

PERENCANAAN PENGELOLAAN PARIWISATA BERBASIS MITIGASI MULTI BENCANA DI MUSEUM GEOLOGI BANDUNG

Nadia Ayu Setiyaningbudi^{1*}, Meity Intan Suryadi², Liza Enzelluthfiah³, Wiwik Dwi Pratiwi⁴

Magister Perencanaan Kepariwisataan, Institut Teknologi Bandung, Indonesia ^{1,2,3)}
Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan, Institut
Teknologi Bandung, Indonesia ⁴⁾

Corresponding Author: nadiaayusetiyaningbudi@gmail.com^{1*}

Abstrak

Museum Geologi Bandung memiliki peran penting sebagai destinasi wisata edukatif yang berfokus pada geologi dan mitigasi bencana. Namun, sebagai area publik yang dikunjungi oleh banyak wisatawan, museum ini juga rentan terhadap risiko berbagai jenis bencana seperti kebakaran, gempa bumi, dan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi perencanaan pengelolaan pariwisata berbasis mitigasi multi bencana di Museum Geologi Bandung. Dengan metode deskriptif kualitatif, penelitian ini mengumpulkan data melalui wawancara mendalam, observasi langsung, serta kajian dokumen mengenai potensi risiko bencana di area museum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan mendesak untuk integrasi sistem mitigasi bencana dalam pengelolaan pariwisata yang mencakup penyediaan informasi bencana bagi pengunjung, pelatihan kesiapsiagaan bagi staf, penyusunan jalur evakuasi yang aman, dan manajemen risiko destinasi serta koleksi museum. Implementasi strategi mitigasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesiapan Museum Geologi Bandung dalam menghadapi potensi bencana, sekaligus menjaga kenyamanan dan keselamatan pengunjung. Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengelolaan destinasi wisata lainnya yang berada di kawasan rawan bencana.

Kata Kunci: Perencanaan Pariwisata; Mitigasi Bencana, Pengelolaan Pariwisata; Museum Geologi Bandung; Manajemen Risiko Destinasi

Abstract

The Bandung Geological Museum plays a vital role as an educational tourism destination focused on geology and disaster mitigation. However, as a public space frequented by numerous visitors, it is also vulnerable to various types of disasters such as fires, earthquakes, and floods. This study aims to formulate a multi-hazard disaster mitigation-based tourism management strategy for the Bandung Geological Museum. Using a qualitative descriptive method, this research collects data through in-depth interviews, direct observation, and document analysis regarding the potential disaster risks within the museum area. The findings indicate an urgent need for integrating disaster mitigation systems into tourism management, which includes providing disaster information for visitors, preparedness training for staff, safe evacuation route planning, and risk management for both the destination and the museum's collections. Implementing these mitigation strategies is expected to enhance the museum's readiness to face potential disasters while ensuring visitor comfort and safety. This study offers important implications for the management of other tourist destinations located in disaster-prone areas.

Keywords: Tourism Planning; Disaster Mitigation; Tourism Management; Bandung Geological Museum; Destination Risk Management

History:

Received : 25 Desember 2024

Revised : 10 Januari 2025

Accepted: 29 Januari 2025

Published: 28 Februari 2025

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

[Attribution-NonCommercial-No](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Derivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Pendahuluan

International Committee for Museum Security (ICOM), mendefinisikan museum sebagai lembaga permanen yang berperan melayani masyarakat melalui kegiatan penelitian, pengumpulan, pelestarian, interpretasi, dan pameran atas warisan budaya, baik yang berwujud maupun tidak berwujud. Sebagai ruang publik yang inklusif dan mudah diakses, museum mendukung keberagaman serta mempromosikan keberlanjutan. Dalam menjalankan fungsinya, museum mengutamakan prinsip etika, profesionalisme, dan keterlibatan komunitas, sekaligus menyediakan berbagai pengalaman yang bertujuan untuk mendidik, menghibur, mendorong refleksi, serta berbagi pengetahuan (ICOM, 2022). Museum memiliki peran penting dalam pariwisata, terutama pariwisata budaya karena mereka menyediakan ruang bagi wisatawan untuk menikmati hiburan sekaligus memperoleh pengetahuan. Dalam konteks pariwisata, kunjungan ke museum dan galeri seni menjadi salah satu bentuk kegiatan rekreasi yang memperkaya pengalaman (UNESCO, 2012).

Industri pariwisata, termasuk museum, di masa mendatang akan semakin rentan terhadap bencana alam. Untuk mengurangi kerentanan ini dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana alam, para pemangku kepentingan pariwisata harus berupaya mengadopsi kerangka kerja yang kolaboratif dan terpadu untuk manajemen bencana dan destinasi (Bhaskara, et al., 2021). Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana, pada bulan Januari s.d. Agustus 2024 telah terjadi 1.134 peristiwa bencana alam. Selain itu, terdapat pula bencana non alam seperti kebakaran yang sering terjadi di kawasan perkotaan. Jika museum memupuk budaya ketahanan dan pemberdayaan masyarakat, pemangku kepentingan lokal akan lebih menyadari nilai museum dan cenderung mendukung tindakan untuk mencegah kerusakan warisan budaya dan memastikan kelangsungannya bagi generasi mendatang (Cerquetti & Cutrini, 2023).

Bencana alam yang terjadi di suatu kota akan menimbulkan kerugian yang cukup besar, baik dari segi infrastruktur maupun benda-benda budaya yang oleh masyarakat dianggap sebagai harta yang tak ternilai bagi kota tersebut. Perlindungan yang melibatkan koleksi tersebut diperlukan, baik untuk tujuan asuransi maupun untuk menjamin dana yang cukup untuk perbaikan dan penggantian barang-barang yang rusak. Meskipun tidak semua perusahaan asuransi bersedia menyediakan asuransi bencana, namun dengan adanya rencana ini dapat menjadi alternatif perlindungan jika terjadi bencana alam. Bencana kebakaran, gempa bumi, angin kencang, dan banjir sering terjadi yang mengakibatkan kerusakan besar pada situs warisan, serta bencana yang disebabkan oleh manusia seperti terorisme dan ledakan (Min Li, 2024).

Bandung sebagai Ibukota Jawa Barat, adalah contoh kota yang terletak di sekitar patahan aktif atau sesar Lembang yang dapat memicu gempa bumi berbahaya. Sesar tersebut secara horizontal dari Timur ke Barat dengan panjang ± 29 km (Nurrohman, 2021). Bandung juga merupakan salah satu kota metropolitan ketiga setelah Jakarta

dan Surabaya. Jumlah penduduk Kota Bandung yang padat dan dari segi kerapatan bangunan tinggi, memiliki risiko tinggi berbagai bencana atau multi bahaya, di antaranya : banjir, longsor, gempa bumi, kekeringan, dan kebakaran (Badan Pertahanan Nasional, 2016). Museum Geologi juga penting untuk dilindungi sebagai bangunan warisan budaya dalam membangun sejarah identitas Indonesia di Kota Bandung (Pratiwi, 2011). Sebagai destinasi, Museum Geologi memiliki peran penting sebagai destinasi wisata edukatif yang berfokus pada geologi dan mempunyai tantangan dalam mitigasi multi bencana. Penelitian terdahulu oleh Yang et al. (2023) menunjukkan bahwa koleksi museum yang rentan terhadap guncangan atau gempa, dapat diproteksi dengan mengaitkan tali nilon, beralas *styrofoam*, ditopang meja koleksi museum dengan rangka yang kuat. Namun, penelitian ini berfokus untuk merumuskan strategi perencanaan pengelolaan pariwisata berbasis mitigasi multi bencana di Museum Geologi Bandung.

Museum Geologi adalah sebuah lembaga yang menyimpan dan memamerkan koleksi batuan, mineral, serta fosil, yang pengelolaannya berada di bawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Keberadaan museum ini menjadikannya sebagai salah satu destinasi wisata yang cukup terkenal di Kota Bandung, terutama dalam penyelenggaraan kegiatan wisata edukasi yang banyak dikunjungi oleh berbagai tingkat sekolah. Bangunan yang digunakan sebagai Museum Geologi ini didirikan oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1912. Museum Geologi ini juga terletak di kawasan strategis, berdekatan dengan Monumen Gedung Sate, yang merupakan simbol khas Kota Bandung. Berkat letaknya yang mudah diakses dan strategis ini, museum ini kemudian sering dikunjungi, dengan jumlah pengunjung tahunan yang sebagian besar berasal dari kunjungan sekolah (Maesari et al., 2019).

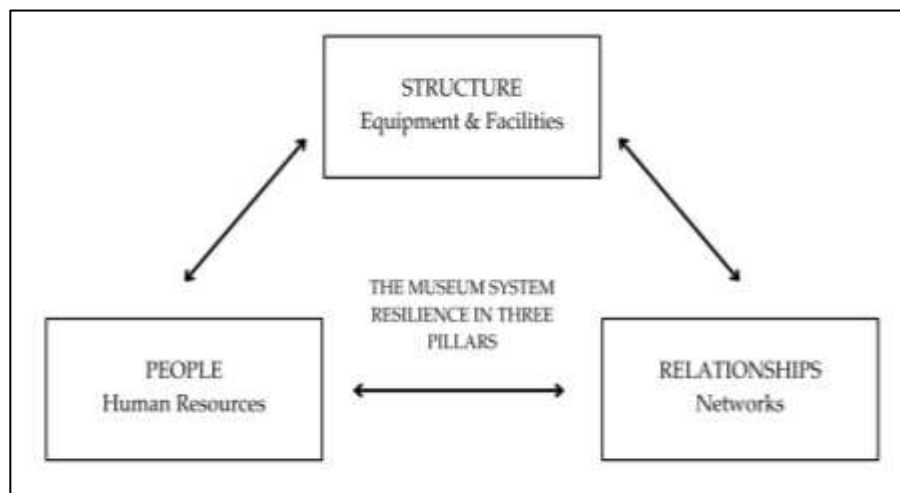
Potensi krisis yang dapat dialami museum baik bencana alam maupun non alam membantu pengelola untuk memikirkan kembali hubungan antara kemungkinan ancaman dan fungsi dasar museum sebagai ruang pelestarian. Meskipun beberapa bencana yang menimpa museum telah merusak, museum sebagai sebuah ide dan banyak museum sebagai institusi telah terbukti sangat tahan lama sebagai konsep budaya. Museum telah menghadapi berbagai macam krisis: masalah lingkungan, ekonomi, politik, sosial, dan etika. Tantangan-tantangan ini sering kali tumpang tindih. Meskipun museum telah mengantisipasi beberapa rintangan yang akan datang, masa depan sering kali tidak dapat diprediksi (Redman, 2022).

Menurut Cerquetti & Cutrini (2023), museum sebagai sistem sosio-teknis yang kompleks memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Faktor-faktor yang menentukan ketahanan museum, yaitu sebagai berikut:

1. Struktur, yaitu fasilitas dan peralatan museum, termasuk ketersediaan sistem keamanan dan keselamatan, alat perencanaan risiko, dan prosedur konservasi preventif;
2. Manusia, yaitu sumber daya manusia dan kesiapannya, termasuk kecukupan jumlah, kualifikasi, dan pelatihan;
3. Hubungan, atau partisipasi dalam jaringan untuk pertukaran pengetahuan

dan kolaborasi di berbagai tingkatan.

Gambar 1. Faktor-faktor yang menentukan ketahanan museum



Sumber: Cerquetti & Cutrini, 2023.

Menurut Wegener (2024), museum yang mengintegrasikan pemikiran ketahanan bencana ke dalam kegiatan operasional sehari-hari akan lebih mampu melindungi pengunjung dan koleksinya serta siap membantu komunitasnya selama tanggap darurat dan pemulihan. Museum yang tangguh memiliki rencana bencana yang diperbarui dan dilaksanakan secara teratur. Rencana penanggulangan bencana museum yang berhasil bersifat interdisipliner, melibatkan staf di semua tingkatan, dan didukung oleh pimpinan museum. Terdapat 10 tahapan perencanaan museum tangguh bencana yang dapat dilakukan yaitu: menilai risiko dan ancaman; mengurangi atau menghilangkan bahaya/risiko dan ancaman; membuat daftar prioritas koleksi; terlibat dalam tindakan kesiapsiagaan; membentuk tim tanggap bencana; membentuk jaringan pendukung; menyiapkan rencana tanggap bencana; menyiapkan rencana pemulihan bencana; melatih staf, pengurus dan relawan; dan meninjau dan melaksanakan rencana. Dengan mengambil langkah-langkah ini, staf museum memenuhi kewajiban profesional dan hukum untuk melindungi nyawa dan properti budaya yang berada di bawah pengawasan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi perencanaan pengelolaan pariwisata berbasis mitigasi multi bencana di Museum Geologi Bandung.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Dalam menggunakan metode deskriptif kualitatif, teknik pengambilan data yang dilakukan adalah menggunakan teknik wawancara mendalam dan observasi langsung. Dengan demikian, penelitian kualitatif memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan holistik tentang fenomena sosial dalam konteksnya (Denzin et al., 2018). Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk mengeksplorasi masalah atau isu dengan variabel yang sulit diukur. Berbeda dengan

penelitian kuantitatif, dalam pendekatan kualitatif, peneliti berusaha untuk memperoleh data dari sudut pandang informan melalui proses perhatian yang mendalam, pemahaman empatik, serta menghindari prasangka terhadap topik yang sedang dibahas (Miles et al., 2014: 5). Selain itu, penelitian kualitatif biasanya menggunakan desain yang lebih dinamis daripada data yang sifatnya cenderung tetap dan kaku (Hatch, 1992; Marshall & Rossman, 2010 dalam Creswell, 2013: 62). Dengan pendekatan ini, harapannya peneliti dapat memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai dinamika dan tantangan yang dihadapi dalam perencanaan dan pengelolaan pariwisata di Museum Geologi Bandung, khususnya dalam konteks mitigasi multi bencana. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menggali perspektif dan pengalaman para informan terkait dengan implementasi mitigasi bencana, serta bagaimana hal ini berinteraksi dengan aspek-aspek pariwisata seperti keamanan, keberlanjutan, dan keterlibatan masyarakat.

Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi langsung, serta kajian dokumen mengenai potensi risiko bencana di area museum Geologi. Pertama, pengumpulan data melalui wawancara mendalam kepada pengelola Museum Geologi yang diwakili oleh Pamong Budaya pada 12 November 2024. Selanjutnya observasi langsung di Museum Geologi yang berlokasi di Jl. Diponegoro No.57, Cihaurgeulis, Kecamatan Cibeunying Kaler, Kota Bandung dilakukan pada 18 Desember 2024. Sebagai pendukung, studi ini dilengkapi dengan kajian secara teoritis bersumber dari jurnal ilmiah, buku, maupun dokumen resmi tentang potensi risiko bencana. Melalui metode ini, diharapkan data-data tersebut dapat menjadi rujukan dalam menggali hubungan antara perencanaan pariwisata dan faktor-faktor mitigasi bencana yang belum banyak terungkap dalam studi-studi terdahulu, serta memberikan rekomendasi praktis yang dapat meningkatkan kesiapsiagaan dan keberlanjutan museum sebagai destinasi wisata yang aman dan menarik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai data yang ditemukan terkait dengan perencanaan pengelolaan pariwisata berbasis mitigasi multi bencana di Museum Geologi Bandung. Data tersebut mencakup berbagai aspek, mulai dari media informasi bencana yang tersedia, fasilitas pendukung yang ada, hingga implementasi pelatihan dan penyusunan jalur evakuasi.

A. Media Informasi Bencana yang Tersedia di Museum Geologi Bandung

Museum Geologi Bandung telah menyediakan beberapa bentuk media informasi yang dapat membantu pengunjung memahami potensi risiko bencana yang dapat terjadi di kawasan tersebut. Media informasi ini antara lain:

1. Prasasti yang diukir dengan tulisan sejarah Museum Geologi memberikan informasi penting bagi pengunjung mengenai asal-usul bangunan ini. Bangunan yang sebelumnya difungsikan sebagai laboratorium geologi ini sejarahnya dibangun pada tahun 1928 sampai dengan 1929 oleh arsitek

Belanda, Ir. Menalda van Schouwenburg. Melalui prasasti tersebut, pengunjung juga dapat mengetahui bahwa Museum Geologi dirancang dengan mempertimbangkan ketahanan terhadap gempa, mengingat pondasi bangunannya yang kuat. Pada tahun 2009, Pemerintah Daerah Kota Bandung meresmikan museum ini sebagai Destinasi Wisata Cagar Budaya dengan nomor 19/2009. Selain itu, museum ini mengusung gaya arsitektur Art Deco dan menerapkan konsep arsitektur hijau (Muhajjalin & Satwikasari, 2020).

2. Poster yang ditempelkan di dinding ruang sebelah kiri lantai 1 menyajikan informasi mengenai berbagai sesar yang ada di Indonesia yang berpotensi menyebabkan gempa bumi, seperti Sesar Lembang, Sesar Sumatera, dan Sesar Progo. Informasi ini sangat relevan bagi pengunjung, terutama yang berdomisili di Bandung dan sekitarnya, karena Sesar Lembang yang terletak di Kabupaten Bandung Barat dapat memengaruhi kawasan ini secara langsung. Sesar Lembang membentang sepanjang 22 km dari Palasari hingga Cisarua, dengan pergerakan aktif sekitar 6 mm per tahun. Sisi utara sesar ini turun, sementara gawir sesarnya semakin tinggi ke arah timur dan menurun ke arah barat. Jika sesar ini bergerak dengan kekuatan penuh, dapat terjadi gempa berkekuatan 7 skala Richter yang berpotensi membahayakan. Melalui informasi ini, pengunjung dapat memahami risiko yang dapat terjadi di Museum Geologi mengingat lokasi museum yang berada di kawasan rawan gempa.
3. Beberapa koleksi di Museum Geologi dilengkapi dengan tulisan peringatan yang secara tegas mengimbau pengunjung untuk tidak menyentuh atau mengganggu koleksi tersebut. Langkah ini diambil sebagai bagian dari upaya mitigasi risiko, mengingat bahwa beberapa koleksi museum memiliki nilai penting dan rentan terhadap kerusakan, terutama apabila tidak dijaga dengan baik. Dalam konteks kesiapsiagaan bencana, perlindungan terhadap koleksi ini menjadi lebih krusial, mengingat potensi ancaman yang dapat terjadi pada saat situasi darurat, di mana tindakan tergesa-gesa dapat memperburuk keadaan. Peringatan ini berfungsi sebagai pengingat bagi pengunjung untuk menghormati nilai historis dan integritas setiap koleksi, serta mendukung upaya menjaga kelestarian warisan budaya yang ada di museum.
4. Setiap ruangan di Museum Geologi dilengkapi dengan papan peringatan jalur evakuasi yang jelas, yang memudahkan pengunjung untuk mengetahui arah yang harus ditempuh saat terjadi bencana. Di area lapangan juga terdapat papan yang menginformasikan lokasi titik berkumpul yang ditunjukkan dengan jelas untuk memfasilitasi proses evakuasi pengunjung secara terorganisir.

B. Fasilitas Pendukung Wisata dan Infrastruktur Mitigasi Bencana

Selain media informasi terhadap bencana, Museum Geologi Bandung juga memiliki berbagai fasilitas pendukung wisata yang bisa mendukung pengunjung dalam situasi darurat:

1. Fasilitas pendukung wisata seperti area *ticketing*, parkir kendaraan, toko *souvenir*, perpustakaan, toilet, ruang P3K, tempat *charging handphone*, dan air minum gratis menunjukkan perhatian museum terhadap kenyamanan pengunjung.
2. Terdapat sistem alarm kebakaran yang terpasang di seluruh area museum berfungsi untuk memberikan peringatan dini, meminimalkan potensi kerusakan, serta mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kebakaran. Untuk penanggulangan kebakaran, museum ini juga dilengkapi dengan sistem pemompaan air yang efisien, meskipun tidak ada sistem *water sprinkle*. Sebagai langkah tambahan dalam mitigasi risiko, tersedia satu unit pompa hydrant yang siap digunakan untuk mengalirkan air dalam situasi darurat. Meskipun tidak terdapat sistem pemadam api otomatis, kehadiran peralatan seperti alat pemadam api ringan (APAR) dan pendeteksi asap menunjukkan upaya serius museum dalam mengelola risiko kebakaran dengan lebih baik.

Gambar 2. (A) Alarm Kebakaran, (B) APAR, (C) Pompa Hydrant, (D) Pendeteksi Asap



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024.

C. Pelatihan Kesiapsiagaan bagi Staf

Museum Geologi melakukan pelatihan kesiapsiagaan bencana secara rutin setiap tahun untuk stafnya. Pelatihan ini tidak hanya mencakup peningkatan kapasitas staf, tetapi juga simulasi kebakaran dan gempa yang melibatkan pengunjung. Hal ini merupakan langkah penting dalam memastikan bahwa staf museum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam menghadapi situasi darurat. Namun, penting untuk menilai efektivitas pelatihan ini dalam meningkatkan kesiapan staf dan pengunjung dalam menghadapi bencana nyata. Selain itu, museum ini juga memiliki satu ruangan khusus simulator bencana di

lantai dua, yang pada saat masa penelitian sedang dilakukan rehabilitasi dan akan dibuka untuk wisatawan pada tahun 2025.

D. Penyusunan Jalur Evakuasi yang Aman

Penyusunan jalur evakuasi yang aman adalah salah satu aspek penting dalam mitigasi bencana di Museum Geologi. Namun, beberapa masalah masih perlu diperbaiki, seperti:

1. Penempatan rambu evakuasi yang kurang optimal: Beberapa rambu evakuasi dipasang dengan ketinggian yang sulit dijangkau oleh pengunjung, terutama anak-anak. Rambu tersebut dipasang pada ketinggian 2 meter. Hal ini dapat mempersulit pengunjung dalam menemukan jalur evakuasi dengan cepat, terutama dalam situasi darurat.
2. Keterbatasan jalur evakuasi: Di beberapa bagian museum, seperti jalur evakuasi dari ruang koleksi replika biota laut menuju koleksi manusia purba, terdapat keterbatasan ruang yang hanya cukup untuk satu orang dewasa karena ukuran lebarnya 1.5 meter. Hal ini perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa jalur evakuasi dapat digunakan dengan lancar oleh banyak orang, termasuk dalam situasi darurat dengan jumlah pengunjung yang banyak.

Gambar 3. Pemasangan rambu jalur evakuasi yang melebihi 2 meter



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024.

E. Manajemen Risiko Destinasi serta Koleksi Museum

Secara struktural, rencana kontingensi pada kesiapsiagaan dan tanggap darurat Museum Geologi mengikuti Badan Geologi Kementerian ESDM. Koleksi museum yang berjumlah 417.882 item rentan terhadap kerusakan dalam bencana. Manajemen risiko bencana telah disiapkan oleh para pengelola beserta koleksi museum seperti: bebatuan, fosil, mineral dan artefak terbatas, dilindungi oleh kaca yang tebal atau disebut sebagai vitrin seperti pada gambar 4. Meskipun demikian, museum ini belum ada ruangan penyimpanan khusus untuk evakuasi koleksi pasca

bencana.

Gambar 4. Pajangan koleksi dalam vitrin



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024.

Gambar 5. Panel pameran dengan material kayu



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024.

Apsari et al. (2023) menekankan pentingnya untuk memperhatikan keamanan museum, terutama bangunan dan koleksi, penting untuk mempertimbangkan bahan apa yang ada pada bangunan dan koleksi, termasuk rentan terhadap api, polusi, suhu, air, kelembaban, dan cahaya. Berdasarkan temuan lapangan, sebagian besar koleksi telah dipajang di dalam vitrin atau etalase yang cukup aman. Namun, beberapa elemen di museum, seperti panel poster dan teks kuratorial, masih menggunakan bahan yang mudah terbakar.

Pembahasan

Museum sebagai tempat penyimpanan koleksi yang penting sekaligus wisata menjadi tempat khusus di mana keamanan koleksi dan keselamatan manusia diutamakan. Koleksi museum mesti dilindungi dari ancaman tidak terduga seperti

kebakaran, gempa bumi, banjir, kecerobohan dan kejahatan manusia, serta faktor risiko lingkungan sehari-hari seperti suhu ekstrem, kelembaban relatif, dan bahan berbahaya (Shen, 2023). Identifikasi bahan-bahan yang sejenis di Museum Geologi akan sangat membantu perlindungan dari berbagai potensi bencana dalam satu etalase. Itu berarti inventarisasi disesuaikan dengan tempat, usia, dan pendonor koleksi museum. Dalam hal ini, pengelola yang bertanggungjawab pada konservasi museum dapat mempertimbangkan: iklim luar ruangan, struktur konstruksi museum terutama ruang pameran, pendingin udara, pelembap, dan pengontrol kelembaban, dan etalase yang kokoh. International Committee for Museum Security (2018) telah membuat asesmen ketahanan bencana bagi museum sesuai dengan jenis bencana, di antaranya:

1. Kebakaran, asap adalah tanda bahwa kebakaran sudah terjadi. Api yang terjadi saat kebakaran merupakan reaksi kimia dari bahan bakar, oksigen, dan panas yang menjadi mudah terbakar hingga batas tertentu. Sebagai pembelajaran, kasus kebakaran museum terjadi pada tanggal 22 Oktober 2008, ketika tukang las sedang bekerja di atap Museum Armando di Amersfoort, Belanda dan menyebabkan kebakaran di atap museum tersebut. Ketika kebakaran terjadi, tidak ada orang di museum. Museum tersebut tidak memiliki sistem pemadam kebakaran dan terbakar habis. Seluruh koleksi lukisan oleh pelukis Belanda Armando 1929 lenyap. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kebakaran di museum dapat terjadi karena bahan yang mudah terbakar menumpuk, tidak ada pendeteksi api, panas, dan asap, kurangnya sistem peringatan api, tidak ada ruang penyimpanan terpisah untuk koleksi berbahaya yang mudah terbakar, dan adanya peralatan dan instalasi menimbulkan bahaya kebakaran;
2. Banjir, hal disebabkan oleh kenaikan dan meluapnya badan air seperti sungai atau laut, terutama di daerah yang biasanya tidak terendam dengan tingkat perendaman yang mengakibatkan bangunan dan lingkungannya tidak terlindungi. Air yang mengancam museum dapat berasal dari naiknya permukaan seperti sungai atau laut, hujan deras, dan sistem drainase yang buruk. Contoh museum yang pernah mengalami kebanjiran yaitu di Museum Roztoky Praha, Republik Ceko pada Agustus 2002. Tim tanggap darurat museum datang 30 menit saat banjir untuk mengevakuasi koleksi dan peralatan keluar dari gedung atau ke lantai atas. Konsekuensi dari banjir ini dapat merugikan alat pengolahan logam yang terkorosi, disebut reduksi kimia plasma seharga 500.000 USD, yang berada di laboratorium lantai dasar sehingga membutuhkan waktu dua jam untuk pemindahan ke lantai atas. Langkah-langkah pencegahan kenaikan permukaan air, di antaranya adalah dengan membuat tanggul sungai yang kokoh, pemasangan sekat di halaman dan pintu museum, serta menutup rapat semua sambungan bangunan di bawah garis air seperti lubang untuk pipa dan tabung;
3. Gempa bumi, fenomena ini dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada suatu bangunan, dan berbagai faktor mempengaruhi tingkat kerusakannya, seperti kekuatan gempa, jangkauan guncangan, jenis batuan

atau tanah tempat museum dibangun, konstruksi bangunan itu sendiri, serta elemen non-struktural yang tidak terpasang dengan baik. Bahaya yang mungkin terjadi di antaranya adalah kerusakan bangunan museum yang tidak tahan gempa, koleksi yang tidak ada penopang, lemari, etalase, pengontrol kelembaban, pendingin udara, pemadam kebakaran, ruang pameran, objek yang berdiri di atas dasar yang tidak aman. Sebagai contoh, akibat dari gempa bumi Chi-Chi berkekuatan 7,6 SR di Taiwan Tengah pada September 1999, kerusakan non-struktural terjadi di beberapa museum di antaranya adalah objek jatuh, pemadaman listrik, dan banjir. Selain itu, objek yang terbuat dari kertas basah, etalase roda tergelincir, dan rak penyimpanan terbalik. Gempa bumi besar di dunia seperti di Kobe (1995), Sichuan (2008), Sumatra (2004 dan 2009), Haiti (2010) atau Chili (2010) juga menyebabkan kerusakan, baik secara struktural maupun pada tingkat koleksi, akibat kurangnya upaya mitigasi yang tidak memadai terhadap gempa bumi.

Menghadapi resiko bencana tersebut, serta berbagai temuan yang telah dipaparkan pada hasil, berikut ini akan dibahas secara lebih mendalam mengenai implikasi dari temuan-temuan tersebut. Pembahasan ini mencakup evaluasi terhadap efektivitas strategi mitigasi yang diterapkan di museum serta rekomendasi untuk perbaikan yang dapat meningkatkan kesiapan museum dalam menghadapi bencana.

1. Evaluasi terhadap media informasi bencana yang disediakan oleh Museum Geologi Bandung menunjukkan bahwa informasi yang disajikan cukup berguna bagi pengunjung untuk memahami potensi bencana yang dapat terjadi, terutama terkait dengan sesar aktif seperti Sesar Lembang. Prasasti dan poster yang ditempelkan memberikan wawasan yang jelas mengenai asal-usul bangunan dan potensi gempa, serta langkah mitigasi yang diambil dalam desain bangunan. Namun, efektivitasnya dapat ditingkatkan dengan menghadirkan metode penyampaian yang lebih interaktif atau visual, seperti penggunaan infografis atau media digital yang lebih mudah dipahami oleh pengunjung dari berbagai latar belakang. Penambahan elemen-elemen visual atau audio visual bisa membantu memperjelas pesan dan meningkatkan pemahaman, terutama untuk pengunjung yang tidak memiliki pengetahuan geologi sebelumnya.
2. Fasilitas pendukung yang tersedia di Museum Geologi Bandung, seperti ruang P3K, tempat *charging handphone*, dan air minum gratis, menunjukkan perhatian terhadap kenyamanan pengunjung dalam kondisi normal. Namun, evaluasi terhadap kesiapan fasilitas ini dalam situasi darurat masih perlu dilakukan lebih mendalam. Keberadaan fasilitas ini harus dipastikan dapat berfungsi dengan baik dan cepat diakses saat bencana terjadi, mengingat tingginya jumlah pengunjung harian yang mencapai ribuan orang. Selain itu, fasilitas-fasilitas seperti toilet dan tempat duduk yang lebih nyaman perlu dievaluasi apakah lokasi dan kondisinya sudah memadai untuk mendukung evakuasi yang cepat dan efisien, terutama ketika situasi darurat

menyebabkan pengunjung panik atau terdesak.

3. Pelatihan kesiapsiagaan bencana yang diadakan secara rutin di Museum Geologi Bandung adalah langkah positif dalam memastikan bahwa staf museum siap menghadapi potensi bencana, baik itu kebakaran maupun gempa. Simulasi yang melibatkan pengunjung juga menunjukkan komitmen museum dalam memastikan keselamatan pengunjung. Namun, evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk mengukur sejauh mana pelatihan ini efektif dalam membekali staf dengan keterampilan yang diperlukan untuk merespons situasi darurat dengan cepat dan tepat. Pengujian efektivitas pelatihan ini, seperti melakukan uji coba simulasi lebih sering dan melibatkan lebih banyak skenario, akan membantu meningkatkan kesiapsiagaan dan respons pengelola terhadap bencana nyata yang mungkin terjadi.
4. Penyusunan jalur evakuasi di Museum Geologi Bandung sudah dilakukan dengan cukup baik, dengan rambu-rambu yang jelas dan titik kumpul yang ditentukan. Namun, evaluasi terhadap penempatan rambu evakuasi yang kurang optimal perlu segera dilakukan, karena beberapa rambu dipasang di tempat yang sulit dijangkau, khususnya oleh anak-anak. Selain itu, lebar jalur evakuasi yang terbatas di beberapa area menjadi perhatian, karena dapat memperlambat proses evakuasi, terutama saat museum penuh dengan pengunjung. Penyempurnaan rambu dan perluasan jalur evakuasi sangat diperlukan agar pengunjung dapat lebih cepat dan efisien dalam mencari jalur keluar, bahkan di tengah situasi darurat yang kacau.
5. Rencana kontingensi yang ada untuk melindungi bangunan dan koleksi museum dari potensi bencana sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Geologi Kementerian ESDM. Pengelolaan risiko terhadap koleksi juga cukup baik, dengan penggunaan vitrin kaca untuk melindungi koleksi penting dari kerusakan. Meskipun demikian, perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terkait perlindungan terhadap koleksi yang lebih sensitif terhadap perubahan suhu, kelembaban, atau polusi. Pemantauan kondisi lingkungan dalam museum harus lebih diperhatikan, terutama untuk koleksi yang rentan terhadap perubahan iklim. Salah satu perhatian penting adalah bahan yang digunakan pada panel informasi di museum. Beberapa jenis panel, terutama yang terbuat dari material berbasis kayu atau bahan sintesis, memiliki tingkat flammabilitas (kemudahan terbakar) yang cukup tinggi. Untuk mengurangi risiko kebakaran, perlu dipertimbangkan penggunaan bahan yang tahan api atau memiliki perlindungan khusus terhadap api pada panel dan elemen lain di dalam ruang pameran. Selain itu, pengelolaan dan perlindungan koleksi selama bencana, seperti gempa atau kebakaran, harus dipastikan lebih terperinci agar tidak terjadi kerusakan yang signifikan pada objek-objek bersejarah yang ada.

Dengan melakukan evaluasi lebih mendalam pada setiap aspek tersebut, yang sesuai dengan asesmen ketahanan bencana bagi museum yang dibuat oleh ICOM, Museum Geologi Bandung dapat meningkatkan upaya mitigasi bencana dan

memastikan kesiapsiagaan yang lebih baik bagi pengunjung dan staf.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Museum Geologi Bandung memerlukan suatu pendekatan yang lebih menyeluruh dalam hal pengelolaan mitigasi bencana. Hal ini disebabkan oleh kondisi geografis kawasan yang rawan terhadap ancaman bencana alam. Meskipun museum ini telah memiliki infrastruktur yang relatif baik, namun masih terdapat kebutuhan untuk peningkatan kesiapsiagaan, baik dari sisi sumber daya manusia, infrastruktur, maupun penerapan teknologi yang dapat mendukung keselamatan pengunjung dan melindungi koleksi yang ada.

Dalam konteks ini, implementasi pengelolaan pariwisata berbasis mitigasi bencana dapat berperan signifikan dalam memperkuat ketahanan museum, baik sebagai lembaga pendidikan maupun sebagai destinasi wisata. Oleh karena itu, pengelola museum diharapkan dapat memberikan perhatian yang lebih besar terhadap aspek kesiapsiagaan, seperti penyusunan rencana evakuasi yang matang, penyelenggaraan pelatihan rutin bagi staf, serta membangun kemitraan dengan berbagai pihak terkait dalam menghadapi potensi bencana yang mungkin terjadi.

Lebih lanjut, rekomendasi yang muncul dari penelitian ini adalah perlunya penguatan peran serta masyarakat lokal dalam upaya mitigasi bencana, sekaligus pemberdayaan kapasitas sumber daya manusia yang terampil dalam hal pengelolaan risiko bencana. Selain itu, museum perlu memperbaharui strategi komunikasinya agar dapat lebih efektif dalam menyampaikan pentingnya keselamatan pengunjung dalam konteks pariwisata berbasis mitigasi bencana. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan dasar yang kokoh bagi pengembangan kebijakan mitigasi bencana dalam sektor museum dan pariwisata. Lebih jauh lagi, penelitian ini membuka peluang bagi kajian lebih lanjut mengenai pengelolaan bencana di destinasi wisata berbasis warisan budaya yang memiliki potensi untuk terus dikembangkan.

Daftar Pustaka

- Apsari, N. W. D. M., Kristiawan, & Herawathi, N. W. (2023). *Museum Security Based on The Level of Vulnerability of Buildings and Collections at The Semarajaya Museum*. 6(2), 115–132. <https://doi.org/10.55981/panalungtik.2023.3610>
- Badan Pertahanan Nasional. (2016). *Kota Bandung Menuju Kota Tangguh Bencana dan Berketahanan Iklim*. <https://eprints.itn.ac.id/>.
- Bhaskara, G. I., Filimonau, V., Wijaya, N. M. S., & Suryasih, I. A. (2021). The future of tourism in light of increasing natural disasters. *Journal of Tourism Futures*, 7(2). <https://doi.org/10.1108/JTF-10-2019-0107>
- Cerquetti, M., & Cutrini, E. (2023). Structure, People, and Relationships: A Multidimensional Method to Assess Museum Resilience. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 52(1). <https://doi.org/10.1177/08997640211068409>.
- International Committee for Museum Security. (2018). *Handbook on Emergency*

- Procedures Disaster Resilience*. ICOM ICMS. https://icms.mini.icom.museum/wp-content/uploads/sites/57/2022/05/Handbook-Disaster-Resilience_completed-2018.pdf
- Maesari, N., Suganda, D., & Rakhman, C. U. (2019). Pengembangan wisata edukasi berkelanjutan di museum geologi Bandung. *Jurnal Kepariwisata: Destinasi, Hospitalitas Dan Perjalanan*, 3(1), 8-17.
- Min Li. (2024). Disaster risk management of cultural heritage: A global scale analysis of characteristics, multiple hazards, lessons learned from historical disasters, and issues in current DRR measures in world heritage sites. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104633>
- Muhajjalín, M. G., & Satwikasari, A. F. (2020). KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR HIJAU PADA BANGUNAN MUSEUM GEOLOGI, STUDI KASUS : MUSEUM GEOLOGI BANDUNG. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(2), 211–219. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i2.24898>
- Nurrohman, A. (2021). *Pemetaan Sebaran Lahan Terbangun dalam Koridor 250 meter Sesar Lembang* (Vol. 4, Issue 1). <https://ejournal2.undip.ac.id>.
- Pratiwi, W. D. (2011). Multicultural Heritages In A City As Productive Tourism Places. *ASEAN Journal on Hospitality and Tourism*, 51–62. [10.5614/ajht.2011.10.1.05](https://doi.org/10.5614/ajht.2011.10.1.05)
- Redman, S. J. (2022). *The Museum A Short History of Crisis and Resilience*. New York University Press.
- Shen, J. (2023). Monitoring and controlling of the micro-environment in a special exhibition in the Shanghai Museum. *SN Applied Sciences*, 5(11). <https://doi.org/10.1007/s42452-023-05521-6>
- UNESCO. (2012). *Museums and Patrimony*. Cultura Y Desarrollo. UNESCO.
- Wegener, C. (2024). *Creating Disaster Resilient Museums in International Perspectives on Museum Management*. Routledge.
- Yang, W., Zou, X., Wang, M., & Liu, P. (2023). Seismic performance assessment of nylon lines for protecting museum collections. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2023.108133>