

ANALISIS RESPON PUBLIK DAN PEMODELAN TOPIK MENGGUNAKAN LATENT DIRICHLET ALLOCATION METHOD (LDA) PADA BENCANA BANJIR BANDANG DI SUMATERA BARAT 2024 MELALUI TWITTER

Yonatan Yolius Anggara^{1*}, Nursida Arif¹

¹Program Studi Pendidikan Geografi S-2, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

* yonatanyolius.2023@student.uny.ac.id

Diterima:

Direvisi:

Dipublikasikan:

ABSTRACT

This study examines public sentiment during flash floods in West Sumatra by analyzing Twitter data using NLP through text2data.com. It employs the Latent Dirichlet Allocation (LDA) method for topic modeling to identify key discussion themes. The results reveal that 97.9% of expressed sentiments were positive, focusing on disaster impacts, situational conditions, causes of floods, and public responses to government actions in disaster management. The research highlights the role of social media in shaping public discourse during crises. Its novelty lies in combining LDA-based topic modeling with sentiment analysis specifically for flash flood-related discussions on Twitter in West Sumatra. This approach provides insights into how communities communicate and perceive natural disasters through digital platforms, offering potential applications for crisis communication strategies and policy improvements in disaster response. The findings demonstrate the predominance of constructive dialogue during environmental emergencies on social media.

Keywords: Latent Dirichlet Allocation, LDA, topic modeling, sentiment

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis sentimen publik terkait banjir bandang di Sumatera Barat dengan menelusuri data Twitter menggunakan NLP melalui text2data.com. Metode Latent Dirichlet Allocation (LDA) diterapkan untuk pemodelan topik guna mengidentifikasi tema pembahasan utama. Hasilnya menunjukkan bahwa 97,9% sentimen yang muncul bersifat positif, mencakup dampak bencana, kondisi situasional, penyebab banjir, serta tanggapan masyarakat terhadap penanganan pemerintah. Studi ini menegaskan peran media sosial dalam membentuk diskusi publik saat krisis. Kebaruan penelitian terletak pada penggunaan metode LDA untuk pemodelan topik bersamaan dengan analisis sentimen secara khusus pada percakapan Twitter tentang banjir bandang di Sumatera Barat. Pendekatan ini memberikan wawasan tentang bagaimana masyarakat berkomunikasi dan mempersepsikan bencana alam melalui platform digital, yang dapat dimanfaatkan untuk strategi komunikasi krisis dan perbaikan kebijakan penanggulangan bencana. Temuan penelitian menunjukkan dominasi dialog konstruktif di media sosial selama situasi darurat lingkungan.

Kata Kunci: Latent Dirichlet Allocation, LDA, pemodelan topic, sentimen

A. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara tropis di garis khatulistiwa, memiliki curah hujan tinggi akibat pengaruh geografisnya yang diapit benua dan lautan (Haryoko & Gunawan, 2022). Namun, kondisi ini juga menjadikannya rawan bencana alam. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2024) mencatat 1.296 kejadian bencana hingga Mei 2024, seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, dan erupsi gunung api, dengan banjir

sebagai yang paling dominan—termasuk banjir bandang di Sumatera Barat pertengahan 2024.

Media sosial, khususnya Twitter, menjadi platform kunci bagi masyarakat untuk berbagi informasi dan opini selama bencana (Kemp, 2020). Penelitian sebelumnya membuktikan kegunaannya dalam pelaporan real-time bencana (Cameron, 2012; Chowdhury, 2013). Analisis sentimen terhadap data Twitter juga telah diaplikasikan untuk deteksi gempa (Sakaki et al., 2013), identifikasi emosi publik (Vo & Collier, 2013), dan manajemen krisis (Albuquerque et al., 2015). Namun, sedikit studi yang menggabungkan analisis sentimen dengan pemodelan topik untuk mengeksplorasi diskusi publik saat bencana.

Studi ini menganalisis sentimen dan topik pembahasan terkait banjir di Sumatera Barat melalui tweet menggunakan Latent Dirichlet Allocation (LDA)—metode efektif untuk pemrosesan teks berskala besar (Girolami & Kaban, 2003). Hasilnya diharapkan membantu pihak manajemen bencana memahami persepsi masyarakat dan merancang strategi respons yang lebih tepat. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi LDA dan analisis sentimen khusus konteks banjir di Indonesia.

B. METODE PENELITIAN

Berisi Penelitian ini dilakukan menggunakan program text2data.com. Program ini dapat digunakan untuk melakukan analisis sentimen karena kemampuannya dalam mengumpulkan, memproses, mengklasifikasikan, dan menganalisis berbagai jenis data. Metodologi yang digunakan terdiri dari pengumpulan data, prapemrosesan data, pemodelan topik menggunakan LDA, dan analisis sentimen berbasis natural language processing (NLP).

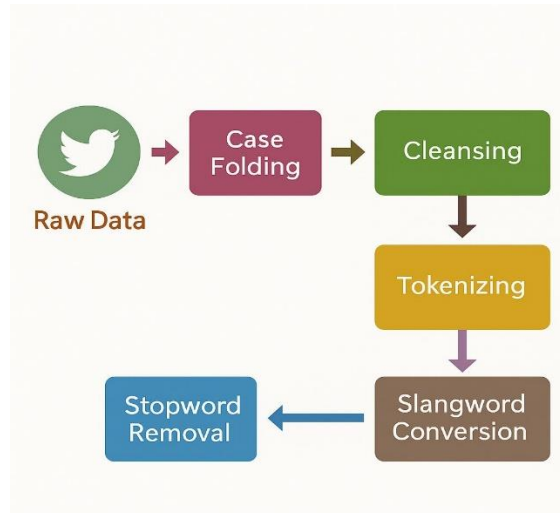
1. Pengumpulan Data

Dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah hasil crawling tweet dalam Bahasa Indonesia. Dataset diperoleh dengan memanfaatkan Tweet Harvest. Kemudian dataset tersebut disimpan ke dalam file di format CSV. Dataset yang diambil adalah tweet terkait banjir bandang di Sumatera Barat pada tanggal 11 Mei hingga 18 Mei 2024.

a. Data Preprocessing

Tujuan dari pra-pemrosesan data adalah untuk membersihkan dan mengubah data mentah yang telah diperoleh, sehingga dapat mempermudah pengolahan data

pada tahap selanjutnya. Pra-pemrosesan data ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain *casefolding*, *cleaning*, *tokenizing*, *konversi slang word*, *stemming*, dan *stopword removal*. Gambar 1 menjelaskan bagaimana langkah-langkah pra-pemrosesan data dilakukan.



Gambar 1. Data Preprocessing

b. Case Folding

Case folding adalah proses mengubah semua karakter huruf dalam data teks menjadi huruf kecil atau huruf besar, biasanya menjadi huruf kecil. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan perbedaan makna yang disebabkan oleh penggunaan huruf besar dan kecil, sehingga memudahkan pemrosesan data selanjutnya, terutama dalam tugas-tugas Natural Language Processing (NLP)

c. Cleansing

Setelah case folding, tahap pembersihan data (cleansing) dilakukan untuk menyempurnakan teks lebih lanjut. Tahap ini menghilangkan tweet duplikat, menghapus karakter yang tidak penting seperti tanda baca dan simbol, dan membuang elemen khusus Twitter seperti nama pengguna (misalnya, "@username"), tagar (misalnya, "#hashtag"), URL (misalnya, "http://URL"), dan penanda retweet ("RT"). Proses ini memastikan data berfokus pada konten tekstual inti untuk analisis selanjutnya.

d. Tokenizing

Proses tokenisasi merupakan langkah penting dalam analisis teks. Pada tahap ini, teks dipecah menjadi kata-kata individual, memisahkannya dari aliran karakter yang berkelanjutan. Hal ini memudahkan analisis dengan memperlakukan setiap

kata sebagai unit yang berbeda, memungkinkan tugas- tugas seperti menghitung frekuensi kata atau mengidentifikasi hubungan kata dalam teks. Pada dasarnya, tokenisasi memecah kalimat yang kompleks menjadi blok-blok pembangunnya, mempersiapkannya untuk eksplorasi lebih lanjut.

e. *Slangword Conversion*

Konversi kata slang bertujuan untuk menstandariskan bahasa dalam teks. Proses ini menggunakan kamus kata slang untuk mengubah istilah informal atau sehari-hari menjadi padanan standarnya. Hal ini menormalkan bahasa yang digunakan dalam tweet, memungkinkan analisis yang lebih akurat dan mencegah kesalahpahaman yang disebabkan oleh slang informal

f. *Stopword Removal*

Stopword Removal adalah proses mengambil kata-kata penting menggunakan algoritma daftar kata penghalang (menghapus kata-kata kurang penting) atau algoritma daftar kata (menyimpan kata-kata penting).

2. *Sentiment Analysis*

Langkah berikutnya adalah menganalisis sentimen berdasarkan pendapat dari data tweet yang telah diproses sebelumnya (Koto, 2017) Proses analisis sentimen dilakukan menggunakan text2data.com berbasis natural language processing (NLP).

3. *Pemodelan Topik*

Hasil dari pengolahan data pra-pemrosesan juga digunakan untuk pemodelan topik. Proses pemodelan topik dilakukan menggunakan metode LDA. Studi ini menggunakan LDA dari perpustakaan pemodelan topik dalam bahasa pemrograman R. Langkah-langkah pemodelan topik yang dilakukan dalam studi ini meliputi: (a) Membuat sebuah korpus, kemudian mengonversinya menjadi Matriks Dokumen-Term;(b) Memanggil fungsi LDA yang disediakan oleh perpustakaan pemodelan topik dan menentukan jumlah topik yang akan dihasilkan sebagai parameter. (c) Membuat visualisasi topik dari hasil proses pemodelan topik menggunakan perpustakaan dplyr dan ggplot2, kemudian menganalisis hasil dari topik tersebut

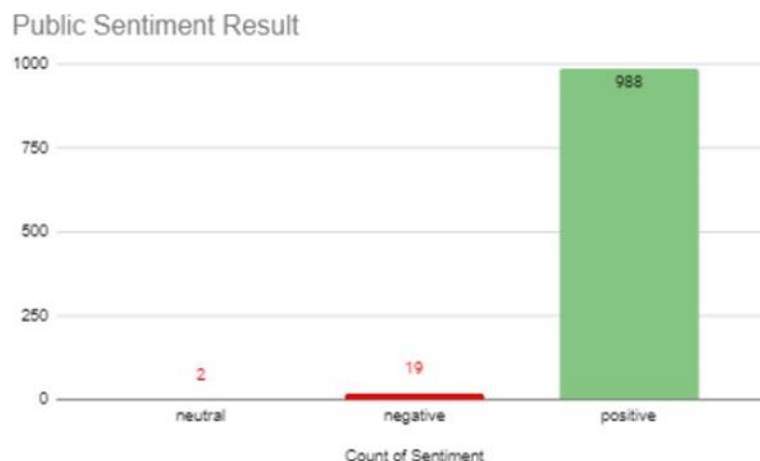
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasca banjir bandang di Sumatera Barat, perbincangan di media sosial Twitter tidak terlepas dari respon terhadap banjir bandang. Hal ini dikarenakan Big data dari percakapan pengguna Twitter cenderung memberikan informasi atau menjawab pertanyaan dengan cara

baru atau dari perspektif baru (Scarborough, 2018). Twitter merupakan sosial media sangat penting saat terjadi bencana (Muralidharan et al., 2011). Hal itu karena media sosial Twitter merupakan platform percakapan real-time antar pengguna (Amen et al., 2022). Hasil crawling data diperoleh dengan total 1020 data tweet. Data yang diambil adalah tweet dari 11 Mei hingga 18 Mei 2024 yang dikirim oleh pengguna Twitter. Kata kunci yang digunakan untuk mencari data tersebut adalah “banjir bandang”. Setelah pra- pemrosesan data dilakukan dilakukan, jumlah data menjadi 1010 data. Data tersebut kemudian diproses dan dianalisis untuk mendapatkan sentimen dan topik dari pendapat yang dikemukakan publik mengenai bencana banjir bandang Sumatera Barat.

Hasil Analisis Respon Publik pada Bencana Banjir Bandang di Sumbar

Dari hasil analisis sentimen menggunakan text2data.com berbasis natural language processing (NLP), diketahui terdapat 988 tweet atau 97,9% menunjukkan sentimen positif, 2 tweet atau 0,2 % menunjukkan sentimen netral, danyaitu 11 tweet, atau 1,9%, menunjukkan sentimen negatif saat bencana banjir bandang Sumbar. Hasil dari analisis sentimen ini divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Sentiment Analysis

Berdasarkan gambar diatas dapat dipahami bahwa mayoritas respon adalah positif. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sebagian besar opini yang diungkapkan melalui Twitter selama suatu bencana mempunyai sentimen positif disertai ungkapan seperti kepedulian, empati, dan bantuan (Imperial, et.al., 2019).

Memprediksi fenomena cuaca ekstrem merupakan tugas yang rumit karena bencana hidrometeorologi meningkatkan kerentanan ekonomi dan mengganggu aktivitas masyarakat (Hikmah et al., 2023; Wahyudi et al., 2023). Publik Indonesia merespons cuaca ekstrem melalui Twitter dengan berbagai cara yang dapat dikategorikan sebagai positif, netral, dan negatif. Respons positif mencakup harapan, doa, kepedulian dan empati. Respons netral

meliputi laporan kejadian dan peringatan, sedangkan respons negatif terdiri dari keluhan, kekhawatiran, dan ketakutan (Saragih et al., 2021). Beberapa contoh tweet yang menggambarkan sentiment tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Nama Akun	Tweet	Sentiment
parewamin ang4	Assalamualaikum Pencarian korban banjir bandang di Pandai Sikek Kab. Tanah Datar Provinsi Sumatera Barat Semoga korban cepat ditemukan Aamiin Allahumma Aamiin	Positif
02_suli	Babinsa Desa Kaili Serda Ramuddin membantu penyaluran bantuan sembako bagi korban pasca banjir bandang yang hanya bisa dilalui kendaraan motor di desa kaili Kec. Suli Barat Kab. Luwu.	Positif
KangaJinj inNeko	sedih banget liat sumbar ku tercinta.. banjir bandang dan lahar dingin longsor dan jalan amblas dimana2.. bahkan sampai k solsel yang ga berhubungan sama gunung marapi.. kasian adek2ku terisolir ga bisa pulang kampung	Negatif
Rswt20n	Jadi ceritanya ulgthn kalik ini gk bikin kue pen beli di luar aja sekalian makan eh ternyataa jalan penghubung ke luar dr dusun putus kena banjir bandang. gk bs lewat dong kesian bsk anak wedok ulgthn klo gk ada kue.	Negatif
_independen	Update Data Korban Banjir Bandang Sumbar: 50 Meninggal 27 Hilang Sejumlah Lokasi Terdampak Masih Terisolasi	Netral

Tabel 1. Contoh tweet respon publik terhadap banjir bandang di Sumbar

Media sosial, terutama Twitter, berperan penting dalam merespons kondisi krisis dengan menyediakan platform bagi masyarakat untuk mencari bantuan, mengungkapkan perasaan dan merespons permintaan bantuan. Analisis pola perilaku di media sosial dapat meningkatkan inisiatif respons bencana di tingkat komunitas. Masyarakat yang terkena dampak sering beralih ke media sosial untuk meminta bantuan segera, baik untuk pembersihan puing, pengiriman persediaan, atau penyelamatan darurat. Pengguna media sosial lainnya dapat membantu dengan menyebarkan permintaan tersebut atau menawarkan bantuan langsung (DiCarlo & Berglund, 2021).

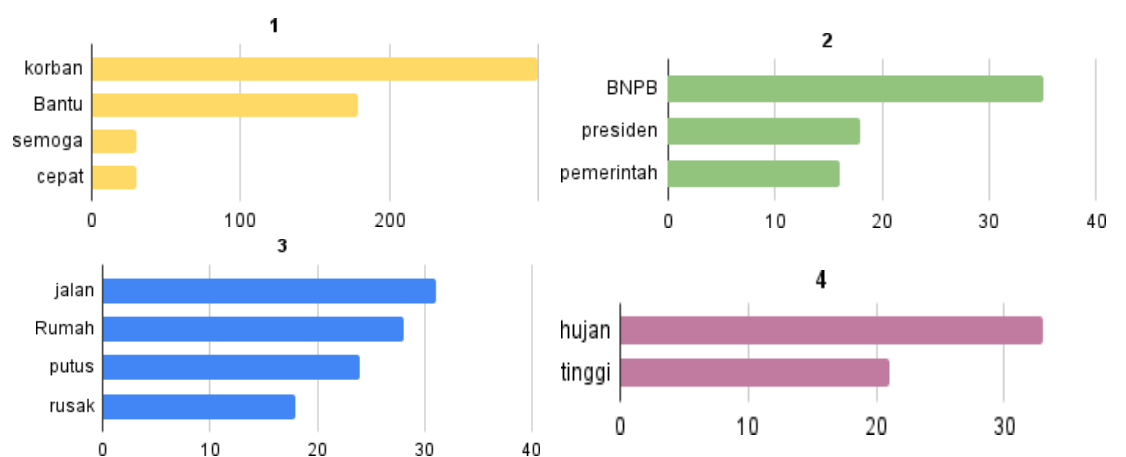
Penelitian ini menunjukkan bahwa media sosial dapat meningkatkan kemampuan manajemen bencana dengan mempertimbangkan penilaian ahli, perspektif pemangku kepentingan, dan respon publik. Media sosial semakin penting bagi individu dalam keadaan darurat karena menyediakan platform untuk mencari dan menawarkan bantuan segera.

Mengetahui respon masyarakat dalam fase kebencanaan merupakan hal yang penting. Vishwanath et al., (2023) mengatakan bahwa media sosial, terutama Twitter, berperan dalam

manajemen bencana. Ini adalah proses meminimalkan dampak bencana. Media sosial menghasilkan banyak informasi yang dapat digunakan untuk menyediakan berita real-time kepada organisasi bantuan bencana. Pengguna media sosial memainkan peran penting dalam menyebarkan informasi bencana. Unggahan pengguna di media sosial menunjukkan emosi sebagai respons terhadap bencana yang dialami. Implikasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan adaptabilitas wilayah terhadap bencana dan membentuk daerah rawan bencana yang tangguh (Li et al., 2023; Chen et al., 2022). Tweet yang diunggah oleh publik dapat berfungsi sebagai bentuk mitigasi untuk mengantisipasi kerugian yang disebabkan oleh kondisi cuaca ekstrem. Informasi yang diberikan terkait peringatan dapat meningkatkan kewaspadaan publik, memungkinkan mereka lebih berhati-hati dalam memilih rute perjalanan. Keluhan yang disampaikan oleh publik dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk pemerintah daerah

Hasil Pemodelan Topik

Studi ini mengklasifikasikan tweet menjadi 4 topik (Gambar 3.), dan setiap topik diwakili oleh 2-4 kata yang paling dominan. Visualisasi hasil dari pemodelan topik dapat dilihat pada Gambar 6. Sumbu y menunjukkan kata-kata yang ditemukan pada setiap topik, sementara sumbu x menunjukkan nilai hiperparameter β . Parameter beta menggambarkan kerapatan kata dari topik. Semakin tinggi nilai beta, maka topik tersebut akan mengandung sebagian besar kata-kata tersebut (Wallach, 2009). Dengan kata lain, deskripsi topik dapat disimpulkan dari hubungan antara kata-kata dengan nilai β tertinggi.



Gambar 3. Visualisasi Hasil Analisis Pemodelan Topik

Topik yang sesuai untuk menggambarkan Topik 1 adalah harapan publik terhadap bencana banjir. Topik ini diwakili oleh kata-kata 'semoga', 'bantu', dan 'cepat', yang menggambarkan harapan masyarakat agar banjir segera surut. Kata-kata lain seperti 'korban', menggambarkan harapan publik agar korban jiwa lekas ditemukan.

Pada Topik 2, kata-kata yang paling sering muncul adalah 'presiden', 'BNPB', dan 'pemerintah', yang menggambarkan opini publik tentang upaya manajemen pemerintah terkait bencana banjir. Publik berharap pemerintah dapat membantu mengatasi banjir bandang dan dampaknya di Sumatera Barat.

Topik 3. Nilai β tinggi untuk 'jalan', 'rumah', dan 'putus' menggambarkan informasi tentang dampak bencana banjir yang menyebabkan beberapa akses terputus sehingga aktivitas warga terganggu..

Topik 4 menggambarkan kondisi terkait banjir. Beberapa kata seperti 'hujan', dan 'tinggi', menggambarkan penyebab bencana banjir. Publik menilai bahwa banjir bandang ini diakibatkan oleh curah hujan yang sangat tinggi pada hari tersebut.

Dari pemodelan topik yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat berbagai jenis informasi yang dapat diperoleh dari opini publik selama bencana banjir. Informasi ini mencakup area yang terkena banjir, dampak bencana banjir yang terjadi, kondisi selama bencana, serta bagaimana respon dari publik kepada pihak-pihak pemerintah dalam penanganan bencana banjir bandang.

Implikasi

Melalui bantuan pemodelan topik sebagai metode, sentimen publik tentang suatu kejadian dapat menghasilkan rekomendasi yang dapat digunakan oleh pemerintah terkait untuk mengatasi atau mencegah situasi tersebut. Dengan memperhatikan sentimen seperti pada Topik 1 dan 3, pihak pemerintah yang berwenang dalam manajemen bencana dapat lebih fokus untuk menangani korban terlebih dahulu kemudian fokus pada penanganan akses jalan. Dalam hal penyebab, publik mengaitkan dengan curah hujan yang tinggi sehingga pemerintah sebagai langkah pencegahan bencana perlu membuat kebijakan untuk menambah ruang terbuka hijau, hutan kota, dan pelarangan penebangan pohon secara sembarangan.

Beberapa studi telah menunjukkan pentingnya analisis sentimen media sosial dalam manajemen bencana. Misalnya, menurut Zhang et al. (2019), analisis sentimen di media sosial dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan mendesak selama bencana, seperti

kebutuhan akan bantuan darurat dan perbaikan infrastruktur . Penelitian oleh Kryvasheyeyu et al. (2016) juga menemukan bahwa data dari media sosial dapat memberikan wawasan penting tentang respons publik terhadap bencana alam dan dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas respons bencana.

D. KESIMPULAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa 97,9% dari 988 tweet terkait banjir bandang di Sumatera Barat didominasi sentimen positif. Dengan menggunakan metode LDA, penelitian berhasil mengidentifikasi empat topik utama pembahasan masyarakat: (1) harapan agar banjir cepat surut, (2) tanggapan terhadap kinerja pemerintah, (3) kondisi saat kejadian, serta (4) analisis dampak dan penyebab bencana. Hasil ini memberikan dasar berharga bagi pengembangan strategi penanggulangan bencana yang lebih efektif di masa depan.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk melakukan analisis yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan aspek emosional dan geolokasi tweet, khususnya untuk mengidentifikasi area dengan sentimen negatif seperti ketakutan atau kecemasan. Selain itu, pengembangan metode pemodelan topik yang lebih canggih dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dan komprehensif dalam memahami dinamika opini publik saat bencana.

E. UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta dan program Beasiswa Unggulan atas dukungan yang telah diberikan, yang sangat membantu kelancaran penelitian ini.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Albuquerque, J. P., Herfort, B., Brenning, A., & Zipf, A. (2015). A geographic approach for combining social media and authoritative data towards identifying useful information for disaster management. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(4), 667-689.
- Amen, B., Faiz, S., & Do, T. T. (2022). Big data directed acyclic graph model for 178 real-time COVID-19 twitter stream detection. *Pattern Recognition*, 123, 108404. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2021.108404>
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261
- Chen, Y., He, S., & Zhou, Z. (2022). Investigation of social media representation bias in disasters: Towards a systematic framework. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 81, 103312. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2022.103312>

- Chowdhury, S. (2013). Tweet4act: Using incident-specific profiles for classifying crisis-related messages. In ISCRAM (pp. 366-370). Baden-Baden, Germany.
- Cameron, M. (2012). Emergency situation awareness from Twitter for crisis. In SWDM 2012 workshop held jointly with WWW (pp. 697-700).
- A. H., Giles, L., & Jansen, B. J. (2014). Mapping moods: Geo-mapped sentiment analysis during hurricane sandy. In Proceedings of the 11th international conference on information systems for crisis response and management (ISCRAM 2014) (pp. 642-651).
- DiCarlo, M. F., & Berglund, E. Z. (2021). Connected communities improve hazard response: An agent-based model of social media behaviors during hurricanes. *Sustainable Cities and Society*, 69(June 2020), 102836. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102836>
- Girolami, M., & Kabán, A. (2003). On an equivalence between PLSI and LDA. In Proceedings of the 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (pp. 433-434).
- Hikmah, H., Asrirawan, A., Apriyanto, A., & Nilawati, N. (2023). Peramalan Data Cuaca Ekstrem Indonesia Menggunakan Model ARIMA dan Recurrent Neural Network. *Jambura Journal of Mathematics*, 5(1), 230–242. <https://doi.org/10.34312/jjom.v5i1.17496>
- Haryoko, U., & Gunawan, D. (2022). Analisis Hujan Agustus 2022. *Buletin Informasi Iklim* September, 9, 1–7
- Imperial, J. M., Hermocilla, J. Z., Caro, J. E. C., & Aggabao, J. A. (2019). Sentiment Analysis of Typhoon Related Tweets using Standard and Bidirectional Recurrent Neural Networks. arXiv preprint arXiv:1908.01765. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1908.01765>
- Kryvasheyev, Y., Chen, H., Moro, E., Hentenryck, P. V., & Cebrian, M. (2016). Performance of social network sensors during Hurricane Sandy. *PLOS ONE*, 11(2), e0145123.
- Kemp, S. (2020, January 30). We Are Social. Retrieved May 19, 2020, from <https://wearesocial.com/blog/2020/01/digital-2020-3-8-billion-people-use-social-media>.
- Koto, F., & Rahmaningtyas, G. Y. (2017). InSet Lexicon: Evaluation of a Word List for Indonesian Sentiment Analysis in Microblogs. In *Proceedings of the 21st International Conference on Asian Language Processing (IALP)*, Singapore. IEEE
- Li, L., Du, Y., Ma, S., Ma, X., Zheng, Y., & Han, X. (2023). Environmental disaster and public rescue: A social media perspective. *Environmental Impact Assessment*

Review, 100, 107093. <https://doi.org/10.1016/J.EIAR.2023.107093>

- Muralidharan, S., Rasmussen, L., Patterson, D., & Shin, J. H. (2011). Hope for Haiti: An analysis of Facebook and Twitter usage during the earthquake relief efforts. *Public Relations Review*, 37(2), 175–177. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2011.01.010>
- Scarborough, W. J. (2018). Feminist Twitter and Gender Attitudes: Opportunities and Limitations to Using Twitter in the Study of Public Opinion. *Socius*, 4, 1–16. <https://doi.org/10.1177/2378023118780760>
- Saragih, I. J. A., Sirait, M., & Sari, D. A. (2021). Deskripsi Opini Publik tentang Bencana Alam untuk Rencana Studi Mitigasi di Indonesia (Studi kasus: Bencana Hidrometeorologi). *MKGI: Jurnal Meteorologi, Klimatologi Geofisika Dan Instrumentasi*, 1(1), 33–39
- Sakaki, T., Okazaki, M., & Matsuo, Y. (2013). Tweet analysis for real-time event detection and earthquake reporting system development. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 25(4), 919-931.
- Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1-2), 1-135.
- Vo, B. K. H., & Collier, N. (2013). Twitter emotion analysis in earthquake situations. *International Journal of Computational Linguistics and Applications*, 4(1), 159-173.
- Wallach, H. M., Mimno, D., & McCallum, A. (2009). Rethinking LDA: Why priors matter. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Neural Information Processing Systems*.
- Wahyudi, M., Rahman, A. A., & Rizal, M. (2023). Respon Nelayan terhadap Fenomena Iklim (Perspektif Sosial Ekonomi). *Journal on Education*, 05(04), 16748–16758
- Vishwanath, T., Shirwaikar, R. D., Jaiswal, W. M., & Yashaswini, M. (2023). Social media data extraction for disaster management aid using deep learning techniques. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 30, 100961. <https://doi.org/10.1016/J.RSASE.2023.100961>
- Zhang, L., Li, H., & Chen, K. (2019). Emergency response to a flood disaster in a highly urbanized region: Lessons learned from the 2012 Beijing flood. *Natural Hazards*, 90(1), 441-460.