



Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung Berbasis GIS (*Geographic Information System*) dan Citra Landsat 8 Oli

Analysis of the Level of Flood Disaster in Bandar Lampung City Based on GIS (*Geographic Information System*) and Landsat Imagery 8 Oli

M. Asvi Ramadhani^{1*}, Muhammad Amin¹, Ridwan¹, Ahmad Tusi¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: asvi.muhammad29@gmail.com

Abstract. *Floods in the city of Bandar Lampung are events that occur every year. This has a detrimental impact on humans and the environment, especially during the rainy season where floods often occur. To reduce the impact of human and environmental losses due to floods, this can be done through mitigating flood-prone areas by mapping flood-prone areas using the GIS 10.3 application with the overlay method by combining the parameters used and weighting each parameter to be produce a flood hazard map. This study aims to determine areas that have high flood potential, the main factors causing flooding and to determine the flood vulnerability class in each area of Bandar Lampung City. The parameters used in this study are Land Form, Rainfall, Soil Type, Land Slope, Land Altitude and Building Density. The analysis technique was carried out by giving weights to each environmental parameter and overlay techniques (tumpang tindih maps) using the GIS application, analysis of building density levels using Landsat 8 image interpretation OLI Band 5 and Band 6. The results showed that the main factors causing flooding in Bandar City Lampung, namely high and evenly distributed rainfall in the city of Bandar Lampung reaching 3000 mm/year. Districts with a very high level of flood vulnerability are in the Bumi Waras District, covering an area of 13% of the administrative area of the District. Then areas that have a high level of flood vulnerability include Panjang 9% and East Betung Bay 4% of the area. North Betung Bay 9% and East Betung Bay 3.17% of the area.*

Keywords: *ArcGis, Flood, Vulnerability, Weighting.*

1. Pendahuluan

Kota Bandar Lampung merupakan Ibu Kota Provinsi Lampung yang memiliki luas wilayah daratan 165,16 km², dengan panjang garis pantai sepanjang 27,01 km, dan luas perairan kurang lebih 39,82 km² yang terdiri dari Pulau Kabur dan Pulau Pasaran. Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada koordinat 5° 20' - 5°30' Lintang Selatan dan 105°28'-105°37' Bujur Timur, dengan batas-batas wilayah seperti di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, di sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Lampung, di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Gedong Tataan dan Padang Cermin, Pesawaran, dan di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. Kota Bandar Lampung merupakan salah satu daerah yang termasuk dalam kategori rawan banjir. Bencana alam ini selalu terjadi setiap tahun ketika memasuki musim penghujan. Selain faktor curah hujan, faktor lain juga diduga menjadi penyebab terjadinya banjir, misalnya kemiringan lahan, kelas ketinggian, jenis tanah, penggunaan lahan dan kerapatan bangunan yang ada di Kota Bandar Lampung.

Dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, bencana adalah peristiwa atau rangkaian insiden yang mengancam serta mengganggu kehidupan dan penghidupan rakyat yang ditimbulkan oleh faktor alam (*natural disaster*) serta faktor non alam (*man-made disaster*) atau bencana yang disebabkan oleh ulah manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda serta dampak psikologis (BPK, 2007).

Saat ini banjir merupakan salah satu permasalahan serius yang terjadi di Kota Bandar Lampung karena hampir setiap tahun banjir selalu melanda berbagai wilayah di daerah ini saat musim penghujan tiba (BNPB, 2022). Jika kondisi ini tidak cepat diatasi, tidak menutup kemungkinan bahwa banjir yang terjadi akan menjadi lebih besar. Oleh karena itu, masyarakat dan pemerintah juga diharapkan mampu mengantisipasi kejadian serupa agar tidak terulang kembali ataupun menjadi lebih besar dari banjir yang pernah melanda sebelumnya.

Banjir berasal dari aliran limpasan yang mengalir melalui sungai atau menjadi genangan, sedangkan limpasan adalah aliran air mengalir pada permukaan tanah yang ditimbulkan oleh curah hujan setelah air mengalami infiltrasi dan evaporasi, selanjutnya mengalir menuju ke sungai (Hadisusanto, 2010). Suripin (2004)

Dalam upaya untuk mengantisipasi banjir tersebut, perlu adanya kajian mengenai kerawanan daerah yang sering terkena banjir dan juga mengetahui berapa besar pembobotan parameter yang terjadi di wilayah- wilayah tersebut sehingga setiap tahunnya masyarakat dapat lebih mempersiapkan diri untuk menghadapi fenomena banjir ini. Pemetaan daerah tergenang banjir Kota Bandar Lampung perlu dilakukan pemerintah agar dapat mengambil kebijakan yang tepat dalam menanggulangi banjir serta mengurangi kerugian yang dialami.

Untuk memberikan informasi terkait bencana banjir di Kota Bandar Lampung sangat diperlukan pemetaan tentang daerah yang mempunyai kerawanan banjir. Pemetaan daerah- daerah yang memiliki tingkat bahaya banjir perlu dilakukan agar pemerintah dapat mengambil kebijakan yang tepat untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara dalam proses pemetaan, termasuk pembuatan peta rawan banjir yang menjadi fokus penelitian ini. SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: (a) masukan, (b) keluaran, (c) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (d) analisis dan manipulasi data (Prahasta, 2005).

Kerawanan banjir dapat diidentifikasi secara cepat, mudah dan akurat melalui Sistem Informasi Geografis dengan metode tumpang susun/overlay pada parameter banjir, seperti: curah hujan, kemiringan lahan, kelas ketinggian, jenis tanah, penggunaan lahan dan kerapatan bangunan.

Agar dapat efektif maka dalam perencanaan umum perlu adanya peta dokumen tentang zona- zona genangan air serta frekuensi kejadian banjir. Informasi semacam ini sangat penting dan diperlukan dalam proses perencanaan tataguna lahan, terutama dalam penetapan peruntukan lahan (Noor, 2005).

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1997).

Citra terdiri dari array 2 dimensi yang dapat diekspresikan dengan suatu matriks dan setiap elemen matriks disebut dengan piksel (pixel), Kecerahan setiap piksel mengekspresikan reflektifitas permukaan rata-rata dari elemen permukaan yang bersesuaian (Elachi dan Jakob, 2006). Melalui Sistem Informasi Geografis diharapkan dapat mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang berkaitan dengan penentuan tingkat kerawanan banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi wilayah yang sering menjadi sasaran banjir.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November 2022, di Laboratorium Teknik Sumberdaya Air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini mengambil data di Kota Bandar Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: Laptop RAM 4 GB, Software ArcGis 10.3, Software Microsoft Excel, Software Microsoft Office, SWAT 2012, Citra Landsat 8 dan Google Earth Pro. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder meliputi data spasial berupa Peta Administrasi Kota Bandar Lampung, DEM wilayah Kota Bandar Lampung, Peta Penggunaan Lahan dan Peta Jenis Tanah. Sedangkan data non spasial (numerik) yang digunakan adalah data Curah Hujan Kota Bandar Lampung.

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dengan cara meng *overlay* parameter-parameter yang digunakan sebagai berikut.

$$\text{Rawan Banjir} = (BL) + (KL) + (JT) + (EL) + (CH) + (NDBI) = 100$$

dimana BL adalah bentuk lahan, KL adalah kemiringan lahan, JT adalah jenis tanah, EL adalah ketinggian lahan, CH adalah curah hujan, dan NDBI adalah kerapatan bangunan.

Selanjutnya diklasifikasikan menjadi 5 kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Kemudian diperoleh wilayah berdasarkan tingkat kelas kerawanan banjir tersebut berdasarkan rumus tersebut serta diperoleh wilayah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi. Pemberian skor dilandasi beberapa filosofi (Ritonga, 2011), yaitu:

1. Wilayah dengan curah hujan tinggi memiliki kerawanan banjir lebih tinggi,
2. Kemiringan lereng yang landai memiliki kerawanan banjir lebih tinggi dari lereng yang curam.
3. Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah,
4. Bentuk lahan yang lebih landai hingga cekung memiliki kerawanan lebih tinggi,
5. Semakin dekat dengan sungai atau badan air, maka kemungkinan terjadinya genangan atau banjir yang berasal dari luapan sungai lebih besar,
6. Penggunaan lahan yang dianggap rawan terhadap banjir adalah penggunaan lahan yang

lebih berpengaruh pada air limpasan yang melebihi laju infiltrasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Kota Bandar Lampung merupakan Ibu Kota Provinsi Lampung dengan luas wilayah daratan ± 16.516 Ha ($165,16$ Km²) yang terbagi ke dalam 20 Kecamatan dan 126 Kelurahan dengan populasi penduduk tahun 2021 sebanyak 1.166.066 jiwa. Kota Bandar Lampung di bagian barat, utara dan timur dikelilingi oleh wilayah Administrasi Kabupaten Lampung Selatan, sedangkan wilayah selatan berbatasan langsung dengan Teluk Lampung

Proses penggabungan data spasial menggunakan data citra landsat 8 dengan kombinasi band 5 dan band 6 dengan Teknik NDBI untuk analisis kerapatan bangunan dalam aplikasi SIG menggunakan *tools extract by mask* yang selanjutnya di *overlay* dalam *Raster Calculator* sebagai parameter kerawanan banjir dimana obyek dapat dikenali berdasarkan unsur-unsur seperti warna, bentuk, ukuran, pola, tekstur, bayangan, letak dan asosiasi kenampakan obyek (Sampurno & Thoriq, 2016).

Tabel 1. Harkat kerawanan banjir Kecamatan Kota Bandar Lampung

No.	Kecamatan	Harkat
1.	Bumi Waras	Sangat Tinggi
2.	Enggal	Sedang
3.	Kedamaian	Tinggi
4.	Kedaton	Sedang
5.	Kemiling	Sedang
6.	Labuhan Ratu	Tinggi
7.	Langkapura	Tinggi
8.	Panjang	Sangat Tinggi
9.	Rajabasa	Tinggi
10.	Sukabumi	Sedang
11.	Sukarame	Tinggi
12.	Tanjung Karang Barat	Sedang
13.	Tanjung Karang Pusat	Sedang
14.	Tanjung Karang Timur	Tinggi
15.	Tanjung Senang	Sangat Rendah
16.	Teluk Betung Barat	Sedang
17.	Teluk Betung Selatan	Rendah
18.	Teluk Betung Timur	Sangat Tinggi
19.	Teluk Betung Utara	Tinggi
20.	Way Halim	Tinggi

Sumber: Data Penelitian, 2022.

Pengolahan dan penjumlahan harkat dari masing-masing parameter akan menghasilkan harkat baru yang berupa nilai potensi rawan banjir. Kemudian dengan mempertimbangkan kriteria rawan banjir, maka potensi banjir lahan tersebut di bagi ke dalam kelas-kelas rawan banjir (Utomo, 2004).

4. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Diperoleh informasi melalui perhitungan dalam Aplikasi GIS (*Geographic Information*

- System*) bahwa kota Bandar Lampung termasuk dalam kategori sedang dalam indeks kerawanan banjir. Dandaerah yang memiliki tingkat potensi banjir yaitu Kecamatan Bumi Waras dikarenakan berada diujung Kota Bandar Lampung dan berada diantara dua sungai besar yaitu Sungai Way Akar dan SungaiWay Garuntang.
2. Pada hasil perhitungan indeks kerawanan banjir Kota Bandar Lampung diperoleh informasi bahwa faktor paling dominan penyebab banjir di Kota Bandar Lampung yaitu Curah Hujan yang tinggi sebesar 39,20% dengan kondisi lingkungan yang dominan tingkat kerapatan bangunan yang tinggi.
 3. Untuk meningkatkan manfaat penelitian dari sisi pengembangan ilmu pengetahuan disarankan untuk melakukan penelitian sejenis dengan menggunakan sumber bahan Citra yang lain seperti type ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), dalam identifikasi tingkat kerapatan bangunan atau kualitas sungai yang ada didalam Kota Bandar Lampung.
 4. Menambahkan parameter lingkungan diduga dapat mempengaruhi Banjir di Kota Bandar Lampung, karakterisitik seperti Panjang sungai, lebar sungaidan kondisi sempadan sungai.

Daftar Pustaka

- BNPB. Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2022.
- BPK. 2021. UU Nomor 24 Tahun 2007 Tentang *Penanggulangan Bencana*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39901/uu-no-24-tahun-2007> Diakses pada 9 September 2022.
- Elachi, C., Jakob van Zyl. 2006. *Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing*. New Jersey: John Wiley & SonsInc.
- Hadisusanto, N. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Media Utama.
- Lillesand, T. M. Raph. W. Keifer. 1997. *Remote Sensing and Image Interpretation. Third Edition*. NewYork: John Wiley and Sons.
- Noor. 2005. *Geologi Lingkungan*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Prahasta, E. 2005. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika. Bandung.
- Sampurno, R.M. dan Thoriq, A. 2016. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (OLI) di Kabupaten Sumedang (*land cover classification using landsat 8 operational land imager (OLI) data in Sumedang Regency*). *Jurnal Teknotan*, 10(2): 61-70.
- Utomo. 2004. Pemanfaatan Mapserver Dalam Aplikasi Sistem Informasi Geografi Kota Bogor Di Bidang Wisata Dan Kuliner. *Skripsi*: Universitas Gunadarma: Depok.
- Ritonga, I. 2011. Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Ular. *Skripsi*: Universitas Sumatera Utara.