



Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di Kota Bandar Lampung

Muhammad Aziez Mulia Lubis¹⁾, Jihan Syafina Nasution^{1*}, M.Farhan Al Rasyid¹, Kadek Ramanda¹, David Valasso¹, Nandi Haerudin¹, Rahmi Mulya sari¹

¹Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung
Gedung Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia*

E-mail korespondensi: jihansyafina739@gmail.com

Article Info:

Received: 22-01-2025

Revised: 25-04-2025

Accepted: 28-12-2025

Keywords:

Geographic Information System (GIS), Remote Sensing, Landslide Vulnerability, Disaster Mitigation



Abstract

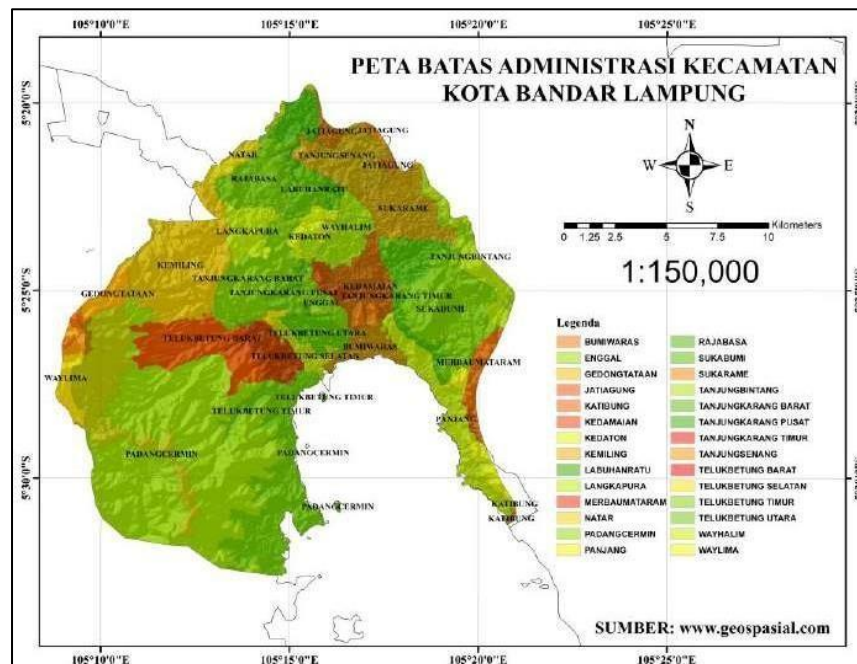
The research entitled "Geographic Information System (GIS) Application for Landslide Prone Level Mapping in Bandar Lampung City" is motivated by data obtained from BPBD in 2018, there are at least 15 sub-districts in Bandar Lampung which are indicated as landslide-prone areas because they have hills and valleys that are quite dangerous. For this reason, it is necessary to create a landslide prone zone map to produce information about the position related to the level of landslide vulnerability in the city of Semarang. This map can be used as a reference material in decision making to prevent landslides in vulnerable areas, thus reducing the number of casualties and material as well as planning in the development of facilities and infrastructure. This research uses remote sensing image data and GIS (Geographic Information System) by weighting the parameters that affect landslide occurrence, namely: slope, land cover, soil type, and rainfall. The result of this research is a landslide vulnerability map divided into 4 vulnerability classes, namely: low, medium, high, and very high. And the information obtained from the 4 factors, the potential for landslides in Bandar Lampung City is divided into 4 characteristics of landslide prone zones, namely low level zones in 7 sub-districts, medium level in 9 sub-districts, high level in 5 sub-districts, and very high level in 7 sub-districts.

PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung merupakan wilayah perkotaan padat penduduk yang terdiri atas daratan dan perairan dengan beberapa dataran tinggi dan pegunungan yang terbentang di Kota Bandar Lampung [12]. Sebagian wilayah Kota Bandar Lampung merupakan daerah perbukitan, seperti Gunung Kunyit, Gunung Kelutum, Gunung Banten, Gunung Kucing, Gunung Camang, Gunung Balau, Gunung Kapuk, dan lain-lain. Dengan luas wilayah yang datar - landai meliputi 60% total wilayah, landai - miring meliputi 35% total wilayah, dan sangat miring hingga curam meliputi 4% total wilayah [3]. Dari data yang diambil dari BPBD tahun 2018, terdapat setidaknya 15 kecamatan di Bandar Lampung yang diindikasikan sebagai daerah rawan longsor karena mempunyai perbukitan dan lembah yang cukup berbahaya, dapat dilihat dari Gambar 1.

Daerah-daerah tersebut meliputi Teluk Betung Barat, Teluk Betung Timur, Teluk Betung Selatan, Teluk Betung Utara, Tanjung Karang Pusat, Enggal, Tanjung Karang Barat, Bumi waras,

Panjang, Kedamaian, Kemiling, Langkapura, Kedaton, Rajabasa dan Sukabumi. Dari data Indeks Rawan Bencana Tanah Longsor di Indonesia, Kota Bandar Lampung berada di peringkat 18 Nasional dari 179 kabupaten, sebagai kota yang memiliki kerawanan tinggi dalam bencana longsor [2].



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan di Kota Bandar Lampung

Berdasarkan data Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI) dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah rawan bencana dengan menempati posisi ke-16 dari 34 provinsi di Indonesia. Kota Bandar Lampung sebagai salah satu daerah di provinsi Lampung, mempunyai setidaknya 45 titik rawan bencana tersebar di wilayah ini. Bencana seperti banjir, angin puting beliung, hingga bencana tsunami sudah dipetakan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kota Bandar Lampung [8].

Bencana tanah longsor adalah bencana alam yang memakan banyak korban jiwa. Terdapat faktor yang bisa membuat terjadinya bencana tanah longsor, yaitu seperti hujan lebat dengan waktu yang relatif lama, lereng gunung yang gundul dan kondisi tanah yang tidak stabil sehingga dapat membuat tanah-tanah ini tidak bisa menahan air di saat terjadi hujan yang sangat lebat. Namun, tanah longsor juga bisa ditimbulkan oleh aktivitas gunung berapi atau gempa [4]. Ada dua faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor, faktor yang pertama yaitu pendorong dimana pada faktor ini mempengaruhi pergerakan tanah yang terjadi. Faktor yang kedua adalah pemicu dimana hal ini berkaitan erat dengan perilaku manusia terhadap alam maupun kondisi alam itu sendiri dalam memicu terjadinya tanah longsor [13].

Komunikasi mitigasi bencana menjadi salah satu sarana penyampai informasi penting yang berkaitan dengan bencana. Hal tersebut menjadikan komunikasi mitigasi bencana sangat diperlukan, mengingat dampak kerugian yang sangat besar pasca bencana seperti korban jiwa, materi, infrastruktur, dan lain-lain[8] salah satunya dengan membuat peta risiko bencana menggunakan media Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografi merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengelola dan menganalisis data spasial [1]. Saat ini SIG bukan saja digunakan untuk mengolah data fisik spasial, tetapi juga data sosial ekonomi bereferensi geografis [9]. Dalam hubungannya dengan penentuan kawasan rawan bencana, SIG dapat digunakan untuk menentukan daerah atau lokasi dimana rawan bencana kemungkinan

terjadi. Dalam hal ini digunakan analisis *query* spatial dan analisis tumpang susun peta melalui sistem pembobotan [6].

Penelitian ini bertujuan memetakan tingkat kerawanan longsor di wilayah Kota Bandar Lampung memanfaatkan sistem informasi geografis (SIG). Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan mitigasi serta dapat meminimalisir dampak yang terjadi jika terdapat bencana tanah longsor di wilayah Kota Bandar Lampung. Untuk menyusun Peta Lokasi Rawan Longsor idealnya mendasarkan pada survei lapangan yang dilakukan pada semua lokasi rawan longsor. Namun demikian cara tersebut sangat tidak efektif, tidak efisien, memerlukan waktu yang lama, memerlukan tenaga survei yang banyak dan memerlukan biaya yang besar. Sebagai gantinya maka dibuatlah suatu model lokasi rawan longsor. Model merupakan penyederhanaan dari realita. Model penentuan lokasi rawan longsor berarti mencoba melibatkan semua parameter penyebab terjadinya rawan longsor didalam analisis sedemikian rupa sehingga diperoleh lokasi rawan longsor. Penentuan daerah kerawanan tanah longsor dilakukan berdasarkan lima parameter yaitu curah hujan, penutupan lahan, geologi, kemiringan lereng dan jenis tanah. Masing-masing parameter tersebut dilakukan pembobotan atau pemberian nilai yang mempunyai pengaruh terhadap terjadinya tanah longsor. Semakin besar nilai bobot yang diberikan artinya semakin memiliki kepekaan terhadap terjadinya tanah longsor. Kelima peta tersebut ditumpang susunkan (*overlay*) dan dilakukan penghitungan skor kumulatif, sehingga didapatkan peta penyebaran daerah rawan longsor [14].

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian pemetaan zona rawan longsor berada di Kota Bandar Lampung. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari data sekunder yang terdiri dari data curah hujan, tutupan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah Kota Bandar Lampung. Data-data tersebut kemudian kami olah menggunakan Laptop dari *software* ArcGIS 10.8 sehingga menghasilkan peta curah hujan, peta tutupan lahan, peta kemiringan lereng, dan peta jenis tanah. Dari peta-peta tersebut digunakan sebagai acuan penentuan daerah yang memiliki risiko bencana longsor.

Pada pembuatan peta risiko bencana tanah longsor, terlebih dahulu dilakukan proses analisis dari parameter peta curah hujan, tutupan lahan, kemiringan lereng, dan sebaran jenis tanah daerah penelitian. Dari setiap peta tersebut dilakukan pengelompokkan yang didasari oleh skor yang diberi bobot. Parameter pembobotan dan skor yang digunakan berdasarkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat tahun 2004 [13].

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan [13].

Parameter	Bobot	Skor
Regosol	10%	5
Andosol, Podsolik		4
Latosol Coklat		3
Asosiasi Latosol Coklat		2
Kekuningan		1
Aluvial		

Tabel 2. Klasifikasi Curah Hujan Berdasarkan [13].

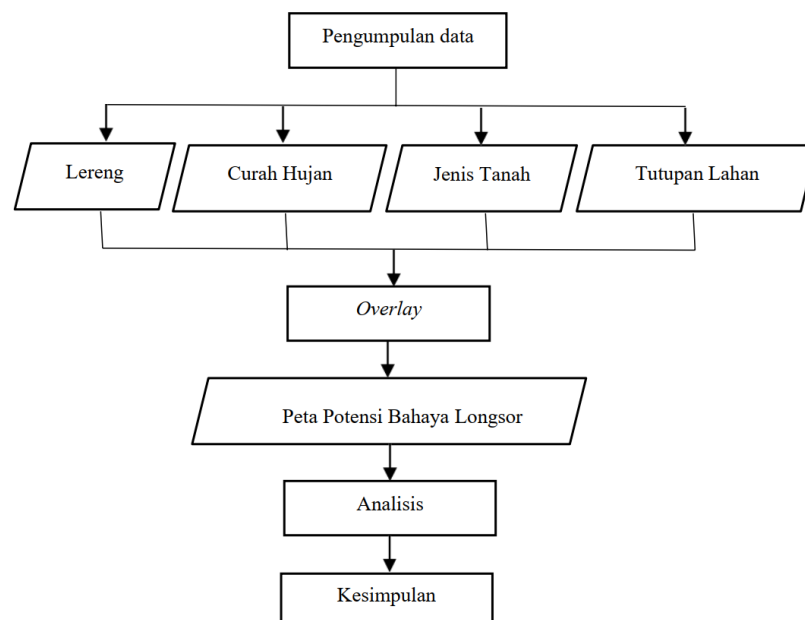
Parameter	Bobot	Skor
Sangat Basah (>3000)	30%	5
Basah (2501-2300)		4
Sedang (2001-2500)		3
Kering (1501-2000)		2
Sangat Kering (<1500)		1

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng Berdasarkan [13].

Parameter	Bobot	Skor
>45	20%	5
30-45		4
15-30		3
8-15		2
<8		1

Tabel 4. Klasifikasi Tutupan Lahan Berdasarkan [13].

Parameter	Bobot	Skor
Tegalan,Sawah	10%	5
Semak Belukar		4
Hutan dan Perkebunan		3
Kota/Permukiman		2
Tambak,Waduk,Perairan		1



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Setelah dilakukannya analisis menggunakan metode pembobotan ini, dilakukan tumpang tindih (*overlay*) pada peta turunan yang telah dibuat. Kemudian di klasifikasi menjadi lima zona terkait dengan potensi terjadinya tanah longsor di daerah penelitian yang terdiri dari zona rendah, zona sedang, zona tinggi, dan zona sangat tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada $5^{\circ} 20'$ sampai dengan $5^{\circ} 30'$ Lintang Selatan dan $105^{\circ} 28'$ sampai dengan $105^{\circ} 37'$ Bujur Timur. Saat ini Kota Bandar Lampung terdiri dari 20 dan 126 kelurahan. Jika dilihat secara administratif Kota Bandar Lampung dibatasi oleh: Sebelah Utara, berbatasan dengan Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Sebelah Selatan, berbatasan dengan Kecamatan Padang Cermin (Kabupaten Pesawaran) dan Katibung (Kabupaten Lampung Selatan). Sebelah Timur, berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang (Kabupaten Lampung Selatan). Sebelah Barat, berbatasan dengan Kecamatan Gedong Tataan dan Padang Cermin (Kabupaten Pesawaran). Dapat dilihat pada Gambar 1.

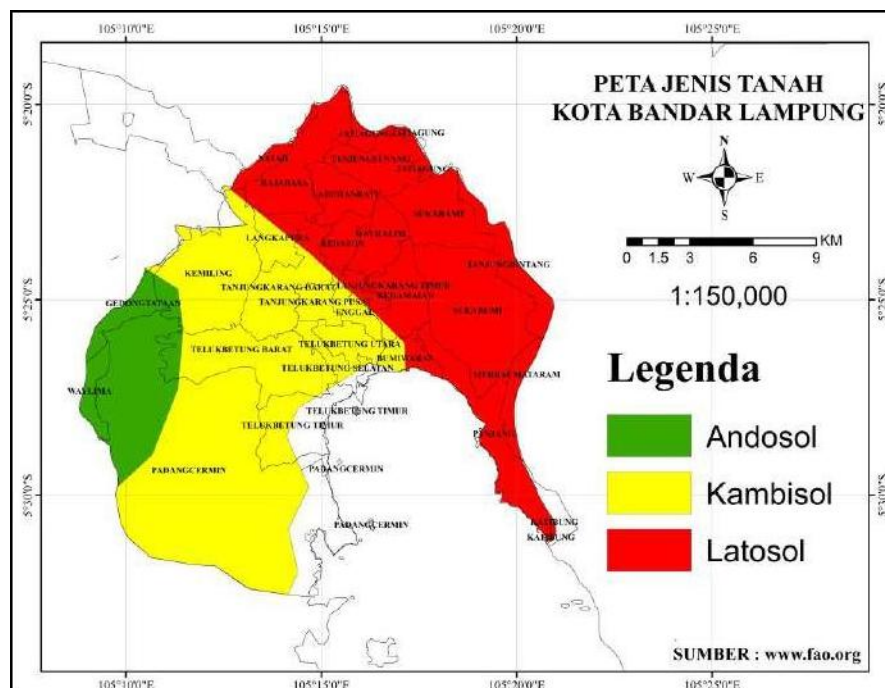
1. Faktor-faktor yang mempengaruhi longsor di Kota Bandar Lampung

1.1. Jenis Tanah

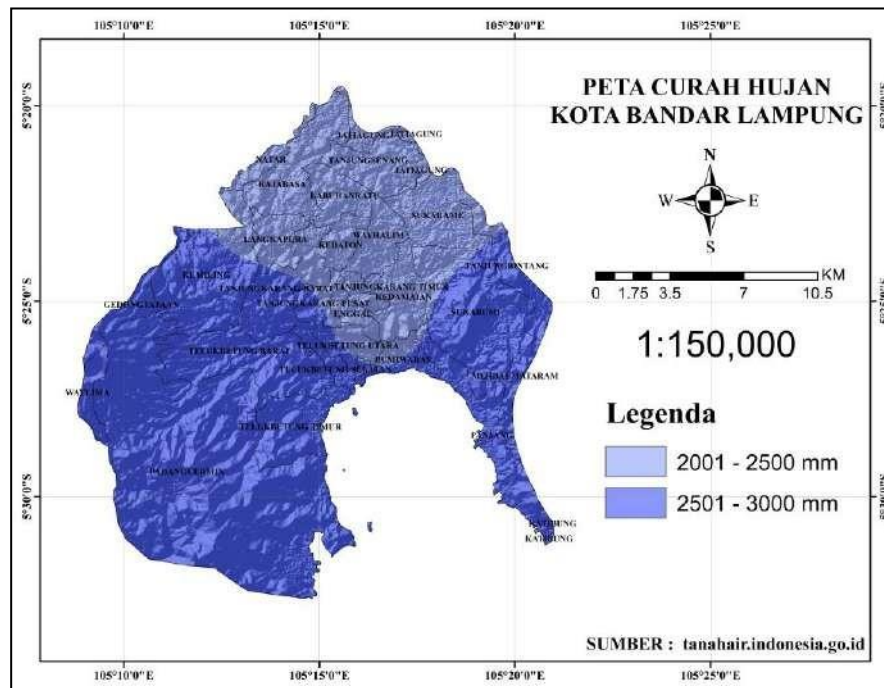
Berdasarkan petas sebaran tanah pada Gambar 3, dapat diketahui bahwa sebaran jenis tanah yang ada di Kota Bandar Lampung terdiri dari andosol, kambisol, dan latosol. Jenis tanah di daerah penelitian dibagi menjadi dua kategori berdasarkan permeabilitas dari masing-masing tanah, dimana kategori tersebut terdiri dari kelas peka terhadap erosi (permeabilitas lambat) yaitu tanah andosol dan tanah kambisol, dan agak peka (permeabilitas cepat) yaitu tanah latosol.

1.2. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang besar pengaruhnya terhadap kejadian longsor dan erosi. Hujan dapat berpotensi menimbulkan tanah longsor apabila intensitas hujannya cukup tinggi dan dalam kurun waktu yang relatif lama. Selain itu, ukuran butir hujan juga berperan dalam menentukan longsor [15].

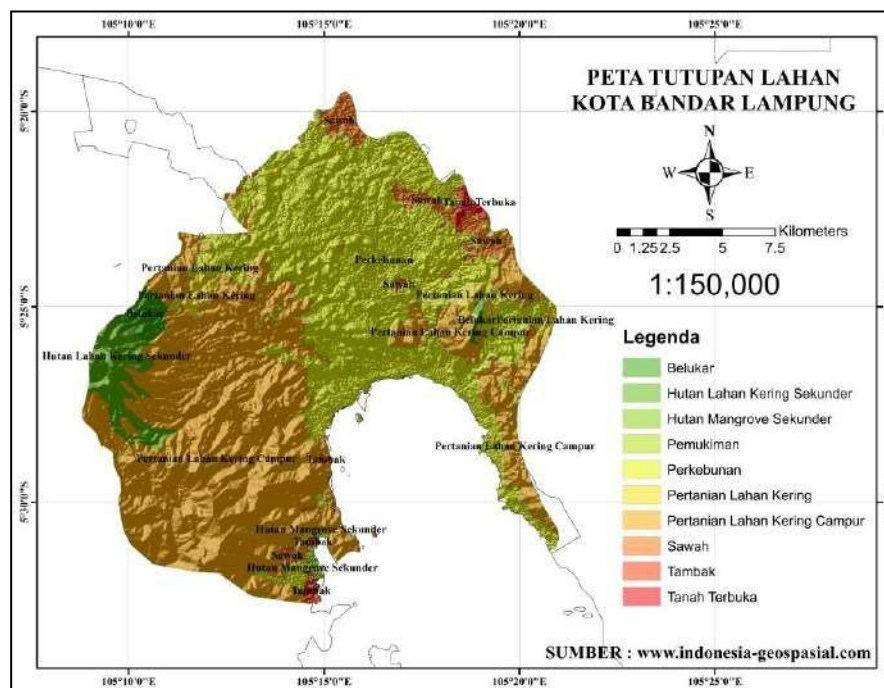


Gambar 3. Peta Jenis Tanah Wilayah Kota Bandar Lampung



Gambar 4. Peta Curah Hujan Wilayah Kota Bandar Lampung

Berdasarkan peta curah hujan Kota Bandar Lampung yang dapat dilihat pada Gambar 4, interval nilainya berkisar antara 2001-3000 mm/tahun. Klasifikasi curah hujan kota Bandar Lampung dibagi menjadi dua dengan nilai 2001-2500 mm untuk kawasan yang sedang/lembab, dan nilai 2501-3000 yang termasuk ke adalm parameter basah. Parameter-parameter tersebut mengacu pada klasifikasi yang dilakukan oleh Puslittanak 2004.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Wilayah Kota Bandar Lampung

1.3. Tutupan Lahan

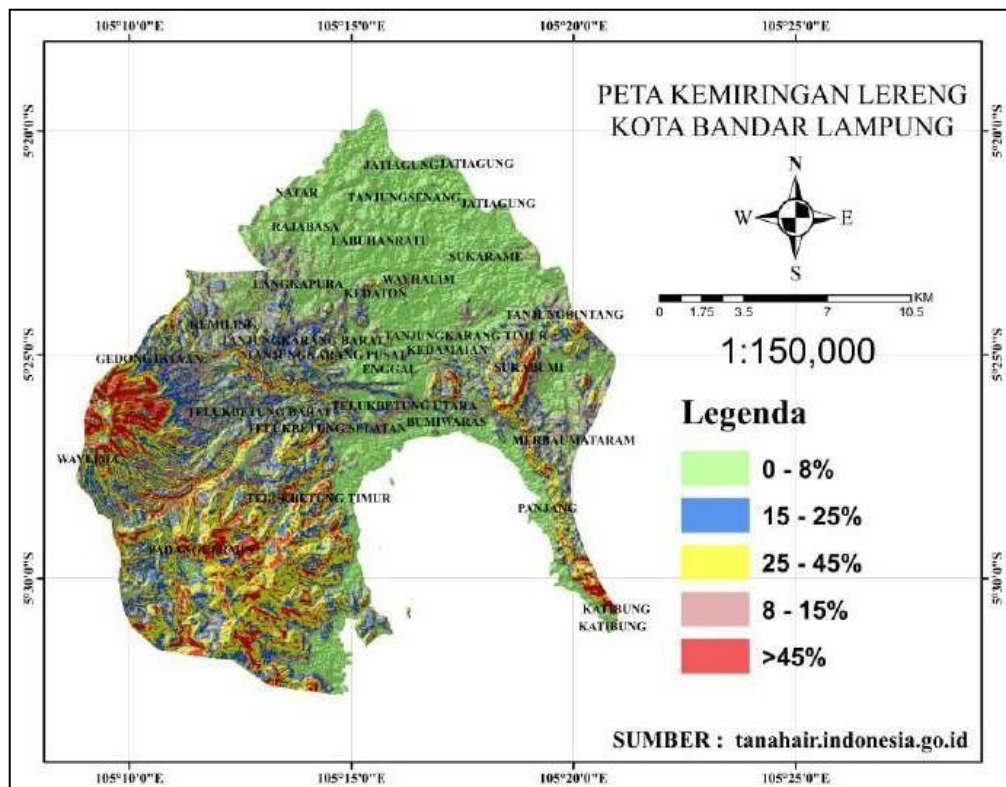
Dari peta yang dihasilkan pada Gambar 5, penggunaan lahan di daerah Kota Bandar Lampung terdapat 10 jenis tutupan lahan yang terdiri dari belukar, hutan lahan kering, hutan mangrove sekunder, pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, sawah, tambak, dan tanah terbuka. Lokasi tutupan lahan yang digunakan memiliki memiliki tingkat potensi yang berbeda-beda dalam terjadinya bencana tanah longsor.

1.4. Kemiringan Lereng

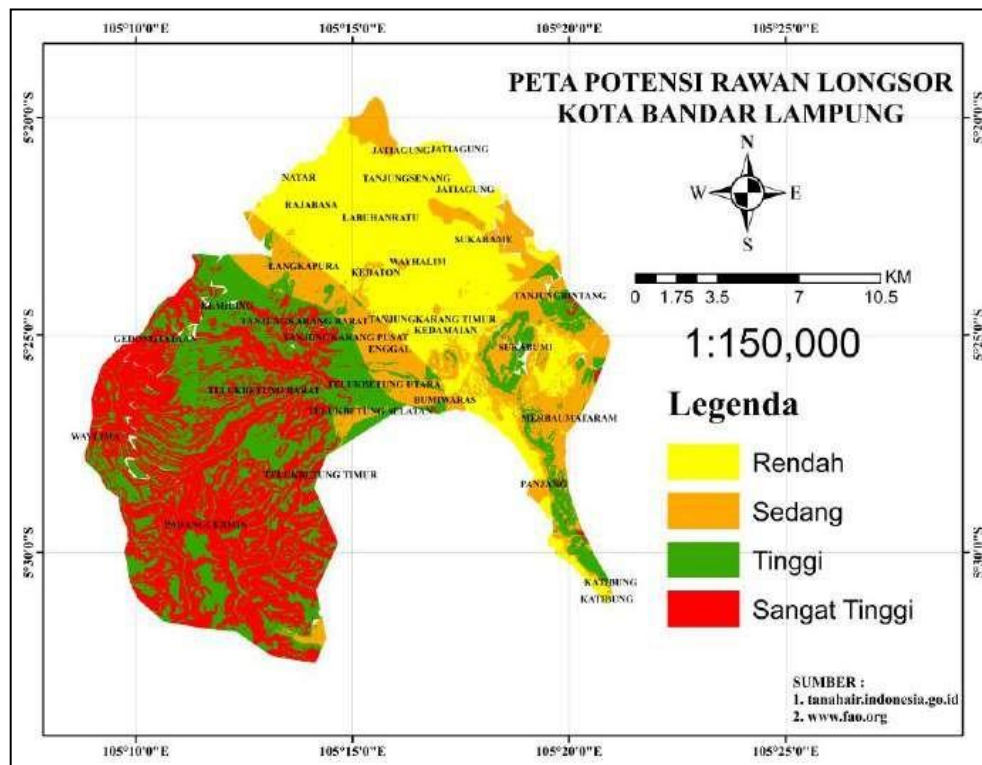
Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor. Biasanya longsor dapat terjadi pada kawasan dengan kemiringan lereng yang curam. Oleh karena itu, faktor kemiringan lereng selalu dimasukkan sebagai salah satu faktor utama karena semakin tinggi tingkat kecuraman lereng maka menghasilkan zonadengan tingkat rawan longsor yang tinggi [5]. Kemiringan lereng pada lokasi penelitian memiliki interval antara $<8\%$ hingga $>45\%$ dan pada daerah penelitian kmeringan lereng dapat diklasifikasikan menjadi 5 parameter yaitu datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam.

2. Pemetaan Kawasan Risiko Tanah Longsor Kota Bandar Lampung Menggunakan SIG

Model yang dipakai untuk membuat kawasan zona rawan longsor antara lain meliputi parameter jenis tanah dengan bobot 10%, curah hujan dengan bobot 30%, kemiringan lereng dengan bobot 20%, dan tutupan lahan dengan bobot 20%. Dari pembobotan tersebut dapat dilihat bahwa curah hujan yang memiliki bobot terbesar dan menjadi pengaruh utama dalam terjadinya tanah longsor yang disusul oleh kemiringan lereng, tutupan lahan, dan bobot terkecil ada pada jenis tanah. Dari pendugaan model yang telah dilakukan yang mengacu pada penelitian Puslittanak tahun 2004, dan sesuai hasil analisa dari peta yang telah dibuat didapatkan 5 karakteristik zona rawan longsor yaitu zona tingkat rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi yang dapat dilihat dari Gambar 7.



Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng Wilayah Kota Bandar Lampung.



Gambar 7. Peta Kawasan Longsor Wilayah Kota Bandar Lampung

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ada 4 faktor yang dapat mempengaruhi taraf kerawanan longsor di Kota Bandar Lampung, yang diantaranya yaitu Jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng, dan tutupan lahan. Curah hujan pada wilayah Kota Bandar Lampung didominasi pada parameter sedang hingga basah dengan rentang nilai 2001-3000 mm/tahun. Jenis tanah yang mendominasi lokasi penelitian yaitu Andosol yang relatif peka terhadap erosi dan Kambisol yang juga peka terhadap erosi. Kemudian untuk tingkat kemiringan lereng didominasi dengan nilai yang bervariasi dengan kisaran 8-45%. Dan untuk tutupan lahan kebanyakan diisi oleh pemukiman dan pertanian lahan kering. Dari 4 faktor tersebut, potensi bencana tanah longsor di wilayah Kota Bandar Lampung terbagi menjadi 4 karakteristik zona rawan longsor yaitu zona tingkat rendah terdapat di 7 kecamatan, tingkat sedang terdapat di 9 kecamatan, tingkat tinggi terdapat di 5 kecamatan, dan tingkat sangat tinggi terdapat di 7 kecamatan. SIG yang digunakan sebagai media untuk mempermudah pemberian informasi dan sebagai sarana komunikasi mitigasi bencana alam salah satunya bencana tanah longsor di wilayah Kota Bandar Lampung. Untuk itu perlu adanya pemahaman dan edukasi bagi masyarakat tentang mitigasi daerah yang menjadi zona rawan longsor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerjasama dalam menulis dan mengolah data pada penelitian ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebaik mungkin dan akan bermanfaat bagi banyak orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Aronoff, *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa, Canada, 1989.
- [2] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Indeks Rawan Bencana Indonesia*, BNPB, 2011.

- [3] B. B. Setiadi and R. Rustadi, "Analisis penurunan muka tanah dengan small baseline subset differential SAR interferograms di Kota Bandar Lampung," *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, vol. 5, no. 2, pp. 30-43, 2019.
- [4] M. J. U. H. Bahrudin, "Zonasi Daerah Rawan Longsor Menggunakan Analisis Sistem Informasi Geografis Berdasarkan Metode AHP Pada Daerah Gunung Kidul Yogyakarta," *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, vol. 1, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [5] I. Buchori and J. Susilo, "Model keruangan untuk identifikasi kawasan rawan longsor," *Tataloka*, vol. 14, no. 4, pp. 282-294, 2016.
- [6] P. A. Burrough, *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. New York: Oxford University Press, 1988.
- [7] M. N. Demers, *Fundamental of Geographic Information Systems*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- [8] V. Frasetya, A. Corry, N. Trenggono, and P. Putra, "Komunikasi Mitigasi Bencana Kota Bandar Lampung," *KOMUNIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 1-18, 2021.
- [9] D. Martin, *Geographic Information Systems: Socioeconomic Applications*. London and New York: Routledge, 1996.
- [10] R. Mulyasari, S. Suharno, N. Haerudin, H. Hesti, I. B. S. Yogi, and S. P. Saputro, "Aplikasi Metode Geolistrik dan Analisis X-Ray Diffraction (XRD) untuk Investigasi Longsor di Pidada, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung," *Eksplorium*, vol. 42, no. 2, pp. 131-140, 2021.
- [11] A. L. Nugraha, *Penyusunan dan Penyajian Peta Online Risiko Banjir Rob Kota Semarang* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada), 2013.
- [12] Pemerintah Kota Bandar Lampung, "Sekilas Kota," 2017. [Online]. Available: <https://bandarlampungkota.go.id/sekilas-kota/>. [Accessed: Jan. 12, 2025].
- [13] Puslittanak Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, *Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi*. Bogor, 2004.
- [14] B. Sulisty, "Peranan sistem informasi geografis dalam mitigasi bencana tanah longsor," in *Seminar Nasional Mitigasi Bencana Dalam Perencanaan Pengembangan Wilayah*, Maret Bengkulu, 2016.
- [15] N. F. Yasien, F. Yustika, I. Permatasari, and M. Sari, "Aplikasi Geospasial Untuk Analisis Potensi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Weighted Overlay (Studi Kasus Kabupaten Kudus, Jawa Tengah)," *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, vol. 2, no. 1, pp. 33-40, 2021.
- [16] M. F. Yassar et al., "Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat," *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2020.