

## ANALISIS MANFAAT DATA DIGITAL SPASIAL BAGI DESA

**Boby Rahman**

Prodi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Universitas Islam Sultan Agung

Email: [bobyrahman@unissula.ac.id](mailto:bobyrahman@unissula.ac.id)

### ABSTRAK

Teknologi digital mampu berkembang lebih cepat, menjangkau segala sudut daerah termasuk desa. Salah satu aspek pengembangan teknologi pada bidang pendata arsip. Digitalisasi data spasial desa memiliki manfaat yang lebih dibandingkan dengan pendataan dan arsip konvensional. Penelitian menggunakan metode kualitatif, melalui pendekatan literature review, serta pengambilan sampel empiris sebagai kegiatan pengabdian dan gambaran eksistingnya yang ada. Hasilnya digitalisasi data spasial mampu memberikan manfaat pada luasan jangkauan sebaran informasi pelayanan, memiliki nilai multi efisiensi untuk berbagai kondisi, dan mampu memberikan kajian fenomena lapangan sebagai dasar pengambilan kebijakan yang lebih baik.

*Kata Kunci : Data Digital, Data Spasial, Data Desa*

### ABSTRACT

*Digital technology is able to develop faster, reaching all corners of the region including villages. One aspect of technology development in the field of archival data collection. Digitizing village spatial data has more benefits than conventional data collection and archives. The research uses qualitative methods, through a literature review approach, as well as empirical sampling as a service activity and an existing description. The result is that digitizing spatial data is able to provide benefits to the extent of the distribution of service information, has multi-efficiency values for various conditions, and is able to provide field phenomenon studies as a basis for better policy making. Keywords: Digital Data, Spatial Data, Village Data*

## 1. PENDAHULUAN

Menuju masa era digitalisasi serta Revolusi Industri 4.0, berbagai negara sudah mengadopsi peran dari digitalisasi pada pemerintahannya. Tujuannya adalah sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi juga mempertegas kembali akuntabilitas dibidang kelembagaan publik dan negara. Teknologi yang berkembang sangat pesat menuntut semua pelayanan publik telah bertransformasi dari yang berbasis manual menjadi digital. Sebelum bertransformasi ke era digital, diperlukan data yang dapat mendukung pembangunan di era transformasi digital agar layanan kepada masyarakat secara digital dapat terwujud (Prabajati & Basyid, 2022).

Digitalisasi data memberikan kemudahan akses data bagi masyarakat, dengan pendekatan survey lapangan terkait dengan kondisi eksisting masyarakat, pendataan dapat lebih mudah dianalisis untuk menggambarkan potensi yang akurat dan memecahkan permasalahan yang ada (Rasyid et al., 2019). Lebih lanjut, kemudahan akses ini bukan saja

bagi masyarakat, tetapi dapat pula dirasakan oleh instansi pemerintah untuk memberikan pelayanan publik. Layanan informasi yang diberikan terkait hal objek yang menyediakan informasi letak koordinat melalui media Teknologi Informasi (TI) berbasis web (Masrianto et al., 2020).

Digitalisasi pada bidang kearsipan sering disebut juga sebagai media transfer. Berbagai manfaatnya pada aspek pemeliharaan arsip adalah pemindahan media. Pemeliharaan arsip adalah kegiatan untuk menjaga keutuhan, keamanan, dan keselamatan arsip fisik dan informasi. Transfer media arsip adalah penyerahan media arsip dengan berbagai format media dapat dibentuk ke format lainnya dengan menggunakan alat pemeriksaan (scanner) pada bentuk fisik dan informasi arsip. Sedangkan berdasarkan Peraturan Arsip Nasional Nomor 9 Tahun 2018 dalam Pasal 1 ayat (13), transfer media adalah kegiatan pengelolaan arsip dari satu media ke media lain untuk memudahkan akses ke arsip (Fatriyanto et al., 2021). Pengembangan konsep sistem informasi desa telah diatur dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 5 Tahun 2015 tentang Strategi Pembangunan Desa Digital. Hal ini merupakan kewajiban instansi pemerintah desa untuk mengembangkan desa digital atau system informasi desa, yang telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa pada pasal 86.

Selanjutnya kebijakan tersebut diusulkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika yang menetapkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 5 Tahun 2015 tentang Pengembangan Sistem Informasi Desa. Kebijakan tersebut telah diatur secara rinci mengenai pengembangan desa digital atau SID di setiap instansi pemerintah desa. Perkembangan ini mengacu pada Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2003 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-government. Kebijakan lain yang menjadi acuan dalam mengembangkan desa digital atau SID adalah Surat Edaran Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor SE/01/M.PAN/3/2009 tentang Pemanfaatan Software Legal dan Open Source (OSS) (Eprilianto et al., 2020).

Data spasial dan non-spasial adalah data yang dimanfaatkan oleh sistem informasi geografis. Dimana data spasial adalah data dapat berupa grafik yang merujuk kelokasi atau tempat ruang di permukaan bumi, serta data non-spasial yang memberikan deskripsi atau gambaran tentang setiap objek yang ada di permukaan bumi (Widyasamratri et al, 2019; Ariandi & Agustini, 2016). Perhatian terhadap isu-isu regional seperti kerawanan bencana, penataan ruang, pengelolaan sumber daya alam, dan perkembangan kawasan perbatasan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir memerlukan dukungan data dan informasi

geospasial (yang memiliki koordinat) untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Inisiasi program nasional peningkatan kualitas dan kuantitas informasi geospasial tematik telah dilakukan dalam kerangka Kebijakan Satu Peta (Marjuki, 2019). Data yang digunakan dalam sistem basis data yang digagas secara nasional ini beragam, salah satunya adalah data spasial (data yang memiliki referensi geografis). Karena data spasial dapat mendukung suatu sistem untuk menghasilkan informasi, maka dibentuklah sistem basis data spasial. Salah satu implementasi sistem basis data spasial yang digunakan dalam membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) (Rahman et al., 2022; Soedarsono & Agustina, 2021; Rosadi et al., 2012).

Digitalisasi data desa sangat penting untuk persiapan menghadapi era teknologi. Perlu dimanfaatkan untuk meningkatkan fleksibilitas penyimpanan data sebagai dasar pertimbangan kebijakan untuk perencanaan program dan pengabdian masyarakat. Dorongan teknologi juga didukung oleh kebijakan pemerintah yang mengarahkan pemanfaatan teknologi untuk pengelolaan data atau arsip desa. Maka penelitian ini membahas tentang manfaat data digital bagi desa.

## **2. METODOLOGI**

Metodologi yang digunakan adalah kualitatif, dengan teknik literature review. Menilai manfaat data digital bagi desa melalui literatur yang ada. Penelitian ini juga mengaitkan pengabdian yang dilakukan di Desa Karang Sari, Kecamatan Bojong, Kabupaten Pekalongan pada 11 Desember 2021, sebagai studi empiris kesenjangan antara data analog dan data spasial. Dengan peserta yang hadir mengikuti target, mulai dari perangkat desa hingga petugas pendataan gedung dan infrastruktur.

Dalam pelaksanaan pendampingan dilakukan pendekatan kuliah interaktif (exposure) dengan studi kasus dan best practice berbasis lokasi. Berikut ini adalah pendekatan diskusi kelompok kecil untuk kegiatan praktik outdoor dan indoor (survei lapangan). Pendekatan ini dipilih untuk mendorong diskusi terbuka tentang pelatihan dan kondisi pengelolaan data yang ada.

## **3. PEMBAHASAN DAN HASIL**

Aktivitas berbasis internet dan elektronik membawa perubahan dalam kehidupan manusia menuju teknologi digital. Aktivitas terasa lebih cepat dan efisien. Internet digunakan sebagai media/alat penunjang aktivitas, dan internet merupakan bagian dari teknologi itu sendiri. Kegiatan tersebut dapat disinkronisasi dengan kegiatan pendataan

desa, pemetaan potensi dan sumber daya desa serta pengembangan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan percepatan di bidang digitalisasi ekonomi, hasil produk unggulan desa dapat dipublikasikan sehingga transaksi dapat dilakukan secara online (Jakak & Sahurina, 2022).

Sistem pengelolaan arsip manual/konvensional yang digunakan oleh instansi layanan pemerintah untuk mengelola data tidak lagi efektif dan efisien karena membutuhkan ruang penyimpanan yang banyak (Fatriyanto et al., 2021). Pengelolaan data digital merupakan salah satu cara untuk meminimalkan ruang dan menghemat waktu data mampu memberikan petunjuk melalui proses penyelesaian pekerjaan dibandingkan dengan pengelolaan secara manual/konvensional. Kantor layanan pemerintah yang telah didigitalkan atau dialihkan melalui media kemudian diintegrasikan dengan data analog menjadi data digital yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung layanan berbasis online. Dalam pengelolaan administrasi dan kearsipan sebaiknya difasilitasi oleh infrastruktur berbasis sistem informasi. Sistem informasi manajemen adalah sistem yang dibuat untuk mengelola sistem administrasi. Pada dasarnya hal ini berupaya mengurangi pemakaian kertas dan mendigitalkan dokumen. Manfaatnya dapat berujung pada dorongan produktivitas yang lebih baik, menghemat dana dan ruang serta menjaga lingkungan dari sampah dan limbah perkantoran. Data yang telah disusun dan dibuat diakokasi dan diamankan pada sebuah sistem seperti berbasis internet cloud server, sehingga tidak membutuhkan jumlah lemari arsip yang banyak karena data yang disimpan berupa data digital (Kurniawan et al., 2021). Penerapan sistem informasi dan pengelolaan desa berusaha untuk bertujuan untuk mengelola, membuat dan mengakses data dokumen dalam bentuk digital, sehingga mampu lebih sedikit dalam pemakaian kertas yang saat ini dominan sebagai bahan dasar untuk membuat data-data dokumen. Bentuk lain dari keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan sistem informasi manajemen, antara lain (Rozi et al., 2017):

- 1) Waktu yang efisien
- 2) Manajemen Dokumentasi yang lebih baik.
- 3) Kenyamanan kerja yang lebih baik.
- 4) Sebagai dasar pertimbangan keputusan yang lebih baik.
- 5) Manajemen lebih terkontrol.
- 6) Peningkatan wajah organisasi.

Namun inti dari sebuah sistem informasi manajemen mempunyai dampak manfaat yang lebih mendukung kelestarian dan kualitas lingkungan karena mampu mengurangi

limbah melalui penggunaan kertas yang lebih sedikit dan mengurangi banyaknya kertas-kertas di meja atau ruang kerja. Selain itu melalui format digital, sosialisasi dan pemanfaatan informasi oleh publik akan terasa lebih mudah karena mampu diakses melalui internet (Rozi et al., 2017).

Basis data spasial akan membantu mempermudah pembacaan, pengolahan dan penyimpanan data sehingga pengembangan data desa non-spasial (baik data numerik maupun data atribut) dapat dimutakhirkan tanpa tumpang tindih. Data non-spasial (terutama data numerik berupa angka) juga akan menjadi infografis spasial desa sehingga data tersebut dapat digunakan untuk membaca fenomena wilayah yang terjadi dan mampu menjelaskan potensi permasalahan desa (Rahman et al., 2022).

Sistem basis data spasial merupakan salah satu teknologi yang digunakan dalam sistem informasi geografis. Sistem Informasi Geografis (SIG) didefinisikan sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengambil, memproses, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan. Dengan adanya basis data spasial dan kemudahan analisis khususnya dalam menghitung jarak antar wilayah, dengan mengetahui koordinat letak masing-masing wilayah. Penyajian sistem informasi spasial merupakan bentuk implementasi basis data spasial yang merupakan relasi antara data spasial sebagai koordinat lokasi desa dengan informasi data non spasial dari desa (Rosadi et al., 2012).

Salah satu digitalisasi data berbasis spasial adalah aplikasi pemetaan digital. Aplikasi Peta Digital ini merupakan aplikasi yang umum digunakan dari teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS). Sistem informasi geografis mampu menunjukkan data secara terupdate atau menunjukkan data – data tersebut kemudian bisa diberikan simbol dan warna melalui pengisian komponen atribut, tanggal, jam serta letaknya. Sistem informasi geografis adalah sistem berbasis website berfungsi mengolah, menyusun, memanipulasi, dan menampilkan data spasial (data georeferensi) atau data geografis yang berkaitan pada segala permasalahan & kondisi tentang kejadian yang ada di lingkungan sekitar. Dalam pembinaan dan pengawasan. Sebuah objek di bumi dipenuhi dengan data spasial (Masrianto et al., 2020).

Misalnya, objek berupa lokasi suatu titik akan disimpan sebagai koordinat, sedangkan objek berupa wilayah akan disimpan sebagai koordinat. Beberapa keuntungan menggunakan peta digital dibandingkan dengan peta analog (yang disimpan di atas kertas atau media lain) antara lain (Lail & Kusuma, 2015; Masrianto et al., 2020):

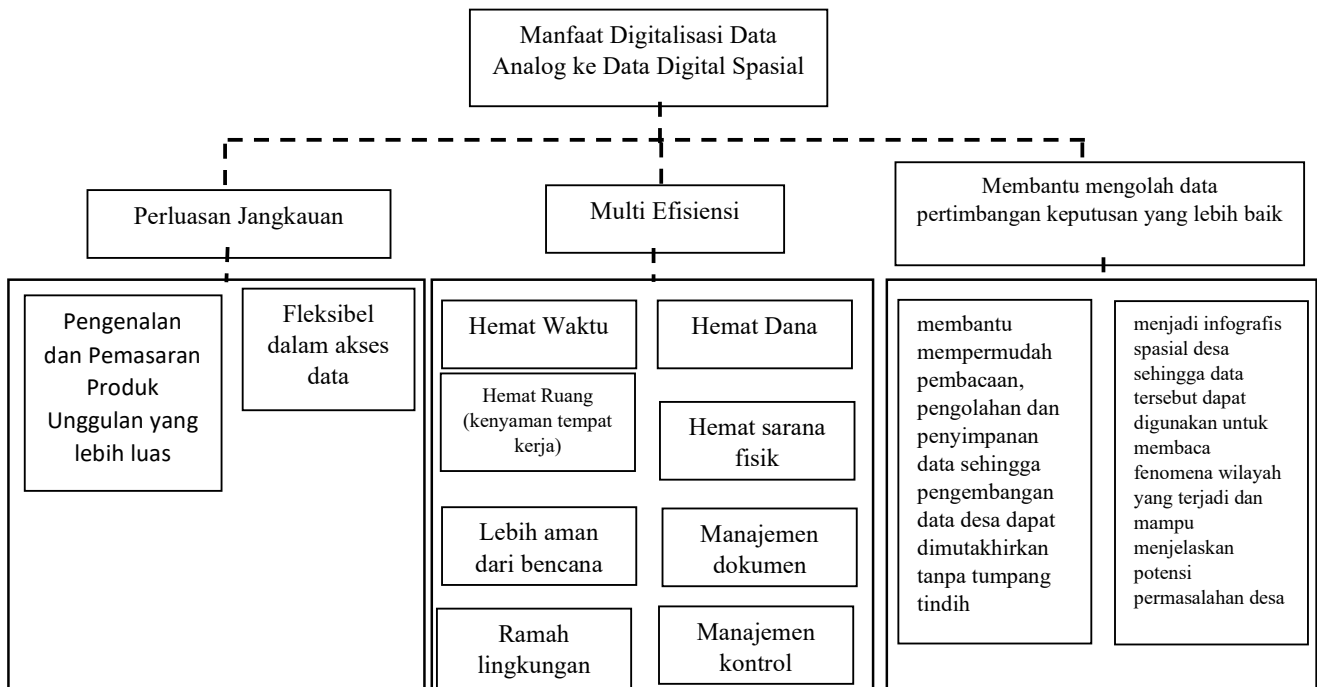
- 1) Peta digital memiliki kualitas yang konsisten. Tidak seperti kertas yang dapat dilipat, diperluas atau disimpan saat disimpan, peta digital dapat dikembalikan ke bentuk aslinya setiap saat tanpa kehilangan kualitas.
- 2) Peta digital mudah disimpan dan dipindahkan dari satu media penyimpanan ke media penyimpanan lainnya. Peta analog yang disimpan pada gulungan kertas, misalnya, memakan lebih banyak ruang daripada jika disimpan sebagai peta digital pada hard disk, CD-ROM atau DVD-ROM.
- 3) Peta digital lebih mudah dioperasikan. Pengeditan untuk tujuan memperbarui data atau mengubah sistem koordinat, misalnya, dapat lebih mudah dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak tertentu.

Pengertian dari pemetaan digital adalah proses pembuatan data dengan bentuk hasil digitasi atau gambar digital. Fungsi utamanya adalah untuk membuat peta yang mampu merepresentasi secara tepat dan akurat pada suatu kawasan amatan. Peta digital awalnya memiliki peran penting seperti juga pada peta analog, menunjukkan gambaran tentang virtual jalan umum yang digariskan oleh medan yang menutupi area sekitarnya. Peta digital bisa memberikan banyak manfaat sesuai dengan tujuan pembuatan, seperti pemetaan informasi jaringan prasarana, informasi tentang lokasi bangunan tidak layak huni, informasi tentang lokasi keluarga kurang mampu, selain itu juga mampu menunjukkan tempat menarik dan layanan lokasi telah ditambahkan untuk membuat peta digital lebih diketahui pengguna.

Peta digital dibuat bertujuan memudahkan untuk mencari informasi terkait kawasan administrasi dan objek potensial desa seperti objek wisata serta objek menarik lainnya. Selain itu, peta digital mampu dijadikan sebagai bahan serta pedoman awal untuk kegiatan pembangunan infrastruktur dan perekonomian desa, melalui peta digital ini dibuat untuk mampu memberikan rekomendasi bagi pemerintah untuk dimanfaatkan sebagai media interaktif yang membantu pengunjung mencari informasi tentang desa (Masrianto et al., 2020).

Desa digital pada awalnya dibentuk untuk kebutuhan big data, perencanaan, monitoring potensi yang ada di desa dan juga untuk pengembangan desa. Penerapan desa digital akan memberikan kemudahan pelayanan bagi masyarakat pedesaan dengan mengupayakan pembangunan akses internet di desa. Penelitian ini membahas beberapa topik mengenai Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), seperti bagaimana mempromosikan produk lokal desa melalui media digital, bagaimana mempromosikan pariwisata di desa agar

wisatawan dapat berkunjung dengan melihat keindahan alam desanya sehingga dapat meningkatkan kunjungan wisatawan mancanegara. pertukaran/pendapatan desa. Dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk memberikan layanan digital atau digital services (Jakak & Sahurina, 2022). Inovasi digital sistem informasi desa termasuk dalam jenis inovasi digital yang ditujukan untuk sistem informasi pengolahan data internal yaitu data desa, dimana inovasi digital sistem informasi desa ini merupakan respon untuk memenuhi kebutuhan setiap pemerintah desa dalam mengolah data desa (Eprilianto et al., 2020).



**Gambar 1.** Analisis Manfaat Konversi Data Analog ke Digitalisasi Data Spasial

Pendampingan pelatihan dilakukan di Desa Karang Sari Kabupaten Pekalongan. Pelatihan dilakukan dengan konsep pemberian materi, pelatihan dalam ruangan, pelatihan survey dan pengolahan hasil survey. Kegiatan ini sebagai sampel empiris untuk melihat perkembangan pengolahan data dari analog ke spasial.



**Gambar 2.** Rangkaian Kegiatan Pendampingan Pelatihan Data Analok ke Spasial

Dari lapangan didapat informasi bahwa pengolahan data spasial sudah mulai masuk ke desa, pada tahapan batas administrasi, desa sudah memiliki peta administrasi berbasis geografis informasi sistem dengan format shp. Hal ini menunjukkan bahwa sudah ada rujukan sistem koordinat secara digital pada peta administrasi desa. Perkembangan selanjutnya adalah dengan digitlasi spasial objek-objek desa, kegiatan ini menjadi agenda pendampingan pelatihan, dengan konsep survey lapangan, survey dilakukan tanpa form kertas, menggunakan smartphone untuk mengambil foto objek dan memasukan informasi objek melalui smartphone. Foto-foto objek kemudian dikonversi untuk menjadi dasar rujukan titik koordinat.

#### 4. KESIMPULAN

Digitalisasi data spasial dapat memberikan manfaat berupa perluasan jangkauan, memiliki nilai multi efisiensi dan membantu mengolah data pertimbangan keputusan yang lebih baik. Pada perluasan jangkauan mampu memberikan pengenalan dan pemasaran produk unggulan yang lebih luas ke berbagai daerah karena kemampuan fleksibilitasnya melalui jangkauan jaringan internet. Nilai multi efisiensi menjadi manfaat dibanyak hal, mulai dari ekonomi, kenyamanan ruang, manajemen kontrol, hingga tentu membuat lebih ramah lingkungan dengan penggunaan kerta yang sedikit. Kemampuan data spasial juga mampu mempermudah pembacaan, pengolahan dan penyimpanan data sehingga pengembangan data desa dapat dimutakhirkan tanpa tumpang tindih. Hingga pemanfaatan ini mampu dikembangkan manfaatnya menjadi infografis spasial desa sehingga data tersebut



dapat digunakan untuk membaca fenomena wilayah yang terjadi dan mampu menjelaskan potensi permasalahan desa.

## REFERENSI

- Ariandi, M., & Agustini, E. P. (2016). Data Spasial Dan Non Spasial Penyebaran Penduduk Di Kecamatan Rambutan. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASITIKOM)*, 292–297.
- Eprilianto, D. F., Pradana, G. W., & Sari, Y. E. K. (2020). Digital Inovasi Sektor Publik : Efektivitas Kolaborasi Dalam Implementasi Inovasi Dega Digital. *Jurnal EL-RIYASAH*, 10(2), 127. <https://doi.org/10.24014/jel.v10i2.8909>
- Fatriyanto Mooduto, M., Wulansari, H., & Riyadi, R. (2021). Pengelolaan Warkah Digital dan Integrasinya dengan Data Spasial Bidang Tanah Menuju Pelayanan Online di Kabupaten Bantul. *Tunas Agraria*, 4(2), 250–274. <https://doi.org/10.31292/jta.v4i2.142>
- Jakak, P. M., & Sahurina, N. (2022). Rancang Bangun Data Digital Service Pada Badan Usaha Milik Desa Kabupaten OKU Timur. *Teknologi Informasi & Komputer*, 1(1), 29–35. <http://www.okutimurkab.go.id/daftar-desadan-kelurahan>
- Kurniawan, R., Yonggi Puriza, M., Arkan, F., Teknik Elektro, J., Teknik, F., Bangka Belitung, U., & Bangka Belitung Korespondensi, K. (2021). Membangun Sistem Informasi Desa untuk Pelayanan Publik Prima Berbasis Cloud Server di Desa Pagarawan Kabupaten Bangka Building a Village Information System for Prime Public Services Cloud-Based Servers in Pagarawan Village, Bangka Regency. *Parnita Abadi*, 5(2). <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Lail, J., & Kusuma, A. R. (2015). *Peta Digital Dusun Sentono*. Universitas Islam Indonesia.
- Marjuki, B. (2019). Penerapan Teknik Pemetaan Partisipatif Untuk Mendukung Penyusunan Basis Data Spasial Penggunaan Lahan Dan Sumberdaya Desa (Studi Kasus Desa Sendangadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Seminar Nasional Geomatika*, 3, 1. <https://doi.org/10.24895/SNG.2018.3-0.929>
- Masrianto, Harianto, Kahfi, A., & Sarjan, M. (2020a). Implementasi Peta Digital untuk Smart Village (Studi Kasus Desa Tammangalle, Polewali Mandar). *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i1.125>
- Masrianto, Harianto, Kahfi, A., & Sarjan, M. (2020b). Implementasi Peta Digital untuk Smart Village (Studi Kasus Desa Tammangalle, Polewali Mandar). *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i1.125>
- Prabajati, H. H., & Basyid, A. (2022). Kajian Validitas Data Bidang Tanah Dan Analisis Spasial Menuju Peta Desa Lengkap (Studi Kasus: Desa Ridogalih, Kecamatan Cibusah, Kabupaten Bekasi). *Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir*, 279–287.
- Rahman, B., Widyasamratri, H., Karmilah, M., & Nugara, N. (2022). Pendampingan Perubahan Metode Pendataan Desa : dari Data Analok Statistik ke Data Spasial. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 22(2), 268–273.
- Rasyid, A. R., Irwan, A. L., Mujahid, L. M. A., -, I., Arifin, M., Yahya, M., & Husain, F. (2019). Peningkatan Kualitas Infrastruktur Permukiman Melalui Pemberdayaan Masyarakat Desa/Kelurahan Berbasis Data Base Digital Keruangan (SPASIAL) Di Kabupaten Wajo. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 2(1), 22–30. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v2i1.40](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i1.40)
- Rosadi, R., Kartiwa, A., & Astuti, D. K. (2012). Implementasi Basis Data Spasial Dalam Penyebaran Potensi Desa Di Kabupaten Bandung. *Pasundan Journal of Mathematics*

- Education : Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 2 No. 1.*  
<https://doi.org/10.23969/pjme.v2i1.2455>
- Rozi, F., Listiawan, T., & Hasyim, Y. (2017). PENGEMBANGAN WEBSITE DAN SISTEM INFORMASI DESA DI KABUPATEN TULUNGAGUNG. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 2(2).  
<https://doi.org/10.29100/jipi.v2i2.366>
- Soedarsono, S., & Agustina, S. (2021). Compilation of Spatial Models in Improving the Performance of Maintenance of Irrigation Area Networks in Purwodadi and Brati Districts, Grobogan. *JACEE (Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering)*, 4(1), 35-43.
- Widyasamratri, H., Kusumawanto, A., & Nugrahaini, F. T. (2019). Outdoor thermal performance simulation in campus area during the dry season, Yogyakarta. *JACEE (Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering)*, 2(1), 15-24.