran haplik, oksisol haplik, oksisol kandik, podsolik litik, dan podsolik haplik.

h.Jarak dari jalan diperoleh dari peta jaringan jalan yang dianalisis menggunakan operasi GIS untuk menghitung jarak dari sebuah garis. Ini menghasilkan grid raster dengan resolusi 100 m. Jarak dari jalan di daerah studi yaitu pada rentang 0-8910,67 m.

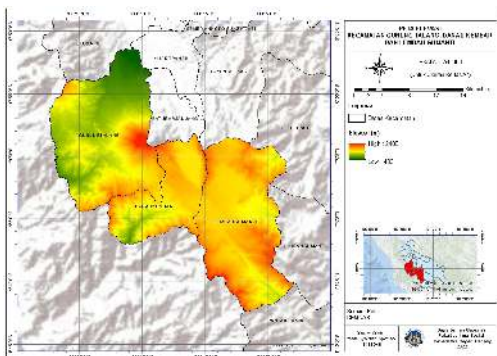
i.Jarak dari sungai berasal dari peta jaringan sungai yang dianalisis menggunakan operasi GIS untuk menghitung jarak dari sebuah garis. Ini menghasilkan grid raster dengan resolusi 100 m. Jarak dari sungai di daerah studi yaitu pada rentang 0-19870,8 m.



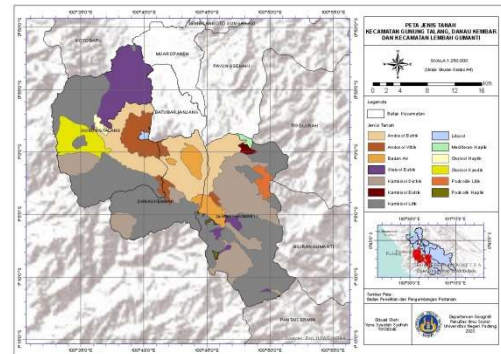
Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng



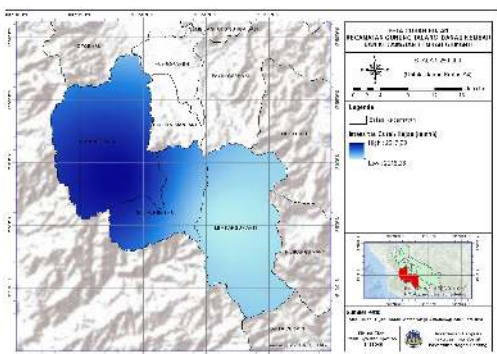
Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan



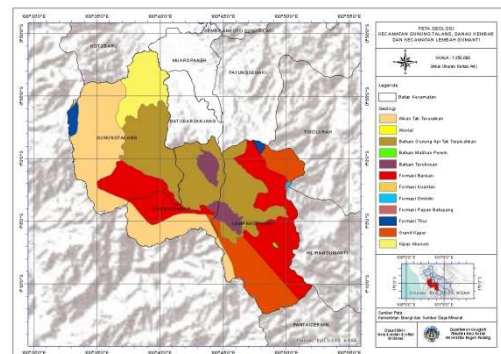
Gambar 6. Peta Elevasi



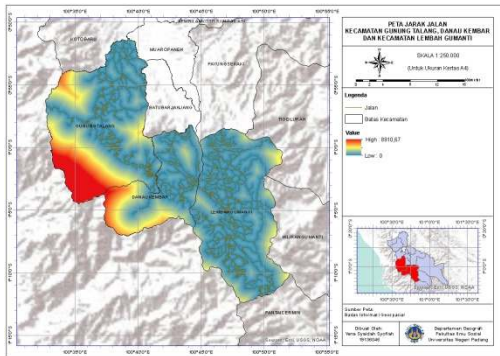
Gambar 9. Peta Jenis Tanah



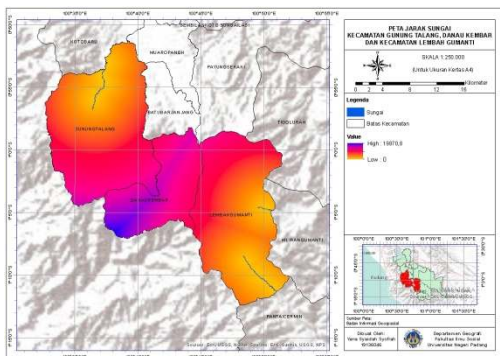
Gambar 7. Peta Curah Hujan



Gambar 10. Peta Geologi



Gambar 11. Peta Jarak Jalan

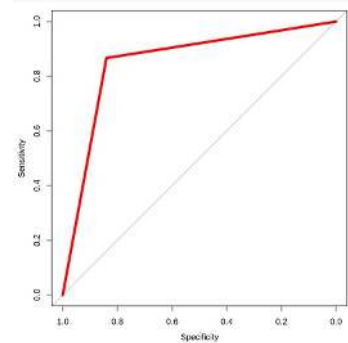


Gambar 12. Peta Jarak Sungai

3. Validasi Model

Validasi merupakan langkah yang penting dalam menilai kualitas model untuk memastikan kelayakan model random forest untuk dianalisis lebih lanjut. Maka diperlukan validasi model untuk melihat penilaian keakuratannya. Validasi model yang digunakan yaitu Kurva ROC merupakan kurva probabilitas yang menunjukkan hubungan antara sensitivitas dan specificitas (Id, 2021). Kurva ROC berguna untuk menjelaskan akurasi dengan area under curve (AUC) dengan membandingkan sensitivitas dan spesifisitas hasil model. Nilai AUC berkisar antara 0 dan 1.

Nilai AUC menunjukkan bahwa mendekati 1 maka hasilnya semakin akurat. Menurut Yesilnacar(2005) dalam Pamela,dkk (2018) nilai AUC terbagi kedalam 4 klasifikasi. Nilai AUC <0.6 masuk dalam kategori model jelek, 0.7-0.8 masuk kedalam kategori pemodelan sedang/cukup baik, 0.8-0.9 termasuk dalam pemodelan baik dan nilai AUC 0.9-1 masuk kedalam pemodelan sangat baik.



Gambar 13. Kurva Roc (Peneliti,2023)

Nilai AUC yang diperoleh pada analisis ini sebesar 0,8533 dan luas area dibawah garis merah pada gambar 16 cukup besar, artinya model ini baik dan layak untuk memprediksi bahaya bencana longsor. Informasi poin-poin yang diklasifikasikan atau salah diklasifikasikan oleh matriks konfusi bisa dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 1. Confusion Matrix

Prediksi	0	1	Class Error
0	67	11	0.14102564
1	8	75	0.09638554

Sumber: Peneliti,2023

Sumbu horizontal/spesifisitas adalah jumlah titik tidak longsor yang diprediksi benar sebagai titik tidak longsor sebanyak 67 dari 101 titik dengan error kelas 0,14, sedangkan sumbu vertikal/sensitivitas menunjukkan jumlah titik kejadian longsor yang diprediksi benar sebagai titik kejadian longsor sebanyak 75 dari 101 titik dengan error kelas 0.09.

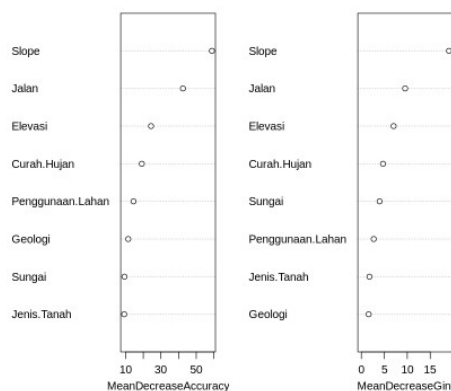
4. Kontribusi Variabel

Kontribusi variabel dalam penelitian ini berguna untuk melihat tingkat kepentingan masing-masing variabel sehingga dapat dilihat factor yang paling dominan yang mempengaruhi longsor. Tingkat kepentingan suatu variabel dapat dilihat pada nilai *mean decrease accuracy* dan *mean decrease gini*. *Mean decrease accuracy* adalah metrik yang mengukur sejauh mana penghapusan suatu fitur dari model akan mengurangi akurasi model secara keseluruhan. Dihitung dengan cara mengukur perbedaan antara akurasi model yang sebenarnya dengan akurasi model setelah suatu fitur dihapus. Semakin besar nilai Mean Decrease Accuracy, semakin penting kontribusi fitur tersebut terhadap akurasi model.

Mean decrease gini adalah metrik yang digunakan dalam konteks pohon keputusan dan mengukur sejauh mana suatu fitur berkontribusi terhadap

meningkatnya homogenitas (kemurnian) dalam node-node pohon. Dihitung dengan cara mengukur penurunan dalam nilai Gini impurity (seberapa seragam kelasnya) setiap kali suatu fitur digunakan untuk membagi data. Semakin besar nilai Mean Decrease Gini, semakin penting kontribusi fitur tersebut terhadap meningkatnya homogenitas dalam pemisahan data.

Kontribusi variabel ditunjukkan pada gambar 18.



Gambar 14. Kontribusi Variabel (Peneliti,2023)

Tabel 2. Kontibusi Variabel

Variabel	Mean Decrease Accurac y	Mean Decrease Gini
Kemiringan Lereng (Slope)	58.89	19.10
Jarak Jalan	42.47	9.54
Elevasi	24.41	7.03
Curah Hujan	19.19	4.73

Penggunaan Lahan	14.47	2.70
Geologi	11.48	1.60
Jarak Sungai	9.36	3.98
Jenis Tanah	9.20	1.77

Sumber : Peneliti,2023

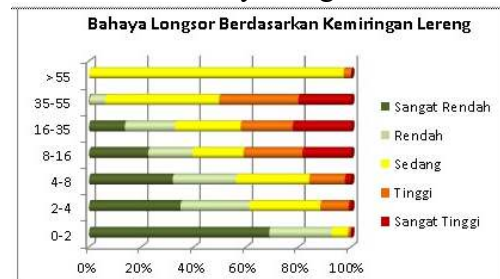
Menurut Tabel 2 Kemiringan lereng memiliki nilai (MDA= 58.89, MDG = 19.10), jarak jalan (MDA = 42.47, MDG = 9.54), elevasi (MDA = 24.41, MDG = 7.03), curah hujan (MDA = 19.19, MDG = 4.73), Penggunaan Lahan (MDA = 14.47, MDG = 2.70), Geologi (MDA = 11.48, MDG = 1.60), Jarak Sungai (MDA = 9.36, MDG = 3.98) dan Jenis Tanah (MDA = 9.20, MDG = 1.77).

Kemiringan lereng, jarak jalan, dan elevasi merupakan variabel yang paling penting dalam analisis bahaya bencana longsor sehingga menjadi factor paling dominan pemicu longsor di daerah penelitian. Tingkat kontribusi variabel dari kemiringan lereng yaitu (MDA= 58.89, MDG = 19.10), kemudian diikuti jalan (MDA = 42,47MDG = 9.54) dan elevasi (MDA = 24.41, MDG = 7.03). Jika ketiga variabel yang paling dominan tersebut dihilangkan dari pembentukan model random forest maka nilai akurasi dari model akan sangat berkurang sehingga model yang dihasilkan nanti tidak dapat di analisis lebih lanjut untuk menghasilkan peta

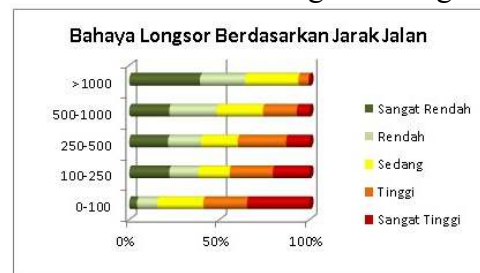
bahaya bencana longsor. Tingkat kepentingan variabel akan berbeda-beda tergantung pada karakteristik daerah penelitian

5. Kawasan Bahaya Longsor dalam Variabel Penting

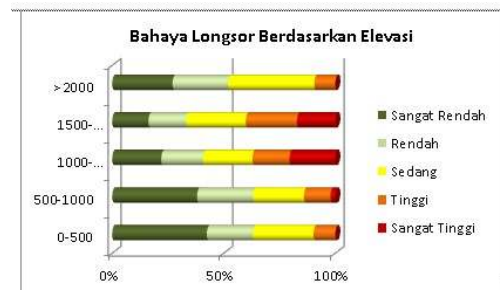
Kemiringan lereng, jarak jalan, dan elevasi digunakan untuk analisis spasial lebih lanjut guna mengetahui karakteristik bahaya longsor.



Gambar 15. Grafik Bahaya Longsor Berdasarkan Kemiringan Lereng



Gambar 16. Grafik Bahaya Longsor Berdasarkan Jarak Jalan



Gambar 17. Grafik Bahaya Longsor Berdasarkan Elevasi

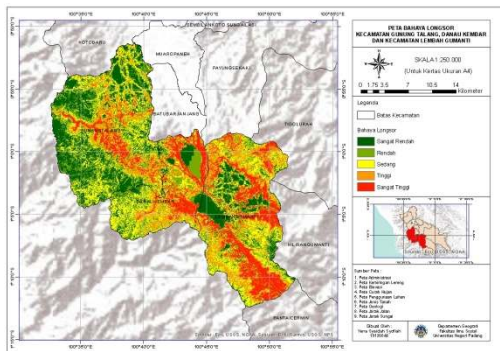
Pada variabel kemiringan lereng dengan sudut 0-2° bahaya sangat rendah ditemukan sebesar 68,75%, bahaya tinggi 1,02% dan bahaya sangat tinggi 0,15%. Bahaya sangat rendah ditemukan semakin menurun jika sudut kemiringan lerengnya semakin besar. Namun bahaya sangat tinggi akan semakin naik jika sudut kemiringan lerengnya semakin besar. Dimana pada sudut kemiringan lereng 16-35° tingkat bahaya sangat rendah sebesar 13,68%, bahaya tinggi 19,84%, dan bahaya sangat tinggi 22,33%.

Jarak jalan mempunyai sifat bertahap, yaitu semakin dekat dengan jalan maka kerentanannya akan semakin besar. Pada rentang 0-100 m, bahaya sangat rendah hanya ditemukan sebesar 4,36%, namun bahaya tinggi dan sangat tinggi sebesar 24,21% dan 34,72%. Bahaya yang sangat tinggi akan menurun jika semakin jauh dari jalan raya dan sebaliknya seperti pada kisaran >1000 sudah hampir tidak ada lagi bahaya yang sangat tinggi. Pada variabel elevasi tingkat bahaya longsor bervariasi dan semakin tinggi pada ketinggian 0 sampai 2000 mdpl dan meningkat mengikuti kelas ketinggian.

6. Pemetaan Bahaya Bencana Longsor

Pemetaan bahaya bencana longsor didapatkan dari hasil model random forest yang telah dilakukan validasi model. Dari hasil validasi model didapatkan nilai AUC sebesar 0,8533 dan pemodelan ini termasuk kedalam kategori pemodelan baik, sehingga model random forest yang telah dibentuk dapat digunakan untuk memprediksi bahaya bencana longsor pada wilayah penelitian.

Dalam penelitian tingkat bahaya longsor didapatkan dari nilai probabilitas. Nilai probabilitas direklasifikasikan menjadi lima kelas tingkat bahaya. Nilai probabilitas 0-0.198 dikatakan sebagai tingkat bahaya sangat rendah, nilai probabilitas 0.199-0.349 dikatakan sebagai tingkat bahaya rendah, nilai probabilitas 0.350-0.512 dikatakan sebagai tingkat bahaya sedang, nilai probabilitas 0.513-0.725 dikatakan sebagai tingkat bahaya tinggi, dan nilai probabilitas 0.726-1 dikatakan sebagai tingkat bahaya sangat tinggi. Dari hasil analisis ini memiliki nilai piksel dalam bentuk table diubah menjadi format raster untuk menghasilkan peta bahaya bencana longsor di Kecamatan Gunung Talang, Kecamatan Danau Kembar, dan Kecamatan Lembah Gumanti.



Gambar 18. Peta Bahaya Bencana Longsor Kecamatan Gunung Talang, Kecamatan Danau Kembar, dan Kecamatan Lembah Gumanti.

Tabel 3. Persentase bahaya longsor

Bahaya	Luas (Ha)	Daerah (%)
Sangat Rendah	14063.789	21.55
Rendah	12281.337	18.81
Sedang	16172.951	24.78
Tinggi	12199.711	18.69
Sangat Tinggi	10558.433	16.18

Sumber: Peneliti,2023

Dari tingkat bahaya longsor wilayah diketahui bahwa lokasi penelitian memiliki bahaya sangat rendah memiliki luas 14063.789 Ha atau sebesar 21.55%, bahaya rendah memiliki luas 12281.337 atau sebesar 18.81%, bahaya sedang memiliki luas 16172.951 atau sebesar 24.78%, bahaya tinggi memiliki luas 12199.711 atau sebesar 18.69%, dan bahaya sangat tinggi memiliki luas 10558.433 atau sebesar 16.18%. Peta bahaya bencana

longsor yang telah didapatkan berguna untuk estimasi kemungkinan terjadinya tanah longsor disetiap kelas dan untuk menggambarkan prediksi visual zona berbahaya di area perumahan dan fasilitas.

KESIMPULAN

Dari hasil survei di lapangan, didapatkan informasi 101 lokasi yang mengalami kejadian longsor di wilayah penelitian. Validasi model random forest yang telah didapatkan berdasarkan catatan tanah longsor dan variabel prediktor yang dianalisis menggunakan Random forest, model tersebut menghasilkan nilai AUC sebesar 0,8533 yang berarti model tersebut baik dalam memprediksi bahaya longsor. Faktor yang paling dominan yang mempengaruhi terjadinya longsor berdasarkan nilai kontribusi atau tingkat kepentingan variabel terdiri atas 3 faktor yaitu kemiringan lereng, jarak dari jalan, dan elevasi merupakan variabel terpenting untuk menghasilkan model.

Semakin besar sudut kemiringan lereng maka akan semakin tinggi pula tingkat bahaya longsor, semakin dekat dengan jalan raya maka semakin tinggi pula tingkat bahayanya. Daerah dataran tinggi atau pegunungan merupakan kelas elevasi (>500) mdpl dengan tingkat bahaya longsor bervariasi dan

semakin tinggi mengikuti kelas ketinggian.

Terdapat 5 kelas dalam menentukan kawasan bahaya bencana longsor. Kawasan dengan tingkat bahaya sangat rendah memiliki luas sebesar 14063.789 Ha (21.55%), bahaya rendah memiliki luas sebesar 12281.337 (18.81%), bahaya sedang memiliki luas sebesar 16172.951 Ha (24.78%), bahaya tinggi memiliki luas sebesar 12199.711 Ha (18.69%), dan bahaya sangat tinggi memiliki luas sebesar 10558.433 Ha (16.18%).

DAFTAR PUSTAKA

- Akar, O., dan Gungor, O. 2015. Integrating multiple texture and NDVI to the Random Forest classification algorithm to detect tea and hazelnut plantation areas in northeast Turkey. *International Journal of Remote Sensing*, 36(2), 442-464.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Solok.
- Breiman, L. (1999): Random forests-random features technical report 576. Statistical Department, UC Berkeley, USA.
- Darminto, R. M, dan Chu, J. H. 2019. Mapping Landslide Release Area Using Random Forest Model. *Geomatics Internasional Conference*.
- Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., & Savage, W. Z. (2008). Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning. *Engineering Geology*, 102(3-4), 85-98. <http://doi.org/10.1016/j.enggeo.2008.03.022>
- Id, I.D. (2021): Machine learning: Teori, studi kasus dan implementasi menggunakan python. Available at <https://ibnu.daqiqil.id/buku-machine-learning/>.
- Nandi. 2007. *Longsor*. Jurusan Pendidikan Geografi.
- Pamela., dkk. 2018. Metode Kombinasi Weight of Evidence (WoE) dan Logistic Regression (LR) untuk pemetaan Gerakan Tanah di Takengon, Aceh. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*. Vol. 9 No. 2.
- Rahmad, R.Suib, dan Nurman, A. 2018. Aplikasi SIG untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Majalah Geografi Indonesia*. Vol. 32, No.1

Taalab, K., Cheng, T., and Zhang, Y. 2018. Mapping Landslide Susceptibility and Types Using Random Forest. Taylor & Francis. BIG EARTH DATA.

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.