
PEMANFAATAN DATA KEBIJAKAN SATU PETA DALAM PENYUSUNAN PETA PARIWISATA BERBASIS MITIGASI BENCANA DI KAWASAN GEOPARK KALDERA TOBA

Fachmi Zain, Niendyawati

Pusat Pemetaan Tata Ruang dan Atlas, Badan Informasi Geospasial
fachmi.zain@big.go.id

Article History

accepted 05/08/2021

approved 15/08/2021

published 11/09/2021

Abstrak

Kebijakan Satu Peta (KSP) merupakan program yang bertujuan untuk mewujudkan Informasi Geospasial Tematik (IGT) yang mengacu kepada satu referensi geospasial, satu standar, satu basis data dan satu geoportal. Hingga saat ini, sebanyak 85 tema IGT secara nasional telah terkompilasi dan telah terintegrasi terhadap peta dasar. Jumlah tersebut selanjutnya akan bertambah sesuai yang diamanatkan pada Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang Percepatan KSP. Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pemanfaatan IGT kebencanaan yang dihasilkan dari kegiatan KSP dalam penyusunan peta pariwisata berbasis mitigasi bencana di kawasan *Geopark* Kaldera Toba. Kajian ini menggunakan teknik analisis tumpang susun (*overlay*) antara peta bahaya bencana alam dengan peta sebaran lokasi daya tarik wisata. Setelah itu, peta pariwisata disusun dalam bentuk peta cetak dan peta berbasis web dimana menyajikan informasi mengenai deskripsi daya tarik wisata dan bahaya bencana alam yang terdapat di masing-masing daya tarik wisata. Hasil kajian menunjukkan bahwa IGT kebencanaan yang dihasilkan dari kegiatan KSP dapat digunakan sebagai informasi awal dalam mengidentifikasi bahaya bencana alam yang ada di setiap lokasi daya tarik wisata.

Kata kunci: Kebijakan Satu Peta, Pariwisata, Mitigasi Bencana

PENDAHULUAN

Informasi geospasial telah menjadi bagian yang penting dalam proses perencanaan pembangunan nasional. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2017 tentang Sinkronisasi Proses Perencanaan dan Penganggaran Pembangunan Nasional disebutkan bahwa penyusunan rencana pembangunan harus dilakukan dengan pendekatan tematik, holistik, integratif dan spasial (THIS). Untuk mewujudkan hal tersebut, dibutuhkan ketersediaan informasi geospasial yang akurat, mudah diakses dan dapat dipertanggungjawabkan sebagai acuan dalam penyusunan rencana pembangunan nasional. Informasi geospasial dapat menyajikan informasi mengenai kondisi alam maupun sosial ekonomi masyarakat di suatu wilayah. Dengan memanfaatkan informasi tersebut, pengambilan keputusan terkait perencanaan pembangunan nasional dapat dilakukan secara efektif, efisien, tepat sasaran, serta mendukung terciptanya pembangunan berkelanjutan (Avtar et al, 2019).

Hingga tahun 2010 penyelenggaraan informasi geospasial di Indonesia masih memiliki beberapa kendala, salah satunya yaitu belum terintegrasinya penyelenggaraan informasi geospasial tematik (IGT) antar kementerian/lembaga/pemerintah daerah (K/L/P). Setiap K/L/P berwenang untuk menyelenggarakan IGT tertentu dengan mengacu kepada tugas dan fungsi masing-masing K/L/P sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Namun, pada saat itu penyelenggaraan IGT yang dilakukan masih bersifat sektoral dan dilakukan tanpa menggunakan peta dasar yang menjadi acuan bersama (Nurwadjadi, 2019). Akibatnya, banyak terjadi permasalahan seperti konflik penguasaan lahan, pelaksanaan pembangunan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang, dan terdapatnya IGT yang diproduksi oleh dua K/L/P yang berbeda. Permasalahan ini mulai menjadi perhatian pada masa pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono ketika ditemukan IGT bertema tutupan lahan yang dibuat oleh dua instansi yang berbeda yaitu Kementerian Lingkungan Hidup dan Departemen Kehutanan, dimana masing-masing IGT tersebut memiliki standar yang berbeda (Nurwadjadi, 2019).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, Pemerintah Republik Indonesia mengeluarkan Kebijakan Satu Peta (KSP) yang bertujuan untuk mewujudkan IGT yang mengacu pada satu referensi geospasial, satu standar, satu basis data dan satu geoportal. Konsep KSP mulai dirintis pada masa pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dengan terbitnya UU Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial yang berfungsi sebagai landasan hukum penyelenggaraan informasi geospasial, serta berbagai produk hukum turunannya seperti Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2011 tentang Badan Informasi Geospasial dan Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2014 tentang Jaringan Informasi Geospasial Nasional. Selanjutnya, pada masa pemerintahan Presiden Joko Widodo implementasi KSP ditingkatkan dengan memasukan program KSP pada Paket Kebijakan Ekonomi VIII dan menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta Pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000. Dalam lima tahun pelaksanaannya, program Percepatan KSP berhasil melahirkan beberapa produk yang dapat dimanfaatkan dalam penyusunan kebijakan/program pembangunan nasional. Oleh karena itu, Pemerintah berkomitmen untuk melanjutkan program KSP dan memperluas cakupan kegiatannya dengan menerbitkan Peraturan Presiden No. 23 Tahun 2021 tentang Percepatan KSP.

Program Percepatan KSP yang dilaksanakan dari tahun 2016 hingga tahun 2020 telah berhasil mengompilasi sebanyak 85 tema IGT dalam cakupan nasional (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2020). Beberapa IGT yang terkompilasi tersebut telah dikoreksi terhadap peta dasar dengan capaian yang berbeda-beda di masing-masing wilayah. Daftar capaian jumlah tema IGT yang berhasil dikoreksi terhadap peta dasar di setiap wilayah adalah sebagai berikut: 74 tema IGT di wilayah Kalimantan, 81 tema IGT di wilayah Sumatera, 80 tema IGT di wilayah Sulawesi, 73 tema IGT di wilayah Bali dan Nusa Tenggara, 74 tema IGT di wilayah Jawa, 67 tema IGT di wilayah Maluku, dan 66 tema IGT di wilayah Papua. IGT yang telah dilakukan koreksi terhadap peta dasar tersebut sebaiknya dapat segera dimanfaatkan oleh pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam perumusan

kebijakan, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan kegiatan terkait program pembangunan di wilayahnya.

Salah satu IGT dalam geoportal KSP yang dapat dimanfaatkan dalam perencanaan pembangunan adalah IGT terkait kebencanaan. Sebagai negara dengan tingkat kerawanan bencana alam tinggi, Indonesia perlu mengintegrasikan aspek mitigasi bencana dalam segala kegiatan pembangunan di wilayahnya. Salah satu sektor yang sangat rentan terhadap bencana alam adalah sektor pariwisata. Hal tersebut dikarenakan industri pariwisata sangat bergantung kepada stabilitas ekonomi, politik dan keamanan, serta citra positif dari destinasi wisata tersebut. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa kejadian bencana alam dapat menimbulkan kerugian yang besar pada sektor pariwisata (Cui et al, 2014; Sutrisnawati, 2018; Said et al, 2019). Mitigasi bencana merupakan upaya untuk mengurangi resiko dan dampak dari terjadinya bencana sehingga apabila suatu kawasan wisata dilanda bencana, diharapkan kawasan wisata tersebut tidak mengalami kerugian dan korban jiwa yang banyak dan kawasan tersebut dapat segera pulih dengan cepat. Dalam upaya mitigasi bencana, kesadaran dan pemahaman suatu kelompok masyarakat terhadap bahaya bencana yang terdapat di wilayahnya merupakan elemen yang sangat mendasar (Muis et al, 2018; Raharjana et al, 2020). Oleh karena itu, perlu dilakukan edukasi kepada wisatawan dan para pemangku kepentingan lainnya di industri pariwisata mengenai bahaya bencana alam yang terdapat di wilayahnya, dimana salah satu caranya dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan peta (Ohnishi & Mitsuhashi, 2013; Abdi et al, 2020).

Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pemanfaatan IGT kebencanaan yang dihasilkan dari kegiatan KSP dalam penyusunan peta pariwisata berbasis mitigasi bencana di kawasan *Geopark* Kaldera Toba. Kawasan *Geopark* Kaldera Toba merupakan salah satu kawasan yang ditetapkan sebagai Destinasi Pariwisata Super Prioritas (DPSP) oleh Pemerintah sehingga pembangunannya diprioritaskan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. Secara administratif, kawasan *Geopark* Kaldera Toba terletak di Provinsi Sumatera Utara dan meliputi beberapa wilayah kabupaten yaitu: Kabupaten Simalungun, Kabupaten Toba Samosir, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Samosir, Kabupaten Dairi dan Kabupaten Karo. Pada tahun 2019, kawasan *Geopark* Kaldera Toba berhasil masuk ke dalam anggota UNESCO *Global Geopark Network*. Hal tersebut tentunya sangat menguntungkan dari sisi promosi dan pemasaran pariwisata di kawasan *Geopark* Kaldera Toba.

METODE

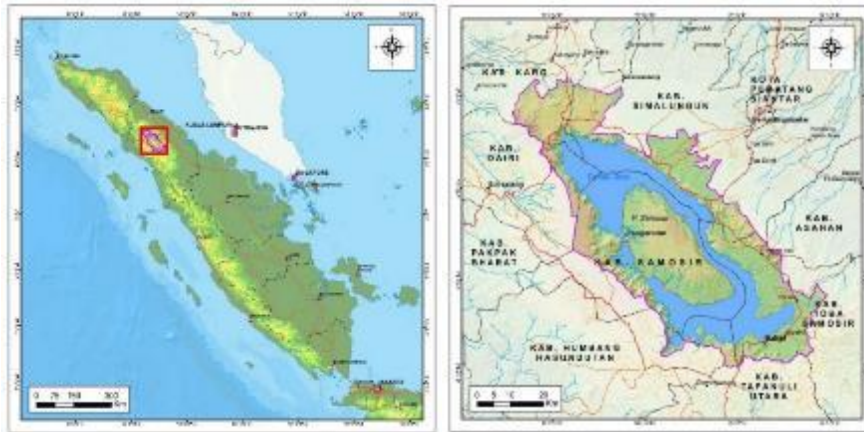
Kajian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan memanfaatkan data dari berbagai sumber. Pengumpulan data lokasi daya tarik wisata dilakukan melalui studi literatur penelitian terdahulu serta pencarian data melalui internet. Peta bahaya bencana alam yang digunakan dalam kajian ini adalah peta terkait kebencanaan geologi milik Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bahaya Geologi (PVMBG) yang terdiri dari peta kawasan rawan bencana (KRB) gempa bumi, peta KRB gunungapi, dan peta zonasi kerentanan gerakan tanah. Peta-peta tersebut memiliki skala 1:50.000 dan dapat diperoleh melalui geoportal KSP. Data mengenai beberapa kejadian bencana alam juga dikumpulkan dari berbagai sumber untuk digunakan sebagai data pendukung dalam kajian ini.

Teknik analisis yang digunakan dalam kajian ini adalah teknik tumpang susun (*overlay*) menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) untuk mengidentifikasi bahaya bencana alam yang terdapat pada masing-masing daya tarik wisata. Informasi mengenai bahaya bencana alam tersebut akan ditambahkan sebagai atribut pada data sebaran daya tarik wisata. Kemudian, dilakukan penyusunan peta pariwisata yang menyajikan informasi mengenai deskripsi dan bahaya bencana alam yang ada di masing-masing daya tarik wisata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tarik Wisata di Kawasan *Geopark* Kaldera Toba

Berdasarkan hasil studi literatur beberapa penelitian terdahulu serta pencarian data melalui internet, sedikitnya terdapat 121 lokasi daya tarik wisata yang berada di kawasan *Geopark* Kaldera Toba. Untuk kebutuhan pembuatan peta pariwisata, daya tarik wisata tersebut dikelompokkan menjadi tiga yaitu daya tarik wisata alam, daya tarik wisata budaya, dan daya tarik wisata hasil buatan manusia.



Gambar 1. Peta lokasi kawasan *Geopark* Kaldera Toba

Tabel 1. Sebaran daya tarik wisata berdasarkan jenis dan wilayah administrasi

Kabupaten	Jumlah Daya Tarik Wisata			Total Jumlah
	Daya Tarik Wisata Alam	Daya Tarik Wisata Budaya	Daya Tarik Wisata Buatan	
Kab. Dairi	5	2	-	7
Kab. Humbang Hasundutan	8	8	-	16
Kab. Karo	7	1	1	9
Kab. Samosir	35	14	-	49
Kab. Simalungun	11	2	1	14
Kab. Tapanuli Utara	6	1	-	7
Kab. Toba Samosir	10	9	-	19
TOTAL	82	37	2	121

Identifikasi Bahaya Bencana Alam di Lokasi Daya Tarik Wisata

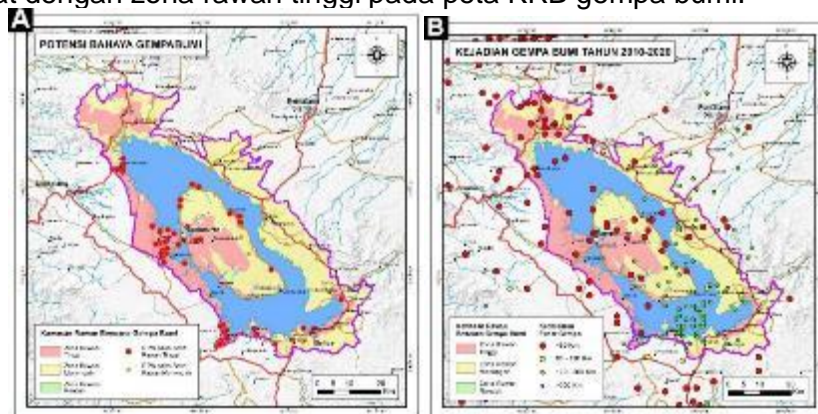
Untuk mengetahui bahaya bencana alam yang terdapat pada masing-masing lokasi daya tarik wisata, dilakukan teknik tumpang susun antara peta bahaya bencana alam dengan peta sebaran lokasi daya tarik wisata menggunakan perangkat lunak SIG. Masing-masing peta bahaya bencana alam memiliki klasifikasi tingkat bahaya beserta deskripsinya tersendiri. Informasi mengenai klasifikasi dan deskripsi tersebut selanjutnya dimasukkan sebagai atribut pada data sebaran lokasi daya tarik wisata untuk kebutuhan pembuatan peta pariwisata.

Pada peta KRB gempa bumi terdapat 4 kelas bahaya gempa bumi yaitu zona rawan tinggi, zona rawan menengah, zona rawan rendah dan zona rawan sangat rendah (PVMBG, 2012). Masing-masing kelas dibedakan berdasarkan intensitas guncangan gempa bumi yang berpotensi melanda kawasan tersebut. Kelas dengan tingkat bahaya tertinggi yaitu zona rawan tinggi merupakan wilayah yang berpotensi terlanda guncangan gempa bumi kuat dengan skala intensitas lebih dari VIII MMI (*Modified Mercally Intensity*), sedangkan kelas dengan tingkat bahaya terendah yaitu zona rawan sangat rendah merupakan wilayah yang berpotensi terlanda guncangan gempa bumi dengan skala intensitas lebih kecil dari IV MMI.



Gambar 2. Peta sebaran daya tarik wisata di kawasan Geopark Kaldera Toba.

Potensi bahaya gempa bumi tinggi umumnya terdapat pada daya tarik wisata yang berada di tepi sebelah barat Danau Toba karena berada dekat dengan zona Sesar Sumatera yang masih aktif bergerak. Gempa yang berasosiasi dengan zona Sesar Sumatera biasanya merupakan gempa dangkal sehingga berpotensi untuk menimbulkan kerusakan yang besar (Samodra & Chandra, 2013). Hal tersebut didukung dengan data kejadian gempa bumi tahun 2010-2020 yang diperoleh dari website Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (<http://repogempa.bmkg.go.id>) dimana tampak sebagian besar kejadian gempa bumi dangkal berlokasi dekat dengan zona rawan tinggi pada peta KRB gempa bumi.

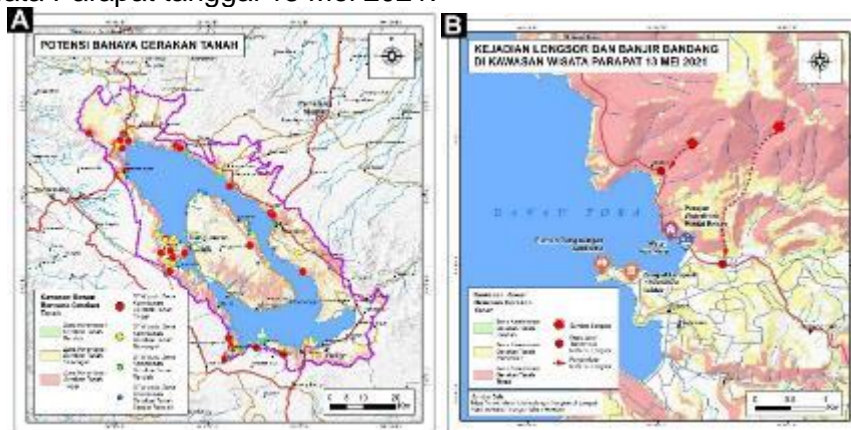


Gambar 3. (A) Peta bahaya gempa bumi dan tingkat bahaya bencana gempa bumi pada setiap daya tarik wisata di kawasan Geopark Kaldera Toba. (B) Peta kejadian gempa bumi di kawasan Geopark Kaldera Toba tahun 2010-2020 (Sumber: <http://repogempa.bmkg.go.id>)

Serupa dengan peta KRB gempa bumi, peta zona kerentanan gerakan tanah juga mempunyai 4 tingkatan kelas yang menggambarkan besarnya kemungkinan suatu wilayah mengalami gerakan tanah (PVMGB, 2009). Akan tetapi, berdasarkan pengamatan yang dilakukan dengan cara membandingkan antara peta zona kerentanan gerakan tanah dengan peta kemiringan lereng, ditemukan beberapa wilayah dengan topografi landai yang termasuk ke dalam kelas zona kerentanan gerakan tanah tinggi atau sedang. Oleh sebab itu, peta zona kerentanan gerakan tanah tersebut perlu dikoreksi menggunakan peta kemiringan lereng dengan melakukan teknik tumpang susun dan pembobotan. Deliniasi zona kerentanan gerakan tanah juga dibatasi hanya pada area dengan kemiringan lereng diatas 15% (BNPB, 2016).

Bencana gerakan tanah atau tanah longsor merupakan bencana yang cukup sering terjadi di kawasan Geopark Kaldera Toba (Sinaga, 2021; Wirastri, 2019). Hal tersebut disebabkan oleh kondisi topografi kawasan ini yang didominasi oleh perbukitan dan pergunungan dengan kelerengn agak curam hingga sangat curam. Beberapa jenis daya tarik wisata biasanya berlokasi pada zona berpotensi gerakan tanah tinggi seperti *geosite* berupa singkapan batuan di lereng tepi jalan atau daya tarik wisata berupa pelataran pandang yang

berlokasi di tepi tebing yang curam. Di samping itu, daya tarik wisata yang berlokasi di area landai/datar juga perlu untuk mewaspadaai bahaya banjir bandang yang diakibatkan oleh tanah longsor pada area perbukitan di atasnya seperti bencana banjir bandang yang melanda kawasan wisata Parapat tanggal 13 Mei 2021.

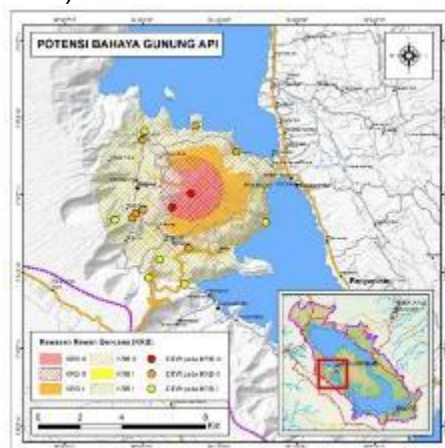


Gambar 4. (A) Peta bahaya gerakan tanah dan tingkat bahaya bencana gerakan tanah pada setiap daya tarik wisata di kawasan Geopark Kaldera Toba. (B) Peta kejadian longsor dan banjir bandang di kawasan wisata Parapat tanggal 13 Mei 2021 (Sumber:

<https://www.mistar.id/simalungun/longsor-di-parapat-tidak-berkaitan-dengan-lahan-konsesi>)

Peta KRB gunungapi memiliki tiga kelas bahaya yaitu KRB III, KRB II dan KRB I (PVMBG, 2011). KRB III terdiri dari kawasan yang sangat berpotensi terlanda awan panas dan aliran lava, dan kawasan yang sangat berpotensi tertimpa lontaran batu (pijar) berdiameter lebih dari 6 cm dan hujan abu lebat. KRB II terdiri dari kawasan yang berpotensi terlanda awan panas dan aliran lava, dan kawasan yang berpotensi tertimpa lontaran batu (pijar) berdiameter 2-6 cm dan hujan abu lebat. KRB I terdiri dari kawasan yang berpotensi terlanda lahar hujan, dan kawasan yang berpotensi tertimpa hujan abu dan lontaran batu (pijar) berdiameter kurang dari 2 cm.

Potensi bahaya gunungapi terdapat pada daya tarik wisata yang berada di sekitar Gunung Pusukbukit. Gunung Pusukbukit merupakan gunungapi tipe B yang masih memiliki potensi untuk meletus meskipun kemungkinannya sangat kecil (Oktariadi, 2012). Gunung Pusukbukit terbentuk setelah letusan katastrofik *supervolcano* Toba yang terjadi sekitar 74.000 tahun yang lalu. Terbentuknya Gunung Pusukbukit serta kehadiran sumber mata air panas yang berlokasi di kaki Gunung Pusukbukit merupakan tanda bahwa aktivitas vulkanisme di kawasan Geopark Kaldera Toba masih berlangsung meskipun intensitasnya sudah jauh berkurang (BIG, 2015).



Gambar 5. Peta bahaya gunungapi dan tingkat bahaya bencana gunungapi pada setiap daya tarik wisata di kawasan Geopark Kaldera Toba.



Gambar 6. Sumber mata air panas di kaki Gunung Pusukbuhit
(Sumber: BIG, 2015)

Tabel 2. Sebaran daya tarik wisata berdasarkan potensi bahaya bencana alam

Jenis Potensi Bahaya Bencana	Jumlah Daya Tarik Wisata			
	Potensi Bahaya Tinggi/KRB III	Potensi Bahaya Menengah/ KRB II	Potensi Bahaya Rendah/ KRB I	Potensi Bahaya Sangat Rendah/Tidak Ada Bahaya
Gempa bumi	69	52	-	-
Gerakan tanah	30	34	8	49
Gunungapi	2	7	6	106

Penyusunan Peta Pariwisata Berbasis Mitigasi Bencana

Peta dan teknologi SIG sudah banyak dimanfaatkan dalam industri pariwisata (Masron et al, 2015; Cvetkovic & Jovanovic, 2016). Peta pariwisata yang disusun dalam kajian ini menyajikan informasi mengenai potensi bahaya bencana alam yang terdapat di masing-masing daya tarik wisata. Target pengguna peta ini adalah semua pemangku kepentingan dalam industri pariwisata di wilayah kajian yaitu pemerintah, wisatawan, pengelola daya tarik wisata dan masyarakat di kawasan destinasi pariwisata. Peta pariwisata disusun dalam bentuk peta cetak dan peta berbasis web.

Peta pariwisata dalam bentuk cetak disusun untuk masing-masing kabupaten yang berada di kawasan *Geopark* Kaldera Toba. Hal tersebut dimaksudkan agar peta pariwisata dapat dibuat dengan skala yang lebih besar sehingga informasi mengenai lokasi daya tarik wisata dapat disajikan dengan lebih jelas dan tidak terlihat menumpuk. Informasi mengenai zona rawan bencana disajikan dengan menggunakan hasil sintesis antara peta KRB gempa bumi, peta KRB gunungapi dan peta zona kerentanan gerakan tanah yang telah dikoreksi. Informasi tepi peta memuat foto, deskripsi, dan informasi mengenai potensi bahaya bencana alam yang terdapat di masing-masing lokasi daya tarik wisata.



Gambar 7. Peta pariwisata dalam bentuk peta cetak



Gambar 8. Peta pariwisata dalam bentuk peta berbasis web

Peta berbasis web dalam kajian ini masih berupa *prototype* sehingga belum dapat dipublikasikan secara *online*. Cakupan area pada peta berbasis web meliputi seluruh kawasan Geopark Kaldera Toba. Pengguna peta dapat melakukan pengaturan tampilan dengan melakukan *zoom in/out* sesuai keinginan. Peta berbasis web juga memungkinkan pengguna untuk memilih *layer* informasi yang ingin ditampilkan sehingga sintesis antara peta bahaya bencana gempa bumi, gerakan tanah, dan gunungapi tidak perlu dilakukan. Informasi mengenai daya tarik wisata beserta tingkat bahaya bencana alam ditampilkan melalui jendela *pop-up* yang dapat dimunculkan dengan menekan salah satu simbol daya tarik wisata pada peta.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian di atas, dapat diperoleh kesimpulan bahwa IGT terkait kebencanaan geologi skala 1:50.000 yang terdapat di geoportal KSP dapat digunakan dalam penyusunan peta pariwisata berbasis mitigasi bencana. Terdapatnya beberapa bencana alam yang berlokasi pada zona kerawanan tinggi mengindikasikan bahwa IGT tersebut dapat digunakan sebagai informasi awal dalam melakukan identifikasi bahaya bencana di setiap daya tarik wisata. Peta KRB gempa bumi dan peta KRB gunungapi dapat digunakan secara langsung untuk mengidentifikasi potensi bahaya masing-masing bencana, sedangkan peta zonasi kerentanan gerakan tanah perlu dikoreksi dengan data kemiringan lereng sebelum digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya gerakan tanah.

Saran terkait kajian ini antara lain:

1. Diperlukan survei lapangan dalam rangka validasi terhadap potensi bahaya yang telah diidentifikasi dari hasil kajian ini.
2. Diperlukan penelitian mengenai risiko bencana di setiap lokasi daya tarik wisata dengan memasukan aspek kerentanan dan kapasitas dalam menghadapi bencana seperti keberadaan infrastruktur/fasilitas umum terkait mitigasi bencana. Data tersebut juga diperlukan dalam penyempurnaan peta pariwisata berbasis mitigasi bencana ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, A.W., Desfandi, M., & Kasvia, S. (2020). The Role of Geography Teachers in Enhancing Earthquake and Tsunami Disaster Preparedness Among Students in Banda Aceh. *Jurnal Sositologi*, 19(2), 271-280.
- Avtar, R., Aggarwal, R., Kharrazi, A., Kumar, P., & Kurniawan, T.A. (2019). Utilizing Geospatial Information to Implement SDGs and Monitor Their Progress. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(1), 1-21.
- Badan Informasi Geospasial. (2015). *Atlas Bentanglahan Sumatera*. Cibinong : BIG
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta : BNPB.
- Buaton, K.W.S. & Purwadio, H. (2015). Kriteria Pengembangan Kawasan Wisata Danau Toba Parapat, Sumatera Utara. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1).

-
- Cui, M., Cui, Q., Toyoda, Y., & Kanegae, H. (2014). A Study on Economic Damage for Tourism in Kyoto City by Earthquake Disaster. *ASEAN Journal on Hospitality and Tourism*, 13, 101-112.
- Cvetkovic, M. & Jovanovic, S. (2016). The Application of GIS Technology in Tourism. *Quaestus*, 8, 332-324.
- Harian Mistar. (2021). Longsor di Parapat Tidak Berkaitan dengan Lahan Konsesi. *MISTAR.ID*. Diakses dari <https://www.mistar.id/simalungun/longsor-di-parapat-tidak-berkaitan-dengan-lahan-konsesi>
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2020). *Laporan Pelaksanaan Percepatan Kebijakan Satu Peta (PKSP) Tahun 2016-2020*. Jakarta : Tim Percepatan Kebijakan Satu Peta.
- Marthalina, (2018). Kebijakan Satu Peta Dalam Mendukung Pembangunan Nasional. *Jurnal Manajemen Pembangunan*, 5(2), 149-169.
- Masron, T., Mohamed, B., & Marzuki, A. (2015). GIS Based Tourism Decision Support System for Langkawi Island, Kedah, Malaysia. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 10(2), 21-35
- Muis, I. & Anwar, K. (2018). Model Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor di Desa Tugumukti, kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. *Asian Social Work Journal*, 3(4), 19-30.
- Nurwadjadi. (2019). *Kebijakan Satu Peta untuk Pembangunan Indonesia*. Cibinong : Badan Informasi Geospasial RI.
- Ohnishi, K. & Mitsuhashi, H. (2013). Geography Education Challenges Regarding Disaster Mitigation in Japan. *Review of International Geographical Education Online*, 3(3), 230-240.
- Oktariadi, O. (2012). Pusukbuhit Sisa Supervolcano di Tepi Danau Toba. *GEOMAGZ*, 2(4), 70-77.
- Pardede, F.R.E.P., Suryawan, I.B. (2016). Strategi Pengelolaan Kabupaten Samosir Sebagai Daya Tarik Wisata Alam di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 4((1), 14-19.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Kementerian ESDM. (2009). *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Provinsi Sumatera Utara*. Bandung : PVMBG.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Kementerian ESDM. (2011). *Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Pusuk Bukit Provinsi Sumatera Utara*. Bandung : PVMBG.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Kementerian ESDM. (2012). *Peta Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi Provinsi Sumatera Utara*. Bandung : PVMBG.
- Raharjana, D.T., Yusuf, M. & Retnowati, A. (2020). Penguatan Kapasitas Pokdarwis untuk Pengurangan Risiko Bencana di Destinasi Pariwisata Dieng. *Bakti Budaya*, 3(2), 132-148.
- Said, F., Saufi, A., Akib, H., & Karomi, M.I. (2019). Dampak Gempa Bumi Terhadap Kunjungan Wisatawan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Journal of Lombok Tourism Archipelago*, 1(1), 11-16.
- Samodra, S.B. & Chandra, V.R. (2013). Karakteristik Gempabumi di Sumatera dan Jawa Periode Tahun 1950-2013. *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan Ke-6 Teknik Geologi Universitas Gajah Mada*. Diakses dari <https://repository.ugm.ac.id/135204/1/314-326%20GD05.pdf>.
- Sinaga, N. (2021). Banjir dan Longsor Kian Sering, Konservasi Kawasan Danau Toba Mendesak Dilakukan. *Kompas.id*. Diakses dari: <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2021/05/14/banjir-dan-longsor-kian-sering-konservasi-kawasan-danau-toba-mendesak-dilakukan/>
- Sutrisnawati, N.K. (2018). Dampak Bencana Alam Bagi Sektor Pariwisata di Bali. *Jurnal Ilmiah Hospitality Management*, 9(1), 57-66.
- Wirastri, A.W. (2019). Perbaiki Akses Jalan ke Danau Toba. *Kompas.id*. Diakses dari: <https://www-beta.kompas.id/baca/utama/2019/01/04/perbaiki-akses-jalan-ke-danau-toba>