Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Volume 20, Nomor 1, Februari 2023
1819-796X (p-ISSN); 2541-1713 (e-ISSN)

SIG Metode Skoring dan Overlay untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Lebak, Banten

Sandri Erfani[1,*], Muhammad Naimullah[2] Denta Winardi[1]

[1] Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung
[2] Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

Email korespodensi : sandri.erfani@eng.unila.ac.id

DOI: https://doi.org/10.20527/flux.v20i1.15057
Submitted: 12 Desember 2022; Accepted: 15 Februari 2023:

ABSTRAK- Pemetaan bahaya longsor menggunakan sistem informasi geografis (SIG) sangat penting karena membantu mengurangi risiko bencana dan melindungi masyarakat dari dampaknya. Dalam pemetaan kerawanan longsor, metode skoring dan pembobotan serta analisis overlay membantu menentukan tingkat kerawanan longsor. Data penelitian ini menggunakan beberapa parameter antara lain jenis tanah, geologi, curah hujan, tutupan lahan, kemiringan lereng. Kemiringan lereng dibuat berdasarkan data dari *Digital Elevation Model Shuttle Radar Topography Mission* (DEM SRTM). Alat yang digunakan adalah perangkat lunak ArcGIS v10.8 dan Microsoft Office 2019. Kabupaten Lebak memiliki curah hujan yang cukup banyak terutama pada musim hujan dengan intensitas kemarau hingga sedang berkisar antara 1501-2.000 mm/tahun dan 2001-2.500 mm/tahun. Batu yang mudah aus dan terkorosi lebih rentan. Lereng yang terjal dapat meningkatkan risiko longsor, terutama di daerah dengan jenis tanah licin. Tutupan lahan yang dikonversi menjadi perkebunan atau pemukiman cenderung lebih rentan dibandingkan lahan utuh. Kabupaten Lebak terdiri dari 3 longsoran yaitu rendah, sedang dan tinggi. Luas daerah risiko rendah 3.854,57 ha, luas daerah risiko sedang 160884,09 ha, dan luas daerah risiko tinggi 164.993,60 ha. Daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan longsor rendah ditunjukkan di Kecamatan Wanasalam luas 2800.91 ha atau 0,08%, sedang terdapat di Kecamatan Cileles 14.001,21 ha atau 0,042%, dan tinggi ditunjukkan di Kecamatan Cibeber luas 32.501,61 ha atau 0,098%.

Kata Kunci : *SIG, overlay, skoring, pembobotan, tanah longsor*

ABSTRACT– Landslide hazard mapping using a geographic information system (GIS) is essential because it helps reduce disaster risks and protects communities from their impacts. In landslide hazard mapping, scoring and weighting methods and overlay analysis help determine the level of landslide vulnerability. The research data uses several parameters, including soil type, geology, rainfall, land cover, and slope. The slope was determined based on the Digital Elevation Model Shuttle Radar Topography Mission (DEM SRTM) data. The tools used are ArcGIS v10.8 software and Microsoft Office 2019. Lebak Regency has quite a lot of rainfall, especially during the rainy season, with moderate to dry intensity ranging from 1501-2,000 mm/year and 2001-2500 mm/year. Stones that are easily worn and corroded are more vulnerable. Steep slopes can increase the risk of landslides, especially in areas with slippery soil types. Land cover converted to plantations or settlements tends to be more vulnerable than untouched land. Lebak Regency consists of 3 landslides: low, medium, and high. The low-risk area is 3,854.57 ha, the medium-risk area is 160,884.09 ha, and the high-risk area is 164,993.60 ha. Landslide-prone areas with a predominance of landslide vulnerability are shown in low level found in Wanasalam District, with an area of 2,800.91 ha or 0.08%; moderate level is found in Cileles District, with an area of 14,001.21 ha or 0.042%, and the high level is found in Cibeber District with an area of 32,501.61 ha or 0.098%.

Keywords : *GIS, overlay, scoring, weighting, landslide*

PENDAHULUAN

Menurut (Bayuaji, Nugraha, & Sukmono, Sukmono, 2016) tanah longsor merupakan bentuk pergerakan tanah yang menimbulkan erosi di mana terjadinya disebabkan adanya pemindahan tanah dalam skala volume yang besar. Longsor merupakan masalah yang besar (Damanik & Restu, 2012). Longsor terjadi diakibatkan penyusun tanah di atasnya memiliki lapisan tanah yang kedap serta jenuh air. Faktor penyebab tanah longsor seperti geologi, vegetasi alam, dan topografi. Indonesia adalah negara yang jika ditinjau dari segi geografisnya memiliki bentang alam yang kompleks, yang berarti bahwa potensi terjadinya bencana alam di Indonesia sangat tinggi. Beberapa faktor yang membuat Indonesia rentan terhadap bencana alam meliputi: Letak geografis, Indonesia terletak di wilayah *Ring of Fire* dan juga memiliki wilayah yang berdekatan dengan lempeng tektonik, sehingga rawan terjadi gempa bumi, tsunami, dan erupsi vulkanik. Iklim, Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang membuatnya rentan terhadap bencana seperti banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Pembangunan yang tidak terkendali, pembangunan yang tidak terkendali dan kurangnya perencanaan yang baik dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan memperburuk dampak bencana alam. Kepadatan penduduk, kepadatan penduduk yang tinggi di Indonesia dapat meningkatkan dampak dari bencana alam, karena jumlah orang yang terdampak akan lebih besar.

Oleh karena itu, penting bagi Indonesia untuk mengambil langkah-langkah mitigasi bencana yang tepat, termasuk dalam hal peningkatan infrastruktur, perencanaan tata ruang, dan penanganan darurat bencana. Hal ini dapat membantu mengurangi risiko bencana alam dan melindungi masyarakat serta lingkungan dari dampak yang merugikan.

Indonesia diapit oleh tiga lempeng besar dunia, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Hal tersebut juga berarti Indonesia memiliki proses geodinamik (Syaeful et al., 2021) yang intensif dan kompleks untuk memainkan peran penting dalam membentuk kenampakan rupa bumi yang khas dan bervariasi. Beberapa contoh proses geodinamik yang berperan dalam pembentukan relief permukaan bumi meliputi: patahan, patahan terjadi ketika lempeng tektonik bergerak dan bertabrakan, sehingga menciptakan retakan dan lipatan di kerak bumi. Hal ini dapat menghasilkan pegunungan dan lembah yang dalam. Vulkanisme (Darmawan et al., 2021), vulkanisme terjadi ketika magma dari dalam bumi naik ke permukaan dan mengalir keluar sebagai lava. Hal ini dapat menghasilkan dataran tinggi vulkanik, gunung berapi, dan dataran rendah vulkanik. Erosi (Rahman, Purwanto, & Suprihatin, 2014), erosi terjadi ketika air, angin, atau es memotong dan memindahkan batuan dan tanah dari satu tempat ke tempat lain. Melalui proses erosi tersebut terbentuk lembah, ngarai, dan tebing yang curam. Sedimentasi, sedimentasi terjadi ketika partikel batuan dan tanah menumpuk di tempat tertentu, seperti sungai, danau, atau laut. Hal ini dapat menghasilkan dataran banjir, delta, dan terumbu karang.

Semua proses ini dapat berkontribusi pada pembentukan relief permukaan bumi yang khas dan bervariasi, dan dapat menyebabkan bencana alam seperti tsunami, gempa bumi, banjir dan longsor. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mempelajari proses geodinamik ini untuk membantu melindungi masyarakat dan lingkungan kita dari bencana alam serta dapat mengelola sumber daya alam yang ada.

Kegiatan atau aktivitas manusia di atas lahan dapat berkontribusi pada terjadinya tanah longsor. Beberapa aktivitas manusia yang dapat membebani lereng dan meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor meliputi: pembukaan lahan, pembukaan lahan untuk pertanian, pemukiman, atau industri dapat merusak vegetasi dan mengubah tekstur tanah yang dapat meningkatkan kemiringan lereng dan mengurangi daya tahan tanah terhadap erosi. Penggalian, penggalian untuk kegiatan pertambangan, konstruksi, atau proyek infrastruktur dapat memperburuk

stabilitas lereng dan meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor. Penggundulan hutan, Penggundulan hutan dapat memperburuk erosi tanah dan mengurangi daya tahan tanah terhadap gerakan massa.

Selain faktor manusia, faktor alam seperti hujan lebat atau curah hujan yang tinggi, jenis tanah yang kurang stabil serta kemiringan lereng yang curam juga berkontribusi pada terjadinya tanah longsor. Aktivitas gunungapi (Nasution, Triyatno, & Purwaningsih, 2018) juga dapat memicu terjadinya tanah longsor melalui erupsi vulkanik atau gempa bumi. Dampak dari tanah longsor dapat sangat merugikan, seperti kerusakan properti, kerugian ekonomi, dan hilangnya nyawa. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan upaya mitigasi dan pengelolaan risiko bencana tanah longsor, termasuk dalam hal perencanaan tata ruang, pengawasan aktivitas manusia di atas lahan, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko bencana ini.

Tanah longsor (Kinanti, Awaluddin, & Yusuf, 2023) memiliki beberapa gejala yang dapat diamati secara visual antara lain muncul retakan-retakan pada lereng yang sejajar dengan arah tebingnya, bangunan yang mulai kelihatan retak, pohon atau tiang listrik yang miring, serta muncul mata air baru (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2020). Informasi terkait pencegahan bencana longsor penting dilakukan agar masyarakat sekitar untuk minimalisir kerugian yang berdampak berupa materil yang terjadi akibat dari adanya bencana longsor serta masyarakat mampu menerapkan mitigasi bencana (Sari et al., 2020).

Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan memperbaiki kondisi lingkungan seperti penghijauan, pelestarian hutan, dan menjaga keseimbangan ekosistem agar tanah tidak mudah longsor. Selain itu, perlu dilakukan penataan ruang yang baik, seperti tidak membangun di daerah yang rawan longsor atau mengatur tata guna lahan yang sesuai dengan karakteristik daerah setempat.

Sedangkan untuk penanggulangan, perlu dilakukan sistem peringatan dini agar masyarakat dapat mengambil tindakan yang tepat saat terjadi bencana. Pemerintah dan masyarakat dituntut memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi bencana serta peralatan dan logistik yang memadai untuk evakuasi dan pertolongan korban bencana.

Selain itu, upaya penanggulangan juga dapat dilakukan melalui pembangunan infrastruktur seperti bendungan atau pembuatan tanggul yang dapat mengendalikan aliran air saat terjadi hujan deras. Namun, upaya ini hendaknya dilakukan dengan hati-hati dengan tetap memperhatikan dampak lingkungan agar hal tersebut tidak menimbulkan masalah baru di kemudian hari.

Dalam hal penanggulangan dan pencegahan bencana alam, peran serta seluruh lapisan masyarakat sangat penting. Dengan kerja sama yang baik antara pemerintah, masyarakat, serta lembaga swadaya masyarakat, dapat diharapkan risiko terjadinya bencana alam dapat diminimalisir dan dampaknya dapat diminimalkan. Pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pengelolaan lahan yang baik dan sesuai, seperti menghindari penggundulan hutan dan melakukan konservasi tanah. Selain itu, penanggulangan dapat dilakukan dengan memperkuat infrastruktur yang ada, seperti pembangunan tanggul dan drainase yang baik, sehingga air dapat dialirkan dengan baik dan mengurangi risiko terjadinya tanah longsor.

Kabupaten Lebak memang dikenal sebagai daerah yang sering mengalami bencana tanah longsor, hal ini mungkin disebabkan karena topografinya yang terdiri dari dataran rendah hingga pegunungan. Selain itu, faktor curah hujan yang tinggi (Pareang, Salim, & Budiharto, 2023) juga bisa menjadi penyebab terjadinya bencana tanah longsor. Kabupaten Lebak memiliki luas wilayah sekitar 3426,56 km² dan terdiri dari 27 kecamatan dan 367 desa/kelurahan. Wilayah ini juga memiliki beberapa potensi alam seperti hutan lindung, sungai, dan pantai yang dapat dimanfaatkan untuk pariwisata.

Namun, dengan kondisi geografis yang rentan terhadap bencana, pemerintah daerah dan masyarakat Kabupaten Lebak perlu meningkatkan kewaspadaan dan upaya pencegahan bencana. Selain itu, diperlukan juga upaya rehabilitasi dan pemulihan wilayah pasca bencana, serta upaya pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana.

Menurut Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tanah Longsor Tahun 2020, Kabupaten mendapatkan skor risiko bencana sebesar 24,00 yang masuk pada tingkat kelas risiko tinggi (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2020). Penambangan liar dan penebangan hutan yang tidak terkendali dapat menjadi faktor utama yang menyebabkan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak. Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) adalah salah satu kawasan hutan yang dilindungi, menjadi lokasi yang rentan terhadap aktivitas penambangan liar.

Penambangan liar dapat mengganggu keseimbangan alam dan merusak struktur tanah, sehingga dapat memicu terjadinya longsor. Selain hal tersebut, curah hujan yang tinggi dan kemarau panjang juga dapat mempengaruhi stabilitas tanah dan meningkatkan risiko terjadinya bencana tanah longsor. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengawasan dan penegakan hukum terhadap aktivitas penambangan liar dan penebangan hutan yang tidak terkendali. Selain itu, perlu juga dilakukan upaya rehabilitasi dan penghijauan kawasan yang telah rusak akibat aktivitas tersebut, serta memperkuat kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan dan kelestarian hutan. Dengan demikian, dapat diharapkan bahwa risiko terjadinya bencana tanah longsor dapat diminimalisir di Kabupaten Lebak.

Mitigasi dan sistem peringatan dini sangat penting (Hamida & Widyasamratri, 2019) dalam mengurangi dampak dari bencana yang ditimbulkan oleh tanah longsor. Pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) juga dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengidentifikasi wilayah-wilayah yang rawan terjadinya bencana tanah longsor. Dengan menggunakan SIG, informasi spasial seperti jenis tanah, topografi, , curah hujan, dan vegetasi dapat dikumpulkan, dianalisis dan disajikan dalam bentuk peta, agar memberikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik dan faktor-faktor yang dapat menyebabkan bencana yang ditimbulkan oleh tanah longsor. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam merencanakan dan mengambil tindakan mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko terjadinya bencana tanah longsor.

Selain itu, sistem peringatan dini juga dapat diterapkan untuk memberikan informasi awal tentang potensi terjadinya bencana tanah longsor. *Early Warning System* (EWS) dapat menggunakan teknologi seperti sensor kelembaban tanah dan curah hujan yang terintegrasi dengan sistem informasi geografis untuk mengumpulkan data dan memberikan peringatan dini pada masyarakat dan pihak-pihak yang terkait tentang potensi terjadinya bencana tanah longsor. Dalam hal ini, peran aktif pemerintah daerah yang berkuolaborasi dengan masyarakat sangat penting dalam membangun kesadaran dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana, serta menerapkan langkah-langkah pencegahan dan sistem peringatan dini untuk mengurangi risiko terjadinya bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan kajian di Kabupaten Lebak pada lingkup kecamatan dengan melakukan identifikasi daerah terdampak kerawanan bencana yang ditimbulkan oleh tanah longsor pada tingkat rendah hingga tinggi. Pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sangatlah penting untuk membantu pemerintah dan masyarakat dalam minimalisir dampak bencana. Dengan menggunakan *software* ArcGIS, kita dapat memetakan lokasi/daerah yang berpotensi terjadi bencana tanah longsor dengan lebih detail dan akurat.

Pembuatan peta risiko bencana tanah longsor dapat dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu pemodelan kerentanan, peta

bahaya, pemodelan kapasitas, dan pemodelan risiko. Pemodelan ancaman dapat dilakukan dengan menggunakan *overlay* (Faizana, Nugraha, & Yuwono, 2015). Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk memetakan daerah longsor (Rahmad, Suib, & Nurman, 2018), beberapa metode dapat digunakan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) salah satunya adalah metode pembobotan. Metode ini merupakan analisis spasial yang mencakup beberapa peta terkait faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan (Akbar et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Pemetaan daerah longsor dilakukan di Kabupaten Lebak, Banten. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan Kabupaten Lebak bulan Januari-Desember 2022, data topografi *Digital Elevation Model Shuttle Radar Topography Mission* (DEM SRTM), jenis tanah, geologi dan tutupan lahan tahun 2022. Selain itu, alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup *software* ArcGIS v10.8 dan Microsoft Office 2019. *Software* ArcGIS v10.8 merupakan perangkat lunak yang umum digunakan dalam pemetaan dan analisis spasial. Sedangkan Microsoft Office 2019 merupakan aplikasi produktivitas yang umum digunakan untuk membuat dan mengedit dokumen, presentasi, dan *spreadsheet*.

Dengan menggunakan data dan alat yang terkait, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemetaan daerah rawan bencana longsor yang akurat dan berguna bagi masyarakat dan pihak terkait dalam upaya mitigasi dan pengurangan risiko bencana longsor di Kabupaten Lebak. Informasi detail data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 Informasi Data Penelitian.

Proses pengolahan data geospasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS v10.8. Data input yang dimaksud kemungkinan berupa peta atau data spasial lainnya berurutan dari Tabel 2, Tabel 3, Hasil klasifikasi diberikan skor yang kemudian dibagi menjadi 3 kelas kerawanan longsor, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kelas kerawanan longsor tersebut ditentukan berdasarkan jumlah skor akhir. Semakin besar jumlah skor akhir yang diperoleh dari hasil overlay parameter yang telah diberi bobot, maka semakin tinggi tingkat kerawanan longsor di daerah tersebut.

Dalam pembagian kelas kerawanan longsor, biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan standar atau kriteria tertentu, misalnya dengan menggunakan metode interval kelas atau metode jarak antar kelas. Tujuannya adalah untuk menghasilkan klasifikasi yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Berikut merupakan diagram alir pengolahan dalam upaya identifikasi kerawanan longsor yang dapat dilihat pada Gambar 1

Tabel 1 Informasi Data Penelitian

Data	Sumber
Curah Hujan Tahun 2022	BMKG
DEM SRTM 1Arc-second	USGS
Tutupan Lahan 2022	ESRI
Geologi	Badan Geologi
Jenis Tanah	*Digital Soil Map* of FAO
Administrasi Kabupaten Lebak	Ina-Geoportal

Tabel 2 Kriteria/Kelas Curah Hujan (mm/tahun) (Puslittanak, 2004)

Parameter	Bobot	Skor
Sangat kering (<1500)		1
Kering (1501-2000)		2
Sedang (2001-2500)	30%	3
Basah (2501-2300)		4
Sangat basah (>3000)		5

Tabel 3 Kriteria/Kelas Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1985)

Parameter	Bobot	Skor
Datar (0-2%)		1
Landai (3-7%)		2
Miring (8-13%)		3
Agak curam (14-20%)	20%	4
Curam (21-55%)		5
Sangat curam (56-140%)		6
Luar biasa curam (>140%)		7

Tabel 5 dan Tabel 6 berupa data kriteria curah hujan, kemiringan lereng, kriteria geologi, kriteria tutupan lahan dan kriteria jenis tanah yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Selanjutnya, data tersebut dianalisis untuk menentukan daerah rawan bencana longsor di Kabupaten Lebak.

Tabel 4 Kriteria/Kelas Geologi (Puslittanak, 2004)

Parameter	Bobot	Skor
Alluvial		1
Sediment	20%	2
Vulcanic		3

Tabel 5 Kriteria/Kelas Tutupan Lahan (Puslittanak, 2004)

Parameter	Bobot	Skor
Awan		0
Perairan		1
Permukiman/terbangun		2
Hutan serta perkebunan	20%	3
Semak belukar/tanah kosong		4
Pertanian (ladang, sawah, tanaman)		5

Tabel 6 Kriteria/Kelas Jenis Tanah (Puslittanak, 2004)

Parameter	Bobot	Skor
Alluvial Yellow		1
Brown latosol association		2
Brown Latosol	10%	3
Andosol, Podzolic		4
Regosol		5

Proses analisis tersebut dilakukan dengan menghitung skor pada setiap parameter yang digunakan dan melakukan pembobotan pada setiap parameter dengan menggunakan teknik *overlay*. Teknik *overlay* adalah salah satu teknik analisis spasial yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih layer peta untuk menghasilkan informasi baru Dalam konteks ini, teknik *overlay* digunakan untuk menggabungkan setiap parameter yang telah dihitung skornya menjadi sebuah peta kerawanan tanah longsor. Pembobotan dilakukan untuk memberikan bobot yang lebih besar pada parameter yang dianggap lebih penting dalam menentukan kerawanan tanah longsor. Dengan demikian, hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terkait mitigasi bencana longsor di Kabupaten Lebak.

Dalam menghitung skor kerawanan tanah longsor di suatu daerah, terlebih dahulu harus dilakukan pengklasifikasian pada parameter-parameter yang digunakan, yaitu curah hujan (CH), jenis batuan (JB), kemiringan lereng (KL), tutupan lahan (TL), dan jenis tanah (JT). Setelah itu, skor untuk setiap parameter dihitung dengan menggunakan bobot yang telah ditentukan, yaitu 0,3 untuk curah hujan, 0,2 untuk jenis batuan, 0,2 untuk kemiringan lereng, 0,2 untuk tutupan lahan, dan 0,1 untuk jenis tanah. Persamaan 1 (Puslittanak, 2004) digunakan untuk menghitung skor kerawanan tanah longsor sebagai berikut:

$$Total\ Score = (0{,}3 \text{ x CH}) + (0{,}2 \text{ x GL}) + (0{,}2 \text{ x KL}) + (0{,}2 \text{ x TL}) + (0{,}1 \text{ x JT}) \quad (1)$$

Dalam Persamaan 1, *Total Score* merupakan skor kerawanan tanah longsor untuk suatu daerah yang dihitung berdasarkan kombinasi skor parameter-parameter yang digunakan. Setelah skor untuk setiap parameter dihitung, kemudian skor-skor tersebut akan dijumlahkan untuk mendapatkan skor keseluruhan kerawanan tanah longsor.

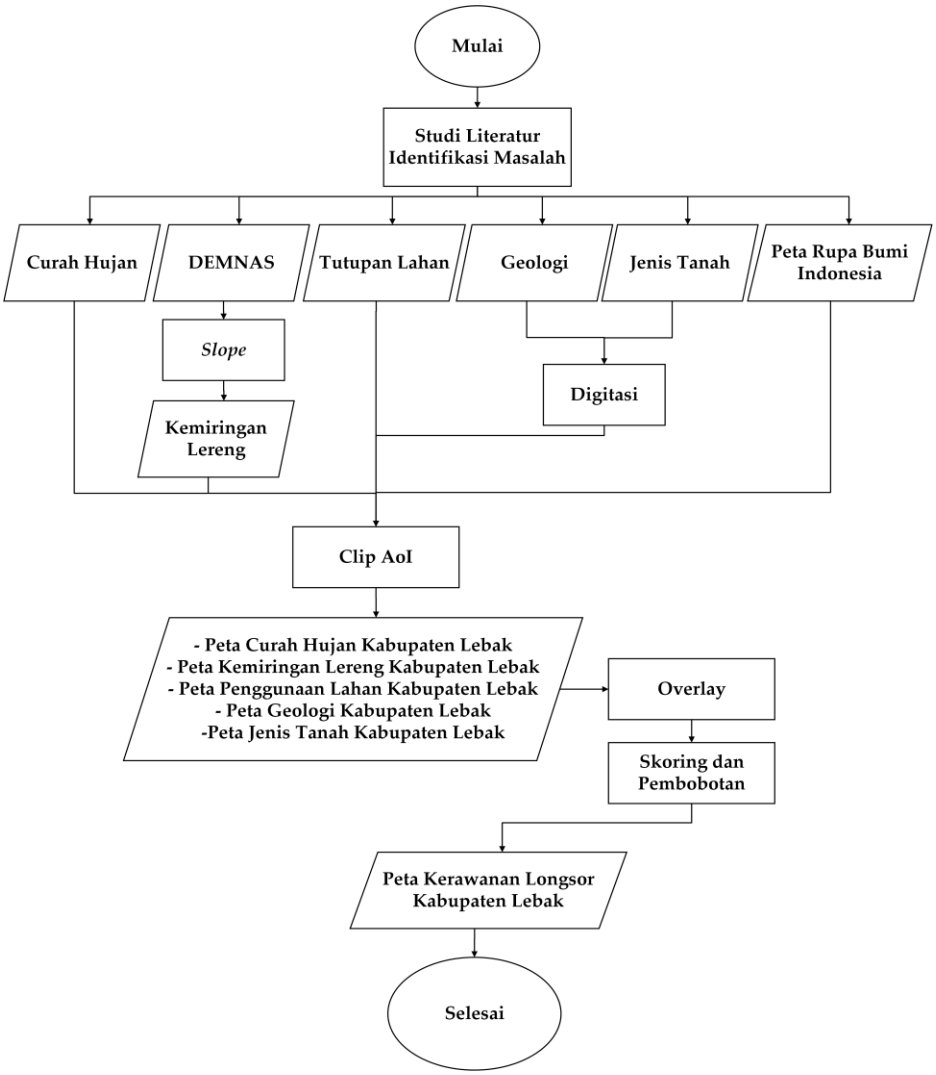
Hasil klasifikasi diberikan skor yang kemudian dibagi menjadi 3 kelas kerawanan longsor, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kelas kerawanan longsor tersebut ditentukan berdasarkan jumlah skor akhir. Semakin besar jumlah skor akhir yang diperoleh dari hasil overlay parameter yang telah diberi bobot, maka semakin tinggi tingkat kerawanan longsor di daerah tersebut.

Dalam pembagian kelas kerawanan longsor, biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan standar atau kriteria tertentu, misalnya dengan menggunakan metode interval kelas atau metode jarak antar kelas. Tujuannya adalah untuk menghasilkan klasifikasi yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Berikut merupakan

diagram alir pengolahan dalam upaya identifikasi kerawanan longsor yang dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Lebak merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Banten yang beribukota di Rangkasbitung. Secara geografis Kabupaten Lebak terletak pada 105° 25' - 106° 30' BT dan 6° 18' - 7° 00' LS. Kabupaten Lebak terdapat 28 kecamatan yang dapat dilhat pada Gambar 2 diantaranya Wanasalam, Malingping, Panggarangan, Bayah, Cihara, Cilograng, Cibeber, Cijaku, Cigemblong, Banjarsari, Cileles, Gunung Kencana, Bojongmanik, Cirinten, Leuwidamar, Muncang, Sobang, Cipanas, Lebak Gedong, Sajira, Cimarga, Cikulur, Warunggunung, Cibadak, Rangkasbitung, Kalanganyar, Maja dan Curugbitung dengan total luasan sebesar 330507,15 km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebak, 2022). Kabupaten Lebak memiliki topografi yang sangat beragam mulai dari pantai, dataran rendah hingga pegunungan yang memiliki ketinggian wilayah mencapai 1929 meter di atas permukaan air laut. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor penyebab bencana alam, termasuk bencana tanah longsor. Oleh karena itu, pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak sangat penting dilakukan untuk meminimalisir dampak bencana tersebut. Dalam melakukan pemetaan, perlu dilakukan pengumpulan data spasial dan atribut yang relevan dengan faktor penyebab bencana tanah longsor seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan tutupan lahan.



Gambar 1 Diagram Alir Akuisisi Data Penelitian

Selain faktor-faktor tersebut, faktor geologi (Rinaldi & Permana, 2019) juga merupakan salah satu faktor penting dalam pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor. Kabupaten Lebak terletak di zona vulkanik yang merupakan area rawan bencana alam. Di samping itu, Kabupaten Lebak juga memiliki jenis tanah yang berbeda-beda, seperti tanah andosol, tanah podsolik, tanah latosol, dan tanah aluvial. Jenis tanah ini memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam menahan air dan stabilitas lerengnya.

Oleh karena itu, pemetaan jenis tanah juga menjadi faktor penting dalam pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak. Selain itu, pemetaan curah hujan dan tutupan lahan juga menjadi faktor penting dalam pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak karena keduanya berpengaruh terhadap tingkat kelembaban tanah dan stabilitas lereng. Dengan demikian, pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak harus dilakukan secara komprehensif dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut.

Analisis spasial menggunakan software ArcGIS dapat mempermudah dalam memetakan daerah yang berpotensi terjadi bencana tanah longsor dengan akurat dan detail. Dengan pemetaan yang akurat, dapat diidentifikasi daerah-daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi dan dilakukan tindakan mitigasi yang sesuai untuk mengurangi risiko bencana. Dalam hal ini, mitigasi dapat berupa tindakan pencegahan seperti pembangunan terasering, penghijauan, atau pembuatan sistem drainase yang baik. Selain itu, mitigasi juga dapat berupa tindakan tanggap darurat seperti evakuasi dan penyediaan tempat pengungsian dalam mengurangi dampak bencana tanah longsor.

Gambar 2 Peta Administrasi Daerah Penelitian

Aspek hidrologi (Kurdi & Novitasari, 2020) memiliki peranan penting dalam pengelolaan sumber daya air di suatu wilayah, termasuk pada pengendalian dan pengaturan tata air. Daerah Lebak memiliki curah hujan yang tinggi mengakibatkan erosi pada lapisan

tanah yang dilewatinya dikarenakan tanah tidak mampu menyerap air dengan baik. Topografi berbukit dan lereng yang curam juga menjadi faktor penting terjadinya longsor. Kondisi alam yang dominan dan perbukitan terjal di Kabupaten Lebak membuat peluang longsor di kawasan ini cukup tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan sumber daya air dan pengaturan pengelolaan air yang baik untuk mencegah tanah longsor dan meminimalkan dampaknya.

Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil pengolahan peta yang diperoleh pada Gambar 3. Tutupan lahan pada peta ini dipengaruhi secara berbeda tergantung pada jenis tutupan lahan dan kondisinya, seperti perairan, lahan terbangun, hutan, semak belukar, tanah kosong, lahan pertanian dan lahan sawah yang dapat dilihat pada Tabel 7. Jenis penutupan serta lokasi penutupan lahan merupakan faktor yang berpengaruh dalam penentuan kerawanan wilayah.

Berdasarkan data jenis tanah tersebut maka disajikan menjadi peta tutupan lahan Kabupaten Lebak, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 7 Klasifikasi Tutupan Lahan Kabupaten Lebak

Kelas	Skor_TL	Bobot
Awan	0	0,0
Perairan	1	0,2
Lahan Terbangun	2	0,4
Hutan	3	0,6
Tanah Kosong	4	0,8
Semak Belukar	4	0,8
Sawah	5	1,0
Pertanian	5	1,0

Jenis Tanah

Berdasarkan hasil digitasi peta jenis tanah Kabupaten Lebak diperoleh 2 jenis tanah yang dapat dilihat pada

Gambar 4 Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian. Dimana masing-masing jenis tanah tersebut, seperti dataran aluvial dan andosol/podsolik. Secara geologi, kabupaten Lebak lebih didominasi oleh andosol/podsolik yang disajikan pada Tabel 8.

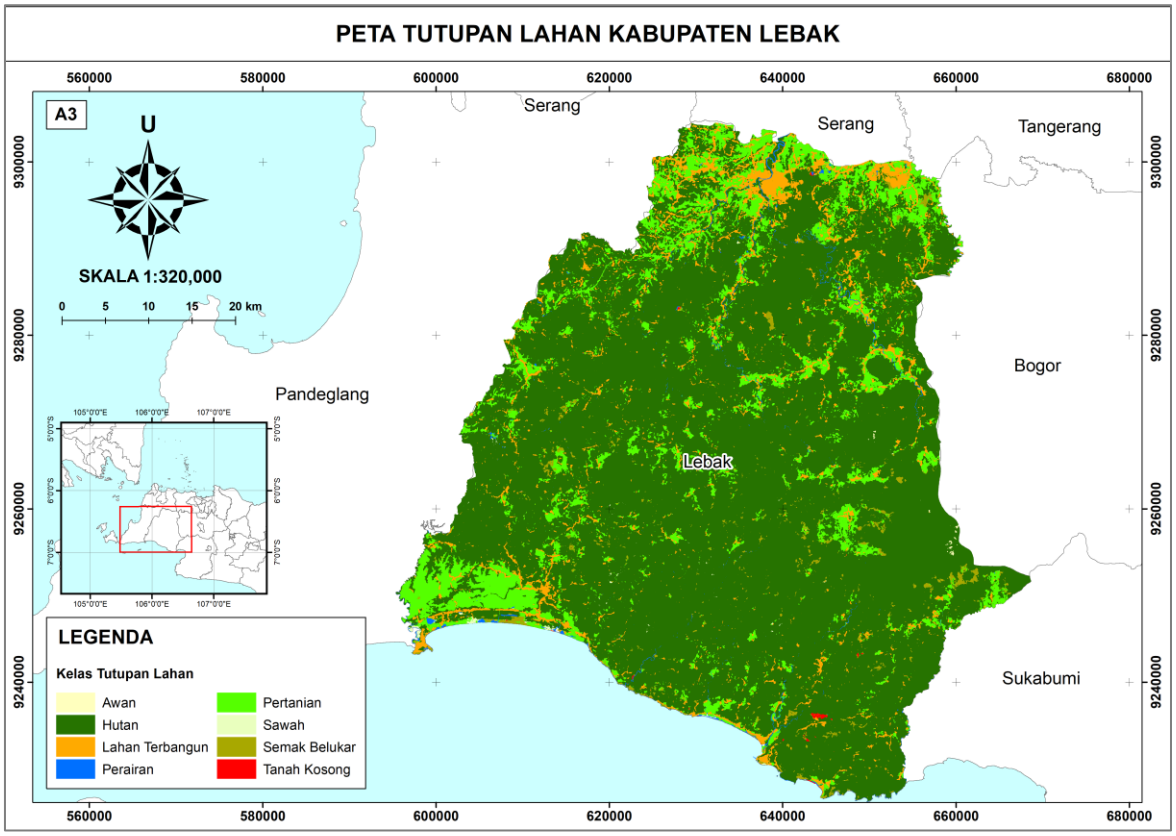
Tabel 8 Klasifikasi Jenis Tanah Kabupaten Lebak

DOMSOI	Keterangan	Skor_JT	Bobot
Jd	*Dystric Fluvisols* (*Alluvial*)	1	0,1
Ao	Orthic *Acrisols* (*Podzolic*)	4	0,4
Ao	*Orthic Acrisols* (*Podzolic*)	4	0,4
Ao	*Orthic Acrisols* (*Podzolic*)	4	0,4
Th	*Humic Andosols* (*Andosols*)	4	0,4
Ag	*Gleyic Acrisols* (*Podzolic*)	4	0,4

Berdasarkan data jenis tanah tersebut maka disajikan menjadi peta jenis tanah Kabupaten Lebak, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4

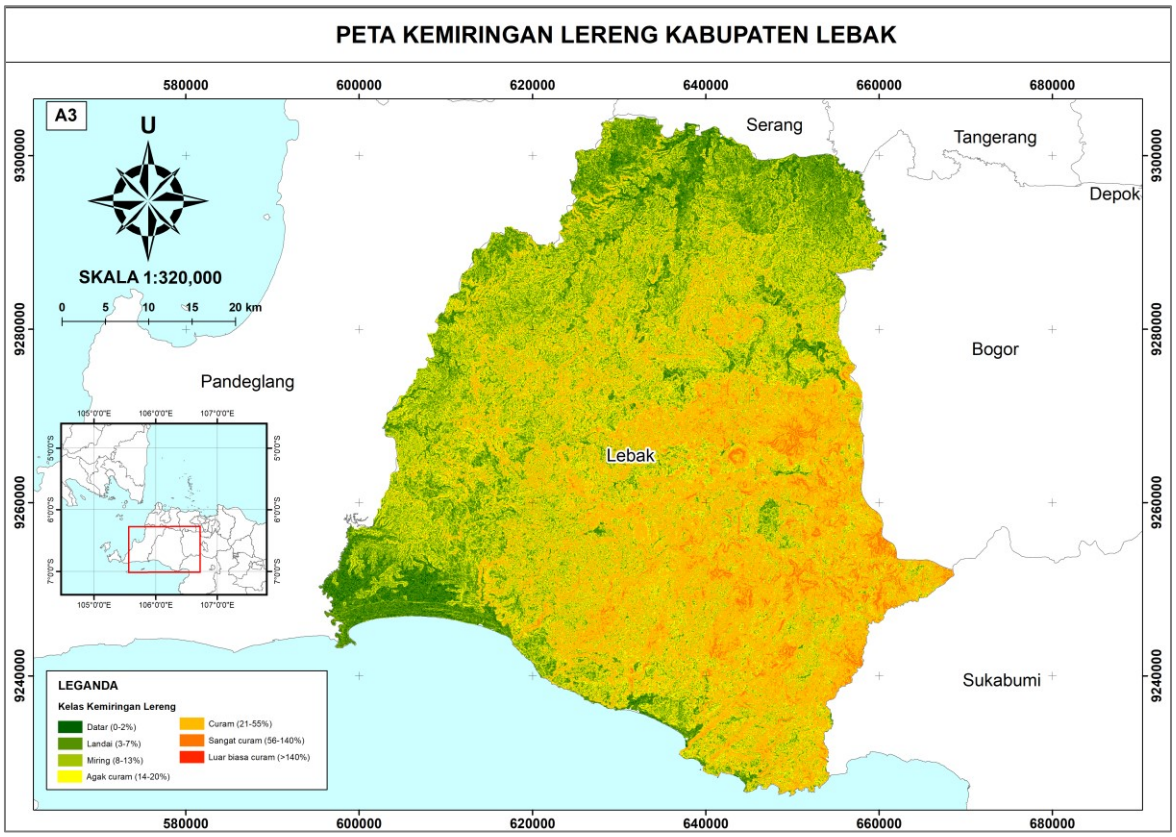
Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng pada Kabupaten Lebak terbagi menjadi 7 zona kriteria/kelas Gambar 5 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian. Zona pertama memiliki kemiringan sebesar 0-2% yang artinya memiliki kemiringan lereng datar, zona kedua memiliki kemiringan sebesar 3-17% yang artinya memiliki tingkat kemiringan lereng landai, zona ketiga memiliki kemiringan sebesar 8-13% yang berarti memiliki tingkat kemiringan lereng miring, zona yang keempat memiliki kemiringan 14-20%, yang artinya memiliki tingkat kemiringan lereng datar, zona yang kelima memiliki kemiringan 21-55%, yang artinya memiliki tingkat kemiringan lereng curam, zona yang keenam memiliki kemiringan 56-140%, yang artinya memiliki tingkat kemiringan lereng sangat curam dan zona yang ketujuh memiliki kemiringan >140%, mengindikasikan tingkat kemiringan



Gambar 3 Peta Tutupan Lahan Daerah Penelitian

Gambar 4 Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian



Gambar 5 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian

lereng luar biasa curam. Pada data pengolahan kemiringan lereng, dihasilkan data keluaran pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9 Klasifikasi Kemiringan Lereng Kabupaten Lebak

Keterangan	Skor_KL	Bobot
Datar (0-2%)	1	0,2
Landai (3-7%)	2	0,4
Miring (8-13%)	3	0,6
Agak curam (14-20%)	4	0,8
Curam (21-55%)	5	1,0
Sangat curam (56-140%)	6	1,2
Luar biasa curam (>140%)	7	1,4

Berdasarkan data kemiringan lereng menurut (Van Zuidam, 1985) pada Tabel 9, maka disajikan menjadi peta kemiringan lereng Kabupaten Lebak, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian.

Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap bencana longsor karena dapat mengakibatkan pergerakan tanah dan membuat kandungan air di dalam tanah meningkat sehingga relatif membahayakan jika terjadi longsor. Resapan air hujan yang terserap menjenuhkan tanah dan dapat melemahkan material pembentuk lereng serta memicu longsor. Curah hujan yang tinggi dan intensitasnya meningkatkan risiko tanah longsor. Curah hujan di Lebak Banten ditunjukkan pada Gambar 6. Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dengan data harian, yang kemudian dihitung sebagai curah hujan tahunan dalam mm/tahun. Data tersebut diambil dari 5 titik stasiun pengamatan yang terdapat pada Provinsi Banten, di antaranya Stasiun Meteorologi Budiarto, Stasiun Geofisika Tangerang, Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta, Stasiun Meteorologi Maritim Serang dan Stasiun Klimatologi Banten. Data pengamatan tersebut dilakukan interpolasi berdasarkan persamaan *Inverse Distance Weighted* atau dikenal dengan IDW. *Inverse Distance Weighted* adalah metode interpolasi untuk memperkirakan nilai pada lokasi tanpa sampel berdasarkan data di sekitarnya. *Inverse Distance Weighted* dirumuskan pada Persamaan 2.

$$Z_0 = \sum_{i-1}^{N} \omega_i Z_i \quad (2)$$

Dalam metode interpolasi IDW, Z_i (i=1,2,3,…,N) adalah nilai tinggi (atau variabel lain yang ingin diinterpolasi) pada N titik data yang diketahui. Sedangkan bobot ω_i adalah bobot yang diberikan pada masing-masing titik data, yang dihitung berdasarkan jarak antara titik data tersebut dengan titik interpolasi. Dimana $\sum\omega_i$ adalah jumlah dari semua bobot ω_i yang digunakan dalam perhitungan. Dengan demikian, nilai interpolasi pada titik yang dicari (Z_0) dihitung sebagai jumlah dari perkalian antara bobot ω_i dan nilai tinggi data (Z_i) pada masing-masing titik data yang digunakan dalam perhitungan. Dalam perhitungan IDW, bobot ω_i dihitung menggunakan Persamaan 3:

$$\omega_i = \frac{h_i^{-p}}{\sum_{j=0}^{n} h_j^{-p}} \quad (3)$$

Dimana h_j adalah jarak antara titik interpolasi dengan titik data ke-j, p adalah parameter power yang dapat diatur, dan $\sum(h_i)^{-p}$ adalah jumlah dari kebalikan pangkat p dari jarak antara titik interpolasi dengan semua titik data yang digunakan.

$$h_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \quad (4)$$

Pada Persamaan 4 dapat dilihat bahwa (x,y) merupakan koordinat titik interpolasi dan (x_i, y_i) merupakan koordinat untuk tiap sebaran titik. Fungsi peubah ω_i bervariasi untuk keseluruhan data sebaran titik sampai pada nilai yang mendekati nol (0) di mana jarak semakin bertambah terhadap sebaran titik.

Pada titik yang dilakukan interpolasi tersebut, penelitian ini menghasilkan sebaran titik interpolasi curah hujan di mana data x,y stasiun pengamatan dilakukan interpolasi terhadap wilayah kajian sehingga dapat mencakup pada wilayah kajian. Berdasarkan data interpolasi tersebut kemudian dilakukan tahap klasifikasi. Adapun hasil pengolahan curah hujan dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 dijelaskan bahwa curah hujan pada Kabupaten Lebak pada data curah hujan tahun 2022 (Januari-Desember) dari hasil pengamatan 5 stasiun curah hujan di Provinsi Banten, masuk ke dalam 2 kriteria/kelas curah hujan. Di mana curah hujan pada tahun 2022 Kabupaten Lebak terdapat pada kriteria kering dengan curah hujan (1501-2000 mm/tahun) dan kriteria sedang dengan curah hujan (2001-2500 mm/tahun).

Tabel 10 Klasifikasi Curah Hujan Kabupaten Lebak

Curah Hujan (mm/tahun)	Skor_CH	Bobot
Kering (1501-2000)	1	0,3
Sedang (2001-2500)	2	0,6

Berdasarkan data curah hujan tersebut, maka disajikan menjadi peta curah hujan Kabupaten Lebak, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.

Jenis Batuan

Data jenis tanah di Kabupaten Lebak, terdapat beberapa jenis tanah yang teridentifikasi, yaitu regosol, latosol, alluvial, andosol, dan grumusol yang dapat dilihat pada Tabel 11 dalam kode Sandi Stratigrafi. Regosol adalah jenis tanah yang terbentuk dari material gunung api seperti abu vulkanik dan lapili. Litosol adalah jenis tanah yang terbentuk dari batuan yang mengalami pelapukan. *Alluvial* adalah jenis tanah yang terbentuk dari endapan sedimen seperti pasir dan lumpur yang diendapkan oleh aliran air. Andosol adalah jenis tanah yang terbentuk dari abu vulkanik yang kaya akan mineral. Grumusol adalah jenis tanah yang terbentuk dari pengendapan bahan organik di permukaan tanah.

Pengetahuan mengenai jenis tanah ini sangat penting dalam menentukan kemungkinan terjadinya bencana tanah longsor disebabkankan jenis tanah yang berbeda. Hal ini disebabkan karena memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda, seperti daya serap air, stabilitas lereng, dan kandungan mineral. Oleh karena itu, pemetaan jenis tanah menjadi faktor penting dalam melakukan

analisis potensi terjadinya bencana tanah longsor pada suatu wilayah.

Tabel 11 Klasifikasi Geologi (Batuan) Kabupaten Lebak

Sandi	Skor_GL	Bobot
Qc, Qc1, Teb, Tmd1, Tpg, Tpv, Mdm	1	0,2
Mdm, Qa, Ql, Qoa1, Qpb1, Tebl, Tebm, Tet, Tmb1, Tmbc, Tmbl, Tmbs1 Tmck, Tmcl1, Tmdi, Tms1, Tmsl, Tmtl, Toj, Tojl, Tojm, Tpc, Tpm	2	0,4
Qb, Qpv, Qpvb, Qv3, Qvb3, Qvk2, Qvt, Qvtb, Tac, Temv, Tma, Tmc, Tmda, Tmqd, Tmt, Tomg, Tomm, Tpa2, Tpc2, Tpg1, Tpmt	3	0,6

Data keluaran jenis tanah tersebut dapat digunakan sebagai informasi yang penting dalam pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak. Jenis tanah yang berbeda-beda memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda pula, sehingga dapat memengaruhi tingkat kerawanan suatu daerah terhadap bencana tanah longsor. Misalnya, tanah berpasir cenderung memiliki kemampuan drainase yang baik sehingga lebih tahan terhadap bencana tanah longsor, sedangkan tanah liat dan tanah lempung cenderung memiliki kemampuan drainase yang buruk sehingga lebih rentan terhadap bencana tersebut. Dengan demikian, informasi jenis tanah dapat membantu dalam menentukan strategi mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Lebak

Berdasarkan data geologi tersebut, maka disajikan menjadi peta geologi Kabupaten Lebak, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Analisis Informasi Geospasial Daerah Rawan Longsor Kabupaten Lebak

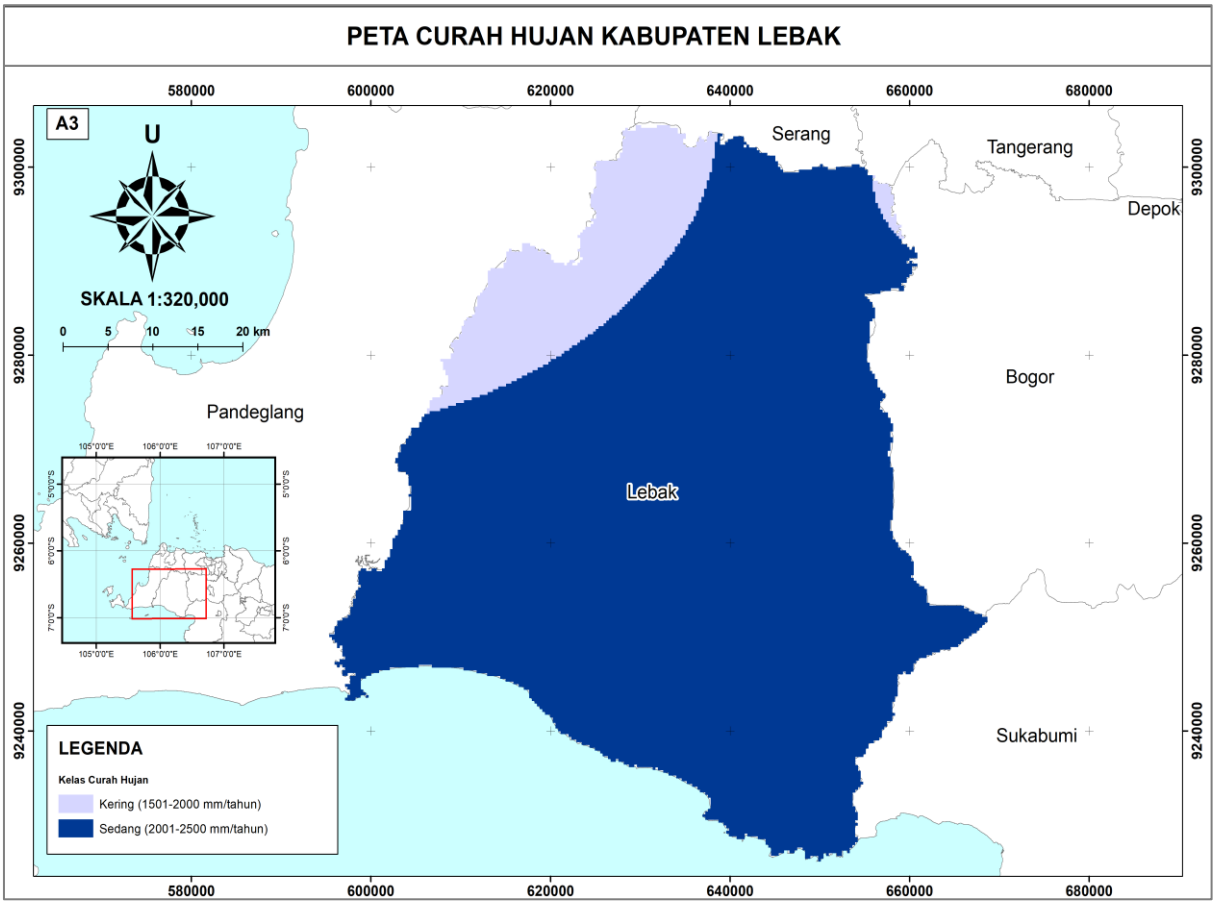
Beberapa parameter dalam pemodelan pendugaan kawasan rawan longsor meliputi tutupan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, geologi (jenis batuan), dan curah hujan tahun 2022. Bobot untuk masing-masing parameter ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Puslittanak, 2004). Bobot tersebut berbeda-beda untuk masing-masing parameter, dengan kemiringan lereng memiliki bobot terbesar yaitu 20%, diikuti dengan curah hujan sebesar 30%, geologi sebesar 20%, tutupan lahan sebesar 20%, dan jenis tanah sebesar 10%. Penentuan bobot tersebut bertujuan untuk memberikan nilai penting yang seimbang pada setiap parameter dalam pendugaan terhadap kawasan rawan longsor. Setelah dilakukan analisis menggunakan parameter-parameter tersebut, didapatkan tiga kriteria/kelas wilayah kerawanan padat longsor yaitu daerah yang memiliki potensi rendah, sedang dan tinggi

Dalam klasifikasi peta kerawanan terjadinya bencana longsor, interval kerawanan yang telah ditentukan digunakan sebagai acuan untuk menentukan kelas tingkat kerawanan. Peta kerawanan tersebut dibagi menjadi tiga kelas dapat dilihat pada Gambar 8, yaitu:

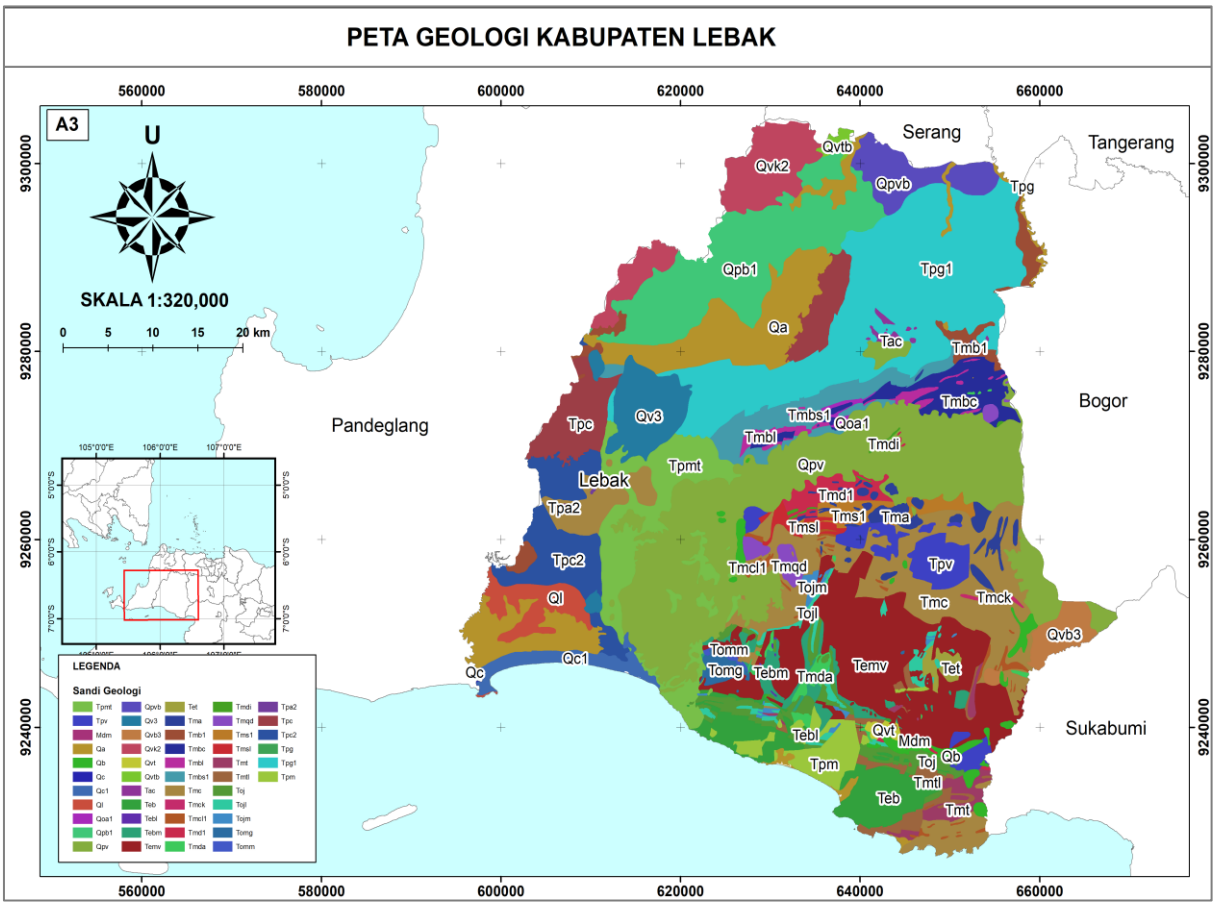
a) Potensi Rendah: Daerah dengan nilai kerawanan longsor antara 0 – 33,33%
b) Potensi Sedang: Daerah dengan nilai kerawanan longsor antara 33,33% - 66,67%
c) Potensi Tinggi: Daerah dengan nilai kerawanan longsor antara 66,67% - 100%.

Klasifikasi ini dilakukan untuk memudahkan penggunaan peta dalam pengambilan keputusan dan pengembangan rencana mitigasi bencana longsor di Kabupaten Lebak, Banten. Peta Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Lebak tersebut dapat menjadi acuan penting bagi pihak terkait dalam mengambil tindakan pencegahan dan mitigasi bencana longsor di wilayah tersebut. Dengan mengetahui tingkat kerawanan longsor di wilayah penelitian, pihak terkait dapat mempersiapkan langkah-langkah pencegahan dan mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko terjadinya bencana longsor di masa depan.

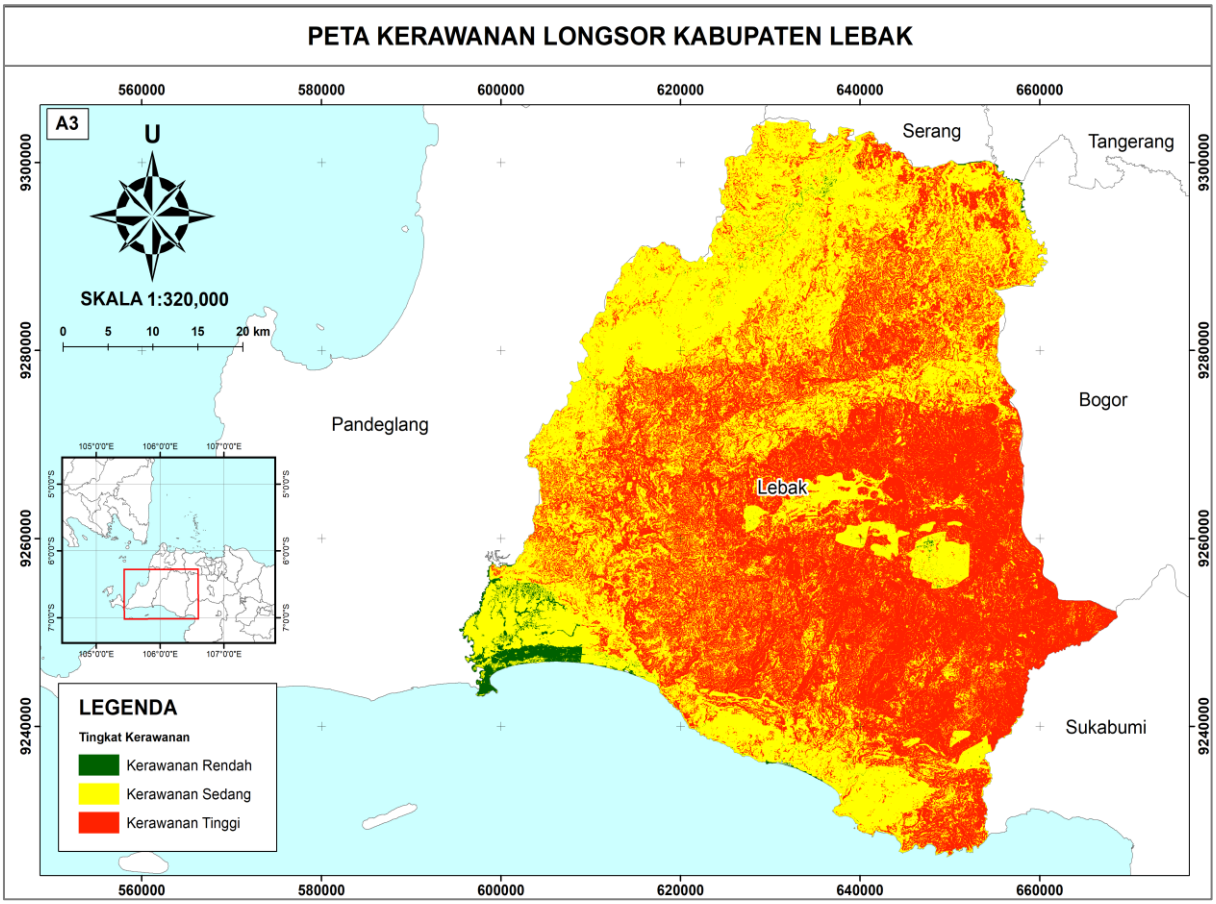
.



Gambar 6 Peta Curah Hujan Daerah Penelitian



Gambar 7 Peta Geologi Daerah Penelitian



Gambar 8 Peta Kerawanan Longsor Daerah Penelitian

Langkah-langkah pencegahan dan mitigasi bencana longsor dapat meliputi pengelolaan lahan dengan melakukan konservasi tanah dan air, penghijauan, dan pembangunan sistem drainase yang baik. Selain itu, pihak terkait juga dapat mempersiapkan rencana evakuasi dan tanggap darurat dalam menghadapi kemungkinan terjadinya bencana longsor.

Dengan adanya peta kerawanan bencana tanah longsor, pihak terkait dapat melakukan tindakan yang tepat dan sesuai dengan tingkat kerawanan longsor di wilayah tersebut. Hal ini diharapkan dapat mengurangi dampak buruk dari bencana longsor dan melindungi masyarakat serta lingkungan di wilayah Kabupaten LebakBerdasarkan peta bahaya longsor Kabupaten Lebak, wilayah studi kemungkinan memiliki potensi longsor dengan kerawanan rendah atau tinggi. Hasil analisis daerah rawan longsor menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan bahwa terdapat tiga kategori rawan longsor di Kabupaten Lebak yaitu rendah, sedang dan tinggi. Hal ini dapat dilihat pada peta kerawanan longsor di Kabupaten Lebak yang dihasilkan dari analisis SIG berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian, informasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam upaya mitigasi dan pengurangan risiko bencana longsor di Kabupaten Lebak. Berdasarkan peta dan data yang disajikan, dihasilkan data sebaran daerah kerawanan longsor Kabupaten Lebak. Data yang diperoleh ialah luas kriteria/kelas kerawanan longsor dan daerah terdampak kerawanan longsor yang dilihat dari tingkat kerawanan rendah hingga tinggi. Data luasan kriteria/luas kerawanan longsor tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Luas Tingkat Kerawanan Longsor Kabupaten Lebak

Tingkat Kerawanan	Luas (ha)
Kerawanan Rendah	3.854,57
Kerawanan Sedang	160.884,09
Kerawanan Tinggi	164.993,60

Pada Tabel 12 tersebut dijelaskan bahwa Kabupaten Lebak terdiri dari 3 kerawanan bencana tanah longsor dengan 3.854,56 ha termasuk pada tingkat kerawanan rendah,

Tabel 13 Daerah Terdampak Kerawanan Longsor Kabupaten Lebak

Kecamatan	Kerawanan	Luas_ha
Banjarsari	Rendah	15,01
	Sedang	10.865,21
	Tinggi	3.793,89
Bayah	Rendah	19,02
	Sedang	8.587,18
	Tinggi	5.867,80
Bojongmanik	Rendah	0,01
	Sedang	4.120,27
	Tinggi	5.471,64
Cibadak	Rendah	75,81
	Sedang	3.154,59
	Tinggi	384,55
Cibeber	Rendah	55,28
	Sedang	7.508,37
	Tinggi	32.501,61
Cigemblong	Rendah	2,36
	Sedang	3.806,41
	Tinggi	11.496,03
Cihara	Rendah	17,00
	Sedang	6.633,71
	Tinggi	5.793,71
Cijaku	Rendah	0,01
	Sedang	4.472,27
	Tinggi	6.203,86
Cikulur	Rendah	48,18
	Sedang	5.214,82
	Tinggi	715,04
Cileles	Rendah	23,25
	Sedang	14.001,21
	Tinggi	2.221,75
Cilograng	Rendah	4,85
	Sedang	2.991,52
	Tinggi	6.464,20
Cimarga	Rendah	38,56
	Sedang	13.244,22
	Tinggi	5.496,65
Cipanas	Rendah	4,93
	Sedang	3.484,83
	Tinggi	2.896,84
Cirinten	Rendah	5,97
	Sedang	4.533,34
	Tinggi	7.715,62
Curugbitung	Rendah	1,36
	Sedang	6.121,09
	Tinggi	3.004,37
Gunungkencana	Rendah	0,13
	Sedang	6.126,17
	Tinggi	8.016,04
Kalanganyar	Rendah	41,69
	Sedang	2.417,96
	Tinggi	429,43
Lebakgedong	Rendah	1,33
	Sedang	999,68
	Tinggi	8.092,33
Leuwidamar	Rendah	3,61
	Sedang	7.213,77
	Tinggi	7.039,18
Maja	Rendah	101,81
	Sedang	4.845,96
	Tinggi	2.917,28
Malingping	Rendah	511,13
	Sedang	7.314,18
	Tinggi	3.157,63
Muncang	Rendah	0,04
	Sedang	2.332,76
	Tinggi	5.832,16
Panggarangan	Rendah	69,63
	Sedang	6.443,92
	Tinggi	11.177,40
Rangkasbitung	Rendah	6,22
	Sedang	5.115,55
	Tinggi	2.109,51
Sajira	Rendah	1,07
	Sedang	5.246,74
	Tinggi	5.409,49
Sobang	Rendah	3,23
	Sedang	2.082,41
	Tinggi	958.034,00
Wanasalam	Rendah	2.800,91
	Sedang	7.953,49
	Tinggi	657,69
Warunggunung	Rendah	2,15
	Sedang	4.052,47
	Tinggi	547,55

160.884,09 ha termasuk pada tingkat kerawanan sedang dan 164.993,60 ha termasuk pada daerah kerawanan tinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, Kabupaten Lebak didominasi oleh tingkat kerawanan sedang hingga tinggi. Oleh karena itu perlu adanya perhatian pemerintah untuk dapat segara melakukan pengawasan serta pencegahan lebih lanjut sehingga dapat mengantisipasi hal yang tak terduga di masa datang.

Tabel 13. Berikut merupakan informasi detail terkait area yang terkena dampak dari pemodelan kerawanan longsor Kabupaten Lebak.

Pada Tabel 13 tersebut didapatkan daerah yang mendominasi dari tingkat kerawanannya. Dihasilkan bahwa daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan rendah berada di Kecamatan Wanasalam dengan luas tingkat kerawanan rendah sebesar 2.800,91 ha dengan persentase 0,08%. Daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan sedang berada di Kecamatan Cileles dengan luas tingkat kerawanan sedang sebesar 14.001,21 ha dengan persentase 0,042%. Daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan longsor tinggi berada di Kecamatan Cibeber sebesar 32.501,61 ha dengan 0,098%. Dari penjelasan detail terkait daerah terdampak, harapannya dapat dilanjutkan dengan bantuan tangan pemerintah untuk terus melakukan pengawasan serta pencegahan terhadap ancaman bencana longsor

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa wilayah Kabupaten Lebak memiliki faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan longsor yang cukup kompleks, antara lain jenis tanah, curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, dan tutupan lahan. Berdasarkan informasi yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa wilayah Lebak didominasi oleh jenis tanah andosol dan podsolik. Karakteristik dari kedua jenis tanah tersebut adalah gembur, licin, dan memiliki daya absorpsi sedang. Andosol merupakan tanah yang terbentuk dari material vulkanik dan memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sedangkan podsolik merupakan tanah yang terbentuk dari pelapukan batuan granit dan memiliki kandungan bahan organik yang rendah.

Intensitas curah hujan kering hingga sedang dengan kisaran antara 1501-2000 mm/tahun dan 2001-2500 mm/tahun mendominasi wilayah Lebak. Intensitas curah hujan yang cukup tinggi ini dapat mempengaruhi sifat dan karakteristik tanah di wilayah tersebut, seperti tingginya kadar air tanah dan potensi terjadinya erosi. Hal ini perlu diperhatikan dalam pengelolaan tanah dan sumber daya alam di wilayah Lebak. Jenis batuan yang dominan pada wilayah Lebak adalah batuan vulkanik tufa banten dan koluvial. Kemudian wilayah ini juga didominasi oleh kemiringan lereng yang bervariasi pada kisaran 21-55% pada kemiringan yang curam. Hal tersebut dapat terjadi disebabkan posisi wilayah Lebak yang berada di kawasan pegunungan dan perbukitan. Tutupan lahan pada wilayah ini didominasi oleh kawasan hutan dan lahan pertanian.

Kabupaten Lebak memiliki kriteria/ kategori rawan longsor yang berbeda yaitu rendah, sedang dan tinggi. Luas area yang tergolong berisiko rendah adalah 3.854,57 ha, area berisiko sedang adalah 160.884,09 ha, dan area berisiko tinggi adalah 164.993,60 ha. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Lebak didominasi oleh tingkat kerawanan sedang hingga tinggi. Kemudian dihasilkan bahwa daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan rendah berada di Kecamatan Wanasalam dengan luas tingkat kerawanan rendah sebesar 2.800,91 ha dengan persentase

Analisis dilanjutkan dengan melakukan pengkajian hingga pada tahap delineasi wilayah/area yang terdampak pada lingkup kecamatan yang terdapat di Kabupaten Lebak dapat dilihat pada Pada Tabel 12 tersebut dijelaskan bahwa Kabupaten Lebak terdiri dari 3 kerawanan bencana tanah longsor dengan 3.854,56 ha termasuk pada tingkat kerawanan rendah,

0,08%. Daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan sedang berada di Kecamatan Cileles dengan luas sebesar 14.001,21 ha dengan persentase 0,042%. Daerah kerawanan longsor dengan dominasi tingkat kerawanan tinggi berada di Kecamatan Cibeber sebesar 32.501,61 ha dengan 0,098%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sangat menghargai bantuan dari Badan Informasi Geospasial, USGS, pihak Jurnal Fisika Flux maupun semua pihak yang memungkinkan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, yang diharapkan penulis dapat berkembang dan memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat, akan menambah pengetahuan kita tentang ilmu yang ada dan bermanfaat baik bagi instansi, peneliti maupun masyarakat umum serta untuk penulis pribadi. Penulis menyarankan para pembaca yang ingin melakukan penelitian tambahan untuk menggunakan data lapangan guna meningkatkan kekhususan dalam mengidentifikasi bidang yang diteliti serta data dari instansi terkait sehingga data yang dihasilkan bisa menghasilkan data pengolahan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, F. S., Vira, B. A., Doni, L. R., Putra, H. E., & Efriyanti, A. (2020). Aplikasi Metode Weighted Overlay untuk Pemetaan Zona Keterpaparan Permukiman Akibat Tsunami (Studi Kasus: Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah). *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, *1*(1), 43–51. https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.17

Azpurua, M., & Ramos, K. Dos. (2010). A Comparison of Spatial Interpolation Methods for Estimation of Average Electromagnetic Field Magnitude. *Progress In Electromagnetics Research M*, *14*(August), 135–145.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020). *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebak. (2022). *Kabupaten Lebak Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebak. https://lebakkab.bps.go.id/publication/2022/02/25/95754caf6bfde76e01c3640d/kabupaten-lebak-dalam-angka-2022.html

Bayuaji, D. G., Nugraha, A. L., & Sukmono, Sukmono, A. (2016). Analisis Penentuan Zonasi Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Banjarnegara). *Jurnal Geodesi Undip*, *5*(1), 326–335.

Damanik, M. R., & Restu. (2012). Pemetaan Tingkat Risiko Banjir dan Longsor Sumatera Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi*, *4*(1), 29–42.

Darmawan, I. G. B., Manurung, Z. K., Nurul, M., Prihadita, W. P., & Karyanto, K. (2021). Aplikasi Dinsar untuk Identifikasi Deformasi Permukaan Gunung Anak Krakatau pada Peristiwa Longsor Sebelum Tsunami Selat Sunda. *Jurnal Geosaintek*, *7*(2), 83. https://doi.org/10.12962/j25023659.v7i2.8988

Faizana, F., Nugraha, A., & Yuwono, B. (2015). Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, *4*(1), 223–234. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7669/7429

Hamida, F. N., & Widyasamratri, H. (2019). Risiko Kawasan Longsor dalam Upaya Mitigasi Bencana Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Pondasi*, *24*(1), 67. https://doi.org/10.30659/pondasi.v24i1.4997

Kinanti, A., Awaluddin, M., & Yusuf, M. A. (2023). Analisis Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, *11*(3), 121–130.

Kurdi, H., & Novitasari. (2020). Evaluasi Terhadap Aspek Hidrologi Pada Kawasan Rencana Pengembangan Kota di Kota Balangan. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal)*, *9*(2), 96–109.

Nasution, R. H., Triyatno, & Purwaningsih, E. (2018). Pemetaan Tingkat Bahaya Longsor

di Jalan Lintas Kecamatan Lembah Gumanti - Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Solok. *Jurnal Buana*, *2*(5), 488–499. https://doi.org/10.24036/student.v2i5.256

Pareang, A. L., Salim, A., & Budiharto, T. (2023). Arahan Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor di Kawasan Objek Wisata Buntu Sopai Desa Marante Kabupaten Toraja Utara. *Journal of Urban Planning Studies*, *3*(2), 173–183.

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2020). *Laporan Pemeriksaan Gerakan Tanah dan Banjir Bandang Tahap I, di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.

Puslittanak. (2004). *Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.

Rahmad, R., Suib, S., & Nurman, A. (2018). Aplikasi SIG untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Majalah Geografi Indonesia*, *32*(1), 1. https://doi.org/10.22146/mgi.31882

Rahman, M. W., Purwanto, M. Y. J., & Suprihatin. (2014). Water Quality Status and Land Use Conservation Effort in the Upper Citarum Watershed, Bandung Regency. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, *4*(1), 24–34.

Rinaldi, I. R., & Permana, A. Y. (2019). Tingkat Kerentanan Bencana pada Sekolah Kasus : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri di Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, *2*(1), 12–24.

Sari, V. P., Hermawan, A., Suseno, S. H., & Nugroho, D. A. (2020). Peran Pendampingan Sosialisasi Sistem Tanggap Darurat Bencana Sebagai Upaya Mitigasi Tanah Longsor di RW 06 Kelurahan Cimahpar. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, *2*(1), 104–107.

Syaeful, H., Kamajati, D., Rachael, Y., & Damaledo, E. (2021). Analisis Geologi Teknik Longsor di Desa Kuatae, Kecamatan Kota Soe, Nusa Tenggara Timur. *Eksplorium : Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir*, *42*(1), 55–68.

Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smits Publishers, The Hague.