

PEMETAAN MULTI-BENCANA PADA JALUR KERETA API LINTAS SELATAN DARI STA. WATES-STA. KUTOWINANGUN

Muhammad Fauzi

Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Glagahsari No. 63, D.I. Yogyakarta 55164, Indonesia

Email: muhammad.fauzi8856@gmail.com

ABSTRAK

Jalur kereta api Stasiun Wates – Stasiun Kutowinangun secara geografis terletak pada jalur selatan yang berdekatan dengan pesisir pantai selatan yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Masyarakat mengenal moda transportasi kereta api adalah transportasi yang sangat efektif dari segi waktu dan segi biaya. Tetapi moda transportasi kereta api ini mempunyai banyak kekurangan, salah satunya kereta api akan mengalami penundaan jam keberangkatan dikarenakan kecelakaan yang dialami ataupun wilayah yang dilintasi jalur kereta api tersebut mengalami bencana alam. Bencana yang dapat menghambat perjalanan jalur kereta api salah satunya banjir dan tsunami. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan memetakan potensi multi bencana (banjir & tsunami) yang dapat mempengaruhi kinerja pada jalur kereta api dari stasiun wates hingga stasiun kutowinangun dengan menggunakan GIS (Geographic Information System) yang dibantu oleh software ArcGIS. Metode penilaian pada penelitian ini menggunakan pendekatan analisis bentang lahan yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerawanan bencana. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bencana banjir pada kajian jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Kutowinangun diantaranya pada Stasiun Wates sampai Stasiun Jenar memiliki dua kelas kerawanan yaitu rendah dan tinggi, Sementara wilayah Stasiun Jenar sampai Stasiun Kutowinangun didominasi dengan kelas kerawanan sedang.

Kata Kunci: ArcGIS, banjir, multirawan bencana, tsunami

ABSTRACT

Wates – Kutowinangun railway geographically locates in south way near south coast directly bordering to Indian Ocean. The people know the train transportation mode as most effective mode in terms of time and cost aspects. However, this train transportation mode has weaknesses; one of these weaknesses is delay/hour of departure due to accident or area passed by the railway experienced natural disaster. Some of disasters that could inhibit railway travel were flood and tsunami. This study aimed at identifying and mapping potentials of multiple disasters (flood and tsunami) that could affect performance of railway from Wates station to Kutowinangun station using GIS (Geographic Information System) with ArcGIS software. In this study, evaluation method used landscape analysis usable to find disaster vulnerability rate. The results of study indicate that flood in research of railway from Wates station to Kutowinangun station, such as, from Wates station to Jenar station had two classes of vulnerability, namely, low and high. Whereas, Jenar station-Kutowinangun station was dominated by medium vulnerability rate.

Keywords: ArcGIS, flood, disaster with multiple vulnerabilities, tsunami.

PENDAHULUAN

Kereta api merupakan sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel KA. Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal yang efektif, beberapa negara berusaha memanfaatkan kereta api secara maksimal sebagai alat transportasi utama angkutan darat baik dalam kota, antar kota, maupun antar negara. Meskipun kereta api menjadi angkutan umum yang efektif, ada potensi kecelakaan kereta api yang bisa terjadi akibat faktor manusia, bencana alam ataupun faktor lain. Tujuan penelitian ini untuk memberikan informasi daerah rawan bencana alam pada jalur kereta api kepada seluruh stakeholder perkeretaapian dan sebagai dasar pijakan bagi pemerintah dalam membuat perencanaan peningkatan keselamatan perkeretaapian, agar seluruh stakeholder memperbaiki data daerah rawan bencana alam pada jalur tersebut dan tersedianya peta daerah rawan bencana alam yang informatif sebagai alat analisis risiko bencana, sehingga bisa meminimalisir kecelakaan pada jalur kereta api yang disebabkan oleh bencana alam.

METODE

Metode skoring adalah suatu metode pemberian skor atau nilai terhadap masing - masing value parameter berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode pembobotan atau metode weighting adalah suatu metode yang digunakan apabila setiap parameter memiliki peranan yang berbeda-beda. Pembobotan dipakai jika objek penelitian memiliki beberapa parameter untuk menentukan kemampuan lahan atau sejenisnya

Karakteristik Bencana

a. Banjir

Banjir adalah tinggi muka air melebihi normal pada sungai dan biasanya mengalir meluap melebihi tebing sungai dan luapan airnya menggenang pada suatu daerah genangan (Ristya, 2011). Jenis-jenis banjir yaitu banjir sungai, banjir danau, dan banjir laut.

1. Kelas lereng dan bentuk lahan

No	Kelas Lereng	Jenis Lereng	Skoring kelas Lereng
1	14 - 20 %	Curam	0
2	8 - 13 %	Agak Curam	1
3	3 - 7 %	Landai	2
4	0 - 2 %	Datar	3

Sumber: Zuidam (1985)

No	Bentuk Lahan	Skoring Bentuk Lahan
1	Perbukitan, pegunungan, dinding terjal (scarp)	0
2	Kipas fluvio gunung api, kerucut kolumial, lereng kaki gunung api, lereng kaki rombakan, kaki gunung api	1
3	Dataran kaki, dataran alluvial, dataran fluviomarin, dataran antar gunung api, lembah antar perbukitan	2
4	Lembah sungai, dataran banjir	3

Sumber: Zuidam (1985)

2. Curah hujan

No	Curah Hujan Tahunan (mm/bulan)	Skoring curah hujan
1	0-100	0
2	100-200	1

3	200-400	2
4	>400	3

Sumber: Zuidam (1985)

No	Jumlah skoring	Kelas kerawanan banjir	Skoring kerawanan bencana banjir
1	0-3	Rendah	1
2	4-6	Sedang	2
3	7-9	Tinggi	3

a. Tsunami

Tsunami adalah perpindahan badan air yang disebabkan oleh perubahan permukaan laut secara vertikal dengan tiba-tiba. Perubahan permukaan laut tersebut bisa disebabkan oleh gempa bumi yang berpusat di bawah laut, letusan gunung berapi bawah laut, longsor bawah laut, atau hantaman meteor di laut. Faktor penyebab tsunami diantaranya gempa bumi yang berpusat di bawah laut, letusan gunung berapi, longsor bawah laut, hantaman meteor di laut.

1. Jarak dari sumber gempa

No	Jarak (km)	Skor	Bobot	Skor total
1	0-150	1	10	10
2	150-260	2	10	20
3	>260	3	10	30

Sumber: Diposaptono (2008)

2. Jarak dari garis pantai

No	Jarak (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1	<556	1	20	20
2	557-1.400	2	20	40
3	1.401-2.404	3	20	60
4	2.405-3.528	4	20	80

5	>3.528	5	20	100
---	--------	---	----	-----

Sumber: Bretschneider dan Wybro (1976)

3. Morfologi dan elevasi lereng dasar laut sekitar pantai

No	Bentuk Garis Pantai	Skor	Bobot	Total Skor
1	Pantai berteluk	1	10	10
2	Pantai tidak berteluk	2	10	20

Sumber: Hajar (2006)

4. Jarak dari sungai

No	Jarak (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1	0 - 450	1	10	10
2	451 - 900	2	10	20
3	901 - 1350	3	10	30
4	1351 - 1800	4	10	40
5	1801 - 2250	5	10	50
6	>2250	6	10	60

Sumber: Hajar (2006)

5. Ketinggian Daratan

No	Tinggi (m)	Skor	Bobot	Total Skor
1	0 - 5	1	15	15
2	6 - 10	2	15	30
3	11 - 15	3	15	45
4	16 - 20	4	15	60
5	>20	5	15	75

Sumber: Lida (1963)

6. Kemiringan Lereng

No	Kelas Lereng %	Jenis Lereng	Skoring	Bobot	Total Skor
1	0 - 2	Datar	1	10	10
2	2 - 6	Landai	2	10	20
3	6 - 13	Agak	3	10	30

Curam					
4	13 – 20	Miring	4	10	40
5	20 – 55	Curam	5	10	50
6	>55	Sangat Curam	6	10	60

Sumber: Van Zuidam (1983)

7. Keterlindungan daratan

No	Keterlindungan Daratan	Skor	Bobot	Total Skor
1	Terbuka/Tidak terlindung	1	15	15
2	Terlindung	3	15	45

Sumber: Hajjar (2006)

Klasifikasi Tingkat Kerawanan Tsunami

No	Kelas Kerawanan	Total Skor
1	Rendah	291 – 420
2	Sedang	161 – 290
3	Tinggi	<160

Sumber: Analisis, 2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kerawanan Bencana Banjir

Penilaian kerawanan bencana banjir diperoleh dari hasil analisis kelas lereng, bentuklahan dan curah hujan bulanan yang kemudian skor dari masing-masing variable dijumlahkan yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerawanan Bencana Banjir

No	Jumlah Skoring Kelas Lereng, Bentuk Lahan dan Curah Hujan Bulanan	Kelas Kerawanan Banjir
1	6	Sedang
2	2	Rendah
3	3	Rendah
4	2	Rendah
5	2	Rendah
6	2	Rendah
7	6	Sedang

8	6	Sedang
9	7	Tinggi
10	7	Tinggi
11	7	Tinggi
12	4	Sedang

b. Kerawanan Bencana Tsunami

Penilaian kerawanan bencana tsunami diperoleh dari hasil analisis kelas lereng, pendekatan jarak pantai dari sumber gempa, ketinggian daratan, jarak dari sungai, jarak dari garis pantai, keterlindungan daratan, keberadaan pulau penghalang, morfologi garis pantai yang kemudian skor dari masing-masing variabel dijumlahkan yang dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Kerawanan Bencana Tsunami

No	Jumlah Skoring	Kelas Kerawanan Tsunami
1	295	Rendah
2	300	Rendah
3	305	Rendah
4	300	Rendah
5	300	Rendah
6	300	Rendah
7	260	Sedang
8	215	Sedang
9	215	Sedang
10	205	Sedang
11	295	Rendah
12	295	Rendah

Pembahasan

a. Peta Tentatif Kerawanan Bencana Banjir. Berdasarkan hasil analisis penelitian menggunakan metode skoring berupa peta tentatif, daerah jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Jenar memiliki dua kelas kerawanan yaitu rendah dan tinggi, ditandai dengan warna hijau dan merah. Sementara wilayah Stasiun Jenar sampai Stasiun Kutowinangun didominasi dengan

kelas kerawanan sedang yang ditandai dengan warna kuning.



Gambar 1. Peta Tentatif Kerawanan Bencana Banjir.

b. Peta Tentatif Kerawanan Bencana Tsunami.

Berdasarkan hasil analisis penelitian menggunakan metode skoring berupa peta tentatif, daerah jalur kereta api stasiun Wates sampai stasiun Jenar didominasi dengan kelas kerawanan sedang dan ditandai dengan warna kuning, namun ada beberapa area di Stasiun Wojo yang termasuk ke dalam tingkat kerawanan rendah yang di tandai dengan warna hijau dan pada Stasiun Jenar hingga Stasiun Kutowinangun memiliki tingkat kerawanan rendah yang ditandai dengan warna hijau.



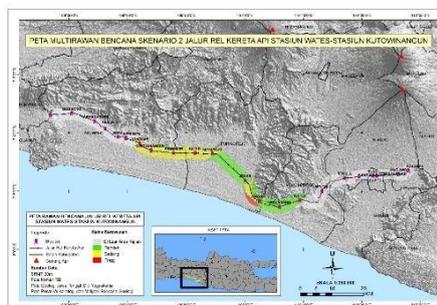
Gambar 2. Peta Tentatif Kerawanan Bencana Tsunami

c. Peta Tentatif Multirawan Bencana.

1. Peta Multirawan Bencana Skenario 1

Hasil multirawan pada Skenario 1 didominasi dengan tingkat kerawanan rendah pada Stasiun Kutowinangun sampai Stasiun Jenar yang ditandai dengan warna hijau. Pada Stasiun Jenar hingga Stasiun

Wates menghasilkan tingkat kerawanan kombinasi rendah dan sedang dan tinggi yang dengan warna hijau dan kuning, namun ada pula area yang memiliki kerawanan tinggi yaitu daerah Stasiun wojo yang dekat pesisir yang ditandai dengan warna merah.



Gambar 3. Peta tentatif multirawan bencana skenario 1.

2. Peta Multirawan Bencana Skenario 2

Hasil multirawan kategori sedang pada Stasiun Kutowinangun hingga Stasiun Kutoarjo yang ditandai dengan warna kuning, tingkat kerawanan rendah pada Stasiun Kutoarjo sampai Stasiun Jenar yang ditandai dengan warna hijau. Pada Stasiun Jenar hingga Stasiun Wates menghasilkan tingkat kerawanan kombinasi rendah dan sedang yang dengan warna hijau dan kuning, namun ada pula area yang memiliki kerawanan tinggi yaitu daerah Stasiun wojo yang dekat pesisir yang ditandai dengan warna merah.



Gambar 4. Peta tentatif multirawan bencana skenario 2

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pengolahan data yang telah dilakukan dengan ArcGIS

(Arc Geographic Information System), dapat disimpulkan bahwa:

a. Pada jalur kereta api Stasiun Wates hingga Stasiun Kutowinangun terdapat 4 jenis kerawanan bencana yaitu: Banjir, Tsunami, Gempa bumi, dan Amblesan.

b. Klasifikasi tingkat kerawanan multi bencana dan multirawan bencana:

1. Bencana banjir pada kajian jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Kutowinangun diantaranya memiliki dua kelas kerawanan yaitu rendah dan tinggi pada Stasiun Wates sampai Stasiun Jenar, Sementara wilayah Stasiun Jenar sampai Stasiun Kutowinangun didominasi dengan kelas kerawanan sedang yang ditandai dengan warna kuning.

2. Bencana tsunami pada area identifikasi jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Kutowinangun memiliki beberapa kelas kerawanan diantaranya pada stasiun Wates sampai stasiun Jenar didominasi dengan kelas kerawanan sedang, namun ada beberapa area di stasiun wojo yang termasuk ke dalam tingkat kerawanan rendah dan pada Stasiun Jenar hingga Stasiun Kutowinangun memiliki tingkat kerawanan rendah.

3. Hasil multirawan bencana skenario 1 jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Kutowinangun didominasi dengan tingkat kerawanan rendah pada Stasiun Kutowinangun sampai Stasiun Jenar. Pada Stasiun Jenar hingga Stasiun Wates menghasilkan tingkat kerawanan kombinasi rendah dan sedang, namun ada pula area yang memiliki kerawanan tinggi yaitu daerah Stasiun wojo yang dekat pesisir.

4. Hasil multirawan bencana skenario 2 jalur kereta api Stasiun Wates sampai Stasiun Kutowinangun memiliki tingkat kerawanan sedang pada Stasiun Kutowinangun hingga Stasiun Kutoarjo, tingkat kerawanan rendah pada Stasiun Kutoarjo sampai Stasiun Jenar. Pada Stasiun Jenar hingga Stasiun Wates menghasilkan kerawanan kombinasi rendah dan sedang, namun ada pula area yang memiliki kerawanan tinggi yaitu daerah Stasiun wojo yang dekat pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Farhan, A., & Akhyar, H. (2017). Analysis Of Tsunami Disaster Map By Geographic Information System (GIS): Aceh Singkil-Indonesia. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*.
- Arifin, R. W. (2016). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Penanggulangan Bencana Alam Di Indonesia Berbasis Web. *Bina Insani Ict Journal*, 3(1), 1–6.
- BNPB. (2018). Penanggulangan Bencana. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 9(2), 89–182.
- Handoko, D., Nugraha, A. L., & Prasetyo, Y. (2017). Kajian Pemetaan Kerentanan Kota Semarang Terhadap Multi Bencana Berbasis Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(3), 1–10.
- Dewandaru, S. A. (2016). Pemetaan Multi Bencana Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Malang Raya). 1–5.
- Bayuaji, D. G., Nugraha, A. L., & Sukmono, A. (2016). Analisis Penentuan Zonasi Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Banjarnegara). *Jurnal Geodesi Undip*, 326–335.
- Hakim, F. F., De Vries, W. T., Siegert, F., & Syahbana, J. A. (2016). A Gis - Based Tsunami Evacuation Model Considering Land Cover And Spatial Configuration (Case Of Purworejo Regency, Indonesia). *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 182–200.
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.

Pemetaan Multi-Bencana... (Muhammad/ hal. 44-50)

- Sholikhan, M., Prasetyo, S. Y. J., & Hartono, K. D. (2019). Pemanfaatan Webgis Untuk Pemetaan Wilayah Rawan Longsor Kabupaten Boyolali Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 132.
- Subardjo, P., & Ario, R. (2015). Uji Kerawanan Terhadap Tsunami Dengan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Pesisir Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 82–97.