



## Peran Mitigasi Berbasis *Early Warning System (EWS)* terhadap Kesiapsiagaan Relawan dan Masyarakat Mengantisipasi Banjir di Desa Karangwuni, Sukoharjo

Piky Transiska<sup>1),\*</sup>, Muh Husyain Rifaa'i<sup>1)</sup>, Ary Wijayanti<sup>1)</sup>, Bayu Kurniaaji<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Veteran Bangun Nusantara

\*Correspondence: pikytransiska12@gmail.com

### ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang sering terjadi dan berpotensi menimbulkan kerugian bagi masyarakat. Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu wilayah yang menjadi risiko banjir sehingga diperlukan upaya mitigasi berbasis sistem peringatan dini *Early Warning System (EWS)*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran mitigasi berbasis EWS dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat serta mengkaji efektivitas penerapannya dalam menghadapi bencana banjir. Penelitian ini menggunakan metode mixed method dengan pendekatan deskriptif. Data diperoleh melalui kuesioner terhadap 97 responden, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan persentase, sedangkan data kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan EWS berperan dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, dengan 85% responden menilai EWS membantu meningkatkan kesiapan menghadapi banjir. Tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat mencapai 70% dalam kategori siap. Namun, pengetahuan masyarakat mengenai keberadaan dan mekanisme EWS masih terbatas dengan nilai 41%. Oleh karena itu, diperlukan upaya literasi melalui pengembangan buku panduan mitigasi bencana berbasis EWS sebagai media edukasi untuk meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat secara berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Early Warning System (EWS)*; Kesiapsiagaan Bencana; Mitigasi Banjir; Masyarakat; Relawan

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



### PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki tingkat risiko bencana tinggi karena kondisi geografis dan iklimnya, lokasi Indonesia yang berada di daerah tropis serta pengaruh perubahan iklim menyebabkan meningkatnya frekuensi bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan dan angin ekstrim. Kondisi ini menuntut pada upaya mitigasi bencana yang sistematis dan berkelanjutan, terutama di tingkat lokal yang secara langsung menghadapi risiko bencana (BNPB, 2022). Kabupaten Sukoharjo, sebagai bagian dari Provinsi Jawa Tengah, memiliki karakteristik wilayah yang beragam dan berpotensi mengalami bencana hidrometeorologi. Salah satu yang rentan terhadap bencana adalah Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo.

Berdasarkan studi literatur dan catatan kejadian bencana, wilayah ini telah mengalami peristiwa banjir dan juga dampak kerugiannya pada tanggal 1 Maret 2020 menggenangi pemukiman dan persawahan, 15 November 2021 seluas 137 hektar sawah berpotensi gagal panen, 18 November 2022 terjadi di 8 titik dengan jumlah 5.414 KK terdampak di daerah Weru, 27 April 2024 mengakibatkan 4 titik desa terdampak dan 15 Mei 2025 sebanyak 3 titik desa terdampak. Banjir tersebut disebabkan oleh curah hujan tinggi yang mengakibatkan luapan air sungai, serta kondisi drainase yang tersumbat oleh bambu-bambu yang hanyut dan menumpuk sehingga aliran air tidak optimal. Selain itu, luapan dari sungai Siluwung, Situri, Pilang dan Minder turut berdampak pada beberapa desa, salah satunya desa Karangwuni, sehingga kesiapsiagaan dalam penanggulangan bencana tetap menjadi isu penting dan memerlukan perhatian.

Terdapat beberapa faktor yang menjadi tantangan dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir. Salah satunya adalah pemahaman masyarakat terkait bencana yang masih tergolong rendah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mitigasi tidak hanyabergantung pada pendekatan struktural, tetapi juga memerlukan pendekatan nonstruktural melalui penguatan kapasitas sumber daya manusia di tingkat desa (BPS

Kabupaten Sukoharjo, 2023). Selain itu, tingginya risiko bencana, terutama pada wilayah bantaran sungai, mendorong pemerintah dan masyarakat untuk melakukan berbagai upaya pencegahan serta mitigasi bencana. Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat juga menjadi hal penting agar masyarakat memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sarana yang memadai dalam mengurangi risiko serta menghadapi kondisi darurat akibat bencana banjir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus untuk mengkaji peran mitigasi berbasis *Early Warning System (EWS)* dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini juga menganalisis tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir setelah penerapan sistem peringatan dini tersebut. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan *Early Warning System (EWS)* sebagai upaya mitigasi dalam mendukung peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko bencana banjir di Desa Karangwuni.

Pada tanggal 26 Oktober 2025, telah dikembangkan teknologi sistem peringatan dini (*EWS*) yang merupakan salah satu bentuk mitigasi dalam pengurangan risiko bencana (Nadifah et al., 2024). Sistem ini berfungsi memberikan informasi awal tentang potensi adanya bencana sehingga relawan dan masyarakat dapat melakukan tindakan antisipatif atau mitigasi awal untuk mengurangi risiko dan dampak yang terjadi (BNPB, 2021). Namun, efektivitas *Early Warning System (EWS)* tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga sangat bergantung pada tingkat kesiapsiagaan SDM yang terlibat serta kemampuan mereka dalam merespon dan mengoperasikan sistem tersebut. Khususnya, pada relawan Tim Siaga Bencana (TSB) Desa memainkan peran penting dalam mengoperasikan *Early Warning System (EWS)* dan mengkoordinasikan kesiapsiagaan masyarakat. Masyarakat juga menjadi penerima informasi ini dan terlibat dalam upaya kesiapsiagaan berbasis informasi *EWS*. Sebelum dikembangkannya teknologi peringatan dini dampak banjir dirasakan oleh masyarakat setempat dan menimbulkan kepanikan pada masyarakat khususnya lansia, anak-anak dan golongan rentan lainnya.

Komitmen pemerintah dalam memperkuat mitigasi bencana dan adaptasi terhadap perubahan iklim terlihat dari Surat Keputusan Bupati Sukoharjo Nomor 600.4/344 tahun 2024 tentang Pembentukan Tim Pembina Program Kampung Iklim (Proklim). Kebijakan ini sejalan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.84/MENLHK-SETJEN/KUM.1/11/2016 yang menekankan pentingnya pembinaan dan peningkatan kapasitas berbagai pihak dalam mendukung adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal.

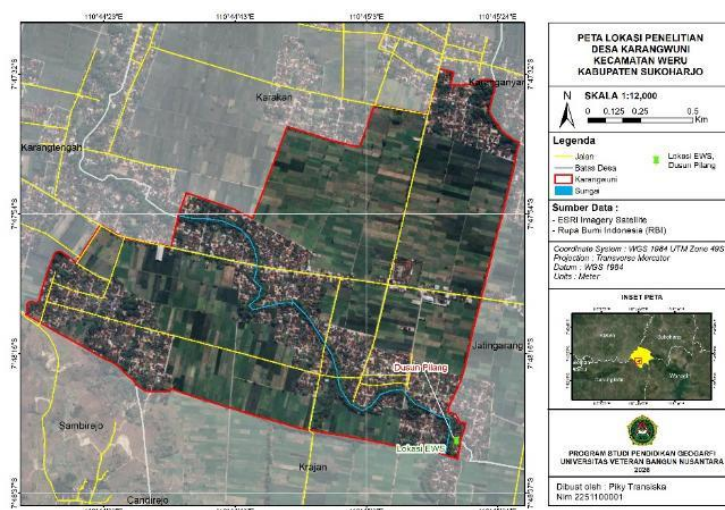
Meskipun sistem peringatan dini *EWS* telah diterapkan di Desa Karangwuni, efektivitasnya dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat belum banyak dikaji secara mendalam. Relawan dan masyarakat dipilih sebagai subjek penelitian yang memiliki peran sebagai aktor utama dalam berinteraksi langsung dengan sistem peringatan dini, sehingga tingkat pemahaman, respon, dan kesiapan mereka menjadi faktor penting dalam keberhasilan penerapan *EWS*. Oleh karena itu, diperlukan studi yang mengeksplorasi peran berbasis *Early Warning System (EWS)* terhadap kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi bencana. Penelitian sebelumnya, seperti (Suhardono et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan *Early Warning System (EWS)* dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan, mulai dari masyarakat lokal hingga pemerintah dan mitra teknologi, merupakan langkah efektif untuk menangkal bencana lingkungan. Namun, penelitian tersebut lebih menekankan pada penerapan *EWS* melalui keterlibatan sebagai pihak umum, belum secara spesifik mengkaji bagaimana peran *EWS* dalam membentuk kesiapsiagaan relawan dan masyarakat sebagai pihak yang menjadi penerima serta pelaksana utama informasi peringatan dini di tingkat desa. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis peran mitigasi *EWS* dalam meningkatkan kesiapsiagaan. Didukung oleh (Ramadhan & Maruapey, 2025) Sistem peringatan dini bencana yang efektif dapat mengurangi dampak buruk bencana dengan memberikan waktu yang cukup bagi masyarakat untuk bersiap dan menghindari bahaya.

Penelitian ini bertujuan (1) untuk menggambarkan peran mitigasi berbasis *Early Warning System (EWS)* dalam mendukung kesiapsiagaan relawan dan masyarakat, (2) menganalisis tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir setelah diterapkan *Early Warning System (EWS)*, dan (3) mengkaji efektivitas penerapan *Early Warning System (EWS)* sebagai upaya mitigasi bencana dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni. Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan

gambaran yang komprehensif tentang peran *Early Warning System (EWS)* dalam membentuk kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni, Kabupaten Sukoharjo. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi, rekomendasi dalam pengembangan mitigasi bencana di Desa Karangwuni, serta mengenalkan desa sebagai contoh bagi desa-desa lain, serta memperkaya kajian pendidikan geografi terkait kebencanaan di tingkat lokal.

## METODE

Lokasi penelitian ini berada di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo. Secara geografis, Desa Karangwuni memiliki luas sebesar 2,26 km<sup>2</sup> dan terletak pada koordinat 7°48'03.11"S 110°44'49.52"E. Desa Karangwuni terbagi menjadi 10 Dusun yaitu Kauman, Suruhan, Purworejo, Ngampas RW 4, Ngampas RW 5, Nandan, Karangwuni, Tambakan, Ngentak dan Pilang. Berikut adalah peta lokasi penelitian ini.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian Desa Karangwuni Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*) dengan pendekatan deskriptif. Metode *mixed method* dipilih karena penelitian ini menggabungkan data kuantitatif dan data kualitatif untuk memperoleh gambaran yang lebih lengkap mengenai peran mitigasi *Early Warning System (EWS)* dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir di Desa Karangwuni.

Data kuantitatif digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman, persepsi, dan kesiapsiagaan masyarakat melalui penyebaran kuesioner, sedangkan data kualitatif digunakan untuk menggali informasi secara mendalam melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Teknik Pengumpulan Data, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dengan mengkaji bagaimana sumber yang relevan, seperti artikel jurnal ilmiah, dokumen resmi pemerintah, Peraturan Daerah, Surat Keputusan (SK) Desa Karangwuni, serta Surat Keputusan (SK) Bupati Kabupaten Sukoharjo. Data sekunder digunakan sebagai pendukung dalam memahami kebijakan, regulasi, dan informasi terkait mitigasi bencana banjir serta penerapan *Early Warning System (EWS)*.

Data primer diperoleh melalui studi lapangan dengan melakukan pengumpulan data secara langsung di lokasi penelitian. Pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi penerapan EWS, ketersediaan sarana dan prasarana pendukung mitigasi banjir, aktivitas masyarakat, serta kesiapsiagaan relawan Tim Siaga Bencana (TSB) di Desa Karangwuni. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi.

Observasi dilakukan dengan metode observasi nonpartisipan, yaitu peneliti mengunjungi langsung lokasi penelitian untuk melakukan pengamatan terhadap kondisi penerapan *Early Warning System (EWS)* dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo. Melalui observasi ini, peneliti memperoleh informasi mengenai kondisi EWS, kesiapan fasilitas mitigasi, serta aktivitas masyarakat dan relawan dalam menghadapi potensi banjir.

Pengumpulan data melalui kuesioner digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai tingkat pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap penerapan EWS. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Karangwuni dengan jumlah 3.383 jiwa (BPS Kecamatan Weru, 2025). Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan sebesar 10% (Sugiyono, 2022), sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 97 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposivesampling, yaitu pemilihan esponden berdasarkan pertimbangan tertentu, terutama masyarakat yang mengetahui atau memiliki pengalaman terkait bencana banjir dan sistem peringatan dini.

Wawancara dilakukan secara mendalam kepada informan yang memiliki pemahaman mengenai pelaksanaan mitigasi bencana dan penerapan EWS di Desa Karangwuni. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih rinci mengenai kondisi penerapan, manfaat, proses pelaksanaan, serta kendala dalam pengoperasian EWS. Informan dalam penelitian initerdiri atas Kepala Desa Karangwuni, relawan Tim Siaga Bencana (TSB) Desa Karangwuni, tokoh masyarkat seperti RT/RW, serta masyarakat yang terdampak bencana banjir.

Selain itu, dokumentasi digunakan sebagai teknik pendukung dalam memperoleh data penelitian. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber tertulis maupun visual, seperti catatan, arsiap, buku, foto kegiatan serta dokumen yang berkaitan dengan penerapan mitigasi bencan adan EWS. Penggunaan teknik pengumpulan data tersebut disesuaikan dengan tujuan penelitian, objek penelitian, karakteristik informan, serta ketersediaan sumber data yang dibutuhkan.

Teknik Analisis Data (Mixed Method), analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif.

Analisis Data Kuantitatif, Data hasil kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif sederhana berupa rumus persentase. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram pizza (*Pie Chart*) untuk menunjukkan distribusi jawaban responden mengenai pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap EWS. Penentuan kategori hasil penelitian dilakukan dengan mengubah nilai persentase jawaban responden ke dalam tiga kategori tingkat capaian.

Pengkategorian ini bertujuan untuk memudahkan interpretasi tingkat pemahaman, kesiapsiagaan, dan persepsi masyarakat terhadap penerapan EWS. Interval kategori ditentukan berdasarkan rentang nilai persentase 0-100% yang akan dibagi menjadi tiga kelas. Pembagian interval dilakukan dengan menghitung jarak kelas dari rentang maksimum dan minimum. Pendekatan pengkategorian berdasarkan persentase ini mengacu pada penelitian (Kumambouw et al., 2023) yang menggunakan analisis deskriptif persentase dan mengelompokkan tingkat kesiapsiagaan masyarakat ke dalam tiga kategori. Perhitungan interval kategori:

$$I = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Sekor terendah}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

$$I = \frac{100 - 0}{3} = 33,3$$

Nilai interval sebesar 33,3 digunakan sebagai jarak antar kategori.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh interval kategori sebagai berikut:

Tabel 1. Interval Kategori Interpretasi Skor Persentase (Kumambouw et al., 2023)

No	Interval Persentase	Kategori
1	66,7 - 100%	Tinggi
2	33,4 - 66,6%	Sedang
3	0 - 33,3%	Rendah

Tabel 2. Penerapan Kategori Interpretasi Berdasarkan Variabel Penelitian

No	Variabel	66,7 - 100%	33,4 - 66,6%	0 - 33,3%
1	Potensi EWS	Berpotensi	Cukup berpotensi	Belum terasa manfaatnya
2	Kesiapsiagaan	Siap	Cukup siap	Belum siap
3	Pengetahuan EWS	Mengetahui dengan baik	Mengetahui secara terbatas	Belum mengetahui

Hasil analisis data kuantitatif berupa persentase dan kategori tingkat pemahaman, potensi EWS, dan kesiapsiagaan masyarakat selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk memperkuat analisis data kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dari kuesioner dipadukan dengan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi sehingga memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai penerapan EWS dalam meningkatkan kesiapsiagaan.

Analisis Data Kualitatif, data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dalam penelitian ini dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan proses pemilihan, pemutusan perhatian, dan penyederhanaan data yang diperoleh dari lapangan. Data yang terkumpul kemudian dirangkum dengan memilih informasi yang relevan dan berkaitan dengan fokus penelitian, sedangkan informasi yang tidak sesuai akan disisihkan.

Tahap selanjutnya adalah penyajian data, yaitu peneliti menyusun data yang telah direduksi agar lebih mudah dipahami dan dianalisis. Data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi disajikan dalam bentuk uraian naratif, ringkasan, maupun diagram yang menggambarkan kondisi penerapan *Early Warning System (EWS)* serta kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi banjir.

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan interpretasi terhadap data yang telah disajikan dengan meninjau kembali catatan lapangan dan hasil analisis. Kesimpulan disusun berdasarkan temuan penelitian untuk menjawab tujuan penelitian mengenai peran mitigasi berbasis *Early Warning System (EWS)* terhadap peningkatan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni.

Informan Penelitian, merupakan pihak yang memberikan informasi terkait penerapan mitigasi bencana dan EWS dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir. Pemilihan informan dilakukan menggunakan teknik Purposive Sampling, yaitu pemilihan informan berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai dengan kebutuhan penelitian. Informan dipilih karena dianggap memiliki pengetahuan, pengalaman, keterlibatan langsung dalam kegiatan mitigasi bencana banjir serta penerapan EWS.

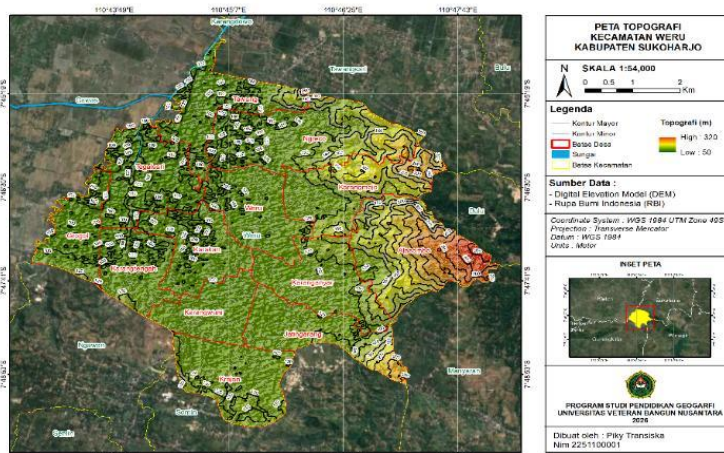
Informan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa mereka memiliki pengetahuan, pengalaman, dan keterkaitan langsung dengan pelaksanaan mitigasi bencana serta penerapan *Early Warning System (EWS)* di Desa Karangwuni. informan pertama adalah Kepala Desa Karangwuni yang dipilih karena memiliki kewenangan serta informasi terkait kebijakan desa, program mitigasi bencana, dan penerapan sistem peringatan dini di tingkat desa.

Informan berikutnya adalah relawan Tim Siaga Bencana (TSB) Desa Karangwuni yang berjumlah 54 orang berdasarkan Surat Keputusan Desa Karangwuni. relawan TSB dipilih karena berperan langsung dalam kegiatan mitigasi bencana, pemantauan kondisi banjir, penyampaian informasi peringatan dini, serta koordinasi dengan masyarakat saat terjadi potensi bencana.

Selain itu, penelitian ini melibatkan tokoh masyarakat seperti RT/RW yang dipilih karena memahami kondisi sosial masyarakat, mekanisme penyebaran informasi kebencanaan, serta respons warga ketika menghadapi banjir masyarakat yang terdampak banjir juga menjadi informan karena memiliki pengalaman langsung dalam menghadapi kejadian banjir sehingga dapat memberikan informasi mengenai tingkat pemahaman, kesiapan, dan respon masyarakat terhadap penerapan sistem peringatan dini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi topografi wilayah penelitian menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam kajian risiko bencana banjir. Gambaran mengenai kondisi ketinggian dan karakteristik permukaan wilayah Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat melalui peta topografi berikut.

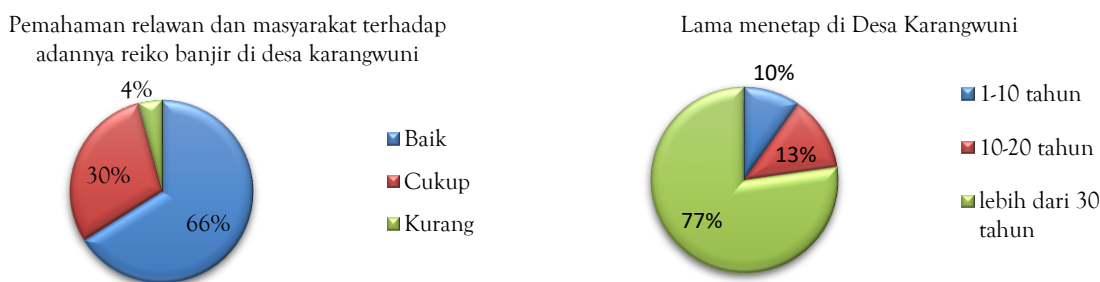


Gambar 2. Peta Topografi Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo

Kondisi Topografi di Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, menunjukkan bahwa daerah tersebut beresiko terkena banjir. Ini karena ada perbedaan tinggi tanah, kemiringan jalan, dan arus air yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Karena hal ini, penting untuk melakukan langkah-langkah pencegahan banjir, termasuk menggunakan Sistem Peringatan Dini agar masyarakat siap menghadapi kemungkinan banjir.

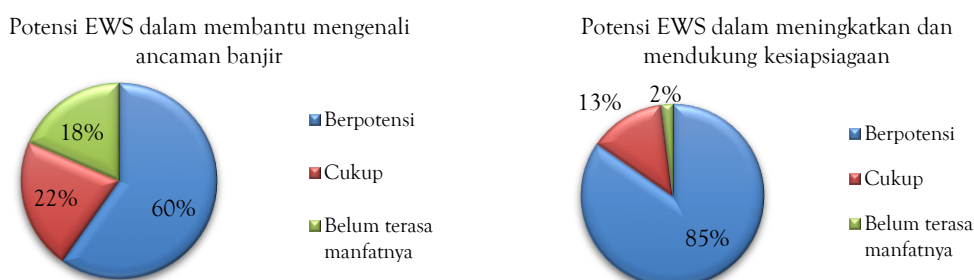
Dari penelitian di Desa Karangwuni, ditemukan bahwa 66% relawan dan masyarakat memiliki pemahaman yang baik tentang risiko banjir. Hal ini karena banyak dari mereka yang telah lama tinggal di daerah ini, yaitu 73% sudah lebih dari 30 tahun tinggal di Desa Karangwuni. Lamanya tinggal di sana memberikan pengalaman langsung bagi masyarakat setempat dalam menghadapi banjir yang pernah terjadi, sehingga mereka punya pengetahuan tentang lingkungan dan potensi bahaya bencana.

Temuan ini menunjukkan bahwa orang-orang yang tinggal lama di suatu daerah dapat lebih memahami resiko bencana di sekitar mereka. Pengetahuan yang didapat dari pengalaman ini sangat penting untuk membantu masyarakat bersikap sebelum ada nya bantuan resmi untuk mengatasi masalah bencana.



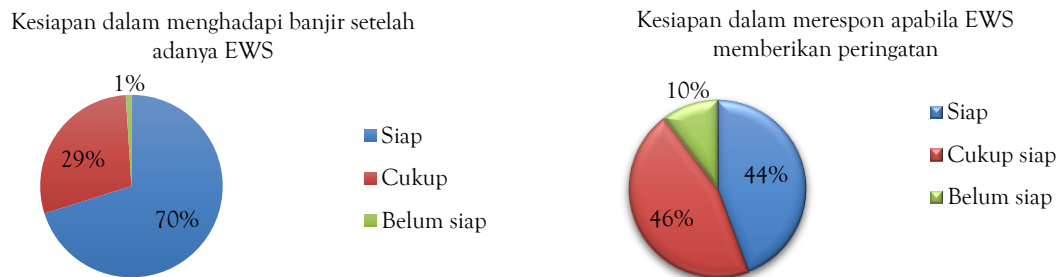
Gambar 3. Pemahaman dan lama menetap

Namun, pengetahuan relawan dalam mengidentifikasi kelompok masyarakat yang berpotensi rentan masih tergolong rendah. Kebanyakan relawan hanya mengetahui secara umum, tanpa pengertian yang mendalam tentang kelompok yang rentan seperti orang tua, anak-anak, dan penyandang disabilitas. Situasi ini menunjukkan bahwa kemampuan relawan dalam pencegahan bencana dapat dilakukan dengan lebih efektif.



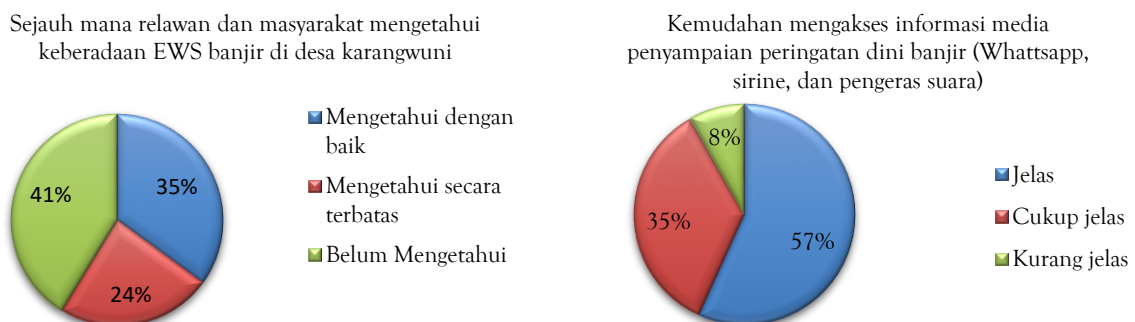
Gambar 4. Hasil Penelitian Peran EWS

Meskipun demikian, hasil analisis kuesioner penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 60% responden menilai *Early Warning System (EWS)* membantu mengidentifikasi risiko banjir. Berdasarkan interval kategori persentase yang digunakan nilai tersebut berada pada kategori **tinggi**. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan *EWS* mulai dipahami masyarakat sebagai sistem pendukung dalam mengenali ancaman banjir. Selain itu, kemampuan *Early Warning System (EWS)* untuk meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat mencapai 85%, juga termasuk dalam kategori **tinggi**. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat dan relawan menilai *EWS* memiliki manfaat dalam membantu memperoleh informasi awal sehingga dapat melakukan tindakan kesiapsiagaan sebelum terjadi banjir.



**Gambar 5.** Hasil Penelitian Tingkat Kesiapan Relawan dan Masyarakat

Selanjutnya, tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir setelah penerapan *Early Warning System (EWS)* memperoleh nilai sebesar 70%. Berdasarkan interval kategori persentase, nilai tersebut berada pada rentang 66,7-100% sehingga termasuk dalam kategori siap. Sementara itu, kesiapan dalam merespon peringatan yang diberikan oleh *Early Warning System (EWS)* memperoleh nilai 45%. Berdasarkan kategori yang digunakan, nilai tersebut berada pada rentang 33,4-66,6% sehingga termasuk kategori cukup siap.



**Gambar 6.** Hasil penelitian Keberadaan EWS dan Kemudahan Akses Informasi

Lebih jauh lagi, pengetahuan relawan dan masyarakat tentang adanya *Early Warning System (EWS)* masih tergolong rendah, di mana 41% termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa sebagian masyarakat telah mengetahui keberadaan *EWS*, tetapi pemahaman mengenai fungsi dan mekanisme penggunaannya masih sangat terbatas. Di sisi lain, kemudahan untuk mendapatkan informasi melalui media penyampaian peringatan dini mencapai 75%. Berdasarkan kategori interpretasi persentase, nilai tersebut termasuk kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa saluran penyimpanan informasi seperti grup WhatsApp dan pengeras suara desa cukup membantu masyarakat menerima informasi peringatan banjir.

### Peran Mitigasi *Early Warning System (EWS)* dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni

Menurut hasil penelitian, penerapan *Early Warning System (EWS)* berperan dalam mendukung pengurangan risiko bencana banjir di Desa Karangwuni. Hasil analisis, 60% responden menyatakan bahwa *EWS* membantu mendeteksi ancaman banjir. Berdasarkan kategori persentase, nilai tersebut termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat mulai memahami fungsi *EWS* sebagai alat pendukung dalam mengenali resiko banjir. Kemampuan untuk mengenali ancaman lebih awal sangat penting dalam mengurangi dampak bencana. Informasi yang didapat dengan cepat dapat membantu warga mengambil langkah-langkah pencegahan sebelum banjir terjadi, seperti menyimpan barang-barang berharga dengan aman dan waspada terhadap keadaan di sekitar. Penelitian (Rohsulina, P., & Mulianingsih, 2024) juga menyatakan bahwa

peningkatan pemahaman dan kesadaran terhadap mitigasi bencana memperkuat kemampuan individu dalam merespons ancaman lingkungan secara lebih efektif.

Selain itu, 85% responden menyatakan bahwa EWS membantu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan relawan, sehingga termasuk kategori tinggi. Angka ini menunjukkan bahwa banyak warga masyarakat dan relawan melihat potensi yang besar, yang berarti sistem ini dapat memberikan manfaat positif untuk membantu relawan dan masyarakat siap menghadapi bencana. Pendapat ini sama dengan penelitian (Lassa et al., 2025) yang menyebutkan bahwa jika masyarakat ikut berpartisipasi, maka sistem peringatan dini dapat membuat komunitas lebih kuat menghadapi risiko bencana. Jadi, dapat dikatakan bahwa ada nya *Early Warning System (EWS)* di Desa Karangwuni sangat penting untuk membantu masyarakat mengenali bahaya banjir.

### **Tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir setelah diterapkan *Early Warning System (EWS)***

Kesiapsiagaan adalah salah satu bagian penting dalam mengelola bencana dan bagian dari cara berfikir tentang bencana yang kini terus berkembang (Utomo & Kurniaaji, 2024). Kesiapsiagaan mencakup apa yang kita tahu, bagaimana sikap kita, dan tindakan yang diambil oleh orang-orang atau kelompok untuk mengatasi ancaman bencana, ini penting dilakukan sebelum, selama, dan setelah bencana terjadi (Kurniaaji et al., 2025). Setelah penerapan *Early Warning System (EWS)*, tingkat kesiapsiagaan relawan dan masyarakat memperoleh nilai 70% dan termasuk kategori siap. Ini menunjukkan bahwa banyak relawan dan masyarakat sudah siap menghadapi kemungkinan bencana banjir. Kesiapsiagaan dilihat dari pemahaman masyarakat tentang dampak banjir, pengetahuan tentang risiko banjir, dan langkah-langkah antisipasi yang mereka ambil sendiri. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa relawan berperan dalam menyampaikan informasi dan membantu masyarakat ketika terjadi ancaman banjir secara sadar.

Tingkat kesiapsiagaan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hidayati et al., 2021) penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana dapat diukur melalui beberapa aspek penting. Ini termasuk kebijakan dan panduan mengenai bencana, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, serta bagaimana sumber daya dan logistik dapat bergerak. Di Desa Karangwuni, kesiapan relawan dan masyarakat berkembang dengan baik. Namun, masih ada kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan melalui pelatihan tentang bencana, pemberian keterampilan oleh pihak yang berwenang, dan melakukan simulasi tanggap darurat secara rutin.

Menurut (Benardi et al., 2024) kesiapan masyarakat sangat penting dalam menangani banjir, ini karena masyarakat adalah orang-orang yang langsung mengalami dampak dari bencana tersebut. Jadi, seberapa siap masyarakat sangat mempengaruhi langkah-langkah yang akan diambil saat bencana terjadi, baik dalam proses menyelamatkan diri maupun dalam melindungi diri sendiri.

Kesiapan masyarakat dalam menanggapi peringatan dari *Early Warning System (EWS)* saat ini berada di angka 45% dan termasuk kategori cukup siap. Ini berarti meskipun masyarakat sudah memiliki cara siaga yang baik secara umum, kemampuan untuk langsung merespons peringatan masih perlu diperbaiki. Beberapa hal dapat menjadi penyebab, seperti kurangnya pemahaman tentang cara menghadapi keadaan darurat, kurangnya pelatihan tentang bencana, dan sosialisasi tentang fungsi serta cara kerja sistem peringatan dini yang belum optimal atau informasi mekanisme peringatan dini masih terbatas. Menurut penelitian (Pranata, 2022) juga menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat terhadap arti dan tindakan yang perlu dilakukan saat mendapatkan peringatan dini masih belum jelas, sehingga respons bisa jadi tidak terlalu baik.

Kesiapsiagaan relawan dalam menghadapi kemungkinan banjir juga terlihat dari inisiatif yang mereka lakukan secara sukarela untuk membantu masyarakat saat bencana terjadi. Sekitar 57% relawan menunjukkan bahwa mereka siap membantu masyarakat sesuai peran mereka sebagai relawan bencana. Selain itu, kesiapan masyarakat juga dilihat dari seberapa siap mereka mengikuti arahan dari relawan, yang mencapai 88% dari total responden. Ini menunjukkan adanya kepercayaan masyarakat terhadap peran relawan dalam penanganan bencana.

**Efektivitas penerapan *Early Warning System (EWS)* sebagai upaya mitigasi bencana dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni**

Efektivitas penerapan dapat dilihat dari beberapa tanda, salah satunya adalah tingkat pengetahuan relawan dan masyarakat mengenai keberadaan *Early Warning System (EWS)* memperoleh nilai 41%, sehingga termasuk kategori mengetahui secara terbatas. Ini berarti walaupun sistem peringatan dini sudah diterapkan untuk mengurangi risiko bencana banjir, masih ada beberapa orang belum sepenuhnya memahami apa itu dan bagaimana fungsinya. Meski begitu, kemudahan untuk mendapatkan informasi melalui cara penyampaian peringatan dini sebesar 75%, dan termasuk kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa cara penyampaian informasi saat terjadi bencana sebelumnya sudah berhasil memberikan informasi kepada masyarakat dengan cukup baik.

Media komunikasi seperti grup WhatsApp, pengeras suara, dan sumber informasi lainnya sangat penting untuk menyampaikan berita peringatan dengan cepat sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi lebih awal mengenai potensi terjadinya bencana. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa jangkauan sirene belum mencakup seluruh daerah dengan baik karena jumlah alat belum mencakup seluruh wilayah, sehingga suara peringatan hanya terdengar di beberapa desa yang dekat dengan tempat pemasangan *Early Warning System (EWS)*. Oleh sebab itu, agar dapat menyebarkan informasi peringatan lebih luas, relawan dan perangkat desa menggunakan cara komunikasi lain seperti grup WhatsApp dan pengeras suara desa. Dengan cara ini, informasi peringatan dapat diterima oleh banyak warga di area yang lebih besar.

Menurut penelitian (Amin & Burhan, 2025) menjelaskan bahwa keberhasilan penggunaan sistem peringatan dini dalam mengurangi dampak bencana tidak hanya dilihat dari seberapa cepat masyarakat dapat dievakuasi, tetapi juga dari peningkatan pengetahuan tentang bencana, perubahan budaya untuk lebih siap, dan adopsi teknologi yang baik oleh warga. Jadi, efisiensi penggunaan *Early Warning System (EWS)* di Desa Karangwuni menunjukkan bahwa sistem peringatan dini cukup berhasil dalam memberikan informasi kepada masyarakat. Namun, masih ada kebutuhan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang keberadaan dan tujuan dari sistem peringatan dini melalui kegiatan informasi, pendidikan tentang bencana, serta latihan atau simulasi yang melibatkan relawan dan masyarakat secara langsung. Dengan upaya tersebut, diharapkan masyarakat dapat lebih memahami sistem peringatan dini, sehingga bersiap menghadapi bencana banjir dapat lebih baik.

### Rekomendasi Pengembangan Buku Panduan Mitigasi Berbasis *Early Warning System (EWS)*

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ada kebutuhan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang bencana dengan menyediakan media pendidikan yang teratur dan mudah dimengerti. Salah satu cara memahami mitigasi bencana adalah dengan melakukan langkah awal untuk menciptakan masyarakat yang peka terhadap bencana, sesuai penelitian oleh (Rifa'i, 2018). Pengembangan buku panduan tentang mitigasi bencana dengan judul "Kesiapsiagaan Menghadapi Banjir: Panduan Mitigasi Berbasis *Early Warning System (EWS)*".



Gambar 7. Luaran Buku Mitigasi berbasis *Early Warning System (EWS)*

Buku ini dibuat untuk membantu relawan dalam memahami dasar-dasar cara mengurangi bahaya bencana, cara kerja sistem peringatan awal, serta apa yang perlu dilakukan sebelum, selama, dan setelah mendapatkan informasi tentang bencana. Dengan menggunakan media berbentuk tulisan, diharapkan relawan

dan masyarakat dapat lebih mengerti tentang bahaya bencana dan juga dapat lebih siap menghadapi keadaan darurat. Dalam penelitian (Maharani., 2024) diketahui bahwa pendidikan mitigasi bencana terbukti meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan.

Pengembangan buku panduan tersebut diharapkan dapat menjadi sarana edukasi yang efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya kesiapsiagaan khususnya terhadap bencana banjir, (Rifai, 2020) bahwa pemahaman tentang pentingnya mitigasi bencana karena Indonesia berada pada Cincin Api Pasifik. Di samping itu, buku panduan ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan sosialisasi kebencanaan oleh pemerintah desa, relawan, maupun lembaga terkait dalam kegiatan pelatihan dan simulasi bencana. Jadi, dengan adanya buku panduan “Kesiapsiagaan Menghadapi Banjir: Panduan Mitigasi Berbasis *Early Warning System* (EWS)” diharapkan dapat membantu masyarakat meningkatkan efektivitas penerapan sistem peringatan dini pada upaya mengurangi risiko bencana banjir di Desa Karangwuni.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) dalam meningkatkan kesiapsiagaan relawan dan masyarakat di Desa Karangwuni, dapat disimpulkan bahwa peran EWS dalam mendukung kesiapsiagaan masyarakat terlihat dari kemampuannya dalam menyediakan informasi awal mengenai ancaman banjir serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana. Tingkat kesiapsiagaan setelah penerapan EWS menunjukkan kondisi yang cukup baik, meskipun masih diperlukan penguatan melalui sosialisasi, pelatihan, dan simulasi kebencanaan secara berkala. Efektivitas EWS juga dipengaruhi oleh faktor nonteknis, seperti pemahaman masyarakat, jangkauan informasi, dan menghasilkan buku panduan “Kesiapsiagaan Menghadapi Banjir: Panduan Mitigasi Berbasis *Early Warning System* (EWS) sebagai media edukasi untuk mendukung peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi risiko banjir.

## Daftar Pustaka

- Amin, M., & Burhan, L. I. (2025). *Integrasi Sensor Low-Cost , Aplikasi Mobile , dan Mekanisme Respons Komunitas : Model Early Warning System untuk Desa Berliterasi Teknologi Rendah*. 1(4), 30–43. <https://doi.org/10.63982/dharmabakti.yv5vf934>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo. (2023). *Kabupaten Sukoharjo dalam Angka 2023*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo. (diakses, tanggal 08/01/2026) <https://sukoharjokab.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo. (2023). *Kecamatan Weru dalam Angka 2025*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo. <https://sukoharjokab.bps.go.id>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2022). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. <https://inarisk.bnppb.go.id>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2021). *Pedoman kesiapsiagaan bencana*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <https://www.bnppb.go.id>
- Benardi, A. I., Putro, S., Nurropik, M., Vincent, J., & Yametis, G. (2024). Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Conservation*, 13(1), 42–49.
- Hidayati, R. A., Setyowati, D. L., & Artikel, I. (2021). Upaya Kesiapsiagaan Ubaloka dalam Tanggap Darurat Bencana. *Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Edugeo*, 9(3), 215–222.
- Kumambouw, F. A., Mataburu, I. B., & Jalaluddin, M. (2023). Tingkat Pengetahuan Kesiapsiagaan Bencana Banjir Masyarakat Kelurahan Bukit Duri , Kecamatan Tebet , Jakarta Selatan. *Https://Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Pendipa*, 7(1), 87–93. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/pendipa.7.1.87-93>
- Kurniaaji, B., Rahman, M. S. K., & Wijayanti, A. (2025). *Analisis Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Sukoharjo*. X(Sinta 4), 171–186. <https://doi.org/10.24815/jpg.v>
- Lassa, J. A., Amri, A., Haynes, K., Towers, B., Abunyewah, M., Zander, K., & Erdiaw-kwasie, M. O. (2025). *Social Sciences & Humanities Open Children and adults ' perception of risk and risk management : Insights from long-term*

- participatory data and implication for child-centric climate and disaster risk reduction.* 11(June 2024).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101459>
- Nadifah, S., Susilo, C., & Hamid, A. (2024). Hubungan Mitigasi Early Warning System ( EWS ) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang. *Pubmedia Health & Medical Sciences V, 2*, 1–8.
- Pranata, F. A. (2022). Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur. *Http://Eprints.Ipdn.Ac.Id/Id/Eprint/6861*.
- Ramadhan, R., & Maruapey, M. H. (2025). *Implementasi Program Kelurahan Tangguh Bencana dalam Sistem Peringatan Dini Bencana di Kota Bogor.* 7(4), 3120–3131.
- Rifa'i, M. H. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Pemahaman Konsep Mitigasi Bbencana Pada Mahasiswa Pendidikan Geografi. *Edudikara: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 62–69.
- Rifai, M. H. (2020). The Use Of Audio Visual Video Media On Unserstanding The Concept Of Disaster Mitigation Of Geographic Education Student Of Veteran Bangun Nnusantara Sukoharjo U niversity. *Journal of Geography Science and Education*, 2(1), 27–32.
- Rohsulina, P., & Mulianingsih, F. (2024). *Mitigasi Bencana melalui Pembelajaran IPS Berbasis Ekopedagogi.* *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities.* 16, 1–3. <https://doi.org/10.30595/pssh.v16i.1002>
- Sugiyono, D. (2022). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. *Buku*, 1–346.
- Suhardono, S., Rizal, M., Sagara, N., & Suryawan, I. W. K. (2024). *Sistem Peringatan Dini untuk Banjir Rob dan Sampah Laut : Analisis SWOT.* 13(3), 419–427.
- Utomo, D. H., & Kurniaaji, B. (2024). Comparative Study Of The Influence Of Distarter Knowledge On Preparedness Attitudes In Dealing With Disasters In Geography And Public Health Education Students. *International Journal for Disaster and Development Interface*, 4(2), 82–94.  
<https://doi.org/0.53824/ijddi.v4i2.78>