

Pemetaan Dan Penentuan Jalur Evakuasi Di Desa Balahu Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo

Mapping and Determination of Evacuation Routes in Balahu Village, Tibawa District, Gorontalo Regency

Citron S. Payu^{1*}, Dewa Gede Eka Setiawan², I Made Hermanto³

¹Fakultas MIPA /Program Studi Pendidikan IPA/Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

²Fakultas MIPA /Program Studi Fisika/Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

³Fakultas MIPA /Program Studi Pendidikan Fisika/Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Alamat Kampus: Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo Tim., Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128

Korespondensi penulis: citronpayu@ung.ac.id

Article History:

Received: Agustus 31, 2024

Revised: September 14, 2024;

Accepted: September 28, 2024;

Published: September 30, 2024;

Keywords: Mapping, Evacuation Routes, Physical Health, Psychological Health

Abstract: *Gorontalo Regency is one of the areas prone to annual flooding. One of the villages in Tibawa District, Gorontalo Regency, affected by floods is Balahu Village. The flood problem in Balahu Village is a serious issue and requires solutions to minimize the negative impacts caused by the periodic floods that occur every year. To address this problem, the Thematic KKN Program was implemented by developing and applying innovations to face disaster threats, through the mapping of natural disaster evacuation routes and disaster mitigation training for the Balahu Village community. The method used in this Thematic KKN Program to create evacuation route maps utilized network analysis. Students and the community collaborated in mapping evacuation routes, creating direction signs, and conducting disaster evacuation simulations with the support of relevant agencies, resulting in evacuation route maps ready for use during disasters. The UNG Thematic KKN 2024 activities provided significant benefits by contributing to the development of geophysical knowledge in disaster management, providing information on flood evacuation route mapping, enhancing community understanding of disaster mitigation, and strengthening community self-reliance and resilience in facing natural disasters.*

Abstrak

Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu daerah yang rawan terjadi banjir setiap tahun. Salah satu desa di Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo yang terdampak bencana banjir adalah Desa Balahu. Masalah banjir di Desa Balahu menjadi masaah serius dan membutuhkan solusi untuk meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan oleh bencana banjir yang terjadi secara periodik setiap tahun. Untuk mengatasi masalah tersebut, Program KKN-Tematik dilakukan dengan metode pengembangan dan penerapan inovasi dalam menghadapi ancaman bencana dengan melakukan pemetaan jalur evakuasi bencana alam dan pelatihan mitigasi bencana untuk masyarakat Desa Balahu. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan Program KKN-Tematik ini untuk membuat peta jalur evakuasi menggunakan network analyst. Mahasiswa dan masyarakat bekerja sama dalam pemetaan jalur evakuasi, pembuatan papan petunjuk, serta melakukan simulasi evakuasi bencana dengan dukungan instansi terkait, dan menghasilkan peta jalur evakuasi yang siap digunakan saat bencana. Kegiatan KKN-T UNG 2024 memberikan manfaat signifikan dengan berkontribusi pada pengembangan ilmu geofisika dalam penanggulangan bencana, menyediakan informasi pemetaan jalur evakuasi banjir, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang mitigasi bencana, serta memperkuat kemandirian dan ketahanan komunitas dalam menghadapi bencana alam.

Kata Kunci: Pemetaan, Jalur Evakuasi, Kesehatan Fisik, Psikologis.

1. PENDAHULUAN

Bencana banjir sering terjadi di Kabupaten Gorontalo setiap tahunnya (Arifin dan Kasim, 2012; Darmansyah dkk, 2021). Pada tahun 2016 bencana banjir terjadi di 9 kecamatan yang ada di Kabupaten Gorontalo diantaranya Kecamatan Limboto, Limboto Barat, Tilangohula, Tibawa, Asparaga, Bilato, Dungaliyo, Tilango dan Boliyohuto. Bencana banjir terjadi akibat hujan deras yang menyebabkan 4 sungai meluap yaitu sungai Boyonga, sungai Marisa, sungai Biyonga dan sungai Moloopu (Yunus dkk, 2021). Salah satu desa di Kecamatan Tibawa yang terdampak bencana banjir adalah Desa Balahu. Secara topografi Desa Balahu terletak di Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo. Menurut data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gorontalo menunjukkan bahwa di kecamatan Tibawa Desa Balahu merupakan salah satu desa yang terdampak banjir akibat curah hujan tinggi dalam beberapa hari (Azhar dan Khairina, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa Desa Balahu memiliki potensi masalah banjir yang siklusnya berulang setiap tahun.

Permasalahan utama masyarakat desa Balahu adalah ancaman bencana banjir yang bisa terjadi kapan saja secara tiba-tiba. Sehingga dapat menimbulkan kerusakan infrastruktur, gangguan kesehatan masyarakat dan korban jiwa serta menghentikan rutinitas masyarakat sehari-hari (Syafitri dan Rochani, 2021; Nasution, 2023; Afrian, 2020). Bencana alam banjir juga dapat menciptakan trauma dan menjadi ancaman bagi masyarakat setiap musim hujan (Fitriyah dkk, 2021). Selain itu, bencana banjir yang biasanya datang secara tiba-tiba dapat terjadi pada malam hari saat masyarakat sedang tertidur pulas. Hal ini tentunya menjadi masalah utama bagi masyarakat Desa Balahu.

Berdasarkan hasil observasi di Desa Balahu, salah satu masalah yang ditemukan adalah kurangnya pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana. Selain itu, informasi terkait ancaman bencana juga tidak tersebar merata keseluruh lapisan masyarakat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka solusi yang ditawarkan adalah menyediakan pemetaan jalur evakuasi bencana, pelatihan mitigasi bencana dan pembentukan forum tangguh bencana di Desa Balahu. Solusi-solusi tersebut dilaksanakan melalui kegiatan KKN-Tematik dan kolaborasi dengan instansi terkait untuk membentuk masyarakat yang siap tanggap terhadap bencana. Bentuk pemetaan jalur evakuasi dilakukan dengan pemasangan papan secara permanen disetiap titik pada persimpangan jalan. Dengan adanya jalur evakuasi dan forum Tangguh bencana di Desa Balahu masyarakat akan lebih siap dan kerugian yang ditimbulkan oleh banjir juga semakin berkurang.

Berdasarkan permasalahan yang ada di Desa Balahu, maka tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Balahu terhadap

mitigasi bencana, menyediakan pemetaan jalur evakuasi yang jelas dan mudah diakses, serta membentuk forum Tangguh Bencana yang berkolaborasi dengan instansi terkait, sehingga masyarakat lebih siap dalam menghadapi bencana dan mampu meminimalisir kerugian akibat banjir. Sehingga kegiatan pengdamaian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu 1) Secara teoretis kegiatan ini akan bermanfaat untuk pengembangan ilmu geofisika khususnya di bidang penanggulangan bencana. Selanjutnya, hasil kegiatan juga memberikan informasi mengenai proses pembuatan pemetaan jalur evakuasi bencana banjir yang dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa yang berminat di bidang pemetaan, 2) Meningkatnya pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana melalui sosialisasi dan simulasi bencana alam dengan memanfaatkan jalur-jalur evakuasi, 3) Terciptanya kemandirian kesehatan oleh masyarakat yang tangguh dan selalu siap terhadap bencana alam yang tidak diinginkan dan datang secara tiba-tiba.

2. METODE

Kegiatan dilakukan di Kecamatan Tibawa tepatnya di Desa Balahu dan berlangsung selama 60 hari. Alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan diantaranya: 1) laptop dan printer; 2) aplikasi ArcGIS Versi 10.6 dan Microsoft Office Word. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan dokumentasi. Studi literatur bertujuan untuk mengetahui syarat-syarat daerah yang cocok untuk dijadikan tempat evakuasi. Teknik dokumentasi berupa pengumpulan data spasial bertujuan untuk memperoleh data-data sekunder dalam bentuk peta-peta di berbagai sumber. Untuk memperoleh output berupa jalur evakuasi banjir terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Tahap pertama adalah melakukan analisis data untuk menentukan lokasi yang tepat sebagai tempat evakuasi. Tahap kedua adalah melakukan analisis untuk menetapkan jalur evakuasi berdasarkan jaringan jalan, jaringan sungai dan daerah rawan banjir. Selanjutnya berdasarkan hasil dari kedua tahapan tersebut dianalisis dengan metode analisis jaringan (Network Analyst).

Untuk pelaksanaan kegiatan ini kami memberikan pendampingan kepada masyarakat di Desa Balahu Kecamatan Tibawa melalui pembelajaran ilmiah yang relevan meliputi:

1. Mitigasi bencana alam banjir dan gempa bumi
2. Peran masyarakat dan instansi terkait dalam evakuasi bencana
3. Simulasi Teknik penyelamatan dalam bencana banjir dan gempa bumi melalui jalur evakuasi. Metode yang digunakan adalah tanya jawab melalui diskusi grup dan praktek serta simulasi lapangan.

Pembentukan tim relawan yang terdiri dari masyarakat dan mahasiswa bertujuan

untuk mempermudah proses memulai pemetaan jalur evakuasi. Mahasiswa dan masyarakat berperan aktif dan bekerja sama saling berkoordinasi dengan instansi terkait dalam menentukan titik-titik pemetaan jalur evakuasi baik rute-rute yang harus dilewati maupun menentukan titik pos-pos evakuasi. Penentuan rute evakuasi mempertimbangkan jarak tempuh yang terdekat dan aman dilewati, begitu juga dalam menentukan pos-pos evakuasi dengan mempertimbangkan lokasi yang aman dan memudahkan akses bantuan baik logistik maupun obat-obatan dan pakaian. Mahasiswa dan masyarakat bekerja sama dalam pembuatan papan petunjuk arah jalur evakuasi sekaligus pemasangan papan petunjuk arah jalur evakuasi disetiap titik yang telah ditentukan. Langkah selanjutnya adalah mahasiswa dan masyarakat melakukan kolaborasi bersama instansi terkait untuk melakukan simulasi evakuasi terhadap bencana banjir dan gempa bumi melalui rute jalur evakuasi yang telah dibuat.

Evaluasi terhadap pemetaan jalur evakuasi dibuat berdasarkan hambatan-hambatan yang diperoleh saat simulasi penyelamatan bencana alam. Perhitungan jam kerja efektif mahasiswa dalam pelaksanaan program KKN-Tematik ditentukan melalui perhitungan volume pekerjaan yaitu sebesar 288 Jam kerja efektif (JKEM) selama 2 bulan penugasan. Sebanyak 15 mahasiswa melaksanakan kegiatan dengan rata-rata JKEM/hari adalah 4,8 jam dalam 60 hari. Waktu pelaksanaan KKN Tematik selama 2 (dua) bulan, dimana selama kurun waktu tersebut masyarakat Desa Balahu dan mahasiswa serta instansi terkait akan bekerja sama dalam pemetaan jalur evakuasi bencana alam. Rencana keberlanjutan program pasca pelaksanaan KKN-Tematik program akan terus dilaksanakan oleh masyarakat sebagai relawan dengan pengecekan dan perbaikan jika terdapat papan petunjuk arah yang rusak atau terjatuh setiap 3 bulan sekali. Masyarakat yang dimaksud adalah masyarakat secara umum bekerja sama dengan aparat desa dan instansi terkait.

3. HASIL

Pelaksanaan KKN-T UNG 2024 di Desa Balahu, Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo, berlangsung selama 60 hari dengan berbagai kegiatan yang berfokus pada mitigasi bencana banjir. Salah satu kegiatan utamanya adalah pembuatan peta jalur evakuasi bencana menggunakan metode network analyst. Sebelum proses pembuatan peta dimulai, tim KKN-T melakukan survei lapangan dan wawancara dengan kepala-kepala dusun serta warga setempat. Wawancara ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik rawan banjir dan area yang paling terdampak. Informasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan peta jalur evakuasi.



Gambar 1. Wawancara dengan kepala-kepala dusun di Desa Balahu

Proses pembuatan peta dilakukan melalui beberapa tahapan, termasuk pengolahan data spasial dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Pada tahap awal, data mentah diubah ke dalam format geodatabase agar dapat dianalisis menggunakan metode Network Analyst. Selanjutnya, dilakukan penentuan rute optimal melalui analisis jarak dan waktu untuk menentukan titik akses evakuasi yang paling efektif. Peta jalur evakuasi yang dihasilkan menunjukkan wilayah rawan bencana banjir dengan tingkat kerawanan yang ditandai menggunakan warna (Gambar 1), yaitu merah untuk tingkat kerawanan tinggi, kuning untuk kerawanan sedang, dan hijau untuk kerawanan rendah.



Gambar 2. Peta Mitigasi Bencana Desa Balahu

Selain pembuatan peta, tim KKN-T juga membuat dan memasang papan petunjuk jalur evakuasi di beberapa titik strategis di Desa Balahu. Pemasangan papan ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam mengakses jalur evakuasi saat bencana banjir terjadi. Kegiatan lain yang dilaksanakan adalah pelatihan mitigasi bencana yang menghadirkan narasumber dari BNPB. Pelatihan ini memberikan pemahaman dasar mengenai pencegahan dan penanggulangan bencana, serta langkah-langkah yang harus diambil saat terjadi banjir.

Pelatihan mitigasi bencana ini memiliki dampak positif dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Balahu. Melalui simulasi dan penyuluhan, warga diajarkan cara mengenali tanda-tanda awal banjir, menyusun rencana evakuasi, serta memberikan pertolongan pertama. Pelatihan ini juga mendorong kerjasama antarwarga dalam membangun sistem peringatan dini dan posko darurat, sehingga tidak hanya meningkatkan kesiapsiagaan individu, tetapi juga membangun komunitas yang lebih tangguh dalam menghadapi bencana di masa mendatang.

4. DISKUSI

Pelaksanaan kegiatan KKN T. UNG 2024 di desa Balahu, Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo dilaksanakan dalam kurun waktu 60 hari. Pembuatan peta jalur evakuasi dilakukan dengan metode network analyst. Sebelum dilakukan analisis, di awal pelaksanaan kegiatan dilakukan survey lapangan dan wawancara kepada kepala-kepala dusun dan masyarakat Desa Balahu. Kegiatan wawancara tersebut bertujuan untuk memperoleh informasi terkait dengan titik rawan banjir dan wilayah terparah yang kena dampak banjir. Setelah dilakukan wawancara, tim melakukan survey dan observasi pada daerah rawan bencana banjir.

Tahapan selanjutnya adalah Network Analyst dalam penyusunan data spasial untuk jalur evakuasi bencana banjir yang terdiri atas 2 tahap utama yaitu Geodatabase dan New Closest Facility (Adilang dkk, 2022). Secara lebih rinci 2 tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pertama dalam Network Analysis adalah mempersiapkan data yang akan digunakan dan mengubah data GIS standar dalam bentuk shapefile ke dalam format geodatabase agar dapat dianalisis menggunakan ArcGis. Langkah berikutnya adalah membuat Network Dataset dengan cara melakukan setting pada data serta parameter untuk melakukan Network Analyst.
2. Tahap kedua, New Closest Facility bertujuan untuk menentukan rute optimal yang akan menghasilkan dua atau lebih titik akses untuk dilewati. Penentuan rute optimal ditentukan berdasarkan jarak, waktu dan indikator lainnya. Melalui analisis rute diperoleh informasi tentang seluruh kemungkinan rute mulai dari jalan (start) menuju jalan lain (finish) yang menggunakan batasan jarak tertentu serta jumlah frekuensi jalan yang dilalui.

Pada tahap pembuatan, bahan yang digunakan adalah peta dasar yang bersumber dari Google Earth yang masih belum terdapat titik-titik rawan bencana. Tahap pengolahan

data meliputi penentuan daerah rawan banjir, berdasarkan data-data yang diperoleh saat wawancara dan observasi. Selanjutnya data tersebut disesuaikan dengan peta dasar dan kemudian diolah pada aplikasi ArcGis.



Gambar 3. Proses Pembuatan Peta

Hasil pembuatan peta mitigasi rawan bencana banjir Desa Balahu ditunjukkan pada Gambar 2. Adapun penandaan wilayah rawan bencana ditandai dengan warna-warna. Warna garis-garis merah artinya tingkat rawan bencananya tinggi, Warna garis-garis kuning untuk tingkat rawan bencananya sedang dan warna garis-garis hijau untuk yang tingkat rawan bencananya rendah. Penandaan wilayah rawan bencana pada suatu peta dapat ditandai dengan warna-warna yang sesuai dengan karakteristik kerawanan lokasi tersebut (Cipta dkk, 2023).

Kegiatan selanjutnya adalah pembuatan papan jalur evakuasi bencana dan pemasangan papan jalur evakuasi bencana di Desa Balahu.



Gambar 4. Pemasangan Papan Jalur Evakuasi Bencana

Setelah pembuatan peta mitigasi bencana dan papan jalur evakuasi bencana tim KKN-T Desa Balahu juga melaksanakan pelatihan mitigasi bencana. Pada kegiatan ini mengundang narasumber dari BNPB untuk membawakan materi terkait dengan konsep dasar tujuan mitigasi bencana serta pencegahan dan penanggulangan bencana sehingga pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana dapat meningkat.



Gambar 5. Kegiatan Pelatihan Mitigasi Bencana

Pelatihan mitigasi bencana bagi masyarakat memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman warga tentang langkah-langkah yang harus diambil saat terjadi bencana, terutama bencana banjir (Jannah dkk, 2023; Muhammad dan Aziz, 2020; Ismayani dkk, 2022). Hasil dari pelatihan mitigasi bencana dari program KKN-T UNG 2024 menunjukkan bahwa partisipasi aktif dalam pelatihan ini dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan warga untuk menyelamatkan diri dan melindungi aset mereka saat terjadi bencana banjir. Melalui simulasi dan penyuluhan, masyarakat diajarkan tentang pentingnya mengenali tanda-tanda awal banjir, membuat rencana evakuasi, serta cara-cara memberikan pertolongan pertama. Selain itu, pelatihan ini juga memperkuat kerjasama antarwarga dalam membangun sistem peringatan dini dan posko darurat di daerah rawan banjir. Dengan demikian, pelatihan mitigasi bencana tidak hanya meningkatkan kesiapsiagaan individu tetapi juga membangun komunitas yang lebih tangguh dan siap menghadapi bencana di masa depan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui KKN-T UNG tahun 2024 dapat disimpulkan bahwa kegiatan tersebut memberikan manfaat yang signifikan dalam beberapa aspek. Secara teoretis, kegiatan ini berkontribusi pada pengembangan ilmu geofisika, khususnya dalam bidang penanggulangan bencana, dengan menyediakan informasi yang berharga mengenai proses pembuatan pemetaan jalur evakuasi bencana banjir. Informasi ini dapat menjadi referensi berharga bagi mahasiswa yang tertarik dalam bidang pemetaan. Selain itu, melalui sosialisasi dan simulasi bencana alam, memberikan pemahaman bagi masyarakat terhadap mitigasi bencana, yang mana masyarakat dapat memanfaatkan jalur-jalur evakuasi yang telah dipetakan dengan baik. Selanjutnya, kegiatan ini berhasil menyediakan jalur evakuasi dan peta mitigasi rawan bencana banjir untuk menciptakan kemandirian di kalangan masyarakat yang tangguh dan selalu siap menghadapi bencana alam yang tidak diinginkan dan datang secara tiba-tiba. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat, tetapi juga memperkuat ketahanan komunitas secara keseluruhan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Gorontalo yang telah memfasilitasi pendanaan kegiatan KKN-Tematik di Desa Balahu, Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

DAFTAR REFERENSI

- Adilang, D. C., Tungka, A. E., & Warouw, F. (2022). Pemetaan jalur evakuasi tsunami dengan metode network analyst berbasis SIG di Kota Manado. *Spasial*, 9(1), 52-61.
- Afrian, R. (2020). Kajian mitigasi terhadap penyebab bencana banjir di Desa Sidodadi Kota Langsa. *Jurnal Georaflesia: Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 5(2), 165-169.
- Arifin, Y. I., & Kasim, M. (2012). Penentuan zonasi daerah tingkat kerawanan banjir di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo untuk mitigasi bencana. *Jurnal Sainstek*, 6(06).
- Azhar, R. A., & Khairina. (2021, November 9). Banjir bandang di Gorontalo semakin meluas, 6 kecamatan terendam. *KOMPAS.com*. https://regional.kompas.com/read/2021/11/09/141047978/banjir-bandang-di-gorontalo-makin-meluas-6-kecamatan-terendam#google_vignette
- Cipta, B. S. I., Darajat, P. P., Tasaufi, B. N., Wahyudi, F., Husada, I. P., Fauzi, A., & Khairunnissa, R. (2023). Penyusunan peta daerah rawan bencana sebagai upaya

- mitigasi bencana banjir, tanah longsor, dan kekeringan di Desa Sitarjo Kabupaten Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(2), 883-889.
- Damansyah, H., Monoarfa, S., & Adam, M. R. (2021). Partisipasi masyarakat dengan mitigasi bencana banjir di Desa Tolite Kecamatan Boliyohuto Kabupaten Gorontalo. *Zaitun (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 7(2).
- Fitriyah, S., Rahmawati, A., & Syaputra, E. M. (2021). Trauma healing pasca banjir di Desa Cemara Kulon Kecamatan Losarang Indramayu. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 160-172.
- Ismayani, N., Febrianto, H., & Vianda, N. O. (2022). Pelatihan mitigasi bencana kepada perangkat nagari Sungai Janiah dan kelompok masyarakat di Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat. *LAMAHU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 1(1), 36-40.
- Jannah, S., Martianingsih, B. L., Lindawati, L., Azwandi, A., Ghodina, A. W., Azizah, N. P., & Alwi, M. (2023). Upaya pendidikan dan pelatihan mitigasi bencana banjir di Desa Cendi Manik. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 77-87.
- Muhammad, F. I., & Aziz, Y. M. A. (2020). Implementasi kebijakan dalam mitigasi bencana banjir di Desa Dayeuhkolot. *Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi*, 11(1), 52-61.
- Nasution, M. R. R. B., Manurung, M. A., Shalin, F. A., Murtanto, D. F., Saidatul, E. D., Linda, P. C., & Hariaji, I. (2023). Edukasi banjir dan penyakit pasca banjir pada masyarakat Kelurahan Jati. *Jurnal Pandu Husada*, 4(3), 42-45.
- Syafitri, A. W., & Rochani, A. (2021). Analisis penyebab banjir rob di kawasan pesisir studi kasus: Jakarta Utara, Semarang Timur, Kabupaten Brebes, Pekalongan. *Jurnal Unisula*.
- Yunus, P., Umar, A., & Maulana, R. (2021). Pengetahuan dengan prevention masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di Desa Tolite Kecamatan Boliyohuto. *Zaitun (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 7(2).