

Analisis Wilayah Rawan Bencana Longsor dan Pemilihan Rute Evakuasinya pada Kawasan Pengembangan Pariwisata Di Kabupaten Semarang

Bagas Anindhito¹, Mohammad Agung Ridlo², Bobby Rahman³

^{1,2,3} Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

^{1, 2, 3} Jl. Kaligawe Raya No.KM, RW.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112

¹ bagasanindhito@gmail.com

Abstrak – KPPK 2 merupakan salah satu kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang yang terdiri atas Kecamatan Bandungan, Sumowono, Bawen, Jambu, Ambarawa dan Banyubiru selain memiliki potensi wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam, juga memiliki potensi bencana alam, salah satunya tanah longsor. Dari tahun 2014-2019 total terjadi 270 kejadian bencana tanah longsor di lokasi studi. Walaupun demikian, masih banyak lokasi wisata di Indonesia yang minim mitigasi, baik upaya dan sarana parasarana penunjangnya, sehingga saat bencana terjadi berpotensi memakan korban yang tak sedikit. Kondisi seperti ini membuat para pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata dituntut agar selalu waspada dan berupaya untuk meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang berpotensi terjadi pada objek-objek wisata di Kabupaten Semarang, khususnya di lokasi studi. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kawasan potensi rawan bencana tanah longsor di kawasan pengembangan pariwisata (KPPK 2) Kabupaten Semarang dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis pembobotan dan analisis spasial berbasis GIS (Geographic Information System). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa lokasi studi, sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang, luasnya mencapai 21.558,65 ha atau meliputi 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha. Dari total 42 objek wisata di sana, terdapat 5 objek wisata yang berada pada kawasan potensi bencana longsor yang tinggi, yaitu Curug Kembar Bolodewo, Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti dan Wisata Lereng Kelir. Rata-rata jarak tempuh rute evakuasi dari tiap objek wisata menuju tempat evakuasinya adalah 1,5–1,8 km. Jarak rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju Masjid Darussalam adalah sejauh 950 m, jarak rute evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti menuju Masjid Baitul Muttaqin adalah masing-masing berkisar sekitar 2.127 m dan 2.193 m, jarak tempuh rute evakuasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit menuju Sekolah MI Al Ma'arif adalah 2.500 m, selain itu terdapat dua tempat evakuasi rekomendasi berupa lahan kosong dan Masjid Al Murtadlo yang ada pada jarak sekitar 2.101 – 2.264 m, kemudian jarak rute evakuasi dari Wisata Lereng Kelir hingga sampai ke Masjid Baitul Muttaqin adalah sejauh 440 m dan memiliki tempat evakuasi rekoemndasi lain, yaitu SDN Brongkol 02 yang berjarak sekitar 590 m 935 m dan lapangan tanah merah yang berjarak sekitar 1.600 m dari lokasi wisata.

Kata kunci: Pariwisata, Tanah Longsor, SIG, pembobotan

Abstract – KPPK 2 Semarang Regency which consists of Bandungan, Sumowono, Bawen, Jambu, Ambarawa and Banyubiru Districts, besides having historical and cultural tourism potential supported by artificial tourism and natural tourism, it also has potential for natural disasters, one of which is landslides. From 2014-2019 there were a total of 270 landslide disasters in the study location. However, there are still many tourist sites in Indonesia that lack mitigation, both efforts and facilities parasarana supporting, so that when a disaster occurs has the potential to take a few casualties. Such conditions make tourism stakeholders and managers are required to always be vigilant and strive to minimize the impact of losses from disasters that have the potential to occur in tourist attractions in Semarang Regency, especially in this study location. Therefore, this study aims to analyze the potential landslide prone areas in KPPK 2 Semarang Regency and the selection of evacuation routes on tourist attractions located in landslide-prone areas. This study uses a quantitative approach using weighting analysis and spatial analysis based on GIS (Geographic Information System). The results of this study indicate that most of the KPPK 2 Semarang Regency is in moderate vulnerability, the area reaches 21,558.65 ha or covers 74.9% of the total area of study location. Then, the areas with low and moderate vulnerability

have an area that is not much different, the areas with low hazard class have an area of 3,644.74 ha or have a percentage of 12.6%. Meanwhile, areas with high vulnerability have a percentage of 12.3% or an area of 3,541.68 ha. Of the total 42 tourist objects there, there are 5 tourist objects in the area of high potential for landslides, namely Curug Kembar Bolodewo, Mount Ungaran Hiking Route (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti and Wisata Lereng Kelir. The average distance traveled by the evacuation route from each tourist attraction to the evacuation site is 1.5–1.8 km. The distance of the evacuation route from Curug Kembar Bolodewo to Darussalam Mosque is 950 m, the distances of the evacuation route of mount Ungaran Hiking Trail (via Mawar Camp) and Umbul Sidomukti to Baitul Muttaqin Mosque is around 2.127 m and 2.193 m, respectively, the distances of the evacuation route of Tebing Ondo Langit Bridge to Mi Al Ma'arif School is 2.500 m, in addition, there are two evacuation sites recommendations: a vacant land and Al Murtadlo Mosque which is at a distance of about 2.101 – 2.264 m, then the distance of the evacuation route from Wisata Lereng Kelir to Baitul Muttaqin Mosque is as far as 440 m and has another recommendation evacuation site, namely SDN Brongkol 02 which is about 590 m 935 m and a field which is about 1,600 m from tourist sites.

Key words: *Tourism, Landslide, GIS, scoring*

I. PENDAHULUAN

Sektor pariwisata menjadi sektor yang kian berkembang dari tahun ke tahun. Pada tahun 2019 realisasi devisa dari sektor ini memperoleh Rp. 280 triliun dan berkontribusi pada 5,5% PDB (Produk Domestik Bruto) nasional (Kontan.co.id, 2020). Keindahan alam dan budaya yang dimiliki Indonesia dengan potensi wisata yang melimpah seiringan dengan kondisi geografis yang dimilikinya, Indonesia berada di ring of fire membuatnya menjadi salah satu negara dengan potensi bencana yang juga cukup besar. Menurut catatan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), hingga 14 Oktober 2020 Indonesia telah mengalami 2.256 kejadian bencana alam, bahkan hampir 50 persennya terjadi di pulau Jawa, jumlahnya mencapai 1.208 kejadian (Adilah, 2020). Di sisi lain, permasalahan terkait keamanan dan kepuasan wisatawan, ketidakteraturan pada aspek aksesibilitas dan amenitas, serta kurangnya promosi pariwisata masih terjadi (lifestyle.okezone.com, 2018; katadata.co.id, 2019). Hal ini terjadi pula di Kabupaten Semarang sebagai salah satu daerah di Jawa Tengah yang memiliki kekayaan alam, budaya, dan potensi pariwisata yang mengiringinya. Total pada tahun 2019 lalu, terdapat sebanyak 159 kejadian bencana alam, yang didominasi oleh bencana kebakaran saat musim kemarau, dan potensi tanah longsor pada saat musim penghujan. Potensi bencana tanah longsor di wilayah Kabupaten Semarang hampir merata. Meskipun secara statistik frekuensi kebencanaan tergolong masih aman, namun banyak pemukiman yang berada di lereng-lereng bukit, termasuk pula objek-objek wisata yang berada pada dataran tinggi dan kawasan berpotensi bencana tanah longsor, khususnya yang berada di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) 2, yang terdiri atas Kecamatan Bawen, Ambarawa, Banubiru, Jambu, Bandungan dan Sumowono.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang dengan berbagai potensi wisata yang ada di dalamnya yang belum memiliki upaya mitigasi yang optimal. Mitigasi bencana pada objek-objek wisata, khususnya yang berada pada kawasan rawan bencana sangat dibutuhkan sebagai salah satu upaya perencanaan pariwisata yang baik dan sebagai upaya untuk meminimalisir dampak bencana yang terjadi, khususnya bencana longsor. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka disusunlah pertanyaan penelitian, yaitu *“Bagaimana sebaran potensi rawan bencana longsor dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang terdapat di kawasan longsor di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang?”*. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kawasan rawan bencana longsor di kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor tinggi. Diharapkan melalui penelitian ini dapat membantu meminimalisir dampak bencana longsor pada objek-objek wisata di lokasi studi melalui penentuan rute evakuasi terbaik sebagai salah satu bentuk mitigasi bencana, serta dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pengembangan dan pengelolaan sektor pariwisata Kabupaten Semarang agar tidak mengesampingkan upaya mitigasi bencana dalam pengelolaannya.

Ruang lingkup penelitian ini meliputi: (a) Wilayah penelitian ini dilakukan di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) 2 di Kabupaten Semarang dengan fokus objek-objek wisata yang terdapat di sana, (b) Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan potensi bencana tanah longsor di lokasi studi dan penentuan rute evakuasi terbaik pada objek-objek wisata yang terdapat di kawasan rawan longsor, (c) Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode analisis spasial pada perangkat lunak GIS dan metode pembobotan yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017) dan dalam penentuan rute evakuasi terbaiknya menggunakan Network Analysis, dan (d) Upaya mitigasi yang dilakukan pada penelitian ini hanya berfokus pada penentuan rute evakuasi terbaik, sebagai salah satu upaya untuk meminimalisir dampak dari bencana longsor jika terjadi pada hari kemudian.

II. TINJAUAN PUSTAKA/ LANDASAN TEORI

A. Bencana Tanah Longsor dan Mitigasi Bencana

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Kurniawan, et al (2018) mendefinisikan tanah longsor merupakan suatu proses terganggunya keseimbangan tanah yang menyebabkan Bergeraknya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah, umumnya terjadi pada kawasan lereng. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia melalui Permendagri No. 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana mengelompokkan potensi bahaya bencana (*hazard potency*) menjadi 2 kelompok, yaitu potensi bahaya utama (*main hazard*) dan potensi bahaya ikutan (*collateral hazard*). Berdasarkan peraturan tersebut, bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana yang masuk kedalam potensi bahaya utama (*main hazard*).

Dalam Perka BNPB No. 4 Tahun 2008 disebutkan bahwa pada tahap mitigasi juga dapat dijadikan upaya dalam mengantisipasi bencana yang akan datang. Coppola (2015) membagi mitigasi ke dalam dua jenis, yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural adalah upaya pengurangan risiko bencana melalui upaya pembangunan atau perubahan lingkungan fisik, seperti pembuatan sistem pendeteksi bencana, modifikasi struktur bangunan, konstruksi bangunan tempat tinggal masyarakat, dsb. Kemudian, mitigasi non-struktural adalah mitigasi yang dilakukan melalui pendekatan sosial dan budaya (melibatkan modifikasi perilaku manusia), seperti penerapan regulasi dan sistem pendidikan, upaya penyuluhan dan sosialisasi, dsb. BNPB (2008) dan Inasafe (2018) menyebutkan beberapa syarat penentuan evakuasi, antara lain (a) memiliki luas 225 m² atau 3 m² per orang, (b) menjamin provasi antar jenis kelamin dan kelompok umur, (c) memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum, (d) berada di luar area terdampak, (e) memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan, serta (f) memiliki akses ke jalan primer (kabupaten) atau jalan sekunder (desa) dengan maksimal jangkauan maksimal 20 m.

B. Pengertian Pariwisata, Daya Tarik Pariwisata dan Objek Wisata

Leiper (1990) menyampaikan bahwa yang dimaksud dengan pariwisata adalah suatu sistem terbuka dari unsur-unsur yang saling berkaitan, seperti unsur manusia (wisatawan), unsur geografis (negara asal wisatawan, negara yang dituju untuk berwisata) dan unsur ekonomi (industri pariwisata). Oka A. Yoeti (2016) berpendapat bahwa wisata merupakan serangkaian aktivitas perjalanan dari satu tempat ke tempat lain yang dilakukan oleh wisatawan (tourist) dengan tujuan semata-mata untuk memperoleh kesenangan (pleasure). Dalam UU No. 10 Tahun 2009 juga menyebutkan pengertian wisata secara lebih mendalam, yaitu “wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara.” Daya tarik wisata sejatinya merupakan kata lain dari objek wisata, namun penggunaan nomenklatur “objek wisata” sudah tidak lagi relevan jika merujuk pada peraturan perundangan yang baru, yaitu UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata. Dalam perundangan tersebut dinyatakan bahwa daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan dan nilai yang berupa keanekaragaman alam, budaya dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan. Daya tarik yang tidak atau belum dikembangkan belum dapat dikategorikan sebagai objek wisata, namun lebih ke arah sumber daya potensial yang memungkinkan untuk dikelola sehingga nantinya dapat menjadi objek dan daya tarik wisata (Hadiwijoyo, 2012).

III. METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis pembobotan dan analisis spasial berbasis GIS (*Geographic Information System*). Berikut merupakan metode dan teknik yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Analisis Pembobotan/Skoring

Berikut adalah landasan teori yang menjadi dasar penelitian pada studi ini yang merupakan hasil dari penyarian kajian teori yang berkaitan dengan tema penelitian dan disesuaikan dengan kondisi pada lokasi penelitian.

Tabel 1. Landasan Teori

No.	Variabel	Bobot	Indikator	Parameter/Skor
1	Penggunaan Lahan	20%	Hutan Alam	Sangat Rendah (1)
			Perkebunan/ Tegalan	Rendah (2)
			Semak Belukar/Rumput	Sedang (3)
			Sawah/Permukiman/Gedung	Tinggi (4)
2	Keberadaan Jalan/ Infrastruktur yg Memotong Lereng	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah (1)
			Ada	Tinggi (4)
3	Curah Hujan	20%	<1000 mm/tahun	Sangat Rendah (1)

No.	Variabel	Bobot	Indikator	Parameter/Skor
			1000 mm - 1499 mm/tahun	Rendah (2)
			1500 mm - 2499 mm/tahun	Sedang (3)
			>2500 mm/tahun	Tinggi (4)
			<15%	Sangat Rendah (1)
4	Kemiringan Lereng	25%	15% - 24%	Rendah (2)
			25% - 44%	Sedang (3)
			>45%	Tinggi (4)
5	Keberadaan Sesar/Patahan	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah (1)
			Ada	Tinggi (4)
			Dataran Aluvial	Sangat Rendah (1)
6	Jenis Tanah/ Geologi	15%	Perbukitan Berkapur	Rendah (2)
			Perbukitan Batuan Sedimen	Sedang (3)
			Perbukitan Batuan Vulkanis	Tinggi (4)
7	Jaringan Jalan	-	Memiliki akses ke jalan primer (kabupaten) atau jalan sekunder (desa)	Jangkauan maksimal 20 m
			Luas	Minimal 225 m ² atau 3m ² per orang
			Aksesibilitas	Memiliki akses ke fasilitas umum Berada di luar area terdampak
8	Tempat Evakuasi	-		Menjamin provasi antar jenis kelamin dan kelompok usia
			Privasi dan keamanan	Memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan

Sumber: Analisis, 2021

2. Analisis Overlay

Tahap selanjutnya merupakan analisis overlay dengan cara melakukan perintah *intersect* terhadap enam variabel penelitian menggunakan software ArcGIS. Setelah menjadi satu *shapefile*, total nilai dihitung dengan cara melakukan perkalian pada skor setiap kriteria/indikator pada variabel dengan bobot yang dimilikinya. Total nilai yang didapatkan akan menjadi dasar penentuan kelas kerawanan terhadap bencana tanah longsor. Berikut merupakan penentuan kelas kerawanan longsor beserta rentang nilainya.

Tabel 2. Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor

Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor	Rentang Nilai
Kerawanan Tinggi	271 - 380
Kerawanan Sedang	201 - 270
Kerawanan Rendah	130 - 200

Sumber: Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)

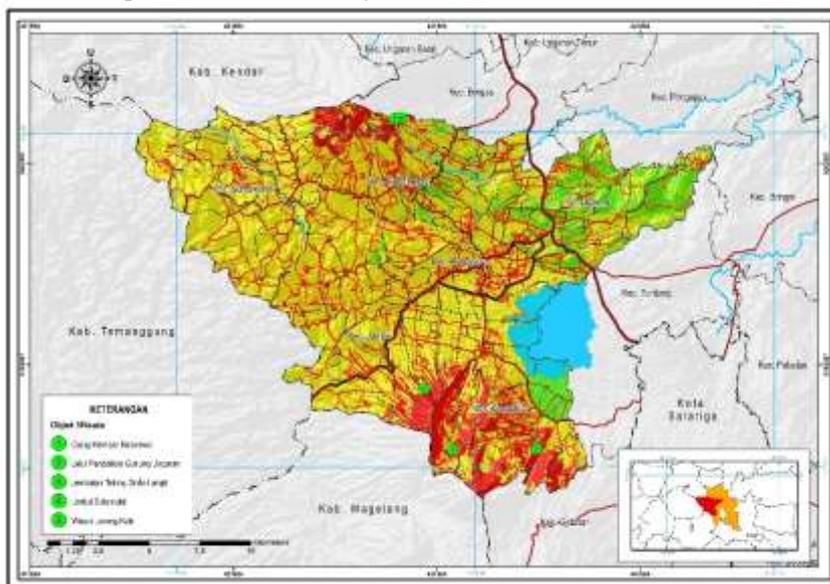
3. Network Analysis

Dalam penelitian ini, pencarian fasilitas terdekat yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi, perintah yang digunakan adalah *closest facility*. Dengan perintah ini, dapat diperoleh rute terbaik dan tercepat dari objek wisata yang berada di kawasan rawan bencana longsor untuk sampai ke tempat evakuasi terdekatnya. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi yang harapannya dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari terjadinya bencana rawan longsor pada objek wisata yang bersangkutan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Rawan Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

Analisis rawan bencana longsor pada penelitian ini menggunakan analisis skoring dan *overlay* data spasial yang meliputi kondisi fisik dan non-fisik wilayah lokasi studi menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), meliputi data kelerengan, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, keberadaan sesar, dan keberadaan jalan atau infrastruktur memotong lereng. Berikut merupakan hasil analisisnya.



Sumber: Analisis, 2021

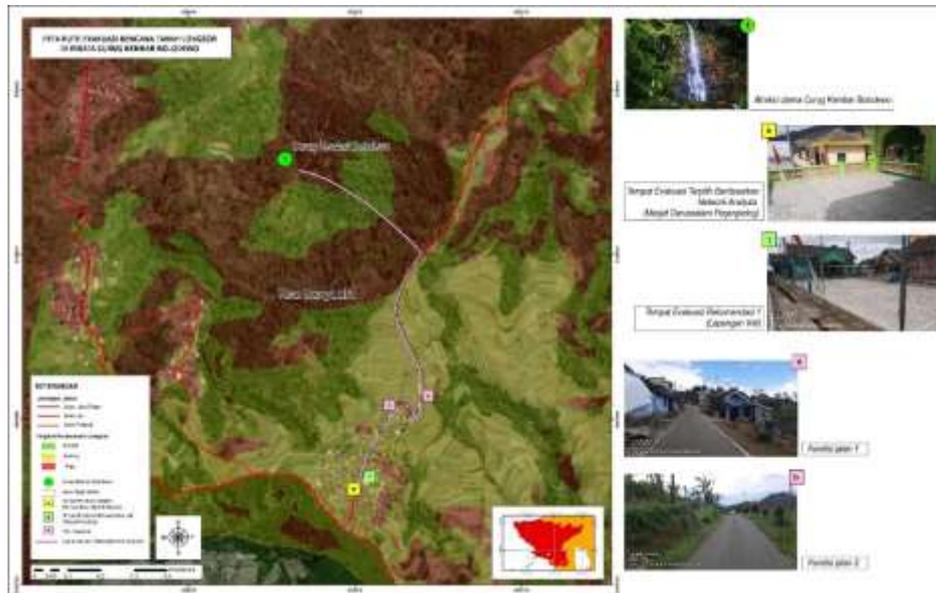
Gambar 1. Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

Pada peta potensi rawan bencana tanah longsor kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang di atas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang (berwarna kuning), luasnya mencapai 21.558,65 ha atau sebesar 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah (berwarna hijau) dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi (berwarna merah) memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha. Wilayah dengan kerawanan tinggi sebagian besar berada di wilayah utara dan selatan, wilayah dengan kerawanan rendah cenderung berada di sebelah timur yang merupakan wilayah dengan topografi yang cenderung datar, sedangkan wilayah dengan kerawanan sedang tersebar hampir merata di seluruh wilayah studi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di atas, dari 42 objek wisata yang tersebar di wilayah penelitian, terdapat 5 objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor tinggi, yaitu Wisata Lereng Kelir, Umbul Sidomukti, Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp), Curug Kembar Bolodewo dan Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) yang kemudian akan dijadikan fokus untuk dilakukan *network analysis* dalam upaya mencari jalur evakuasi terbaik.

2. Network Analysis untuk Pemilihan Rute Evakuasi Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Longsor

a. Curug Kembar Bolodewo

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Wisata Curug Kembar Bolodewo setelah dilakukannya *Network Analysis* dan *groundchecking*.



Sumber: Analisis, 2021

Gambar 2. Peta Rute Evakuasi Curug Kembar Bolodewo

Berdasarkan *network analysis*, rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju tempat evakuasi terdekat (Masjid Darussalam) memiliki jarak tempuh 902,7 m. Setelah dilakukan validasi lapangan, jarak menuju ke Masjid Darussalam adalah sekitar 950 m. Dengan berjalan dan sedikit berlari kecil dengan kecepatan rata-rata 4,35 menit/km atau 3,8 m/detik dapat ditempuh kurang lebih 4 menit. Dengan kendaraan bermotor dengan kecepatan rata-rata 2,36 menit/km atau sekitar 7 m/detik dapat ditempuh sekitar 2 menit. Selain itu, terdapat satu rekomendasi tempat evakuasi lain, yaitu lapangan voli yang jaraknya hanya sekitar 100 meter dari Masjid Darussalam Pagedeg. Lebar jalan menuju ke tempat evakuasi sekitar 3-4 meter dan berada dekat dengan kawasan permukiman. Lokasinya yang berada di kawasan perbukitan membuatnya berbatasan langsung dengan wilayah yang cukup curam di sisi jalannya, namun belum ada pembatas jalan yang membuatnya riskan. Sayangnya, ketika dikonfirmasi per Agustus 2021 kemarin, menurut masyarakat di sekitar objek Wisata Curug Kembar Bolodewo sudah hampir satu tahun tidak beroperasi.

b. Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari alur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti setelah dilakukannya *Network Analysis* dan *groundchecking*.



Sumber: Analisis, 2021

Gambar 3. Peta Rute Evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti

Karena lokasinya yang berdekatan, berdasarkan *network analysis*, rute evakuasi dari Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti menuju tempat evakuasi terdekat (Masjid Baitul Muttaqin) memiliki jarak tempuh kurang lebih 2.000 m. Setelah dilakukan validasi lapangan, jarak menuju ke Masjid Darussalam adalah sekitar 950 m. Namun setelah divalidasi ke lapangan, karena lokasinya yang sangat berdekatan, titik awal evakuasi diambil di lokasi parkir yang terletak di antara dua objek wisata (Mawar Camp dan Pondok Kopi Umbul Sidomukti), karena pertimbangan konsentrasi wisatawan yang sebagian besar berkunjung ke Umbul Sidomukti. Berdasarkan validasi yang dilakukan, jarak objek wisata menuju Masjid Baitul Muttaqin adalah sekitar 3,45 km. Dengan kecepatan rata-rata 3,17 menit/km atau 5,2 m/detik dapat ditempuh kurang lebih sekitar 11,29 menit. Karena rute yang cukup sulit (berkelok, curam dan sempit), rute berangkat dan menuju tempat wisata dibuat berbeda untuk menghindari throttle. Memiliki lebar jalan berkisar antara 3 m (di sekitar kawasan permukiman) dan 5 m (jalan di sekitar kawasan Umbul Sidomukti). Di beberapa titik terdapat kerusakan jalan, namun kondisinya tidak terlalu buruk. Di rute atas, sudah terdapat pembatas jalan, namun wisatawan tetap harus berhati-hati terlebih ketika kondisi hujan.

c. Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) setelah dilakukannya *Network Analysis* dan *groundchecking*.



Sumber: Analisis, 2021

Gambar 4. Peta Rute Evakuasi Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)

Berdasarkan *network analysis*, rute evakuasi dari Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) menuju tempat evakuasi terdekat (MI Al Ma'arif) memiliki jarak tempuh 1.851 m. Setelah dilakukan validasi lapangan, ternyata jaraknya kurang lebih mencapai 2,5 km, lokasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) cenderung lebih sulit dijangkau dibanding dengan wisata lain, letaknya berada di wilayah yang cukup tinggi dengan medan jalan yang cukup sulit. Namun, itu merupakan satu-satunya jalan yang dapat ditempuh, maka dari itu rute evakuasi ini harapannya dapat memberikan arahan yang baik kepada pengunjung tempat wisata dan warga sekitar jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi. Dengan kecepatan rata-rata 4,12 menit/km atau 4 m/detik dapat ditempuh kurang lebih sekitar 10,36 menit. Memiliki lebar jalan berkisar antara 2 - 3 m, sangat sulit dilewati mobil. Di salah satu titik terdapat pembatas jalan yang disebut sebagai “jalur penyelamat” karena kondisinya yang curam dan berkelok. Karena lokasinya yang berada di dataran tinggi, kanan – kiri rute evakuasi sebagian besar masih merupakan hutan, kebun dan lahan kosong. Terdapat dua rekomendasi tempat evakuasi yang lokasinya hanya berjarak sekitar 400-600 m dari MI Al Ma'arif, yaitu salah satu lahan kosong milik masyarakat sekitar dan Masjid Al Murtdlo.

d. Wisata Lereng Kelir

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Wisata Lereng Kelir setelah dilakukannya *Network Analysis* dan *groundchecking*.



Sumber: Analisis, 2021

Gambar 2. Peta Rute Evakuasi Wisata Lereng Kelir

Berdasarkan *network analysis*, rute evakuasi dari Wisata Lereng Kelir menuju tempat evakuasi terdekat (Masjid Baitul Mutaqin) memiliki jarak tempuh sekitar 607 m. Karena wilayah sekitar Wisata Lereng Kelir beserta tempat evakuasi terpilihnya yang juga berada di kerawanan tinggi, maka dari itu diperoleh 2 rekomendasi tempat evakuasi. Tempat evakuasi terpilih, yaitu Masjid Baitul Mutaqin berjarak sekitar 400-600 m dari Wisata Lereng Kelir. Dengan kecepatan rata-rata 4,17 menit/km atau 3,9 m/detik dapat ditempuh dalam waktu hampir 2 menit. Untuk menuju rekomendasi tempat evakuasi 1 (SDN Brongkol 02) yang berjarak sekitar 600-800 m dari Wisata Lereng Kelir dapat ditempuh kurang lebih 2,3 menit dengan kecepatan yang sama. Untuk menuju rekomendasi tempat evakuasi 2 (Lapangan) yang berjarak sekitar 1,6-1,8 km dari Wisata Lereng Kelir dapat ditempuh dalam waktu sekitar 5 menit dengan kecepatan rata-rata 3 menit/km atau 5,5 m/detik. Lapangan sebagai rekomendasi tempat evakuasi 2 berada di kawasan dengan kerawanan sedang, lebih baik dari dua tempat evakuasi sebelumnya. Dengan jarak yang <2 km, masih cukup terjangkau untuk menjadi tempat evakuasi jika sewaktu-waktu terjadi longsor yang cukup parah. Memiliki lebar jalan berkisar antara 2 - 3 m, sangat sulit dilewati mobil. Di salah satu titik terdapat pembatas jalan yang disebut sebagai “jalur penyelamat” karena kondisinya yang curam dan berkelok. Karena lokasinya yang berada di dataran tinggi, kanan – kiri rute evakuasi sebagian besar masih merupakan hutan, kebun dan lahan kosong. Memiliki lebar jalan sekitar 3-4 meter membuatnya cukup sulit untuk mobil roda empat, letaknya yang dekat dengan kawasan permukiman membuat kondisinya sangat baik, perkerasannya berupa aspal dan minim kerusakan.

V. SIMPULAN

1. Di Indonesia, bencana tanah longsor termasuk ke dalam potensi bahaya utama (main hazard). Pada wilayah dengan kondisi topografi yang cenderung naik-turun dengan curah hujan yang tinggi seperti Kabupaten Semarang, bencana ini termasuk bencana yang sering terjadi, khususnya pada musim penghujan. Kerugian jiwa dan material mengintai tidak hanya pada sektor-sektor vital, pada sektor pariwisata yang menyumbang pendapatan asli daerah (PAD) terbesar ke dua juga harus diberi perhatian berkaitan dengan upaya mitigasi bencana longsor.
2. Kawasan pengembangan pariwisata 2 (KPPK 2) Kabupaten Semarang sebagai salah satu wilayah pengembangan yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam dan memiliki potensi tinggi terjadinya bencana longsor, diketahui bahwa sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang, luasnya mencapai 21.558,65 ha atau sebesar 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha.
3. Dari total 42 objek wisata di sana, yang terbagi atas 5 objek wisata alam, 32 objek wisata buatan dan 5 objek wisata budaya, terdapat 5 objek wisata yang berada pada kawasan dengan potensi bencana longsor yang tinggi. Objek-objek wisata tersebut adalah Curug Kembar Bolodewo, Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti dan Wisata Lereng Kelir. Kondisi rute evakuasi dan kemungkinan proses evakuasi pada setiap objek wisata berbeda-beda, salah satu yang mempengaruhinya adalah kondisi jalan (lebar, perkerasan, kondisi dan prasarana tambahan di sekitar jalan).
4. Rata-rata jarak tempuh rute evakuasi dari tiap objek wisata menuju tempat evakuasinya adalah 1,5–1,8 km. Jarak rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju Masjid Darussalam adalah sejauh 950 m, jarak rute evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti menuju Masjid Baitul Muttaqin adalah masing-masing berkisar sekitar 2.127 m dan 2.193 m, jarak tempuh rute evakuasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit menuju Sekolah MI Al Ma'arif adalah 2.500 m, selain itu terdapat dua tempat evakuasi rekomendasi berupa lahan kosong dan Masjid Al Murtadlo yang ada pada jarak sekitar 2.101 – 2.264 m, kemudian jarak rute evakuasi dari Wisata Lereng Kelir hingga sampai ke Masjid Baitul Muttaqin adalah sejauh 440 m dan memiliki tempat evakuasi rekoemndasi lain, yaitu SDN Brongkol 02 yang berjarak sekitar 590 m 935 m dan lapangan tanah merah yang berjarak sekitar 1.600 m dari lokasi wisata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan secara khusus kepada Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, MT dan Boby Rahman, ST, MT selaku dosen pembimbing 1 dan 2 penulis, kepada seluruh civitas akademik Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Islam Sultan Agung, serta kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adilah, R. Y. (15 Oktober 2020). *Sepanjang 2020, 2.256 Bencana Alam Menghantam Indonesia*. Diperoleh dari Merdeka: <https://www.merdeka.com/peristiwa/sepanjang-2020-2256-bencana-alam-menghantam-indonesia.html> diakses pada Januari 2021.
- [2] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). *Perka BNPB No. 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- [3] Firdaus, et al. (2019). Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 160–169.
- [4] Hadiwijoyo, S. S. (2012). *Perencanaan Pariwisata Perdesaan Berbasis Masyarakat (Sebuah Pendekatan Konsep)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- [5] Kurniawan, Y., Miswar, D., & Nugraheni, I. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Sumber Jaya Kabupaten Lampung Barat Tahun 2017. *Jurnal Penelitian Geografi*, 6(3), 252730.
- [6] Nugraha, et al. (2017). PEMODELAN POTENSI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN ANALISIS SIG DI KABUPATEN SEMARANG. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118–127.
- [7] Pramudya, R. A. (2015). *Sistem informasi geografi untuk menyediakan informasi rute evakuasi bencana longsor menggunakan program arcview*. 82.
- [8] databoks.katadata. (9 Desember 2020). *databoks.katadata.co.id*. Diperoleh dari databoks.katadata.co.id: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/12/09/bnpb-2745-bencana-terjadi-hingga-7-desember2020> diakses pada Januari 2021.
- [9] Firdaus, et al. (2019). Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 160–169.
- [10] Hadiwijoyo, S. S. (2012). *Perencanaan Pariwisata Perdesaan Berbasis Masyarakat (Sebuah Pendekatan Konsep)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- [11] Inasafe. (30 April 2018). *Modul 3: Memilih Tempat Pengungsian Sementara atau Evakuasi*. Diperoleh dari InaSAFE: <http://docs.inasafe.org/id/training/old-training/intermediate/qgis-inasafe/403-determining-idp-camp-location.html> diakses pada Desember 2020.

- [12] Kontan.co.id. (29 Januari 2020). *Sepanjang 2019, devisa sektor pariwisata mencapai Rp 280 triliun*. Diperoleh dari Kontan.co.id: <https://nasional.kontan.co.id/news/sepanjang-2019-devisa-sektor-pariwisata-mencapai-rp-280-triliun#:~:text=Sepanjang%202019%2C%20devisa%20sektor%20pariwisata%20mencapai%20Rp%20280%20triliun,-Rabu%2C%2029%20Januari> diakses pada Agustus 2020.
- [13] Nugraha, et al. (2017). Pemodelan Potensi Bencana Tanah Longsor Menggunakan Analisis SIG Di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118–127.
- [14] Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2011). *Perda Kabupaten Semarang No. 6 Tahun 2011 Tentang RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.
- [15] Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2016). *Perda Kabupaten Semarang No. 15 Tahun 2016 Tentang RPJMD Kabupaten Semarang Tahun 2016-2021*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.
- [16] Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2019). *Perda Kab. Semarang No. 8 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataaan Kab. Semarang Tahun 2020 - 2025*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.
- [17] Pemerintah Republik Indonesia. (2007). *UU No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- [18] Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisataaan*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- [19] Yoeti, O. A. (1996). *Pengantar Ilmu Pariwisata*. Bandung: Angkasa.
- [20] Yoeti, O. A. (2016). *Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata*. Jakarta: PT Balai Pustaka. (3rd ed.). Balai Pustaka.