

Menentukan Jenis Bencana Prioritas pada Level Kabupaten: Studi Kasus Kabupaten Kulon Progo

Mukhamad Ngainul Malawani, Firdaus Alif Rachmadan, Ariqonitahanif Putri Rahim, Muhammad Fikri Hibatullah, Renny Laksmi Ningsih, Aldhila Gusta H. Yoga, Tiara Handayani

Masuk: 17 01 2024 / Diterima: 02 04 2024 / Dipublikasi: 30 06 2024

Abstract Indonesia is a country with a wide variety of natural hazards. Hydrometeorological hazards such as floods and extreme weather are the most prevalent. At the district/city level, hydrometeorological hazards may only sometimes be the most dominant due to the influence of local factors. In order to develop a disaster management action plan, the urgency level of disaster management needs to be established, such as by identifying the priority disaster types. This research aims to provide an approach to determine the priority of disaster types using a matrix method that comprises three variables: frequency, exposure, and affected area. Data from InaRISK and BPS (Bureau of Statistics) are mainly used to determine the class of each variable. Kulon Progo Regency is selected as the sample location for this study. Based on the analysis, this district has two disaster priorities: landslides and floods. This proposed qualitative method is effective and fast enough to determine the types of prioritized disasters at the regency level.

Keywords: Disaster Risk Reduction; Exposure; Natural Hazards; InaRISK

Abstrak Indonesia adalah negara dengan variasi jenis ancaman bencana yang sangat beragam. Jenis bencana hidrometeorologis seperti banjir dan cuaca ekstrem adalah yang paling mendominasi. Pada level kabupaten/kota, jenis bencana hidrometeorologis tidak selalu menjadi yang dominan karena pengaruh faktor karakteristik lokal wilayah. Untuk mempersiapkan rencana aksi penanggulangan bencana, maka tingkat urgensi penanganan bencana perlu untuk ditentukan, salah satunya melalui identifikasi jenis bencana prioritas. Penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan langkah penentuan bencana prioritas menggunakan metode matriks yang terdiri dari tiga variabel yaitu frekuensi bencana, jiwa terpapar, dan luas wilayah terdampak. Data dari InaRISK dan BPS (Badan Pusat Statistik) digunakan sebagai dasar untuk menghitung kelas dari setiap variabel tersebut. Kabupaten Kulon Progo dijadikan sebagai lokasi sampel kajian dalam penelitian ini. Dari hasil analisis, kabupaten ini memiliki dua jenis bencana prioritas, yaitu longsor dan banjir. Metode yang diusulkan ini adalah metode kualitatif yang cukup efektif dan cepat untuk menentukan jenis bencana prioritas di level kabupaten.

Kata kunci: Pengurangan Risiko Bencana; Jiwa Terpapar; Bencana Alam; InaRISK;

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.



Mukhamad Ngainul Malawani, Firdaus Alif Rachmadan,
Ariqonitahanif Putri Rahim, Muhammad Fikri Hibatullah,
Renny Laksmi Ningsih, Aldhila Gusta H. Yoga, Tiara
Handayani
Universitas Gadjah Mada, Indonesia

malawani@ugm.ac.id

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki jenis ancaman bencana sangat bervariasi. Berdasarkan data InaRISK, jenis ancaman bencana yang mungkin terjadi di Indonesia berjumlah 12 jenis ancaman bencana mulai dari

bencana alam dan non-alam termasuk Covid 19 (<https://InaRISK.bnppb.go.id/>). Frekuensi kejadian bencana juga menjadi salah satu perhatian penting, karena selama 15 tahun pencatatan terakhir (2008-2022) Indonesia cenderung mengalami peningkatan, mulai dari 928 hingga 3.544 kejadian/tahun. Hal ini dapat dilihat dari data infografis bencana BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana). Bencana yang paling mendominasi adalah yang berkaitan dengan faktor hidrometeorologis seperti banjir dan cuaca ekstrim. Kondisi ini menunjukkan bahwa tipe ancaman hidrometeorologis patut dijadikan sebagai konsen utama untuk segera ditangani di level nasional (Saragih et al., 2021). Namun dalam skala yang lebih detail, seperti skala kabupaten, jenis bencana hidrometeorologis tidak selalu menjadi yang dominan sehingga urgensi yang dilakukan oleh kabupaten/kota bisa berbeda dengan urgensi penanganan nasional. Selain frekuensi kejadian, sejarah kejadian ekstrem juga bisa menjadi salah satu pertimbangan untuk menentukan jenis bencana yang prioritas untuk ditangani (Mal et al., 2018).

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menjadi salah satu provinsi yang memiliki variasi bencana cukup tinggi. Beberapa bencana besar atau kejadian ekstrem (*extreme event*) yang terakhir terjadi di DIY adalah gempa Bantul tahun 2006 dan erupsi Merapi tahun 2010 (Jousset et al., 2013; Sulaeman et al., 2008). Berdasarkan sejarah kejadian tersebut, erupsi gunungapi menjadi salah satu bencana prioritas di Kabupaten Sleman, dan gempabumi menjadi salah satu ancaman bencana

yang prioritas untuk ditangani di Kabupaten Bantul. Namun, karena kabupaten lain di DIY tidak mengalami sejarah kejadian ekstrem maka segala untuk penanganan prioritas dapat sejalan dengan urgensi level nasional maupun dapat menentukan sendiri sesuai dengan karakteristik wilayahnya. Bencana prioritas penting untuk ditentukan terutama pada wilayah yang belum menentukan urgensi jenis bencana prioritasnya karena menganggap semua jenis ancaman mungkin memiliki probabilitas yang sama. Langkah penentuan ini penting sebagai acuan dasar dalam pembuatan rencana kontingensi hingga rencana operasi penanggulangan bencana.

Melalui penelitian ini, strategi penentuan bencana prioritas dirumuskan menggunakan basis data dari InaRISK. InaRISK merupakan *platform* yang menampilkan data terkait bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko di seluruh Indonesia. *Platform* ini telah cukup banyak dikenalkan sebagai sarana aplikasi pengurangan risiko bencana (Afisa et al., 2023). InaRISK telah dimanfaatkan beberapa peneliti untuk pemetaan risiko longsor skala kabupaten (Lanto et al., 2022), analisis risiko tsunami (Pratama dkk., 2022), dan juga sebagai media pembelajaran serta sosialisasi pemahaman kebencanaan (Lesmanawati & Fardani, 2022; Sudrajad et al., 2023). Dari beberapa contoh tersebut, informasi yang tersedia di InaRISK sangat berguna bagi pemerintah di level kabupaten untuk memanfaatkannya sebagai acuan penentuan bencana prioritas. Melalui kombinasi dengan data dari BPS (Badan Pusat Statistik) dan data BPBD (Badan

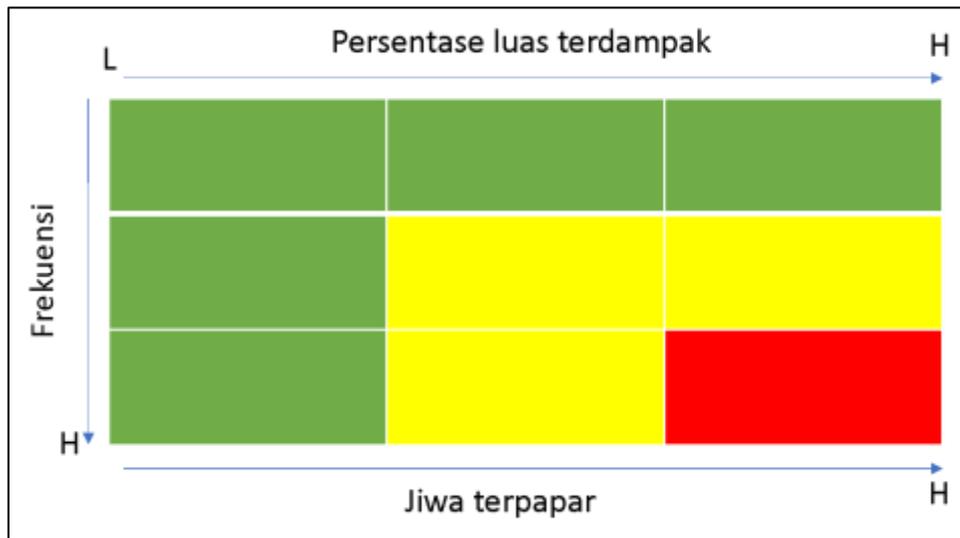
Penanggulangan Bencana Daerah), informasi luasan bahaya, jiwa terpapar, hingga frekuensi kejadian dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan bencana prioritas. Sebagai contoh dalam penentuan bencana prioritas ini, Kabupaten Kulon Progo dipilih sebagai kasus studi karena cukup banyak jenis bencana dengan luas ancaman yang signifikan, seperti longsor, banjir, tsunami, gempabumi, dan gelombang ekstrem.

2. Metode

Penentuan bencana prioritas pada level kabupaten dilakukan dengan menggunakan matriks. Metode pencocokan matriks termasuk salah satu metode yang juga digunakan untuk menentukan tingkat risiko bencana dan juga untuk acuan mitigasi (Yuniawan et al., 2022). Variabel dalam matriks penentuan bencana prioritas terdiri dari luas area terdampak, frekuensi kejadian, dan potensi penduduk terpapar. Distribusi spasial adalah salah satu variabel penting yang digunakan untuk pertimbangan analisis bencana (Torres et al., 2014). Distribusi spasial ini dapat disajikan melalui peta ataupun angka dan grafik berupa luasan wilayah yang berpotensi terdampak (Pribadi et al., 2023). Variabel lain yang juga sering digunakan untuk analisis bencana adalah probabilitas terjadinya suatu

ancaman (Triswandana & Armaeni, 2020). Probabilitas ini kemudian dapat digambarkan melalui data rekapitulasi series kejadian bencana dan dapat dinyatakan sebagai frekuensi kejadian. Metode probabilistik seringkali memasukkan variabel frekuensi sebagai faktor utama dalam penilaian risiko bencana (Antonioni et al., 2007). Penentuan frekuensi bencana dapat bermacam-macam, namun umumnya dapat dinyatakan dengan jumlah kejadian per-tahun. Keterpaparan (*exposure*) juga adalah salah satu variabel penting dalam analisis kerentanan, risiko, hingga perencanaan mitigasi (Bowman et al., 2017; Fuchs et al., 2012).

Penentuan bencana prioritas daerah penelitian (Kabupaten Kulon Progo) dilakukan dengan cara *plotting* variabel setiap jenis bencana ke dalam matriks (Gambar 1). Variabel luas area terdampak dengan jumlah jiwa terpapar memiliki kemungkinan berbanding lurus, yaitu semakin luas area terdampak maka jiwa terpapar juga kemungkinan semakin banyak. Hal tersebut membuat kedua variabel ini berada dalam posisi linier pada sumbu X. Posisi yang berada pada sumbu Y adalah variabel frekuensi bencana. Variabel ini yang kemudian menentukan posisi tingkat prioritas suatu bencana berdasarkan posisinya terhadap variabel luas area terdampak dan jumlah jiwa terpapar.



Gambar 1. Matriks penentuan bencana prioritas

Untuk melakukan penentuan bencana prioritas, sebelum melakukan *plotting* ke dalam matriks, terlebih dahulu mengumpulkan data dan informasi dari InaRISK terkait dengan jenis bencana yang mengancam di wilayah kajian. Jenis ancaman yang dipilih sesuai dengan data dari InaRISK adalah banjir, gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi, tsunami, dan longsor. Data dari InaRISK kemudian diolah menggunakan *software* GIS (*geographic information system*) untuk menghitung luas wilayah terdampak dari setiap jenis ancaman. Selanjutnya untuk menghitung jumlah jiwa terpapar dibutuhkan data Kecamatan Dalam Angka dari BPS. Perhitungan jumlah jiwa terpapar dilakukan dengan cara tumpang susun peta bahaya dari InaRISK dengan peta administrasi agar diketahui desa-desa yang berpotensi terdampak. Dari data tersebut kemudian dapat dihitung jumlah penduduk masing-masing desa yang berpotensi terdampak dan selanjutnya dikonversi menjadi jumlah penduduk terpapar (Adiputra & Barus, 2018). Jika

wilayah kajian memiliki informasi jumlah desa per-dusun maka perhitungan potensi jiwa terpapar akan lebih spesifik. Dalam simulasi ini, hanya kelas bahaya tinggi yang dipilih untuk menentukan jumlah jiwa terpapar. Data lain yang dibutuhkan adalah rekapitulasi kejadian bencana yang dicatat oleh BPBD kabupaten atau provinsi. Dalam kasus studi ini, data jumlah kejadian diambil dari data PAMOR (Pusat Data *Emergency Operation*) yang dapat diakses melalui <https://pamor.jogjaprov.go.id/>.

3. Hasil dan Pembahasan

Distribusi kelas bahaya

Berdasarkan data InaRISK, terdapat lima bencana dengan distribusi spasial yang signifikan dan tergolong mengancam banyak populasi penduduk di Kabupaten Kulon Progo. Bencana tersebut meliputi banjir, gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi, tsunami, dan tanah longsor. Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap bencana memiliki kelas bahaya tinggi, sedang, dan rendah. Masing-

masing kelas bahaya memiliki cakupan area yang luas. Area terluas pada bahaya kelas tinggi adalah bencana tanah longsor, yaitu 21.141,88 hektar atau 36,17% dari total luas wilayah kajian. Sementara itu, area terkecil pada kelas bahaya tinggi adalah bencana gelombang ekstrim dan abrasi, yaitu 163,26 atau 0,28% dari total luas wilayah kajian. Gempabumi adalah jenis bahaya yang mengancam di seluruh wilayah Kulon Progo, namun kelas bahaya tinggi jenis bencana ini hanya mengancam area seluas 13,5% dari total luas wilayah kabupaten.

Setiap bencana memiliki luasan bahaya yang berbeda-beda. Ada jenis bencana yang hanya spesifik pada kondisi geologi atau geomorfologi tertentu, dan ada jenis bencana yang mencakup seluruh luas wilayah administrasi. Contohnya adalah bencana tanah longsor yang memiliki luasan bahaya spesifik pada wilayah dengan morfologi bergunung dan berbukit, yaitu seperti di Perbukitan Menoreh, Kulon Progo. Selain factor formasi geologis, hal ini juga

disebabkan faktor kemiringan lereng wilayah tersebut yang. Termasuk curam sehingga mempengaruhi stabilitas lereng dan meningkatkan potensi bahaya tanah longsor (Kinde et al., 2024). Contoh lain yaitu bencana banjir yang memiliki luasan bahaya spesifik pada dataran alluvial dan sekitar tepi sungai. Banjir disebabkan oleh kapasitas angkut aliran sungai yang terbatas dalam menampung kenaikan debit aliran akibat curah hujan yang tinggi, sehingga dapat meluap dan menggenangi daratan sekitarnya (Ahmed et al., 2024). Gelombang ekstrem (abrasi) dan tsunami juga spesifik menempati wilayah-wilayah pesisir di sepanjang pantai Kulon Progo. Beda halnya dengan tanah longsor dan banjir, bencana gempabumi memiliki area potensial terdampak bahaya yang mencakup seluruh wilayah Kulon Progo. Meski berpotensi dirasakan oleh seluruh wilayah, namun dominasi kelas bahaya gempabumi di Kulon Progo adalah kelas rendah.

Tabel 1. Luasan area terdampak bahaya berbagai jenis bencana di Kabupaten Kulon Progo

Bencana	Kelas Bahaya					
	Tinggi (Ha)	Persentase* (%)	Sedang (Ha)	Persentase* (%)	Rendah (Ha)	Persentase* (%)
Banjir	9.813,12	16,79	4.693,07	8,03	129,60	0,22
Gelombang Ekstrem dan Abrasi	163,26	0,28	1,00	0,00	111,30	0,19
Gempabumi	7.897,08	13,51	20.377,57	34,86	30.125,77	51,54
Tsunami	2.375,17	4,06	142,76	0,24	206,73	0,35
Longsor	21.141,88	36,17	1.583,43	2,71	880,78	1,51

*Persentase terhadap luas wilayah

Sumber: Analisis data InaRISK

Jiwa terpapar

Jiwa terpapar merupakan jumlah penduduk di suatu wilayah yang berpotensi sebagai korban karena berada dalam jangkauan ancaman bencana (BNPB, 2013). Jumlah jiwa terpapar dapat dihitung berdasarkan potensi keterpaparan penduduk terhadap ancaman bahaya. Oleh sebab

itu, jumlah penduduk atau kepadatan penduduk di suatu wilayah berpengaruh terhadap jumlah jiwa terpapar. Beberapa jenis bencana yang ada di Kulon Progo memiliki jumlah jiwa terpapar yang bervariasi. Jika dirinci per-kecamatan, ada kecamatan yang tidak memiliki keterpaparan terhadap bencana tertentu (Tabel 2).

Tabel 2. Tabel jumlah jiwa terpapar berbagai jenis ancaman bencana di Kulon Progo (bahaya kelas tinggi)

Kecamatan/Jumlah jiwa terpapar per-jenis bencana	Banjir	Gelombang ekstrim/abrasi	Gempabumi	Tsunami	Longsor
Temon	8.012	0	7.387	4.196	0
Wates	15.352	2.065	13.930	3.541	0
Panjatan	16.422	2.336	13.165	8.201	0
Galur	12.699	2.566	8.363	8.363	0
Lendah	7.413	0	6.964	0	0
Sentolo	12.437	0	8.620	0	0
Pengasih	11.125	0	4.713	0	21.133
Kokap	4.807	0	1.956	0	36.016
Girimulyo	0	0	0	0	24.647
Nanggulan	5.486	0	4.185	0	0
Kalibawang	4.486	0	0	0	22.308
Samigaluh	0	0	0	0	27.959
Total (jiwa)	98.239	6.967	69.283	24.301	132.063

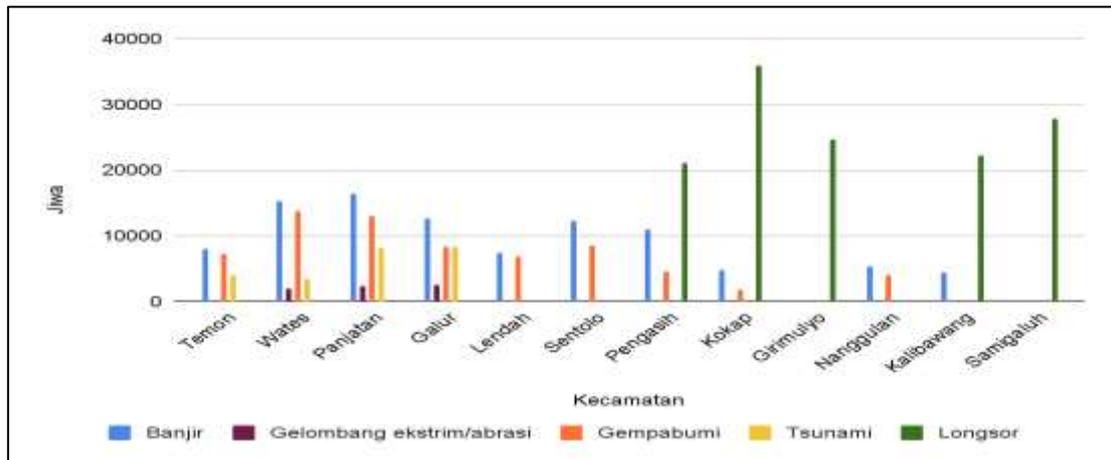
Sumber: Analisis Data InaRISK (bahaya) dan Kecamatan Dalam Angka Tahun 2022

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa potensi jumlah penduduk terpapar paling besar yaitu pada jenis ancaman bencana tanah longsor dan banjir sebesar, yaitu 132.063 jiwa dan 98.239 jiwa. Sementara itu, potensi jumlah penduduk terpapar pada ancaman bencana gempa bumi, gelombang tinggi/abrasi, dan tsunami tergolong rendah. Perhitungan penduduk terpapar ini telah diverifikasi berdasarkan data dari dokumen KRB

Kabupaten Kulon Progo tahun 2022-2026. Namun karena tidak perhitungan penduduk terpapar tidak dilakukan pada semua kelas bahaya, maka jumlah penduduk pendduduk terpapar dalam dokumen KRB berbeda dengan yang ditampilkan dalam penelitian ini. Sebagai contoh jumlah penduduk terpapar longsor adalah 181.332 jiwa dalam dokumen KRB, namun dalam penelitian ini sejumlah 132.063 jiwa. Meskipun demikian, keduanya masuk dalam kelas penduduk terpapar tinggi.

Potensi penduduk terpapar tersebut dipengaruhi oleh banyaknya jumlah penduduk yang berada pada suatu wilayah yang rawan bencana, sehingga wilayah dengan jumlah penduduk yang

lebih banyak akan memiliki potensi risiko yang lebih tinggi. Gambar 2 menunjukkan variasi jumlah penduduk terpapar per-kecamatan.



Gambar 2. Grafik jumlah penduduk terpapar di Kabupaten Kulon Progo

Selain untuk kepentingan analisis risiko dan bencana prioritas, jumlah jumlah penduduk terpapar dapat digunakan dalam kegiatan ketanggapdaruratan di suatu wilayah seperti identifikasi estimasi bantuan logistik (Siswanto & Gunawan, 2021). Perhitungan potensi jiwa terpapar merupakan salah satu parameter cukup penting dan dapat disajikan dalam bentuk indeks penduduk terpapar. Yaitu dengan membandingkan jumlah penduduk terpapar dengan total jumlah penduduk dalam area tertentu. Umumnya terdapat tiga kelas, yaitu 0-20% untuk indeks rendah, 20-40% untuk indeks sedang, dan 40-60% untuk indeks tinggi (Siswanto & Gunawan, 2021).

Frekuensi kejadian

Frekuensi kejadian bencana dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam lima kelas yaitu sangat jarang (>

3 tahun), jarang (1x dalam 3 tahun), kadang-kadang (paling tidak 1x dalam setahun), sering (1-3 kali dalam setahun), dan sangat sering (>3 kali dalam setahun). Kelas frekuensi ini disesuaikan dengan kondisi yang ada di Kulon Progo. Berdasarkan Tabel 3, terdapat tiga jenis bencana yang termasuk ke dalam frekuensi kejadian sangat sering, yaitu banjir, gempabumi, dan tanah longsor. Bencana gelombang ekstrem/abrasi termasuk ke dalam kelas jarang, sedangkan tsunami yang masuk ke dalam sangat jarang.

Tanah longsor menjadi bencana yang memiliki intensitas paling sering hampir diberbagai wilayah dengan morfologi bergunung karena dipengaruhi oleh kondisi geologi, kemiringan lereng, struktur batuan, dan intensitas alterasi batuan (Titisari et al., 2019). Selain itu, curah hujan juga berpengaruh terhadap gangguan kestabilan tanah atau batuan penyusun suatu lereng (Amukti et al., 2017).

Banjir menjadi bencana dengan intensitas sangat sering kedua diakibatkan oleh jaringan sungai-drainase yang ada di Kulon Progo, seperti adanya saluran drainase (Saluran Carik) yang mengalir ke Sungai Serang dan Sungai Bogowonto (Puspa & Purwono, 2020). Kenaikan debit aliran yang tidak tertampung oleh tubuh sungai juga menjadi salah satu penyebab utama banjir di Sungai Serang. Adanyaa arus air balik (*backwater*) di bagian hilir Sungai Serang dan Sungai Bogowonto membuat potensi banjir di wilayah hilir menjadi semakin besar (Puspa & Purwono, 2020). Gempabumi juga termasuk ke dalam kejadian sangat sering meski beberapa kali terjadi tidak

menimbulkan kerusakan yang signifikan. Aktivitas tektonisme di Samudera Indonesia dan juga aktivitas sesar-sesar aktif di daratan menjadi pengaruh besar terjadinya gempabumi. Adanya sistem sesar yang diduga masih aktif yang berpengaruh terhadap kegempaan di Kulon Progo antara adalah Sesar Opak, Sesar Oya, Sesar Progo, dan sesar mikro lainnya yang belum terpetakan (Wagner et al., 2007). Pemetaan sesar-sesar mikro cukup penting dilakukan di Kulon Progo untuk lebih bisa memetakan kondisi ancaman sumber gempa. Gempabumi di Kulon Progo juga mampu mengakibatkan bencana ikutan lain berupa likuefaksi terutama di wilayah pesisir Kulon Progo (Rizki et al., 2020).

Tabel 3. Frekuensi kejadian berbagai jenis bencana di Kabupaten Kulon Progo (data dari tahun 2014 - 2023)

Jenis Bahaya	Sangat sering	Sering	Kadang-kadang	Jarang	Sangat jarang
Banjir	102				
Gelombang ekstrim/abrasi				3	
Gempabumi	41				
Tsunami					0
Longsor	721				

Sumber: PAMOR BPBD DIY

Matriks klasifikasi bencana prioritas

Lima jenis bencana di Kabupaten Kulon Progo memiliki karakteristik masing-masing yang dapat dilihat melalui data distribusi luasan area terdampak, jumlah jiwa yang terpapar, dan frekuensi kejadiannya. Melalui proses pengolahan ke dalam matriks, penentuan bencana prioritas yang ada di Kabupaten Kulon Progo dapat teridentifikasi. Matriks klasifikasi bencana prioritas (Gambar 1) menunjukkan tiga kategori warna yaitu hijau (prioritas rendah), kuning (prioritas sedang) dan merah (prioritas tinggi). Klasifikasi prioritas rendah ditempati jenis bencana tsunami dan gelombang

ekstrim/ abrasi. Jenis bencana tsunami memiliki karakteristik persentase luas yang terdampak sempit, jumlah jiwa yang terpapar sedikit dan frekuensi kejadian yang sangat jarang. Sedangkan jenis bencana gelombang ekstrim dan abrasi memiliki karakteristik persentase luas yang terdampak sangat sempit, jumlah jiwa yang terpapar sangat sedikit dan frekuensi kejadiannya jarang. Kedua jenis bencana tersebut termasuk ke dalam klasifikasi prioritas rendah dan belum pernah terjadi kasus besar dari jenis dua bencana tersebut.

Karakteristik jenis bencana gempabumi memiliki persentase luas

terdampak sedang, jumlah jiwa yang terpapar sedang dan frekuensi kejadiannya sangat sering sehingga termasuk ke dalam jenis bencana klasifikasi prioritas sedang yang disajikan dengan warna kuning pada matriks (Gambar 3). Klasifikasi prioritas tinggi ditempati jenis bencana banjir dan longsor. Karakteristik kedua jenis bencana tersebut hampir serupa. Karakteristik bencana banjir memiliki

persentase luasan yang terdampak luas dengan jumlah jiwa yang terpapar banyak dan frekuensi kejadian bencana yang terjadi sangat sering. Sedangkan untuk jenis bencana longsor memiliki karakteristik persentase luas yang terdampak sangat luas, jumlah jiwa yang terpapar sangat banyak dan frekuensi kejadian bencananya sangat sering terjadi.



Gambar 3. Hasil *plotting* jenis bencana di Kulon Progo kedalam matriks klasifikasi bencana prioritas

Penentuan bencana prioritas pada penelitian ini merupakan salah satu studi yang menerapkan model penilaian atau pengambilan keputusan dalam bidang kebencanaan. Model seperti ini sudah banyak diterapkan pada penelitian-penelitian kebencanaan. Sebagai contoh, *Risk Matrix Analysis* digunakan untuk menilai risiko bencana gempa bumi pada ruas jalan nasional (Toyfur et al., 2017), penilaian risiko bencana gempa bumi, kebakaran hutan, gunungapi, dan longsor pada lokasi wisata dengan matriks tabulasi silang (Listiana et al., 2023), dan matriks penentuan tingkat risiko untuk bencana gunungapi (Kading et al., 2020).

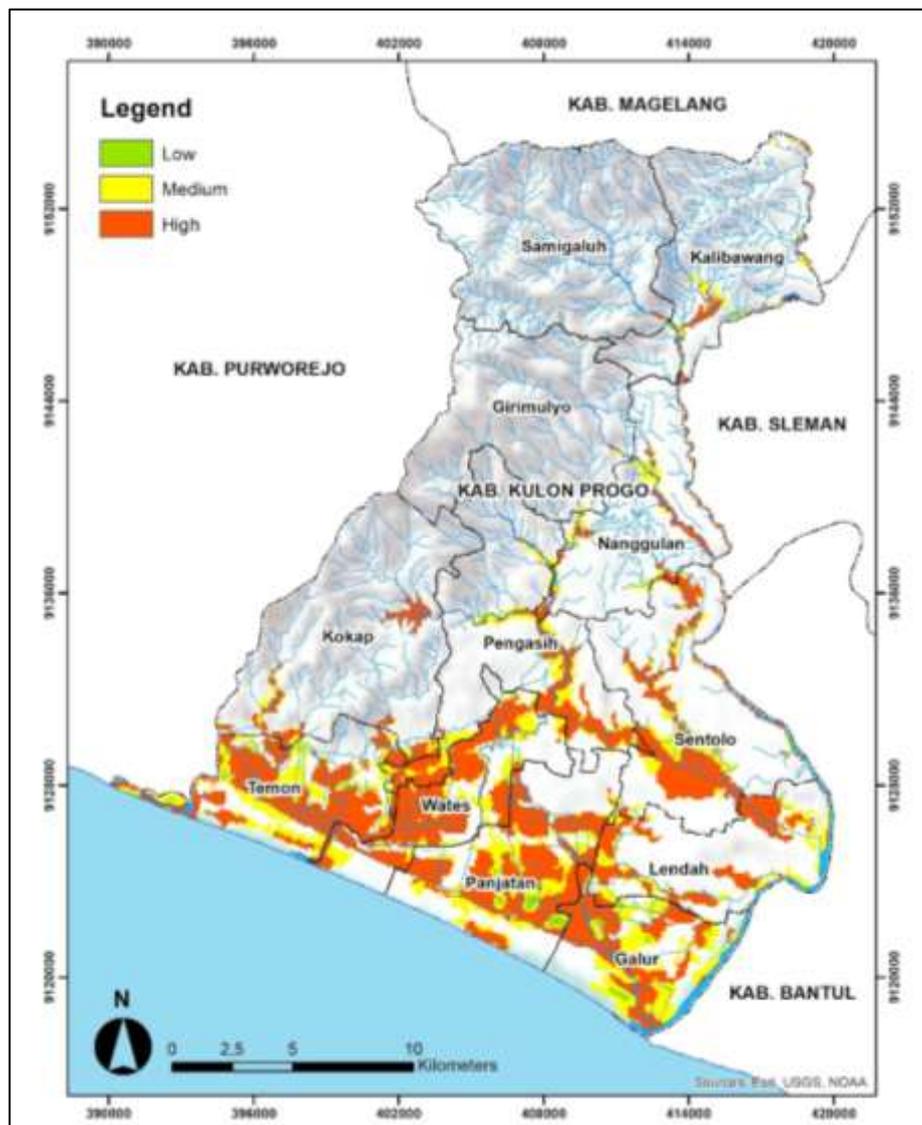
Penggunaan matriks sudah banyak diterapkan pada penilaian atau pengambilan keputusan untuk tingkat ancaman, kerugian, kapasitas dan risiko. Penggunaan model matriks tersebut merupakan pendekatan kualitatif, namun bersifat objektif dan logis. Matriks ini berguna untuk penentuan bencana prioritas sebagai strategi penanggulangan bencana di suatu daerah.

Peta Bahaya Bencana Prioritas

Peta bahaya banjir Kabupaten Kulon Progo (Gambar 4) menunjukkan sebaran spasial daerah dengan bahaya banjir tingkat rendah (*low*), sedang

(*medium*), dan tinggi (*high*) di Kulon Progo. Daerah dengan tingkat bahaya banjir tinggi cenderung berada di daerah dataran rendah, seperti di Kecamatan Temon, Kecamatan Wates, Kecamatan Panjatan, Kecamatan Lendah, Kecamatan Galur, dan Kecamatan Sentolo. Sementara itu, sebagian kecamatan lain seperti Kecamatan Pengasih, Kecamatan Nanggulan, dan Kecamatan Kalibawang menunjukkan area dengan bahaya banjir sedang hingga tinggi

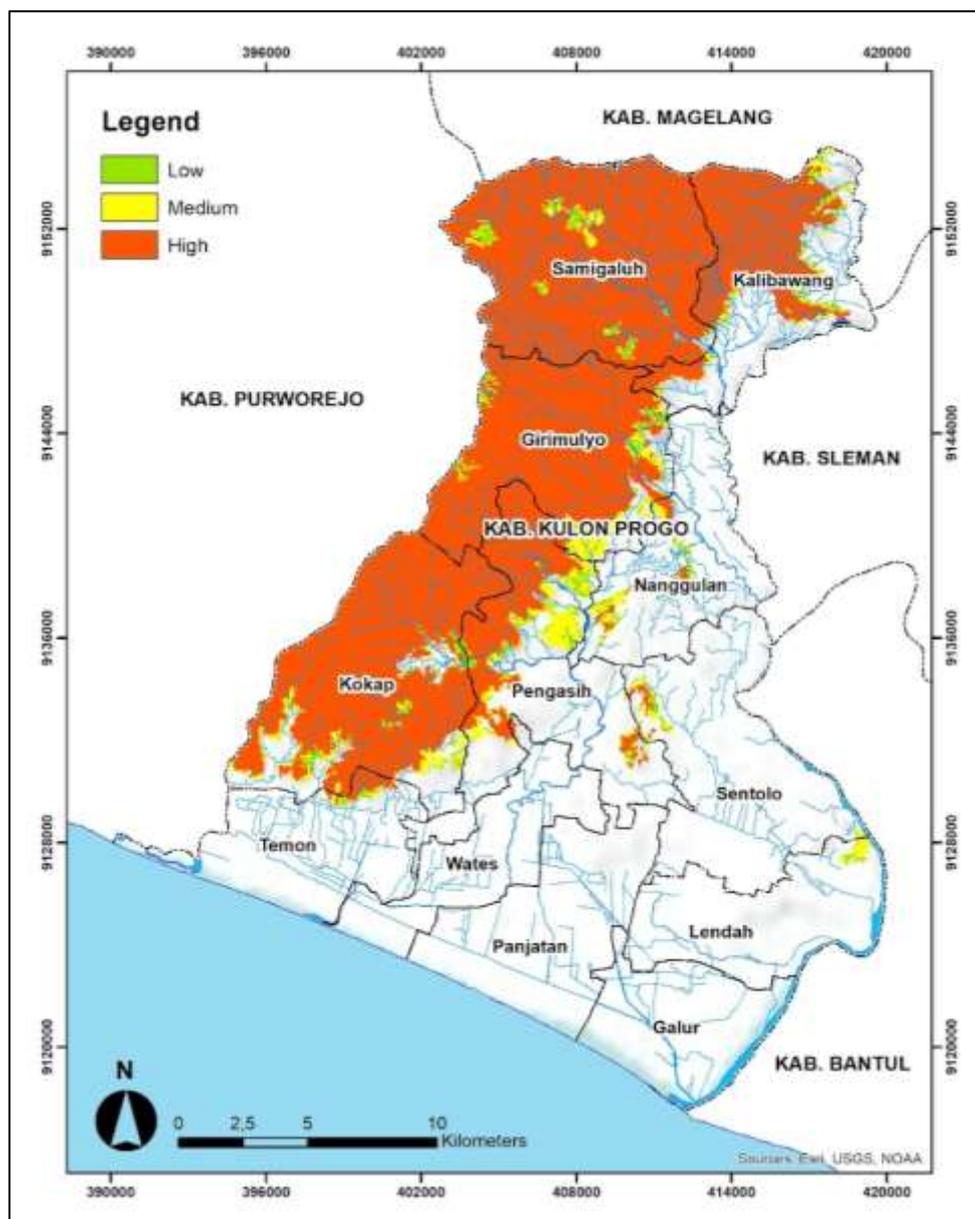
yang mengikuti pola aliran sungai. Selain di sepanjang Sungai Progo, daerah dengan bahaya banjir kelas tinggi juga terdapat di sebagian Kecamatan Pengasih, Nanggulan, dan Kalibawang yang berada di hilir Sungai Serang, Kayangan, dan Tinalah. Kondisi ini mencirikan bahwa banjir di Kulon Progo setidaknya dikontrol oleh dua faktor utama yaitu morfologi (daratan) dan kemungkinan luapan dari sungai besar.



Gambar 4. Peta Bahaya Banjir Kabupaten Kulon Progo (Sumber: InaRISK)

Gambar 5 menunjukkan sebaran spasial daerah dengan bahaya tanah longsor tingkat rendah (*low*), sedang (*medium*), hingga tinggi (*high*) di Kabupaten Kulon Progo. Daerah dengan bahaya tanah longsor tingkat tinggi berada di sisi barat hingga utara. Daerah tersebut memiliki morfologi berupa pegunungan yang merupakan rangkaian Pegunungan Menoreh.

Kemiringan lereng yang curam di sebagian besar wilayah Kecamatan Samigaluh, Kalibawang, Girimulyo, Kokap, dan sebagian Pengasih menjadikan daerah tersebut memiliki bahaya longsor yang tinggi. Sementara itu, tidak tersedia informasi bahaya tanah longsor di daerah dengan morfologi datar.



Gambar 5. Peta Bahaya Tanah Longsor Kabupaten Kulon Progo (Sumber: InaRISK)

Peta bahaya dari InaRISK merupakan peta tematik dasar yang cukup bermanfaat untuk mengawali analisis kebencanaan pada level kabupaten. Hal ini dikarenakan InaRISK memiliki tingkat kedetailan yang kurang baik untuk skala kabupaten, sehingga diperlukan pemetaan ulang bahaya dengan skala yang telah disesuaikan (luas kabupaten, kondisi geologis, kondisi hidrometeorologis). Contoh metode yang dapat digunakan untuk memetakan bahaya di level kabupaten adalah dengan teknik *scoring* dan *overlay*. Pendekatan yang cukup sering digunakan ialah skoring dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Spatial Multi Criteria Analysis* (SMCE) (Hizbaron et al., 2018; Morales Jr. & de Vries, 2021).

4. Penutup

Penentuan bencana prioritas dalam suatu daerah penting untuk didefinisikan sebagai upaya penanggulangan bencana. Upaya penentuan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan basis data InaRISK dan data sosial dari BPS. Metode matriks menjadi metode yang cukup efektif dan cepat dalam menentukan bencana prioritas pada level kabupaten. Meski metode ini tergolong kualitatif, namun variabel yang digunakan dalam matriks dibangun melalui data kuantitatif dan dapat dipertanggungjawabkan karena bersumber dari data yang sudah terpublikasi dan terverifikasi. Metode ini dapat diterapkan untuk wilayah yang masih belum mendefinisikan jenis bencana prioritasnya, ataupun juga dapat digunakan untuk evaluasi jenis bencana prioritas di suatu wilayah.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada kepala Laboratorium Geomorfologi Lingkungan dan Mitigasi Bencana (GLMB) dan kepala Pusat Studi Bencana (PSBA) Universitas Gadjah Mada yang telah mendukung penelitian ini sebagai *best-practice* penentuan bencana prioritas di level kabupaten untuk pengembangan Modul Manajemen Bencana.

Daftar Pustaka

- Adiputra, A., & Barus, B. (2018). Analisis Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Pulau Bengkalis. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 2(1), 1–8. <http://journal.uhamka.ac.id/index.php/jgel>
- Afisa, Nurmandi, A., Misran, & Subekti, D. (2023). Disaster Mitigation Education Through the Use of the InaRISK Personal Application in Indonesia. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 14029 LNCS* (Issue July). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35748-0_26
- Ahmed, I., Das (Pan), N., Debnath, J., Bhowmik, M., & Bhattacharjee, S. (2024). Flood hazard zonation using GIS-based multi-parametric Analytical Hierarchy Process. *Geosystems and Geoenvironment*, 3(2). <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2023.100250>
- Amukti, R., Mildan, D., Dinata, I. A., Isnarno, N. F., & Wjaksana, I. K. (2017). Identifikasi Kerentanan Longsor Daerah Pangalengan Dengan Metode Slope Morphology. *Journal of Physical Science and Engineering*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.17977/um024v2i12017p001>

- Antonioni, G., Spadoni, G., & Cozzani, V. (2007). A methodology for the quantitative risk assessment of major accidents triggered by seismic events. *Journal of Hazardous Materials*, 147(1–2), 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2006.12.043>
- BNPB. (2013). *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2013*. Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan.
- Bowman, D. M. J. S., Williamson, G. J., Abatzoglou, J. T., Kolden, C. A., Cochrane, M. A., & Smith, A. M. S. (2017). Human exposure and sensitivity to globally extreme wildfire events. *Nature Ecology and Evolution*, 1(3), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41559-016-0058>
- Fuchs, S., Birkmann, J., & Glade, T. (2012). Vulnerability assessment in natural hazard and risk analysis: Current approaches and future challenges. *Natural Hazards*, 64(3), 1969–1975. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0352-9>
- Hizbaron, D. R., Hadmoko, D. S., Mei, E. T. W., Murti, S. H., Laksani, M. R. T., Tiyanisya, A. F., Siswanti, E., & Tampubolon, I. E. (2018). Towards measurable resilience: Mapping the vulnerability of at-risk community at Kelud Volcano, Indonesia. *Applied Geography*, 97, 212–227. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.06.012>
- Jousset, P., Pallister, J., & Surono. (2013). The 2010 eruption of Merapi volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 261, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2013.05.008>
- Kading, A. R., Tungka, A., & Sembel, A. (2020). Analisis Tingkat Resiko Bencana Gunung Api Lokon di Kota Tomohon. *Media Matrasain*, 17(2), 50–63. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/view/37039>
- Kinde, M., Getahun, E., & Jothimani, M. (2024). Geotechnical and slope stability analysis in the landslide-prone area: A case study in Sawla – Laska road sector, Southern Ethiopia. *Scientific African*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02071>
- Lanto, M. S., Syam, D. N., Wahyuni, A., & Kusmiran, A. (2022). Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Barru Menggunakan Metode Pembobotan Parameter dan InaRISK BNPB. *Jurnal Geosaintek*, 8(3), 250–259. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v8i3.14758>
- Lesmanawati, F., & Fardani, I. (2022). Studi Identifikasi Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kecamatan Pamanukan Kabupaten Subang. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 2(1), 41–52. <https://doi.org/10.29313/jrpk.v2i1.758>
- Listiana, Maryani, E., Somantri, L., & Setiawan, I. (2023). Analisis Risiko Bencana Pada Lokasi Wisata di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 7(1), 29–46. <https://doi.org/10.22236/jgel.v7i1.10322>
- Mal, S., Singh, R.B., Huggel, C., & Grover, A. (2018). Introducing Linkages Between Climate Change, Extreme Events, and Disaster Risk Reduction. *Climate Change, Extreme Events and Disaster Risk Reduction: Toward Sustainable Development Goals Series*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56469-2_1
- Morales Jr., F. F., & de Vries, W. T. (2021). Establishment of Natural Hazards Mapping Criteria Using Analytic Hierarchy Process (AHP). *Frontiers in Sustainability*, 2(May), 1–13. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.667105>
- Pribadi, C. B., Bioresita, F., & Shafira, A.

- K. (2023). Analisis Tingkat Bahaya Bencana Tsunami Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kota Palu. *Geoid*, 19(1), 49–57.
- Puspa, F. W., & Purwono, N. A. S. (2020). Analisis Kondisi Muara Terhadap Banjir di Sungai Serang, Kabupaten Kulonprogo. *Prosiding Webinar Nasional Teknik Spili 2020 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 185–192.
- Rizki, G., Rini, R., & Raden, R. (2020). Exposure and loss assessment of soil liquefaction in coastal area of Kulon Progo, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 200. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020002008>
- Saragih, I. J. A., Sirait, M., & Sari, D. A. (2021). Deskripsi Opini Publik tentang Bencana Alam untuk Rencana Studi Mitigasi di Indonesia (Studi kasus: Bencana Hidrometeorologi). *Jurnal Meteorologi, Klimatologi Geofisika Dan Instrumentasi*, 1(1), 33–39.
- Siswanto, B. N., & Gunawan, M. A. M. (2021). Rancangan Optimasi Kapasitas Bantuan Bencana Pada Sistem Distribusi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Menggunakan VBA Excel Dashboard. *Jurnal Manajemen Logistik Dan Transportasi*, 7(2), 122–132.
- Sudrajad, B., Napitupulu, D., & Rhofiq, A. (2023). Sosialisasi Penggunaan Aplikasi InaRISK Personal Kepada Siswa Sekolah Menengah Atas Dalam Upaya Mewujudkan Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) di Kota Jayapura. *Jurnal Altifani*, 3(3), 440–449. <https://doi.org/10.59395/altifani.v3i3.423>
- Sulaeman, C., Dewi, L. C., & Triyoso, W. (2008). Karakterisasi sumber gempa Yogyakarta 2006 berdasarkan data GPS. *Indonesian Journal on Geoscience*, 3(1), 49–56. <https://doi.org/10.17014/ijog.vol3no1.20085>
- Titisari, A. D., Khul Husna, H. Z., Putra, I. D., & Indrawan, I. G. B. (2019). Penentuan Zona Kerentanan Longsor Berdasarkan Karakteristik Geologi dan Alterasi Batuan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 4(2), 141. <https://doi.org/10.22146/jpkm.35935>
- Torres, M. A., Jaimes, M. A., Reinoso, E., & Ordaz, M. (2014). Event-based approach for probabilistic flood risk assessment. *International Journal of River Basin Management*, 12(4), 377–389. <https://doi.org/10.1080/15715124.2013.847844>
- Toyfur, M. F., Pribadi, K. S., Wibowo, S. S., & Sengara, I. W. (2017). Pemilihan Bentuk Model Penilaian Risiko Bencana Gempa Bumi Untuk Ruas Jalan Nasional di Indonesia. *Jurnal Prosiding Simposium II – UNIID 19-20 September 2017, September*, 978–979.
- Triswandana, I. W. G. E., & Armaeni, N. K. (2020). Penilaian Risiko K3 dengan Metode HIRARC. *UKaRsT*, 4(1), 96. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v4i1.788>
- Wagner, D., Koulakov, I., Rabbel, W., Luehr, B. G., Wittwer, A., Kopp, H., Bohm, M., & Asch, G. (2007). Joint inversion of active and passive seismic data in Central Java. *Geophysical Journal International*, 170(2), 923–932. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2007.03435.x>
- Yuniawan, R. A., Rifa'i, A., Faris, F., Subiyantoro, A., Satyaningsih, R., Hidayah, A. N., Hidayat, R., Mushthofa, A., Ridwan, B. W., Priangga, E., Muntohar, A. S., Jetten, V. G., van Westen, C. J., Den Bout, B. V., & Sutanto, S. J. (2022). Revised Rainfall Threshold in the Indonesian Landslide Early Warning System. *Geosciences (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/geosciences12030129>