

PENGOLAHAN DATA : Pemahaman Gempa Bumi Di Indonesia Melalui Pendekatan Data Mining

Salman Al Faridzi^{1*}, Faza Shafa Azizah², Faizal Mustafa³, Azzahra Nindya Putri⁴, Gilang Ramadhika⁵, Fauzan Rizky Aditya⁶, Ridha Sherli Fadilah⁷, Yusuf Habibi⁸, Mirza Sutrisno⁹, Jumail¹⁰, Rita Dewi Risanty¹¹, Nurvelly Rosanti¹²

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Universitas Muhammadiyah Jakarta

*20210410700003@student.umj.ac.id

Received: 11-02-2024

Revised: 13-02-2024

Approved: 17-02-2024

ABSTRAK

Gempa bumi merupakan ancaman alam yang sering terjadi di Indonesia, sebuah negara yang terletak di zona seismik tinggi. Artikel ini membahas pendekatan inovatif untuk memahami gempa bumi di Indonesia melalui penerapan teknik data mining. Data mining digunakan untuk menganalisis sejumlah besar data seismik, geologis, dan lingkungan dengan tujuan mengidentifikasi pola dan tren tersembunyi. Melalui analisis ini, artikel ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang perilaku gempa bumi di Indonesia, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hasil dari pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan strategi mitigasi bencana dan pemahaman yang lebih baik tentang risiko gempa bumi di wilayah ini. Pendekatan data mining diharapkan dapat menjadi alat yang berharga dalam memprediksi dan mengelola dampak gempa bumi di masa depan. Data mining adalah proses yang berguna untuk mengeksplorasi dan mencari nilai informasi kompleks yang tersimpan dalam basis data. Dengan menggunakan data mining, dampak atau akibat dari gempa bumi yang terjadi di Indonesia dapat dipelajari berdasarkan data gempa bumi yang telah terjadi sebelumnya. Maka, dilakukanlah webinar dan workshop tentang penggunaan data mining untuk memahami pola gempa bumi di Indonesia selama 10 tahun terakhir. Workshop ini terbatas pada pengolahan dan visualisasi data csv gempa bumi saja. Hasil menunjukkan bahwa peserta menyatakan kepuasan mereka terhadap acara tersebut, dengan sebagian besar peserta memberikan nilai positif terhadap penyampaian materi, kesesuaian materi dengan tema, kejelasan informasi, serta kualitas audio visual selama acara berlangsung.

Kata Kunci: Gempa Bumi, Data Mining, Webinar, Workshop, Kepuasan Peserta

PENDAHULUAN

Gempa Bumi merupakan bencana alam yang relative sering terjadi di Indonesia, terutama akibat interaksi lempeng tektonik. Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik dunia, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Filipina. Lempeng Australia dan lempeng Pasifik merupakan jenis lempeng samudera yang bersifat lentur, sedangkan lempeng Eurasia berjenis lempeng benua yang bersifat rigid dan kaku. Pertemuan lempeng tektonik tersebut menyebabkan terjadinya penunjaman serta patahan aktif di dasar lautan dan di daratan. Aktivitas zona tumbukan dan patahan-patahan tersebut berpotensi memicu terjadinya gempa bumi. Secara geografis Indonesia terletak di daerah katulistiwa dengan morfologi yang beragam dari daratan sampai pegunungan tinggi. (Naryanto 2018)

Keragaman morfologi ini banyak dipengaruhi oleh faktor geologi terutama

dengan adanya aktivitas pergerakan lempeng tektonik aktif di sekitar perairan Indonesia diantaranya adalah lempeng Eurasia, Australia dan lempeng dasar samudera pasifik. Pergerakan lempeng lempeng tektonik tersebut menyebabkan terbentuknya jalur gempa bumi, rangkaian gunung api aktif, serta patahan-patahan yang dapat berpotensi menjadi sumber gempa. Sejumlah peristiwa bencana gempa bumi dengan *magnitude* besar akhir akhir ini sering terjadi di beberapa wilayah Indonesia, seperti gempa bumi dan tsunami di Aceh pada tanggal 26 Desember 2004, di Pulau Nias pada tanggal 28 Maret 2005, di Yogyakarta pada tanggal 27 Mei 2006, di Pangandaran 17 Juli 2006, di Tasikmalaya 2 September 2009 dan gempa bumi Padang 30 September 2009 (Rais, 2021)

Menurut data dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Sosial menyebutkan bahwa penyandang disabilitas di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 11.580.117 penduduk dan sebagian besar adalah korban dari peristiwa gempa bumi Jogja tahun 2006. Menurut (Khairul Rahmat et al. 2020) Fenomena disabilitas dalam bencana tidak hanya ditemui dalam kasus gempa bumi di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2006, tetapi juga pada kejadian jebolnya bendungan Way Ela di Desa Negeri Lima, Malu pada tahun 2013. Gambaran beberapa kasus di atas menunjukkan penyandang disabilitas pada dasarnya adalah kelompok yang sangat rentan terhadap bencana. Para penyandang disabilitas memiliki karakteristik dan kebutuhan yang dapat berbeda antara yang satu dengan yang lain. Jika individu tanpa disabilitas saja merasakan dampak dan stress yang luar bisa akibat bencana (dalam ILO, 2011) (Rahmat et al., 2020)

Membaca pola dari gempa yang pernah terjadi di Indonesia terkadang menjadi tugas yang sulit. Meskipun terdapat catatan sejarah gempa yang telah terjadi di berbagai wilayah, termasuk magnitudo dan kedalaman mereka. Gempa bumi seringkali tidak dapat diprediksi secara tepat waktu atau akurat. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas geologi dan dinamika kerak bumi di wilayah tersebut. Meskipun ada upaya untuk menggunakan data historis dan model matematika untuk memprediksi potensi gempa di masa depan, ketidakpastian tetaplah menjadi faktor penting. Oleh karena itu, pemahaman terus-menerus tentang perilaku geologi dan peningkatan sistem peringatan dini adalah kunci dalam mempersiapkan diri menghadapi ancaman gempa bumi di masa mendatang (Octavianti & Watrin, 2020; Utami, 2021)

Data mining diartikan merupakan sekumpulan proses yang berguna mengeksplorasi dan mencari nilai berupa informasi juga relasi – relasi kompleks yang selama ini tersimpan dari suatu basis data. Dengan melakukan penggalian pola informasi terhadap data yang berguna sebagai memanipulasi data menjadi sebuah informasi baru serta lebih bermanfaat yang didapatkan melalui cara mengekstraksi juga mengetahui pola - pola yang berharga atau menarik yang didapatkan dari data didalam basis data. *Data mining* digunakan untuk pengelolaan data yang besar serta membantu proses penyimpanan data transaksi dan memproses data *warehousing* agar kiranya bisa mendapatkan informasi yang diperlukan bagi penggunaanya. Dengan *data mining* kiranya dapat mengetahui dampak atau akibat yang ditimbulkan dari gempa bumi yang terjadi di Indonesia berdasarkan dari data sampel atau data gempa bumi yang sudah terjadi sebelumnya (Utomo & Purba, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut dibuatlah *webinar* (web seminar) dan *workshop* mengenai penggunaan *data mining* untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai pola yang terjadi pada gempa bumi di Indonesia selama kurun waktu 10 tahun kebelakang. *Webinar* dan *workshop* ini dilaksanakan pada tanggal 29

Januari 2024 pukul 13.00 WIB. Pada *webinar* ini membahas tentang dasar - dasar dari *data mining* dan fakta gempa yang terjadi di Indonesia selama 1 dasawarsa terakhir. Pada *workshop* ini membahas tentang bagaimana cara mengolah data yang berbentuk *csv* dan membuat visualisasinya dengan menggunakan bahasa *Python*. *Workshop* ini terbatas hanya pada pengolahan dan visualisasi data *csv* gempa bumi saja, tidak mencakup ke dalam pengembangan model *machine learning*, evaluasi, dan *deployment*. *Tools* yang akan digunakan pada *workshop* ini hanya menggunakan Google Colab saja dengan bahasa pemrograman yang dipakai berupa bahasa *Python*

METODE KEGIATAN

Kegiatan *Webinar* dan *Workshop* dilakukan pada hari minggu 29 januari 2024 pada pukul 13.00 s.d 16.30 WIB secara daring melalui Platform *Zoom meeting* serta kegiatan ini melalui beberapa tahapan. Tahap pertama penyampaian *Webinar* yang bertujuan untuk memperkenalkan peserta tentang Pengolahan data : “ Pemahaman gempa bumi di indonesia melalui pendekatan *data mining* “. Pembukaan *webinar* mencakup pengenalan tujuan acara dan relevansi teknologi informasi khususnya internet, dalam kehidupan sehari - hari. Selanjutnya, konsep dasar *data mining* seperti *python*, *confusion matrix*, akurasi *precision recall* dan *F1 Score* disampaikan secara mendalam. Tahap kedua merupakan praktik langsung dalam mengolah data melalui pendekatan *data mining*. Peserta dibimbing secara langsung melalui langkah - langkah untuk mengolah data menggunakan *Python*. Sesi bimbingan ini dilakukan dengan penuh interaktif dan memberikan panduan khusus untuk memastikan pemahaman peserta dalam menerapkan *google collab* secara praktis.

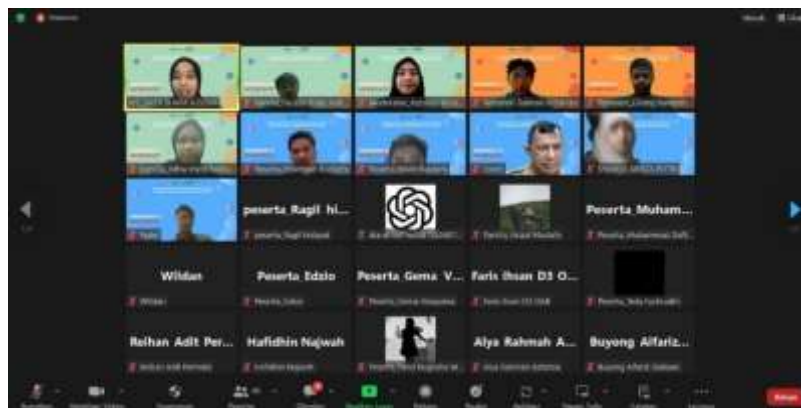
Penulisan code menggunakan *Google Collaboratory* sebagai alat penunjang. Tahap ketiga merupakan sesi tanya jawab membuka peluang bagi peserta untuk mengungkapkan keraguan atau kebingungan yang mungkin muncul selama pembelajaran. Pembicara akan memberikan jawaban yang jelas dan mendalam, memberikan klarifikasi terhadap konsep - konsep yang mungkin memerlukan penjelasan tambahan. Ketika kegiatan berlangsung, kami menyediakan pertanyaan dengan cara menggunakan website kahoot guna agar peserta memahami materi yang kami sampaikan. Setelah kegiatan berlangsung, peserta diminta untuk mengisi kuesioner yang telah disiapkan melalui *Google Form* guna menilai dan mengevaluasi pelaksanaan acara. Melalui kuesioner ini, diharapkan dapat diperoleh data yang berguna untuk meningkatkan kualitas dan relevansi kegiatan yang serupa dimasa mendatang.

Pertanyaan kuesioner yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Pemateri menyampaikan materi secara terstruktur ?
2. Materi pembelajaran sesuai dengan tema yang dibuat ?
3. Informasi yang disampaikan jelas dan tepat ?
4. Audio dan visual berjalan dengan baik selama sesi berlangsung ?
5. Secara keseluruhan, berapa kepuasan anda terhadap kegiatan ini ?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peserta yang mengikuti kegiatan *Webinar* dan *Workshop* ini adalah 64 Peserta. Kegiatan ini dilaksanakan sesuai dengan jadwal pada tanggal 29 Januari 2024 pukul 13.00 s.d 16.30 WIB melalui *Zoom Meeting* dan link yang telah diberikan kepada grup peserta sebelumnya, seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan

Setelah pembukaan dan pembacaan tilawah serta menyanyikan lagu Indonesia Raya, acara selanjutnya dilakukan dengan pemaparan materi webinar yang berjudul “Pemahaman Gempa Bumi di Indonesia melalui pendekatan *Data Mining*”.



Gambar 2. Pemaparan Materi Pemahaman Gempa Bumi di Indonesia melalui pendekatan Data Mining

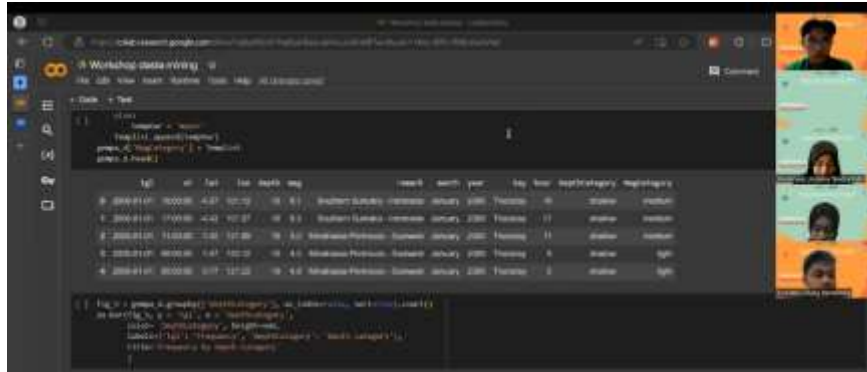
Kemudian dilanjutkan acara bermain game *Kahoot*, dimana para peserta yang tadi mendengarkan penyampaian materi pada acara *webinar* tersebut, panitia akan menyediakan 10 soal pertanyaan terkait dengan materi *webinar* yang telah disampaikan sebelumnya. Setelah itu bisa dilihat pada gambar 3 pemenang dari soal kahoot yang diberikan oleh panitia kepada peserta.



Gambar 3. Game Kahoot

Kemudian dilanjutkan pada acara kedua yaitu *workshop* “Pengenalan pola

Gempa dengan menggunakan pendekatan *Data Mining*” seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Workshop Pengenalan pola Gempa dengan menggunakan pendekatan Data Mining

Kemudian pada sesi terakhir yaitu dengan acara *workshop Implementation* pola gempa dan menunjukkan contoh hasil dari aplikasi seperti pada gambar 5.



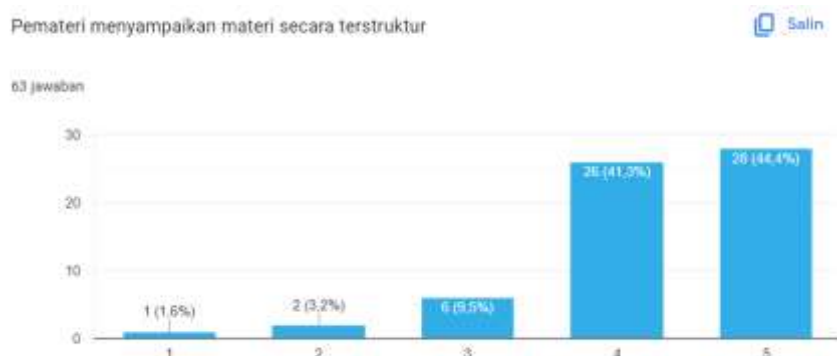
Gambar 5. Workshop Implementation pola gempa

Selanjutnya, peserta diminta untuk memberikan penilaian terhadap webinar dan workshop dengan cara mengisi *kuesioner* yang sudah dibuat oleh panitia. Penilaian pada *kuesioner* ini terbagi menjadi 5 poin, yaitu:

- A. 1 = Sangat tidak setuju
- B. 2 = Tidak setuju
- C. 3 = Netral
- D. 4 = Setuju
- E. 5 = sangat setuju

Pada *kuesioner* yang telah diberikan terdapat 5 pertanyaan yang berisi tentang penilaian-penilaian terhadap keberlangsungan acara *webinar* serta *workshop* dan peserta diminta untuk mengisinya. Berikut adalah hasil dari *kuesioner* yang telah dilaksanakan :

1. Pertanyaan pertama membahas mengenai penyampaian materi oleh para pemateri dengan pertanyaan yang berbunyi “Pemateri menyampaikan materi secara terstruktur?”



Gambar 6. Diagram Pemateri Menyampaikan Materi Secara Terstruktur

Berdasarkan *diagram* kuesioner di atas yang telah diisi oleh 63 responden menyatakan bahwa sekitar 44% jawaban (28 jawaban) menyatakan materi yang sudah disampaikan terstruktur. Selain itu, terdapat 41% jawaban (26 jawaban) menyatakan bahwa materi yang telah disampaikan cukup terstruktur. Sementara itu, ada beberapa persen yang menyatakan bahwa materi yang telah disampaikan kurang terstruktur atau bahkan tidak terstruktur yang berjumlah sebesar 1,6% jawaban (1 jawaban) dan 3,2% jawaban (2 jawaban), Sementara itu, terdapat 9,5% jawaban (6 jawaban) yang netral. Dengan demikian, bisa disimpulkan bahwa hampir seluruh peserta yang ada menyatakan bahwa materi *webinar* dan *workshop* yang telah dibawakan oleh pemateri cukup terstruktur pembahasannya dengan persentase poin sangat setuju dan setuju bernilai 40%an suara.

2. Pertanyaan kedua membahas tentang kesesuaian materi yang telah dipaparkan dengan tema yang pertanyaannya berbunyi "Materi pembelajaran sesuai dengan tema yang dibuat?"

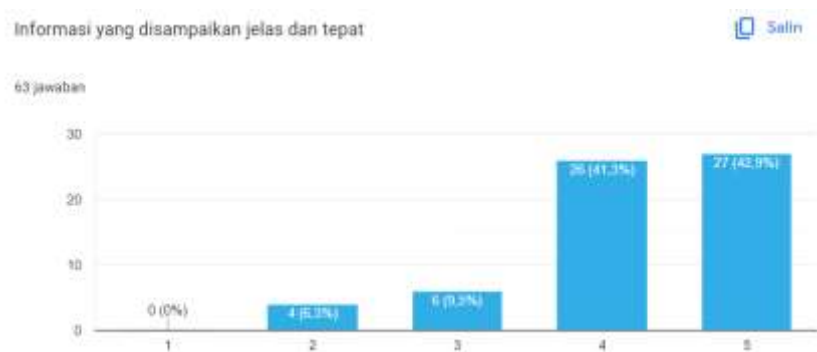


Gambar 7. Diagram kesesuaian materi dengan tema

Berdasarkan *diagram* kuesioner di atas terdapat 50,8% jawaban (32 jawaban) menyatakan materi yang telah dibuat oleh pemateri sesuai dengan tema yang sudah dibuat. Selain itu, terdapat persentase tertinggi lainnya, yaitu sebesar 36,5% jawaban (23 jawaban) menyatakan cukup sesuai materi yang

sudah dijelaskan dengan tema yang telah diberikan. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa pemateri membawa materi sangat sesuai dengan tema yang sudah dibuat.

3. Pada pertanyaan ini membahas mengenai informasi yang diberikan oleh pemateri kepada peserta. Pertanyaannya berbunyi “informasi yang disampaikan jelas dan tepat?”



Gambar 8. Diagram Informasi Yang Disampaikan Jelas Dan Tepat

Berdasarkan *diagram* di atas bisa terlihat bahwa sebanyak 42.9% jawaban (27 jawaban) sangat setuju jika informasi yang telah diberikan dari pemateri jelas dan tepat. Selain itu juga, terdapat 41,3% jawaban (26 jawaban) setuju jika informasi yang diberikan oleh pemateri jelas dan tepat sehingga bisa disimpulkan pemateri menyampaikan informasi yang cukup jelas dan tepat saat menjelaskan sebuah materi.

4. Pada pertanyaan ini membahas tentang audio visual selama berjalannya acara. Pertanyaannya berbunyi “Audio visual berjalan baik saat berlangsung?”

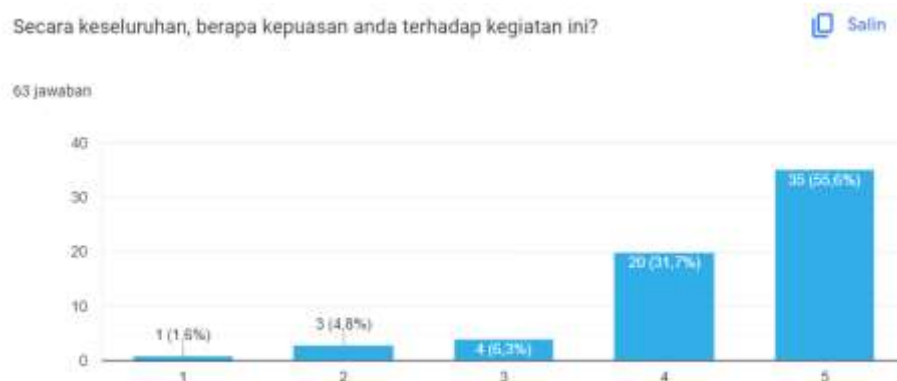


Gambar 9. Diagram audio dan visual berjalan dengan baik selama sesi berlangsung

Berdasarkan diagram di atas yang telah terdiri dari 63 jawaban terlihat bahwa sekitar 49.2% jawaban (31 jawaban) audio dan visual berjalan dengan baik selama sesi berlangsung. Selain itu juga, terdapat 33.3% jawaban (21 jawaban) menyatakan hal yang sama yaitu audio visual berjalan cukup baik selama acara berlangsung sehingga bisa disimpulkan bahwa audio dan visual

selama acara berlangsung cukup baik.

5. Pada pertanyaan terakhir, peserta diminta untuk memberikan nilai kepada workshop dan webinar dengan pertanyaan “Secara keseluruhan, berapa kepuasan anda terhadap acara ini?”



Gambar 10. diagram kepuasan kegiatan

Berdasarkan diagram di atas terdapat 55,6% jawaban (35 jawaban) menyatakan acara ini (workshop & webinar) berjalan cukup baik dan puas terhadap acara ini. Selain itu juga, terdapat 31,7% jawaban (20 jawaban) yang senada yaitu cukup puas dengan acara webinar dan workshop ini sehingga bisa disimpulkan peserta cukup puas dengan acara webinar dan workshop ini.

KESIMPULAN

Bahwa 1) Peserta *webinar* dan *workshop* mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kegunaan *Data Mining* dalam Pengolahan Data. 2) Peserta *webinar* dan *workshop* telah mempelajari *basic data mining* dalam pengolahan data menggunakan *Python*. 3) Peserta *webinar* dan *workshop* mampu memahami dan mengimplementasikan dengan baik materi yang telah disampaikan oleh pembicara. 4) Setelah mengikuti kegiatan *webinar* dan *workshop* peserta dapat mengolah data dengan metode *data mining* menggunakan aplikasi *google collabs* untuk menerapkan *Python* dalam analisis data. 5) Dengan pengetahuan yang sudah didapatkan setelah mengikuti kegiatan *webinar* dan *workshop*, peserta diharapkan mulai tertarik untuk belajar secara mandiri bagaimana cara mengolah data menggunakan *Python* dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Maharani, N., Kherismawati, N. P. E., Thalib, E. F., Setiawan, I. M. D., Krisna, E. D., & Imawati, I. A. P. F. (2022). Sosialisasi Gempa Bumi Dan Antisipasinya Pada Siswa-Siswi Smk Pgr 2 Denpasar Di Desa Tegal Kertha Kecamatan Denpasar Barat Kota Denpasar Provinsi Bali. *Jurnal Bakti Saraswati (JBS): Media Publikasi Penelitian Dan Penerapan Ipteks*, 11(1), 33–38.
- Octavianti, M., & Watrin, M. S. (2020). Pembentukan generasi tangguh bencana sebagai antisipasi risiko gempa “sesar lembang. *Adaptasi Dan Mitigasi Bencana*, 97.
- Rahmat, H. K., Sari, F. P., Hasanah, M., Pratiwi, S., Ikhsan, A. M., Rahmanisa, R., Pernanda, S., & Fadil, A. M. (2020). Upaya pengurangan risiko bencana melalui pelibatan

- penyandang disabilitas di Indonesia: Sebuah tinjauan kepustakaan. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 6(2).
- Rais, L. N. (2021). Analisis Bencana Gempa Bumi Dan Mitigasi Bencana Di Daerah Kertasari. *Jurnal Samudra Geografi*, 4(2), 14–19.
- Utami, A. (2021). Perancangan Sistem Pengaduan Bantuan Pada Korban Bencana Gempa Bumi menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Teknologi*, 14(2), 132–141.
- Utomo, D. P., & Purba, B. (2019). Penerapan Datamining pada Data Gempa Bumi Terhadap Potensi Tsunami di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1, 846–853.
- Khairul Rahmat, Hayatul et al. 2020. “Upaya Pengurangan Risiko Bencana Melalui Pelibatan Penyandang Disabilitas Di Indonesia: Sebuah Tinjauan Kepustakaan Disaster Risk Reduction Efforts Through Involvement of People With Disabilities in Indonesia: A Literature Review.” *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)* 6(2): 55–64. <http://jurnalprodi.idu.ac.id/index.php/MB>.
- Naryanto, Heru Sri. 2018. “Potensi Gempa Dan Tsunami Di Kabupaten Banggai Laut, Provinsi Sulawesi Tengah.” *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana* 12(2): 46.