

Pemberdayaan Masyarakat Desa Ujan Mas melalui Pemetaan Sanitasi Partisipatif Berbasis ArcGIS

Sartika Nisumanti^{1*}, Denie Chandra², Fathoni Usman³,
Febryandi⁴, Auranda Tri Jayen⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Indo Global Mandiri

Email: sartika.nisumanti@uigm.ac.id

Abstract

Improving sanitation quality in Ujan Mas Village is an urgent need due to the limited data on the presence and condition of the nine public Bathing, Washing, and Toilet (MCK) units in the area. Some facilities still don't meet standards, making it difficult for the Village Government to set repair priorities. To address these challenges, this service program developed an accurate and easy-to-understand sanitation map as the basis for data-driven development planning. Residents participate in a sanitation mapping method that uses Geographic Information System (GIS) technology, specifically ArcGIS, to collect, verify, and map field data related to toilets, water channels, and clean water sources. This approach not only resulted in the Ujan Mas Village Sanitation Map, which depicts the existing sanitation facilities and identifies areas needing improvement or the construction of new sanitation facilities in this village environment. The final result, the sanitation map, provides significant added value by offering spatial information that the village government can use to determine priority areas, plan new facility construction, and support the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) related to adequate and safe sanitation for all residents.

Keywords: Sanitation, Maps, ArcGIS.

Abstrak

Peningkatan kualitas sanitasi di Desa Ujan Mas menjadi kebutuhan mendesak karena keterbatasan data mengenai keberadaan dan kondisi Sembilan unit Mandi Cuci Kakus (MCK) umum yang ada di wilayah tersebut. Beberapa fasilitas masih belum memenuhi standar, sehingga menyulitkan Pemerintah Desa dalam menetapkan prioritas perbaikan. Untuk menjawab tantangan tersebut, program pengabdian ini mengembangkan peta sanitasi yang akurat dan mudah dipahami sebagai dasar penyusunan rencana Pembangunan berbasis data. Melalui metode pemetaan sanitasi partisipatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan ArcGIS, warga dilibatkan dalam proses pengumpulan, verifikasi, dan pemetaan data lapangan terkait MCK, saluran air, serta sumber air bersih. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan Peta Sanitasi Desa Ujan Mas yang menggambarkan mengenai kondisi fasilitas sanitasi yang ada, serta mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan atau pembangunan fasilitas sanitasi baru di lingkungan desa ini. Hasil akhir berupa peta sanitasi memberikan nilai tambah signifikan dengan menyediakan informasi spasial yang dapat digunakan Pemerintah desa untuk menentukan area prioritas, merencanakan Pembangunan fasilitas baru, serta mendukung pencapaian Pembangunan berkelanjutan (SDGs) terkait sanitasi yang layak dan aman bagi seluruh warga.

Kata Kunci: Sanitasi lingkungan, Peta, ArcGIS

Pendahuluan

Peta sanitasi merupakan identifikasi suatu wilayah mengenai lokasi rumah tinggal, sumber daya yang tersedia, serta permasalahan sanitasi dalam bentuk peta WHO (2019). Dengan menggunakan peta, kita dapat dengan mudah melakukan pengamatan terhadap luasnya permukaan bumi, terutama dalam hal efisiensi waktu dan biaya. Peta administrasi desa sangat penting untuk memberikan gambaran mengenai informasi lahan yang telah dibangun di wilayah desa (Adiman et al., 2024). Bagi pemerintah desa, peta ini berfungsi sebagai basis data wilayah yang penting serta sebagai landasan dalam pengambilan keputusan dan penyusunan kebijakan (Saputra et al., 2022). Secara keseluruhan, adanya peta desa menjadikan keterbukaan dan kepastian hukum mengenai batas-batas daerah desa.

Desa Ujan Mas adalah satu dari beberapa desa yang berada di Kelurahan Jangkar Mas Kota Pagaralam Provinsi Sumatera Selatan. Jumlah penduduknya mencapai 615 jiwa, yang meliputi dari 270 laki-laki dan 345 perempuan. Jumlah penduduk tersebut tersebar ke dalam 2 RT dan 1 RW yaitu RT 05 dan RT 06. Desa ini berjarak 10,6 km dari Gunung Dempo dan dapat ditempuh dengan waktu sekitar ± 30 menit. Sebagai besar permukiman desa terletak di dataran tinggi dengan ketinggian 812 dari permukaan laut. Beberapa masyarakat melakukan kegiatan di MCK umum yaitu mencuci pakaian, mencuci peralatan rumah tangga dan buang air. Ada yang BAB melalui MCK umum tetapi pembuangan tinja langsung kekolam yang berisi ikan lele. Dengan adanya penyebaran beberapa MCK umum perlu adanya peta informasi sanitasi yang memenuhi kaidah kartografi sangat diperlukan, sehingga informasi geospasial dapat tersampaikan secara optimal. Saat ini kondisi MCK umum di desa ini ada yang layak digunakan dan ada yang tidak layak digunakan. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat di Desa Ujan Mas, ditemukan adanya permasalahan terkait kurangnya informasi yang jelas mengenai lokasi dan kondisi sarana sanitasi yang tersedia di desa tersebut.

Belum tersedia peta sanitasi yang mutakhir, terstandar, dan mudah diakses untuk mendukung keputusan di Desa Ujan Mas. Informasi mengenai lokasi, kondisi, dan kelayakan sarana sanitasi (MCK umum, jamban rumah tangga, septic tank, saluran pembuangan) masih tersebar, tidak seragam, dan sebagian tidak tervalidasi. Sebagian MCK berfungsi tidak layak, bahkan ada pembuangan tinja langsung ke kolam ikan, yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan dan pencemaran lingkungan. Ketidadaan basis data geospasial yang komprehensif-terintegrasi dengan batas RT/RW, kepadatan penduduk, dan kedekatan terhadap sumber air-intervensi, serta advokasi pembiayaan. Pendekatan partisipatif belum sistematis sehingga pengetahuan masyarakat belum optimal terhimpun ke dalam peta yang memenuhi kaidah kartografi. ArcGIS menawarkan sarana pemetaan, analisis spasial, dan visualisasi dashboard, namun belum dimanfaatkan secara terarah untuk sanitasi desa.



Gambar 1. Peta Lokasi

Dengan adanya peta sanitasi, pemerintah dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat tentang kondisi fasilitas yang ada, memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi kekurangan atau ketimpangan fasilitas sanitasi di berbagai area, serta merencanakan pengembangan dan pemenuhan kebutuhan infrastruktur tersebut secara lebih efektif dan efisien (Sartika Nisumanti et al., 2024).

Sanitasi adalah upaya dalam bidang kesehatan masyarakat yang berfokus untuk pengendalian berbagai aspek lingkungan yang dapat berdampak pada tingkat Kesehatan (Prasetyo & Asfur, 2021). Kegiatan untuk menjaga kesehatan lingkungan di desa sangat penting dengan tujuan agar desa bisa terhindar dari berbagai macam penyakit (Celesta & Fitriyah, 2019). Fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi standar kesehatan dapat menambah risiko terkena penyakit, antara lain adalah diare pada anak-anak (Faculty of Public Health, Universitas Indonesia et al., 2019). Sanitasi yang kurang baik dapat mengganggu kesehatan warga desa. Namun masih banyak warga yang belum semuanya menyadari efek buruk dari kebiasaan tersebut pada kesehatan dan lingkungan (Nisumanti et al., 2025). Sanitasi air bersih mempunyai peran besar untuk meningkatkan derajat kesehatan terutama di kalangan Masyarakat lapisan bawah disamping permasalahannya yang kompleks (Hargono & Choirunnisa, 2022). Di Indonesia ada 38% sanitasi yang belum memadai untuk ke arah sanitasi yang baik (Fakhriyah et al., 2021); (Nisumanti et al., 2024a). Sanitasi yang layak dan adil untuk semua merupakan bagian dari tujuan ke-6 SDGs, yang ditetapkan oleh perserikatan Bangsa-bangsa dan satu diantara tujuan SDGs adalah menjadikan daerah dan lingkungan masyarakat yang sehat, aman, tangguh, serta berkelanjutan (Hamim et al., 2023). Sistem informasi Geografis (SIG) berguna untuk melakukan pemetaan serta analisis infrastruktur di desa karena SIG memungkinkan analisis gap untuk mengidentifikasi wilayah yang membutuhkan intervensi (Poi et al., n.d. 2018). Sistem Informasi Geografis (SIG) membantu pendataan sebaran infrastruktur atau sarana dan prasarana baik tingkat desa maupun kelurahan, hal ini menjadi semakin relevan karena masih terdapat beberapa desa yang belum mempunyai peta sebaran sarana dan prasarana yang memadai (Ido et al., 2024). Teknik GIS meningkatkan penyelesaian masalah fasilitas lokasi dengan memanfaatkan data spasial seperti penyimpanan data, kueri, interpolasi, dan visualisasi (Zhou, 2024). Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas sanitasi di Desa Ujan Mas melalui penyusunan peta sanitasi yang akurat dan informatif sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan desa. Sedangkan manfaat bagi Pemerintah desa adalah memperoleh data spasial yang dapat dijadikan acuan dalam penentuan prioritas pembangunan sanitasi, masyarakat memperoleh

pemahaman mengenai pentingnya sanitasi sehat dan kondisi MCK di lingkungannya.

Metode Pengabdian

Kegiatan ini dilaksanakan pada desa Ujan Mas yang dilaksanakan selama 30 hari dan disesuaikan dengan jadwal kegiatan. Tahapan pelaksanaan kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan Metode Pelaksanaan

Persiapan

Tahap persiapan dalam pelaksanaan kegiatan ini Tahap awal sebelum melakukan kegiatan ini adalah berkoordinasi dengan pemangku kepentingan dalam hal ini Camat, Lurah dan Kepala Desa untuk menyusun rencana-rencana kegiatan (Nisumanti et al., 2025); (Nisumanti et al., 2024b). Persiapan lainnya menentukan wilayah yang akan dipetakan, menyiapkan aplikasi offline maps untuk pemetaan lokasi, dan mengunduh aplikasi ArcGis serta peta dasar Kelurahan Jangkar Mas sebagai input data SIG. Survei pendahuluan diperlukan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sebelum pengambilan data lebih rinci.

Survei Pendahuluan

Survei dilakukan untuk mengetahui gambaran umum lokasi bagaimana keadaan wilayah (Amalia et al., n.d., 2023) selain itu untuk mengidentifikasi keadaan sarana dan prasarana informasi mengenai batas desa, dan lokasi sanitasi serta fasilitasnya maka proses pemetaan ini melibatkan pihak pemerintah desa yaitu lurah Jangkar Mas untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan diterima oleh masyarakat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: (Dokumentasi Penulis 2024)

Gambar 2. Survei Pendahuluan bersama Pemerintah Desa

Pengambilan Data

Data yang diperlukan pada kegiatan ini antara lain pengambilan data berupa koordinat sarana dan prasarana sanitasi dengan melakukan survei pemetaan menggunakan aplikasi offline maps. Data informasi yang diperlukan seperti daerah/lokasi fasilitas sanitasi. Pengambilan data spasial langsung dilapangan adalah metode paling akurat untuk memastikan lokasi dan kondisi fasilitas sesuai kondisi eksisting. Survei yang dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 3. Survei Pengambilan Data Koordinat

Pengolahan Data

Pada pengolahan data spasial ini menggunakan aplikasi ArcGis khususnya layer vector dengan elemen bertipe garis (polyline atau garis) dan area (polygon) dengan menggambarkan peta dasar kelurahan Jangkar Mas sebagai input data SIG. ArcGIS metode ini digunakan karena merupakan perangkat lunak SIG yang mampu mengintegrasikan data spasial secara komprehensif dan menghasilkan visualisasi peta yang akurat. Informasi tersebut diorganisir untuk mengidentifikasi bentuk visual tiap obyek sesuai dengan kriteria yang ditentukan menjadi peta sebaran sanitasi dan fasilitas sanitasi berupa MCK seperti pada Gambar 4.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
Gambar 4. Pengolahan Data Menggunakan ArcGis

Pembuatan Peta

Keluaran yang dihasilkan dari kegiatan penelitian ini yaitu tersedianya peta sanitasi di lingkungan desa Ujan Mas Kelurahan Jangkar Mas Kota Pagaralam. Peta cetak menjadi media yang mudah dipahami masyarakat dan Pemerintah desa dalam merencanakan perbaikan sanitasi. Peta yang disajikan secara visual

dapat meningkatkan pemahaman publik dalam perencanaan tata ruang dan fasilitas umum. Proses pembuatan peta dilakukan di tempat percetakan seperti pada Gambar 5.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
 Gambar 5. Pembuatan Peta.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survei langsung di area desa dan diskusi antara pemerintah daerah dan masyarakat, didapatkan data sekunder Jumlah Penduduk dari profil desa seperti pada Tabel.1

Tabel 1. Jumlah Populasi (Jiwa)			
Jumlah Populasi (Jiwa)			
Laki-Laki	Perempuan	Total	Jumlah
270	345	615	KK
			264

Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Tabel 2. Jumlah Penduduk (Jiwa)		
No	Sarana/Prasarana	Jumlah
1.	MCK Umum Aktif	9 Unit
2.	Jamban Keluarga/WC	Setiap Rumah

Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Pada Tabel 2 . Hasil survey menunjukkan terdapat 9 (Sembilan) unit MCK umum di Desa Ujan Mas. Beberapa fasilitas tersebut masih dimanfaatkan oleh Masyarakat untuk kegiatan mencuci pakaian, membersihkan peralatan rumah tangga, mandi, serta buang air. Namun demikian, Sebagian MCK umum belum memenuhi standar kelayakan sehingga perlu mendapat perhatian dan penanganan lebih lanjut.

Hasil Identifikasi kondisi MCK

Untuk mengetahui kondisi fasilitas sanitasi di Desa Ujan Mas, dilakukan identifikasi langsung terhadap seluruh MCK umum yang terdapat di des aini. Identifikasi meliputi pencatatan koordinat Lokasi, pengamatan kondisi fisik, serta dokumentasi lapangan. Hasil identifikasi tersebut disajikan pada Tabel 3 yang memuat informasi kelayakan MCK berdasarkan standar sanitasi yang berlaku.

Koordinat		Kondisi	Dokumentasi	Koordinat		Kondisi	Dokumentasi
4° 02' 34.95"	103°13' 19.83"	Baik		4° 02' 31.53"	103°13' 20.22"	Tidak Baik	
4° 02' 34.96"	103°13' 21.71"	Baik		4° 02' 29.99"	103°13' 23.00"	Tidak Baik	
4° 02' 34.70"	103°13' 23.53"	Tidak Baik		4° 02' 30.45"	103°13' 26.10"	Tidak Baik	
4° 02' 34.52"	103°13' 25.11"	Baik		4° 02' 30.65"	103°13' 26.82"	Tidak Baik	
4° 02' 32.94"	103°13' 26.86"	Baik					

Berdasarkan hasil analisis kelayakan MCK yang tertera pada Tabel 3. Diketahui bahwa terdapat 3 MCK umum yang layak digunakan sesuai dengan standar sanitasi, sedangkan 6 unit lainnya dikategorikan tidak layak digunakan atau belum memenuhi standar. Informasi yang dihasilkan melalui peta ini kemudian dituangkan dalam peta sanitasi dan Peta Kelurahan, yang mencakup data perbatasan wilayah, jaringan jalan, aliran sungai, area persawahan, saluran air, sebaran mata air bersih, serta lokasi MCK umum.

Hasil penyusunan Peta batas Kelurahan dan Peta Sanitasi Desa Ujan Mas berbasis ArcGIS tersebut telah diserahkan secara simbolis kepada pihak Kelurahan Jangkar Mas pada tanggal 18 Januari 2025, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
 Gambar 6. Peta Batas Kelurahan Jangkar Mas



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
 Gambar 7. Peta Sanitasi Desa Ujan Mas



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
 Gambar 8. Penyerahan Hasil Peta Batas Kelurahan dan Peta Sanitasi Desa Ujan Mas ke Kelurahan Jangkar Mas

Evaluasi Kegiatan

Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan pada program PKM sebagai berikut:

- Lembar evaluasi Pelaksanaan Kegiatan disajikan pada Tabel 1.

Pelaksanaan Kegiatan	Keterlibatan Masyarakat	Hasil yang dicapai	Manfaat kegiatan
Kegiatan survei dan pemetaan sanitasi berjalan sesuai rencana. Hasil survei dan analisis diperoleh 3 MCK yang masih layak dan 6 MCK tidak layak digunakan.	Masyarakat berpartisipasi dalam identifikasi kondisi fasilitas sanitasi dan memberikan informasi terkait penggunaan MCK umum, Partisipasi diperoleh melalui wawancara singkat dan pengamatan lapangan yang melibatkan warga setempat.	a. Peta sanitasi desa Ujan Mas lengkap dengan sebaran MCK, sumber air, saluran air dan wilayah administrasi. b. Peta batas kelurahan Jangkar Mas sebagai tambahan data spasial. c. Hasil kegiatan diserahkan ke pihak kelurahan pada 18 Januari 2025	Memberikan dasar data spasial yang membantu Pemerintah desa menentukan prioritas perbaikan MCK dan perencanaan Pembangunan sanitasi berbasis kebutuhan Masyarakat aktual.

b. Respon Mitra

Mitra adalah Pemerintah Kelurahan Jangkar Mas dan Masyarakat Desa Ujan Mas, respon hasil kegiatan disajikan pada Tabel 2.

Tanggapan Mitra	Manfaat yang dirasakan	Tingkat kepuasan terhadap kegiatan	Saran mitra
Mitra menyatakan kegiatan ini sangat bermanfaat karena memberikan data nyata kondisi MCK yang sebelumnya belum terdokumentasi dengan baik.	a. Peta sanitasi memudahkan Pemerintah desa mengidentifikasi lokasi yang membutuhkan perbaikan. b. Data disajikan dengan jelas dan mudah digunakan untuk bahan perencanaan.	a. Peta disusun jelas, lengkap dan mudah dipahami. b. Tim Pengabdian melibatkan warga secara aktif dalam proses survey. c. Hasil kegiatan diserahkan secara formal dan dapat langsung dimanfaatkan.	a. Perlu dilakukan kegiatan pendampingan lanjutan untuk edukasi sanitasi sehat. b. Diharapkan adanya pelatihan sederhana bagi perangkat desa untuk memperbarui data sanitasi secara mandiri. c. Perlu dilakukan pembaruan peta jika terjadi pembangunan atau perubahan fasilitas sanitasi.

Simpulan

Penyusunan peta sanitasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Desa Ujan Mas memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi fasilitas sanitasi, khususnya MCK, yang ada di wilayah tersebut. Dengan peta ini, pemerintah desa dapat mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan dan merencanakan pengembangan fasilitas sanitasi yang lebih efektif. Peta ini juga mendukung upaya peningkatan kesehatan masyarakat sesuai dengan sasaran pembangunan yang berkelanjutan (SDGs), terutama terkait sanitasi yang layak dan tepat untuk semua.

Daftar Pustaka

Adiman, E. Y., Siswanto, S., Kurniawandy, A., Sebayang, M., Taufik, H., & Trikomara, R. (2024). Pembuatan Peta Desa Aur Sati Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 84–88. <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v3i2.1119>

- Amalia, G., Nisumanti, S., & Rahmayani, N. (n.d.). *Pendampingan Perencanaan Desain Renovasi Masjid Bafinatul Iman Desa Bumi Agung Kota Pagaralam*.
- Celesta, A. G., & Fitriyah, N. (2019). Overview Basic Sanitation In Payaman Village, Bojonegoro District 2016. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 83. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.83-90>
- Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Sudasman, F. H., Bachtiar, A., Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Laelasari, E., Study Program of Public Health, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Ciptaningtyas, R., & Study Program of Public Health, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta. (2019). Factors Associated with The Risk of Diarrhea in Children under Five in Bandung, West Java. *Promoting Population Mental Health and Well-Being*, 143–147. <https://doi.org/10.26911/theicph.2019.01.50>
- Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Wiyanto, W., & Susilaningsih, E. (2021). Argument-Driven Inquiry Learning Model: A Systematic Review. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 767–784. <https://doi.org/10.46328/ijres.2001>
- Hamim, S. A., Gumano, H. N., Sondang, V. A., Usman, F., & Sylvia Marlina, R. Ayu. (2023). Inventory of River Basin Flood Events for Drainage System Examination Using Multi-Temporal Composite Remote Sensing Data. *TEM Journal*, 1030–1037. <https://doi.org/10.18421/TEM122-49>
- Hargono, A., & Choirunnisa, Z. (2022). *Penyuluhan Pengolahan Sanitasi Air Bersih Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Desa Mengare, Kabupaten Gresik*. 3.
- Ido, I., Sawaludin, S., Fitriani, F., & Gunawan, S. (2024). Pemetaan Partisipatif Sebaran Sarana dan Prasarana Lingkungan di Desa Atowatu Kabupaten Konawe. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 10(2), 89–97. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v10i2.27389>
- Nisumanti, S., Qubro, K. A., Destania, H. R., Febriyandi, F., Fauzi, M., Chandra, D., & Helmi, B. P. (2025). Bantuan Perencanaan dan Renovasi Toilet Umum Sehat untuk Desa Bumi Agung Kecamatan Dempo Utara Pagaralam Sumatera Selatan. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 8(4), 2214–2223. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v8i4.18941>
- Nisumanti, S., Utami, C. N., Lutfianto, D. R., & Saputra, M. (2024a). Penyuluhan E-Commerce Terhadap Pelaku UMKM Gula Aren di Desa Air Merah. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(9), 3975–3983. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i9.15918>
- Nisumanti, S., Utami, C. N., Lutfianto, D. R., & Saputra, M. (2024b). Penyuluhan E-Commerce Terhadap Pelaku UMKM Gula Aren di Desa Air Merah. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(9), 3975–3983. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i9.15918>
- Poi, N., Sekac, T., Jana, S. K., & Pal, D. K. (n.d.). *Rural Development Planning A Case Study in Developing Geospatial Data Infrastructure with the help of GIS, Remote Sensing and GPS*.

- Prasetyo, A., & Asfur, R. (2021). *Gambaran Sanitasi Lingkunganstaudnating Di Desa Secanggang Kabupaten Langkat*. 5(2).
- Saputra, R., Zibar, Z., Raynaldo, A., Shofiyah, S. S., Marista, E., & Linda, R. (2022). Pemetaan Sebaran Prasarana Dan Batas Desa Pelapis Kecamatan Kepulauan Karimata Kabupaten Kayong Utara. *Bina Bahari*, 1(2), 64–71. <https://doi.org/10.26418/binabahari.v1i2.12>
- Sartika Nisumanti, Khodijah Al Qubro, Yessi Khairunnisa, & Muhammad Rafi Kenedi. (2024). Technical Assistance in Identifying and Structuring Slum Infrastructure in Danukusuman Area, Serangan, Surakarta City. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 118–125. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v7i1.4162>
- Zhou, B. (2024). A Cautionary Note on the Application of GIS in Spatial Optimization Modeling. *Journal of Geographic Information System*, 16(01), 89–113. <https://doi.org/10.4236/jgis.2024.161007>

