

Terbit online pada laman web jurnal: <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/index>

T E M A T I K

Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)

Vol. 9 No. 1 (2022) 1 - 8

ISSN Media Elektronik: 2443-3640

Sosial Media Analisis Berbasis NLP Untuk Mempercepat Tanggap Bencana Banjir *Social Media Analysis Based NLP To Accelerate Flood Disaster Response*

Finki Dona Marleny¹, Mambang²¹Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin²Teknologi Informasi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Sari Mulia¹finkidona@umbjm.ac.id*, ²mambang@unism.ac.id**Abstract**

Flood disasters that are monitored in real time on social media can be seen to report directly the condition of the affected areas. Areas that have been warned to be affected by the floods were informed via social media. Surrounding areas that are likely to be affected can be more vigilant by directly speeding up information and getting responses from social media users who are around flood-prone areas. The research aims to provide visualization models that can accelerate flood response information from disaster management, track disasters in increasing vigilance, and accelerate flood disaster recovery with analysis on social media. The approach used with Natural Language Processing (NLP), a data source derived from posts on Instagram is taken for analytical materials. Data sources from Instagram with flood hashtags in Kalimantan are used by using the Natural Language Processing (NLP) process stage to get core information visualizations to speed up flood response information. Visualization of social media data information used based on extracting information from Instagram posts, responses, and hashtags to speed up information provides troubleshooting and the importance of speeding up flood response information. The results of data visualization can accelerate disaster response information to increase awareness of the condition of the surrounding area that can be affected by floods, it can be seen that the amount of data on the hashtag provides data visualization information in accelerating flood disaster management from disaster tracking to disaster recovery.

Keywords: Social media, Flood, Analysis, NLP, Instagram

Abstrak

Bencana banjir yang terpantau secara real-time di media sosial dapat dilihat untuk melaporkan langsung kondisi wilayah yang terdampak bencana banjir. Daerah yang telah diberikan peringatan untuk terdampak banjir diinformasikan melalui media sosial. Daerah sekitarnya yang kemungkinan akan terdampak dapat lebih waspada dengan percepatan informasi secara langsung dan mendapatkan respon dari pengguna media sosial yang berada di sekitar daerah rawan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan model visualisasi yang dapat mempercepat informasi tanggap banjir dari manajemen bencana, melacak bencana dalam meningkatkan kewaspadaan, dan mempercepat pemulihan bencana banjir dengan analisis di sosial media. Pendekatan yang digunakan dengan *Natural Language Processing* (NLP), sumber data yang berasal dari postingan di Instagram diambil untuk bahan analisis. Sumber data dari Instagram dengan hashtag banjir yang ada di Kalimantan digunakan dengan menggunakan tahap proses *Natural Language Processing* (NLP) untuk mendapatkan inti visualisasi informasi untuk mempercepat informasi respon banjir. Visualisasi informasi data media sosial yang digunakan berdasarkan penggalian informasi dari posting, tanggapan, dan tagar Instagram untuk mempercepat informasi memberikan pemecahan masalah dan pentingnya mempercepat informasi respon banjir. Hasil visualisasi data dapat mempercepat informasi tanggap bencana untuk meningkatkan kewaspadaan terhadap kondisi daerah sekitar yang dapat terkena dampak banjir, terlihat bahwa banyaknya data pada tagar memberikan informasi visualisasi data dalam mempercepat penanggulangan bencana banjir dari pelacakan bencana hingga pemulihan bencana.

Kata kunci: Media sosial, Banjir, Analisis, NLP, Instagram

1. Pendahuluan

Bencana adalah peristiwa yang dapat terjadi secara tiba-tiba atau juga dapat secara perlahan disertai dengan korban jiwa[1]. Saat ini efektivitas dan efisiensi

manajemen bencana sangat diperlukan[2], [3]. Bencana pada dasarnya disebabkan oleh gejala alami dan terkait erat dengan konsekuensi yang tidak diinginkan dan dampak dari peristiwa berbahaya karena kurangnya manajemen[4]. Untuk mencegah bencana, diperlukan cara penanganan yang efektif, efisien, dan terstruktur untuk mengatur segala sesuatu yang berkaitan dengan kesadaran dan penanganan bencana [5], [6]. Informasi yang bersumber dari masyarakat yang terkena bencana dalam mengurangi dampak bencana dalam situasi pascabencana sangat penting untuk tanggap bencana dan pemulihan[7]. Semakin cepat faktor-faktor yang menyebabkan respons emosional di daerah yang dilanda bencana, semakin baik informasi akan diputar, tetapi jarang dipertimbangkan ketika dapat memberikan referensi untuk mengidentifikasi sumber informasi [8], [9]. Respons aktif selama krisis dapat memantau kondisi banjir [6].

Banjir dengan dampak berskala luas melanda beberapa provinsi di Kalimantan pada Januari 2021, tercatat banjir besar yang melanda Provinsi Kalimantan Selatan ribuan rumah terendam dan banyak fasilitas umum yang rusak akibat bencana banjir. Peristiwa banjir di provinsi Kalimantan selatan berasal dari beberapa kabupaten di provinsi tersebut. Pada pertengahan tahun, bencana banjir melanda provinsi Kalimantan Utara dan Kalimantan Barat, sedangkan pada Agustus 2021 bencana banjir tercatat telah merendam beberapa wilayah di provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah. Banyak korban dan fasilitas yang rusak, jika tidak ditangani dengan benar, akan menghambat, mengganggu dan membahayakan masyarakat [10]. Instrumen yang diakui untuk mengelola peristiwa bencana memiliki siklus respons manajemen risiko yang cepat [11]. Provinsi dengan tingkat risiko rawan banjir menunjukkan bahwa pencegahan banjir dan situasi pemantauan curah hujan penting untuk deteksi bencana banjir sehingga provinsi sekitarnya dapat mendukung provinsi lain dalam keadaan darurat [12], Informasi cepat dalam memulai deteksi bencana banjir dapat mengurangi risiko kerusakan pascabanjir [13]–[15].

Media sosial memiliki peran penting dalam memberikan informasi yang berguna untuk membantu penanggulangan bencana. [16]. Namun banyak posting dari pengguna media sosial tidak memiliki nilai yang berarti dan banyak informasi dapat menyebabkan berita yang tidak benar. Kebutuhan akan proses untuk memilah data diperlukan untuk menjadi bagian dari kerugian menggunakan data media sosial [17], Kurangnya data dari sumber resmi tentang tanggap bencana dapat memperlambat pemulihan pascabanjir dan menyebabkan tingkat siaga turun [17], lambatnya penanganan bencana banjir karena kurangnya informasi dalam melacak daerah yang terkena dampak banjir [18], Media sosial tidak boleh digunakan tanpa kepedulian untuk mendukung manajemen bencana.[7].

Analisis sentimen dengan media sosial dapat memantau opini publik dalam peringatan bencana [1]. Ribuan data dan informasi yang dipantau di media sosial memiliki materi untuk mempercepat informasi dalam Penanggulangan Bencana Banjir (BNPB), namun penggunaannya harus hati-hati,[19], Dari berbagai informasi berupa tulisan, gambar dan video dapat menambang data dengan penambangan media sosial. [20], Media sosial, seperti Instagram memberikan peran penting dalam penanggulangan bencana dengan menyebarkan informasi darurat kepada masyarakat yang terkena bencana [21], Proses pengambilan data ini harus terlebih dahulu melalui proses pembersihan data, karena informasi yang masuk dapat berupa informasi yang salah dan berbeda [9], Oleh karena itu, pentingnya mengikuti beberapa tahap dalam mempercepat informasi menggunakan penambangan media sosial [2], [20], [22], Sosial media analisis memiliki keunggulan informasi yang beragam dan melimpah serta disajikan secara langsung, data yang beragam dan banyak yang dapat memperkuat proses percepatan informasi tanggap bencana [23], [17], Hanya saja jika dilihat dari sifatnya yang beragam dan dipantau secara langsung tidak semua data dapat digunakan karena bisa jadi data tersebut memiliki arti yang berbeda. [24].

Pendekatan utama untuk mengidentifikasi sumber data mitigasi bencana banjir dalam proses pelacakan dengan menerapkan metode pembelajaran mesin dari Natural Language Processing [25], [26]. Sumber data tentang peristiwa bencana diimplementasikan menggunakan Python 3.5[27]. Implementasi dengan python 3.5 diterapkan pada teks dari dataset tanpa pra-pemrosesan.[28]. Untuk membentuk implementasi visualisasi informasi menggunakan NLP pertama model khusus tugas telah dilatih terlebih dahulu, dan kemudian dapat dipindahkan ke tugas-tugas tertentu dengan proses menanamkan kata-kata terlatih atau menanamkan kalimat[29]. Sementara pemodelan teks lokal dari embedding posisi statis dapat meningkatkan pemodelan dengan konteks lokal distribusi frekuensi kata-kata dianalisis [30]. Inti dari pekerjaan kami adalah untuk memberikan visualisasi informasi yang bermakna dari kalimat, dan dengan demikian, kata-kata. Ini memiliki efektivitas kata-kata yang membawa semua informasi yang dimiliki kata [31]. Kata-kata membawa nilai informasi yang dapat diekstraksi dengan menambang pendapat dari kata-kata yang populer digunakan oleh pengguna dengan mencari informasi di web atau media sosial sehingga informasi dapat diambil untuk analisis.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan model visualisasi menggunakan pendekatan Natural Language Processing (NLP) berbasis media sosial mining dalam mempercepat informasi tanggap banjir dari manajemen bencana, melacak bencana dalam meningkatkan kewaspadaan, dan mempercepat pemulihan bencana banjir.

2. Metode Penelitian

2.1. Koleksi Data

Data yang digunakan adalah data dari Instagram, sebuah tagar tentang banjir di wilayah Kalimantan. Jumlah data pada postingan berjumlah 87.240, data pengujian sampel pengambilan sampel sampel sampel acak diambil sebanyak 30% dari jumlah data postingan. Postingan dari Instagram yang diambil sebagai data analitik terkait data tagar dan kata kunci banjir yang terjadi di wilayah Kalimantan. Pengujian data acak dilakukan sebanyak 30% dari total posting per data kategori, hashtag yang digunakan adalah data posting Instagram dan kata kunci yang digunakan adalah sampel acak dari insiden terkait banjir yang diposting di provinsi wilayah Kalimantan.

2.2. Natural Language Processing (NLP)

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Yaitu menganalisa postingan di Instagram dengan NLP. Langkah-langkah NLP adalah:

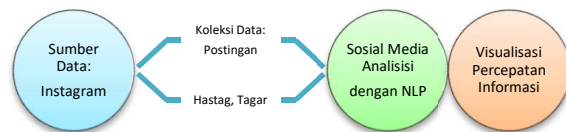
Memilih file teks untuk diproses kemudian data dari pos diimplementasikan ke Python untuk menemukan distribusi frekuensi kata yang paling banyak dibicarakan, setelah itu proses pengiriman pustaka yang diperlukan, kemudian tahap proses tokenizing kalimat dan tokenizing kata-kata, setelah tahap tokenizing terus menghapus tanda baca dan simbol yang tidak diperlukan[34]. Tahap proses ini adalah untuk membersihkan domain corpus dan kemudian menerapkannya dalam python, tahap ini termasuk menghapus simbol yang tidak perlu seperti tanda baca dan sejenisnya dan lemmatisasi [31]. Tahap terakhir adalah menemukan distribusi frekuensi dan membuat plot grafik frekuensi.

2.3. Desain Penelitian

Kerangka konseptual penelitian ini dimulai dari menentukan sumber data yang akan dibuat untuk memvisualisasikan informasi, yaitu dengan mengumpulkan data posting dari Instagram dengan melacak kata kunci, tagar, dan penyebutan peristiwa bencana banjir di provinsi Kalimantan dari Januari hingga Oktober 2021. Setelah data dikumpulkan, kemudian diimplementasikan dalam Python dengan pendekatan berbasis NLP. Selanjutnya, proses penggalian informasi menggunakan pendekatan NLP dapat membantu mempercepat informasi tanggap bencana banjir.

Dalam gambar kerangka konseptual penelitian ini, data yang dipilih adalah data dari Instagram dan kemudian data dipilih berdasarkan posting yang terkait dengan peristiwa bencana banjir pada tahun 2021 di wilayah Kalimantan. Pengumpulan data dilanjutkan dengan menginput kata kunci berupa hashtag dan tagar terkait bencana banjir dan pendekatan yang digunakan adalah

sosial media analisis dengan pendekatan NLP, hasil yang dapat dilihat dalam visualisasi berupa kata-kata yang dapat mempercepat informasi terkait bencana banjir.



Gambar 1. Kerangka konseptual penelitian

Paradigma pemecahan masalah dari penelitian ini adalah memberikan model visualisasi informasi untuk mempercepat informasi tanggap banjir dari bencana awal secara real-time melalui sumber data media sosial Instagram dari kata kunci, tagar, dan pelacakan bencana dapat meningkatkan kewaspadaan di daerah sekitarnya, serta dapat memberikan sistem peringatan dini bagi wilayah sekitarnya.

2.4. Informasi di Instagram

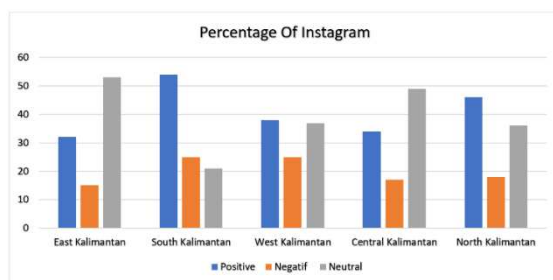
Instagram adalah salah satu media sosial yang paling banyak digunakan[33]. Penggunaan Instagram yang populer salah satunya di wilayah Kalimantan terkait informasi bencana banyak diinformasikan dengan media sosial Instagram, followers di Instagram juga aktif dan sangat banyak sehingga pemilihan data sumber dalam artikel ini menggunakan media sosial dari Instagram. Instagram memiliki fasilitas video dan foto yang sangat baik untuk menginformasikan suatu acara. Pada saat peristiwa banjir yang melanda wilayah Kalimantan ini, informasi tersebut tersebar luas di media Instagram[34]. Salah satu contoh peringatan yang dipercepat dari posting Instagram ada pada gambar di bawah ini. Gambar berikut ini adalah salah satu peringatan dini yang menginformasikan bahwa aliran sungai sudah berada pada level yang harus diwaspadai, kemungkinan banjir yang masuk ke pemukiman akan semakin dekat.



Gambar 2. Informasi di Instagram

3. Hasil dan Pembahasan

Pendekatan yang diusulkan dengan analisis sosial media berbasis NLP yang diujicobakan dengan menggunakan data posting Instagram yang dikumpulkan tentang peristiwa bencana banjir di wilayah Kalimantan pada tahun 2021 di mana lima provinsi di Kalimantan terkena dampak banjir. Data tagar dan komentar terkait bencana banjir per provinsi di Kalimantan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Python. Pada tahap awal data di olah untuk mengetahui respon informasi kejadian bencana banjir dengan respon positif, negatif, dan netral. Data yang digunakan adalah komentar dari postingan yang telah dipilih. Berikut rangkuman persentase kata-kata positif, negatif, dan netral tentang respons terhadap bencana banjir yang terjadi di wilayah Kalimantan yang terbagi dalam lima provinsi.



Gambar 3. Persentase dari Instagram terhadap data respon banjir

Dari persentase respon pengguna Instagram di kolom komentar provinsi Kalimantan Selatan memiliki respon tercepat dengan respon positif di atas 50%, pada postingan di daerah lain memiliki persentase positif di bawah 50%, daerah yang memiliki respon paling netral berada di Kalimantan Timur. Respon negatif terendah berada di wilayah Kalimantan Timur.

Kata visualisasi wordcloud yang digambarkan pada gambar di bawah ini adalah visualisasi dari berbagai kategori area yang terkena banjir. Kata-kata yang diklasifikasikan menjadi kata-kata negatif dan positif dalam bentuk hashtag dan komentar pada posting di Instagram membentuk visualisasi kata cloud menggunakan metode NLP.

Wordcloud dihasilkan dari data yang telah dikumpulkan dari kategori provinsi dapat dilihat pada gambar 4. Hasil visualisasi wordcloud kata-kata positif yang diambil dari Provinsi Kalimantan Selatan mendapat banyak respon positif dengan kata-kata harapan untuk kecepatan pemulihan bencana. Kata utamanya adalah banjir yang menandakan percakapan positif tentang banjir, kemudian kata berikutnya diikuti oleh kata air, sungai yang merupakan respon positif untuk memperingatkan sekitarnya. warga dari kondisi saat bencana, kemudian kata surut yang merupakan kata keinginan dan berharap agar ketinggian air dapat kembali normal, kata hulu sungai adalah daerah yang mengalami kerusakan parah di daerah hulu, Kemudian diikuti dengan kata jalan, rusak yang memberikan

informasi tentang kondisi setelah banjir. Selanjutnya, kalimat positif yang dijelaskan untuk provinsi Kalimantan Barat lebih kepada alam yang mulai tidak ramah karena berbagai faktor dan faktor manusia itu sendiri, maka dalam kategori positif untuk provinsi Kalimantan Tengah lebih banyak termasuk lokasi atau peristiwa bencana. Citra kategori positif provinsi Kalimantan Tengah menggambarkan lokasi desa-desa yang terkena dampak dan harapan bagi warga yang terkena dampak. Untuk gambaran negatif Kalimantan Tengah, kata yang dominan adalah "deras" Torrent adalah kata yang berkaitan dengan aliran air sungai, yang menandakan kondisi arus sungai di lokasi tersebut. Selain itu, Kalimantan Timur memiliki beragam kalimat positif namun yang dominan adalah informasi tentang jalan yang tergenang banjir dan informasi mengenai lokasi yang terdampak banjir.

Positif wordcloud



(a) Kalimantan Selatan



(b) Kalimantan Barat



(c) Kalimantan Tengah



(d) Kalimantan Utara



(e) Kalimantan Timur

Negatif wordcloud



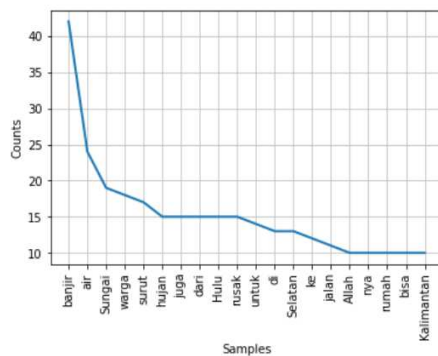
Gambar 4. Worcloud respon banjir perkategori provinsi

Postingan dari banyak pengguna media sosial di Instagram memiliki nilai yang dapat memberikan informasi terkait suatu peristiwa, seperti peristiwa banjir. Kurangnya informasi yang benar tentang tanggap bencana membuat tingkat kewaspadaan menurun hal ini dapat diatasi dengan menggunakan model yang dapat mengolah informasi sehingga

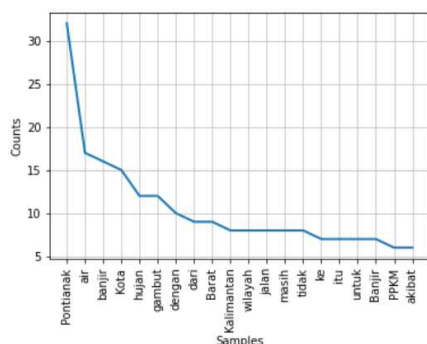
informasi akan merespon bencana untuk meningkatkan kewaspadaan dalam menghadapi bencana seperti bencana banjir. Karena bencana banjir datang bisa mewaspadai posko kejadian terdekat. Lambatnya penanganan bencana banjir akibat minimnya informasi dalam melacak daerah terdampak banjir dapat ditingkatkan dengan informasi yang cepat dengan mengetahui kondisi terdampak bencana banjir untuk mempercepat informasi melalui media sosial. Dalam pemulihan bencana yang memiliki informasi lebih cepat, penanganan dan mitigasi bencana banjir dapat menjadi acuan informasi dalam hal percepatan pemulihan pascabanjir.

Berikut perbandingan sebaran kata-kata yang merupakan respon positif terhadap peristiwa bencana banjir di wilayah Kalimantan. Respon positif tersebut diambil untuk merujuk pada percepatan informasi tanggap bencana banjir di wilayah Kalimantan.

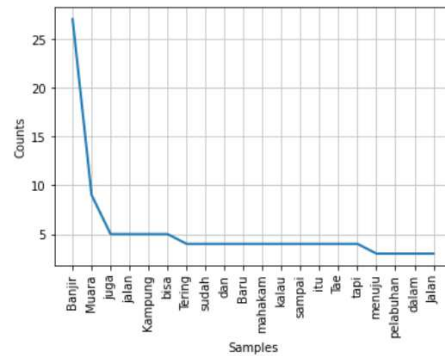
Pada gambar hasil distribusi frekuensi di bawah ini adalah gambaran umum dari kata populer yang menjadi token kata. Kata-kata populer akan menempati posisi paling banyak dari setiap kata yang dianalisis menggunakan token kata yang dipilih dan diproses menggunakan pendekatan NLP. Pada tahapannya, NLP python menggunakan sintaks sederhana dengan fitur, tokenisasi, bagian dari penandaan ucapan, pengenalan entitas bernama, dan Parsing. Berikut adalah gambaran sebaran frekuensi di setiap kategori di wilayah Kalimantan. Setiap kata yang telah dipilih sudah benar dari postingan Instagram sehingga dapat diuji perhitungan distribusi frekuensi terkait percepatan informasi bencana banjir.



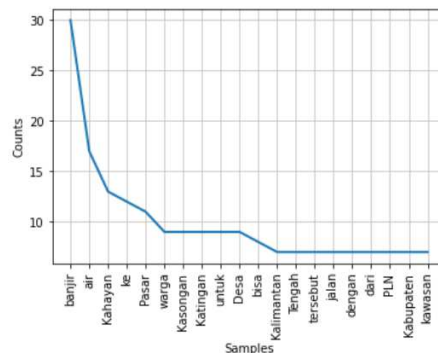
Gambar 5. Distribusi Frekuensi Kalimantan Selatan



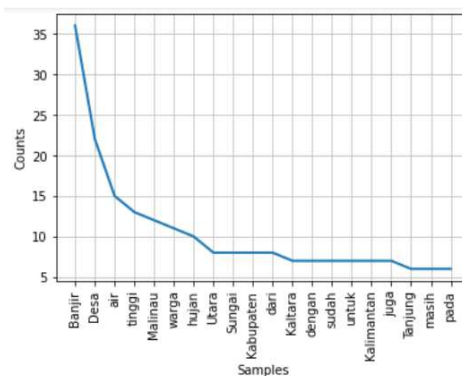
Gambar 6. Distribusi Frekuensi Kalimantan Barat



Gambar 7. Distribusi Frekuensi Kalimantan Timur



Gambar 8. Distribusi Frekuensi Kalimantan Tengah



Gambar 8. Distribusi Frekuensi Kalimantan Utara

Hasil percepatan tanggap informasi bencana banjir disajikan pada gambar berikut yang merupakan analisis kata kunci untuk percepatan tanggap informasi bencana banjir. Respon pengguna Instagram yang paling banyak terhadap kasus ini adalah wilayah Kalimantan Selatan sebanyak 28%, dihitung dari jumlah respon kata kunci dan posting di Instagram terkait penanggulangan bencana banjir, kemudian 22% wilayah Kalimantan Timur untuk tanggap bencana banjir, untuk respon terendah dalam informasi bencana berada di wilayah Kalimantan Timur yaitu sebesar 15%.

4. Kesimpulan

Penggalian informasi menggunakan pendekatan Analisis sosial media berbasis NLP dapat mempercepat informasi tanggap banjir, dari hasil yang disajikan

disini adalah frekuensi kata-kata yang mengarah pada penanggulangan bencana banjir untuk dapat melacak daerah bencana dari daerah yang sebelumnya terkena dampak, sehingga deteksi dini daerah yang tergenang banjir dapat meningkatkan kewaspadaan dari daerah sekitarnya. Sehingga percepatan informasi tanggap banjir dapat meningkatkan kualitas informasi siaga dan memberikan sistem peringatan dini serta dapat mempercepat pemulihan bencana yang terjadi. Menggunakan model ini dapat meningkatkan efektivitas informasi. Manfaat praktis dari penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mempercepat informasi penanggulangan bencana mulai dari penanggulangan bencana, dan pelacakan daerah yang terdampak bencana.

Daftar Rujukan

- [1] D. Wu and Y. Cui, "Disaster early warning and damage assessment analysis using social media data and geo-location information," *Decis. Support Syst.*, vol. 111, no. April, pp. 48–59, 2018, doi: 10.1016/j.dss.2018.04.005.
- [2] C. Fan, C. Zhang, A. Yahja, and A. Mostafavi, "Disaster City Digital Twin: A vision for integrating artificial and human intelligence for disaster management," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 56, no. November, pp. 1–10, 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.102049.
- [3] T. Schempp, H. Zhang, A. Schmidt, M. Hong, and R. Akerkar, "A framework to integrate social media and authoritative data for disaster relief detection and distribution optimization," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 39, no. August 2018, pp. 2–10, 2019, doi: 10.1016/j.ijdr.2019.101143.
- [4] M. Fernandez, "Risk perceptions and management strategies in a post-disaster landscape of Guatemala: Social conflict as an opportunity to understand disaster," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 57, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102153.
- [5] B. E. O. Monte, J. A. Goldenfum, G. P. Michel, and J. R. de A. Cavalcanti, "Terminology of natural hazards and disasters: A review and the case of Brazil," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 52, pp. 1–48, 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2020.101970.
- [6] P. Yodsuban and K. Nuntaboot, "Community-based flood disaster management for older adults in southern of Thailand: A qualitative study," *Int. J. Nurs. Sci.*, vol. 21, pp. 1–31, 2021, doi: 10.1016/j.ijnss.2021.08.008.
- [7] J. Fang, J. Hu, X. Shi, and L. Zhao, "Assessing disaster impacts and response using social media data in China: A case study of 2016 Wuhan rainstorm," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 34, pp. 275–282, 2019, doi: 10.1016/j.ijdr.2018.11.027.
- [8] L. Tan and D. M. Schultz, "Damage classification and recovery analysis of the Chongqing, China, floods of August 2020 based on social-media data," *J. Clean. Prod.*, vol. 313, no. February, pp. 2–12, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127882.
- [9] S. Chair, M. Charrad, and N. B. Ben Saoud, "Towards A Social Media-Based Framework for Disaster Communication," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 164, pp. 271–278, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.12.183.
- [10] M. K. Htein, S. Lim, and T. N. Zaw, "The evolution of collaborative networks towards more polycentric disaster responses between the 2015 and 2016 Myanmar floods," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 31, pp. 964–982, 2018, doi: 10.1016/j.ijdr.2018.08.003.
- [11] I. A. Rana, M. Asim, A. B. Aslam, and A. Jamshed, "Disaster management cycle and its application for flood risk reduction in urban areas of Pakistan," *Urban Clim.*, vol. 38, no. February, pp. 1–12, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.uclim.2021.100893.
- [12] Y. Chen, J. Li, and A. Chen, "Does high risk mean high loss: Evidence from flood disaster in southern China," *Sci. Total Environ.*, vol. 785, no. 15, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.147127.
- [13] A. Y. Karunaratne, "Geographies of the evolution of social capital legacies in response to flood disasters in rural and urban areas in Sri Lanka," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 62, pp. 1–42, 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102359.
- [14] X. Guan, Y. Zang, Y. Meng, Y. Liu, H. Lv, and D. Yan, "Study on spatiotemporal distribution characteristics of flood and drought disaster impacts on agriculture in China," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 64, no. August, pp. 1–13, 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102504.
- [15] K. Uddin and M. A. Matin, "Potential flood hazard zonation and flood shelter suitability mapping for disaster risk mitigation in Bangladesh using geospatial technology," *Prog. Disaster Sci.*, vol. 11, no. March 2019, pp. 1–13, 2021, doi: 10.1016/j.pdisas.2021.100185.
- [16] M. Dou, Y. Wang, Y. Gu, S. Dong, M. Qiao, and Y. Deng, "Disaster damage assessment based on fine-grained topics in social media," *Comput. Geosci.*, vol. 156, no. May 2020, pp. 1–12, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.cageo.2021.104893.
- [17] Z. Xing et al., "Crowdsourced social media and mobile phone signaling data for disaster impact assessment: A case study of the 8.8 Jiuzhaigou earthquake," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 58, no. March, pp. 1–12, May 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102200.
- [18] Q. Huang, G. Cervone, and G. Zhang, "A cloud-enabled automatic disaster analysis system of multi-sourced data streams: An example synthesizing social media, remote sensing and Wikipedia data," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 66, pp. 23–37, 2017, doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2017.06.004.
- [19] S. Ozcan, M. Suloglu, C. O. Sakar, and S. Chatufale, "Social media mining for ideation: Identification of sustainable solutions and opinions," *Technovation*, vol. 107, pp. 1–12, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.technovation.2021.102322.
- [20] J. R. Ragini, P. M. R. Anand, and V. Bhaskar, "Big data analytics for disaster response and recovery through sentiment analysis," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 42, no. May, pp. 15–24, 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.05.004.
- [21] J. Kim and M. Hastak, "Social network analysis: Characteristics of online social networks after a disaster," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 38, no. 1, pp. 86–96, Feb. 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.08.003.
- [22] S. D. Mohanty et al., "A multi-modal approach towards mining social media data during natural disasters - A case study of Hurricane Irma," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 54, no. January, pp. 1–14, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2020.102032.
- [23] Y. Yan, J. Chen, and Z. Wang, "Mining public sentiments and perspectives from geotagged social media data for appraising the post-earthquake recovery of tourism destinations," *Appl. Geogr.*, vol. 123, pp. 1–13, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.apgeog.2020.102306.
- [24] F. Yuan, M. Li, R. Liu, W. Zhai, and B. Qi, "Social media for enhanced understanding of disaster resilience during Hurricane Florence," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, no. November 2020, pp. 1–18, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102289.
- [25] M. Gridach, "A framework based on (probabilistic) soft logic and neural network for NLP," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 93, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106232.
- [26] D. Sellers, J. Crilly, and J. Ranse, "Disaster preparedness: A concept analysis and its application to the intensive care unit," *Aust. Crit. Care*, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1016/j.aucc.2021.04.005.
- [27] N. Jung and G. Lee, "Automated classification of building

-
- information modeling (BIM) case studies by BIM use based on natural language processing (NLP) and unsupervised learning,” *Adv. Eng. Informatics*, vol. 41, no. March, pp. 1–10, 2019, doi: 10.1016/j.aei.2019.04.007.
- [28] A. W. Olthof *et al.*, “Machine learning based natural language processing of radiology reports in orthopaedic trauma,” *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 208, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1016/j.cmpb.2021.106304.
- [29] M. Zhou, N. Duan, S. Liu, and H. Y. Shum, “Progress in Neural NLP: Modeling, Learning, and Reasoning,” *Engineering*, vol. 6, no. 3, pp. 275–290, 2020, doi: 10.1016/j.eng.2019.12.014.
- [30] B. Yang, L. Wang, D. F. Wong, S. Shi, and Z. Tu, “Context-aware Self-Attention Networks for Natural Language Processing,” *Neurocomputing*, vol. 458, pp. 157–169, 2021, doi: 10.1016/j.neucom.2021.06.009.
- [31] G. Perboli, M. Gajetti, S. Fedorov, and S. Lo Giudice, “Natural Language Processing for the identification of Human factors in aviation accidents causes: An application to the SHEL methodology,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 186, no. June, pp. 1–7, 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2021.115694.
- [32] C. J. De Torre, S. D. B. I, and M.-B. M.J., “Text Mining : Techniques , Applications , and Challenges,” *Int. J. Uncertain.*, vol. 26, no. 4, pp. 553–582, 2018, doi: 10.1142/S0218488518500265.
- [33] M. Staniewski and K. Awruk, “Technological Forecasting & Social Change The influence of Instagram on mental well-being and purchasing decisions in a pandemic,” *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, vol. 174, p. 121287, 2022, doi: 10.1016/j.techfore.2021.121287.
- [34] J. Kim and M. Hastak, “Social network analysis: Characteristics of online social networks after a disaster,” *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 38, no. 1, 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.08.003.