



Analisis Peta Rawan Banjir Untuk Mitigasi Kota Cilegon Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Fadhil Muhammad Nizam^{1*}, Muhammad Hilmy Shubhi¹, Wenti Septia Pratama¹, Nandi Haerudin¹, Rahmi Mulyasari¹

¹Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung

*Corresponding author: nandi.haerudin@eng.unila.ac.id

Article History

Received : 21 September 2023

Revised : 30 September 2023

Accepted : 1 Oktober 2023

Abstrak

Bencana merupakan suatu kejadian yang tidak diinginkan karena bersifat merugikan dan dapat mempengaruhi kehidupan suatu individu maupun komunitas. Salah satu bencana yang bersifat merugikan dan sering terjadi di Indonesia adalah bencana banjir, khususnya kota Cilegon yang merupakan salah satu kota yang rawan akan bencana banjir. Peristiwa banjir di Cilegon sering kali berdampak buruk yang menyebabkan kerugian baik harta maupun kesehatan bagi warga sekitar. Mitigasi dilakukan untuk meminimalkan dampak kerusakan yang memiliki potensi bahaya, baik dilakukan secara struktural maupun non-struktural. Metode analisis yang digunakan adalah interpretasi dengan melihat data yang disajikan ke dalam bentuk peta dengan menggunakan bantuan dari software ArcGis 10.8. Intensitas hujan tahunan kota Cilegon adalah 1722 mm/tahun, sedangkan kemiringan lereng >30% sehingga berdampak pada risiko banjir dan tanah longsor.

Kata kunci: Mitigasi, Cilegon, Banjir

Abstract

A disaster is an unwanted event because it is detrimental and can affect the life of an individual or community. One of the disasters that are detrimental and often occurs in Indonesia is flood disaster, especially in the city of Cilegon which is one of the cities that is prone to flood disasters. Floods in Cilegon often have a negative impact which causes loss of property and health for local residents. Mitigation is carried out to minimize the impact of damage that has the potential for danger, both structurally and non-structurally. The analytical method used is interpretation by looking at the data presented in the form of a map using the help of ArcGIS 10.8 software. Cilegon City's annual rainfall intensity is 1722 mm/year, while the slope is > 30%, which has an impact on the risk of flooding and landslides.

Keyword: Mitigation, Cilegon, Flood

1. Pendahuluan

Suatu kejadian dan peristiwa yang terjadi secara alamiah maupun non-alamiah yang dapat meresahkan maupun merugikan masyarakat karena terganggunya ketenteraman dalam kehidupan [1]. Mitigasi merupakan langkah pertama untuk penanggulangan bencana. Fase dalam melakukan tindakan mitigasi ini merupakan langkah yang dapat memajemen resiko bencana. Pada titik ini, kebijakan dan pengurangan risiko bencana dilakukan secara struktural dan tidak struktural dengan aman dan tepat dengan tujuan sebagai pengurangan atau pencegahan dampak bencana. Mitigasi didefinisikan sebagai tindakan untuk meminimalisir atau mengurangi risiko dengan memperhatikan keselamatan manusia dalam bentuk material dan non-material. Sehingga mitigasi dapat dilihat sebagai suatu mekanisme masyarakat untuk terhindar dari dampak yang ditimbulkan bencana dan berpotensi memengaruhi kehidupan [2].

Bencana alam merupakan fenomena alam dapat membuat ini terjadi kerusakan dan kehancuran lingkungan pada akhirnya menimbulkan korban jiwa dan kerugian properti dan kerusakan. Dari banyaknya bencana, banjir termasuk bencana yang umum dan sering terjadi di Indonesia. Kota Cilegon merupakan salah satu daerah rawan berbagai macam bencana termasuk rawan dari bencana banjir. Banjir terbentuk dari kejadian yang cukup terstruktur dan banjir terjadi dari berbagai macam proses-proses yang memiliki siklus hidrologi [3].

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi siklus banjir di antaranya topografi, meteorologi, penggunaan lahan, dan tipe tanah merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peristiwa timbulnya banjir [4]. Penelitian tentang banjir menunjukkan bahwa banjir merupakan sepertiga dari bencana alam di dunia. Korban banjir adalah satu dari sepuluh korban bencana alam. Sepertiga dari kerugian ekonomi global selama lima belas tahun terakhir disebabkan oleh banjir. Banjir menyumbang 95–97% kematian bencana alam di negara berkembang. Banjir memiliki efek yang berbeda tergantung pada kondisi geografis, pertanian, dan ekonomi [5].

Peristiwa banjir yang sering menimpa Kota Cilegon memiliki dampak yang merugikan bagi warga baik kerugian dari segi harta maupun kerugian dari kesehatan. Selama peristiwa bencana banjir banyak warga terutama para lansia dan anak-anak mengalami gangguan kesehatan seperti diare, gangguan pernapasan, dan gatal-gatal.

2. Metode

Jenis dari penelitian yang digunakan kali ini merupakan penelitian tipe deskriptif yang menggunakan pendekatan kualitatif, dimana teknik yang digunakan untuk penelitian ini merupakan analisis spasial. Analisis spasial sendiri merupakan sebuah analisis keruangan yang kemudian akan dibuat menjadi peta yang akan diinterpretasikan. Dalam melakukan analisis penelitian ini menggunakan bantuan dari software, yaitu ArcGis..

3. Hasil dan Pembahasan

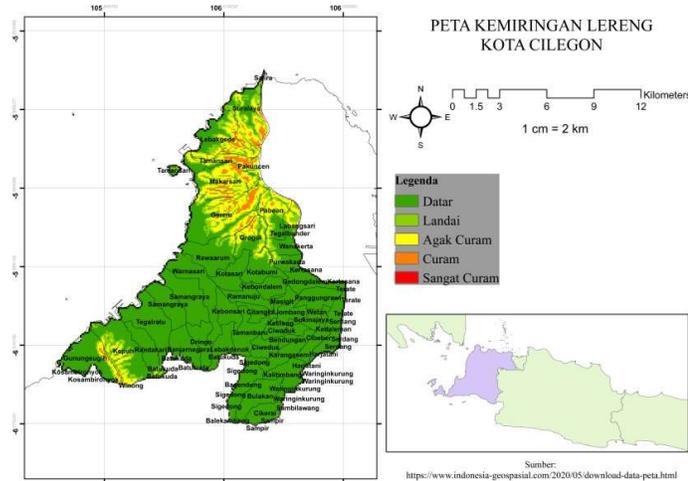
Untuk proses skoring serta pembobotan dilakukan didasarkan pada Tabel 1

Tabel 1. Skoring dan Pembobotan Parameter Kerawanan Banjir (Purnawali, Hariyanto, dan Pratomo, 2018; dan modifikasi)

Parameter	Kelas	Skor	Bobot (%)	Total
Kelerengan (Haynes, 1998; dan modifikasi)	<0,5%	9	10	0,9
	0,5 - 5%	7		0,7
	5 - 10%	5		0,5
	10 - 30%	3		0,3
	>30%	1		0,1
Jenis Tanah (Asdak, 2015; dan modifikasi)	Aluvial, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah	9	10	0,9
	Latosol	7		0,7
	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediterran	5		0,5
	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsolc	3		0,3
	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	1		0,1
	>100 mm/hari (<i>Very Heavy Rain</i>)	9		25
50 - 100 mm/hari (<i>Heavy Rain</i>)	7	1,75		
20 - 50 mm/hari (<i>Moderate Rain</i>)	5	1,25		
5 - 20 mm/hari (<i>Light Rain</i>)	3	0,75		
<5 mm/hari (<i>Very Light Rain</i>)	1	0,25		
Tutupan Lahan (Anderson, 1976; dan modifikasi)	Badan Air	9	35	3,15
	Permukiman	7		2,45
	Sawah/Tambak	5		1,75
	Mangrove	3		1,05
	Lahan Kosong	1		0,35
Densitas Drainase (Rimba, dkk., 2017)	>0.005740 (<i>Very Dense</i>)	9	20	1,8
	0.004306-0.00574 (<i>Dense</i>)	7		1,4
	0.00288-0.004305 (<i>Moderate Dense</i>)	5		1
	0.0014345-0.00287 (<i>Light Dense</i>)	3		0,6
	<0.001434 (<i>Least Dense</i>)	1		0,2

Kemiringan Lereng

Pada penelitian ini kemiringan lereng dibuat dengan berdasarkan pada hasil dari pengolahan data DEMNAS, adapun metode yang digunakan adalah *slope* yang merupakan salah satu fitur di ArcGis. Kecepatan serta volume dari limpasan permukaan dapat dipengaruhi oleh kemiringan lereng. Hasil dari klasifikasi serta *skoring* dari kelereng ini akan di dapatkan peta kemiringan lereng seperti pada gambar berikut:

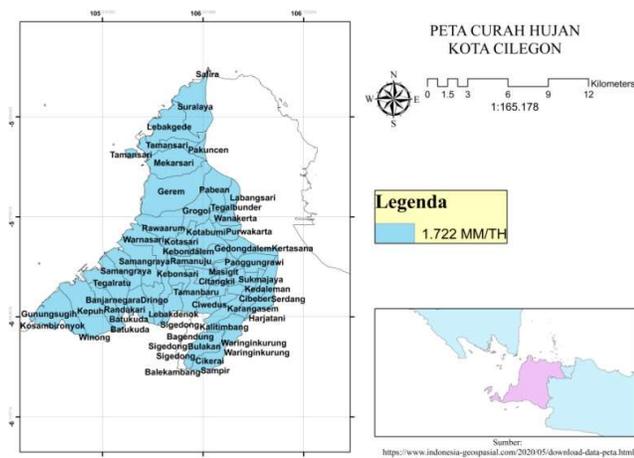


Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng

Dapat dilihat dari peta kelerengan tersebut bahwa Kota Cilegon merupakan sebuah kota dengan wilayah yang relatif landai, dimana mayoritas dari kelerengan tersebut adalah 5-10%, namun di beberapa daerah yang didominasi oleh lereng dengan kemiringan mulai dari curam hingga sangat curamsampai sangat curam sebesar 10-30% untuk daerah yang curam dan >30% sangat curam berada di daerah utara dan barat laut dari kota cilegon.

Curah Hujan

Pada penelitian ini data curah hujan didapatkan dari lima stasiun yang berada di dekat tempat penelitian. Kemudian data tersebut yang sudah di proses menggunakan metode interpolasi akan dipatkan peta curah hujan, dimana klasifikasi yang ditentukan ditampilkan pada peta Gambar 2.

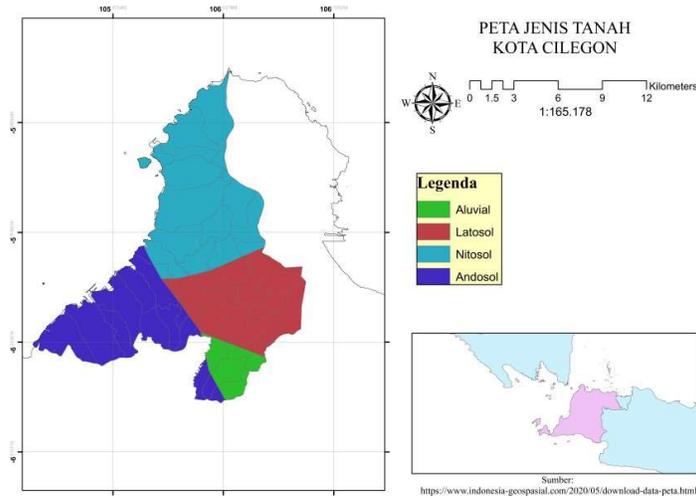


Gambar 2. Peta Curah Hujan

Dari peta tersebut, didapatkan bahwa kota Cilegon didominasi oleh intensitas curah hujan 1.722 mm/th. Curah hujan yang terus terjadi dan juga dalam waktu yang lama dapat menyebabkann banjir pada daerah Cilegon tersebut.

Jenis Tanah

Saat mengklasifikasikan jenis tanah, peta jenis tanah digunakan, dengan klasifikasi menjadi empat kategori berbeda berdasarkan tingkat penyerapan air. Gambar dibawah ini menunjukkan peta jenis tanah di Kota Cilegon.

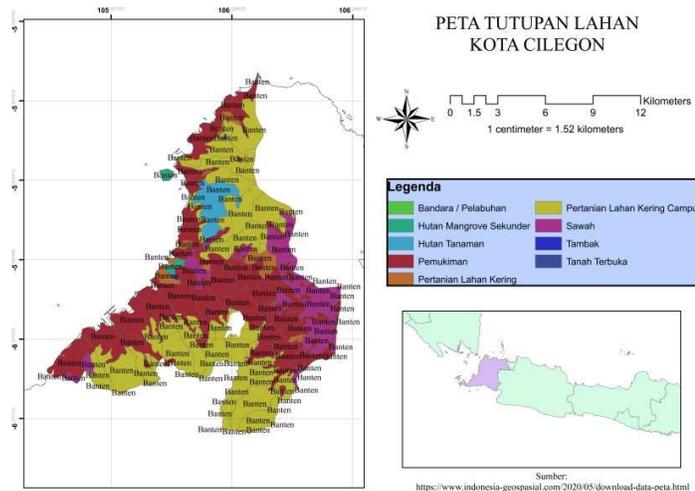


Gambar 3. Peta Jenis Tanah

Dari peta jenis tanah terlihat bahwa jenis tanah yang dominan di Kota Cilegon adalah Alluvium, Latosol, Nitosol dan Andosol. Jenis tanah ini biasanya memiliki tingkat infiltrasi yang tinggi.

Tutupan Lahan

Sebagai daerah penelitian, wilayah dari kota Cilegon diklasifikasikan dalam sembilan kelas diantaranya adalah Bandara atau Pelabuhan, kemudian ada Hutan Mangrove Sekunder, Pemukiman, Pertanian dengan lahan kering dan lahan kering campur, sawah, Hutan tanaman, dan juga tanah terbuka. Peta dibawah ini adalah peta yang menunjukkan peta tutupan lahan.



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan

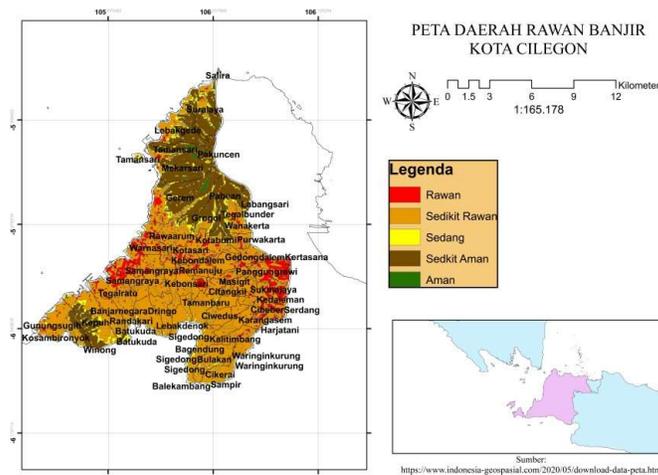
Berdasarkan pada peta tutupan lahan serta perhitungan luas yang dihasilkan, sebagian besar wilayah tersebut bercirikan permukiman dan pertanian kering. Jenis tutupan lahan mempengaruhi kerentanan banjir daerah tersebut. Penggunaan lahan berdampak pada seberapa banyak curah hujan yang melebihi kapasitas infiltrasinya. Di daerah dengan banyak vegetasi, ada banyak limpasan air hujan dan limpasan membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai sungai, sehingga risiko banjir lebih kecil daripada di daerah yang tidak.

Peta Rawan Banjir

Tabel 2. Indeks Kerawanan Banjir

Kelas	Nilai Indeks Kerawanan
	Banjir
Rawan	$8 < x < 10$
Sedikit Rawan	$6 < x < 8$
Sedang	$4 < x < 6$
Kurang Aman	$2 < x < 4$
Aman	$0 < x < 2$

Peta rawan banjir dihasilkan dengan menggabungkan parameter kejadian banjir, diantaranya adalah peta kemiringan, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta tutupan lahan dan peta kerapatan drainase. Kelima parameter ini dikumpulkan oleh alat Union dan indeks bahaya banjir dihitung untuk menentukan kategori bahaya banjir di setiap area. Kategori kerawanan banjir dijelaskan pada Tabel 2. Hasil perhitungan indeks kerawanan banjir kemudian dideskripsikan untuk masing-masing kategori kerawanan, sehingga menghasilkan peta kerawanan banjir pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Rawan Banjir

Kecamatan dengan daerah rawan banjir yang luas berada di Kecamatan Suralaya, Lebak gede, Tamansari, Pakuncen Gerem, Palbean, Grogol dan Winong. Daerah-daerah tersebut adalah daerah dengan rawan yang lebih luas dibandingkan dengan kecamatan lainnya karena parameter tutupan lahan didominasi oleh pertanian lahan campuran kering, parameter tanah didominasi oleh jenis tanah dengan tingkat penyerapan rendah, dan parameter kemiringan 10-30%. Kategori yang berdampak besar dalam pembuatan peta rawan banjir Kota Cilegon.

4. Kesimpulan

Kota Cilegon merupakan kota yang memiliki daerah rawan banjir yang luas karena memiliki intensitas hujan tahunan sebesar 1722 mm/tahun yang berdampak pada risiko bencana banjir di sana. Daerah rawan banjir yang memiliki risiko paling tinggi berada di daerah barat laut dan utara kota Cilegon karena memiliki daerah kemiringan lereng sebesar >30% yang berdampak pada risiko banjir dan longsor. Agar dapat mengetahui daerah rawan banjir di kota Cilegon, terdapat beberapa peta berbasis SIG, diantaranya peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta tutupan lahan, dan peta curah hujan.

5. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam Karya Tulis Ilmiah ini, yaitu sebagai berikut; Artikel ini dapat dijadikan sebagai masukan untuk penelitian yang lebih lanjut lagi mengenai mitigasi banjir daerah kota Cilegon dan juga Diharapkan kepada Pemerintah Kota Cilegon agar selalu berkoordinasi dengan warga sekitar mengenai pentingnya mitigasi bencana dan dapat mengembangkan peran SIG sebagai sarana pendidikan dalam peran mitigasi bencana banjir di Kota Cilegon.

6. Ucapan Terima Kasih

Tim penulis berterima kasih kepada bapak Dr. Nandi Haerudin, S.Si., M.Si. dan ibu Rahmi Mulyasari, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta turut memberi perhatian dalam pendampingan selama proses penulisan jurnal ini.

7. Referensi

- [1] Hermon, D. 2018. *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi : Banjir, Longsor, Ekologi, Degradasi*. UNP PRESS.
- [2] Wijanarko, Himawan. (2006). *Disaster Management di Negeri Rawan Bencana*.
- [3] Becker, P. 2018. *Dependence, trust, and influence of external actors on municipal urban flood risk mitigation: The case of Lomma Municipality, Sweden*. International Journal of Disaster Risk Reduction, 31(September), 1004–1012.
- [4] Agbola, B. S., Ajayi, O., Taiwo, O. J., & Wahab, B. W. (2012). *The August 2011 flood in Ibadan, Nigeria: Anthropogenic causes and consequences*. International Journal of Disaster Risk Science, 3(4), 207–217.
- [5] Tariq, M. A. U. R., Farooq, R., & van de Giesen, N. (2020). *A critical review of flood risk management and the selection of suitable measures*. Applied Sciences (Switzerland), 10(23), 1–18.
- [6] Asdak, 1995. *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [7] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2016). *Data dan Informasi bencana Indonesia*.
- [8] Benson, C., Twigg J., dan Rossetto, T., 2007, *Perangkat untuk Mengarusutamakan Pengurangan Risiko Bencana: Catatan Panduan bagi Lembaga-lembaga yang Bergerak dalam Bidang Pembangunan*, Yogyakarta: Hivos dan CIRCLE Indonesia.
- [9] BMKG. (2010). *Kondisi Cuaca Ekstrem dan Iklim Tahun 2010-2011*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.(BMKG).
- [10] Gao, B.C. (1996). *NDWI a normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space*. Remote Sensing of Environment, 58:257-266.
- [11] Haynes, R.H. (1998). *The Canadian System of Soil Classification, 3rd ed.*; NRC Research Press: Ottawa, ON, Canada.

- [12] Prahasta, Eddy. 2008. *Remote Sensing : Praktis Penginderaan Jauh & Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [13] Purnawali, H. S., Hariyanto, T., dan Pratomo, D. G. (2018). *Analisis Kerentanan Bencana Banjir di Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh*. Tesis. Program Magister Bidang Keahlian Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh November.
- [14] Suwarsono, Nugroho, J. T., dan Wiweka. (2013). *Identification of inundated area using normalized difference water index (NDWI) on lowland region of java island*. 34th Asian Conference on Remote Sensing 2013, ACRS 2013, 4(2), pp. 3783–3789.