

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia kerap disebut sebagai *laboratorium bencana* karena wilayahnya berada di pertemuan tiga lempeng tektonik utama (Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik) sehingga rawan gempa bumi dan letusan gunung berapi (Kasbani, 2017). Doni Monardo, Kepala BNPB, bahkan menegaskan bahwa Indonesia memiliki jenis bencana terlengkap di dunia dan lebih cocok disebut laboratorium daripada “supermarket” bencana (Monardo, 2019). Kondisi geografis tersebut menjadikan Indonesia sering dilanda berbagai bencana besar, mulai dari tsunami Aceh 2004 hingga gempa-gempa dahsyat lainnya.

Sejarah mencatat bencana alam besar di Indonesia, seperti tsunami Aceh Desember 2004 (ditimbulkan oleh gempa tektonik Samudra Hindia, menewaskan ratusan ribu jiwa), serta gempa-gempa kuat di Yogyakarta (2006, $M=5,9$), Mentawai (2007, $M=7,7$), dan Padang (2009, $M=7,6$) (Kasbani, 2017). Selain itu, letusan hebat Gunung Merapi pada tahun 2010 dan erupsi beberapa gunung api (Sinabung, Kelud, Sangeang Api, Slamet, Gamalama) pada tahun 2014 turut menegaskan kerawanan vulkanik Indonesia (Kasbani, 2017). Belum lagi banjir besar dan longsor bandang yang hampir setiap tahun menimpa berbagai wilayah Indonesia akibat curah hujan ekstrem dan kondisi topografi yang curam. Dalam kajian mitigasi bencana, banjir dan longsor masuk kategori ancaman yang serius selain gempa, tsunami, dan letusan gunung berapi (Prasetyadi et al., 2021).

Definisi bencana menurut Undang-Undang No. 24/2007 mencakup peristiwa luar biasa yang mengancam kehidupan masyarakat dan menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis (Azzahrah et al., 2021). Sebagai contoh, BPBD Kabupaten Ponorogo mencatat bahwa laporan pascabencana setidaknya mencakup kronologi kejadian, luas wilayah terdampak, jumlah korban, dan taksiran kerugian (Azzahrah et al., 2021). Pada praktiknya saat ini, banyak daerah masih melakukan pencatatan data bencana secara manual. Misalnya, laporan pascabencana di Ponorogo dicatat dengan Microsoft Excel dan hanya dipublikasikan melalui pesan singkat (whatsapp), sehingga sulit diakses publik dan dipantau secara luas (Azzahrah et al., 2021).

Kondisi di atas menuntut adanya sistem informasi yang mampu memfasilitasi penanganan dan evaluasi pascabencana secara cepat dan akurat. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengembangkan sistem analisis berbasis WebGIS dan citra foto udara sebagai alat bantu untuk program JITUPASNA (pengkajian kebutuhan pascabencana) oleh BPBD DKI Jakarta. WebGIS (Web Geographic Information System) adalah pengembangan GIS yang memanfaatkan teknologi internet dan basis data spasial untuk menyimpan, memvisualisasikan, dan menganalisis informasi geografis. Dengan WebGIS, data spasial dan atributnya dapat ditampilkan melalui peta interaktif di web dan diakses kapan saja tanpa batasan perangkat (Mandafania, 2023). Citra foto udara (aerial imagery) adalah metode pengukuran objek di permukaan bumi dengan cara pengambilan foto dari udara—baik menggunakan pesawat terbang, balon udara, atau lebih umum sekarang dengan drone (Prasetyadi et al., 2021). Pemetaan udara seperti ini memungkinkan perolehan data spasial yang sangat rinci dalam waktu singkat.

Kombinasi WebGIS dan citra foto udara diharapkan secara efektif meningkatkan kemampuan analisis pascabencana. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan UAV dan fotogrametri sangat membantu dalam manajemen bencana, antara lain untuk pengumpulan informasi spasial pascabencana (Prasetyadi et al., 2021). Selain itu, survei udara pascabencana terbukti memungkinkan evaluasi kerusakan yang sangat rinci dan akurat (Prasetyadi et al., 2021). Dengan data peta yang detail dan up-to-date, pihak berwenang dapat menghitung kerugian dan kerusakan pascabencana secara lebih cepat dan andal. Oleh karena itu, sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan pemetaan digital dan citra udara dalam satu platform analisis.

Dalam penelitian ini, sejumlah data pemangku kepentingan Jakarta digunakan untuk menghitung kerugian pascabencana. Data-data tersebut meliputi data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil DKI Jakarta (sebagai proxy data jumlah penduduk dan bangunan) dan data PBB-P2 (Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan/Perkotaan) Tahun 2024 dari Dinas Cipta Karya DKI Jakarta, yang berisi informasi objek bangunan dan luas lahan. Data spasial ini akan diintegrasikan ke dalam sistem WebGIS yang dikembangkan. Selain itu, drone BPBD DKI Jakarta juga akan digunakan untuk pemetaan udara pascabencana, sehingga diperoleh citra dengan resolusi tinggi yang kemudian dianalisis dalam sistem (Ramli et al., 2022).

Pemilihan platform pengembangan sistem juga menjadi pertimbangan penting. Python dipilih sebagai bahasa pemrograman GIS karena kemampuannya dalam pengolahan data spasial melalui pustaka-pustaka khusus (Esri, 2023). Sementara itu, ArcGIS for Developers (ArcGIS Online) dipilih sebagai platform GIS berbasis cloud yang menyediakan beragam fungsi analisis spasial dan publikasi data secara online (Esri, 2023b) platform ini dipilih karena lebih cocok untuk membangun platform dari awal dan bisa memasukkan algoritma dengan kode-kode pemrograman dibandingkan dengan ArcGIS Online dan dapat berjalan dalam sistem *cloud*. Esri menegaskan bahwa ArcGIS Online adalah platform GIS berbasis cloud yang kuat untuk pemetaan, analisis spasial, dan berbagi data (Esri, 2023).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut merupakan masalah yang telah diidentifikasi:

1. Bagaimana membuat sistem penilai kerusakan dan kerugian akibat bencana dengan sistem yang otomatis menghitung saat di-*overlay* dengan data foto udara yang telah melalui proses pengolahan di ArcGIS?
2. Bagaimana algoritma penghitung kerusakan dan kerugian disatukan dalam satu aplikasi WebGIS khusus untuk menghitung nilai kerusakan dan kerugian pasca bencana?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah di atas, peneliti telah memberikan pembatasan masalah agar penelitian dapat lebih terarah dan dikaji lebih dalam lagi. Adapun pembatasannya penelitian ini hanya akan membuat sistem yang berjalan dalam web

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pembatasan masalah di atas, adapun rumusan masalah yang ditentukan agar penelitian dapat lebih terarah dan dikaji lebih dalam lagi. Adapun rumusan masalahnya adalah bagaimana bentuk aplikasi berbasis GIS yang dapat digunakan untuk menaksir nilai kerusakan dan kerugian akibat bencana di Jakarta dengan data drone yang telah menjadi .shp?

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis dan praktis. Adapun manfaat penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metodologi analisis kerugian dan kerusakan pascabencana. Dengan merancang sistem analisis berbasis WebGIS dan citra foto udara, penelitian ini memperkaya pendekatan yang dapat digunakan oleh praktisi dan peneliti dalam mengukur dampak bencana. Kontribusi ini dapat membuka jalan bagi pengembangan metode analisis yang lebih efisien dan akurat.
2. Dengan membangun sistem analisis yang terintegrasi, penelitian ini berpotensi meningkatkan keberlanjutan sistem penanggulangan bencana. Dengan memahami kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh BPBD DKI Jakarta, sistem ini dapat dirancang untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan kebutuhan masyarakat. Kontribusi ini relevan dengan konsep keberlanjutan dan ketahanan bencana.
3. Penelitian ini akan memberikan kontribusi pada literatur ilmiah terkait analisis kerugian dan kerusakan pascabencana. Temuan dan metodologi yang dikembangkan dapat dipublikasikan dalam jurnal ilmiah. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi memperkaya pengetahuan dan memperluas wawasan para peneliti dan praktisi di bidang penanggulangan bencana.

2. Manfaat Praktis

1. Penelitian ini akan merancang dan mengimplementasikan sistem analisis berbasis WebGIS dan citra foto udara sebagai instrumen JITUPASNA BPBD DKI Jakarta.
2. Sistem ini juga diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam penanggulangan pascabencana di wilayah DKI Jakarta.