

Improving Village Information Systems through Aerial Mapping for Simpang Ayam Village, Bengkalis District, Bengkalis Regency

Peningkatan Sistem Informasi Desa melalui Pemetaan Udara untuk Desa Simpang Ayam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis

Reni Suryanita^{*1}, Harnedi Maizir², Randhi Saily³, Yohannes Firzal⁴, Yenita Roza⁵, Yessi Olivia⁶

^{1,3}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru

²Prodi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Pekanbaru

⁴Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru

⁵Prodi Pendidikan S2 Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Pekanbaru

⁶Program Studi Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Pemerintahan, Universitas Riau

*e-mail: reni.suryanita@eng.unri.ac.id

Abstract

Simpang Ayam Village, located in Bengkalis Regency, Riau, possesses significant economic potential, especially in rubber and palm oil plantations. However, limited geospatial data has hindered effective development planning. In this community service project, the University of Riau team employed aerial photography with drones to create a geospatial map of the village. The data collected was processed using Agisoft Photoscan software, resulting in a detailed map of the village's central area, stored in the village's Geographic Information System (GIS). This map provides essential information for targeted infrastructure planning and economic development. Consequently, village officials have access to more accurate data, supporting precise and participatory decision-making. This project is expected to enhance public service quality and promote sustainable village development.

Keywords: Aerial mapping, geospatial data, village economic potential, Geographic Information System (GIS), village development.

Abstrak

Desa Simpang Ayam, Kabupaten Bengkalis, Riau, memiliki potensi ekonomi signifikan, terutama di sektor perkebunan karet dan kelapa sawit. Namun, keterbatasan data geospasial menghambat perencanaan pembangunan yang efektif. Dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, tim Universitas Riau menggunakan teknologi pemotretan udara dengan perangkat Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) drone untuk membuat peta geospasial desa. Data yang dikumpulkan diproses menggunakan perangkat lunak Agisoft Photoscan, menghasilkan peta kawasan pusat desa yang disimpan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) desa. Peta ini menyediakan informasi penting untuk perencanaan infrastruktur dan pengembangan ekonomi yang lebih terarah. Hasilnya, perangkat desa memiliki akses data yang lebih akurat, mendukung pengambilan keputusan yang tepat dan partisipatif. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan publik dan memajukan pembangunan desa secara berkelanjutan.

Kata kunci: Pemetaan udara, data geospasial, potensi ekonomi desa, Sistem Informasi Geografis (SIG), pembangunan desa

1. PENDAHULUAN

Desa Simpang Ayam, terletak di Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, adalah salah satu desa yang memiliki potensi sumber daya alam yang signifikan, khususnya di sektor perkebunan karet dan kelapa sawit. Namun, keterbatasan data geospasial yang akurat dan terkini telah menjadi hambatan utama dalam perencanaan dan pengelolaan pembangunan desa secara efektif. Akar permasalahan dalam pengembangan Sistem Informasi Desa (SID) di Desa Simpang Ayam terletak pada minimnya informasi mengenai topografi, penggunaan lahan, dan infrastruktur desa. Data geospasial yang kurang terstruktur ini membuat perangkat desa sulit

untuk melakukan perencanaan yang didasarkan pada informasi real-time yang tepat dan partisipatif. Kurangnya informasi geospasial ini juga menghambat masyarakat setempat dalam memahami potensi penuh wilayah mereka dan berpartisipasi secara aktif dalam pembangunan desa. Selain itu, keterbatasan dalam penggunaan teknologi pemetaan yang canggih seperti drone menjadi tantangan tambahan, khususnya di wilayah pedesaan yang cenderung belum memiliki infrastruktur teknologi yang memadai. Oleh karena itu, pemanfaatan pemetaan udara menggunakan teknologi drone dan integrasinya dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi solusi yang diusulkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan SID berbasis pemetaan udara di Desa Simpang Ayam sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan kontribusi langsung kepada perangkat desa dan masyarakat dalam upaya peningkatan kualitas data geospasial yang dapat diakses secara real-time dan mendukung perencanaan pembangunan yang partisipatif. Melalui penggunaan drone dan teknologi SIG, data tentang kondisi geografis dan pemanfaatan lahan dapat diperoleh dan divisualisasikan dalam SID, sehingga perangkat desa dan masyarakat dapat memanfaatkannya dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan terstruktur. Dengan mengintegrasikan data geospasial ke dalam SID, diharapkan desa dapat merencanakan pembangunan yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kondisi infrastruktur di Desa Simpang Ayam dapat dikategorikan dalam kondisi baik dan kondisi rusak. Berdasarkan data infrastruktur Desa Simpang Ayam pada Tabel 1 terlihat lebih dari 50% infrastruktur desa dalam kondisi baik.

Tabel 1. Data Infrastruktur Desa Simpang Ayam

Jenis Infrastruktur	Jumlah	Kondisi Baik	Kondisi Rusak
Jalan Desa	15	10	5
Fasilitas Pendidikan	5	3	2
Fasilitas Kesehatan	3	2	1
Jaringan Irigasi	4	3	1
Perkebunan	20	18	2

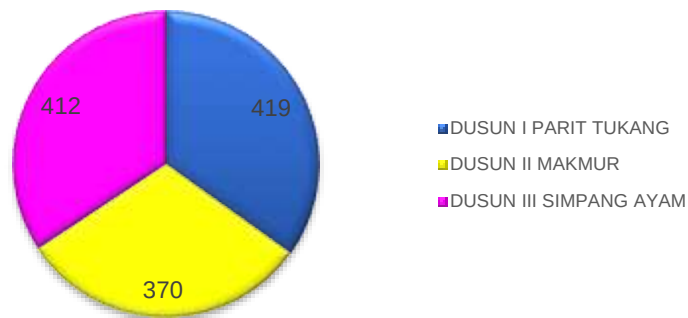
Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengelolaan data geospasial yang terintegrasi dapat meningkatkan ketepatan dalam perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam (Widiatmaka et al., 2021). Desa-desa yang mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis pemetaan udara dapat mengidentifikasi potensi ekonomi dan merencanakan infrastruktur yang lebih baik (Nugroho et al., 2022). Data yang akurat juga terbukti mendukung keputusan partisipatif yang melibatkan masyarakat, terutama dalam konteks perkebunan dan perikanan (Handayani et al., 2023).

Pemetaan potensi desa melalui teknologi pemetaan udara memberikan hasil signifikan untuk pengembangan wilayah pedesaan, khususnya di sektor pertanian (Suryanita et al., 2023). Kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada peningkatan kualitas data geospasial melalui pemetaan udara juga telah banyak dilakukan dan menunjukkan peningkatan dalam ketepatan data perencanaan (Ayu et al., 2022). Dalam konteks ini, kegiatan di Desa Simpang Ayam merupakan salah satu upaya konkrit untuk meningkatkan akurasi data geospasial bagi pengembangan desa berbasis SIG.

Pada umumnya kegiatan pemetaan potensi desa dimulai dengan kegiatan pemotretan udara menggunakan perangkat drone untuk menghasilkan peta orthophoto yang detail. Data yang diperoleh dianalisis dengan perangkat lunak Agisoft Photoscan, memungkinkan visualisasi kondisi geografis dan infrastruktur yang ada. Dengan pendekatan ini, peta wilayah desa dapat dihasilkan dengan tingkat akurasi tinggi, serta dilengkapi dengan titik koordinat yang relevan untuk mendukung perencanaan pembangunan (Pratama et al., 2023; Indrawan et al., 2024). Metode ini mengintegrasikan partisipasi masyarakat dalam pengumpulan data lapangan, yang

tidak hanya meningkatkan keakuratan data, tetapi juga meningkatkan rasa kepemilikan masyarakat terhadap hasil yang dicapai.

Desa Simpang Ayam memiliki jumlah penduduk sebanyak 1201 jiwa yang terbagi dari 3 dusun, yaitu Dusun I Pari Tukang, Dusun II Makmur dan Dusun III Simpang Ayam (Gambar 1). Mata Pencaharian penduduk Desa Simpang Ayam didominasi petani dan nelayan. Salah satu profesi yang mengalami peningkatan pasca masa pandemic adalah nelayan yang sebelumnya banyak dari mereka yang bekerja sebagai pekerja swasta dan buruh kini kembali melaut (Aprizawati, Zusniati and Satria, 2022).



Gambar 1. Data jumlah penduduk setiap Dusun di desa Simpang Ayam

Secara geografis Desa Simpang Ayam berbatasan dengan Desa Meskom, Desa Teluk Latak dan Selat Melaka. Perangkat desa pada saat ini belum memiliki database peta situasi wilayah yang skalatik. Kejadian ini menimbulkan kerancuan dalam menentukan luasan lahan sehingga mengakibatkan analisis potensi serta pendapatan daerah menjadi tidak konsisten. Sebaran luasan dan juga batas desa yang valid menjadi kebutuhan utama bagi perangkat desa untuk menunjang aktivitas desa. Peta situasi yang sesuai skala sangat dibutuhkan baik secara digital (data spasial) maupun hardcopy yang kemudian dapat menjadi inventarisasi perangkat desa. Peta situasi wilayah desa juga dapat memberikan informasi atau pendataan untuk memaksimalkan potensi desa (Suryanita dkk., 2024). Dengan adanya kegiatan ini diharapkan tersedianya data yang akan digunakan untuk kebutuhan sistem informasi desa dalam menyebarkan informasi secara efisien melalui pemotretan udara di wilayah Desa Simpang Ayam. Kegiatan pendampingan desa seperti ini juga telah dilakukan oleh tim pengabdian kepada masyarakat pada desa yang berbeda (Hajar dan Martianis, 2024), (Aprizawati, Zusniati dan Satria, 2022).

2. METODE

Metode pengumpulan data dalam kegiatan ini melibatkan survei lapangan yang dilakukan oleh mahasiswa dan dosen, di mana titik-titik lokasi dipilih berdasarkan potensi ekonomi dan kepentingan perangkat desa. Survei awal meliputi diskusi dengan perangkat desa untuk menentukan titik-titik pemetaan yang strategis (Aji et al., 2023). Data geospasial diperoleh dengan menggunakan drone yang dilengkapi dengan kamera beresolusi tinggi untuk pemotretan udara dari ketinggian 70 meter di atas permukaan tanah (Rahman et al., 2022). Metode ini telah terbukti efektif untuk memetakan wilayah dengan presisi tinggi di beberapa studi sebelumnya (Santoso et al., 2024).

Setelah data dikumpulkan, tahap berikutnya adalah pemrosesan data menggunakan perangkat lunak Agisoft Photoscan. Software ini memungkinkan penggabungan gambar yang diambil dari udara menjadi peta orthophoto dengan resolusi yang sangat detail. Proses ini mencakup penyesuaian titik koordinat yang diperoleh dari hasil pemotretan udara agar sesuai

dengan peta digital yang dihasilkan (Maulana & Dewi, 2021). Metode ini memberikan keunggulan dalam hal akurasi data dan visualisasi lahan yang membantu perangkat desa dalam menentukan perencanaan yang tepat untuk pengembangan infrastruktur dan pengelolaan sumber daya alam (Wicaksono & Sari, 2023).

Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini diawali dengan diskusi kepada perangkat desa Simpang Ayam sebagai survey pendahuluan dan pengurusan administrasi yang diperlukan (Gambar 2).



Gambar 2. Survey pendahuluan tim PkM dengan perangkat desa Simpang Ayam

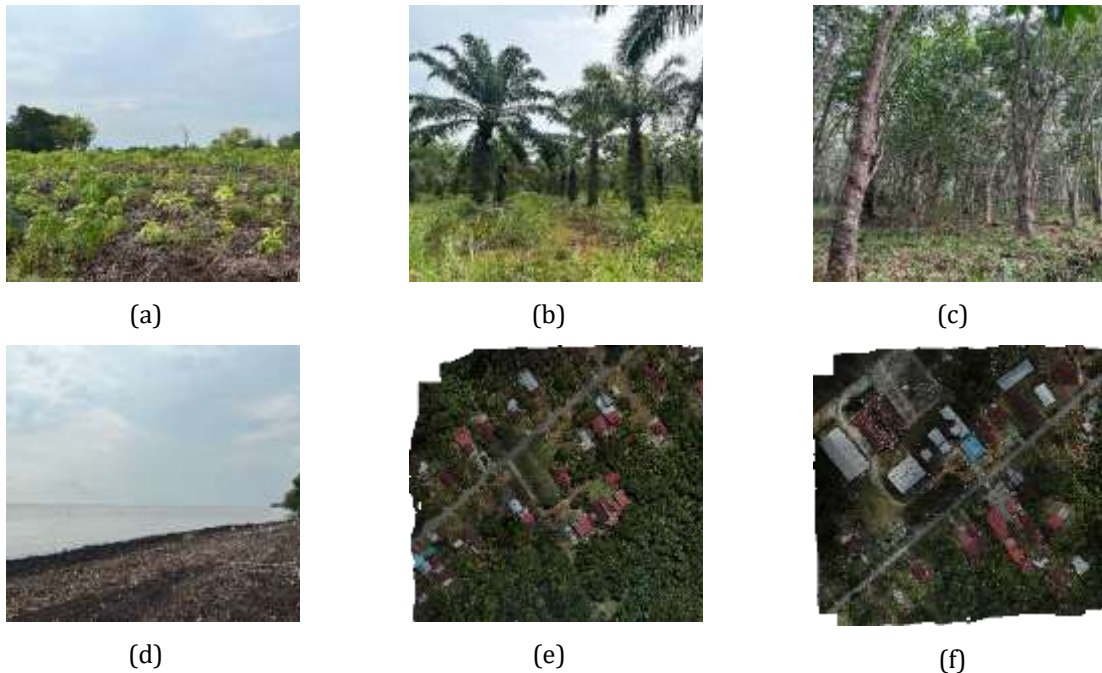
Pada proses ini ditentukan lokasi yang memiliki potensi untuk dapat menghasilkan manfaat bagi perangkat desa dan juga tentunya untuk masyarakat desa serta mencari informasi terkait melalui literatur- literatur. Tahap berikutnya dilakukan kegiatan peninjauan lapangan secara langsung oleh mahasiswa pengabdian ke titik lokasi yang telah ditentukan (Gambar 3).



Gambar 3. Survey lapangan oleh mahasiswa

Pembuatan peta geospasial, survei lapangan diperlukan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan objek pemetaan, seperti titik koordinat lokasi, vegetasi tanaman yang ada di sekitar lokasi, dan gambaran umum keadaan lokasi (Gambar 4). Selanjutnya, pengambilan foto udara dilakukan menggunakan perangkat Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) untuk memperjelas peta lokasi. Salah satu lokasi yang diambil adalah area pantai yang berada pada sebelah Utara Desa Simpang Ayam. Setelah data lapangan dari tinjauan langsung ke lokasi

diproses, perangkat lunak Agisoft Photoscan Profesional digunakan untuk membuat peta geospasial Desa Simpang Ayam.



Gambar 4. (a) (b) (c) Jenis vegetasi wilayah desa, (d) lokasi titik lepas pantai, (e) (f) foto udara kawasan pusat desa

Data yang berkaitan dengan lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan karakteristik objek alam atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi dikenal sebagai data geospasial (Suryanita, 2023). Pemetaan udara atau fotogrametri adalah teknik pemetaan objek dipermukaan bumi yang menggunakan foto udara sebagai media. Ini adalah salah satu teknik pemetaan geospasial yang sering digunakan. Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) atau drone yang memiliki kamera terpasang di dalamnya, berfungsi untuk melakukan pemotretan udara.

Proses pengambilan foto tampak atas dimulai dengan menentukan jalur terbang yang akan dilalui drone. Jalur terbang ini dibuat untuk memudahkan pengambilan foto dan mengontrol posisi drone. Kualitas ketajaman dan penampakan foto udara menunjukkan pemotretan foto udara yang baik. Foto udara diambil dari ketinggian 70 m diatas permukaan tanah dengan resolusi 2,25 cm/pix. Luas area yang dihasilkan 0.0544 km².

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir dari aktivitas pengabdian masyarakat ini adalah peta kawasan pusat Desa Simpang Ayam. Peta ini berisi informasi tentang berbagai lokasi penting melalui peta orthophoto dan disajikan di atas peta kawasan desa melalui citra satelit (Gambar 5). Peta tersebut disimpan sebagai database Sistem Informasi Geospasial (SIG) untuk perangkat desa selain dalam bentuk hardcopy. Peta desa Simpang Ayam tersebut (Gambar 5) dapat memberikan informasi penting berupa legenda peta untuk menunjukkan informasi jalan, sungai, batas foto udara yang diambil menggunakan drone dan beberapa spot penting. Sebagai contoh perangkat desa mendapatkan data panjang jalan utama yang menunjang aktivitas masyarakat secara akurat. Kemudian juga data arah aliran sungai dan panjang sungai yang mengairi wilayah desa Simpang Ayam. Kedua informasi yang dapat diberikan ini bisa dijadikan acuan perangkat desa untuk meningkatkan potensi perekonomian masyarakat berupa pengembangan infrastruktur berkelanjutan. Pengembangan infrastruktur berkorelasi dengan tingkat perekonomian

masyarakat. Infrastruktur yang tepat sasaran sangat berpotensi untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Peta ini juga dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan sumber daya masyarakat, baik secara mandiri maupun melalui program pemerintah.

Peta Desa Simpang Ayam digambar dengan skala 1:1,500. Skala ini menunjukkan tingkat detail yang tinggi, cocok untuk analisis wilayah desa dan berbagai struktur bangunan di dalamnya. Peta disertai dengan koordinat geografis dalam Sistem Koordinat GCS WGS 1984, Datum WGS 1984, dan unit derajat, yang memudahkan pelacakan lokasi dalam sistem pemetaan global. Peta menunjukkan beberapa titik penting sebagai berikut:

- Politeknik Negeri Bengkalis (Jurusan Kemaritiman).
- SD Negeri 29 Simpang Ayam.
- Kantor Desa Simpang Ayam.

Peta mencakup jaringan jalan utama dan sungai yang mengelilingi wilayah desa. Ini memberikan gambaran tentang aksesibilitas dan potensi sumber daya air. Foto udara diambil menggunakan drone DJI Phantom 3 Pro pada ketinggian 70 meter dengan resolusi 3.25 cm/pixel. Ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan memungkinkan deteksi detail pada bangunan dan infrastruktur di desa. Resolusi ini ideal untuk menganalisis elemen-elemen kecil di wilayah desa, seperti jaringan jalan kecil, pola pemukiman, dan potensi lahan. Selain itu, gambar yang jelas membantu dalam pemetaan wilayah terpencil atau yang tidak terjangkau oleh satelit dengan resolusi lebih rendah.

Melalui peta ini tergambarkan bahwa teknologi drone dapat berperan penting dalam mendukung penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Berbagai informasi mengenai infrastruktur desa, seperti sekolah dan kantor desa, dapat diidentifikasi secara visual, sehingga bermanfaat dalam perencanaan pembangunan desa. Peta ini juga berguna untuk merencanakan alokasi lahan dan perbaikan infrastruktur, seperti akses jalan dan fasilitas pendidikan, serta mengidentifikasi kebutuhan lain berdasarkan distribusi bangunan dan akses ke sumber daya alam seperti sungai. Informasi detail dari peta ini berguna dalam perencanaan tata ruang desa, terutama terkait distribusi bangunan, lokasi fasilitas umum, dan kondisi infrastruktur jalan. Adanya sungai yang mengelilingi desa, peta ini juga dapat digunakan untuk analisis risiko banjir, terutama untuk mengidentifikasi area yang mungkin rentan terhadap aliran air. Dengan melihat lokasi SD, Politeknik, dan Kantor Desa, peta ini dapat membantu pemerintah daerah untuk menilai kebutuhan akan fasilitas tambahan, seperti jalan penghubung atau pusat kesehatan.



Gambar 5. Peta kawasan pusat desa Simpang Ayam Kabupaten Bengkalis

Meskipun peta ini cukup detail, cakupan wilayah mungkin masih terbatas pada area yang ditandai dalam peta, sehingga tidak memberikan gambaran lengkap untuk seluruh Desa Simpang Ayam. Selain itu, resolusi yang dipilih hanya optimal untuk skala desa, dan mungkin kurang sesuai untuk analisis skala yang lebih luas.

Untuk pemetaan di masa mendatang, integrasi data drone dengan data satelit yang mencakup wilayah yang lebih luas akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif. Selain itu, survei lapangan dapat melengkapi data ini untuk memastikan akurasi dan memperbarui data infrastruktur desa secara periodik.

4. KESIMPULAN

Aktivitas Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan oleh tim dosen dan mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KUKERTA) Universitas Riau berjalan dengan lancar berkat dukungan dari desa dan masyarakat lokal. Harapannya hasil dari aktivitas ini dapat menjadi bagian dari pengembangan program yang berfokus pada pemberdayaan dan pengolahan sumber daya alam. Pemetaan potensi desa dengan menggunakan foto udara ini dapat membantu perangkat desa melalui Kepala Desa dan Sekretaris Desa Simpang Ayam dalam membangun potensi desa dalam jangka panjang. Dengan adanya sistem informasi desa, diharapkan desa Simpang Ayam dapat mengalami perbaikan dalam pengelolaan sumber daya, meningkatkan kualitas pelayanan publik, dan memajukan pembangunan desa secara berkelanjutan.

Kegiatan pemotran udara yang merupakan bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan wawasan yang mendalam tentang kondisi geografis dan distribusi infrastruktur di Desa Simpang Ayam. Dengan menggunakan teknologi drone beresolusi tinggi, informasi yang disajikan bermanfaat dalam mendukung perencanaan tata ruang, pengembangan infrastruktur, dan pengabdian kepada masyarakat. Peta ini juga menjadi contoh penerapan teknologi penginderaan jauh yang efektif untuk wilayah pedesaan, terutama dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan perencanaan mitigasi risiko bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis Pengabdian kepada Masyarakat berterima kasih kepada LPPM Universitas Riau karena telah mendanai kegiatan ini melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Kemitraan LPPM Universitas Riau Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, P., Haryanto, T., & Setiawan, A. (2023). Pemetaan Potensi Wilayah Pedesaan dengan Teknologi Drone. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 120-128.
- Ayu, D. F., Santoso, R., & Widodo, S. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Desa Berbasis Pemetaan Udara untuk Peningkatan Kualitas Data. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 35-41.
- BPS Kabupaten Bengkalis. (2023). Kecamatan Bengkalis Dalam Angka 2023. Kabupaten Bengkalis: BPS Kabupaten Bengkalis.
- Desa, Administrator. (2024). Profil Desa Simpang Ayam. <http://simpangayam.desa.id/halaman-profil-des-simpang-ayam.html>. Diakses pada 15 September 2024.
- Hajar, I., & Martianis, E. (2024). Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Mesin Diesel Bagi Nelayan Desa Simpang Ayam. *Tanjak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 107-114.
- Indrawan, S., Putra, R., & Sari, M. (2023). Analisis Potensi Ekonomi Desa dengan Sistem Informasi Geospasial. *Jurnal Ilmu Sosial*, 7(3), 87-95.
- Maulana, I., & Dewi, N. (2021). Teknologi Drone untuk Pengelolaan Lahan Pertanian: Studi Kasus di Pedesaan Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2), 45-54.

- Nugroho, T., & Widodo, A. (2022). Pengembangan Peta Geospasial untuk Identifikasi Potensi Desa. *Jurnal Pembangunan Wilayah*, 6(4), 150-162.
- Pratama, H., & Yulianto, M. (2023). Pemanfaatan Drone dalam Pemetaan Desa Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(1), 55-63.
- Rahman, A., Fadhil, A., & Kurniawan, D. (2023). Pemetaan Geospasial Menggunakan Drone untuk Pembangunan Infrastruktur. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(3), 67-74.
- Saily, R., Maizir, H., & Yasri, D. (2021). Pembuatan Peta Tematik Menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS) Pada Desa Teluk Latak. *CESD*, 4(2), 99-107.
- Suryanita, R. (2023). Teluk Latak Village Information System, Bengkalis District, Bengkalis Regency Through Aerial Mapping. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 202-208.
- Suryanita, R., Harnedi, R. A., Firzal, Y., Hamdi, B., & Putra, R. (2024). Mapping the Economic Potential of the Community of Teluk Latak Village, Bengkalis District, Bengkalis Regency through MSMEs. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 824-832.
- Widiatmaka, I., Prawoto, S., & Widodo, A. (2021). Penggunaan Teknologi Geospasial untuk Mendukung Perencanaan Desa Berkelanjutan. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 13(2), 105-112.