

Penguatan Logistik Kebencanaan Melalui Pelatihan Lokasi Gudang Berbasis Risiko Tsunami di Banten

Strengthening Disaster Logistics Through Tsunami Risk-Based Warehouse Location Training in Banten

Euis Saribanon^{a1*}, Sekar Widyastuti Pratiwi^{a2}, Edhie Budi Setiawan^{a3}, Sandriana Marina^{a4}, Sarinah Sihombing^{a5}

^aInstitut Transportasi dan Logistik Trisakti, Cipinang, Jakarta, Indonesia

email : nengnonon04@gmail.com¹, sekarwidy10@gmail.com², edhie.budi@gmail.com³, sandrianamarina09@gmail.com⁴, sarinah.stmt@gmail.com⁵

*corresponding e-mail

Abstrak (dalam bahasa Inggris) berisi latar belakang dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tujuan kegiatan, metode pelaksanaan, hasil dan pembahasan kegiatan, serta simpulan. Jumlah kata minimal 150 kata, maksimal 200 kata dan berjarak satu spasi.

Keywords: Maksimal lima kata kunci (Times New Roman 12 point, 1 spasi, cetak miring, tiap kata dibatasi dengan koma dan menggunakan huruf kecil)

ABSTRAK

Wilayah Banten merupakan salah satu daerah rawan bencana di Indonesia, terutama terhadap ancaman tsunami, sehingga penentuan lokasi gudang logistik menjadi aspek yang sangat krusial dalam mendukung efektivitas respon darurat. Ketepatan lokasi gudang berpengaruh langsung terhadap kecepatan distribusi bantuan serta keamanan logistik dari risiko bencana susulan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas relawan MDMC Banten dalam memahami prinsip-prinsip pemilihan lokasi gudang yang aman, efisien, dan berbasis risiko. Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi kondisi eksisting, sosialisasi konsep dasar, diskusi berbasis kasus nyata di wilayah Banten, serta simulasi spasial menggunakan peta topografi dan skenario tsunami. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta mengenai perbedaan peran gudang utama dan gudang transit, serta kemampuan mengevaluasi lokasi berdasarkan kriteria risiko dan aksesibilitas. Kegiatan ini juga menghasilkan rekomendasi lokasi strategis sesuai dengan karakteristik geografis lokal. Simpulan dari kegiatan ini adalah bahwa pendekatan edukatif berbasis risiko dan simulasi spasial terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas perencanaan logistik kebencanaan di tingkat komunitas, khususnya di wilayah rawan bencana seperti Banten. Kata kunci: logistik bencana, lokasi gudang, respon darurat, relawan, simulasi spasial.

ABSTRACT

The Banten region is one of the disaster-prone areas in Indonesia, particularly vulnerable to tsunamis, making the selection of warehouse locations a critical aspect in supporting effective emergency response. The accuracy of warehouse placement directly influences the speed of aid distribution and the security of supplies from potential secondary disasters. This community service activity aimed to enhance the capacity of MDMC Banten volunteers in understanding the principles of safe, efficient, and risk-based

warehouse site selection. The activity was carried out through several stages, including the identification of existing conditions, conceptual socialization, real-case discussions in the Banten region, and spatial simulations using topographic maps and tsunami scenarios. The results showed significant improvement in participants' understanding of the functional differences between main and transit warehouses, as well as their ability to evaluate locations based on risk and accessibility criteria. This program also produced strategic location recommendations tailored to the local geographic context. In conclusion, the risk-based educational approach combined with spatial simulation has proven effective in strengthening community-level disaster logistics planning capacity, particularly in high-risk regions such as Banten.

Keywords: *disaster logistics, warehouse location, emergency response, volunteers, spatial simulation*

A. Pendahuluan

Indonesia diakui sebagai negara dengan risiko bencana yang tinggi, termasuk gempa bumi, tsunami, dan banjir, terutama di provinsi seperti Banten yang terletak di dekat zona subduksi. Pengelolaan bencana yang efektif memerlukan sistem logistik yang responsif dan terencana dengan baik, termasuk gudang-gudang yang ditempatkan secara strategis untuk pasokan bantuan (Rahmiyati et al., 2024). Salah satu tantangan utama yang dihadapi di lapangan adalah kurangnya pemahaman di kalangan relawan mengenai prinsip-prinsip pemilihan lokasi gudang yang aman dan mampu bertahan dari bencana lanjutan, seperti gempa susulan atau tsunami. Kekurangan ini seringkali menyebabkan pengambilan keputusan spontan mengenai penempatan gudang selama darurat, mengabaikan pertimbangan keamanan dan logistik jangka panjang, yang dapat mengakibatkan ketidak efisienan dalam distribusi bantuan dan potensi korban tambahan jika gudang terkena bencana lanjutan (Sharifi-Sedeh et al., 2020).

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah belum adanya standar operasional maupun pedoman teknis di tingkat lokal yang menjelaskan secara rinci kriteria pemilihan lokasi gudang bantuan bencana. Dalam praktiknya, pemilihan lokasi masih bersifat situasional dan bergantung pada intuisi atau ketersediaan tempat saat krisis terjadi. Akibatnya, beberapa gudang darurat berlokasi terlalu dekat dengan zona terdampak, meningkatkan risiko terpapar bencana susulan dan menyulitkan jalur distribusi. Selain itu, kurangnya pelatihan spesifik tentang aspek spasial dan geografis dalam logistik bencana membuat relawan sulit mempertimbangkan faktor-faktor seperti elevasi, aksesibilitas, dan radius aman dari zona bahaya dalam pengambilan keputusan darurat.

Untuk mengatasi tantangan ini, inisiatif layanan masyarakat yang diusulkan bertujuan untuk

mendidik relawan MDMC (Muhammadiyah Disaster Management Center) Banten tentang praktik terbaik dalam memilih lokasi gudang logistik yang sesuai. Fokus utama meliputi menjaga jarak aman minimum dari lokasi terdampak, memanfaatkan fasilitas yang sudah ada seperti sekolah Muhammadiyah untuk menyimpan pasokan, dan menetapkan peran gudang utama dan transit dalam tanggap darurat (Onggo et al., 2022). Pendekatan strategis ini menawarkan solusi konkret yang disesuaikan dengan kondisi geografis lokal dan risiko potensial yang ditimbulkan oleh tsunami.

Misalnya, sekolah-sekolah Muhammadiyah yang terletak sekitar 12 km dari pantai diidentifikasi sebagai lokasi gudang utama yang sesuai karena mematuhi jarak aman minimum 10 km dari zona dampak tsunami, sebagaimana didukung oleh studi-studi relevan (Rodríguez-Espíndola et al., 2018). Di sisi lain, fasilitas di Labuan, yang terletak lebih dekat ke garis pantai, berfungsi sebagai gudang transit selama masa pasca-bencana, memfasilitasi operasi logistik yang cepat sebelum mengonsolidasikan pasokan di gudang utama (Onggo et al., 2022). Model operasional ini diakui tidak hanya efektif tetapi juga mudah direplikasi di konteks serupa lainnya (Rahmiyati et al., 2024).

Literatur menyoroti bahwa pemilihan lokasi gudang bencana harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti aksesibilitas, keamanan terhadap gempa susulan, dan kedekatan dengan populasi yang terdampak, sejalan dengan temuan studi yang mengakui kebutuhan untuk menempatkan gudang di dekat daerah rawan bencana guna efektivitas respons optimal (Rodríguez-Espíndola et al., 2018; Sharifi-Sedeh et al., 2020). Dalam konteks Indonesia, memanfaatkan pendekatan berbasis komunitas dan memanfaatkan fasilitas pendidikan untuk tujuan logistik telah terbukti menghasilkan hasil yang efektif (Pinuji & Vries, 2023). Oleh karena itu, inisiatif ini dianggap inovatif karena secara khusus menargetkan pemilihan lokasi gudang menggunakan perspektif risiko spasial dan regional, yang belum banyak dibahas dalam program pelatihan bencana lokal untuk sukarelawan.

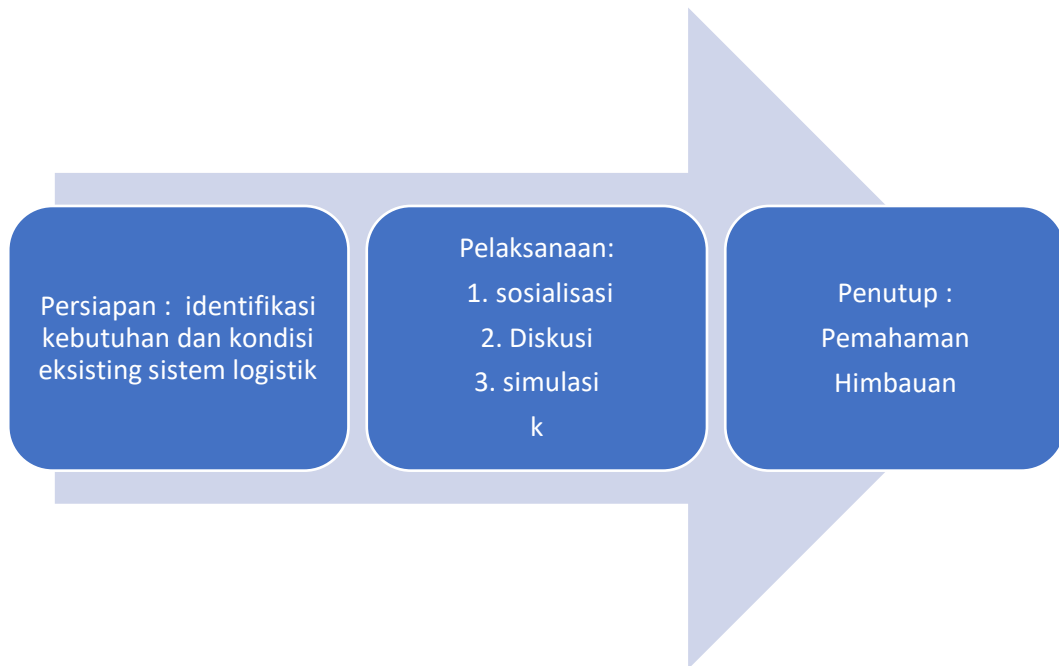
B. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada **25 Juli 2024** di Kantor Pusat Dewan Muhammadiyah Provinsi Banten. Sasaran utama kegiatan adalah para relawan kebencanaan dari MDMC wilayah Banten yang secara langsung terlibat dalam kegiatan tanggap darurat. Total peserta yang terlibat sebanyak 25 orang, terdiri dari relawan lapangan, koordinator logistik, dan

perwakilan komunitas lokal. Lokasi kegiatan dipilih karena letaknya strategis sebagai pusat koordinasi logistik bencana di kawasan pesisir Banten yang rawan tsunami.

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari empat tahapan utama, yaitu: (1) identifikasi kebutuhan dan kondisi eksisting sistem logistik, termasuk observasi lokasi gudang yang digunakan saat bencana sebelumnya; (2) sosialisasi konsep-konsep dasar penentuan lokasi gudang logistik dengan pendekatan partisipatif dan berbasis risiko (Anwar et al., 2020; Khafian, 2023); (3) diskusi kelompok untuk membahas kasus-kasus nyata yang terjadi di wilayah Banten, termasuk evaluasi penggunaan sekolah sebagai gudang utama dan transit (Utami et al., 2019); dan (4) simulasi spasial menggunakan peta wilayah dan skenario bencana tsunami, di mana peserta diminta memilih lokasi gudang berdasarkan kriteria yang telah dipelajari (Hidayah et al., 2022),

Instrumen evaluasi yang digunakan meliputi pre-test dan post-test untuk menilai peningkatan pemahaman peserta terhadap prinsip-prinsip penentuan lokasi gudang, serta observasi langsung selama simulasi. Alat bantu visual seperti peta topografi, skenario tsunami, dan pemetaan jarak digunakan untuk meningkatkan pemahaman spasial (Junaid & Wibowo, 2024). Kegiatan ini juga didukung oleh narasumber dari akademisi dan praktisi logistik kebencanaan. Semua proses pelaksanaan dilakukan secara interaktif untuk mendorong partisipasi aktif dan pemahaman yang aplikatif dari para peserta.



Gambar 1 : Alur Kegiatan PKM MDMC Banten

C. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Kantor MDMC Cabang Banten menghasilkan beberapa temuan penting yang menjawab permasalahan kurangnya pemahaman relawan terhadap prinsip penentuan lokasi gudang yang aman dan efisien dalam mendukung respon bencana. Berdasarkan hasil observasi awal dan pre-test, diketahui bahwa sebagian besar relawan belum memiliki pengetahuan memadai mengenai kriteria spasial dan risiko dalam penentuan lokasi gudang logistik. Lokasi gudang yang digunakan saat bencana sebelumnya, seperti di wilayah Labuan yang hanya berjarak sekitar 2–3 km dari pantai, dinilai terlalu dekat dan rentan terhadap dampak bencana susulan seperti tsunami.

Setelah dilakukan sosialisasi materi dan simulasi spasial, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta. Melalui penggunaan alat bantu seperti peta topografi, peta jarak gelombang tsunami, serta skenario bencana lokal, peserta dapat mengidentifikasi perbedaan peran antara gudang transit (jangka pendek) dan gudang utama (penyimpanan utama yang aman). Dalam simulasi, mayoritas peserta mampu memilih lokasi gudang utama di luar radius 10 km dari pantai, data ini sesuai dengan rekomendasi Muhammadiyah dan menetapkan sekolah Muhammadiyah di kawasan

pegunungan sebagai titik logistik utama.

Simulasi yang dilakukan menggunakan peta wilayah dan alat bantu digital menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu mengidentifikasi titik-titik aman dan kritis dengan lebih tepat. Mereka juga dapat menyusun strategi logistik dua tahap, yaitu penempatan gudang transit (sementara) dan gudang utama (penyimpanan jangka panjang). Pendekatan ini dianggap lebih realistis dibanding pemusatan seluruh logistik di satu lokasi, karena mempertimbangkan kecepatan respon sekaligus keamanan logistik.

Perubahan tingkat pemahaman peserta ditunjukkan secara kuantitatif melalui hasil pre-test dan post-test berikut:

Tabel 1. Perbandingan Pemahaman Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan

No	Aspek Penilaian	Pre-Test (%)	Post-Test (%)
1	Pemahaman jarak aman dari zona terdampak	40	100
2	Pengetahuan konsep gudang utama dan transit	36	92
3	Evaluasi lokasi berdasarkan risiko bencana	48	88
4	Aksesibilitas dan kelayakan bangunan	60	96

Sumber: Hasil Evaluasi Kegiatan PKM MDMC Banten, 2024

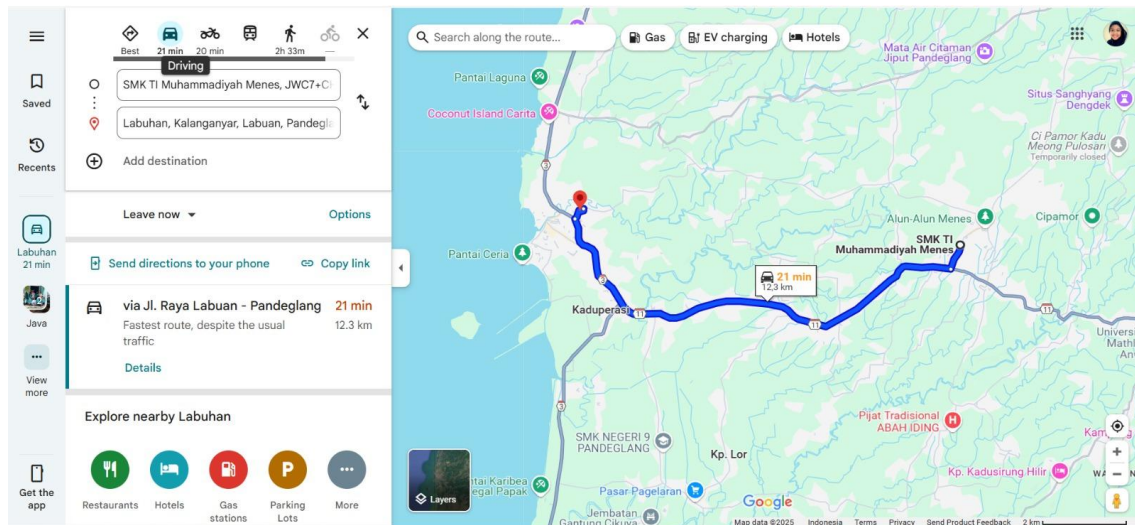
Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian. Pada aspek pemahaman tentang jarak aman dari zona terdampak, persentase peserta yang memahami meningkat dari hanya 40% menjadi 100%, menandakan seluruh peserta telah memahami pentingnya lokasi gudang yang aman dari risiko bencana susulan seperti tsunami. Peningkatan serupa terlihat pada aspek pengetahuan mengenai konsep gudang utama dan gudang transit, yang naik dari 36% menjadi 92%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami konsep dasar, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam simulasi spasial secara efektif. Untuk aspek evaluasi lokasi berdasarkan risiko bencana, terjadi peningkatan dari 48% menjadi 88%, yang menggambarkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu mengidentifikasi dan menilai

lokasi berdasarkan berbagai indikator risiko seperti topografi, akses jalan, dan jarak terhadap garis pantai. Sementara itu, pada aspek aksesibilitas dan kelayakan bangunan, persentase pemahaman meningkat dari 60% menjadi 96%, menandakan bahwa peserta kini mempertimbangkan secara lebih komprehensif tidak hanya lokasi, tetapi juga kesiapan infrastruktur dalam mendukung logistik darurat. Peningkatan di seluruh aspek ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi berbasis partisipatif dan simulasi spasial yang digunakan dalam kegiatan ini terbukti efektif dalam memperkuat pemahaman dan keterampilan relawan kebencanaan.

Selain peningkatan pemahaman secara konseptual, kegiatan ini juga menghasilkan rekomendasi lokasi strategis di wilayah pesisir Banten berdasarkan masukan dari peserta dan data lokal. Rekomendasi tersebut mencakup pemanfaatan sekolah, masjid, dan fasilitas komunitas lainnya sebagai bagian dari sistem logistik bencana berbasis masyarakat.

Kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan pelatihan berbasis risiko dan simulasi spasial sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas relawan. Selain peningkatan pemahaman teoretis, peserta juga menyusun draft rencana logistik lokal untuk wilayah masing-masing. Hal ini mendukung literatur yang menekankan pentingnya pelatihan berbasis konteks lokal untuk logistik kebencanaan yang berkelanjutan yang menekankan pentingnya perencanaan lokasi logistik berbasis risiko untuk mendukung distribusi bantuan yang cepat dan aman dalam situasi darurat. (Khafian, 2023; Rodríguez-Espíndola et al., 2018).

Selain peningkatan kognitif, peserta juga menghasilkan rekomendasi lokasi spesifik yang dinilai aman dan layak dijadikan gudang utama, di antaranya sekolah Muhammadiyah di wilayah yang berjarak 12 km dari pantai. Di sisi lain, sekolah yang berada di zona Labuan tetap dapat digunakan sebagai gudang transit selama fase awal bencana. Rekomendasi ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis risiko dan peta spasial mampu memberikan pemahaman aplikatif dan dapat langsung diterapkan dalam rencana kontingensi logistik daerah.



Sumber : Peta saat pelaksanaan PKM

Gambar 2. Simulasi Penentuan Lokasi Gudang oleh Peserta Menggunakan Peta Wilayah



Gambar 3. Tim PKM



Gambar 4. Sekolah Muhammadiyah yang di jadikan Gudang Sementara, Banten



Gambar 5. Ruang kelas yang dijadikan Gudang



Gambar 6. Pelaksanaan PKM

D. Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai target utamanya, yaitu meningkatkan pemahaman dan keterampilan relawan MDMC Banten dalam menentukan lokasi gudang logistik yang aman dan strategis untuk mendukung respon bencana. Permasalahan terkait rendahnya kesadaran relawan terhadap pentingnya jarak aman, risiko bencana susulan, dan aksesibilitas logistik berhasil diatasi melalui pendekatan sosialisasi partisipatif dan simulasi spasial. Peserta menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep gudang utama dan gudang transit, serta mampu menerapkan prinsip-prinsip penentuan lokasi berdasarkan skenario nyata. Kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi praktis yang dapat langsung diimplementasikan di wilayah rawan bencana seperti Banten, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan praktis mengenai logistik kebencanaan berbasis risiko lokal. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan manfaat ganda: memperkuat kapasitas masyarakat lokal dalam kesiapsiagaan bencana dan memperkaya praktik pengabdian yang berbasis ilmu logistik dan perencanaan spasial.

E. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada MDMC Banten sebagai mitra masyarakat atas kerja samanya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Kühne Foundation, yang diwakili oleh Help Logistics, atas dukungan pendanaan yang memungkinkan terlaksananya kegiatan ini. Penghargaan turut diberikan kepada Institut Transportasi dan Logistik Trisakti (ITL Trisakti) yang telah memfasilitasi penulis dalam pelaksanaan dan pelaporan kegiatan ini sebagai bagian dari kontribusi institusi terhadap pengembangan kapasitas masyarakat dalam bidang logistik kebencanaan.

F. Daftar Pustaka

- Anwar, S., Winama, A., & Suharto, P. (2020). Strategi Pemberdayaan Wilayah Pesisir Dalam Menghadapi Bencana Tsunami Serta Implikasinya Terhadap Ketahanan Wilayah (Studi Di Desa Bulakan, Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang, Banten). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26(1), 108. <https://doi.org/10.22146/jkn.52823>
- Hidayah, Z., Rohmah, N. N., & Wardhani, M. K. (2022). Coastal Vulnerability Study on Potential Impact of Tsunami and Community Resilience in Pacitan Bay East Java. *Forum Geografi*, 36(1). <https://doi.org/10.23917/forgeo.v36i1.17160>
- Junaid, M., & Wibowo, A. (2024). Assessing Tsunami Impacts and Enhancing Disaster Response in Tirtayasa Banten Through High-Resolution Satellite Imagery. *Indonesian Journal of Earth Sciences*, 4(2), A1045. <https://doi.org/10.52562/injoes.2024.1045>
- Khafian, N. (2023). The Role of Collaborative Governance in Indonesian Disaster Management. *Journal of Governance and Administrative Reform*, 4(2), 158–175. <https://doi.org/10.20473/jgar.v4i2.53367>
- Onggo, B. S., Martin, X. A., Panadero, J., Corlu, C. G., & Juan, Á. A. (2022). *Solving Facility Location Problems for Disaster Response Using Simheuristics and Survival Analysis: A Hybrid Modeling Approach*. 1497–1508. <https://doi.org/10.1109/wsc57314.2022.10015419>
- Pinuji, S., & Vries, W. T. d. (2023). Evaluating How Tenure Security in Disaster Management Depends on Land Governance Based on Indonesian Case Study. *Bhumi Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 9(1), 1–30. <https://doi.org/10.31292/bhumi.v9i1.619>
- Rahmiyati, A. L., Permatasari, E., Suhat, S., & Abdilah, A. D. (2024). Application of Logistics Management in Disaster Management at Cianjur Regional General Hospital in 2023. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(5), 307–317. <https://doi.org/10.46799/jhs.v5i5.1265>
- Rodríguez-Espíndola, O., Albores, P., & Brewster, C. (2018). Disaster Preparedness in Humanitarian Logistics: A Collaborative Approach for Resource Management in Floods. *European Journal of Operational Research*, 264(3), 978–993. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.01.021>
- Sharifi-Sedeh, M., Ardalan, A., Torabi, S. A., Allahbakhshi, K., & Khorasani-Zavareh, D. (2020). Factors Affecting the Prepositioning of Relief Items for Natural Disasters: A Systematic Review. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 22(1). <https://doi.org/10.5812/ircmj.99920>
- Utami, W., Wibowo, Y., & Afiq, M. (2019). Analisis Spasial Untuk Lokasi Relokasi Masyarakat Terdampak Tsunami Selat Banten Tahun 2018. *Bhumi Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 5(1), 112. <https://doi.org/10.31292/jb.v5i1.323>