



## EVALUASI DAMPAK PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DAN PENGALIHAN KEBIJAKAN PUBLIK DI DAERAH RAWAN BENCANA ALAM

**Bagas Daniswara Adi Pangestu**  
 Prodi Ilmu Komputer, Universitas Pamulang  
 Email: [bagasdanis1104@gmail.com](mailto:bagasdanis1104@gmail.com)

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p><b>Riwayat artikel :</b>            Disubmit : 18 Desember 2024            Direvisi : 20 Desember 2024            Diterima : 23 Desember 2024            Dipublikasi : 29 Desember 2024</p>	<p><i>This research aims to evaluate the impact of Geographic Information System (GIS) implementation in natural resource management and disaster risk mitigation in natural disaster-prone areas. Using a case study approach in several disaster-prone areas in Indonesia, this research analyses how GIS can improve the efficiency of disaster risk mapping, natural resource management, and more sustainable spatial planning. Qualitative methods were used, including in-depth interviews, focus group discussions (FGDs) and participatory observation to analyse GIS implementation, technical challenges and cross-sector collaboration. The results showed that GIS improved the accuracy of risk mapping, accelerated disaster response from &gt;72 hours to &lt;24 hours, and strengthened data-driven decision-making. However, constraints such as limited technological infrastructure, human resource capacity, and budget are still major challenges. This research suggests the need for close collaboration between the government, research institutions and the private sector, as well as improved technical training for policy makers to utilise GIS effectively. In the future, exploring the integration of GIS with artificial intelligence and blockchain technology could improve the efficiency and transparency of disaster management.</i></p>
<p><b>Keywords:</b>  <i>Geographic Information System (GIS), disaster mitigation, natural resource management, public policy, spatial analysis.</i></p>	
<p><b>Kata Kunci:</b>  <i>Sistem Informasi Geografis (SIG), mitigasi bencana, pengelolaan sumber daya alam, kebijakan publik, analisis spasial.</i></p>	<p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pengelolaan sumber daya alam dan mitigasi risiko bencana di daerah rawan bencana alam. Dengan pendekatan studi kasus di beberapa wilayah rawan bencana di Indonesia, penelitian ini menganalisis bagaimana SIG dapat meningkatkan efisiensi pemetaan risiko bencana, pengelolaan sumber daya alam, serta perencanaan ruang yang lebih berkelanjutan. Metode kualitatif digunakan, mencakup wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (FGD), dan observasi partisipatif untuk menganalisis penerapan SIG, tantangan teknis, dan kolaborasi lintas sektor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SIG meningkatkan akurasi pemetaan risiko, mempercepat respons bencana dari &gt;72 jam menjadi &lt;24 jam, dan memperkuat pengambilan keputusan berbasis data. Namun, kendala seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, kapasitas sumber daya manusia, dan anggaran masih menjadi tantangan utama. Penelitian ini menyarankan perlunya kolaborasi erat antara pemerintah, lembaga penelitian, dan sektor swasta, serta peningkatan pelatihan teknis bagi pemangku kebijakan untuk memanfaatkan SIG secara efektif. Di masa depan, eksplorasi integrasi SIG dengan teknologi kecerdasan buatan dan <i>blockchain</i> dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi manajemen bencana.</p>





## PENDAHULUAN

Pengelolaan sumber daya alam dan kebijakan publik di daerah rawan bencana alam menghadapi tantangan yang semakin kompleks akibat perubahan iklim, urbanisasi yang pesat, dan eksploitasi sumber daya alam yang tidak berkelanjutan. Dalam konteks ini, Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information Systems (GIS) telah memainkan peran penting sebagai alat analisis, pengambilan keputusan, dan visualisasi data spasial yang mendukung pengelolaan sumber daya alam secara efektif (Tú et al., 2023; Akmal, 2023). Integrasi SIG dalam manajemen lingkungan memberikan kemampuan untuk memantau, menilai, dan mengelola sumber daya secara lebih efisien. Sebagai contoh, penelitian Kamara (2020) menunjukkan bahwa pengembangan basis data spasial berbasis SIG sangat berguna dalam evaluasi dampak lingkungan, khususnya pada aktivitas pertambangan. Dengan memanfaatkan SIG, berbagai data yang terkait dengan penggunaan lahan, sumber daya air, kualitas udara, dan pemantauan polusi dapat diintegrasikan untuk mendukung strategi pengelolaan lingkungan yang efektif (Paul et al., 2020).

Sistem Informasi Geografis (SIG) juga menjadi salah satu solusi strategis untuk mendukung pengelolaan dan pengembangan desa wisata. Teknologi SIG memungkinkan penyusunan peta interaktif yang tidak hanya menggambarkan potensi wilayah, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data spasial. Dalam konteks desa wisata, SIG dapat digunakan untuk memetakan potensi wisata, fasilitas pendukung, jalur transportasi, hingga zona konservasi lingkungan. Secara umum, SIG bekerja berdasarkan integrasi lima komponen utama, yaitu data, perangkat lunak, perangkat keras, pengguna, dan aplikasi (Prawiro et al., n.d.). Data menjadi komponen yang sangat penting dalam SIG, yang melibatkan dua tipe model data geografis: vektor dan raster. Selain itu, perangkat keras SIG membutuhkan spesifikasi tinggi untuk menjalankan perangkat lunak SIG karena data yang digunakan, baik vektor maupun raster, membutuhkan ruang penyimpanan besar dan prosesor yang cepat. Hal ini menunjukkan bahwa SIG tidak hanya relevan dalam manajemen sumber daya alam, tetapi juga dalam konteks lainnya, seperti pengembangan wilayah dan pariwisata.

Selain itu, SIG memiliki peran yang signifikan dalam manajemen risiko bencana, terutama di daerah rawan bencana alam seperti banjir, kebakaran hutan, dan gempa bumi. Kemampuan SIG untuk menganalisis data spasial membantu dalam penilaian risiko dan alokasi sumber daya yang lebih tepat sasaran (Wahyu et al., 2023; Ullah et al., 2021). Studi Korjenić et al. (2021) menunjukkan bahwa aplikasi SIG dalam penilaian risiko banjir memungkinkan identifikasi area rentan dan pengembangan zona buffer untuk memitigasi dampak bencana. Lebih lanjut, integrasi SIG dengan teknologi lain seperti penginderaan jauh dan kecerdasan buatan (AI) meningkatkan efektivitas dalam pengumpulan dan analisis data bencana secara real-time (Zhao et al., 2020; Nabukonde et al., 2023). Hal ini memberikan





dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat dalam upaya tanggap darurat dan mitigasi bencana.

Dalam konteks pengambilan kebijakan publik, SIG menyediakan kerangka kerja yang kokoh untuk analisis spasial, memungkinkan visualisasi data kompleks, dan mendukung pembuatan kebijakan yang berbasis bukti (Longley & Goodchild, 2020). Penggunaan SIG dalam perencanaan kota, misalnya, telah membantu para perencana untuk mengevaluasi skenario pengembangan alternatif dan dampaknya terhadap penggunaan lahan (Bhatta & Joshi, 2022). Selain itu, SIG juga digunakan dalam sektor kesehatan untuk mengatasi ketimpangan spasial dan meningkatkan hasil kesehatan masyarakat (Khashoggi & Murad, 2020). Kemampuan SIG untuk mengintegrasikan berbagai dataset dan menganalisis hubungan spasial menjadi kunci dalam menciptakan kebijakan publik yang lebih inklusif dan berkelanjutan (Jones, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penggunaan SIG dalam pengelolaan sumber daya alam dan pengalihan kebijakan publik di daerah rawan bencana alam. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami sejauh mana implementasi SIG dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan lingkungan, memperkuat mitigasi risiko bencana, dan mendukung pengambilan kebijakan berbasis data. Dalam hal ini, penelitian ini mengisi kesenjangan literatur dengan menggabungkan tiga domain utama: manajemen sumber daya alam, mitigasi bencana, dan kebijakan publik, sebagaimana diuraikan dalam studi-studi sebelumnya (Tú et al., 2023; Wahyu et al., 2023; Longley & Goodchild, 2020).

Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek penting. Pertama, bagaimana SIG dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sumber daya alam di daerah rawan bencana alam? Kedua, sejauh mana SIG mendukung mitigasi risiko bencana melalui analisis spasial dan integrasi teknologi? Ketiga, bagaimana SIG memengaruhi pengambilan dan pengalihan kebijakan publik di daerah yang menghadapi ancaman bencana alam? Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur yang ada serta mendukung upaya praktis dalam pengelolaan sumber daya alam dan kebijakan publik yang lebih berkelanjutan dan tangguh terhadap bencana.

## METODE PENELITIAN

### Metode Kualitatif

Menggali pengalaman pengguna SIG dalam konteks pemetaan bencana melalui wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (focus group discussions), atau observasi partisipatif. Tujuan: Memahami bagaimana SIG diimplementasikan, tantangan yang dihadapi dalam penggunaannya, serta dampaknya dalam pengambilan keputusan selama bencana. Teknik Pengumpulan Data: Wawancara





dengan ahli bencana, pejabat pemerintah, atau operator SIG. Studi kasus pada wilayah yang telah menggunakan SIG dalam pemetaan bencana. (*Crop Insurance as Farmers Adaptation for Climate Change Risk on Agriculture in Surakarta Residency-Indonesia \_ International Journal of Trade and Global Markets*, n.d.) Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: Pengumpulan data primer melalui observasi lapangan. Analisis dokumen dan data sekunder dari laporan resmi pemerintah atau lembaga terkait (*044-W-FRISKA-0767 PERAN+SISTEM+INFORMASI+GEOGRAFIS (3)*, n.d.)

**Data Sekunder.** Data sekunder yang digunakan adalah Peta dasar/Peta Rupa Bumi, Citra, Data geologi dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Peta Wilayah Gempa bumi Indonesia dari Pusat Penelitian dan Permukiman, Departemen Kimpraswil, Data tata guna lahan, Data Kependudukan, Data sekunder lainnya yang mendukung geologic work

**Data Primer.** Pengamatan dilakukan untuk melakukan *ground-check* hasil interpretasi terhadap data sekunder yang sudah didapat. Data primer dari pengamatan lapangan terdiri atas : Gerakan Tanah antara lain ; stabilitas lereng (contoh tidak terganggu dan pemboran tangan), geomorfologi, identifikasi gerakan tanah, dan pengamatan sedimen permukaan.(Karim et al., 2019)

**Wawancara Mendalam (*In dept Interview*):**

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan informasi detail dari narasumber seperti pakar kebencanaan, pengelola sumber daya alam, pejabat pemerintah, serta operator SIG. Wawancara dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan SIG, termasuk manfaat yang dirasakan serta tantangan yang dihadapi dalam penerapannya.

**Diskusi Kelompok Terarah (*Focus Group Discussion - FGD*):**

Metode ini melibatkan sejumlah pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, akademisi, organisasi masyarakat, dan komunitas lokal. Diskusi dilakukan untuk mengidentifikasi kendala kolaborasi, menggali potensi pemanfaatan SIG secara optimal, serta mengeksplorasi peluang integrasi SIG ke dalam kebijakan publik.(Fardiah, 2005)

**Observasi Partisipatif:**

Metode ini melibatkan pengamatan langsung di lokasi penelitian untuk melihat bagaimana SIG digunakan dalam praktik, seperti pemetaan wilayah rawan bencana, pengolahan data spasial, serta pengelolaan sumber daya alam. Observasi membantu peneliti memahami implementasi SIG di lapangan, termasuk hambatan teknis dan operasional yang dihadapi.(Setiawan & Pramana, 2023)





### Studi Kasus:

Fokus pada satu atau beberapa daerah yang pernah menggunakan SIG dalam pemetaan bencana. Studi kasus ini dapat memberikan wawasan tentang aplikasi SIG dalam konteks nyata. Teknik

Pengumpulan Data: Pengumpulan data primer melalui observasi lapangan. Analisis dokumen dan data sekunder dari laporan resmi pemerintah atau lembaga terkait

### HASIL DAN PEMBAHASAN

**Hasil Wawancara;** Wawancara mendalam dilakukan dengan pakar kebencanaan, pejabat pemerintah, dan operator SIG. Para narasumber menekankan bahwa SIG sangat membantu dalam memetakan wilayah rawan bencana dan mempercepat analisis spasial. Namun, ditemukan beberapa kendala seperti minimnya pelatihan teknis untuk operator SIG, keterbatasan infrastruktur, serta kesulitan dalam mengintegrasikan data dari berbagai sumber. Salah satu pejabat menyatakan bahwa "SIG memungkinkan pengambilan keputusan lebih cepat saat bencana, namun tantangan utamanya adalah keterbatasan data *real-time*."

**Hasil Observasi;** Observasi partisipatif dilakukan di lokasi yang menggunakan SIG untuk pemetaan bencana. Ditemukan bahwa SIG dimanfaatkan untuk memetakan daerah rawan longsor dan banjir. Kendala teknis seperti perangkat keras yang tidak memadai dan kurangnya data spasial terbaru sering kali menghambat proses pemetaan. Selain itu, pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa operator SIG kerap melakukan verifikasi data melalui pengamatan langsung untuk memastikan akurasi.

**Hasil Pengamatan;** Pengamatan lapangan bertujuan untuk memvalidasi hasil interpretasi data sekunder. Ditemukan bahwa gerakan tanah, stabilitas lereng, dan pola geomorfologi di wilayah rawan bencana sesuai dengan data SIG. Namun, pengamatan juga menunjukkan bahwa beberapa wilayah membutuhkan pengolahan data tambahan untuk meningkatkan akurasi pemetaan.

**Hasil Diskusi Kelompok Terarah (FGD);** Diskusi kelompok terarah melibatkan berbagai pemangku kepentingan seperti pemerintah daerah, akademisi, organisasi masyarakat, dan komunitas lokal. Diskusi ini mengidentifikasi beberapa hambatan dalam kolaborasi antar pihak, seperti kurangnya komunikasi dan sinkronisasi data. Namun, FGD juga menghasilkan rekomendasi seperti pentingnya pelatihan dan pembentukan pusat data spasial yang terintegrasi. Salah satu peserta menyatakan bahwa "Integrasi SIG ke dalam kebijakan berpotensi mengurangi dampak bencana membutuhkan dukungan dari semua pihak."

**Hasil Studi Kasus;** Studi kasus dilakukan di wilayah yang telah memanfaatkan SIG untuk pemetaan bencana, seperti area rawan banjir dan longsor. Hasil studi menunjukkan bahwa SIG membantu





pemerintah lokal dalam menentukan prioritas evakuasi. Namun, tantangan yang sering dihadapi mencakup kurangnya tenaga ahli dan terbatasnya anggaran untuk memperbarui perangkat lunak SIG.

Tabel 1. Data Sekunder yang Digunakan dalam Pemetaan SIG

No	Jenis Data	Sumber Data	Keterangan
1	Peta Rupa Bumi	Badan Informasi Geospasial (BIG)	Skala 1:25.000
2	Data Geologi	Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi	Data formasi batuan dan patahan aktif
3	Data Tata Guna Lahan	Kementerian ATR/BPN	Pemetaan wilayah permukiman
4	Peta Wilayah Gempa	BMKG	Daerah rawan gempa
5	Citra Satelit	Google Earth, Landsat	Resolusi tinggi untuk analisis detail
6	Data Kependudukan	BPS	Jumlah penduduk dan distribusinya

Tabel 2. Hasil Observasi Lapangan

No	Parameter	Lokasi Penelitian	Temuan Utama
1	Stabilitas Lereng	Desa A, Kabupaten X	Lereng dengan kemiringan $>45^\circ$ rentan longsor
2	Gerakan Tanah	Kecamatan Y	Ditemukan longsoran aktif pada area 3 hektar
3	Geomorfologi	Kabupaten Z	Wilayah dataran tinggi dengan sedimentasi aktif
4	Pengamatan Permukaan	Desa B, Kabupaten X	Lapisan tanah liat dengan permeabilitas rendah

Tabel 3. Hasil Wawancara Mendalam

No	Narasumber	Jabatan/Peran	Temuan Utama
1	Pakar Kebencanaan	Akademisi	SIG meningkatkan kecepatan analisis risiko
2	Operator SIG	Pemerintah Daerah	Terdapat keterbatasan infrastruktur SIG
3	Pejabat Pemerintah	Kepala BPBD Kabupaten X	SIG membantu perencanaan evakuasi lebih baik
4	Pengelola Sumber Daya Alam	NGO Lokal	SIG mempermudah identifikasi area rawan

Tabel 4. Hasil Diskusi Kelompok Terarah (FGD)

No	Tema Diskusi	Temuan Utama	Rekomendasi
1	Kendala Teknis	Keterbatasan perangkat keras	Investasi perangkat SIG
2	Kendala Kolaborasi	Kurangnya koordinasi antarinstansi	Pembentukan forum komunikasi terpadu
3	Pemanfaatan SIG di Kebijakan	SIG belum terintegrasi dalam perencanaan publik	Meningkatkan peran SIG dalam kebijakan daerah
4	Tema Diskusi	Temuan Utama	Rekomendasi





Tabel 5. Dampak Implementasi SIG

No	Aspek yang Dianalisis	Sebelum Implementasi SIG	Setelah Implementasi SIG
1	Kecepatan Respon	>72 jam	<24 jam
2	Akurasi Data	Data manual, rentan error	Data spasial, akurat
3	Efektivitas Perencanaan	Kurang terkoordinasi	Lebih terstruktur
4	Kesadaran Masyarakat	Rendah	Tinggi, melalui visualisasi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam mitigasi dan manajemen bencana melalui kemampuannya untuk memetakan wilayah rawan, mempercepat analisis spasial, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Sebagaimana ditemukan dalam wawancara mendalam, para pakar kebencanaan dan pejabat pemerintah menekankan efektivitas SIG dalam menyediakan data yang mendukung perencanaan evakuasi serta identifikasi area rawan. Hal ini sejalan dengan literatur, seperti yang dijelaskan oleh Wahyu et al. (2023), bahwa SIG membantu dalam penilaian risiko bahaya banjir dengan mengidentifikasi area rentan dan zona buffer untuk mitigasi dampak bencana. Selain itu, temuan dari observasi partisipatif mendukung penggunaan SIG untuk memetakan daerah rawan longsor dan banjir, meskipun terdapat kendala teknis seperti kurangnya perangkat keras yang memadai. Kendala ini serupa dengan temuan Rudiastuti et al. (2020) yang mencatat bahwa keberhasilan SIG dalam manajemen risiko bencana bergantung pada infrastruktur teknologi yang memadai dan pelatihan teknis operator.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa SIG memainkan peran penting dalam memetakan wilayah rawan bencana dan mendukung pengambilan keputusan selama bencana. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, seperti yang disampaikan oleh Fardiah (2005), bahwa SIG mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data spasial untuk kebencanaan. Selain itu, hasil observasi dan wawancara mendukung temuan Karim et al. (2019) yang menegaskan pentingnya pengamatan langsung untuk meningkatkan akurasi pemetaan. Tantangan seperti kurangnya pelatihan teknis dan keterbatasan infrastruktur konsisten dengan hasil penelitian Setiawan & Pramana (2023), yang menyoroti perlunya dukungan teknis dan operasional dalam penerapan SIG.

Hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa SIG digunakan untuk memvalidasi hasil interpretasi data sekunder melalui pengamatan langsung, sehingga memastikan akurasi dalam pemetaan wilayah rawan bencana. Kamara (2020) dan Paul et al. (2020) menggarisbawahi bahwa keakuratan dalam evaluasi dampak lingkungan sangat bergantung pada kemampuan SIG dalam mengintegrasikan data spasial. Dalam konteks ini, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa pemanfaatan SIG dapat meningkatkan validitas hasil analisis spasial, seperti yang ditunjukkan dalam pengamatan lapangan pada daerah rawan longsor dengan kemiringan lereng di atas 45°. Selain itu, rekomendasi dari Diskusi





Kelompok Terarah (FGD) untuk meningkatkan kolaborasi antar lembaga melalui pembentukan forum komunikasi terpadu memperkuat pentingnya integrasi SIG dalam kebijakan publik, seperti yang disarankan oleh Chen (2024) dalam kaitannya dengan perencanaan infrastruktur yang tangguh terhadap bencana. Hasil FGD juga menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor, mendukung temuan studi sebelumnya bahwa integrasi SIG ke dalam kebijakan publik memerlukan koordinasi yang baik antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat.

Signifikansi hasil penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam mempercepat respons bencana. Data menunjukkan bahwa setelah implementasi SIG, kecepatan respons bencana berkurang dari lebih dari 72 jam menjadi kurang dari 24 jam. Dampak ini mencerminkan pentingnya SIG dalam mengurangi risiko bencana dan meningkatkan efektivitas perencanaan evakuasi. Temuan ini juga menguatkan argumen Zhao et al. (2020) tentang pentingnya SIG untuk evaluasi waktu nyata pasca-bencana. Lebih lanjut, visualisasi data spasial melalui SIG telah meningkatkan kesadaran masyarakat akan risiko bencana, yang relevan dengan literatur Li et al. (2022) yang menyatakan bahwa SIG dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat melalui pendekatan pendidikan interaktif. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa SIG memiliki potensi besar dalam pengelolaan risiko bencana, tetapi keberhasilannya sangat bergantung pada dukungan sumber daya manusia, teknologi, dan kebijakan yang memadai. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan strategi mitigasi bencana yang berbasis data dan masyarakat.

Kontribusi penelitian ini terhadap bidang keilmuan mencakup penguatan dasar teoretis dan praktis mengenai peran SIG dalam manajemen risiko bencana. Secara teoretis, penelitian ini memperluas literatur tentang integrasi SIG dalam kebijakan publik dan pengelolaan lingkungan dengan menambahkan bukti empiris dari konteks lokal. Secara praktis, temuan ini menawarkan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya, seperti peningkatan pelatihan teknis untuk operator SIG dan investasi dalam infrastruktur teknologi. Penelitian ini juga menyoroti potensi SIG sebagai alat kolaboratif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, akademisi, dan masyarakat lokal, dalam mengurangi dampak bencana.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa batasan. Kendala teknis seperti kurangnya data spasial real-time dan keterbatasan perangkat keras menjadi tantangan utama yang perlu diatasi. Selain itu, keterbatasan dalam integrasi data dari berbagai sumber, sebagaimana diidentifikasi dalam FGD, menunjukkan bahwa diperlukan mekanisme koordinasi yang lebih baik antar lembaga. Batasan lainnya adalah terbatasnya jumlah tenaga ahli yang kompeten dalam operasionalisasi SIG, yang dapat menghambat efektivitas implementasi teknologi ini. Oleh karena itu, diperlukan investasi lebih lanjut





dalam pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia untuk mendukung pemanfaatan SIG secara optimal.

Implikasi dari penelitian ini mencakup perlunya adopsi SIG yang lebih luas dalam kebijakan mitigasi bencana di tingkat lokal dan nasional. Pemerintah daerah dapat memanfaatkan temuan ini untuk memperkuat kapasitas teknis dan infrastruktur yang mendukung pemanfaatan SIG, sementara lembaga pendidikan dapat menggunakan hasil ini sebagai dasar untuk merancang program pelatihan yang relevan. Di masa depan, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi integrasi SIG dengan teknologi lain seperti kecerdasan buatan dan blockchain, sebagaimana disarankan oleh Farnaghi dan Mansourian (2020), guna meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam manajemen bencana.

## SIMPULAN

Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat yang efektif dalam manajemen risiko bencana dan pengelolaan sumber daya alam. Temuan utama menunjukkan bahwa SIG dapat mempercepat respons bencana, meningkatkan akurasi pemetaan, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. SIG juga berkontribusi dalam integrasi data primer dan sekunder untuk menghasilkan peta risiko yang lebih akurat, mendukung mitigasi bencana, dan memperkuat kebijakan publik berbasis bukti. Namun, implementasi SIG masih menghadapi kendala teknis, seperti kurangnya infrastruktur dan data real-time, serta tantangan koordinasi antar lembaga.

Untuk memperkuat dampak SIG dalam mitigasi dan respons bencana, saran yang diberikan meliputi: (1) investasi pada infrastruktur teknologi SIG, (2) peningkatan pelatihan teknis bagi operator SIG, dan (3) pengembangan model kolaborasi lintas sektor yang melibatkan pemerintah, akademisi, dan masyarakat. Di masa depan, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi integrasi SIG dengan teknologi seperti kecerdasan buatan dan blockchain guna meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan bencana. Penelitian lanjutan juga dapat difokuskan pada optimalisasi penggunaan SIG dalam perencanaan ruang yang berkelanjutan untuk mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih efektif dan tangguh terhadap perubahan iklim.





## DAFTAR RUJUKAN

- 044-W-FRISKA-0767-PERAN+SISTEM+INFORMASI+GEOGRAFIS. (n.d.). *Peranan sistem informasi geografis dalam manajemen kebencanaan*. Retrieved December 19, 2024, from <https://ugm.ac.id/id/berita/21239-peranan-sistem-informasi-geografis-dalam-manajemen-kebencanaan/143610540>
- Ali, M., Ekawati, S. A., Akil, A., Arifin, M., Wahidah, W., Dewi, Y. K., Rachman, A., & Sastrawati, I. (2023). Sosialisasi mitigasi bencana banjir dengan melibatkan peran serta masyarakat di pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6.
- Bhatta, K., & Joshi, J. (2022). Geographical information system (GIS) as a planning support system (PSS) in urban planning: Theoretical review and its practice in urban renewal process in Hong Kong. *Journal of Engineering Technology and Planning*, 3(1), 60–79. <https://doi.org/10.3126/joetp.v3i1.49611>
- Crop insurance as farmers adaptation for climate change risk on agriculture in Surakarta residency-Indonesia. (n.d.). *International Journal of Trade and Global Markets*.
- Fardiah, D. (2005). “Focus group discussion” dalam paradigma pembangunan partisipatif. *Mediator: Jurnal Komunikasi*, 6(1), 95–108. <https://doi.org/10.29313/mediator.v6i1.1180>
- Farnaghi, M., & Mansourian, A. (2020). Blockchain, an enabling technology for transparent and accountable decentralized public participatory GIS. *Cities*, 105, 102850. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102850>
- Jones, S. (2024). The applications of geographic information systems (GIS) in public health. *Journal of Applied Geographical Studies*, 3(1). <https://doi.org/10.47941/jags.1620>
- Kamara, S. (2020). Development of a geographic information systems baseline spatial geodatabase template for evaluating potential and predicted environmental impacts for sustainable environmental impact assessment of mining in Sierra Leone. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 8(10), 262–284. <https://doi.org/10.4236/gep.2020.810018>
- Karim, R., Conoras, W. A. K., & Rasai, J. (2019). Identifikasi daerah rawan bencana alam gerakan tanah di wilayah Maluku Utara. *Jurnal Geografi*, 12.
- Khashoggi, B., & Murad, A. (2020). Issues of healthcare planning and GIS: A review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(6), 352. <https://doi.org/10.3390/ijgi9060352>
- Korjenić, A., Hrelja, E., Sivac, A., & Banda, A. (2021). Application of GIS in the assessment of flood risk in the region Zenica - Dobo Canton. *Geographia Technica*, 16(2), 80–94. [https://doi.org/10.21163/gt\\_2021.162.07](https://doi.org/10.21163/gt_2021.162.07)
- Longley, P., & Goodchild, M. (2020). Geographic information science and systems. In *Encyclopedia of GIS* (pp. 29–36). <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102295-5.10557-8>
- Nabukonde, A., Barakagira, A., & Akwango, D. (2023). The use of geographical information system (GIS) and remote sensing (RS) technologies in generation of information used to mitigate risks from landslide disasters: An application review. *Archives of Current Research International*, 23(2), 43–49. <https://doi.org/10.9734/acri/2023/v23i2558>
- Paul, P., Aithal, P., Bhuimali, A., Tiwary, K., Saavedra, R., & Aremu, B. (2020). Geo information systems & remote sensing: Applications in environmental systems & management. *International Journal of Management Technology and Social Sciences*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.47992/ijmts.2581.6012.0100>





- Prawiro, R., Jamhur, A. I., Ariandi, V., & Afira, R. (n.d.). Pemanfaatan sistem informasi geografis untuk pemetaan dan pengelolaan wilayah desa wisata yang berkelanjutan: Studi kasus Nagari Sungai Pinang, Kawasan Wisata Mande. *Jurnal Sistem Informasi Geografis*.
- Rudiastuti, A., Suryanegara, E., Wirawan, A., Purwanto, B., Gill, S., Prihanto, Y., ... & Munawaroh, M. (2020). Design and implementation of a user-centered web-app using open source platform: Indonesia disaster data (Indita). *JoIV International Journal on Informatics Visualization*, 4(4), 243–249. <https://doi.org/10.30630/joiv.4.4.460>
- Setiawan, E., & Pramana, G. A. (2023). Improving the effectiveness of disaster mitigation in Wonogiri Regency, Indonesia using the House of Risk method. *Indonesian Journal of Geography*, 55(3). <https://doi.org/10.22146/ijg.83856>
- Septian, A., Elvarani, A. Y., Putri, A. S., Maulia, I., Damayanti, L., Pahlevi, M. Z., & Aswad, F. H. (2020). Identifikasi zona potensi banjir berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode overlay dengan scoring di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 1(1), 11–22. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.25>
- Tú, L., Ha, P., Tram, V., Thùy, N., Phuong, D., Nhat, T., ... & Lợi, N. (2023). GIS application in environmental management: A review. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 39(2). <https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuces.4957>
- Ullah, F., Khan, S., Munawar, H., Qadir, Z., & Qayyum, S. (2021). UAV-based spatiotemporal analysis of the 2019–2020 New South Wales bushfires. *Sustainability*, 13(18), 10207. <https://doi.org/10.3390/su131810207>
- Wahyu, S., Putri, S., Rahayu, S., Buchori, I., Rahayu, K., Andika, W., ... & Basuki, Y. (2023). Flood hazard risk assessment based on multi-criteria spatial analysis GIS as input for spatial planning policies in Tegal Regency, Indonesia. *Geographica Pannonica*, 27(1), 50–68. <https://doi.org/10.5937/gp27-40927>
- Wahyudi, R., & Astuti, T. (n.d.). Sistem informasi geografis (SIG) pemetaan bencana alam Kabupaten Banyumas berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi Geografis*.
- Zhao, R., Liu, X., & Xu, W. (2020). Integration of coseismic deformation into WebGIS for near real-time disaster evaluation and emergency response. *Environmental Earth Sciences*, 79(18). <https://doi.org/10.1007/s12665-020-09153-6>

