

PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN KAWASAN RAWAN BENCANA BANJIR DI KABUPATEN LAMPUNG TIMUR

Ilham Dani¹; Rahma Reza Mulia²; Sandri Erfani³ & Ida Bagus Suananda Yogi⁴

¹ Teknik Geofisika Universitas Lampung, Bandar Lampung/Lampung, Indonesia

² Teknik Geodesi Universitas Lampung, Bandar Lampung/Lampung, Indonesia

³ Teknik Geofisika Universitas Lampung, Bandar Lampung/Lampung, Indonesia

⁴ Teknik Geofisika Universitas Lampung, Bandar Lampung/Lampung, Indonesia

ilham.dani0917@eng.unila.ac.id

Abstrak

Banjir termasuk salah satu bencana alam yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya yaitu intensitas curah hujan yang tinggi, kurangnya daerah resapan air, tersumbatnya aliran sungai karena sampah, dan tidak adanya drainase. Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia salah satunya Kabupaten Lampung Timur. Adapun data yang digunakan adalah data kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, ketinggian tempat, dan *buffer* aliran sungai. Daerah rawan banjir dapat diidentifikasi dengan melakukan *overlay* pada data yang digunakan. Setelah itu dilakukan *skoring* dan pembobotan untuk menghitung nilai potensi suatu daerah terhadap kerawanan banjir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerawanan terhadap bencana banjir menggunakan data Sistem Informasi Geografis dalam upaya mitigasi terhadap bencana banjir yang ada di Kabupaten Lampung Timur. Hasil dari pengolahan ini adalah mengetahui wilayah mana saja yang mengalami kerentanan terhadap bencana. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa sebesar 51,77% cukup rawan terhadap banjir, sebesar 48,06% rawan terhadap banjir, 0,10% sangat rawan, dan 0,05% tidak rawan terhadap bencana banjir. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar daerah di Kabupaten Lampung Timur berpotensi terhadap bencana banjir.

Kata kunci: banjir; Sistem Informasi Geografis; skoring dan pembobotan; Lampung Timur;

Abstract

Floods are one of the natural disasters that can be caused by various factors including high rainfall, lack of air absorption, blockage of rivers due to garbage, and lack of drainage. Flood is a disaster that often occurs in several regions in Indonesia, one of which is East Lampung Regency. The data used are data on slope, rainfall, land use, soil type, altitude, and river flow buffer. Flood-prone areas can be identified by overlaying the data used. After that, scoring and weighting is carried out to calculate the potential value of an area against flood vulnerability. The purpose of this study is to determine the level of vulnerability to floods using Geographic Information System data in an effort to deal with floods in East Lampung Regency. The result of this processing is to find out which areas are

vulnerable to disasters. The results obtained show that 51.77% is quite prone to flooding, 48.06% is prone to flooding, 0.10% is very prone to flooding, and 0.05% is not prone to flooding. This shows that most areas in East Lampung Regency have the potential for flooding.

Keywords: Floods; Geographic Information System; scoring and weighting; East Lampung Regency;

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, termasuk di Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Kondisi dan bentuk morfologi Lampung Timur yang beragam dan mempunyai banyak sungai sehingga menyebabkan di beberapa tempat mengalami bencana banjir. Banjir merupakan suatu kondisi terendamnya daratan oleh genangan air yang disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu hujan lebat yang dapat menyebabkan meluapnya sungai dan tanggul yang jebol (Yuniartanti, 2018). Penyebab banjir di Lampung Timur umumnya terjadi karena intensitas curah hujan yang tinggi dengan lahan yang berupa dataran sehingga menyebabkan meluapnya beberapa sungai diantara Way Sekampung, Way Jepara, Way Raman, Way Seputih, dan Way Batanghari.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Sekampung merupakan salah satu sungai terpanjang di Provinsi Lampung yang mengalir melewati beberapa kabupaten yaitu Kabupaten Lampung Timur, Lampung Selatan, Pesawaran, Tanggamus, Pringsewu, dan Bandar Lampung. Kondisi DAS yang cukup kritis dapat menyebabkan terjadinya banjir ketika hujan turun dengan lebat. Kondisi ini menyebabkan terjadinya bencana banjir yang beberapa kali terjadi di Kabupaten Lampung Timur salah satunya pada tanggal 30 Desember 2021 yang menyebabkan sebanyak 150 rumah terendam banjir. Hal ini tentu perlu diadakan tindakan lebih lanjut oleh pemerintah setempat guna mencegah banjir kembali terjadi.

Bencana banjir di setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda-

beda, maka dari itu pengambilan keputusan pada setiap daerah akan berbeda pula (Hidayat *et al.*, 2017). Perencanaan pembangunan di daerah yang rawan banjir sangat diperlukan guna mengurangi kerugian yang bisa ditimbulkan akibat bencana banjir (Latif *et al.*, 2021). Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu pembuatan peta daerah rawan banjir (Muhammad, 2020). Menurut peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2006 tentang pedoman umum mitigasi bencana menyebutkan bahwa salah satu faktor yang paling penting dalam melakukan mitigasi bencana yaitu tersedianya informasi dan peta kawasan rawan bencana pada daerah tersebut. Peta ini nantinya dapat digunakan sebagai sarana untuk pengambilan keputusan seperti pengembangan lahan konservasi atau pengembangan DAS yang kritis.

Penelitian bertujuan untuk memetakan kawasan rawan bencana banjir di Kabupaten Lampung Timur. Metode yang digunakan yaitu pengklasifikasian daerah rawan banjir berdasarkan teknik *skoring* dan pembobotan terhadap setiap parameter. Penetapan kerawanan terhadap bencana banjir di atas tidak lepas dari kriteria kondisi fisik untuk menentukan nilai skor dimana setiap kerawanan banjir memiliki kondisi fisik yang berbeda-beda. Penentuan zona kerawanan terhadap bencana banjir Kabupaten Lampung Timur penting dilakukan guna meningkatkan upaya mitigasi bencana banjir di daerah tersebut..

Pengklasifikasian ini dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang dapat digunakan untuk melakukan pembuatan peta tersebut adalah data kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, ketinggian tempat, dan buffer aliran sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerawanan terhadap bencana banjir serta melakukan mitigasi terhadap bencana banjir yang ada di Kabupaten Lampung Timur.

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi Geospasial (SIG) adalah sistem yang terdiri dari

perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (*brainware*), organisasi dan Lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi – informasi mengenai daerah – daerah di permukaan bumi (Chrisman, 1997). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa, dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG adalah data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan.

Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan menggunakan aplikasi GIS yaitu penyediaan informasi tentang resiko kebencanaan. Risiko bencana adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan kapasitas daerah. Upaya pengkajian risiko bencana pada dasarnya adalah menentukan besaran tiga komponen risiko tersebut dan menyajikannya dalam bentuk spasial maupun non spasial berdasarkan kajian risiko bencana suatu daerah (Gunandi dkk., 2015). Penggunaan aplikasi SIG dalam pemetaan potensi bencana alam bertujuan untuk mendapatkan peta potensi bencana longsor di Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

METODE

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus di Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Secara geografis, Kabupaten Lampung berada pada koordinat 105° 15' – 105° 20' Bujur Timur dan 4° 37' - -5° 37' Lintang Selatan.

2. Data dan Peralatan

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Peta Rupa Bumi

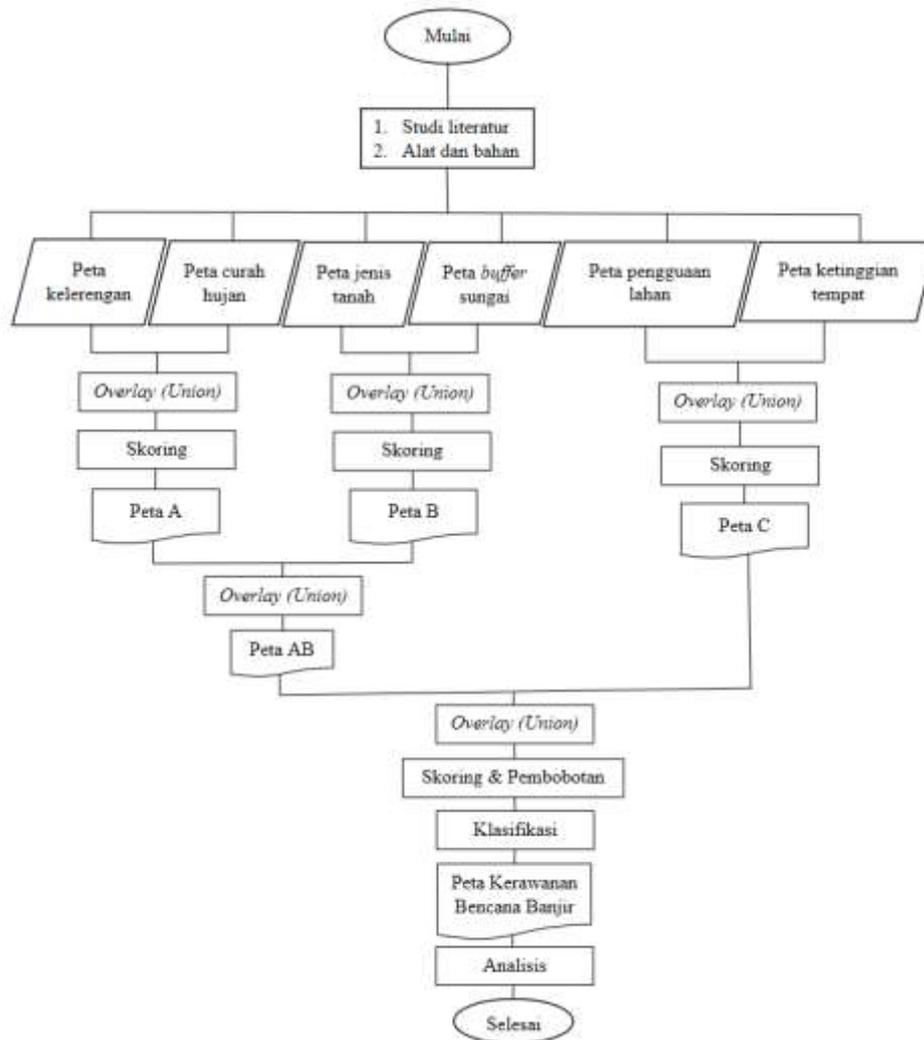
Indonesia (RBI) Kabupaten Lampung Timur skala 1:25.000. Peta penggunaan lahan Kabupaten Lampung Timur skala 1:250.000, peta jenis tanah Kabupaten Lampung Timur skala 1:250.000, DEMNAS resolusi spasial 0,27-arcsecond skala 1:50.000, dan data curah hujan Kabupaten Lampung Timur tahun 2021.

3. Tahap Pengolahan Data

Penelitian ini mengenai kerawanan banjir di Kabupaten Lampung Timur dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sarana dalam pengolahan data. Data yang digunakan yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, *buffer* aliran sungai, dan ketinggian tempat. Setelah itu keenam parameter tersebut dilakukan tahapan *overlay* atau penggabungan kemudian *skoring* dan pembobotan seperti pada Gambar 1. Sementara itu, pembobotan setiap parameter pada penelitian ini mengacu pada Tabel 1 dengan rumus penentuan tingkat kerawanan sebagai berikut:

$$K = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

dimana K adalah nilai kerawanan, w_i adalah bobot parameter ke- i dan x_i adalah skor kelas parameter ke- i . Selain itu, n adalah jumlah parameter yang digunakan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Tabel 1. Bobot yang digunakan setiap paramater.

<i>Parameter</i>	<i>Bobot</i>
Curah hujan	10
Kemiringan lereng	25
Jenis tanah	15
Penggunaan lahan	20
Ketinggian tempat	15
<i>Buffer</i> aliran sungai	10

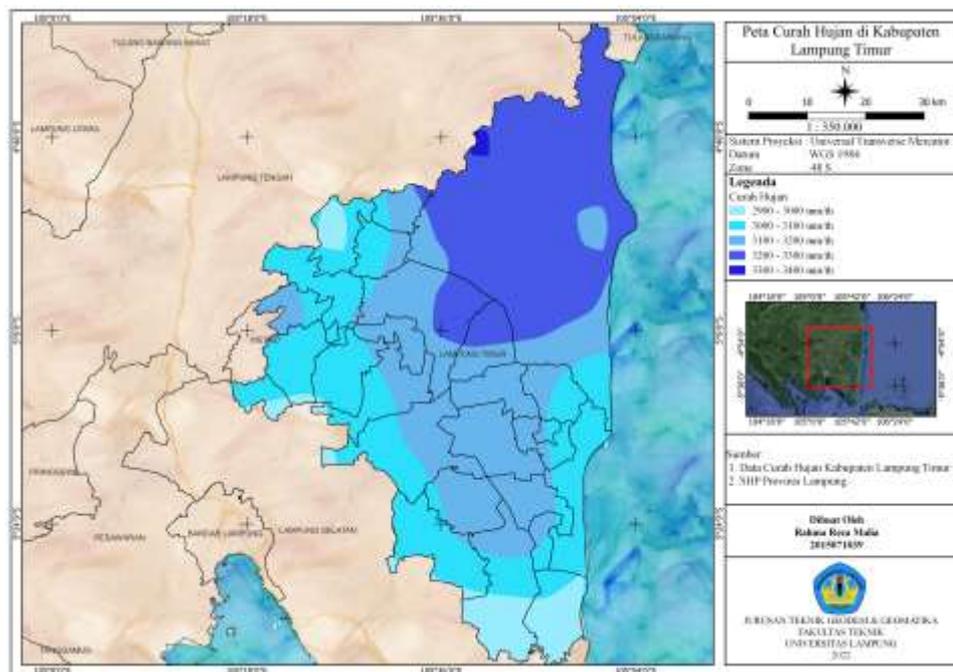
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Intensitas Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor penting penyebab terjadinya bencana banjir. Semakin tinggi intensitas hujan disuatu daerah maka akan berpengaruh terhadap potensi bencana banjir. Dengan demikian semakin tinggi intensitas curah hujan, semakin tinggi pula skor kerawanan yang diperoleh seperti pada Tabel 2. Data intensitas curah hujan di Kabupaten Lampung Timur diperoleh dari BMKG yang digambarkan seperti pada Gambar 2.

Tabel 2. Klasifikasi intensitas curah hujan

<i>Curah hujan (mm/tahun)</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Kerawanan</i>	<i>Skor</i>
>3.000	Sangat basah	Sangat rawan	5
2.500-3.000	Basah	Rawan	4
2.000-2.500	Cukup basah	Cukup rawan	3
1.500-2.000	Kering	Tidak rawan	2



Gambar 2. Peta curah hujan.

Berdasarkan Tabel 2 dan gambar 2, intensitas hujan di Kabupaten

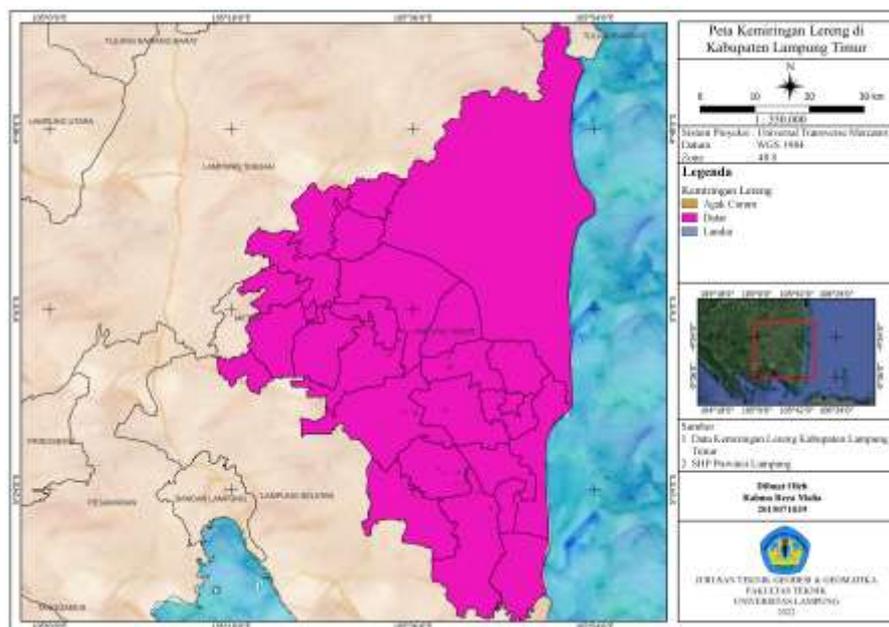
Lampung Timur memiliki rentang nilai antara 2900-3400 mm/tahun. Dengan demikian, seluruh kawasan di Kabupaten Lampung Timur termasuk kawasan yang basah dan sangat basah.

2. Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng didapatkan dari pengolahan data DEMNAS Kabupaten Lampung Timur. Pengolahan data DEMNAS menggunakan fitur slope sebagai salah satu fungsi analisis spasial di sistem informasi geografis menghasilkan menghasilkan peta kemiringan lereng seperti pada Gambar 3. Sementara itu, klasifikasi kemiringan lereng ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi kemiringan lereng

<i>Kemiringan lereng (%)</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Skor</i>
0-8	Datar	5
8-15	Landai	4
15-25	Agak curam	3
25-40	Curam	2
>40	Sangat curam	1



Gambar 3. Peta kemiringan lereng.

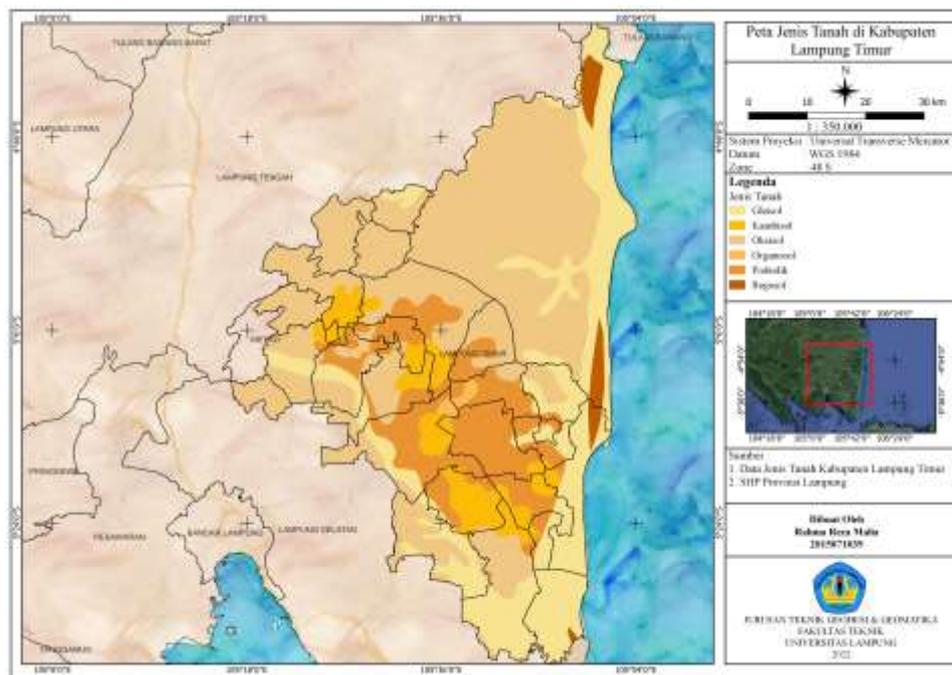
Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3 di atas, terlihat bahwa seluruh wilayah di Kabupaten Lampung Timur adalah relatif datar dengan kemiringan lereng 0-8%. Hal ini disebabkan karena posisi Kabupaten Lampung Timur berada di dataran rendah Pulau Sumatera. Ini menunjukkan bahwa kabupaten tersebut tergolong sangat rawan terhadap banjir.

3. Jenis Tanah

Tanah sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi air. Apabila tanah memiliki tekstur yang halus maka akan semakin lambat laju air ke dalam tanah. Peta jenis tanah (Gambar 4) didapatkan dari digitasi peta jenis tanah dan batas administrasi Kabupaten Lampung Timur yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan kelas tekstur tanah (Tabel 4).

Tabel 4. Klasifikasi jenis tanah

<i>Jenis tanah</i>	<i>Laju infiltrasi</i>	<i>Kerawanan</i>	<i>Skor</i>
Gleisol	Lambat	Sangat rawan	5
Oksisol	Agak lambat	Rawan	4
Kambisol	Sedang	Cukup rawan	3
Podsolik	Agak cepat	Kurang rawan	2
Regosol. organosol	Cepat	Tidak rawan	1



Gambar 4. Peta jenis tanah.

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan jenis tanah di Kabupaten Lampung Timur didominasi oleh gleisol, oksisol dan kambisol yang laju infiltrasinya lambat-sedang. Tanah gleisol biasanya ditemukan di daerah dataran rendah atau cekungan yang hampir selalu tergenang air. Tanah ini ditemukan disepanjang sisi timur dan selatan Kabupaten Lampung Timur yang merupakan daerah rawa. Tanah oksisol yang dikenal juga dengan sebutan tanah merah merupakan tanah yang telah melalui pelapukan tingkat lanjut. Tanah jenis ini ditemukan di sebagian besar wilayah tengah hingga utara kabupaten. Tanah kambisol yang umumnya tumbuh di atas batu kapur ditemukan di bagian tengah wilayah tersebut. Ketiga jenis tanah tersebut mengindikasikan bahwa Kabupaten Lampung Timur adalah daerah yang rawan bencana banjir.

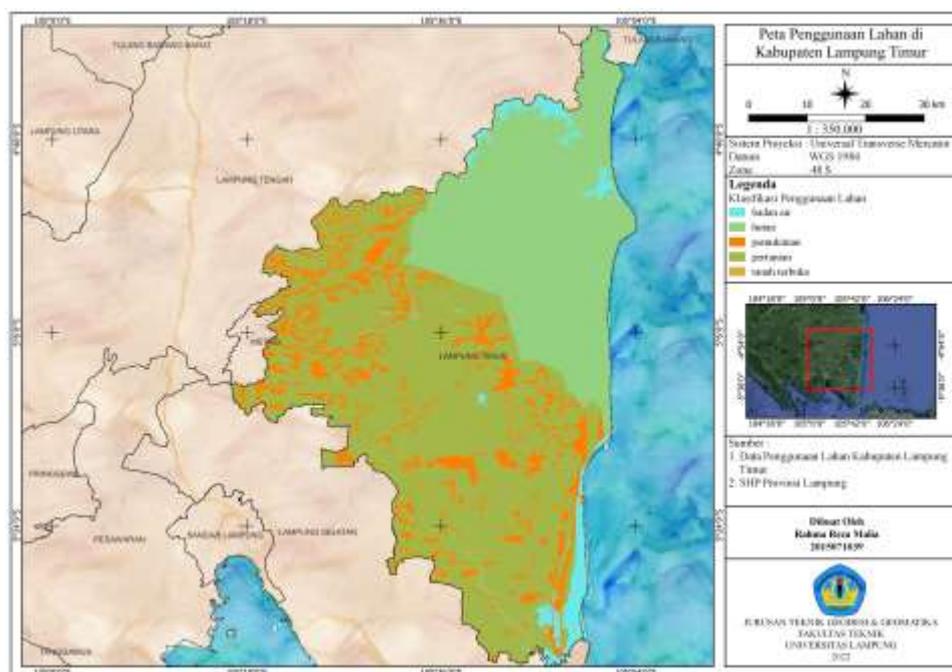
4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan yaitu aktivitas manusia dalam memanfaatkan lingkungan. Dari peta penggunaan lahan yang diperoleh dari Global Forest Watch, terlihat bahwa penggunaan lahan di Kabupaten Lampung Timur sebagian besar didominasi oleh pertanian (Gambar 5) yang

tergolong cukup rawan terhadap banjir. Sementara itu, keberadaan hutan Taman Nasional Way Kambas berperan penting dalam mengurangi resiko terjadinya banjir. Klasifikasi penggunaan lahan di Kabupaten Lampung Timur dapat dilihat di Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Klasifikasi penggunaan lahan.

<i>Penggunaan lahan</i>	<i>Kerawanan</i>	<i>Skor</i>
Pemukiman	Sangat rawan	5
Badan air	Cukup rawan	4
Pertanian	Rawan	3
Lahan terbuka	Kurang rawan	2
hutan	Tidak rawan	1



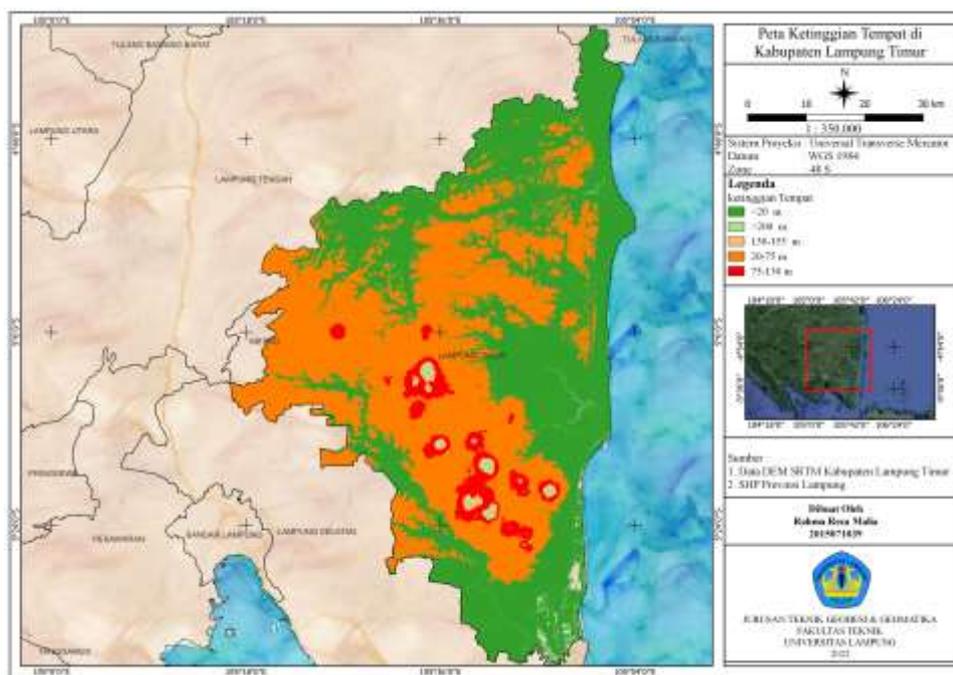
Gambar 5. Peta penggunaan lahan.

5. Ketinggian Tempat

Sama halnya dengan peta kemiringan lereng, peta ketinggian tempat juga diperoleh dari digitasi peta DENMAS Kabupaten Lampung Timur. Peta ketinggian tempat ini kemudian diklasifikasikan ke dalam kelas-kelas ketinggian lahan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi ketinggian tempat.

<i>Ketinggian (mdpl)</i>	<i>Kelas</i>	<i>Kerawanan</i>	<i>Skor</i>
<20	Sangat rendah	Sangat rawan	5
20-75	Rendah	Rawan	4
75-130	Sedang	Cukup rawan	3
130-200	Tinggi	Kurang rawan	2
>200	Sangat tinggi	Tidak rawan	1



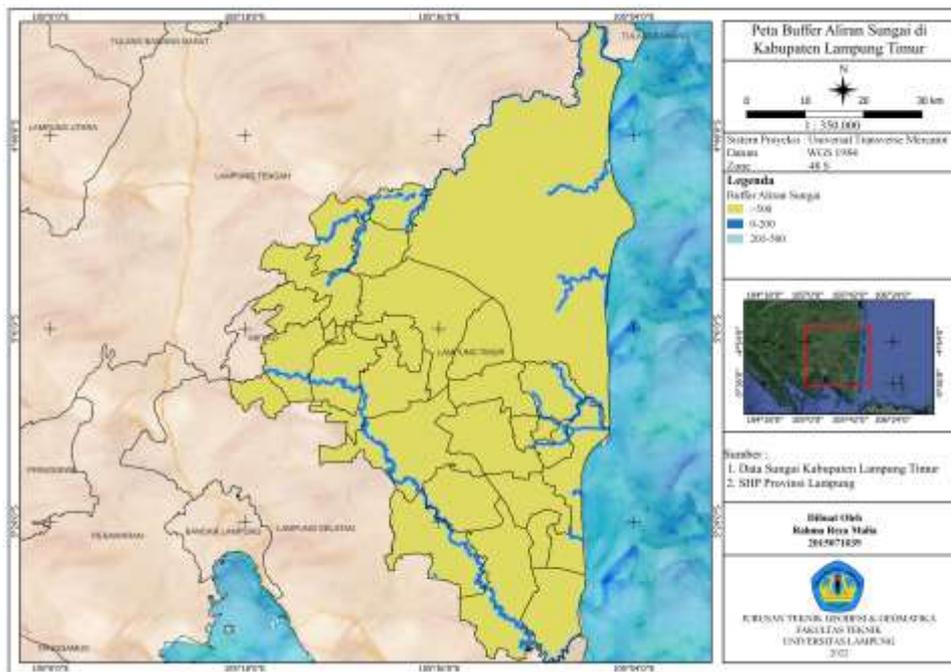
Gambar 6. Peta ketinggian tempat.

Berdasarkan Gambar 6, Kabupaten Lampung Timur memiliki ketinggian 0-75 mdpl yang tergolong dalam daerah rawan terhadap bencana banjir. Hal ini akan berdampak pada aliran air permukaan yang bergerak dari permukaan yang lebih tinggi menuju permukaan yang lebih rendah karena pengaruh dari gravitasi dan air akan cenderung menggenang terlebih dahulu di tempat tersebut sebelum menuju ke laut.

6. *Buffer* Aliran Sungai

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. Peta *Buffer*

Aliran Sungai diperoleh dari peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang menampilkan sebagian unsur-unsur alam dan buatan manusia. Ketika suatu sungai tidak mampu menampung debit air yang masuk maka akan menyebabkan meluapnya sungai tersebut sehingga akan menyebabkan terjadinya genangan disekitar aliran sungai atau dengan kata lain dapat menyebabkan terjadinya bencana banjir. Terdapat beberapa sungai yang melintasi Kabupaten Lampung Timur, diantaranya sungai Way Seputih, Way Sekampung, Way Jepara, Way Ngisen, Way Capang dan beberapa sungai kecil lainnya. Berdasarkan peta Buffer Aliran Sungai, daerah rawan banjir berada di sepanjang sungai-sungai tersebut dengan jarak dari tepi sungai 0-500 meter.



Gambar 7. Peta *buffer* aliran sungai.

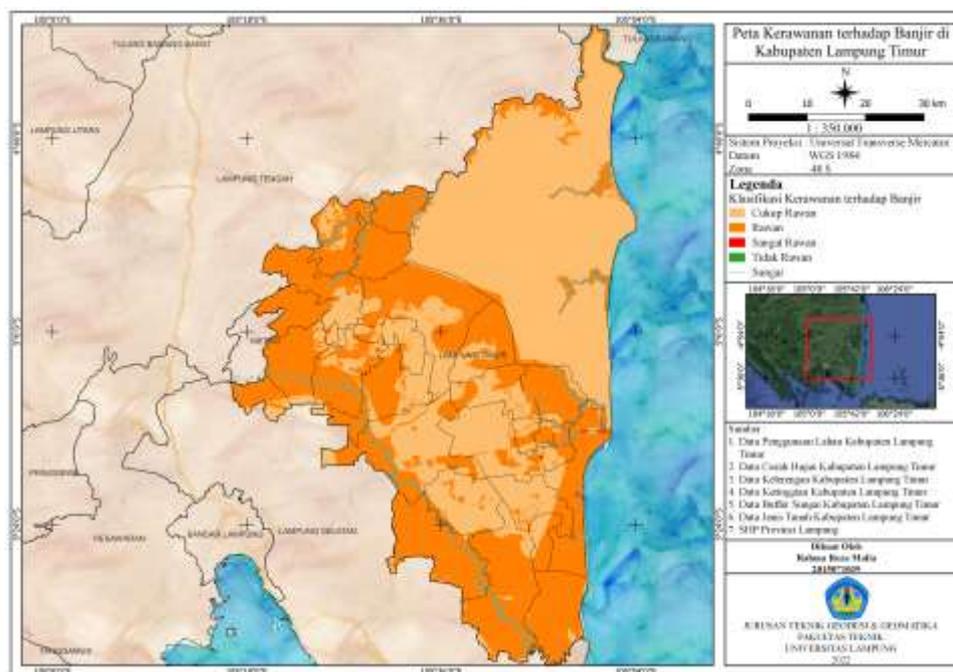
7. *Overlay* Peta Kerawanan Banjir

Penetapan tingkat kerawanan banjir tidak lepas dari kriteria kondisi fisik untuk menentukan nilai skor dimana setiap kerawanan memiliki kondisi fisik yang berbeda-beda. Kerawanan terhadap banjir diperoleh berdasarkan skoring analisis spasial pada data ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, buffer aliran sungai, dan

kemiringan lereng. Hasil analisis tingkat kerawanan terhadap bencana banjir di Kabupaten Lampung Timur dibagi menjadi 4 kelas kerawanan yaitu cukup rawan, rawan, sangat rawan, dan tidak rawan. Adapun klasifikasi kelas kerawanan beserta skor disajikan dalam tabel 7 berikut:

Tabel 7. Klasifikasi nilai bobot kerawanan bencana banjir.

Klasifikasi	Skor
Tidak rawan	100-199
Cukup rawan	200-299
Rawan	300-399
Sangat rawan	400-499



Gambar 8. Peta kerawanan banjir Kabupaten Lampung Timur hasil *overlay*.

Berdasarkan hasil analisa di Kabupaten Lampung Timur tingkat kerawanan terhadap bencana banjir menunjukkan bahwa sebesar 51,77% atau 205.743,985 hektar tergolong cukup rawan terhadap banjir. Sebesar 48,06% atau 190.975,470 hektar tergolong rawan terhadap banjir, terutama daerah-daerah yang dilalui aliran sungai Way

Sekampung seperti Metro Kibang, Batanghari, Sekampung, Marga Tiga, Sekampung Udik, Way Karya, Jabung dan Pasir Sakti. Sementara itu 0,10% wilayah atau 424,724 hektar tergolong sangat rawan terhadap banjir yaitu area pada jarak 200-500 meter di sepanjang aliran sungai Way Sekampung, Way seputih dan Way Jepara. Hanya 0,05% atau 210,163 hektar daerah yang tergolong tidak rawan terhadap banjir.

Faktor utama penyebab banjir di Kabupaten Lampung Timur dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Kondisi morfologi Kabupaten Lampung Timur yang berupa dataran menyebabkan tingginya tingkat kerawanan terhadap bencana banjir dan ditambah lagi dengan penggunaan lahan yang didominasi oleh lahan pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah di Kabupaten Lampung Timur berpotensi terhadap bencana banjir.

KESIMPULAN

Aplikasi Sistem Informasi Geospasial telah digunakan untuk memetakan tingkat kerawanan terhadap bencana banjir di Kabupaten Lampung Timur. Metode yang digunakan adalah metode skoring dan pembobotan menggunakan parameter-parameter seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, ketinggian tempat dan *buffer* aliran sungai.

Hasil analisa di Kabupaten Lampung Timur tingkat kerawanan terhadap bencana banjir menunjukkan bahwa sebesar 51,77% atau 205.743,985 hektar tergolong cukup rawan terhadap banjir dan 48,06% atau 190.975,470 hektar tergolong rawan terhadap banjir. Hanya sekitar 0,10% area atau 424,724 hektar tergolong sangat rawan terhadap banjir di Kabupaten Lampung Timur. Sementara itu, sekitar 0,05% atau 210,163 hektar tergolong tidak rawan terhadap banjir. Dengan demikian, Sebagian besar daerah di Kabupaten Lampung Timur termasuk dalam kategori rawan bencana banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chrisman, Nicholas. (1997). *Exploring Geographic Information System*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Gunadi, B. J. A., Nugraha, A. L., & Suprayogi, A. (2015). Aplikasi pemetaan multi risiko bencana di Kabupaten Banyumas menggunakan open source software GIS. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 4(4), 287-296
- Hidayat, B., Daoed, D., & Aprilindo, A. (2017, November). Analisis pemetaan genangan banjir dan pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana banjir di perumahan maransi kecamatan koto tengah kota padang. *Prosiding 4th Andalas Civil Engineering (ACE) Conference*, Universitas Andalas, Padang, 173-182.
- Latif, M. A., Fachri, M., & Sulistyowati, A. (2020, November). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo berbasis Sistem Informasi Geografis menggunakan Metode Scoring. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers BEM Fakultas Geografi UMS*.
- Muhammad, F. I., & Aziz, Y. M. A. (2020). Banjir di Dayeuhkolot. *Kebijakan : Jurnal Ilmu Administrasi*, 11(1973), 50–60.
- Yuniartanti, R. K. (2018). Rekomendasi Adaptasi dan Mitigasi Bencana Banjir di Kawasan Rawan Bencana (KRB) Banjir Kota Bima. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 2(2), 118–132.