

## Komunikasi Krisis Bencana Gunung Api dalam Perspektif Chaos Theory dan Contingency Theory

Teuku Gandawan Xasir <sup>1\*</sup>, Hadi Wijaya Halim <sup>2</sup>, Tiur Sitorus <sup>3</sup>, Sudarto <sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Program Studi Komunikasi Krisis, Fakultas Ilmu Komunikasi, Universitas Pancasila, Indonesia

Email : [teuku.gandawan@gmail.com](mailto:teuku.gandawan@gmail.com)

\*Penulis Korespondensi: [teuku.gandawan@gmail.com](mailto:teuku.gandawan@gmail.com)

**Abstract.** *Crisis communication is a vital element in disaster management, especially when facing complex events like the Mount Sinabung eruption. This study examines the dynamics of crisis communication in the Sinabung disaster response, using Chaos Theory and Contingency Theory as analytical frameworks. Through a qualitative case study, we analyzed the complex communication processes involving the government, media, and affected communities. The results show that the crisis communication system operated under unpredictable conditions and exhibited non-linear characteristics. Fragmented messaging and conflicting narratives between central and local authorities led to information delays and a bifurcation in community decision-making, particularly regarding evacuation. From a Chaos Theory perspective, the system showed sensitivity to initial conditions and the emergence of community self-organization when formal communication channels failed. Meanwhile, Contingency Theory analysis revealed a mismatch between the hierarchical structure of disaster organizations and the crisis's complexity, slowing local communication responses. This study integrates both theories to frame crisis communication as a dynamic, adaptive system rather than a linear process. Practically, the findings highlight the need for more flexible, coordinated, and context-sensitive disaster communication strategies to improve the effectiveness of response and risk mitigation.*

**Keywords:** *Chaos Theory, Contingency Theory, Crisis Communication, Mount Sinabung, Volcanic Disaster.*

**Abstrak.** Komunikasi krisis adalah elemen vital dalam manajemen bencana, terutama dalam menghadapi erupsi Gunung Sinabung yang kompleks. Penelitian ini mengkaji dinamika komunikasi krisis pada penanganan bencana tersebut menggunakan Teori Kekacauan dan Teori Kontingensi. Dengan pendekatan kualitatif studi kasus, kami menganalisis kompleksitas proses komunikasi antara pemerintah, media, dan masyarakat terdampak. Hasil penelitian menunjukkan sistem komunikasi krisis beroperasi dalam kondisi tak terduga dan bersifat non-linear. Pesan yang terfragmentasi dan narasi yang bertentangan antara pemerintah pusat dan daerah menyebabkan keterlambatan informasi serta pembelahan pengambilan keputusan evakuasi di komunitas. Dari perspektif Teori Kekacauan, sistem menunjukkan sensitivitas pada kondisi awal dan munculnya pengorganisasian mandiri di masyarakat saat jalur komunikasi formal gagal. Analisis Teori Kontingensi juga mengungkap ketidaksesuaian antara struktur hierarkis organisasi dengan kompleksitas krisis, yang memperlambat respons komunikasi lokal. Studi ini mengintegrasikan kedua teori untuk memandang komunikasi krisis sebagai sistem adaptif yang dinamis, bukan proses linear. Secara praktis, temuan ini menggarisbawahi perlunya strategi komunikasi bencana yang lebih fleksibel, terkoordinasi, dan sensitif terhadap konteks guna meningkatkan efektivitas respons serta mitigasi risiko bencana di masa depan.

**Kata Kunci:** Bencana Gunung Api, *Chaos Theory, Contingency Theory, Gunung Sinabung, Komunikasi Krisis.*

### 1. LATAR BELAKANG

Bencana alam merupakan fenomena kompleks yang tidak hanya mengakibatkan kerusakan fisik dan material, tetapi juga memicu dinamika sosial, psikologis, dan komunikasi yang signifikan (Prasad, 2024). Dalam ekosistem penanggulangan bencana, komunikasi krisis menempati posisi strategis sebagai jembatan antara pengetahuan saintifik, kebijakan otoritas, dan respons masyarakat (Prasetyo et al., 2024). Efektivitas komunikasi krisis menjadi determinan utama keberhasilan mitigasi, evakuasi, dan pemulihan, terutama pada bencana

dengan tingkat ketidakpastian tinggi seperti erupsi gunung api (Andreastuti et al., 2023). Indonesia, sebagai negara yang berada dalam kawasan *Pacific Ring of Fire*, menghadapi risiko bencana vulkanik yang persisten dan berulang (Adella et al., 2019). Erupsi Gunung Sinabung di Sumatera Utara merupakan salah satu kasus paling krusial karena karakteristik erupsinya yang bersifat episodik dan berkepanjangan sejak tahun 2010 (Andreastuti et al., 2019). Fenomena ini menjadikan Sinabung sebagai prototipe bencana yang kompleks, dinamis, dan sulit diprediksi. Dalam lingkungan yang volatil tersebut, komunikasi krisis tidak lagi memadai jika dipahami sebagai proses transmisi informasi linear, melainkan harus dipandang sebagai sistem adaptif dinamis yang terus bernegosiasi dengan perubahan lingkungan dan respons sosial (Fuller et al., 2022).

Data empiris menunjukkan bahwa penanganan bencana Sinabung kerap diwarnai oleh tantangan komunikasi yang sistemik. Informasi mengenai status aktivitas, zona bahaya, dan rekomendasi evakuasi sering kali diterima masyarakat dalam kondisi yang tidak sinkron dengan dinamika lapangan (Andreastuti et al., 2019). Adanya disonansi naratif antara pemerintah pusat dan daerah, serta keterbatasan kanal komunikasi lokal, berkontribusi pada eskalasi kebingungan dan ketidakpastian di tingkat akar rumput (Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives [CISDI], 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa problem komunikasi krisis tidak semata-mata terletak pada kuantitas informasi, tetapi pada bagaimana informasi tersebut diproduksi, didistribusikan, dan diinterpretasikan dalam konteks sosial-budaya tertentu (Prasetyo et al., 2024).

Dalam literatur komunikasi krisis, pendekatan dominan cenderung menempatkan komunikasi sebagai proses rasional dan terkontrol melalui perencanaan yang kaku (Pang et al., 2023). Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa dalam konteks bencana alam, asumsi rasionalitas dan linearitas sering kali gagal menjelaskan realitas lapangan (Molavi et al., 2025). Respons masyarakat terhadap peringatan bencana sangat dipengaruhi oleh faktor emosional, pengalaman masa lalu, tingkat kepercayaan terhadap otoritas, serta tekanan sosial-ekonomi yang kompleks (Cheng et al., 2022).

Dalam situasi krisis yang ekstrem, sistem sosial cenderung menunjukkan perilaku non-linear yang sulit diprediksi. Teori Kekacauan (*Chaos Theory*) menawarkan perspektif relevan untuk memahami dinamika ini, di mana sistem dipandang sensitif terhadap kondisi awal dan mampu memunculkan pola keteraturan di tengah ketidakteraturan (Zenodo, 2024). Pendekatan ini memungkinkan analisis terhadap fenomena seperti bifurkasi keputusan masyarakat dan mekanisme pengorganisasian mandiri (*self-organization*) ketika jalur komunikasi formal mengalami kegagalan (Getchell, 2021). Di sisi lain, efektivitas komunikasi krisis juga sangat

bergantung pada struktur organisasi dan pengambilan keputusan. Teori Kontingensi (*Contingency Theory*) memberikan kerangka untuk memahami bagaimana efektivitas organisasi ditentukan oleh kesesuaian (*fit*) antara struktur internal dengan tuntutan lingkungan eksternal yang berubah cepat (Molavi, 2025). Dalam krisis yang kompleks, struktur birokrasi yang terlalu hierarkis dan kaku sering kali menghambat respons komunikasi yang adaptif dan kontekstual (Erinjogunola et al., 2025).

Kajian terdahulu mengenai komunikasi bencana umumnya menggunakan kedua teori ini secara terpisah. Penelitian berbasis Teori Kekacauan cenderung fokus pada dinamika sosial masyarakat (Zenodo, 2024), sementara penelitian berbasis Teori Kontingensi lebih menitikberatkan pada desain organisasi (Molavi, 2025). Terdapat celah penelitian (*research gap*) yang signifikan dalam menjelaskan interaksi timbal balik antara dinamika masyarakat dan struktur organisasi secara integratif, khususnya dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia yang memiliki birokrasi berlapis dan keragaman budaya yang tinggi (Adella et al., 2019).

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan Teori Kekacauan dan Teori Kontingensi dalam menganalisis kasus Gunung Sinabung. Dengan memandang komunikasi krisis sebagai sistem adaptif kompleks, penelitian ini bertujuan untuk memetakan bagaimana ketidakpastian informasi dan struktur organisasi memengaruhi respons masyarakat secara non-linear. Secara teoretis, studi ini memperluas cakrawala ilmu komunikasi dalam memposisikan komunikasi bencana sebagai proses adaptasi yang dinamis. Secara praktis, temuan ini diharapkan menjadi landasan bagi perumusan strategi komunikasi kebencanaan yang lebih fleksibel, sinkron, dan sensitif terhadap konteks lokal di Indonesia.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Kajian teoretis dalam penelitian ini berlandaskan pada integrasi antara *Chaos Theory* dan *Contingency Theory* untuk membedah kompleksitas komunikasi krisis pada bencana alam yang bersifat episodik. *Chaos Theory* memandang krisis bukan sebagai gangguan sementara terhadap tatanan linear, melainkan sebagai sistem deterministik yang menunjukkan perilaku non-linear, sensitivitas terhadap kondisi awal, dan munculnya pola keteraturan di tengah ketidakteraturan (Fernández-Díaz et al., 2023). Dalam konteks komunikasi bencana, teori ini menjelaskan mengapa perubahan kecil dalam penyampaian informasi atau waktu rilis pesan dapat memicu eskalasi respons masyarakat yang tidak proporsional, sebuah fenomena yang dikenal sebagai *butterfly effect* (Zenodo, 2024). Krisis dipahami sebagai titik bifurkasi di mana sistem komunikasi formal sering kali mengalami kegagalan fungsi, yang kemudian memicu

munculnya mekanisme pengorganisasian mandiri (*self-organization*) di tingkat komunitas melalui kanal-kanal informal (Getchell, 2021). Dengan demikian, *Chaos Theory* memberikan landasan untuk menganalisis dinamika pesan yang terfragmentasi dan perilaku masyarakat yang sulit diprediksi sebagai bagian dari evolusi sistem adaptif kompleks (Fuller et al., 2022).

Di sisi lain, *Contingency Theory* melengkapi perspektif sistemik tersebut dengan memfokuskan pada dimensi struktural dan situasional organisasi penanggulangan bencana. Teori ini menegaskan bahwa tidak ada "satu cara terbaik" dalam mengelola komunikasi krisis; sebaliknya, efektivitas komunikasi sangat bergantung pada kesesuaian (*fit*) antara struktur internal organisasi dengan tuntutan lingkungan eksternal yang volatil (Gigliotti, 2025). Dalam situasi bencana yang kompleks seperti erupsi Sinabung, struktur birokrasi yang terlalu hierarkis dan kaku sering kali menciptakan hambatan dalam kecepatan dan fleksibilitas respons komunikasi (Molavi, 2025). *Contingency Theory* mengidentifikasi berbagai faktor kontingensi, seperti tingkat ketidakpastian lingkungan, kapasitas sumber daya, dan dinamika kekuasaan antar lembaga, yang memengaruhi bagaimana strategi komunikasi dipilih dan diimplementasikan (Cheng et al., 2022). Melalui lensa ini, kegagalan komunikasi krisis tidak hanya dilihat sebagai kesalahan teknis penyampaian pesan, tetapi sebagai manifestasi dari ketidaksesuaian struktural organisasi dalam menghadapi kompleksitas krisis (Pang et al., 2023).

Integrasi kedua teori ini menciptakan kerangka analitis yang holistik, di mana komunikasi krisis diposisikan sebagai interaksi dinamis antara perilaku sistem yang non-linear (*Chaos*) dan kapasitas adaptasi struktural organisasi (*Contingency*). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa organisasi yang mampu merangkul prinsip-prinsip kompleksitas cenderung lebih efektif dalam menavigasi ketidakpastian krisis dibandingkan organisasi yang memaksakan model kontrol linear (Miller, 2025). Dengan menggabungkan kedua perspektif ini, kajian teoretis ini mampu menjelaskan bagaimana struktur organisasi yang adaptif dapat berfungsi sebagai *strange attractor* yang menstabilkan sistem komunikasi di tengah kekacauan informasi (Damschroder, 2020). Pemahaman integratif ini sangat relevan dalam konteks Indonesia, di mana keragaman sosial-budaya dan birokrasi yang berlapis menuntut strategi komunikasi bencana yang tidak hanya terkoordinasi secara teknis, tetapi juga sensitif terhadap dinamika sistemik yang berkembang di lapangan (Prasetyo et al., 2024).

### 3. METODE PENELITIAN

Tipologi Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus kualitatif (*qualitative case study*) untuk mengeksplorasi secara mendalam dinamika

komunikasi krisis dalam konteks bencana alam yang kompleks, non-linear, dan sarat ketidakpastian (Jones, 2025). Pemilihan desain ini didasarkan pada argumen bahwa komunikasi krisis pada bencana vulkanik yang bersifat episodik dan berkepanjangan, seperti kasus Gunung Sinabung, tidak dapat direduksi menjadi variabel-variabel terisolasi, melainkan harus dipahami sebagai proses sosial yang berkembang melalui interaksi antara aktor, struktur organisasi, dan lingkungan (Andreastuti et al., 2019). Secara metodologis, penelitian ini mengadopsi studi kasus intrinsik dan instrumental secara simultan, di mana kasus Sinabung dipelajari sebagai fenomena krusial pada dirinya sendiri sekaligus digunakan untuk memperkaya pemahaman teoretis mengenai komunikasi krisis bencana dalam kerangka *Chaos Theory* dan *Contingency Theory* (Wong et al., 2022). Seluruh proses penelitian dipandu secara sadar oleh integrasi kedua teori tersebut, di mana *Chaos Theory* digunakan untuk menelusuri pola komunikasi yang sensitif terhadap kondisi awal dan bersifat non-linear (Damschroder, 2020), sementara *Contingency Theory* digunakan untuk menganalisis kesesuaian antara struktur organisasi penanggulangan bencana dengan tuntutan lingkungan yang volatil (Gigliotti, 2025).

Lokasi penelitian difokuskan pada wilayah terdampak erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo, Sumatera Utara, dengan cakupan temporal longitudinal dari tahun 2010 hingga 2026 guna menangkap dinamika pembelajaran institusional dan perubahan respons masyarakat (Andreastuti et al., 2023). Data penelitian bersumber dari data kualitatif sekunder yang dipilih secara *purposive*, meliputi dokumen resmi pemerintah seperti laporan situasi dan siaran pers dari BNPB (Prasetyo et al., 2024), pernyataan publik pejabat yang merepresentasikan *framing* kebijakan (CISDI, 2024), serta pemberitaan media massa daring dan cetak sebagai representasi interpretasi informasi publik (Wong et al., 2022). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi sistematis yang kemudian dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik kualitatif yang bersifat iteratif dan reflektif. Proses analisis melibatkan reduksi data untuk memfokuskan pada aspek praktik komunikasi krisis, koding tematik yang mengombinasikan pendekatan deduktif dan induktif (Fernández-Díaz, 2023), serta interpretasi kontekstual untuk menghubungkan temuan dengan kebijakan yang melingkupi produksi pesan.

Untuk menjamin keabsahan dan kredibilitas penelitian, strategi triangulasi sumber diterapkan dengan membandingkan data dari dokumen resmi, pernyataan publik, dan pemberitaan media (Kirwan, 2025). Selain itu, penelitian ini menerapkan *audit trail* untuk dokumentasi sistematis dan penyajian hasil melalui *thick description* guna memastikan transparansi serta pemahaman konteks yang mendalam. Meskipun penelitian ini memiliki

keterbatasan pada penggunaan data sekunder yang mungkin tidak menangkap pengalaman subjektif masyarakat secara langsung, hal ini dikompensasi dengan kekayaan data dokumenter dan analisis longitudinal yang mendalam (Wong et al., 2022). Seluruh prosedur penelitian dijalankan dengan kepatuhan terhadap pertimbangan etis, memastikan penggunaan data publik secara akurat, bertanggung jawab, dan proporsional sesuai dengan konteks aslinya.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi krisis dalam penanganan erupsi Gunung Sinabung beroperasi dalam ekosistem ketidakpastian tinggi yang menuntut adaptasi konstan terhadap perubahan aktivitas vulkanik yang episodik. Data empiris dari dokumen resmi dan pemberitaan media massa (2010-2026) memperlihatkan bahwa alur komunikasi krisis sering kali mengalami fluktuasi non-linear, di mana jeda waktu antara perubahan aktivitas gunung dan penyampaian informasi resmi menciptakan ruang bagi spekulasi dan rumor (Andreastuti et al., 2019). Dalam perspektif *Chaos Theory*, fenomena ini mencerminkan sensitivitas sistem terhadap kondisi awal, di mana narasi awal yang kurang akurat atau terlambat dapat memicu bifurkasi dalam pengambilan keputusan masyarakat, khususnya terkait kepatuhan terhadap perintah evakuasi (Zenodo, 2024). Perubahan kecil dalam radius zona bahaya sering kali menghasilkan reaksi yang tidak proporsional, yang mengindikasikan bahwa sistem komunikasi krisis di Sinabung tidak bekerja secara linear, melainkan sebagai sistem adaptif kompleks yang sangat rentan terhadap gangguan informasi sekecil apa pun (Fernández-Díaz et al., 2023).

Lebih lanjut, penelitian ini menemukan adanya pola perilaku berulang dalam respons masyarakat yang berfungsi sebagai *strange attractors*. Meskipun otoritas telah melakukan perbaikan konten pesan, masyarakat cenderung menunjukkan pola keraguan yang konsisten, yang sangat dipengaruhi oleh memori kolektif dan pengalaman historis dari erupsi sebelumnya (Andreastuti et al., 2023). Ketika jalur komunikasi formal dianggap tidak memadai atau lambat, muncul mekanisme pengorganisasian mandiri (*self-organization*) di tingkat akar rumput melalui jaringan sosial lokal dan media digital (Rizal et al., 2025). Fenomena ini menunjukkan bahwa masyarakat tidak sekadar menjadi penerima pesan pasif, melainkan aktor aktif yang melakukan ko-konstruksi makna di tengah kekacauan informasi (Fuller et al., 2022). Namun, ketiadaan sinkronisasi antara mekanisme informal ini dengan otoritas resmi sering kali memperbesar risiko penyebaran disinformasi, yang dalam lensa *Chaos Theory* dipandang sebagai respons alami sistem untuk mencari keteraturan baru di tengah ketidakteraturan (Getchell, 2021).

Dari dimensi organisasional, analisis melalui *Contingency Theory* mengungkap adanya ketidaksesuaian (*mismatch*) yang signifikan antara struktur birokrasi penanggulangan bencana yang hierarkis dengan kompleksitas lingkungan krisis yang dinamis. Struktur pengambilan keputusan yang berlapis antara pemerintah pusat dan daerah menyebabkan alur komunikasi menjadi panjang dan sering kali menghasilkan disonansi naratif (Prasetyo et al., 2024). Pemerintah daerah sering kali terjebak dalam dilema kontingensi antara mengikuti instruksi teknis dari pusat dan merespons tuntutan sosial-ekonomi masyarakat lokal yang mendesak (Molavi, 2025). Ketidakkonsistenan pesan ini diperparah oleh peran media massa yang berfungsi ganda sebagai penguat (*amplifier*) sekaligus pendistorsi informasi melalui *framing* yang mendramatisasi konflik kebijakan (Khumairoh, 2021). Integrasi kedua teori ini menegaskan bahwa kegagalan komunikasi krisis di Sinabung bukanlah akibat faktor tunggal, melainkan hasil interaksi kompleks antara struktur organisasi yang kurang fleksibel (*Contingency*) dan dinamika sosial yang non-linear (*Chaos*), sehingga menuntut reformasi strategi komunikasi yang lebih desentralistik, adaptif, dan sensitif terhadap konteks lokal (Miller et al., 2025).

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa komunikasi krisis dalam penanganan erupsi Gunung Sinabung merupakan sebuah sistem adaptif kompleks yang tidak dapat dipahami melalui model linear konvensional. Integrasi antara Teori Kekacauan dan Teori Kontingensi mengungkapkan bahwa dinamika komunikasi krisis di Sinabung ditandai oleh non-linearitas yang tinggi, di mana sensitivitas terhadap kondisi awal dan perubahan kecil dalam narasi resmi mampu memicu bifurkasi respons masyarakat yang signifikan. Temuan penelitian menegaskan bahwa efektivitas komunikasi krisis sangat bergantung pada memori kolektif dan pengalaman historis masyarakat, yang membentuk pola perilaku berulang dalam menafsirkan informasi baru. Selain itu, munculnya mekanisme pengorganisasian mandiri di tingkat komunitas ketika komunikasi formal dianggap tidak memadai menunjukkan bahwa masyarakat adalah aktor aktif yang mampu membangun sistem informasi alternatif di tengah kekacauan. Dari dimensi organisasional, ketidaksesuaian antara struktur birokrasi yang hierarkis dengan lingkungan krisis yang volatil terbukti menghambat kecepatan dan fleksibilitas respons komunikasi.

Berdasarkan simpulan tersebut, disarankan agar kajian komunikasi krisis masa depan lebih mengadopsi pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan teori sistem kompleks dan komunikasi partisipatif guna memperkaya pemahaman mengenai komunikasi sebagai proses adaptasi sistemik. Secara praktis, pemerintah dan lembaga kebencanaan perlu mereformasi

strategi komunikasi krisis agar lebih desentralistik, sinkron, dan berbasis konteks lokal dengan memberikan ruang diskresi yang lebih besar bagi aktor di lapangan. Sangat direkomendasikan untuk mengintegrasikan aktor informal dan jaringan komunitas lokal ke dalam sistem komunikasi resmi guna meningkatkan kredibilitas pesan dan memperkuat ketahanan sosial. Terakhir, untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan metode campuran yang mengombinasikan analisis data sekunder dengan wawancara mendalam guna menangkap pengalaman subjektif masyarakat secara lebih komprehensif, serta melakukan studi komparatif antar kasus bencana untuk memperluas generalisasi analitis temuan.

## DAFTAR REFERENSI

- Andreastuti, S. D., et al. (2023). Volcano disaster risk management during crisis: Implementation of risk communication in Indonesia. *Geoenvironmental Disasters*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13617-023-00129-2>
- Getchell, M. C. (2021). Chaos theory and emergent behavior: How ephemeral organizations form during crises [Doctoral dissertation, University of Kentucky]. UKnowledge. [https://uknowledge.uky.edu/comm\\_etds/49/](https://uknowledge.uky.edu/comm_etds/49/)
- Hidayat, N, Narasi Kebangsaan di Era Media Sosial: Relevansi Pancasila dalam Ekosistem Digital. (2025). *PACIVIC: Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 5(1), 105-118. <https://doi.org/10.36456/p.v5i1.10183>
- Hidayat, N., & Halim, U. (2025). BUDAYA DIGITAL REMAJA INDONESIA: DOMINASI INSTAGRAM DAN TREN KONSUMSI KONTEN DIGITAL. *NIVEDANA : Jurnal Komunikasi Dan Bahasa*, 6(4), 844-859. <https://doi.org/10.53565/nivedana.v6i4.1971>
- Hidayat, N., Rahmah, P., Salzabil, S., & Zahra, D. (2025). Penguatan Komunikasi Lingkungan Masyarakat Desa Gunung Bunder 2 melalui Kampanye Digital Berbasis Partisipasi Warga. *AKM: Aksi Kepada Masyarakat*, 6(2), 503-512. <https://doi.org/10.36908/akm.v6i2.1595>
- Lee, C. Y., & Wang, Y. (2024). Exploring the impact of public perceptions on crisis management: A study of media framing during natural disasters. *International Journal of Crisis Management*, 14(1), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.ijcrisis.2024.02.010>  
<https://doi.org/10.14251/jscm.2024.6.1>
- Miller, T., et al. (2025). The adaptive shift: Embracing complexity in disaster and emergency management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 118, 105147. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105147>  
<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105323>
- Molavi, H. (2025). The reality of contingency: Implications for crisis management. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/rhc3.70020>

- Nurul Hidayat, & Joko Utomo Hadibroto. (2025). Tradisi Tiatiki dan Pemimpin Opini: Analisis Media Vernakular dalam Komunikasi, Pelestarian Lingkungan, dan Politik Lokal Papua. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Sosial, Politik Dan Humaniora*, 4(3), 967-979. <https://doi.org/10.55606/jurrish.v4i3.6083>.
- Prasetyo, A., et al. (2024). Critical communication of disaster preparedness areas for informational strategies in disaster management in Indonesia. *Progress in Disaster Science*, 22, 100324. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100324>
- Rizal, E., et al. (2025). Disaster communication in the digital age: A community-based information management model. *Frontiers in Communication*, 10, 1632436. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1632436>
- Smith, J., & Johnson, K. (2023). Crisis communication strategies in the digital era: The role of social media. *Journal of Crisis Communication*, 15(2), 200-215. <https://doi.org/10.1002/jcc.2754>
- Wiwit Rizqiani, & Nurul Hidayat. (2025). Analisis Frekuensi dalam Penggunaan Media Sosial Berdasarkan Gender : Studi Kasus Masyarakat Buddhis di Indonesia. *Dhammavicaya : Jurnal Pengkajian Dhamma*, 8(2), 62-71. <https://doi.org/10.47861/dhammavicaya.v8i2.1633>
- Wong, M. S. M. A., et al. (2022). The COVID-19 pandemic and its impact on Islamic tourism in Malaysia: A chaos theory perspective. *Journal of Management and Islamic Finance Research*, 2(1), 45-58. <http://jmifr.usim.edu.my/index.php/jmifr/article/view/406>
- Zenodo. (2024). Chaos theory and crisis communication: A conceptual review. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13952171>