



Hubungan Mitigasi Early Warning System (EWS) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang

Siti Nadifah¹, Cipto Susilo² dan Mohammad Ali Hamid^{3*}

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Jember; st.nadifah10@gmail.com, ciptosusilo@unmuhjember.ac.id, malihamid@unmuhjember.ac.id

Abstrak: Sistem peringatan dini atau Early Warning Sistem (EWS) merupakan rangkaian sistem yang mengumumkan terjadinya fenomena alam berupa bencana atau tanda-tanda alam lainnya. Tujuan sistem peringatan dini adalah meningkatkan kewaspadaan masyarakat akan bencana dengan memberikan pengetahuan tentang risiko bencana, pemantauan dan layanan peringatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan mitigasi early warning system dengan kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi banjir. Desain penelitian ini menggunakan desain korelasional dengan pendekatan cross sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah Relawan di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang sebanyak 32 populasi. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling dengan jumlah sampel 30 responden. Analisis data menggunakan spearman rho dengan ketentuan $\alpha \leq 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan nilai p $0,0001 < 0,05$ yang artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ada hubungan signifikan mitigasi early warning system dengan kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi bencana banjir dengan koefisien korelasi kuat dan arah korelasi positif. Artinya semakin optimal mitigasi bencana maka semakin baik kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi bencana banjir. Dengan adanya suatu mitigasi early warning system dapat menjadi acuan relawan serta warga untuk selalu mengantisipasi adanya banjir

Katakunci: Mitigasi, Early Warning System, Kesiapsiagaan

DOI:

<https://doi.org/10.47134/phms.v2i1.70>

*Correspondensi: Mohammad Ali Hamid

Email: malihamid@unmuhjember.ac.id

Received: 10-09-2024

Accepted: 19-10-2024

Published: 28-11-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: An early warning system (EWS) is a series of systems that announce the occurrence of natural phenomena in the form of disasters or other natural signs. The aim of the early warning system is to increase public awareness of disasters by providing knowledge about disaster risks, monitoring and warning services. This research aims to analyze the relationship between early warning system mitigation and volunteer preparedness in facing floods. This research design uses a correlational design with a cross sectional approach. The population in this study was 32 volunteers in Supiturang Village, Lumajang Regency. The sampling technique used simple random sampling with a sample size of 30 respondents. Data analysis used spearman rho with the condition $\alpha \leq 0.05$. The research results show a p value of $0.0001 < 0.05$, which means that H_0 is rejected and H_1 is accepted. There is a significant relationship between early warning system mitigation and volunteer preparedness in facing flood disasters with a strong correlation and a positive correlation direction. This means that the more optimal disaster mitigation is, the better preparedness the volunteers will be in facing flood disasters. With the existence of an early warning system mitigation, it can be a reference for volunteers and residents to always anticipate floods.

Keywords: Mitigation, Early Warning System, Preparedness

Pendahuluan

Jawa Timur termasuk dari salah satu provinsi yang rawan bencana erupsi gunungnya. Kabupaten Lumajang termasuk dalam Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Lumajang, berdasarkan kondisi geografis, klimatologis, geologis, dan hidrologi seluruh kewasannya rawan atas bencana seperti bencana tanah longsor dan juga letusan gunung berapi serta gempa bumi. Sedangkan bahaya yang secara tidak langsung setelah aktivitas gunung berapi berlalu yaitu banjir lahar dingin (Auliyah, 2020). Hasil studi literatur menunjukkan bahwa tanggal 2 Januari 2022, 29 Mei 2021, 8 November 2022, dan baru-baru ini tanggal 14 Desember 2022 telah terjadi banjir lahar dingin yang memutus akses salah satunya jalur Curah Kobokan menuju Desa Sumbersari di Desa Supiturang Kecamatan Pronojiwo (Muchlis 2022). Untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Search and Rescue (SAR) Surabaya pada tanggal 10 Januari 2022 memasang peralatan Early Warning System di beberapa titik. Early Warning System ini merupakan bentuk peringatan dini bagi masyarakat setempat (Wijnberge, 2020). Sistem peringatan dini atau Early Warning Sistem (EWS) merupakan rangkaian sistem yang mengumumkan terjadinya fenomena alam berupa bencana atau tanda-tanda alam lainnya (BNPB 2018) (Mengetahui Sistem Peringatan Dini (Early Warning Sistem) Dan Gejala Alam, n.d.). EWS bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan tindakan masyarakat, relawan, dan anggota BPBD untuk mengetahui fenomena bencana, gejala awal, dan mitigasi bendananya (Gao, 2020). Dinas pengairan provinsi Nanggroe Aceh Darussalam telah menciptakan sistem peringatan dini dengan menggabungkan telemetri hardware yang dirancang secara teknis dengan harapan dapat menjadi sistem peringatan dini banjir terutama saat aliran sungai yang mendekati pemukiman penduduk sehingga dapat melakukan mitigasi atau antisipasi bencana banjir (Nurchaya et al., 2022). seperti yang terjadi di wilayah Bandung, sistem informasi bencana yang ada di Indonesia masih belum beroperasi dengan baik, termasuk sistem informasi bencana banjir. Pemanfaatan teknologi informasi untuk mengurangi dampak banjir belum optimal. Faktanya, masih sering terjadi banjir, kerugian ekonomi yang tinggi, dan kurangnya upaya mitigasi yang dilakukan secara maksimal, sehingga menimbulkan dampak yang merugikan (Wahyuni et al., 2022).

Kesiapsiagaan merupakan langkah penting dalam penanggulangan bencana yang harus diantisipasi oleh unsur pemerintah, swasta dan masyarakat. Kesiapsiagaan ini dapat mencakup pengembangan peraturan, persiapan program, pendanaan, dan pengembangan jaringan lembaga atau organisasi kesiapsiagaan bencana (Hesti et al., 2019). Kesiapsiagaan diri masyarakat terhadap sebuah bencana memiliki manfaat seperti antisipasi dini terhadap ancaman bencana dan meminimalkan korban jiwa, korban luka, hingga kerusakan infrastruktur (Bencana Badan Nasional Penanggulangan 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Ferianto & Hidayati, 2019), menghasilkan sebanyak 21 (75%0) masyarakat memiliki kesiapsiagaan yang kurang dalam menghadapi bencana banjir. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fatih, 2019), yang menunjukkan bawah kesiapsiagaan perawat dalam menghadapi bencana banjir di Kabupaten Bandung berada dalam kategori sedang yakni 36 (78,3%) perawat. (Mas'Ula et al., 2019a) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di Desa Pancasari berada

dalam kategori sedang yakni 92,86%. Beberapa peneliti hanya berfokus pada mitigasi sumber daya manusia, sedangkan pada penelitian ini mitigasi bencana dilakukan berbasis manusia dan teknologi yang dalam hal ini adalah alarm cctv dan WhatsApp (Guzzetti, 2020). Pernyataan tersebut ditujukan sebagai langkah awal dalam melakukan analisis kesiapsiagaan Relawan membantu masyarakat dalam menghadapi bencana banjir dengan bantuan dari peralatan Early Warning System sebagai bentuk antisipasi dari pihak pemerintah dan masyarakat.

Metode

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi korelasional dengan pendekatan *cross sectional*.

Populasi, Sampel, Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah Relawan Semeru dan anggota Badan Penanggulangan Bencana Daerah yang bertugas di kawasan bencana semeru yang berjumlah 32 orang sesuai. Dengan sampel 30 orang yang dihitung menggunakan rumus slovin. Teknik sampling yang digunakan yaitu simple random sampling (Banjir Lahar Dingin Semeru, Jembatan Antardesa Di Lumajang Putus, n.d.). Cara pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan lotre. Peneliti menuliskan semua daftar nama relawan lalu mengambil 2 kertas yang di lotre. Dua nama yang muncul tersebut tidak dijadikan sampel dan yang lainnya digunakan sebagai sampel. Pengumpulan data 04-07 Juni 2023

Instrumen

Instrumen pada variabel mitigasi menggunakan kuisioner mitigasi skala gutman yang terdiri dari 14 pertanyaan dengan pilihan jawaban ya dan tidak. Variabel kesiapsiagaan menggunakan kuisioner kesiapsiagaan Lipi-Unesco 2006 yang di modifikasi dengan 30 pertanyaan dengan pilihan jawaban dalam skala likert 1-4 terdiri dari sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan pada 30 responden. Hasil uji validitas nilai r hitung lebih besar dari r tabel ($r = 0,361$) sehingga seluruh butir pertanyaan dinyatakan valid. Uji reliabilitas pada kuisioner mitigasi di dapatkan nilai α cronbach 0,889 sedangkan kuisioner kesiapsiagaan didapatkan nilai α cronbach 0,878 ($>0,70$) sehingga kuisioner dinyatakan reliabel.

Analisis data dilakukan dalam bentuk katagorik. Penentuan katagori ditentukan dengan cara menghitung nilai mean. Hasilnya dibawah nilai mean di kategorikan tidak optimal dalam mitigasi dan kurang dalam kesiapsiagaan. Nilai $\geq$ mean dikategorikan optimal dalam mitigasi dan baik dalam kesiapsiagaan.

uji statistic yang digunakan adalah Spearman Rank Correlation yang merupakan uji non-parametrik yang digunakan untuk menguji dua variabel dengan skala data ordinal dengan taraf signifikan (α) 5% (0,05). Jika p value $\alpha < 0,05$ berarti H_1 diterima H_0 ditolak

Persetujuan Etik

Penelitian ini telah mendapat keterangan layak etik dari komisi etik penelitian kesehatan (KEPK) Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jember dengan nomor 0212/KEPK/FIKES/XII/2023. Penerapan prinsip etik dalam penelitian ini antara lain: menghormati harkat martabat manusia (respect for person), berbuat baik (benefecience), dan tidak merugikan (non maleficence), dan keadilan (justice), yaitu memperlakukan setiap orang (sebagai pribadi otonom) sama dengan moral yang benar dan layak dalam memperoleh haknya.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Data Demografi Responden (n=30)

Variabel		Frekuensi (orang)	Presentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-Laki	25	83,3
	Perempuan	5	16,7
Usia	10-30 th	6	20
	31-50 th	20	66,7
	51-70 th	4	13,3
Lama bekerja	1-5 th	18	60
	6-10 th	12	40
Pengalaman evakuasi	Ya	26	87
	Tidak	4	1,3
Pelatihan bencana	Ya	22	73,3
	Tidak	8	27

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Usia 31-50 th lebih banyak dibanding usia lainnya. Lama bekerja responden paling banyak 1-5 th daripada 6-10 th. Pengalaman evakuasi paling banyak daripada yang tidak berpengalaman. Responden yang mengikuti pelatihan bencana paling banyak dibandingkan dengan yang tidak mengikuti pelatihan.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Relawan Berdasarkan Mitigasi dan Kesiapsiagaan

Variabel		Frekuensi (orang)	Presentase (%)
Mitigasi	Optimal	20	66,7
	Kurang Optimal	10	33,3
Kesiapsiagaan	Kesiapsiagaan baik	18	60
	Kesiapsiagaan cukup	10	33,3
	Kesiapsiagaan kurang	2	6,7

Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas relawan desa Supiturang memiliki mitigasi optimal dengan presentase 66,7% dan lainnya masuk kategori kurang optimal. Sedangkan pada kategori kesiapsiagaan mayoritas relawan desa Supiturang memiliki kesiapsiagaan baik dengan presentase 60% dibanding kesiapsiagaan cukup dan kurang pada bulan Juni 2023.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi uji Spearman Rho

Mitigasi	Kesiapsiagaan			Total	Value	R
	Kesiapsiagaan	Kesiapsiagaan	Kesiapsiagaan			

	baik	cukup	kurang			
Optimal	16	4	0	20	0,0001	0,605
	53,5%	13,5%	0,0%	66,7%		
Kurang optimal	2	6	2	10		
	6,7%	20,0%	6,7%	33,3%		

Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat desa ini mempunyai tingkat mitigasi optimal tingkat kesiapsiagaan kategori siap dan hasil pengujian dengan spearmen rho dan diperoleh signifikansi sebesar $0,0001 < (\alpha = 0,05)$ dengan r hitung 0,605 yang termasuk dalam kategori kuat (0,6 –0,8). Arah korelasi pada hasil penelitian ini yaitu positif (+), sehingga semakin optimal mitigasi bencana maka semakin siap siaga relawan dalam menghadapi bencana (*Siaga Bencana. Badan Penanggulangan Bencana Pacitan*, n.d.). Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa H1 diterima yang artinya ada hubungan yang signifikan antara mitigasi bencana dengan kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi bencana banjir di Desa Supiturang kab. Lumajang (Jiang, 2018; Piciullo, 2018).

Menurut (Widayanti & others, 2021) mengungkapkan bahwa pencegahan yang dilakukan untuk meminimalisir risiko bencana dibedakan menjadi struktural dan non struktural. Struktural adalah kegiatan penyediaan data, pemetaan, pemasangan Early Warning System, pemasangan rambu-rambu evakuasi, sedangkan non struktural merupakan pelatihan, pembentukan forum, kelompok relawan, dan sosialisasi (Ahmed, 2021). Mitigasi bencana yang dilakukan masyarakat dapat mempengaruhi sikap dan kepedulian masyarakat untuk siap dan siaga dalam mengantisipasi bencana (Parshuram, 2018). Sikap merupakan suatu tindakan atau respon tertutup seseorang terhadap objek tertentu (Prakoso & Fatah, 2018). Mitigasi bencana mencakup semua langkah yang diambil untuk mengurangi skala bencana di masa mendatang, baik efek maupun kondisi rentan terhadap bahaya itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi mitigasi bencana yaitu sosialisasi, partisipasi masyarakat implementasi kebijakan mitigasi bencana, pemantauan, pemetaan (Pecoraro, 2019; Xu, 2019). Faktor utama yang menjadi kunci kesiapsiagaan adalah pengetahuan, sikap dan kepedulian siap siaga dalam menghadapi bencana. Partisipasi dan cepat tanggap terhadap bencana banjir dibutuhkan dalam mempersiapkan diri untuk menghadapi fenomena banjir serta dapat dikurangi meskipun bencana tersebut tidak dapat dihindari untuk masa yang akan datang (Chung, 2019; Funk, 2019). Oleh sebab itu, kawasan rawan bencana banjir perlu diupayakan suatu strategi penanganan banjir yang berbasis mitigasi bencana baik secara struktural ataupun non struktural agar masyarakat yang tinggal di kawasan rawan bencana tersebut dapat lebih mempersiapkan diri (Salsabila, 2023).

Penelitian terkait yang mendukung penelitian di atas yang dilakukan oleh (Astari et al., 2020) menunjukkan bahwa kesiapsiagaan berhubungan dengan pengetahuan dan sikap, pelatihan dan sosialisasi. Antara faktor predisposisi, faktor pendukung dan faktor penguat terdapat hubungan sebab akibat yang timbal balik sangat erat (Wang, 2018). Framework kesiapsiagaan masyarakat diperlukan sebagai standar untuk mengetahui apa saja yang

perlu disiapkan sebelum, saat dan segera sesudah terjadinya bencana (Hao, 2019). Penelitian tentang kesiapsiagaan masyarakat pedesaan Aceh menghadapi bencana, menunjukkan bahwa pengetahuan mempunyai pengaruh terhadap tingkat kesiapsiagaan menghadapi bencana pada masyarakat pedesaan Aceh. Selanjutnya LIPI-UNESCO/ISDR (2006), menjelaskan bahwa pengetahuan merupakan faktor utama kunci kesiapsiagaan. Penelitian (Mas'Ula et al., 2019b) menyatakan bahwa kesiapsiagaan dipengaruhi oleh pengetahuan tentang bencana banjir (Rembold, 2019). Rendahnya pengetahuan masyarakat dapat menurunkan tingkat kesiapsiagaan sehingga edukasi kebencanaan sangat penting dan urgent untuk dilakukan agar dapat mengurangi risiko bencana (Naidu, 2018). Masyarakat biasanya mendapatkan informasi tentang bencana melalui media sosial seperti grup *WhatsApp* dan relawan yang bertugas di daerah tersebut. Informasi adalah salah satu cara untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis dan menyebarkan informasi (Howard, 2018).

Simpulan

Terdapat hubungan positif antara mitigasi early warning system dengan kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi bencana banjir. Semakin optimal mitigasi maka semakin baik kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi bencana banjir. Begitupun sebaliknya kurang optimalnya mitigasi maka kesiapsiagaan akan berkurang. Relawan dapat menambah pengetahuan tentang mitigasi serta meningkatkan pengetahuan, pengalaman dan pelatihan kebencanaan. Perawat sebagai penyedia layanan kesehatan disarankan bisa berkolaborasi dalam memberikan sosialisasi dalam hal pentingnya mengatasi masalah kebencanaan berupa penyuluhan atau pelatihan terkait mitigasi bencana yang optimal. Adapun saran bagi peneliti selanjutnya diharapkan ada penelitian lanjutan tentang mitigasi early warning system dengan melihat sistem mitigasi lainnya yang belum dibahas dalam penelitian ini serta memilih metode kualitatif agar dapat menggali lebih dalam mengenai mitigasi kebencanaan.

Daftar Pustaka

- Ahmed, W. (2021). SARS-CoV-2 RNA monitoring in wastewater as a potential early warning system for COVID-19 transmission in the community: A temporal case study. *Science of the Total Environment*, 761. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144216>
- Astari, Anis, Y., Lestantyo, D., & Ekawati. (2020). Faktor Predisposing, Enabling, dan Reinforcing yang Berhubungan Dengan Kesiapsiagaan Perawat Rumah Sakit Jiwa Dalam Menghadapi Bahaya Kebakaran. *Jurnal Kesehatan ...*, 8(6).
- Auliyah, N. A. F. (2020). *Banjir Lahar Semeru di Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang Tahun 1981*.
- Banjir Lahar Dingin Semeru, Jembatan Antardesa di Lumajang Putus*. (n.d.).

- Chung, J. (2019). Dropout early warning systems for high school students using machine learning. *Children and Youth Services Review*, 96, 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.chidyouth.2018.11.030>
- Fatih, H. Al. (2019). Hubungan Karakteristik Individu Dengan Kesiapsiagaan Perawat Puskesmas Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 15(1), 1.
- Ferianto, K., & Hidayati, U. N. (2019). Efektifitas Pelatihan Penanggulangan Bencana Dengan Metode Simulasi Terhadap Perilaku Kesiapsiagaan Bencana Banjir Pada Siswa Sman 2 Tuban. *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, 5(2).
- Funk, C. (2019). Recognizing the famine early warning systems network over 30 years of drought early warning science advances and partnerships promoting global food security. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100(6), 1011–1027. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-17-0233.1>
- Gao, Y. (2020). Machine learning based early warning system enables accurate mortality risk prediction for COVID-19. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18684-2>
- Guzzetti, F. (2020). Geographical landslide early warning systems. *Earth-Science Reviews*, 200. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102973>
- Hao, Y. (2019). The study and application of a novel hybrid system for air quality early-warning. *Applied Soft Computing Journal*, 74, 729–746. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.09.005>
- Hesti, N., Yetti, & Erwani, E. (2019). Faktor-Faktor yang berhubungan dengan Kesiapsiagaan Bidan dalam Menghadapi Bencana Gempa dan Tsunami di Puskesmas Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8.
- Howard, E. (2018). Contrasting prediction methods for early warning systems at undergraduate level. *Internet and Higher Education*, 37, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.02.001>
- Jiang, Y. (2018). Microbial fuel cell sensors for water quality early warning systems: Fundamentals, signal resolution, optimization and future challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 292–305. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.099>
- Mas'Ula, N., Siartha, I. P., & Citra, I. P. A. (2019a). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(3).
- Mas'Ula, N., Siartha, I. P., & Citra, I. P. A. (2019b). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(3).
- Mengenai Sistem Peringatan Dini (Early Warning Sistem) Dan Gejala Alam.* (n.d.).
- Naidu, S. (2018). Early warning system for shallow landslides using rainfall threshold and slope stability analysis. *Geoscience Frontiers*, 9(6), 1871–1882. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2017.10.008>

- Nurcahya, B., Said, Sujana, N., & Azizah, N. (2022). Detail Engineering Design Infrastruktur Teknologi Informasi Peringatan Dini Banjir Dinas Pengairan Provinsi Aceh. *Jurnal Teknologi Komputer Dan Informatika*, 1(1), 1–14.
- Parshuram, C. S. (2018). Effect of a pediatric early warning system on all-cause mortality in Hospitalized pediatric patients: The epoch randomized clinical trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 319(10), 1002–1012. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.0948>
- Pecoraro, G. (2019). Monitoring strategies for local landslide early warning systems. *Landslides*, 16(2), 213–231. <https://doi.org/10.1007/s10346-018-1068-z>
- Piciullo, L. (2018). Territorial early warning systems for rainfall-induced landslides. *Earth-Science Reviews*, 179, 228–247. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.02.013>
- Prakoso, G. D., & Fatah, M. Z. (2018). ANALISIS PENGARUH SIKAP, KONTROL PERILAKU, DAN NORMA SUBJEKTIF TERHADAP PERILAKU SAFETY. *Jurnal PROMKES*, 5(2).
- Rembold, F. (2019). ASAP: A new global early warning system to detect anomaly hot spots of agricultural production for food security analysis. *Agricultural Systems*, 168, 247–257. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.07.002>
- Salsabila, M. B. (2023). HUBUNGAN MITIGASI BENCANA DENGAN KESIAPSIAGAAN THE RELATIONSHIP BETWEEN DISASTER MITIGATION AND COMMUNITY PREPAREDNESS IN FACING FLOOD DISASTER IN WONOARI VILLAGE , TEMPUREJO DISTRICT. 6(1), 23–31.
- Siaga Bencana. Badan Penanggulangan Bencana Pacitan. (n.d.).
- Wahyuni, D., Syamsunasir, S., Subiyanto, A., & Azizah, M. (2022). Pemanfaatan Sistem Informasi Bencana Banjir di Kabupaten Bandung Untuk Mewujudkan Masyarakat Tangguh Bencana. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2).
- Wang, J. (2018). Application of a novel early warning system based on fuzzy time series in urban air quality forecasting in China. *Applied Soft Computing Journal*, 71, 783–799. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.07.030>
- Widayanti, B. H., & others. (2021). Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara Mitigation Landslide Disasters and Flood Based on the Local Wisdom of Bentek People , Gangga , District. 2(1), 19–28.
- Wijnberge, M. (2020). Effect of a Machine Learning-Derived Early Warning System for Intraoperative Hypotension vs Standard Care on Depth and Duration of Intraoperative Hypotension during Elective Noncardiac Surgery: The HYPE Randomized Clinical Trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(11), 1052–1060. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.0592>
- Xu, Q. (2019). Integrated Space-Air-Ground Early Detection, Monitoring and Warning System for Potential Catastrophic Geohazards. *Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 44(7), 957–966. <https://doi.org/10.13203/j.whugis20190088>