



Analisis Wilayah Kerawanan Bencana Tanah Longsor Menggunakan Citra Lansat 8 Oli dan Citra Sentinel 2-A di Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat

Analysis of Landslide Hazard Areas Using Landsat 8 OLI and Sentinel 2-A Imagery in Balik Bukit District, West Lampung Regency

Gregoius Tua Chandra Manullang¹, Ridwan¹, Elhamida Rezkia Amien^{1*}, Sandi Asmara¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: elhamida.rezkiaamien90@fp.unila.ac.id

Abstract. *This study aims to generate a landslide susceptibility map for Balik Bukit District using geospatial data and analyze the vegetation density from Sentinel 2-A and Landsat 8 OLI imagery to support the identification of landslide-prone areas. The study used SHP data for various parameters including Rainfall, Slope, Geology, Land Cover, Soil Type, and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). The final results consist of thematic maps and a landslide susceptibility map, illustrating the area's risk levels. GIS played a crucial role in mapping, calculations, and analysis. Five landslide susceptibility classes were derived from both Sentinel and Landsat imagery. Sentinel 2-A indicated 1991 Ha as not prone, 6905 Ha as low, 6174 Ha as moderate, 2468 Ha as high, and 710 Ha as very high. Landsat 8 OLI classified 1612 Ha as not prone, 6231 Ha as low, 6899 Ha as moderate, 2565 Ha as high, and 941 Ha as very high. Both imagery types identified Desa Kubu Perahu as very high risk but with different areas: Sentinel 2-A at 169 Ha and Landsat 8 OLI at 215 Ha. Vegetation density significantly influences landslide susceptibility, with Sentinel providing more detailed data, indicating 61 Ha as very sparse compared to 39 Ha by Landsat. Rainfall and Slope are the most dominant factors affecting landslide risk, followed by Geology, Soil Type, Land Cover, and Vegetation Density.*

Keywords: *GIS, Landslide, Lansat 8 OLI, Sentinel, NDVI*

1. Pendahuluan

Bencana alam merupakan salah satu tantangan besar yang dihadapi oleh masyarakat Indonesia, terutama tanah longsor yang sering terjadi di wilayah pegunungan. Bencana ini tidak hanya menyebabkan kerugian material, seperti kerusakan infrastruktur, perumahan, dan lahan pertanian, tetapi juga memakan korban jiwa dan memberikan dampak sosial yang signifikan pada masyarakat. Tanah longsor umumnya terjadi pada musim hujan, ketika kandungan air yang tinggi menyebabkan tanah menjadi lebih berat dan meningkatkan risiko longsor (Yuniarta dkk., 2015). Kabupaten Lampung Barat, yang terletak di Pulau Sumatera, merupakan salah satu wilayah yang sering menghadapi bencana longsor. Dalam tahun 2022 saja, dilaporkan terdapat 110 kejadian bencana longsor yang menyebabkan kerugian besar pada masyarakat setempat (Tribun Lampung Barat, 2022).

Tanah longsor terjadi karena pergerakan massa tanah atau batuan di sepanjang lereng, yang dipicu oleh faktor gravitasi dan kelemahan struktural tanah. Kandungan air yang tinggi di dalam tanah memperberat beban dan mengurangi kekuatan struktur tanah untuk tetap stabil (Khosiah dan Ariani, 2017). Selain itu, kondisi geologis Indonesia yang terletak di pertemuan tiga lempeng besar dunia: Lempeng Eurasia, Pasifik, dan Indo-Australia membuat wilayah ini rentan terhadap bencana geologi, termasuk tanah longsor. Di Lampung Barat, khususnya Kecamatan Balik Bukit, struktur tanah yang labil dan ketinggian wilayah hingga 667 meter di atas permukaan laut menjadikan daerah ini sangat rawan longsor (Sih dan Natawidjaja, 2000).

Dalam menghadapi ancaman tanah longsor, pemerintah dapat melakukan berbagai langkah mitigasi, seperti pemetaan daerah rawan bencana, memperkuat struktur lereng, dan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai langkah-langkah mitigasi bencana. Salah satu cara yang efektif untuk memetakan daerah rawan longsor adalah dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi ini memungkinkan integrasi data spasial dan atribut untuk menghasilkan peta kerawanan bencana yang akurat dan dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

Dalam konteks mitigasi bencana tanah longsor, citra satelit seperti Sentinel-2A dan Landsat 8 OLI memiliki peran penting. Dengan menggunakan indeks vegetasi seperti NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), teknologi ini mampu mengukur tingkat kerapatan vegetasi yang berkorelasi dengan stabilitas lereng. Nilai NDVI dihitung berdasarkan rasio pantulan dari spektrum gelombang inframerah dekat (NIR) dan merah (R), yang sangat dipengaruhi oleh kandungan klorofil vegetasi hijau (Ahmed dan Akter, 2017; Prahasta, 2008). Melalui analisis data dari Sentinel-2A dan Landsat 8 OLI, daerah rawan longsor dapat diidentifikasi secara lebih akurat, sehingga langkah mitigasi dapat direncanakan secara lebih efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan peta klasifikasi tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Balik Bukit menggunakan data geospasial serta menganalisis dan membandingkan kerapatan vegetasi dari Citra Sentinel 2-A dan Landsat 8 OLI untuk mendukung identifikasi daerah rawan longsor.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2023. Tempat penelitian ini yaitu di Laboratorium Sumber Daya Air dan Lahan Universitas Lampung. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa perangkat keras seperti laptop sedangkan perangkat lunak, yaitu aplikasi GIS dan untuk mengolah data diperlukan juga Microsoft Excel. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data SHP dari masing-masing parameter, yaitu Curah Hujan, Kemiringan Lereng, Geologi, Tutupan Lahan, Jenis Tanah dan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Tabel 1 merupakan sumber dari bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Sumber dari bahan-bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Bahan	Sumber
1	Kemiringan Lereng	Data DEM (<i>Digital Elevation Mode</i>)
2	Curah Hujan	Data CHRIPS
3	Citra Sentinel 2-A	Sentinel Hub (30/04/2023)
4	Citra Landsat 8 OLI	Usgs.Gov (08/04/2023)
5	Peta Administrasi Kecamatan	Data BIG 2018
6	Peta Jenis Tanah	Data FAO (<i>Food Agriculture Organization</i>)
7	Peta Penggunaan Lahan	KLHK (Kementrian Lingkungan Hidup Kehutanan)

2.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama: (1) studi literatur: mengumpulkan dan menganalisis informasi dari sumber tertulis untuk menemukan teori relevan sebagai dasar penelitian, (2) pengumpulan data: mengumpulkan data enam parameter longsor (curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, geologi, dan kerapatan vegetasi) dari berbagai sumber, (3) pengolahan data: data diolah dengan metode clip menggunakan batas administrasi Kecamatan Balik Bukit, menghasilkan peta parameter dalam format SHP atau raster, (4) analisis dan hasil: menggabungkan peta parameter untuk menghasilkan peta kerawanan longsor berdasarkan interpretasi Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel 2-A. Hasil akhir berupa berbagai peta tematik dan peta kerawanan longsor, yang dianalisis dalam pembahasan. Hasil penelitian mencakup peta administratif, topografi, parameter longsor, dan peta kerawanan longsor yang menggambarkan tingkat risiko wilayah penelitian.

2.2 Analisis

Analisis penelitian dilakukan dengan proses overlay untuk menghasilkan data spasial baru berdasarkan skor dari tiap area. Skor ini dihitung dengan menjumlahkan nilai dari enam parameter longsor, kemudian selisih nilai skor terbesar (N_x) dan terkecil (N_y) dibagi menjadi lima kelas tingkat kerentanan terhadap bahaya longsor sesuai metode Alfian (2000). Interval Tingkat Kerentanan (ITK) dihitung menggunakan Persamaan:

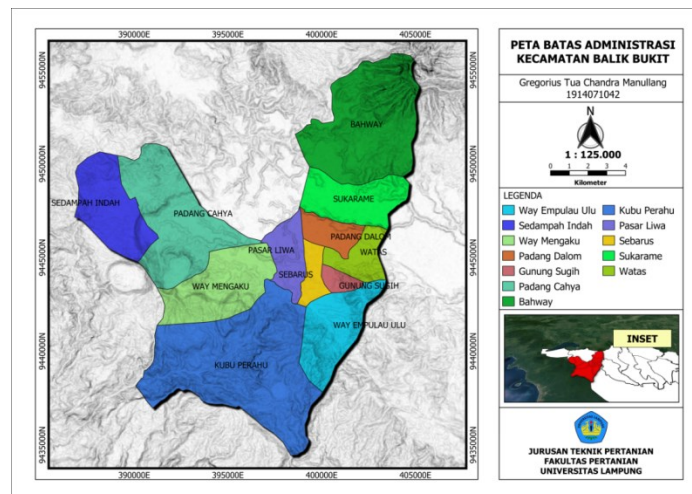
$$ITK = \frac{N_x - N_y}{6}$$

dengan hasil klasifikasi sebagai berikut: tidak rawan, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi, dan sangat rawan. Hasil akhir berupa peta persebaran daerah rawan longsor di Kecamatan Balik Bukit, berdasarkan analisis dua citra satelit, yaitu Sentinel 2-A dan Landsat 8 OLI.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Administrasi Kecamatan Balik Bukit

Kecamatan Balik Bukit merupakan kecamatan yang berada di Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Kecamatan Balik Bukit mempunyai luas wilayah daratan ± 18249 Ha atau $182,49$ km². Kecamatan Balik Bukit dibagi menjadi 12 desa/kelurahan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Peta Batas administrasi Kecamatan Balik Bukit

Kecamatan Balik Bukit merupakan kecamatan yang berada di Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Kecamatan Balik Bukit mempunyai luas wilayah daratan ± 18249 Ha atau $182,49 \text{ km}^2$. Kecamatan Balik Bukit dibagi menjadi 12 desa/kelurahan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

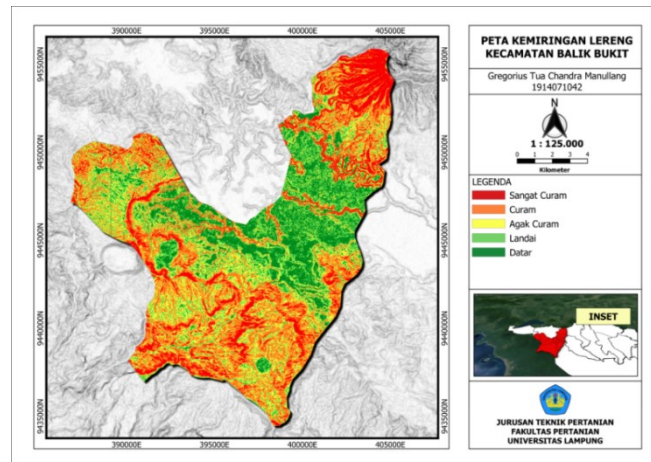
Tabel 2. Desa di Kecamatan Balik Bukit

No	Desa/Kelurahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Bahway	3.117	17
2	Gunung Sugih	205	1
3	Kubu Perahu	4.616	25
4	Padang Cahya	2.560	14
5	Padang Dalam	483	3
6	Pasar Liwa	663	4
7	Sebarus	343	2
8	Sedampah Indah	1.453	8
9	Sukarame	1.204	7
10	Watas	564	3
11	Way Empulau Ulu	1.335	7
12	Way Mengaku	1.705	9
Total		18.248	100

3.2 Kemiringan Lereng Kecamatan Balik Bukit

Kemiringan lereng kecamatan balik bukit dibagi menjadi lima kelas, yaitu kelas datar (kemiringan $0-2^\circ$), kelas landai (kemiringan $5-15^\circ$), kelas agak curam (kemiringan $15-25^\circ$), kelas curam (kemiringan $25-40^\circ$), dan kelas sangat curam (kemiringan $>40^\circ$). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Hasil penelitian menunjukkan distribusi luas kelas kemiringan lereng di Kecamatan Balik Bukit (Tabel 2), dengan dominasi pada kelas sangat curam ($61,72\%$, 11.263 Ha) dengan rinciannya: datar ($19,48\%$, 3.555 Ha), landai ($6,41\%$, 1.170 Ha), agak curam ($12,27\%$, 2.240 Ha), curam ($0,12\%$, 21 Ha). Desa dengan dominasi kelas sangat curam meliputi Kubu Perahu (3.576 Ha) dan Bahway (2.345 Ha), sementara wilayah datar banyak ditemukan di Desa Padang Cahya (610 Ha) dan Pasar Liwa (248 Ha).



Gambar 3. Peta kemiringan lereng Kecamatan Balik Bukit

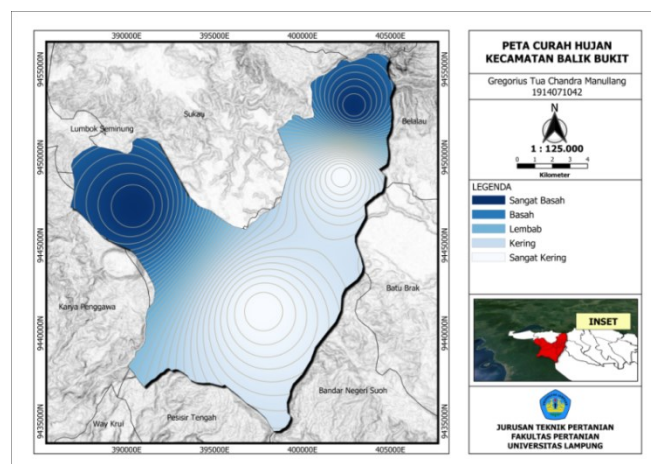
Kemiringan lereng sangat curam berkaitan dengan kerawanan longsor, sebagaimana dinyatakan oleh Dwi (2010) dan Noor (2005). Faktor seperti kemiringan lereng di atas 30°, ketinggian wilayah 700–1.000 mdpl, serta kondisi tanah dan hidrologi meningkatkan risiko longsor. Dengan dominasi kelas sangat curam, Kecamatan Balik Bukit tergolong daerah berisiko tinggi terhadap bencana tanah longsor.

Tabel 3. Nilai kelas kemiringan lereng

No	Kelas	Lereng (%)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Datar	0-2%	3.555	19,48
2	Landai	2-5%	1.170	6,41
3	Agak Curam	5-15%	2.240	12,27
4	Curam	15-40%	6.374	0,12
5	Sangat Curam	>40%	4.910	61,72

3.3 Curah Hujan Kecamatan Balik Bukit

Curah hujan pada penelitian ini menggunakan lima kelas. Lima kelas curah hujan, yaitu sangat kering (curah hujan <500mm/tahun), kering (curah hujan 1501-2000mm/tahun), lembab (curah hujan 2001-2500mm/tahun), basah (curah hujan 2501-3000mm/tahun), dan sangat basah (curah hujan >3000mm/tahun) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta curah hujan Kecamatan Balik Bukit

Kecamatan Balik Bukit memiliki klasifikasi curah hujan berdasarkan luas wilayah, yang terbagi menjadi lima kelas (Tabel 4). Kelas sangat kering (<1500 mm) mencakup luas 843 Ha atau 5% dari total wilayah, dengan Desa Way Empulau Ulu memiliki cakupan terbesar sebesar 267 Ha (1,46%). Beberapa desa, seperti Bahway, Padang Cahya, dan Sedampah Indah, tidak memiliki wilayah dengan curah hujan sangat kering. Kelas kering (1500–2000 mm) mencakup luas 2064 Ha atau 11%, dengan Way Empulau Ulu sebagai desa terluas (833 Ha atau 4,56%), sementara desa yang sama juga tidak ditemukan pada beberapa wilayah lainnya. Kelas lembab (2001–2500 mm) mencakup 3859 Ha atau 21%, dengan Desa Way Mengaku memiliki luas terbesar sebesar 976 Ha (5,35%) dan Gunung Sugih yang paling kecil dengan 26 Ha (0,14%).

Tabel 4. Nilai curah hujan Kecamatan Balik Bukit

No	Kelas	Curah Hujan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat Kering	<1500	843	5
2	Kering	1500-2000	2.064	11
3	Lembab	2001-2500	3.859	21
4	Basah	2501-3000	8.597	47
5	Sangat Basah	>3000	2.885	16
Total			18.248	100

Pada kelas basah (2501–3000 mm), luas wilayah mencapai 8597 Ha atau 47%, menjadikannya kelas dominan. Desa Padang Cahya memiliki wilayah terluas dengan 2081 Ha (11,40%), sementara Way Empulau Ulu memiliki luas terkecil sebesar 56 Ha (0,31%). Kelas sangat basah (>3000 mm) mencakup 2885 Ha atau 16% dari total wilayah, dengan Desa Sedampah Indah sebagai wilayah terbesar sebesar 982 Ha (5,38%) dan Desa Watas dengan luas terkecil 1 Ha (0,01%).

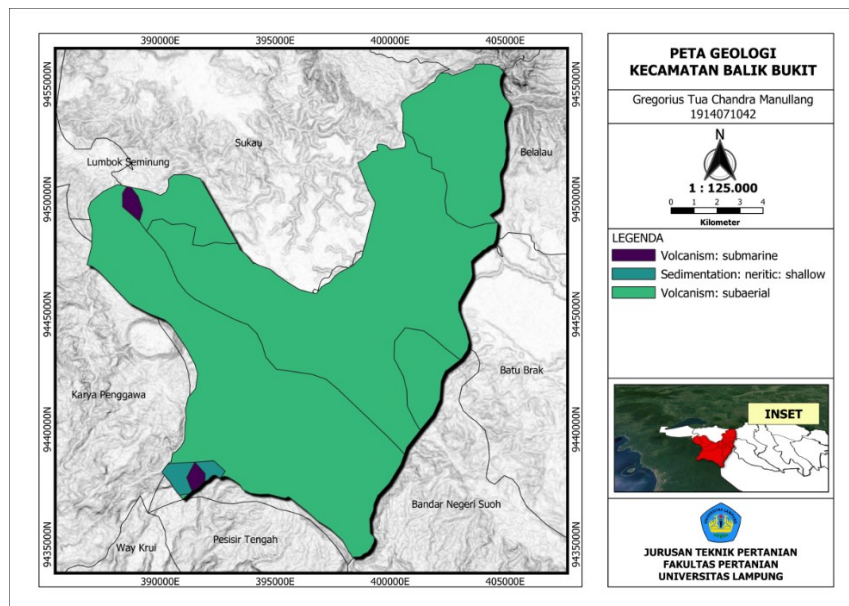
Curah hujan yang tinggi di Kecamatan Balik Bukit, yang berada di daerah pegunungan, memengaruhi kelembapan wilayah dan meningkatkan risiko bencana hidrometeorologi, seperti longsor. Penelitian menyebutkan bahwa intensitas curah hujan tinggi dalam waktu yang lama dapat meresap ke dalam tanah, merusak struktur batuan, dan mengurangi kekuatan geser tanah, sehingga memicu longsor (Soenarmo dkk., 2008). Faktor penting seperti curah hujan kumulatif, intensitas, dan durasi memiliki peran dalam memprediksi dan mencegah bencana. Oleh karena itu, mitigasi risiko seperti sistem drainase yang baik, pemantauan intensitas hujan, dan penanaman vegetasi penahan tanah sangat penting untuk mengurangi dampak buruk curah hujan ekstrem yang dipengaruhi oleh perubahan iklim (BPBD, 2022).

3.4 Geologi Kecamatan Balik Bukit

Keadaan geologi Kecamatan Balik Bukit dibagi menjadi tiga kategori. Keadaan Geologi nya, yaitu tipe sedimentation netric shallow , tipe volcanism Subaerial, dan tipe volcanism submarine seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Kecamatan Balik Bukit memiliki tiga jenis geologi utama, yaitu sedimentasi neritik dangkal, vulkanisme subaerial, dan vulkanisme bawah laut. Dominasi geologi di daerah ini adalah vulkanisme subaerial, mencakup 98,21% dari luas wilayah, yang berasal dari letusan gunung berapi di permukaan tanah. Jenis ini menghasilkan aliran lava, piroklastik, dan endapan vulkanik lainnya yang tersebar luas, terutama di desa-desa seperti Kubu Perahu dan Way Mengaku. Vulkanisme bawah laut hanya mencakup 0,77% wilayah, dengan penyebaran terbatas di desa seperti Sedampah Indah dan Kubu Perahu, mengacu pada aktivitas vulkanik di dasar laut (Hartono dan Bronto, 2009). Sedangkan sedimentasi neritik dangkal, yang melibatkan pengendapan partikel di perairan laut dangkal, mencakup 1% wilayah dan terbatas di Desa Kubu Perahu. Kombinasi karakteristik

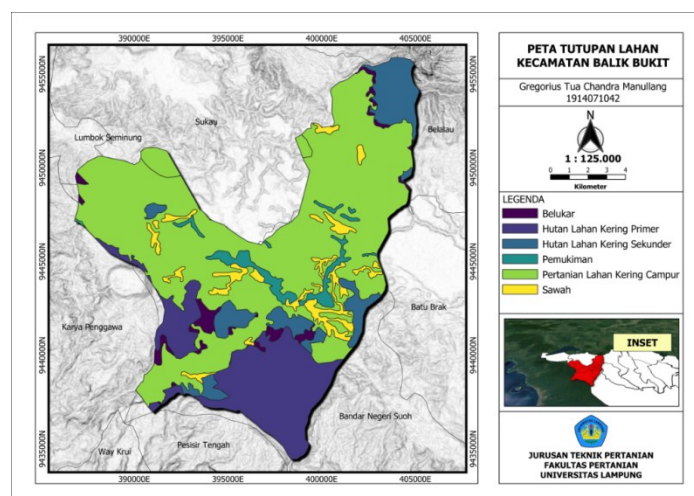
geologi ini mencerminkan kompleksitas sejarah geologis Kecamatan Balik Bukit yang dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik dan proses sedimentasi.



Gambar 6. Peta geologi Kecamatan Balik Bukit

3.5 Tutupan Lahan Kecamatan Balik Bukit

Berdasarkan data yang didapatkan, Kecamatan Balik Bukit memiliki tujuh jenis tutupan lahan. Tutupan lahan Kecamatan Balik Bukit adalah belukar, hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur dan sawah. Tutupan lahan Kecamatan Balik Bukit yang dikalkulasikan ke dalam luas tiap jenisnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta tutupan lahan Kecamatan Balik Bukit

Kecamatan Balik Bukit memiliki enam kategori utama tutupan lahan, dengan distribusi yang mencerminkan pola penggunaan lahan yang beragam (Tabel 5). Kategori terbesar adalah pertanian lahan kering campur, yang mencakup 11.338 hektar atau 62,13% dari total luas wilayah. Hal ini menunjukkan dominasi kegiatan pertanian yang menggabungkan berbagai jenis tanaman di lahan kering. Hutan lahan kering primer menempati urutan kedua dengan luas 3.246 hektar atau

17,79%, mencerminkan keberadaan kawasan hutan yang belum mengalami gangguan signifikan. Di sisi lain, hutan lahan kering sekunder, yang menunjukkan area hutan dengan tingkat gangguan lebih tinggi, mencakup 1.765 hektar atau 9,67% dari total wilayah.

Kawasan pemukiman mencakup 553 hektar atau 3,03%, menggambarkan distribusi area tempat tinggal di kecamatan ini. Tutupan lahan berupa sawah memiliki luas 883 hektar atau 4,84%, yang menunjukkan keberadaan area pertanian basah, meskipun dengan proporsi yang lebih kecil dibandingkan pertanian lahan kering. Belukar, yang merupakan lahan dengan vegetasi semak dan tanaman kecil, mencakup 463 hektar atau 2,54%, memperlihatkan area yang mungkin sedang dalam tahap transisi penggunaan atau regenerasi alami. Kombinasi berbagai kategori tutupan lahan ini mencerminkan keragaman ekosistem dan pola penggunaan lahan yang ada di Kecamatan Balik Bukit. Sawah merupakan lahan pertanian yang diairi, menyumbang hampir 5% dari total luas. Meskipun tidak sebesar lahan pertanian lahan kering, keberadaan sawah menunjukkan adanya praktik pertanian yang terencana dan berkelanjutan.

Tabel 5. Nilai tutupan lahan Kecamatan Balik Bukit

No	Kelas	Luas (Ha)	Persentase
1	Belukar	463	2,54%
2	Hutan Lahan Kering Primer	3246	17,79%
3	Hutan Lahan Kering Sekunder	1765	9,67%
4	Pemukiman	553	3,03%
5	Pertanian Lahan Kering Campur	11338	62,13%
6	Sawah	883	4,84%
	Total	18248	100,00%

3.6 Kerapatan Vegetasi Interpretasi Citra Lansat 8 OLI dan Sentinel 2-A

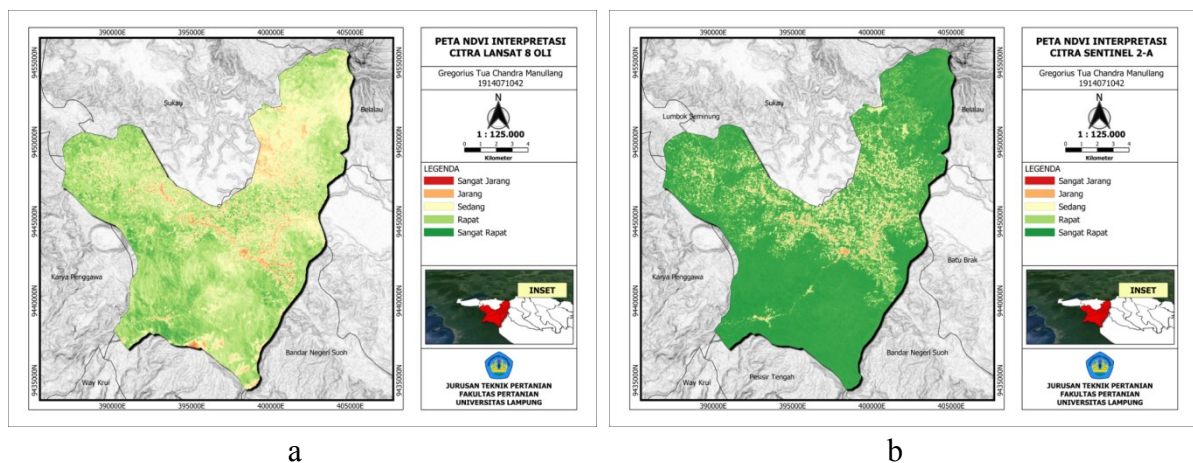
Berdasarkan Tabel 6, perbandingan antara Citra Lansat 8 OLI dan Sentinel 2-A menunjukkan perbedaan dalam klasifikasi kerapatan vegetasi. Pada kelas Sangat Jarang dan Jarang, Sentinel 2-A mencatatkan luas yang lebih besar (61 Ha dan 45 Ha) dibandingkan Lansat 8 OLI (39 Ha dan 22 Ha), menunjukkan kepekaan lebih tinggi dari Sentinel 2-A dalam mendeteksi vegetasi jarang. Untuk kelas Sedang, kedua citra menunjukkan nilai yang hampir sama, dengan Lansat 8 OLI mencatatkan 798 Ha (4%) dan Sentinel 2-A 654 Ha (3.6%). Namun, pada kelas Rapat, Lansat 8 OLI mencatatkan 3.933 Ha (22%), jauh lebih besar dibandingkan dengan Sentinel 2-A yang hanya 401 Ha (2.2%). Di sisi lain, kelas Sangat Rapat dominan pada kedua citra, namun Sentinel 2-A mencatatkan luas yang jauh lebih besar (17.087 Ha atau 94%) dibandingkan Lansat 8 OLI (13.456 Ha atau 74%). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa Sentinel 2-A lebih sensitif dalam mendeteksi vegetasi dengan kerapatan tinggi.

Tabel 6. Perbandingan antara kelas vegetasi interpretasi Citra Lansat 8 OLI dan Citra Sentinel 2-A

No.	Kelas Vegetasi	Luas (Ha) Lansat 8 OLI	Persentase (%) Lansat 8 OLI	Luas (Ha) Sentinel 2-A	Persentase (%) Sentinel 2-A
1	Sangat Jarang	39	0	61	0
2	Jarang	22	0	45	0
3	Sedang	798	4	654	4
4	Rapat	3.933	22	401	2
5	Sangat Rapat	13.456	74	17.087	94
	Total	18.248	100	18.248	100

Penelitian oleh Rafsenja dkk. (2020) membandingkan citra Landsat 8 dan Sentinel 2-A dalam mengidentifikasi sebaran mangrove di Kabupaten Buton Utara. Hasilnya menunjukkan bahwa citra Sentinel 2-A memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi dalam mendeteksi mangrove dibandingkan dengan citra Landsat 8, dengan tingkat ketelitian sebesar 87,75% untuk Sentinel 2-A dan 75,51% untuk Landsat 8. Selain itu, penelitian oleh Astriani dkk. (2017) membandingkan citra Landsat 8 OLI dan Sentinel 2-A untuk estimasi stok karbon kelapa sawit di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Rejosari Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Hasilnya menunjukkan bahwa citra Sentinel 2-A memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dalam estimasi stok karbon dibandingkan dengan citra Landsat 8 OLI.

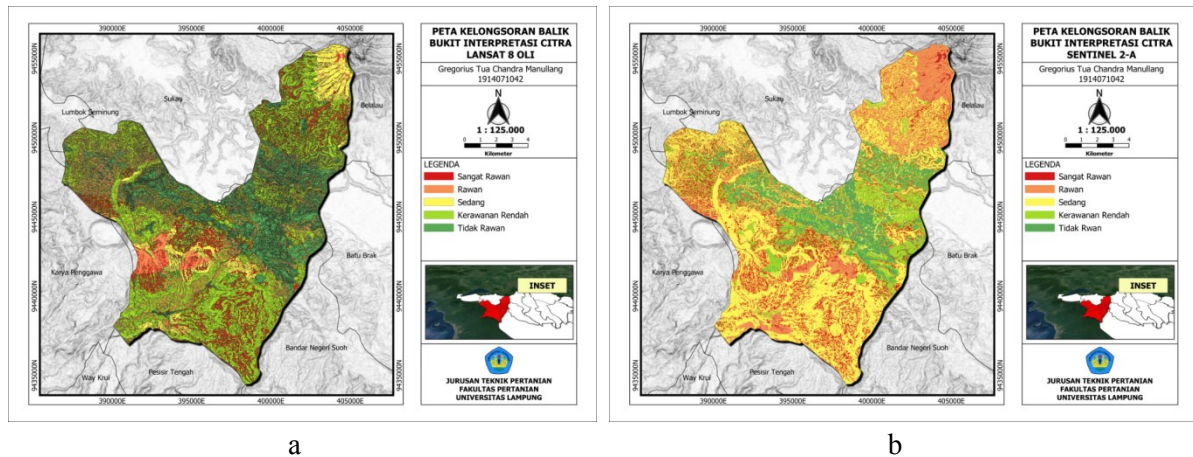
Perbedaan sensitivitas ini dapat disebabkan oleh perbedaan resolusi spasial dan spektral antara kedua citra (Gambar 8). Sentinel 2-A memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi pada beberapa band spektral, yang memungkinkan deteksi detail vegetasi yang lebih baik. Selain itu, perbedaan dalam metode analisis dan pemrosesan citra juga dapat mempengaruhi hasil interpretasi kerapatan vegetasi. Secara keseluruhan, perbedaan luas kelas "Sangat Rapat" pada kedua citra ini menunjukkan bahwa Sentinel 2-A lebih efektif dalam mendeteksi vegetasi dengan kerapatan tinggi dibandingkan dengan Landsat 8 OLI. Namun, pemilihan citra yang tepat harus mempertimbangkan tujuan penelitian, ketersediaan data, dan karakteristik spesifik dari area studi.



Gambar 8. Peta kerapatan vegetasi interpretasi citra (a) Landsat 8 OLI dan (b) Sentinel

3.7 Daerah Kerawanan Longsor Berdasarkan Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel 2-A

Gambar 9 menunjukkan bahwa wilayah Kecamatan Balik Bukit sebagian besar berada pada tingkat kerawanan rendah hingga sedang, dengan beberapa area spesifik yang rawan dan sangat rawan longsor. Citra Sentinel 2-A (Gambar 9 b) tampak memberikan detail yang lebih baik dalam hal distribusi kerawanan, sementara Citra Landsat 8 OLI (Gambar 9 a) memberikan gambaran kerawanan yang lebih umum. Perbedaan ini bisa terjadi karena resolusi spasial kedua citra berbeda, di mana Sentinel 2-A memiliki resolusi yang lebih tinggi. Peta-peta ini dapat menjadi acuan penting dalam upaya mitigasi bencana longsor, termasuk perencanaan tata ruang wilayah dan tindakan preventif di area berisiko tinggi.



Gambar 9. Peta kerawanan longsor interpretasi (a) Citra Landsat 8 OLI dan (b) Sentinel 2-A Kecamatan Balik Bukit

Tabel 7 menunjukkan hasil klasifikasi kerawanan longsor di Kecamatan Balik Bukit berdasarkan interpretasi Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel 2-A. Dari analisis ini, terlihat adanya perbedaan distribusi luas dan persentase pada masing-masing kelas kerawanan untuk kedua citra. Pada kelas tidak rawan, Landsat 8 OLI mencatatkan luas 5012 Ha (27,47%), jauh lebih besar dibandingkan Sentinel 2-A yang hanya sebesar 1991 Ha (10,91%). Hal ini menunjukkan bahwa Sentinel 2-A lebih konservatif dalam mengidentifikasi area tidak rawan.

Kelas kerawanan rendah mendominasi pada kedua citra, tetapi dengan perbedaan persentase. Landsat 8 OLI menunjukkan cakupan sebesar 8131 Ha (44,56%), sedangkan Sentinel 2-A lebih kecil, yaitu 6905 Ha (37,84%). Sebaliknya, pada kelas kerawanan sedang, Sentinel 2-A mencatatkan cakupan yang lebih luas, yakni 6174 Ha (33,83%), dibandingkan Landsat 8 OLI yang hanya sebesar 2599 Ha (14,24%). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa Sentinel 2-A memiliki sensitivitas lebih tinggi dalam mengidentifikasi area dengan risiko sedang.

Pada kelas rawan, Sentinel 2-A kembali menunjukkan cakupan yang lebih besar, yaitu 2468 Ha (13,52%), dibandingkan Landsat 8 OLI dengan luas 1865 Ha (10,22%). Sedangkan pada kelas sangat rawan, perbedaan antara kedua citra relatif kecil, di mana Landsat 8 OLI mencatatkan luas 641 Ha (3,51%) dan Sentinel 2-A sebesar 710 Ha (3,89%).

Tabel 7. Klasifikasi kerawanan longsor interpretasi Citra Landsat 8 OLI dan Sentinel 2-A

No	Interval Kerawanan	Kelas	Luas (Ha) Landsat 8 OLI	Persentase Landsat 8 OLI	Luas (Ha) Sentinel 2-A	Persentase Sentinel 2-A
1	15-18	Tidak Rawan	5012	27,47%	1991	10,91%
2	19-22	Kerawanan Rendah	8131	44,56%	6905	37,84%
3	23-26	Kerawanan Sedang	2599	14,24%	6174	33,83%
4	27-30	Rawan	1865	10,22%	2468	13,52%
5	>30	Sangat Rawan	641	3,51%	710	3,89%
Total			18248	100,00%	18248	100,00%

Secara keseluruhan, kedua metode interpretasi memiliki total luas wilayah yang sama, yaitu 18248 Ha, tetapi distribusi pada masing-masing kelas kerawanannya berbeda. Landsat 8 OLI cenderung mengidentifikasi lebih banyak area pada kelas tidak rawan dan kerawanan rendah, sedangkan Sentinel 2-A lebih sensitif terhadap potensi risiko pada kelas kerawanan sedang hingga tinggi. Kombinasi kedua metode ini dapat memberikan analisis yang lebih komprehensif. Landsat 8 OLI dapat digunakan untuk identifikasi awal, sementara Sentinel 2-A cocok untuk analisis yang lebih detail dan mendalam.

4. Kesimpulan

Kecamatan Balik Bukit memiliki wilayah yang didominasi oleh lereng sangat curam dan curah hujan yang tinggi, yang merupakan faktor signifikan dalam meningkatkan risiko longsor. Klasifikasi geologi wilayah ini, yang didominasi oleh vulkanisme subaerial, semakin memperkuat potensi kerawanan longsor. Perbandingan kerapatan vegetasi antara Citra Sentinel 2-A dan Landsat 8 OLI menunjukkan bahwa Sentinel 2-A lebih sensitif dalam mendeteksi vegetasi dengan kerapatan tinggi, yang berperan penting dalam identifikasi daerah rawan longsor. Peta kerawanan longsor yang dihasilkan dari kedua citra menunjukkan bahwa Sentinel 2-A memberikan detail yang lebih baik dalam distribusi kerawanan, yang penting untuk perencanaan tata ruang dan tindakan preventif di area berisiko tinggi. Secara keseluruhan, Kecamatan Balik Bukit memiliki potensi kerawanan longsor yang tinggi akibat faktor topografi, curah hujan, dan kondisi geologi. Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi seperti sistem drainase yang baik, pemantauan intensitas hujan, dan penanaman vegetasi penahan tanah untuk mengurangi risiko bencana longsor.

Daftar Pustaka

- Ahmed, K. R., & Akter, S. (2017). Analysis of Landcover Change in Southwest Bengal Delta Due to Floods by NDVI, NDWI and K-means Cluster with Landsat Multi-spectral Surface Reflectance Satellite Data. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 8:168-181. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.08.010>
- Astriani H., Santoso K B., Arifatha N., Prasetya R., Utomo S D., Juniandari V C., Kamal M. 2017. Perbandingan Citra lansat 8 OLI dan Sentinel 2-A untuk Estimasi Stok Karbon Kelapa Sawit (Elais Guineensis Jacq) di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Rejosari, Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *Seminar Nasional Geomatika 20017: Inovasi Teknologi Penyediaan Informasi Geospasial untuk Pembangunan Berkelanjutan*.
- [BPBD] Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Klaten. 2022. Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Tanah Longsor, Kenali Pra, Saat, dan Pasca Bencananya. (diakses pada 30 November 2024). https://bpbd.klaten.go.id/kenali-pra-saat-dan-pasca-bencana-tanah-longsor?utm_source
- Dwi, Y. 2010. Kesesuaian Penggunaan Lahan Berdasarkan Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Semarang. [*Skripsi*]. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hartono, H G., dan Bronto S. 2009. Analisis Stratigrafi Awal Kegiatan Gunung Api Gajahdangak Di Daerah Bulu, Sukoharjo; Implikasinya Terhadap Stratigrafi Batuan Gunung Api di Pegunungan Selatan, Jawa Tengah. *Indonesian Journal on Geoscience*, 4(3): 157-165. <http://doi.org/10.17014/ijog.4.3.157-165>
- Khosiah dan Ariani A. 2017. Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Dusun Ladungan Desa Guntur Macan, Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat. *JIME*, 3(1): 195-200
- Noor, D. 2005. *Geologi Lingkungan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing: Praktis Pengindraan jauh dan Pengolahan Citra Digital Dengan Perangkat Lunak Er Mapper*. Informatika. Bandung.
- Rafsenja U., Jaya L M G., Sawaludin R. 2020. Analisis Perbandingan Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2-A untuk Mengidentifikasi Sebaran Mangrove. *JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi)*, 4(1): 63-70.
- Sieh K. dan Natawidjaja D., 2000. Neotectonics of the Sumatran Fault, Indonesia. *Journal of Geophysical Research*, 105 (B12) : 28.295 – 28.326. <https://doi.org/10.1029/2000JB900120>
- Soenarmo S H., Sadisun I A., Saptohartono E. 2008. Kajian Awal Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Pendugaan Potensi Tanah Longsor Berbasis Spasial di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Geoaplika*, 3(3): 133-141.
- Tribun Lampung Barat. 2021. Sempat Lumpuh Akibat Tertimbun Longsor, Kini Jalur Liwa-Krui Lampung Barat sudah Dapat dilintasi. [Diakses pada: 29 November 2024].

<https://lampung.tribunnews.com/2021/10/18/sempat-lumpuh-akibat-tertimbun-longsor-kini-jalur-liwa-kru-i-lampung-barat-sudah-dapat-dilintasi?page=all>

Yuniarta H., Saido A P., Purwana Y M. 2015. Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Ponorogo. *e-Jurnal matriks teknik sipil*: 194-201