



Kajian Risiko Bencana Berdasarkan Jumlah Kejadian dan Dampak Bencana di Indonesia Periode Tahun 2010 – 2020



Mir'atul Azizah^{1*}, Rio Khoirudin Apriadi¹, Riskina Tri Januarti¹, Tri Winugroho¹, Sugeng Yulianto¹, Wahyu Kurniawan¹, I Dewa Ketut Kerta Widana²

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Bencana, Fakultas Keamanan Nasional, Universitas Pertahanan RI

²Dosen Program Studi Manajemen Bencana, Fakultas Keamanan Nasional, Universitas Pertahanan RI

*Email: miratul.azizah.sumitro@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.35-40>

ABSTRACT

[Study of The Disaster Hazard Risk Based on The Disaster Events and The Impact in Indonesia for The 2010-2020 Period]. Indonesia has a wide area rounded by the ring of fire, demography bonus, and other factors that make Indonesia prone to disaster. It described on Disaster Data and Information (IDDI) in the 2010 – 2020 period. There were 24.969 events of disaster. This research is about studying the disaster hazard risk based on the disaster events amount and the impact in Indonesia for its period. This research aims to measure the hazard risk caused by a disaster that happened. It can be a lesson learned and a reference for mitigation, prevention, readiness, and preparedness of catastrophe in the future. The Method used in this research is quantitative with a descriptive approach based on secondary data. The result shows that flood was the disasters have the highest hazard risk. It is similar to data recording by IDDI that flood was the highest frequency in Indonesia for the 2010-2020 period. Finally, we know that all the provinces in Indonesia have hazard risk on the disaster from this research. There should be attention to mitigation, prevention, readiness, preparedness for catastrophe, especially for flood and the area with the highest hazard risk. A Flood was a disaster that has the most elevated hazard risk. West Java Province was the area that had the highest hazard risk.

Keywords: *Disaster Hazard Risk; Disaster in Indonesia; Frequency of Disaster Events.*

ABSTRAK

“Ring of fire” yang mengelilingi wilayah Indonesia, bonus demografi dan beberapa faktor lainnya membuat Indonesia menjadi wilayah yang rawan terhadap bencana. Hal tersebut seperti yang terekam oleh Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) pada periode tahun 2010 – 2020 terdapat 24.969 kejadian bencana. Penelitian ini merupakan kajian risiko bahaya bencana berdasarkan jumlah kejadian dan dampak bencana di Indonesia pada periode tersebut. Tujuan dari penelitian ini sendiri adalah untuk menilai risiko bahaya akibat bencana yang terjadi dan kedepannya bisa dijadikan sebagai bahan pembelajaran serta acuan dalam mitigasi, pencegahan, kesiagaan, kesiapsiagaan bencana di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuantitatif dengan pendekatan deskriptif berdasarkan data sekunder. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bencana yang paling berisiko tinggi adalah banjir. Hal tersebut sesuai dengan data yang terekam oleh DIBI bahwa frekuensi kejadian banjir merupakan bencana yang paling sering terjadi di Indonesia. Wilayah Indonesia yang mempunyai risiko bahaya paling tinggi terhadap bencana adalah Provinsi Jawa Barat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semua Provinsi di Indonesia mempunyai risiko bahaya terhadap bencana. Sehingga perlu adanya perhatian lebih terhadap mitigasi, pencegahan, kesiagaan dan kesiapsiagaan sesuai dengan tingkat risiko khususnya bencana banjir dan wilayah Jawa Barat. Bencana banjir merupakan bencana yang mempunyai risiko paling tinggi dan Provinsi Jawa Barat merupakan wilayah yang mempunyai risiko bahaya paling tinggi terhadap bencana.

Kata kunci: Risiko Bahaya Bencana; Bencana di Indonesia; Frekuensi Kejadian Bencana.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan wilayah yang rawan dengan bencana. BNPB mencatat sepanjang tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 dalam rekaman Database Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) sebanyak 24.969 kejadian dengan jumlah korban jiwa sebanyak 5.060.778 jiwa dan rumah terdampak sebanyak 4.400.809 rumah serta fasilitas umum rusak sebanyak 19.169 fasilitas yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (BNPB, 2020).

Masyarakat banyak yang memandang bencana alam merupakan sebuah kejadian yang terjadi begitu saja dan di luar kemampuannya sehingga masyarakat cenderung hanya menanti kejadian bencana yang akan menimpa mereka. Paradigma ini menganggap bencana adalah sifat alam yang tidak menentu terjadinya, tidak dapat diperkirakan, tidak terelakkan dan tidak dapat dikontrol (Triutomo, 2017).

Meskipun demikian, sebagian lain mengalami pergeseran pandangan, yang semula terfokus pada tanggap darurat dan pemulihan (*responsif*), saat ini lebih kepada *preventif* yaitu pengurangan risiko dan kesiapsiagaan (Yulianto et al., 2021) (Maarif, 2012).

Risiko adalah ketidakpastian suatu peristiwa yang akan datang terkait kemungkinan atau potensial kehilangan, bahaya dan cedera. (Chou & Chiu, 2021).

Suatu bencana dapat berdampak terhadap jiwa, ekonomi dan sosial politik. Kemungkinan terjadinya bahaya bencana dengan besaran tertentu dapat diukur menggunakan probabilitas kejadian. Oleh karena itu, risiko bahaya dapat dinyatakan dalam perkalian antara probabilitas kejadian bencana dan dampak dari bencana itu sendiri (European Commission, 2010).

Kajian sebelumnya tentang risiko bencana di Indonesia menyebutkan bahwa selama tahun 1900 – 2015 terjadi bencana alam sebanyak 429 kali. Bencana yang terjadi sebagian besar adalah bencana hidrometeorologi dan geologi. Banjir menempati urutan pertama yang dengan frekuensi paling banyak disusul gempa bumi (Djalante & Garschagen, 2017).

Selain itu karakteristik bencana Indonesia tahun 1815 sampai dengan tahun 2019 jumlah kejadian bencana paling banyak adalah banjir

disusul angin puting beliung, tanah longsor dan kebakaran (Fitriani et al., 2021).

Penelitian terdahulu di atas lebih menekankan pada karakteristik probabilitas kejadian bencana, tanpa memperhitungkan dampak kematian jiwa, kerusakan rumah dan fasilitas umum.

Dengan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dibuat oleh peneliti adalah kajian risiko tentang dampak dan probabilitas bencana dengan *output* kajian risiko bencana dan tingkatan provinsi yang mempunyai risiko paling rendah hingga paling tinggi di Indonesia pada periode tahun 2010 sampai dengan tahun 2020.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif atas data sekunder untuk menjawab permasalahan penelitian yang berupa risiko bencana di Indonesia pada periode tahun 2010 hingga tahun 2020. Jawaban penelitian akan dideskripsikan berdasarkan data dan fakta yang didapat pada saat analisis data. Data sekunder yang digunakan berupa DIBI periode tahun 2010 sampai dengan 2020.

Analisis data yang dilakukan meliputi klasifikasi data, pembobotan, dan skoring. Tahapan klasifikasi data merupakan tahapan dalam pengambilan data sekunder sekaligus skoring. Pada tahap penilaian risiko, risiko bencana didefinisikan sebagai perkalian atas dua komponen utama yang berupa probabilitas dan dampak (European Commission, 2010).

Probabilitas bencana dalam penelitian ini berupa jumlah kejadian bencana dengan besar bobot 100%. Sedangkan parameter dampak meliputi komponen korban meninggal 30%, korban luka 10%, korban menderitanya 10%, rumah rusak berat 10%, rumah rusak sedang 10%, rumah terendam 10%, rumah rusak ringan 5%, dampak fasilitas kesehatan 5%, dampak fasilitas ibadah 5%, dampak fasilitas pendidikan 5%, dengan ketentuan klasifikasi seperti tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi dan Skoring Komponen Penilaian

Kualifikasi (Nilai)	Sangat Rendah (1)	Rendah (2)	Sedang (3)	Tinggi (4)	Sangat Tinggi (5)
Jumlah Kejadian	<100	10-100	100-1000	1000-10000	>10000
Korban Meninggal	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Korban Luka	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Korban Menderita	<1000	1000-10000	10000-100000	100000-1000000	>1000000
Rmh Rusak Berat	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Rmh Rusak Sedang	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Rmh Rusak Ringan	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Rmh Terendam	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
Fas Kesehatan	<100	10-100	100-1000	1000-10000	>10000
Fas Badah	<100	10-100	100-1000	1000-10000	>10000
Fas Pendidikan	<100	10-100	100-1000	1000-10000	>10000

Tahapan skoring merupakan tahapan penentuan skor untuk masing-masing parameter dampak bencana yang diteliti, kemudian dibandingkan berdasarkan tabel klasifikasi sesuai dengan tabel 1. Hasil dari pembobotan dan skoring kemudian diolah dalam rumus risiko bencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Probabilitas Bencana dan Dampak Bencana Periode 2010 Sampai Dengan 2020

Tabel 2. Klasifikasi dan Skoring Berdasarkan Jenis Bencana

Event	Data Cards	Human				Damaged Houses				Public Facilities	
		Deaths	Injured	Missing	Evacuated	heavily	Moderate	slightly	undamaged	Health	worship education
CONFLICT	66	113	854	57267	611	34	182				3
DROUGHT	977	2								339	3519
EARTHQUAKE	303	932	8884	913710	106075	55622	155974				2386
EARTHQUAKE AND TSUNAMI	5	4141	4438	705	221450	34156	28899	47149		83	654
ERUPTION	142	428	2291	4	832036	14887	158	5726		15	40
FIRE	1207	116	529	1	14018	7896	232	275		10	40
FLOODS	7653	1870	37600	503	2715331	38874	18963	130747	3457676	91	4168
FOREST FIRE	1833	46	378		620	107	5	14		0	1
LAINYA	7	1	89		89	2	11	22		1	4
LANDSLIDES	5230	1696	1540	226	101719	12343	6066	17243		10	527
STRONG WIND	7166	304	2079	39	28086	30342	32799	156019		25	1180
SURGE	229	21	39	47	9195	1380	526	1759	34603	0	35
TERRORISM	1	7	20							0	0
TRANSPORTATION ACCIDENT	221	1074	947	739	13	9		1		0	0
TSUNAMI	20	866	14566	72	57745	2177	70	1325		1	15
TOTAL	24869	11599	74356	2337	4972486	248818	143375	516436	3492180	574	10184

Sumber : (BNPB, 2020)

Kajian Risiko Bencana Periode 2010 Sampai Dengan 2020

Risiko bencana yang ada di Indonesia dari tahun 2010 sampai dengan 2020 dengan memperhitungkan dampak terhadap jiwa baik yang meninggal, luka-luka ataupun menderita, serta dampak terhadap rumah yang rusak dan terendam.

Tabel 3. Klasifikasi dan Skoring Berdasarkan Provinsi

Province	Data Cards	Human				Damaged Houses				Public Facilities	
		Deaths	Injured	Missing	Evacuated	heavily	Moderate	slightly	undamaged	Health	worship education
BALI	476	103	246	29	135995	401	617	1155	3343	0	1135
BABEL	212	43	13	26	14201	58	212	663	5872	0	6
BANTEN	474	389	10295	41	165546	3228	735	6767	100006	3	106
BENGKULU	153	47	29	38	24689	608	1102	1972	13468	0	45
DI YOGYAKARTA	426	330	357	1	184094	3546	425	4126	3469	15	61
DKI JAKARTA	259	143	823	1	259540	3509	318	1733	74684	0	10
GORONTALO	162	31	17	7	33364	862	119	8970	44306	1	24
JAMBI	353	33	558	24	7839	1234	307	5175	85935	1	153
JAWA BARAT	3664	732	26274	123	628940	16348	18079	60558	700661	12	1777
JAWA TENGAH	5702	781	1381	109	583306	12585	10102	51955	352804	3	347
JAWA TIMUR	3533	525	4768	235	198803	22387	13027	48504	413602	132	836
KALBAR	325	67	29	6	58312	671	420	1881	100296	1	222
KALSEL	668	117	522	22	45379	1928	680	3096	138509	0	98
KALENG	280	93	12	85	3479	112	5	3591	74774	0	367
KALTM	805	204	391	56	110363	1948	301	2780	173659	1	184
KALTARA	61	30	17	7	2959	32	24	55	9032	0	12
KEP. RIAU	156	86	58	28	1147	578	493	908	418	0	8
LAMPUNG	358	174	4195	22	21617	1547	540	4972	35891	0	18
MALIKU	187	247	1994	112	262369	7986	4054	4746	13669	8	214
MALUT	115	56	319	37	81448	2114	1517	2392	10448	13	110
NTB	429	653	3492	5	445827	78840	38233	131196	57910	77	202
NTT	333	147	196	37	41147	8484	1210	15545	18911	10	161
PAPUA	125	278	1825	106	38657	5711	1161	2437	32996	13	416
PAPUA BARAT	51	186	3501	125	10114	2716	386	1939	4004	1	48
ACEH	1031	253	4147	13	722770	13167	7709	27114	232324	170	1317
RIAU	286	30	62	1	25256	877	593	7811	103089	2	213
SULBAR	118	36	343	23	50084	1272	1612	4258	6262	0	37
SULSEL	918	282	332	36	26036	3453	2423	10582	235493	2	467
SULTEG	192	4197	5410	725	241942	37206	29513	60085	22106	86	764
SULTRA	300	123	345	81	81411	4652	2810	19222	29687	3	156
SULLT	202	124	77	53	79869	1590	810	6220	24257	5	47
SUMBAR	778	630	990	88	118829	2466	1550	10318	68200	7	239
SUMSEL	865	121	267	5	6977	2535	308	3869	143730	2	68
SUMUT	702	398	1075	49	263957	4486	1993	9441	159963	6	320
TOTAL	24869	11599	74356	2337	4972486	248818	143375	516436	3492180	574	10184

Sumber: (BNPB, 2020)

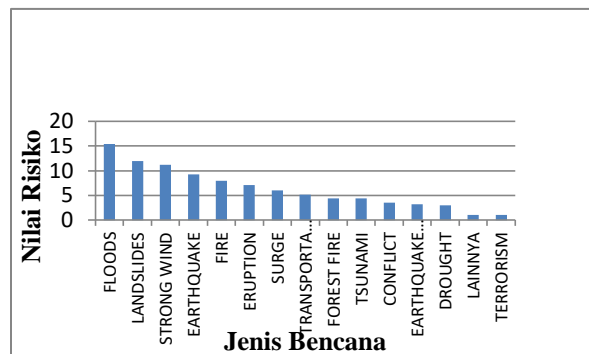
Selain itu fasilitas umum yang rusak juga diperhitungkan, meliputi fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan, dan sarana ibadah. Hasil penilaian risiko bencana tertuang pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Penilaian Risiko Bencana di Indonesia Tahun 2010 – 2020

Jenis Bencana	Nilai Risiko
Banjir	15,4
Tanah Longsor	12
Angin Puting Beliung	11,2
Gempa Bumi	9,3
Kebakaran	8
Erupsi Gunung	7,05
KLB	6
Kecelakaan	5,1
Transportasi	
Kebakaran Hutan	4,4
Tsunami	4,4
Konflik	3,5
Gempa Bumi & Tsunami	3,15
Kekeringan	3
Lainnya	1
Terorisme	1

Berdasarkan tabel 4 didapatkan hasil bahwa banjir merupakan bencana yang paling berisiko tinggi yaitu dengan nilai risiko sebesar 15,4 dan tanah longsor dengan nilai risiko 12, selanjutnya disusul angin puting beliung dengan nilai risiko

sebesar 11,2. Sedangkan risiko terendah terdapat pada bencana terorisme dengan nilai risiko 1. Nilai risiko bencana dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Risiko Bencana di Indonesia Tahun 2010 – 2020

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa bencana di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2020 didominasi oleh banjir dengan jumlah kejadian sebanyak 7.653 kejadian, disusul angin puting beliung sebanyak 7.166 kejadian dan tanah longsor sebanyak 5.230 kejadian (BNPB, 2020).

Jika dikaitkan antara nilai risiko bencana yang paling tinggi dengan jumlah kejadian bencana, maka kejadian banjir merupakan bencana yang paling banyak terjadi di Indonesia. Sehingga wajar saja jika, bencana banjir mempunyai risiko bahaya paling tinggi pada kurun waktu 2010 – 2020.

Hal ini sejalan dengan hasil kajian penelitian yang mengatakan bahwa jumlah kejadian banjir mendominasi bencana di Indonesia sejak tahun 1815 sampai dengan tahun 2019 (Fitriyani et al., 2021).

Risiko Bencana di Setiap Provinsi

Hasil penilaian risiko bencana di setiap wilayah di Indonesia selama tahun 2010 sampai dengan 2020 berdasarkan probabilitas kejadian bencana, jumlah korban jiwa baik yang meninggal, luka-luka maupun menderita tergambar pada tabel 5. Selain itu, diperhitungkan pula dampak rumah yang rusak dan tergenang banjir, serta fasilitas umum yang rusak seperti fasilitas kesehatan, fasilitasi pendidikan dan sarana ibadah.

Tabel 5. Hasil Penilaian Risiko Bencana di Setiap Provinsi di Indonesia Tahun 2010 - 2020

Provinsi	Nilai Risiko
Jawa Barat	13,4
Jawa Timur	13
Jawa Tengah	12,6
Sulawesi Tengah	10,35
DI Aceh	9,75
NTB	9,45
Banten	8,55
Maluku	8,4
Papua	8,25
Sulawesi Selatan	8,25
Sulawesi Barat	8,25
Kalimantan Timur	7,95
Sumatera Utara	7,8
Kalimantan Selatan	7,5
Lampung	7,5
NTT	7,5
DI Yogyakarta	7,35
DKI Jakarta	7,35
Bali	7,25
Maluku Utara	7,2
Sulawesi Tenggara	7,05
Sulawesi Selatan	6,9
Sulawesi Barat	6,45
Jambi	6,3

Tabel 5 di atas terlihat bahwa risiko bencana tertinggi terhadap adalah Provinsi Jawa Barat dengan nilai risiko sebesar 13,4, kemudian Provinsi Jawa Timur dengan nilai risiko 13 dan Provinsi Jawa Tengah dengan nilai risiko 12,6. Sedangkan Provinsi dengan nilai risiko terendah terhadap bencana adalah Provinsi Kalimantan Utara dengan nilai risiko 2,7.

Meskipun Provinsi Jawa Barat menempati posisi ke-2 dalam hal jumlah kejadian setelah Provinsi Jawa Tengah, namun berdasarkan perhitungan nilai risiko, Provinsi yang mempunyai risiko bencana paling tinggi adalah Provinsi Jawa Barat.

Upaya Pengurangan Risiko Bencana yang Dapat Dilakukan

Tingginya nilai risiko bencana pada kajian risiko bencana periode 2010 sampai dengan 2020 mengisyaratkan bahwa kita harus berbenah dan

mengubah paradigma kebencanaan kita (Callaghan, 2016). Paradigma yang semula terfokus pada tanggap darurat dan pemulihan harus segera dirubah menjadi paradigma pra bencana, yaitu pengurangan risiko dan kesiapsiagaan.

Kegiatan yang bersifat pencegahan dapat memperkecil atau bahkan mengurangi dampak akibat dari bencana, sehingga risiko bahaya terhadap bencana pun dapat ditekan, kerugian materi dan non materi pun dapat diminimalisasi.

Pengurangan risiko bencana membutuhkan peran semua pihak, salah satunya adalah peran komunikasi masyarakat (Lestari, Soesilo, & Khaerudin, 2017) melalui sosialisasi dengan memberikan informasi yang akurat dan terpercaya secara rutin pada setiap tahap manajemen risiko bencana (Julius, Nugroho, Anugrah, Leopatty, & Kunci, 2020)(Julius et al., 2020).

Upaya lain yang dapat dilakukan adalah memberikan latihan secara berkala dan berkelanjutan agar dapat meningkatkan kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana (Handayani & Puspasari, 2020).

KESIMPULAN

Bencana alam yang paling berisiko selama periode 2010 sampai dengan 2020 adalah banjir. Wilayah yang paling berisiko terhadap bahaya bencana adalah Provinsi Jawa Barat. Di sisi lain Provinsi Jawa Tengah merupakan daerah dengan Probabilitas kejadian bencana paling tinggi di Indonesia pada periode 2010 sampai dengan 2020.

Hasil analisis risiko bencana pada periode ini mengisyaratkan bahwa masyarakat harus mengubah paradigma kebencanaan. Paradigma dari tanggap darurat menjadi mitigasi bencana.

Paradigma penanggulangan bencana saat ini telah berubah yaitu lebih fokus kepada kegiatan pencegahan dan mitigasi. Kegiatan-kegiatan yang bersifat pencegahan dapat dilakukan pemerintah dan masyarakat sehingga dapat mengurangi dampak akibat bencana. Dan risiko bahaya terhadap bencana pun dapat ditekan. Pengurangan risiko bencana dapat dilakukan baik pemerintah daerah maupun pemerintah pusat dan masyarakat.

Beberapa upaya dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya tersebut

misalnya komunikasi pemerintah dan pihak terkait dengan masyarakat secara optimal melalui sosialisasi dan pelatihan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. (2020). DesInventar - Profile. Retrieved 25 February 2021, from <https://dibi.bnbp.go.id/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=id&continue=y>
- Callaghan, C. W. (2016). Disaster management, crowdsourced R&D and probabilistic innovation theory: Toward real time disaster response capability. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 17, 238–250. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.05.004>
- Chou, J. S., & Chiu, Y. C. (2021). Identifying critical risk factors and responses of river dredging projects for knowledge management within organisation. *Journal of Flood Risk Management*, (November 2019), 1–16. doi:10.1111/jfr3.12690
- Djalante, R., & Garschagen, M. (2017). A Review of Disaster Trend and Disaster Risk Governance in Indonesia: 1900--2015. In R. Djalante, M. Garschagen, F. Thomalla, & R. Shaw (Eds.), *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Progress, Challenges, and Issues* (pp. 21–56). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-54466-3_2
- European Commission. (2010). *Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper SEC(2010) 1626 final, European Commission*. Brussels: European Commission. Retrieved from http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/prevention_risk_assessment.htm
- Fitriyani, J., Apriyadi, R. K., Winugroho, T., Hartono, D., Widana, I. D. K. K., & Wilopo, W. (2021). Karakteristik Histori Bencana Indonesia Periode 1815–2019 Berdasarkan Jumlah Bencana, Kematian, Keterpaparan dan Kerusakan Rumah Akibat Bencana. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 322–327. doi:10.33369/pendipa.5.3.322-327
- Handayani, P. M., & Puspasari, P. (2020). Jurnal Pertahanan Learning From Palu :

- Rebuilding A Better City in The Aftermath of Natural Disaster. *Jurnal Pertahanan*, 6(3), 442–457.
- Julius, A. M., Nugroho, C., Anugrah, S. D., Leopatty, H., & Kunci, K. (2020). Sosialisasi Lapangan Pasca Bencana Gempabumi dan Tsunami di Sulawesi Tengah Tahun 2018. *Jurnal Manajemen Bencana*, 6(2), 41–54. doi:10.33172/jmb.v6i2.622
- Lestari, F. A., Soesilo, T. E. B., & Khaerudin. (2017). Peran komunikasi pada masyarakat sebagai upaya pengurangan risiko bencana (Studi pengurangan risiko bencana pada penanggulangan bencana erupsi Gunung Kelud, Jawa Timur dengan metode System Dynamics). *Jurnal Prodi Manajemen Bencana*, 3(1), 1–21.
- Maarif, S. (2012). *Pikiran dan Gagasan Penanggulangan Bencana di Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Triutomo, S. (2017). *Prinsip Dasar Manajemen Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Yulianto, S., Apriyadi, R. K., Aprilyanto, A., Winugroho, T., Ponangsera, I. S., & Wilopo, W. (2021). Histori Bencana dan Penanggulangannya di Indonesia Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Nasional. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 180–187. doi:10.33369/pendipa.5.2.180-187