



## GIS Sebagai Alat untuk Perencanaan Evakuasi dan Manajemen Krisis Bencana

Aisyah Nur Fikriyah<sup>1</sup>, Dina Amanda Sari<sup>2</sup>, Elisa Dwi Irvina<sup>3✉</sup>, Hudan Hukiyanto<sup>4</sup>, Irwan<sup>5</sup>, Marningot Tua Natalis Situmorang<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Teknik Lingkungan, Universitas Sahid, Jakarta, Indonesia, 12870

E-mail: [elisadwiirvina@yahoo.co.id](mailto:elisadwiirvina@yahoo.co.id)✉

### Info Artikel:

Diterima: 23 November 2024  
Diperbaiki: 27 November 2024  
Disetujui: 3 Desember 2024

**Keywords:** Geographic Information System, Disaster, Crisis Management

**Kata Kunci:** Sistem Informasi Geografis, Kebencanaan, Manajemen Krisis

**Abstract:** *Geographic Information System is a powerful tool that enables the collection, analysis, and visualization of spatial data, and supports more informed decision-making in various fields, such as urban planning, environmental management, and disaster response. This study uses a literature review approach with a database. The Google Scholar journal database is used to search for scientific publications that discuss GIS issues. The results of this study concluded that GIS is a very valuable tool in disaster management. Its capabilities in risk assessment, spatial analysis, data integration, and visualization are essential for better decision-making and faster response in emergency situations. In addition, GIS also supports disaster mitigation efforts by providing relevant and accurate data, and supporting collaboration between various stakeholders in disaster management. The use of GIS ensures better preparedness, more effective risk management, and higher community resilience to natural disasters.*

**Abstrak:** *Geographic Information System adalah alat canggih yang memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data spasial, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat di berbagai bidang, seperti perencanaan kota, manajemen lingkungan, dan tanggap bencana. Penelitian ini menggunakan pendekatan literatur review dengan basis data. Basis data jurnal Google Scholar digunakan untuk mencari publikasi ilmiah yang membahas isu GIS. Hasil penelitian ini disimpulkan GIS adalah alat yang sangat berharga dalam manajemen bencana. Kemampuannya dalam penilaian risiko, analisis spasial, integrasi data, dan visualisasi sangat penting untuk*



*pengambilan keputusan yang lebih baik dan respons yang lebih cepat dalam situasi darurat. Selain itu, GIS juga mendukung upaya mitigasi bencana dengan menyediakan data yang relevan dan akurat, serta mendukung kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan dalam pengelolaan bencana. Penggunaan GIS memastikan kesiapsiagaan yang lebih baik, pengelolaan risiko yang lebih efektif, dan ketahanan masyarakat yang lebih tinggi terhadap bencana alam.*

---

## Pendahuluan

Sistem Informasi Geografis (GIS) memainkan peran penting dalam manajemen krisis, terutama dalam penanggulangan bencana alam. GIS adalah alat canggih yang memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data spasial, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat di berbagai bidang, seperti perencanaan kota, manajemen lingkungan, dan tanggap bencana (Watson et al., 2024).

GIS adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengubah, menganalisis, dan menampilkan data geografis. Komponen utama GIS meliputi perangkat keras, perangkat lunak, data, aplikasi, serta pengguna yang saling bekerja sama untuk menyimpan dan mengelola informasi berbasis geografis (Harmon, 2003). Menurut Riyanto (2009), GIS berfungsi untuk mengumpulkan dan menganalisis objek dan fenomena di mana lokasi geografis menjadi karakteristik yang penting.

Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, GIS memungkinkan analisis spasial yang lebih terperinci. Hal ini sangat berguna dalam menilai risiko bencana, seperti tanah longsor, dengan mempertimbangkan data spasial secara mendalam dan menyeluruh (Twigg, 2013). GIS memfasilitasi analisis data yang efektif, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik, dan meningkatkan efisiensi dalam manajemen krisis.

GIS sangat berguna dalam perencanaan evakuasi bencana dengan menyediakan model terperinci yang mendukung taktik respons yang efisien (Adilang et al, 2022). Sistem ini dapat menggabungkan data dari berbagai sumber, termasuk infrastruktur, peta bahaya, dan kepadatan penduduk, untuk menyediakan informasi yang diperlukan dalam mengoptimalkan rute evakuasi berdasarkan data



waktu nyata. Pendekatan berbasis GIS juga membantu memprioritaskan distribusi sumber daya kepada populasi yang rentan, yang sangat penting selama keadaan darurat.

Penggunaan GIS dalam manajemen krisis memungkinkan para perencana untuk mensimulasikan berbagai skenario krisis, yang membantu dalam menentukan hasil yang mungkin terjadi. Hal ini memastikan bahwa tindakan yang diambil dapat segera dieksekusi, dengan mempertimbangkan variabel-variabel yang ada (Dai et al., 2024).

GIS juga mendorong kolaborasi antara berbagai lembaga dan pemangku kepentingan dalam penanggulangan bencana. Koordinasi yang efektif dapat membantu meminimalkan dampak negatif bencana alam dengan memastikan bantuan sampai di tempat yang tepat pada waktu yang tepat (Rezvani et al., 2023). Kolaborasi antar lembaga, baik pemerintah maupun non-pemerintah, juga menjadi sorotan penting dalam manajemen krisis. Koordinasi yang efektif memungkinkan pemanfaatan sumber daya yang lebih optimal dan respons yang lebih cepat terhadap bencana (Sami'un, et al, 2024).

Respons terhadap bencana dapat tersebar dan tidak efektif tanpa koordinasi yang memadai, yang pada akhirnya dapat memperburuk situasi korban. Dengan memberikan data dan visualisasi yang akurat, GIS memfasilitasi komunikasi yang lebih baik antara pemerintah, lembaga non-pemerintah, dan masyarakat lokal, yang pada gilirannya meningkatkan kesadaran situasional dan mempercepat respons bencana.

Keterlibatan masyarakat lokal dalam inisiatif perencanaan kesiapsiagaan dan pemulihan sangat penting. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas upaya tanggap darurat tetapi juga memperkuat ketahanan masyarakat dalam menghadapi bencana. Melibatkan masyarakat dalam proses ini menciptakan rasa kepemilikan dan tanggung jawab, serta memperkuat fondasi untuk ketahanan jangka panjang. Program pendidikan dan pelatihan berbasis GIS juga penting untuk membekali masyarakat dengan keterampilan yang diperlukan guna memitigasi dan merespons bencana di masa depan (Watson et al., 2024).

Penggunaan GIS dalam penanggulangan bencana tidak hanya terbatas pada respons darurat, tetapi juga pada upaya mitigasi dan pemulihan jangka panjang. Masyarakat yang terlibat dalam inisiatif berbasis GIS dapat memodifikasi dan



meningkatkan taktik mereka seiring waktu, mengadaptasi strategi berdasarkan pengalaman yang didapat selama bencana (Sakti et al, 2024).

Inisiatif pendidikan yang berkelanjutan sangat penting untuk menciptakan budaya kesiapsiagaan di masyarakat. Hal ini membekali masyarakat dengan pengetahuan dan alat yang diperlukan untuk mencegah atau merespons masalah bencana di masa depan. Dengan memfasilitasi pertukaran pengetahuan dan praktik terbaik antara berbagai pemangku kepentingan, GIS berperan dalam memperkuat strategi tanggap bencana yang berkelanjutan (Kinanti et al., 2022).

Di Indonesia, pengakuan terhadap pentingnya GIS dalam manajemen bencana semakin meningkat. Namun, tantangan utama adalah membangun kapasitas lokal melalui pendidikan dan pelatihan teknologi GIS. Kerja sama antara pemerintah daerah dan akademisi menjadi kunci untuk membangun tenaga kerja yang terlatih dalam menggunakan teknologi GIS untuk ketahanan bencana. Keterlibatan komunitas dalam manajemen krisis dan kebencanaan sangat penting untuk meningkatkan efektivitas tanggap darurat. Partisipasi aktif masyarakat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan tanggap darurat dapat meningkatkan ketahanan komunitas terhadap bencana (Walton et al., 2021).

Keahlian lokal yang dipadukan dengan perangkat GIS canggih akan meningkatkan proses pengambilan keputusan dan menjamin respons bencana yang cepat, efektif, dan sesuai dengan konteks lokal. Kemitraan ini membuka peluang untuk solusi kreatif yang dapat disesuaikan dengan perubahan lanskap penanggulangan bencana, memperkuat kolaborasi antara lembaga pemerintah dan non-pemerintah untuk menciptakan masyarakat yang lebih tangguh (Leo et al., 2024).

Kemitraan yang kuat dalam penggunaan GIS akan menciptakan masyarakat yang lebih tangguh dan mampu bertahan dalam menghadapi kesulitan. Program pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan lokal sangat penting untuk memastikan bahwa tenaga kerja tidak hanya kompeten tetapi juga dapat beradaptasi dengan tantangan spesifik yang dihadapi di berbagai lokasi. Selain itu, kolaborasi yang semakin berkembang akan memperkuat pertukaran pengetahuan dan mengarah pada peningkatan strategi tanggap bencana yang lebih baik.

Teknologi modern memainkan peran penting dalam manajemen krisis dan kebencanaan. Penggunaan teknologi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), media



sosial, dan aplikasi mobile dapat meningkatkan komunikasi dan koordinasi selama tanggap darurat (Samarakkody et al., 2023). Drone dan analisis big data juga penting dalam memetakan wilayah yang terdampak dan memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cepat dan lebih tepat (Quamar et al., 2023). Drone dapat digunakan untuk melakukan penilaian udara di lokasi yang sulit dijangkau, sehingga memberikan gambaran visual yang jelas tentang kerusakan dan kebutuhan mendesak. Untuk mengidentifikasi tren dan memperkirakan jalannya bencana, analisis big data memungkinkan pemrosesan sejumlah besar data dari berbagai sumber, termasuk data media sosial, laporan cuaca, dan sensor lingkungan.

Dengan mendukung inovasi dalam teknologi GIS, masyarakat dapat lebih siap untuk menghadapi tantangan di masa depan, baik dalam hal kesiapsiagaan maupun pemulihan pasca-bencana. Melalui pendidikan, pelatihan, dan kerjasama antar lembaga, GIS dapat memperkuat ketahanan dan menciptakan budaya kesiapsiagaan yang berkelanjutan.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literatur review*, menurut Iskandar dan Mahdiana (2022), penelitian ini menggunakan pendekatan telaah pustaka dengan empat tahap penelitian: 1. Perumusan pertanyaan; 2. Penelusuran pustaka; 3. Evaluasi data hasil penelusuran pustaka; dan 4. Analisis dan interpretasi data hasil penelusuran. Basis data jurnal Google Scholar digunakan untuk mencari publikasi ilmiah yang membahas isu *Geographic Information System*. Setelah itu, dilakukan penilaian terhadap artikel yang memenuhi persyaratan. Penilaian artikel jurnal menggunakan empat kriteria berikut ini adalah: 2. Judul artikel memuat istilah "*Geographic Information System*"; 3. Jika terdapat lebih dari sepuluh artikel, maka dipilih sepuluh artikel yang paling mutakhir. 1. Artikel diterbitkan antara tahun 2018 dan 2024. Literatur yang memenuhi keempat kriteria tersebut di atas dikaji dan diinterpretasikan berdasarkan hasil evaluasi

## Hasil dan Pembahasan

Sistem Informasi Geografis (GIS) dan metode analisis jaringan berperan penting dalam perencanaan evakuasi dan mitigasi bencana. GIS membantu dalam memetakan rute evakuasi yang efektif, sehingga penduduk dapat dengan cepat dan aman mencapai tempat penampungan yang ditunjuk (Adilang et al., 2022). Selain



itu, GIS memungkinkan pemantauan dan analisis risiko bencana secara spasial, memberikan dasar yang lebih kuat untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam situasi darurat.

#### **A. Pemanfaatan GIS dalam Pemetaan Evakuasi dan Risiko Bencana**

GIS digunakan dalam pemetaan jalur evakuasi bencana, seperti tsunami, dengan menggunakan metode *Network Analyst*. Sebagai contoh, penelitian di Kota Manado (Adilang et al., 2022) menunjukkan bahwa GIS dapat mengidentifikasi jalur evakuasi tercepat berdasarkan data jaringan jalan dan titik awal evakuasi dari daerah rawan tsunami. Hasil penelitian ini juga mengungkapkan perlunya penambahan titik evakuasi untuk memastikan semua area dapat dijangkau dalam waktu yang aman.

Selain itu, GIS juga berguna dalam pemetaan risiko bencana lain, seperti tanah longsor dan banjir. Data yang dihasilkan dari analisis spasial GIS memungkinkan perencanaan mitigasi yang lebih baik dan pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam penanggulangan bencana (Gulo, 2024). Dengan menggunakan peta interaktif, GIS memfasilitasi koordinasi antar lembaga penanggulangan bencana, meningkatkan respons terhadap bencana, dan mempercepat proses pengambilan keputusan (Dai et al., 2024).

#### **B. Keunggulan GIS dalam Analisis Spasial dan Pengambilan Keputusan**

GIS memungkinkan analisis data spasial yang mendalam, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Melalui representasi visual data dalam bentuk peta, GIS memudahkan pengguna untuk menganalisis pola dan hubungan geografis yang penting dalam perencanaan dan manajemen bencana. Sebagai contoh, GIS digunakan untuk mengevaluasi rencana tata ruang (RTRW) dan memastikan bahwa rencana tersebut selaras dengan strategi mitigasi bencana di daerah berisiko tinggi (Alifiana & Susanti, 2018).

Saat ini GIS dapat membantu dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya, baik untuk fasilitas baru maupun untuk pengelolaan sumber daya yang ada. Hal ini sangat penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen bencana (Kinanti et al., 2022). GIS juga memungkinkan integrasi berbagai jenis data, seperti topografi, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan, yang mendukung



analisis komprehensif untuk perencanaan mitigasi bencana, termasuk tanah longsor (Kinanti et al., 2022).

### C. GIS dalam Penilaian dan Mitigasi Risiko Bencana

GIS memainkan peran kunci dalam penilaian risiko, terutama dalam merumuskan rencana mitigasi dan pencegahan bencana, seperti tanah longsor. Dengan kemampuan untuk menggabungkan data spasial dan non-spasial, GIS memvisualisasikan risiko dan dampak dari bencana secara lebih jelas, yang membantu dalam mengkomunikasikan risiko kepada pemangku kepentingan dan publik. Pemetaan menggunakan GIS memungkinkan identifikasi area berisiko tinggi, yang membantu dalam prioritas alokasi sumber daya untuk kesiapsiagaan dan tanggap darurat.

Selain itu, GIS dapat diintegrasikan dengan metodologi lain, seperti Fuzzy-AHP, untuk meningkatkan akurasi dalam penilaian risiko dan pemetaan bencana (Kinanti et al., 2022). Dengan menggunakan teknologi seperti citra satelit dan model elevasi digital, GIS dapat mengidentifikasi daerah rawan longsor dan memberikan informasi yang sangat penting bagi masyarakat dan badan pengatur untuk merencanakan langkah mitigasi yang lebih efektif (Patriadi et al., 2023).

### D. Dukungan GIS dalam Rekonstruksi dan Respons Bencana

Setelah bencana terjadi, GIS sangat bermanfaat dalam upaya rekonstruksi dan pemulihan. GIS dapat digunakan untuk mengelola perubahan lahan yang disebabkan oleh bencana besar seperti tsunami atau gempa bumi, membantu mencegah konflik kepemilikan tanah, dan memfasilitasi perencanaan ulang wilayah yang terkena dampak (Wahyuningrum et al., 2022). Selain itu, GIS mendukung upaya koordinasi dan komunikasi antar lembaga dalam respons darurat dengan menyediakan data waktu nyata yang diperlukan untuk distribusi bantuan dan pengelolaan sumber daya darurat.

### E. Penerapan Teknologi Canggih dalam GIS

GIS memanfaatkan teknologi canggih seperti *Global Navigation Satellite System* (GNSS), penginderaan jauh, dan fotogrametri untuk meningkatkan akurasi dan keandalan data geospasial. Teknologi ini diterapkan sepanjang siklus manajemen bencana, dari perencanaan hingga respons pasca-bencana, memastikan bahwa data yang digunakan selalu terkini dan tepat (Wahyuningrum et al., 2022).



#### F. Manfaat Jangka Panjang GIS dalam Mitigasi Bencana

Penggunaan GIS tidak hanya terbatas pada respons bencana langsung tetapi juga berkontribusi pada upaya mitigasi jangka panjang. Inisiatif berbasis GIS sering mencakup pelatihan berkelanjutan, sistem peringatan dini, dan kolaborasi dengan otoritas lokal untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan ketahanan masyarakat terhadap bencana. Dengan kemampuan untuk memodelkan dan memprediksi skenario masa depan, GIS memungkinkan perencanaan proaktif dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan peristiwa bencana alam lainnya (Gulo, 2024)

#### Kesimpulan

Hasil penelitian ini disimpulkan GIS adalah alat yang sangat berharga dalam manajemen bencana. Kemampuannya dalam penilaian risiko, analisis spasial, integrasi data, dan visualisasi sangat penting untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan respons yang lebih cepat dalam situasi darurat. Selain itu, GIS juga mendukung upaya mitigasi bencana dengan menyediakan data yang relevan dan akurat, serta mendukung kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan dalam pengelolaan bencana. Penggunaan GIS memastikan kesiapsiagaan yang lebih baik, pengelolaan risiko yang lebih efektif, dan ketahanan masyarakat yang lebih tinggi terhadap bencana alam.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penulisan dan penyelesaian jurnal ini. Terima kasih khususnya kepada para penulis yang telah memberikan referensi yang sangat bermanfaat, serta kepada para ahli dan peneliti yang telah memberikan wawasan berharga dalam topik ini.

#### Referensi

- Adilang, D. C., Tungka, A. E., & Warouw, F. (2022). Pemetaan Jalur Evakuasi Tsunami Dengan Metode Network Analyst Berbasis SIG Di Kota Manado Tsunami Evacuation Route Mapping Using Network Analyst Method Based On Gis In Manado City. *SPASIAL*, 9(1), 52-61.
- Alifiana, M. A., & Susanti, N. (2018). Analisis dan perancangan sistem informasi pemetaan UMKM berdasar potensi risiko berbasis GIS. *Prosiding SENDI*. 289-294.



- Dai, R., Abdillah, T., Takdir, R., & Yusuf, R. (2024). Pemberdayaan Forum Destana dan Pelatihan Aplikasi GIS Berbasis Website untuk Prakiraan Potensi Bencana Alam Di Desa Patoa. *Devotion: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Bidang Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 3(2), 15-21.
- Gulo, F. W. R. (2024) Peran sistem informasi geografis untuk pemetaan bencana. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 4(12), 1-12.
- Harmon, JE, Anderson SJ, (2003). *The Design and Implementation of Geographic Information System*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kinanti, A., Awaluddin, M., & Yusuf, M. A. (2022). Analisis Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 11(3), 121-130.
- Leo, B., Hend, A., & El, H. (2024). Evaluating the Long-Term Impact of Sustainable Tourism Practices on Local Communities and Natural Resources in Developing Countries. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*. <https://doi.org/10.55544/ijrah.4.3.27>
- Patriadi, A., Sutra, N., Sugiharto, T. H., & Pamungkas, H. W. (2023). Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Mengidentifikasi Potensi Kelongsoran. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 2(2), 116-122.
- Quamar, M. M., Al-Ramadan, B., Khan, K., Shafiullah, M., & El Ferik, S. (2023). Advancements and applications of drone-integrated geographic information system technology-A review. *Remote Sensing*, 15(20), 5039. <https://doi.org/10.3390/rs15205039>.
- Rezvani, S. M., Falcão, M. J., Komljenovic, D., & de Almeida, N. M. (2023). A systematic literature review on urban resilience enabled with asset and disaster risk management approaches and GISbased decision Support tools. *Applied Sciences*, 13(4), 2223. <https://doi.org/10.3390/app13042223>
- Riyanto, Putra PE, Indelarko H, (2009), *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografi berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta: Gava Media,
- Riza, H., & Nugroho, A. S. (Eds.). (2020). Kaji Terap Kecerdasan Buatan di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. *Jurnal Sitem Cerdas*, 3(1), 1-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.37396/jsc.v3i1.60>
- Sakti, H. H., Radhinal, Y., Isra, M., Fakhruddin, M., & Wahyuni, N. (2024). Pemanfaatan Web – Based Geographic Information System (GIS) dalam Penanggulangan Bencana Banjir Kabupaten Bulukumba. *Journal of Green Complex Engineering*, 1(2), 59-68. <https://doi.org/10.59810/greenplexresearch.v1i2.71>



JURNAL PADMA  
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat  
Politeknik Piksi Ganesha  
Vol. 04 No. 02 (2024)



<https://journal.piksi.ac.id/index.php/Padma>

p-ISSN : 2797-6394 e-ISSN : 2797-3905

---

- Samarakkody, A., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2023). Technological innovations for enhancing disaster resilience in smart cities: A comprehensive urban scholar's analysis. *Sustainability*, 15(15), 12036. <https://doi.org/10.3390/su151512036>
- Sami'un, Azizi, M., Rahayu, B., Lilis, L., & Siddiqa, H. (2024). Manajemen krisis dan kebencanaan: persiapan dan tanggap cepat dalam menghadapi tantangan kontemporer. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 4653-4659
- Twigg, J. (2013). Disaster Risk Reduction. *Encyclopedia of Crisis Management*, 44(0).
- Wahyuningsih, D., & Alfiani, O. D. (2022). Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Manajemen Bencana. *Jurnal Ilmiah Geologi PANGEA*, 9(1sp), 1-7.
- Walton, Abrash, A., Marr, J., Cahillane, M. J., & Bush, K. (2021). Building community resilience to disasters: A review of interventions to improve and measure public health outcomes in the northeastern united states. *Sustainability*, 13(21), 11699.
- Watson, J., van der Linden, S., Watson, M., & Stillwell, D. (2024). Negative online news are shared more to social media. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-024-71263-z>.