

## **APLIKASI SISTEM TERINTEGRASI BENCANA GEMPA BUMI: SISTEMATIC REVIEW BERBASIS LENS DAN VOSVIEWER**

**<sup>1</sup>Puspa Anggraeni, <sup>2</sup>Nur Aini Dwi Kusumawardani, <sup>3</sup>Farkhah Azzahra Rismawati, <sup>4</sup>Qintha Tangkas Samudra, <sup>5</sup>Abe Nugroho, <sup>6</sup>Siti Azizah Susilawati**

Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

[\\*puspaanggraeni2905@gmail.com](mailto:*puspaanggraeni2905@gmail.com)

**Abstract:** *Earthquakes are natural disasters that cannot be predicted with precise accuracy. Despite various research and technological advancements in the field of seismology, there is still no tool capable of accurately determining when and where an earthquake will occur. This research aims to map the development of studies related to earthquakes, integration, application, and systems using the Lens search engine over five years, from 2019 to 2024. This study employs a quantitative descriptive method with bibliometric investigation and literature review using VosViewer software. Scientific research related to earthquakes from 2019 to 2024 shows an increase in the number.*

**Keyword:** *Earthquake disaster; Integration; Application; System*

**Abstrak:** Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang kejadiannya tidak dapat diprediksi dengan akurasi yang tepat. Meskipun telah ada berbagai penelitian dan perkembangan teknologi dalam bidang seismologi, hingga saat ini belum ada alat yang mampu mendeteksi dengan pasti kapan dan di mana gempa bumi akan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan penelitian penanggulangan gempa bumi secara terintegrasi, aplikasi, dan system dengan menggunakan mesin pencari Lens selama lima tahun, dari tahun 2019 hingga 2024. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan investigasi bibliometrik dan literature review menggunakan software VosViewer. Penelitian ilmiah terkait gempa bumi dari tahun 2019 hingga 2024 menunjukkan peningkatan jumlah publikasi setiap tahunnya

**Kata kunci:** *Earthquake disaster; Integration; Application; System*

### **PENDAHULUAN**

Secara geologis, Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia. Selain itu, jika ditinjau dari aspek geografi, Indonesia terletak pada pertemuan dua samudra dan benua, yakni Samudra Hindia dan Samudra Pasifik, serta Benua Asia dan Benua Australia (Sopacua dan Salakay, 2020). Faktor-faktor tersebut membuat Indonesia memiliki potensi risiko bencana yang lebih tinggi dibandingkan dengan negara lain. Bencana adalah fenomena atau kejadian yang mengancam dan mengganggu kehidupan manusia, menyebabkan kerusakan lingkungan, kerugian materi, gangguan psikologis, dan bahkan dapat mengakibatkan korban jiwa. (Warlan, Firdaus, dan Mardana, 2023).

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang rawan terjadi di Indonesia dan menimbulkan banyak korban jiwa (Hadi, Agustina, dan Subhani, 2019). Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang kejadiannya tidak dapat diprediksi dengan akurasi yang tepat. Meskipun telah ada berbagai penelitian dan perkembangan teknologi dalam bidang seismologi, hingga saat ini belum ada alat yang mampu mendeteksi dengan pasti kapan dan di mana gempa bumi akan terjadi. Ketidakkampuan untuk memprediksi gempa bumi ini menjadi tantangan besar bagi para ilmuwan dan pemerintah dalam mengembangkan strategi mitigasi yang efektif. Gempa bumi dapat terjadi secara tiba-tiba tanpa peringatan, masyarakat harus selalu siap dan waspada terhadap kemungkinan terjadinya

gempa. Upaya edukasi dan latihan tanggap darurat menjadi penting untuk meminimalkan dampak bencana ini terhadap kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya.

Publikasi ilmiah mengenai gempa bumi terus meningkat dari tahun ke tahun mencerminkan perhatian yang semakin besar terhadap fenomena ini. Peningkatan ini menunjukkan bahwa gempa bumi berkembang dengan pesat dan menjadi salah satu bencana yang harus diwaspadai oleh masyarakat Indonesia. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan bahaya gempa bumi, banyak penelitian juga menggabungkan analisis gempa bumi dengan sistem informasi geografis. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dikembangkan untuk memetakan dan menganalisis penelitian-penelitian tentang gempa bumi, serta hubungannya dengan aplikasi sistem terintegrasi.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memetakan artikel ilmiah tentang penanggulangan gempa bumi secara terintegrasi, aplikasi, dan sistem dengan menggunakan mesin pencari Lens selama lima tahun, dari tahun 2019 hingga 2024. Metodologi yang digunakan meliputi bibliometrik, *VOSviewer*, dan *literature review*. Gempa bumi terjadi akibat pelepasan energi yang terkumpul dan terperangkap di dalam kerak bumi ke permukaan. Energi yang dilepaskan ini berubah menjadi gelombang getaran atau guncangan yang dapat dirasakan oleh manusia dan direkam oleh alat pencatat gempa bumi seperti seismograf (Partuti dan Umyati, 2019). Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan bahaya gempa bumi, banyak penelitian juga menggabungkan analisis gempa bumi dengan sistem informasi geografis.

Metode bibliometrik digunakan untuk memberikan hasil analisis kuantitatif terhadap publikasi tertulis. Analisis ini didasarkan pada identifikasi dari kumpulan literatur, yaitu publikasi dalam arti luas dan dalam bidang subjek tertentu (Wedhatama, Hanoum dan Prihananto, 2021). Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat mengevaluasi tren dan pola dalam literatur yang relevan. *VOSViewer* adalah program komputer yang dapat digunakan untuk membuat dan melihat peta bibliometrik. Program ini menawarkan fungsi teks mining yang memungkinkan pembangunan dan visualisasi jaringan atau hubungan (korelasi) dalam pengutipan artikel atau publikasi. Dengan kemampuannya ini, *VOSViewer* menjadi alat yang sangat berguna bagi peneliti untuk menganalisis pola pengutipan dan memahami struktur literatur dalam bidang tertentu (Nazara, Fitriana dan Santoso, 2024).

Menyusun peta bibliometrik dapat menciptakan jaringan artikel ilmiah, jurnal, peneliti, negara, dan kata kunci lain. Untuk membuat jaringan ini, diperlukan file database bibliografi seperti yang terdapat pada Scopus, Dimensions, Sinta, atau Lens. File-file ini diinput ke dalam software *VOSviewer*. Dengan menggunakan *VOSviewer*, para peneliti dapat dengan mudah menganalisis hubungan dan tren dalam data bibliometrik tersebut. Menurut Cahyono, Sutomo dan Harsono (2019), *literature review* adalah sebuah tinjauan ilmiah yang berfokus pada satu topik khusus. Kajian literatur akan memberikan gambaran tentang perkembangan suatu topik tertentu. Melakukan kajian literatur berarti melakukan kegiatan pengumpulan data atau informasi, evaluasi data, teori, informasi, atau hasil penelitian, serta analisis hasil publikasi seperti buku, artikel penelitian, atau sumber lain yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Proses ini membantu dalam memahami dan mengontekstualisasikan penelitian yang sedang dilakukan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan investigasi bibliometrik dan *literature review* menggunakan software *VosViewer*. Data yang dianalisis mencakup artikel publikasi ilmiah mengenai gempa bumi, sistem terintegrasi, dan aplikasi, yang diperoleh melalui penelusuran di website Lens. Artikel-artikel ini berasal dari jurnal-jurnal terakreditasi dan dibatasi pada publikasi yang tersedia secara Open Access, sehingga dapat diakses dari segi penulis, penerbit, abstrak, kata kunci, dan tahun terbit.

Pengumpulan data artikel publikasi dilakukan dari tahun 2019 hingga 2024. Teknik pencariannya menggunakan empat kata kunci yaitu *earthquake disaster*, *integration*, *application*, dan *system*. Artikel

yang sesuai dengan kriteria tersebut kemudian diunduh. Selanjutnya, data tersebut diolah dan dianalisis menggunakan software algoritma VOSViewer (Visualization of Similarities) untuk mengetahui peta bibliometrik dan tren publikasi ilmiah terkait gempa bumi selama periode lima tahun.

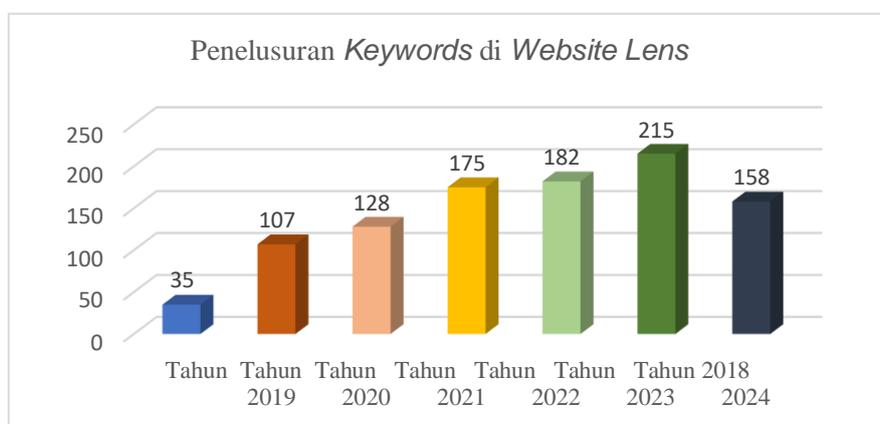
Berdasarkan hal yang sudah dijelaskan di atas, melalui kajian literature review, penelitian ini bertujuan untuk memetakan topik-topik penelitian, menentukan jumlah penelitian yang ada, dan mengidentifikasi celah-celah penelitian yang perlu diisi terkait gempa bumi. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Data Publikasi Ilmiah Seputar Earthquake Disaster, Integration, Application, dan System**

Tahun Publikasi	Jumlah Artikel
2018	35
2019	107
2020	128
2021	175
2022	182
2023	215
2024 (Januari – Juni)	158

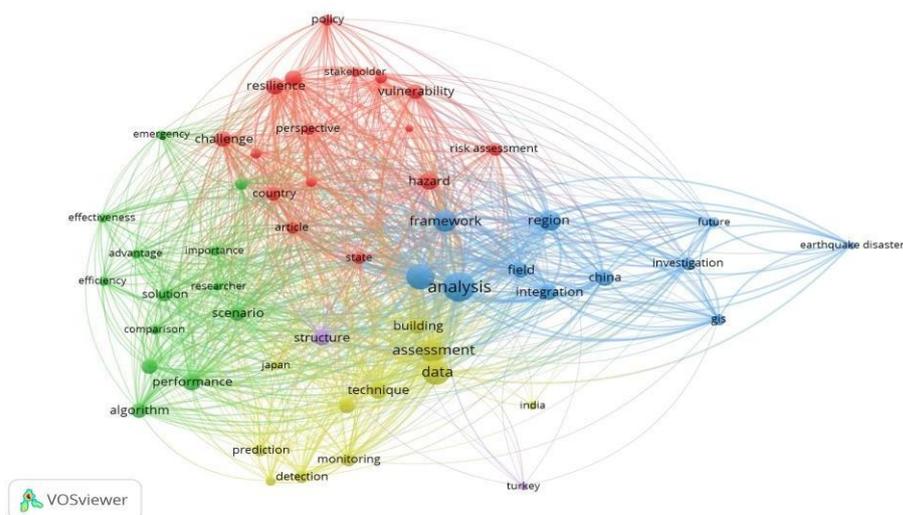
Sumber: Peneliti, 2024.



**Gambar 1. Jumlah Publikasi Ilmiah tentang Earthquake Disaster, Integration, Application, dan System di Website Lens**

Penelitian ilmiah terkait gempa bumi dari tahun 2019 hingga 2024 menunjukkan peningkatan jumlah publikasi setiap tahunnya. Banyaknya penelitian ini mencerminkan semakin besarnya perhatian dan kesadaran terhadap pentingnya mitigasi dan penanganan bencana gempa bumi. Tren ini juga mengindikasikan kemajuan signifikan dalam pemahaman dan teknologi yang digunakan untuk meminimalkan dampak gempa bumi di masa depan.

Pada Gambar 1.1 terdapat grafik yang menunjukkan jumlah publikasi ilmiah mengenai gempa bumi yang setiap tahunnya terus bertambah. Pada tahun 2023, jumlah publikasi ilmiah mengenai gempa bumi mencapai 215 artikel. Sampai pada pertengahan tahun 2024, terdapat 158 artikel mengenai gempa bumi yang sudah dipublikasikan yang akan terus bertambah sampai akhir tahun 2024.



Sumber: Data diolah, *software VOSViewer 2024.*

**Gambar 2. Visualisasi Network Peta Perkembangan Penelitian Seputar *EarthquakeDisaster, Integration, Application, dan System di Website Lens***

Dari hasil pencarian pada website Lens, hasil visualisasi network peta perkembangan seputar earthquake disaster, integration, application terbagi menjadi 5 kluster yaitu kluster berwarna merah yang menunjukkan item yang terdiri dari policy, stakeholder, vulnerability, risk assessment, hazard, state, article, country, challenge, perspective, dan resilience. Dalam kluster 2 berwarna biru terdapat 11 item terdiri dari earthquake disaster, future, investigation, china, integration, field, region, framework, dan analysis. Kluster 3 berwarna hijau terdiri dari 11 item terdiri dari algorithm, performance, comparison, scenario, researcher, solution, efficiency, advantage, importance, effectiveness, dan emergency. Kluster 4 berwarna kuning terdiri dari 9 item yaitu detection, monitoring, prediction, India, technique, data, assessment, Japan, dan building. Kluster 5 berwarna ungu terdiri dari 2 item yaitu turkey dan structure.

Jaring-jaring antar item pada gambar 2 menunjukkan hubungan antara item satu dengan item lainnya, Hubungan antar item tersebut menunjukkan jurnal publikasi yang berisi kata kunci dari item-item tersebut, seperti item earthquake disaster yang terhubung dengan framework, region, field, investigation, gis, data, dan item lainnya. Beberapa item yang belum terhubung diantaranya ada earthquake disaster dengan technique, GIS dengan data, earthquake disaster dengan prediction, dan item lainnya. Item yang belum terhubung menunjukkan jurnal publikasi mengenai item tersebut masih terbatas dan masih bisa dikembangkan lagi untuk penelitian di masa mendatang. Oleh karena itu, ada potensi besar untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna memperluas jaringan pengetahuan dan kolaborasi di bidang tersebut.

Tupan, Widuri dan Rachmawati (2020) menggunakan metode bibliometrik untuk menganalisis tren penelitian tentang prediksi gempa bumi berdasarkan publikasi yang terindeks di Scopus pada periode 2015-2020. Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah publikasi, sumber publikasi, negara dan penulis yang paling produktif, afiliasi, jenis dokumen, subjek, sponsor, dan pemetaan kata kunci dalam penelitian prediksi gempa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 402 publikasi terkait prediksi gempa bumi, dengan China sebagai negara paling produktif, diikuti oleh Amerika Serikat. Publikasi paling banyak diterbitkan dalam Bulletin of the Seismological Society of America, dan hanya ada 12 publikasi yang membahas prediksi gempa di Indonesia.

Iskandar dan Winoto (2022) menggunakan perangkat lunak VosViewer untuk memetakan pengetahuan tentang mitigasi bencana di Indonesia berdasarkan artikel penelitian yang terdapat di

Google Scholar. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan hubungan antara berbagai konsep dan topik dalam penelitian mitigasi bencana, serta mengetahui distribusi artikel penelitian terkait di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemetaan menggunakan VosViewer berhasil menampilkan keterkaitan antara kajian upaya mitigasi bencana dengan kajian bencana, konsep mitigasi bencana, jenis bencana, data, kebijakan mitigasi, dan bentuk upaya nyata di masyarakat.

Abdullah dkk. (2024) menggunakan metode kajian literature review untuk mengevaluasi strategi efektif pengamanan masyarakat dalam menghadapi gempa bumi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi risiko dan kerentanan, mengembangkan strategi pengamanan yang efektif, meningkatkan kesiapsiagaan dan respons masyarakat, serta mengintegrasikan teknologi dalam sistem peringatan dini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan yang melibatkan pemerintah, masyarakat sipil, dan sektor swasta sangat penting, serta teknologi canggih seperti sistem peringatan dini dan teknik konstruksi tahan gempa dapat membantu mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh gempa bumi.

## SIMPULAN

Bagian ini berisi ringkasan hasil pembahasan di atas. Kesimpulan harus sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, yaitu bahwa penggunaan sistem terintegrasi dapat meningkatkan efektivitas penanganan bencana gempa bumi, penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan penelitian terkait gempa bumi, integrasi, aplikasi, dan sistem menggunakan VOSviewer dan mesin pencari Lens selama lima tahun terakhir. Temuan penelitian menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi ilmiah terkait topik ini dari tahun ke tahun, mencerminkan perhatian yang semakin besar terhadap mitigasi dan penanganan bencana gempa bumi.

Visualisasi hubungan antar item dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa masih banyak area penelitian yang belum terhubung, mengindikasikan adanya peluang besar untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada area-area yang belum terhubung tersebut guna memperluas jaringan pengetahuan dan kolaborasi antar peneliti di bidang ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta atas dukungan fasilitas dan sumber daya yang diberikan selama proses penelitian. Tak lupa, terima kasih kepada seluruh rekan peneliti dan kolaborator yang telah memberikan kontribusi, ide, dan diskusi yang konstruktif sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata dalam upaya mitigasi dan penanganan bencana gempa bumi di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, E.A., Sutomo dan Harsono, A. (2019) 'Literatur Review: Panduan Penulisan dan Penyusunan', Jurnal Keperawatan, p. 12.
- Hadi, H., Agustina, S. dan Subhani, A. (2019) 'Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder dalam Pengurangan Risiko Bencana Alam Gempabumi', Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi, 3(1), p. 30. Available at: <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i1.1476>.

- Iskandar, Z.F. dan Winoto, Y. (2022) 'Pemetaan Pengetahuan Penelitian Tentang Mitigasi Bencana Di Indonesia Pada Google Scholar', *Jurnal Pustaka Budaya*, 9(2), pp. 113– 125. Available at: <https://doi.org/10.31849/pb.v9i2.9024>.
- Nazara, D.S., Fitriana, F. dan Santoso, R.A. (2024) 'Analisis Bibliometrik Dengan Vosviewer Terhadap Perkembangan Penelitian Forensic Audit', *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(3), pp. 714–719. Available at: <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2339>.
- Partuti, T. dan Umyati, A. (2019) 'Pengenalan Upaya Mitigasi Bencana Gempa Bumi Untuk Siswa Sekolah Dasar di Kota Serang', *Jurnal Pengabdian Dinamika*, 1(6), pp. 1–6.
- Qeis Abdullah, G. et al. (2024) 'Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi GEMPA BUMI Teknik Industri Fakultas Teknik , Universitas Bhayangkara Jakarta Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi', 2, pp. 230–234.
- Sopacua, Y. dan Salakay, S. (2020) 'Sosialisasi Mitigasi Bencana oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Ambon', *Communicare : Journal of Communication Studies*, 7(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.37535/101007120201>.
- Tupan, T., Widuri, N.R. dan Rachmawati, R. (2020) 'Analisis Bibliometrik Publikasi Ilmiah Tentang Prediksi Gempa Bumi Berbasis Data Scopus Periode 2015-2020', *LIBRARIA: Jurnal Perpustakaan*, 8(1), pp. 31–48. Available at: <https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Libraria/article/view/7183>.
- Warlan, Firdaus, M.A. dan Mardana, I.W. (2023) 'Pengaruh Tingkat Kerawanan Bencana dan Variabel Makroekonomi Terhadap Indeks Harga Properti Komersial dan Residensial di Indonesia', 3(1), pp. 1–14.
- Wedhatama, O.G., Hanoum, S. dan Prihananto, P. (2021) 'Studi Bibliometrik pada Penelitian Manajemen Sumber Daya Manusia Di Bidang Perawatan Kesehatan (Healthcare)', *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.12962/j23373520.v10i1.60391>.