

Pengembangan Visualisasi Titik Evakuasi dan Rute Aman untuk Penanggulangan Tsunami di Lebak Selatan

Hisar Prapaskah Sinaga

Pembimbing: Suryasari, S.Kom., M.T. dan Jansen Wiratama, S.Kom., M.Kom..

Universitas Multimedia Nusantara

Jalan Scientia Boulevard, Gading Serpong, Tangerang, Banten 15810

hisar.prapaskah@student.umn.ac.id, jansen.wiratama@umn.ac.id, suryasari@umn.ac.id

Abstrak— Wilayah pesisir Lebak Selatan memiliki risiko tinggi terhadap ancaman tsunami akibat aktivitas tektonik di zona subduksi Samudra Hindia. Untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan efektivitas mitigasi bencana, diperlukan sistem visualisasi yang mampu menyajikan informasi titik evakuasi dan rute aman secara interaktif dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem visualisasi berbasis teknologi geospasial yang memetakan titik evakuasi dan rute aman di wilayah Lebak Selatan. Metode penelitian meliputi pengumpulan data spasial menggunakan teknologi GIS (Geographic Information System), analisis topografi untuk identifikasi area berisiko tinggi, serta pengolahan data rute evakuasi berdasarkan waktu tempuh dan aksesibilitas. Hasilnya adalah prototipe peta digital interaktif yang dilengkapi dengan informasi titik evakuasi, jalur evakuasi, dan zona aman, yang dapat diakses melalui perangkat seluler atau komputer. Sistem ini diharapkan mampu mendukung perencanaan mitigasi bencana oleh pemerintah daerah dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap langkah evakuasi yang efektif. Selain itu, visualisasi ini dapat menjadi model untuk pengembangan sistem mitigasi bencana di wilayah pesisir lainnya. Implementasi lebih lanjut diperlukan untuk integrasi dengan data real-time dan sistem peringatan dini tsunami guna meningkatkan akurasi dan responsivitas sistem. Pengembangan Visualisasi Titik Evakuasi dan Rute Aman untuk Penanggulangan Tsunami di Lebak Selatan

Kata kunci — *Gugus Mitigasi Lebak Selatan, Tsunami, Visualisasi.*

I. PENDAHULUAN

Lebak Selatan adalah wilayah pesisir yang memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami, yang disebabkan oleh aktivitas tektonik di zona subduksi Samudra Hindia. Kondisi ini menimbulkan tantangan besar bagi masyarakat dan pemerintah dalam memastikan keselamatan warga, terutama mengingat letak geografis dan tingginya tingkat kerentanan infrastruktur di daerah tersebut. Salah satu langkah penting dalam mitigasi bencana tsunami adalah penyediaan informasi yang jelas dan akurat terkait titik evakuasi dan rute aman. Informasi ini diperlukan untuk meminimalkan risiko kehilangan nyawa dan kerugian materiil saat bencana terjadi. Sayangnya, di wilayah Lebak Selatan, sistem yang mampu menyajikan visualisasi informasi tersebut secara interaktif masih sangat terbatas.[1]

Untuk mengatasi keterbatasan ini, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem visualisasi berbasis teknologi Geographic Information System (GIS) yang memetakan lokasi titik evakuasi dan rute aman. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi dalam format peta digital yang mudah diakses oleh masyarakat dan pihak berwenang. Dengan memanfaatkan analisis geospasial dan data topografi, sistem ini akan menyajikan jalur evakuasi yang optimal dan lokasi aman yang strategis. Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas mitigasi bencana tsunami di Lebak Selatan serta memberikan kontribusi dalam membangun kesiapsiagaan masyarakat terhadap potensi bencana yang serupa di masa mendatang.

II. METODOLOGI

A. Pemrosesan Dan Visualisasi Data

Setelah data terkumpul, langkah pertama dalam pemrosesan adalah mengintegrasikan data sekunder dan primer untuk memastikan konsistensi dan kelengkapan. Data spasial yang diperoleh dari hasil observasi lapangan, seperti peta topografi, jalur evakuasi, dan titik evakuasi, diolah menggunakan perangkat lunak Geographic Information System (GIS). Proses ini mencakup penggabungan data, pemetaan, dan analisis untuk mengidentifikasi area rawan tsunami, jalur aman, serta lokasi strategis titik evakuasi. Informasi medan seperti ketinggian, jarak, dan kondisi jalan diverifikasi dengan data lapangan untuk meningkatkan akurasi.[2]

B. Pengumpulan Data

Penelitian dimulai dengan mencari data yang sudah tersedia, seperti peta wilayah Lebak Selatan, dokumen resmi dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), dan buku atau jurnal tentang tsunami. Data ini membantu memahami lokasi rawan tsunami, kondisi geografis, dan kebijakan yang sudah diterapkan wawancara dan Focus Group Discussion (FGD) diolah secara kualitatif untuk menyesuaikan prioritas rute dan titik evakuasi berdasarkan kebutuhan masyarakat.

Hasil akhir dipresentasikan dalam bentuk visualisasi interaktif, seperti peta digital dan aplikasi berbasis web atau perangkat mobile. Visualisasi ini menampilkan jalur evakuasi dengan penanda jelas, lokasi titik evakuasi, dan informasi pendukung seperti estimasi waktu tempuh. Selain itu, peta statis juga dibuat untuk keperluan cetak, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat yang tidak memiliki akses ke teknologi digital.[3] Kombinasi visualisasi interaktif dan statis ini dirancang agar mudah dipahami oleh semua lapisan masyarakat, membantu mereka dalam merencanakan evakuasi dengan aman dan efektif.

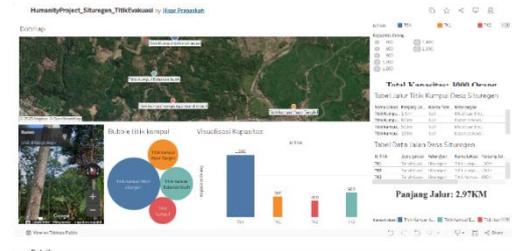
C. Pemaparan Hasil

Hasil akhir visualisasi ini disebarluaskan secara daring melalui platform Tableau Public, sehingga dapat diakses oleh masyarakat luas, aparat desa, dan para pemangku kebijakan. Dengan cara ini, semua pihak memiliki akses terhadap data yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan yang berbasis informasi.[4]

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

A. Tampilan Visualisasi

Hasil dari pengumpulan dan analisis data di Desa Situregen memberikan pengetahuan penting tentang demografi, serta kondisi sosial lainnya yang disajikan melalui visualisasi pada dashboard interaktif. Berikut adalah pembahasan rinci tentang visualisasi yang telah dibuat :



B. Pembahasan Visualisasi

Sebagai langkah utama dalam mendukung kesiapsiagaan bencana tsunami, penelitian ini telah menghasilkan sejumlah temuan yang mencakup identifikasi titik kumpul, pemetaan jalur evakuasi, dan analisis aksesibilitas. Hasil

Gambar 1 Visualisasi Titik kumpul

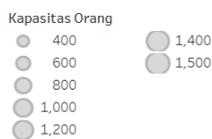
yang diperoleh tidak hanya memberikan gambaran kondisi lapangan secara akurat, tetapi juga menjadi dasar untuk mengevaluasi efektivitas rencana evakuasi yang ada[5]. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana tsunami dan pentingnya memiliki rencana evakuasi yang terstruktur.

Visualisasi data yang dihasilkan, seperti pemetaan titik kumpul dan jalur evakuasi, membantu masyarakat memahami lokasi strategis untuk berlindung serta aksesibilitas yang dapat dimanfaatkan selama situasi darurat. Informasi ini dapat digunakan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya untuk melakukan perbaikan infrastruktur evakuasi, penyediaan fasilitas pendukung, dan penyelenggaraan pelatihan simulasi evakuasi yang melibatkan masyarakat. Dengan demikian, langkah-langkah ini diharapkan mampu memperkuat kesiapsiagaan, mengurangi dampak bencana, serta meningkatkan keselamatan dan ketahanan masyarakat secara keseluruhan.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan kebijakan mitigasi bencana yang lebih komprehensif di masa depan. Dengan adanya data yang terstruktur dan analisis yang mendalam,

pemerintah dan organisasi terkait dapat menyusun strategi penanggulangan bencana yang lebih efektif, termasuk penempatan sumber daya dan peralatan evakuasi di lokasi-lokasi yang paling membutuhkan. Selain itu, hasil ini juga membuka peluang untuk kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat dalam menciptakan sistem peringatan dini yang lebih andal serta integrasi teknologi dalam pengelolaan bencana. Pada akhirnya, upaya ini bertujuan untuk membangun komunitas yang lebih tangguh dan mampu merespons dengan cepat saat menghadapi ancaman tsunami atau bencana lainnya.

C. Kapasitas Dan Kondisi Jalur



Total Kapasitas: 3000 Orang

Tabel Jalur Titik Kumpul Desa Situregen

Nama Lokasi	Panjang Jal..	Waktu Tem..	Keterangan
Titik Kumpu..	1.5km	Null	Mobil dan Mot..
Titik Kumpu..	850m	Null	Dapat diakses ..
Titik kumpu..	500m	Null	Mobil dan Mot..
Titik kumpu..	120m	Null	Dapat diakses ..

Tabel Data Jalan Desa Situregen

Id Titik	Jenis Lokasi	Kelurahan	Nama Lokasi	Panjang Jal..	S
TEA	Lapangan L..	Situregen	Titik Kumpu..	1.5km	A
TK1	Tanah Luas ..	Situregen	Titik kumpu..	120m	A
TK2	Tanah Luas ..	Situregen	Titik kumpu..	500m	A
TK3	Tanah Luas ..	Situregen	Titik Kumpu..	850m	A

Panjang Jalur: 2.97KM

Gambar 2. Total Kapasitas, dan jarak tempuh ke titik evakuasi

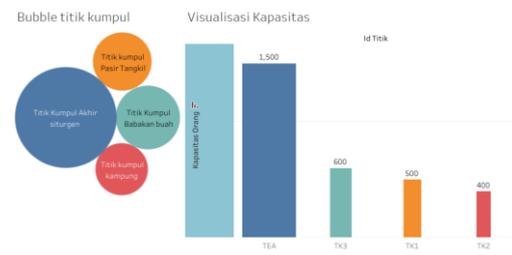
Dari hasil pemetaan menggunakan GIS dan observasi lapangan, telah diidentifikasi empat titik kumpul utama di Desa Situregen, yaitu Titik Kumpul Akhir Situregen, Titik Kumpul Babakan Buah, Titik Kumpul Kampung Cimandiri Laut, Titik Kumpul Pasir Tangkil

Setiap titik kumpul memiliki kapasitas yang beragam, mulai dari 400 hingga 1,500 orang, dengan total kapasitas mencapai 3,000 orang. Informasi ini penting untuk memastikan setiap lokasi dapat menampung warga secara aman dalam situasi darurat[6]

Jalur evakuasi yang terhubung ke masing-masing titik kumpul telah dipetakan. Total

panjang jalur yang teridentifikasi adalah 2.97 km, dengan rincian waktu tempuh yang bervariasi tergantung panjang dan kondisi medan. Jalur terpendek memiliki panjang 120 meter dengan waktu tempuh 2 menit, sedangkan jalur terpanjang adalah 1.5 km dengan waktu tempuh sekitar 21 menit.

Setiap jalur dinilai berdasarkan kondisi medan dan aksesibilitas, seperti Kemampuan jalur untuk dilalui kendaraan roda dua dan empat serta tingkat keamanan jalur dari potensi hambatan, medan curam Setiap jalur dinilai berdasarkan kondisi medan dan aksesibilitas, seperti kemampuan jalur untuk dilalui kendaraan roda dua dan empat, tingkat keamanan jalur dari potensi hambatan, medan curam, serta keberadaan rambu-rambu atau penanda yang memudahkan navigasi selama proses evakuasi. Penilaian ini penting untuk memastikan bahwa jalur evakuasi tidak hanya dapat diakses dengan mudah tetapi juga aman digunakan dalam situasi darurat yang membutuhkan respons cepat.



Gambar 3. Visualisasi Kapasitas Dan Titik Kumpul

Pada gambar ini saya menambahkan visualisasi kapasitas warga yang menjelaskan Jumlah titik kumpul dan kapasitas dengan tampilan Barchart Dan Bubble yang bertujuan agar pengguna lebih mudah dalam melihat tampilan visualisasinya[7]

D. Harapan untuk masyarakat

Harapan dari visualisasi yang telah dibuat adalah agar masyarakat Desa Situregen dapat lebih memahami pentingnya kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi darurat, seperti bencana alam. Dengan informasi yang jelas mengenai lokasi titik kumpul, kapasitas masing-masing titik, panjang dan aksesibilitas jalur evakuasi, diharapkan masyarakat dapat lebih mudah menentukan rute terbaik untuk menyelamatkan diri. Selain itu, visualisasi ini juga membantu meningkatkan kesadaran akan kapasitas titik kumpul, sehingga masyarakat dapat merencanakan evakuasi secara efisien, mengurangi potensi kepadatan di satu lokasi

tertentu. Pada akhirnya, visualisasi ini bertujuan untuk menciptakan rasa aman, meningkatkan koordinasi, dan memperkuat ketahanan komunitas terhadap risiko bencana.[8]

IV. KESIMPULAN

Desa Situregen memiliki empat titik kumpul yang tersebar di beberapa lokasi, yaitu Titik Kumpul Akhir Situregen, Babakan Buah, Kampung Cimandiri Laut, dan Pasir Tangkil. Keempat titik ini dirancang untuk menampung total kapasitas hingga 3.000 orang, yang menunjukkan kesiapan desa dalam menghadapi situasi darurat atau evakuasi.[9] Jalur menuju setiap titik kumpul memiliki panjang dan waktu tempuh yang bervariasi, mulai dari 120 meter (2 menit) hingga 1,5 kilometer (21 menit). Sebagian besar jalur dapat diakses oleh mobil dan motor, kecuali untuk jarak terpendek yang hanya bisa dilalui pejalan kaki.

Total panjang jalur penghubung ke semua titik kumpul adalah 2,97 kilometer. Berdasarkan peta dan foto yang ditampilkan, medan di sekitar lokasi titik kumpul dikelilingi oleh area hijau dengan vegetasi yang cukup lebat, mencerminkan lingkungan pedesaan.

Penempatan titik kumpul yang strategis serta aksesibilitas yang terencana memberikan kemudahan bagi penduduk desa untuk berkumpul di lokasi yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Budhiana, A. Rahman La Ede, R. Marta Dipura, and S. Janatri, "Hubungan Pengetahuan Masyarakat Tentang Kesiapsiagaan Bencana Dengan Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Tsunami di Desa Bayah Barat Wilayah Kerja Puskesmas Bayah Kabupaten Lebak", *JHS*, vol. 10, no. 1, Apr. 2021.
- [2] Fakhruddin, I., Prestianta, A. M., & Kustiwa, A., "Memasyarakatkan kembali dongeng sebagai alat komunikasi kebencanaan di Panggarangan, Lebak Selatan," *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*, vol. 6, no. 2, hlm. 1–13, 2022.
- [3] 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*, vol. 7, no. 2, pp. 154–166, Nov. 2022.
- [4] Alfia, F. S. D., & Agussalim, A., "Literature Review Visualisasi Data dan Sistem Informasi Geografis," *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 8, hlm. 1494–1500, 2022.
- [5] Yuliska, Y., & Syaliman, K. U., "Literatur Review Terhadap Metode, Aplikasi dan Dataset Peringkasan Dokumen Teks Otomatis untuk Teks Berbahasa Indonesia," *IT Journal Research and Development*, vol. 5, no. 1, hlm. 19-31, 2020.
- [6] dani Saepuloh, "Visualisasi Data Covid 19 Provinsi DKI Menggunakan Tableau : Data Visualization of Covid 19 Province DKI Jakarta using Tableau", *jurnalDRD*, vol. 13, no. 2, pp. 55-64, Dec. 2020.
- [7] S. N. Zahra and P. E. P. Utomo, "Visualisasi Data Penjualan Barang Retail di Seluruh Dunia Menggunakan Tableau", *Jurnal-NIK*, vol. 4, no. 3, pp. 12 - 21, Aug. 2023.
- [8] PurwantoA., FuadinaF., and UntoroM., "SISTEM INFORMASI DASHBOARD DIGITAL BADAN PUSAT STATISTIK KOTA BANDAR LAMPUNG BERBASIS WEBSITE", *Biner : Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 1-9, Jan. 2023.
- [9] Mardiani, E., Rahmansyah, N., Handayani, E. T. E., Hidayatullah, D., Wulandana, N. P., Lombu, A. A., & Budyarti, S. (2023). Analisis Kinerja Tren Penjualan untuk Mendapatkan Strategi Penjualan Secara Global Menggunakan Tableau Data Mining . *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 2238–2248. Retrieved from <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2175>
- [10] Kusmira, K., "Perancangan Visualisasi dan Pencarian Data Kehadiran Bulanan dengan barChart Menggunakan Framework ASP. Net MVC," 2024.