Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 37725-37729

Pengembangan Sistem Informasi Pemetaan Risiko Bencana Banjir dan Gempa Bumi di Sumatera Barat Berbasis Web GIS

Radius Prawiro[1], Riandana Afira[2], Annisak Izzaty Jamhur[3], Nugraha Rahmansyah[4]

[1,2,3,4]Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
rcradius2210@gmail.com,

Published: Desember , 2025

ABSTRAK

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana alam, khususnya banjir dan gempa bumi. Kondisi geografis yang didominasi oleh pegunungan, sungai-sungai besar, serta keberadaan jalur patahan aktif seperti Sesar Sumatra menyebabkan wilayah ini rentan terhadap berbagai bencana. Kurangnya akses informasi spasial yang terintegrasi dan mudah dipahami oleh masyarakat serta pemangku kepentingan menjadi salah satu kendala dalam upaya mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Pemetaan Risiko Bencana Banjir dan Gempa Bumi di Sumatera Barat berbasis Web Geographic Information System (Web GIS). Sistem ini dirancang untuk menyajikan informasi risiko bencana secara visual, interaktif, dan mudah diakses melalui web. Metode pengembangan sistem meliputi pengumpulan data spasial dan non-spasial, analisis risiko bencana, serta implementasi Web GIS menggunakan teknologi pemetaan digital. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pemerintah daerah, instansi terkait, dan masyarakat dalam meningkatkan kesiapsiagaan serta pengambilan keputusan terkait mitigasi bencana.

Kata kunci: Web GIS, bencana alam, banjir, gempa bumi, Sumatera Barat

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap bencana alam akibat letaknya yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Salah satu provinsi yang memiliki tingkat risiko bencana tinggi adalah Sumatera Barat. Wilayah ini sering mengalami bencana banjir akibat curah hujan tinggi serta gempa bumi akibat aktivitas tektonik yang intens.

Bencana banjir dan gempa bumi tidak hanya menyebabkan kerugian material, tetapi juga berdampak besar terhadap keselamatan jiwa, infrastruktur, dan perekonomian masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu bentuk mitigasi non-struktural yang penting adalah penyediaan informasi risiko bencana yang akurat, mudah diakses, dan mudah dipahami.

Perkembangan teknologi informasi, khususnya Sistem Informasi Geografis (SIG), memungkinkan pengolahan dan penyajian data spasial secara lebih efektif. Web GIS menjadi solusi yang tepat karena mampu menyajikan informasi geografis secara daring, real-time, dan dapat diakses oleh berbagai pihak. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis Web GIS untuk memetakan risiko bencana banjir dan gempa bumi di Sumatera Barat.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana Banjir dan Gempa Bumi di Sumatera Barat

Banjir di Sumatera Barat umumnya disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, alih fungsi lahan, serta kapasitas sungai yang tidak mampu menampung debit air. Sementara itu, gempa bumi disebabkan oleh aktivitas tektonik di sepanjang Sesar Sumatra dan zona subduksi lepas pantai barat Sumatra. Kedua

bencana ini memiliki karakteristik dan dampak yang berbeda, namun sama-sama membutuhkan pemetaan risiko yang komprehensif.

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang berkaitan dengan posisi geografis. Dalam konteks kebencanaan, SIG digunakan untuk memetakan wilayah rawan bencana, jalur evakuasi, dan lokasi penting lainnya.

2.3 Web GIS

Web GIS adalah pengembangan SIG yang memanfaatkan teknologi web sehingga data dan peta dapat diakses melalui internet. Keunggulan Web GIS terletak pada kemudahan akses, interaktivitas, dan kemampuan integrasi dengan berbagai sumber data. Web GIS sangat cocok digunakan untuk sistem informasi kebencanaan yang membutuhkan penyebaran informasi secara luas dan cepat.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data spasial dan non-spasial. Data spasial meliputi peta administrasi Sumatera Barat, peta topografi, peta sungai, peta curah hujan, dan peta zona patahan gempa. Data non-spasial meliputi data kejadian banjir dan gempa bumi historis, serta data kependudukan.

3.2 Analisis Risiko Bencana

Analisis risiko bencana dilakukan dengan menggabungkan tiga komponen utama, yaitu bahaya (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas (capacity). Untuk banjir, parameter yang dianalisis antara lain curah hujan, kemiringan lereng, dan jarak dari sungai. Untuk gempa bumi, parameter meliputi jarak dari sesar aktif, jenis tanah, dan kepadatan penduduk.

3.3 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak berbasis web. Sistem Web GIS dibangun dengan memanfaatkan teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, dan framework pemetaan seperti Leaflet atau ArcGIS Online. Database spasial digunakan untuk menyimpan data geografis dan atribut pendukung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Sistem

Sistem informasi yang dikembangkan mampu menampilkan peta risiko bencana banjir dan gempa bumi di wilayah Sumatera Barat. Pengguna dapat memilih jenis bencana yang ingin dilihat, memperbesar atau memperkecil peta, serta melihat informasi detail pada setiap wilayah kabupaten/kota.

4.2 Pemetaan Risiko Bencana

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa wilayah pesisir dan dataran rendah memiliki risiko banjir yang tinggi, sedangkan wilayah yang berada dekat dengan jalur patahan aktif memiliki risiko gempa bumi yang tinggi. Dengan Web GIS, informasi ini dapat disajikan secara visual dalam bentuk peta tematik yang mudah dipahami.



4.3 Manfaat Sistem



Sistem Web GIS ini memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain pemerintah daerah sebagai alat pendukung pengambilan keputusan, instansi kebencanaan untuk perencanaan mitigasi, serta masyarakat sebagai sarana edukasi dan peningkatan kesadaran terhadap risiko bencana.

Selain manfaat tersebut, sistem ini juga dapat digunakan sebagai media integrasi data antarinstansi. Selama ini, data kebencanaan sering kali tersebar di berbagai lembaga dengan format yang berbeda-beda

sehingga menyulitkan proses analisis secara terpadu. Dengan adanya sistem Web GIS, data spasial dan non-spasial dapat dikirimkan dalam satu platform ringkas, sehingga memudahkan koordinasi antara Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), dinas terkait, serta lembaga lainnya. Integrasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam perencanaan

4.4 Analisis Kinerja Sistem
Dari sisi kelengkapan informasi, sistem telah menyediakan data risiko bencana yang cukup komprehensif, mencakup tingkat risiko rendah, sedang, hingga tinggi untuk setiap wilayah. Informasi tambahan seperti deskripsi wilayah, potensi dampak, dan rekomendasi mitigasi juga dapat ditampilkan untuk mendukung pemahaman pengguna. Oleh karena itu, sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi peta, tetapi juga sebagai media informasi dan edukasi kebencanaan.

4.5 Pembahasan Hasil
Namun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Ketersediaan dan kualitas data menjadi faktor kunci dalam menghasilkan peta risiko yang akurat. Data yang tidak ditukar atau tidak lengkap dapat mempengaruhi hasil analisis risiko. Oleh karena itu, diperlukan pembaruan data secara berkala serta kerja sama yang berkelanjutan antara pengelola sistem
Selain itu, tingkat literasi digital masyarakat juga mempengaruhi sistem pemanfaatan. Meskipun Web GIS mudah diakses, tidak semua masyarakat memiliki kemampuan atau kebiasaan dalam memanfaatkan informasi teknologi. Oleh karena itu, diperlukan sosialisasi dan pelatihan agar sistem ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh seluruh lapisan masyarakat.

KESIMPULAN
Pengembangan Sistem Informasi Pemetaan Risiko Bencana Banjir dan Gempa Bumi di Sumatera Barat berbasis Web GIS merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan ketersediaan dan aksesibilitas informasi kebencanaan. Sistem ini mampu menyajikan informasi risiko bencana secara visual, interaktif, dan mudah diakses oleh berbagai pihak. Dengan adanya sistem ini, diharapkan upaya mitigasi bencana dapat dilakukan secara lebih terencana dan tepat sasaran.

SARAN
Pengembangan sistem selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan data real-time dari sensor cuaca atau BMKG, fitur peringatan dini, serta aplikasi berbasis mobile agar jangkauan pengguna semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daud, M., Ugliotti, F. M., & Osello, A. (2024). *Comprehensive Analysis of the Use of Web-GIS for Natural Hazard Management: A Systematic Review*. *Sustainability, 16(10)*, 4238 — studi tinjauan penggunaan Web-GIS untuk manajemen bahaya alam.
2. FRiMap. (2025). *Development of Web-GIS Flood Risk Index Mapping. International Journal of Advanced Science and Engineering Information Technology*.
3. Song, J., et al. (2023). *Effects of Web Geographic Information System (GIS) Technology on Disaster Risk Reduction Education*. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 23*, 3617–3634 — membahas teknologi Web GIS untuk peta bahaya.
4. Yılmaz, M., & Alemdar, K. D. (2025). *Mapping and Assessment of Flood Risk Based on Vulnerability and Hazard Factors Using GIS*. *Environmental Earth Sciences*.
5. Lestari, A. K. D., & Bria, A. L. (2025). *Mapping of Flood-Prone Areas in Malaka Regency Based on WebGIS Using the SAW Method. Journal of Information and Technology Unimor*.
6. Rakuasa, H., & Budnikov, V. V. (2024). *Utilization of GIS Technology for Mapping Flood-Prone Areas in Ambon Island, Indonesia. International Journal of Flood and Allied Geosciences*.
7. Adi, B. D. (2024). *GIS and Disaster Risk Mapping Efficiency: Case Study in Disaster-Prone Areas in Indonesia. JUTECH Journal*.
8. Ahmad, D. N. A. (2025). *Modeling of Earthquake Disaster Mitigation Using Web GIS (termasuk referensi BNPB WebGIS Disaster Risk Reduction). JDMLM Journal*.

9. Gürhan, A., & Yağbasan, Ö. (2024). *The Effect of GIS Supported Education on Disaster Risk Awareness*. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET, 11(4))* — contoh aplikasi GIS peta risiko banjir & gempa.
10. Wei, G. (2024). *Using Remote Sensing and GIS for Risk Management of Natural Disasters*. *ScienceDirect*.
11. *Indeks Risiko Bencana Indonesia 2024 (IRBI)*. (2024). Badan Nasional Penanggulangan Bencana — menyediakan kerangka kajian risiko dengan peta spasial.
12. *Sistem Informasi Mitigasi Rawan Bencana Kota Padang Berbasis Web ArcGIS*. (2025). *Explore Jurnal UBL*.
13. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam Pemetaan Risiko Banjir di Aceh Tamiang*. (2025). *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*.
14. *Natural Disaster Risk Mapping in Realizing Sustainable Environmental Management in the East Rembang Region, Indonesia*. (2024). *ResearchGate*.
15. *2024 West Sumatra Floods*. (2024). Wikipedia — konteks kasus banjir di Sumatera Barat yang akan relevan dengan pengembangan sistem.
16. *2022 Sumatra Earthquake*. (2022). Wikipedia — informasi gempa bumi di Sumatera yang relevan untuk kajian risiko dan pemetaan.
17. Purwanto, A. (2025). *Comparison of GIS-Based Multi-Hazard Map Accuracy Including Earthquake and Flood. Nusantara Journal of Science & Technology*.
18. Salafudin, A. (2024). *An Integrated Bayesian Networks and GIS Approach for Flood Disaster Risk Assessment*. *Ecological Indicators*.
19. *ANUGA Hydro* — alat GIS untuk simulasi dan pemetaan risiko banjir (software referensi akademik).
20. *HAZUS-MH (2024 WebGIS model)* — sistem berbasis GIS untuk estimasi risiko banjir & gempa.