

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana didefinisikan sebagai suatu kejadian atau rangkaian kejadian yang menimbulkan ancaman dan mengganggu keberlangsungan hidup serta penghidupan masyarakat, yang disebabkan oleh faktor alam, non-alam, maupun manusia, sehingga mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materi, serta dampak psikologis. Bencana alam dapat terjadi akibat fenomena alamiah maupun aktivitas manusia yang tidak menjaga keseimbangan lingkungan. Perubahan iklim juga berpotensi meningkatkan tingkat bencana alam ekstrem di berbagai wilayah, sehingga menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan manusia dan berdampak pada berbagai sektor, seperti transportasi, kehutanan, pertanian, bangunan, dan kesehatan [1].

Secara geografis, Indonesia berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Australia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Eurasia. Kondisi ini menjadikan Indonesia sangat rentan terhadap berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, badai, tanah longsor, letusan gunung berapi, dan kebakaran hutan akibat interaksi antar lempeng tersebut [2]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, sekitar 70% kejadian bencana di Indonesia disebabkan oleh banjir dan angin kencang, sementara sisanya berkaitan dengan gempa bumi, tanah longsor, kebakaran hutan, dan bencana lainnya. (Priangga et al, 2017).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam. Berbagai jenis bencana seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan organisasi, wabah penyakit, abrasi pantai, cuaca ekstrem, angin puting beliung, serta kekeringan sering terjadi di wilayah ini [3]. Berdasarkan laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur, kejadian bencana kembali tercatat di beberapa kabupaten, seperti banjir di Kabupaten Malang pada November 2024 akibat curah hujan tinggi serta tanah longsor di Kabupaten Nganjuk pada Februari 2021 yang menimbulkan korban jiwa.

Selain itu, berdasarkan Buku Data Bencana Indonesia Tahun 2024, Provinsi Jawa Timur mencatat sebanyak 434 kejadian bencana sepanjang tahun 2024. Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) menunjukkan bahwa jenis bencana yang paling sering terjadi di wilayah tersebut meliputi cuaca ekstrem, tanah longsor, serta kebakaran hutan dan lahan. Hasil pengukuran Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) juga menunjukkan bahwa Provinsi Jawa Timur berada dalam kategori risiko sedang dengan nilai indeks sebesar 113,7.

Menurut BNPB, kejadian bencana didokumentasikan berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, jumlah korban, serta tingkat kerusakan yang ditimbulkan. Namun data bencana yang mencakup berbagai informasi tersebut masih tersebar di berbagai sumber, belum terintegrasi secara optimal, dan umumnya disajikan dalam bentuk tabel atau laporan statistik. Kondisi ini menyulitkan proses analisis data, terutama dalam identifikasi pola, tren kejadian, serta perbandingan antar wilayah dan waktu. Oleh karena itu, diperlukan penerapan *Business Intelligence* (BI) yang mampu mengelola dan menyajikan data secara visual melalui dashboard interaktif menggunakan perangkat lunak *Power BI* dengan mengadopsi *metodologi Roadmap* [4].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan *Business Intelligence* dalam pengolahan dan visualisasi data. Penelitian terkait perancangan dashboard visualisasi data gempa yang berpotensi menimbulkan tsunami di Indonesia menggunakan metode *Business Intelligence Roadmap* yang bertujuan untuk menganalisis data gempa berkekuatan tinggi dan mendukung upaya mitigasi bencana [5]. Penelitian lain membahas penerapan *Business Intelligence* dalam menganalisis perkembangan sektor penginapan perhotelan di Provinsi Bali menggunakan Tableau pada periode 2019 - 2022 untuk memberikan gambaran tren industri perhotelan [6]. Selain itu, terdapat penelitian mengenai penerapan *Business Intelligence* pada data cuaca BMKG menggunakan *metode Roadmap* untuk mengolah dan memvisualisasikan data cuaca secara lebih efektif [7].

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terkait tersebut, penelitian ini menerapkan visualisasi dashboard *Business Intelligence* dengan *metodologi Roadmap* untuk menganalisis data bencana alam di Provinsi Jawa Timur. Dashboard dirancang menggunakan *Power BI* untuk menyajikan informasi lokasi,

jenis bencana, jumlah korban, tingkat kerusakan, faktor - faktor yang mempengaruhi kerentanan bencana.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dua sumber dengan skenario pemrosesan yang berbeda. Data historis bencana alam periode 2019 - 2024 diperoleh dari website resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai analisis data utama, sedangkan data bencana alam tahun 2025 diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur sebagai data tambahan yang diproses secara terpisah sebelum disesuaikan dengan struktur data warehouse.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengelola dan menganalisis data bencana secara lebih efisien serta memberikan kontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di Provinsi Jawa Timur.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat ditarik sebuah rumusan masalah yaitu Penerapan *dashboard* visualisasi *Business Intelligence (BI) Roadmap* dapat memberikan hasil informasi yang baik, namun pada penelitian sebelumnya, kurang menambahkan sebuah atribut atribut seperti korban bencana alam, dampak kerusakan akibat bencana alam dan penyebab bencana untuk memberikan informasi secara detail dan dapat diketahui lokasi yang dominan terjadinya bencana alam di provinsi Jawa Timur.

1.2.2 Metode Usulan

Untuk mengatasi permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, serta berdasarkan hasil studi literatur dan pengumpulan data dari website resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan dari dataset tambahan yang diperoleh langsung dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur dalam format Excel dengan rentang waktu 2025, penelitian ini menggunakan metodologi *Business Intelligence Roadmap* untuk menyajikan visualisasi informasi data bencana di Provinsi Jawa Timur.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Dengan mempertimbangkan konteks, permasalahan, dan metodologi yang telah dijelaskan, muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan *metodologi Business Intelligence Roadmap* dalam membangun dashboard visualisasi data bencana alam di Provinsi Jawa Timur ?
2. Apakah dashboard dapat menyajikan informasi secara komprehensif mengenai tren dan pola kejadian bencana alam di Provinsi Jawa Timur periode 2019 - 2025, berdasarkan atribut tanggal kejadian, jenis bencana, lokasi, jumlah korban (meninggal, hilang, terluka), tingkat kerusakan (rumah rusak, rumah terendam, fasilitas umum rusak), status, level kejadian, dan penyebab bencana ?
3. Apakah visualisasi dashboard data bencana alam yang dibangun telah memenuhi kebutuhan pengguna ditinjau dari aspek fungsionalitas dan kemudahan penggunaan berdasarkan hasil *User Acceptance Testing (UAT)* dan *System Usability Scale (SUS)* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini ialah :

1. Untuk Menerapkan *dashboard* visualisasi *Business Intelligence (BI)* menggunakan metodologi *Roadmap* dan perangkat lunak Power BI untuk memvisualisasikan data bencana alam di Provinsi Jawa Timur.
2. Untuk menganalisis kemampuan dashboard visualisasi data bencana alam dalam menyajikan informasi secara komprehensif mengenai tren dan pola kejadian bencana alam di Provinsi Jawa Timur periode 2019 - 2025 berdasarkan berbagai atribut data bencana.
3. Mengevaluasi tingkat fungsionalitas dan kemudahan penggunaan dashboard visualisasi data bencana alam berdasarkan hasil *User Acceptance Testing (UAT)* dan *System Usability Scale (SUS)*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Bagi Penelitian :
 - 1. Memperdalam pemahaman dalam mengimplementasikan *metodologi Business Intelligence Roadmap* serta menggunakan perangkat lunak *Power BI* untuk analisis dan visualisasi data.
 - 2. Memberikan pengalaman langsung dalam melakukan penelitian ilmiah, mulai dari perumusan masalah hingga penyajian hasil, khususnya dalam konteks pengelolaan data bencana alam.
- b. Bagi Mahasiswa :
 - 1. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau pembaca yang ingin memahami lebih lanjut tentang implementasi *Business Intelligence*, khususnya dalam konteks analisis dan visualisasi data bencana alam.
 - 2. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian sejenis pada bidang sistem informasi, visualisasi data, dan pengambilan keputusan berbasis data.
- c. Bagi BPBD Provinsi Jawa Timur:
 - 1. Mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, dan berbasis data dalam perumusan strategi mitigasi, respons, serta penanggulangan bencana alam di Provinsi Jawa Timur.
 - 2. Dapat menjadi alat bantu dalam menyajikan informasi bencana alam secara komprehensif.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Adapun batasan-batasan dalam penelitian skripsi ini ialah:

- 1. Dataset Penelitian ini menggunakan dua sumber dataset, yaitu data bencana alam periode 2019–2024 yang diperoleh dari website resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan data bencana alam tahun 2025 yang bersumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur.
- 2. Analisis data hanya mencakup kejadian bencana yang ada di Provinsi Jawa Timur.
- 3. Jenis bencana yang menjadi fokus dalam penelitian ini meliputi banjir, banjir bandang, banjir rob, tanah longsor, gempa bumi, letusan gunung

berapi, cuaca ekstrem, gelombang pasang dan abrasi, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, serta tsunami.

4. Menerapkan *Business Intelligence* Metodologi *Roadmap* meliputi *Justification, Planning, Business Analysis, Design*, dan juga *Construction*.
5. Penyajian hasil analisis dan pelaporan data dilakukan menggunakan *Power BI Desktop* dengan bentuk visualisasi berupa grafik dan diagram.
6. Proses *Extract, Transform, dan Load (ETL)* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan tools seperti *Jupyter Notebook, Google Colaboratory, Visual Studio Code, dan PyCharm*.
7. Perancangan *datawarehouse* menggunakan *Star Schema* (Skema Bintang), dengan jenis visualisasi yang digunakan meliputi *slicer (filter), map, pie chart, card, clustered column chart, dan stacked column chart*.
8. Skenario Pengujian menggunakan metode *User Acceptance Testing (UAT dan System Usability Scale (SUS))*.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini menjelaskan gambaran umum mengenai latar belakang penelitian yang fokus pada penerapan *Business Intelligence (BI)* dalam menganalisis serta memvisualisasikan data bencana alam di Provinsi Jawa Timur. Selain itu, bab ini juga memaparkan pembahasan masalah yang ingin diselesaikan, tujuan serta manfaat penelitian, batasan ruang lingkup kajian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua ini memuat teori-teori yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. meliputi pengertian bencana alam, gambaran bencana alam di Provinsi Jawa Timur, konsep *Business Intelligence*, tahapan *Business Intelligence Roadmap*, serta penjelasan mengenai proses *ETL (Extract, Transform, Load)*, Dashboard dan visualisasi data, termasuk penggunaan tools *Microsoft Power BI* sebagai media visualisasi. Bab ini juga memuat penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga ini menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga penerapan *Business Intelligence Roadmap*. Adapun tahapan *BI Roadmap* yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi: *Justification, Planning, Business Analysis, Design, Construction, dan Deployment*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat ini menyajikan hasil visualisasi data bencana alam di Provinsi Jawa Timur yang telah diolah menggunakan metode *Business Intelligence*. Selain itu, bab ini juga memaparkan hasil pengujian sistem melalui metode *User Acceptance Testing (UAT)* dan *System Usability Scale (SUS)*. Hasil visualisasi ditampilkan dalam bentuk dashboard interaktif dengan *Power BI*, yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai distribusi kejadian bencana berdasarkan lokasi, jenis, waktu, dampak terhadap korban, serta kerusakan yang ditimbulkan. Selain itu, pada bab ini juga dilakukan pembahasan terhadap pola dan tren bencana yang muncul dari hasil visualisasi, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai kondisi kebencanaan di Provinsi Jawa Timur.

BAB V PENUTUP

Bab lima ini memuat kesimpulan yang dihasilkan dari proses analisis serta pembahasan mengenai visualisasi data bencana alam di Provinsi Jawa Timur. Kesimpulan ini disusun berdasarkan temuan-temuan utama penelitian yang telah diperoleh dan dihubungkan dengan tujuan yang ingin dicapai. Selain itu, bab ini juga menyajikan beberapa saran yang ditujukan kepada pihak-pihak terkait maupun peneliti berikutnya, sehingga hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara maksimal dan menjadi acuan untuk pengembangan penelitian di masa mendatang.

REFERENSI

Bagian ini berisi daftar semua sumber referensi ilmiah, baik dari buku, jurnal, artikel, maupun publikasi lainnya, yang telah digunakan dan secara langsung dikutip dalam penulisan laporan penelitian ini. Penyusunan daftar pustaka ini dilakukan secara sistematis dan mengacu pada kaidah penulisan ilmiah *IEEE Style*.