

Pengembangan Dashboard Visualisasi Interaktif Titik Evakuasi Tsunami Berbasis Web untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat di Desa Situregen, Banten

EXTENDED ABSTRACT

Ibnu Hakim Nurlan¹

Universitas Multimedia Nusantara, Fakultas Teknik dan Informatika
Jalan Scientia Boulevard, Gading Serpong, Tangerang, Banten 15810
ibnu.hakim@student.umn.ac.id

Abstract—Penelitian ini menyajikan pengembangan Visualisasi interaktif untuk manajemen evakuasi tsunami di Desa Situregen, Banten. Visualisasi ini mengintegrasikan empat titik kumpul (TK1-TK3 dan TEA) dengan total kapasitas 3.000 orang, yang terhubung melalui jaringan jalur evakuasi sepanjang 2,97 km. Platform visualisasi menggabungkan beberapa lapisan data, termasuk lokasi titik kumpul, jalur evakuasi, indikator kapasitas, dan informasi aksesibilitas. Setiap titik kumpul dicirikan oleh atribut spesifik termasuk kapasitas, jenis medan, dan aksesibilitas kendaraan, dengan waktu evakuasi berkisar antara 2 hingga 21 menit. Visualisasi ini dilengkapi dengan kemampuan penyaringan dinamis, penskalaan visual berbasis kapasitas, dan integrasi dengan API Google Maps untuk navigasi yang lebih baik. Titik-titik kumpul ditempatkan secara strategis di sepanjang area pesisir, dengan titik evakuasi akhir (TEA) berkapasitas 1.500 orang. Pendekatan berbasis SIG ini menyediakan alat komprehensif bagi petugas tanggap darurat dan otoritas lokal untuk perencanaan evakuasi dan manajemen respons bencana, sekaligus menawarkan akses real-time ke data infrastruktur kritis. Implementasi ini mendemonstrasikan potensi sistem pemetaan interaktif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana dan koordinasi respons di komunitas pesisir yang rentan terhadap bahaya tsunami.

Keywords—S, Evakuasi Tsunami, Manajemen Bencana, Pemetaan Interaktif, Komunitas Pesisir.

I. INTRODUCTION

Indonesia, sebagai negara kepulauan yang terletak di wilayah Cincin Api Pasifik, memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami [6]. Desa Situregen di Provinsi Banten merupakan salah satu wilayah pesisir yang memerlukan perhatian khusus dalam manajemen bencana tsunami, mengingat pengalaman tsunami Selat Sunda pada tahun 2018 yang memiliki dampak signifikan terhadap wilayah pesisir Banten.

Untuk mengurangi dampak tersebut, diperlukan mitigasi bencana. Namun, faktor kritis yang menghambat mitigasi tsunami Selat Sunda adalah kurangnya sinergi antara peringatan dini tsunami milik Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dengan pelaporan erupsi Anak Krakatau dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG)(5). Faktor geografis seperti keberadaan sungai yang membelah desa serta pola jalan yang

sejajar dengan pantai menghambat evakuasi cepat ke zona aman. Saat ini, rute evakuasi yang tersedia memaksa warga untuk menempuh jarak yang cukup jauh, sehingga meningkatkan risiko keterlambatan evakuasi[3].

Komunitas Lebak Selatan GMLS berfokus pada mitigasi, siap siaga, tanggap darurat, dan pemulihan bencana. Misi GMLS adalah untuk mengembangkan database kebencanaan, memberikan edukasi tentang bencana, meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana, dan menjadi komunitas yang responsif terhadap bencana[11]. Selain itu, Anis Faisal Reza adalah ketua GMLS Tujuan beliau sebagai perantara antara GMLS dan lembaga pemerintah, bisnis, perguruan tinggi, media, dan lembaga kebencanaan seperti BMKG dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana[10]. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi yang dapat meningkatkan kerjasama antara berbagai pihak yang terlibat, sehingga dapat mengoptimalkan pengurangan risiko bencana.

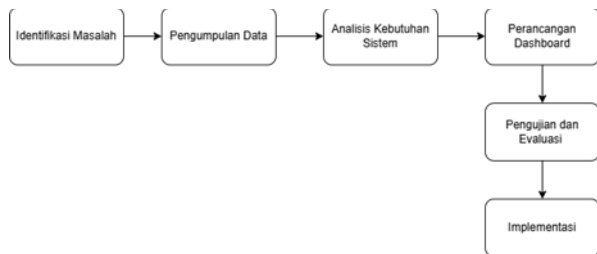
Desa yang dituju untuk pembuatan Visualisasi pra kebencanaan ini adalah Desa Situregen, Desa yang berjarak 3Km dari tempat pusat GMLS, Situregen adalah salah satu desa di Kecamatan Panggarangan, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, Indonesia. Tujuannya Meningkatkan keselamatan dan keamanan warga, Visualisasi ini membantu warga untuk mengetahui jalur evakuasi yang aman dan cepat menuju titik kumpul. *Units*, Juga Mempermudah Proses Evakuasi [1] . Dengan Visualisasi yang jelas petugas evakuasi dapat dengan mudah mengarahkan dan mengkordinasi proses evakuasi dan juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas[4].

II. RESEARCH METHODOLOGY

Tsunami adalah salah satu bencana alam yang paling merusak, yang dapat menyebabkan kerusakan besar dan korban jiwa. Manajemen bencana tsunami melibatkan beberapa aspek penting, seperti sistem peringatan dini, strategi mitigasi, dan perencanaan jalur evakuasi [1]. Maka Perlu adanya Pihak yang membahas akan kejadian yang akan datang tersebut yang bertujuan agar mengurangi dampak kejadian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode Prototype dalam pengembangan sistemnya. Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama. Pertama, survei lapangan dan wawancara yang dilaksanakan selama periode 14 September hingga 17 Desember 2024 untuk mengidentifikasi permasalahan terkait ancaman tsunami dan dampaknya di wilayah Lebak. Kedua, survei lokasi titik evakuasi dengan memanfaatkan GPS camera dan Google Maps untuk mengukur parameter jarak dan estimasi waktu tempuh, serta wawancara dengan ketua RT setempat untuk memverifikasi kapasitas dan kelayakan titik evakuasi.

Alur penelitian dimulai dengan identifikasi masalah melalui survei lapangan, dilanjutkan dengan analisis kebutuhan sistem berdasarkan wawancara dengan GMLS (Gerakan Masyarakat Lebak Selatan). Tahap berikutnya adalah perancangan dashboard menggunakan business intelligence tools Tableau untuk mengolah dan memvisualisasikan data yang telah dikumpulkan[5]. Prototype dashboard kemudian diuji dan dievaluasi oleh GMLS untuk mendapatkan feedback. Berdasarkan feedback tersebut, dilakukan revisi sesuai kebutuhan hingga dashboard siap diimplementasikan sebagai alat bantu dalam mitigasi pra-bencana tsunami.



Gambar 2.1 Diagram Alur Penelitian

III. RESULT AND DISCUSSION

Metodologi Hasil Penelitian terdapat dua bagian yang digunakan merupakan penelitian kualitatif dengan melakukan survey dan observasi disekitar daerah desa situregen dan Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data secara objektif, seperti visualisasi data, dan model berbasis angka untuk mendukung pengambilan keputusan.

A. Pengumpulan Data

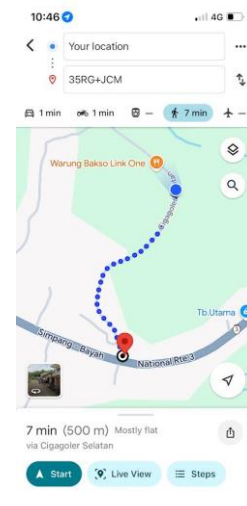
Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dibantu dengan ketua RT setempat untuk mengidentifikasi titik kumpul evakuasi di Desa Situregen. Data yang diperoleh mencakup :

- Koordinat geografis (latitude/longitude) dari setiap titik kumpul
- Kapasitas tampung setiap lokasi
- Karakteristik lokasi dan aksesibilitas
- Jarak dan waktu tempuh dari lokasi evakuasi
- Status Operasional Titik Kumpul



Gambar 3.1 Lokasi Titik Kumpul

Observasi Lapangan yang digunakan melibatkan penggunaan GPS camera di Smartphone untuk menentukan koordinat, Google maps sebagai acuan jarak dan waktu tempuh dan observasi langsung untuk parameter lainnya. Validasi data dilakukan dengan melibatkan perangkat desa serta masyarakat setempat sebagai penunjuk arah dan juga penentuan titik titik kumpul dan jalur



Gambar 3.2 Pengukuran Parameter Panjang dan Waktu tempuh

B. Pemrosesan Data

Data hasil survei ditabulasi dalam format spreadsheet. Proses pemrosesan mencakup normalisasi data koordinat geografis dan kategorisasi titik kumpul berdasarkan:

- Hierarki: Titik Kumpul (TK) dan Titik Evakuasi Akhir (TEA)
- Kapasitas: Rentang antara 400 hingga 1500 orang berdasarkan dari observasi lapangan dan persetujuan dengan kepala RT setempat maka ditetapkan hasilnya sebagai berikut.
- Aksesibilitas: Kemampuan akses untuk kendaraan bermotor dan Mobil
- Total Panjang Jalur 2.97Km berdasarkan perhitungan menggunakan google maps

Id_titik	TK1	TK2	TK3	TEA
Nama_lokasi	Pasir Tangkil	Cimandiri Laut	Babakan Buah	Akhir Situregen
kelurahan	Situregen	Situregen	Situregen	Situregen
Latitude	-6905300	-6904626	-6901630	-6897484
Longitude	106.190643	106.177182	106.175039	106.177381
Kapasitas_orang	500	400	600	1500
Jenis_lokasi	Tanah Bepohon	Tanah Luas berpohon	Tanah Luas Berpohon	Lapangan Luas
Keterangan	Diakses Motor	Mobil dan Motor dapat akses	Dapat diakses motor	Mobil dan Motor dapat akses
Panjang_jalur	120m	500m	850m	1.5Km
Waktu_tempuh	2 menit	7 menit	12 menit	21 menit
status	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif

Tabel 3.1 Data Hasil Observasi Lapangan

Analisis spasial dilakukan untuk menentukan:

- Jarak antar titik kumpul
- Cakupan layanan
- Waktu tempuh dari setiap titik.

C. Visualisasi akhir

Peta dengan UI dan UX yang interaktif merupakan hasil akhir dari berjalannya project ini

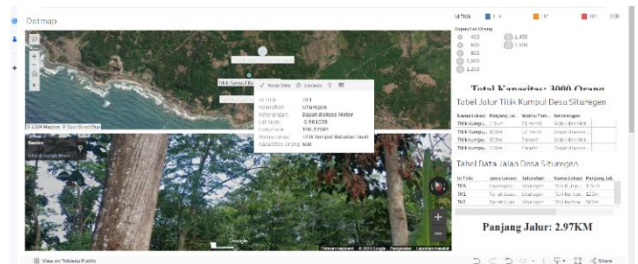
ID Titik	Nama Lokasi	Jenis Lokasi	Kelurahan	Kapasitas (Orang)	Keterangan Akses	Status
TK1	Titik Kumpul Babakan Buah	Tanah Luas	Situregen	600	Dapat diakses Motor	Aktif
TK2	Titik Kumpul Dekat Jalan	Tanah Luas	Situregen	400	Mobil dan Motor	Aktif
TK3	Titik Kumpul Babakan Buah	Tanah Luas	Situregen	800	Dapat diakses Motor	Aktif
TEA	Lapangan Luas Desa	Lapangan Luas	Situregen	1500	Mobil dan Motor	Aktif

Tabel 3.2 Data Tabel yang divisualisasikan

Penjelasan Kolom:

- ID Titik: Kode unik untuk setiap titik kumpul.
- Nama Lokasi: Nama lokasi titik kumpul.
- Jenis Lokasi: Jenis area, seperti lapangan luas atau tanah kosong.
- Kelurahan: Lokasi kelurahan di mana titik kumpul berada.

- Kapasitas (Orang): Kapasitas maksimum orang yang dapat ditampung.
- Keterangan Akses: Jenis akses ke lokasi, seperti motor atau mobil.
- Status: Status lokasi apakah aktif digunakan.



Tabel 3.6 Visualisasi Akhir Tableau

Source:

https://public.tableau.com/app/profile/westley.wijaya/viz/HumanityProject_Situregen_TitikEvakuasi/Dashboard1

Berikut adalah penjelasan singkat komponen-komponen pada dashboard:

1. Dotmap (Peta Evakuasi)
 - Menampilkan lokasi titik kumpul dengan marker interaktif.
 - Pop-up berisi Id Titik, Nama Lokasi, Koordinat, Kapasitas, dan Keterangan aksesibilitas.
2. Filter Kapasitas Orang
 - Memfilter titik kumpul berdasarkan kapasitas (400–1500 orang).
3. Tabel Jalur Titik Kumpul
 - Informasi jalur menuju titik kumpul: Nama Lokasi, Panjang Jalur, Waktu Tempuh, dan Keterangan akses.
4. Tabel Data Jalan Desa
 - Rincian titik evakuasi: Id Titik, Jenis Lokasi, Kelurahan, Nama Lokasi, dan Panjang Jalur.
5. Total Panjang Jalur
 - Menampilkan total panjang semua jalur evakuasi (contoh: 2.97 KM).
6. Komponen Tambahan
 - Gambar lokasi dan integrasi dengan Google Maps untuk melihat detail.

Dashboard ini interaktif dan membantu memvisualisasikan rute serta kapasitas titik evakuasi dengan jelas.

REFERENCES

- [1] T. Takabatake and T. Shibayama, "Improving the Evacuation Plan of Coastal Communities using Tsunami Evacuation Simulations: Case Study from Tagajyo, Japan," *Int. J. Sustain. Future Hum. Secur.*, vol. 7, pp. 25–35, 2020.

- [2] R. S. Oktari, Syamsidik, R. Idroes, H. Sofyan, and K. Munadi, "City resilience towards coastal hazards: An integrated bottom-up and top- down assessment," *Water*, vol. 12, no. 10, p. 2823, 2020.
- [3] F. Ashar, D. Amaratunga, and R. Haigh, "Tsunami Evacuation Routes Using Network Analysis: A case study in Padang," *Procedia Engineering*, vol. 212, pp. 109–116, 2018, doi: 10.1016/j.proeng.2018.01.015.
- [4] M. L. Villani, S. Giovinazzi, and A. Costanzo, "Co-creating GIS- based dashboards to democratize knowledge on urban resilience strategies: experience with Camerino municipality," *ISPRS Int. J. Geo- Information*, vol. 12, no. 2, p. 65, 2023.
- [5] K. A. Khedikar, "Data analytics for business using tableau," in *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communication (ICICC)*, Apr. 2021.
- [6] N. L. Meilani and S. Hardjosoekarto, "Digital weberianism bureaucracy: Alertness and disaster risk reduction (DRR) related to the Sunda Strait volcanic tsunami," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 51, p. 101898, 2020.
- [7] Y. M. S. Hamdani, Y. Arsanti, and H. N. Hamidah, "Pemetaan Dampak Tsunami Dalam Menunjang Ketahanan Kawasan Pemukiman Pesisir Cilacap," in *Indonesian Conference of Maritime*, vol. 1, no. 1, pp. 312–324, Dec. 2022.
- [8] L. Zhou et al., "Integrated visualization approach for real-time and dynamic assessment of storm surge disasters for China's seas," *ISPRS Int. J. Geoinf.*, vol. 9, no. 1, p. 51, 2020, doi: 10.3390/ijgi9010051.
- [9] N. Machruf, D. Hermawan, and I. F. Meutia, "Penanggulangan Pra Bencana Alam Tsunami di Kabupaten Lampung Selatan dalam Perspektif Collaborative Governance," *Administrativa: Jurnal Birokrasi, Kebijakan dan Pelayanan Publik*, vol. 2, no. 1, pp. 129–146, 2020.
- [10] I. Fakhruddin and M. A. G. Elmada, "Local wisdom as a part of disaster communication: a study on the local storytelling in disaster mitigation," *ETNOSIA : Jurnal Etnografi Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 154–166, 2022, doi: 10.31947/etnosia.v7i2.22145.
- [11] Proud.org, "Kolaborasi Dalam Proyek Kemanusiaan Dengan UMN - radarbanten.co.id," *Epaper.radarbanten.co.id*. Accessed: Apr. 28, 2024. Online]m Available:<https://epaper.radarbanten.co.id/04/03/2024/kolaborasi-dalam-proyek-kemanusiaan-dengan-umn>