

PENERAPAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DAN SIG UNTUK MONITORING PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI DESA MANGGALA, NANGA PINOH, KALIMANTAN BARAT

APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGY FOR MONITORING LAND USE CHANGES IN MANGGALA VILLAGE, NANGA PINOH, WEST KALIMANTAN

Ignatius Adi Prabowo¹, Dianto Isnawan², Martinus Andiko Pramunapa³,
Silvanus Andika Franaloga⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

¹adi.prabowo@itny.ac.id, ²dianto@itny.ac.id, ³4100190092@students.itny.ac.id,
⁴4100190097@students.itny.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Disubmit 21 Agustus 2025
Direvisi 25 November 2025
Diterima 26 Januari 2026

Kata kunci:

Perubahan Penggunaan Lahan
Citra Satelit
Literasi Spasial
Monitoring Lahan
Pembangunan Berkelanjutan

Keywords:

Land Use Change
Satellite Imagery
Spatial Literacy
Land Monitoring
Sustainable Development

ABSTRAK

Perubahan penggunaan lahan di wilayah pedesaan sering berlangsung cepat tanpa perencanaan yang memadai, sehingga memicu penurunan kualitas lingkungan, hilangnya kawasan hijau, dan meningkatnya risiko bencana. Desa Manggala, Kecamatan Nanga Pinoh, Kalimantan Barat, mengalami kondisi serupa dengan adanya alih fungsi lahan dari hutan dan kebun menjadi lahan kosong dan permukiman. Untuk menjawab permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini menerapkan teknologi penginderaan jauh berbasis citra satelit serta Sistem Informasi Geografis (SIG) guna mendeteksi perubahan penggunaan lahan periode 2020–2025. Metode yang digunakan meliputi akuisisi citra Landsat 8 dan 9, pengolahan melalui *supervised classification*, serta pembuatan peta tematik perubahan lahan. Hasil menunjukkan penurunan luas hutan dari 27,64 km² menjadi 22,93 km², peningkatan lahan kosong dari 0,27 km² menjadi 3,61 km², dan bertambahnya permukiman dari 0,61 km² menjadi 0,93 km². Peta yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dalam Musrenbangdes sebagai dasar perencanaan tata ruang. Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk teknis, tetapi juga meningkatkan literasi spasial serta kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan lahan berkelanjutan, sehingga mendukung pembangunan desa berbasis data.

ABSTRACT

Land-use changes in rural areas often occur rapidly without adequate planning, triggering environmental degradation, loss of green spaces, and increased disaster risk. Manggala Village, Nanga Pinoh District, West Kalimantan, is experiencing a similar situation with land conversion from forests and gardens to vacant land and settlements. To address this issue, this community service activity used remote sensing technology based on satellite imagery and Geographic Information Systems (GIS) to detect land-use changes for the 2020–2025 period. The methods used included acquiring Landsat 8 and 9 satellite imagery, processing through supervised classification, and creating thematic maps of land change. The results show a decrease in forest area from 27.64 km² to 22.93 km², an increase in vacant land from 0.27 km² to 3.61 km², and an increase in settlements from 0.61 km² to 0.93 km². The resulting maps can be used in the Musrenbangdes as a basis for spatial planning. This activity not only produces technical products but

also increases spatial literacy and public awareness of the importance of sustainable land management, thereby supporting data-driven village development.

Creative Commons Attribution-Share-Alike 4.0 License (CC BY-SA)



Corresponding Author:

Ignatius Adi Prabowo
Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281, Indonesia.
E-mail: adi.prabowo@itny.ac.id

How to Cite (Cara Sitasi):

Prabowo IA, Isnawan D, Pramunapa RA, dan Franaloga SA. Penerapan Teknologi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan di Desa Manggala, Nanga Pinoh, Kalimantan Barat. *Jurnal Kemitraan, Technopreneurship dan Pengabdian Masyarakat (KURVAMAS)*. 2026; 2(1) : 1-10. DOI: 10.33579/krvms.v1i1.6104

I. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Perubahan penggunaan lahan merupakan fenomena penting yang terjadi di banyak wilayah, terutama di daerah-daerah penyangga kota dan kawasan yang sedang berkembang. Wilayah seperti Nanga Pinoh, Kalimantan Barat, saat ini mengalami tekanan spasial yang cukup besar akibat pembangunan infrastruktur, ekspansi permukiman, serta pengembangan sektor pariwisata dan industri kecil. Akibatnya, lahan pertanian produktif dan kawasan lindung mulai mengalami alih fungsi secara masif, yang berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan, penurunan produktivitas tanah, serta hilangnya keseimbangan ekosistem lokal [1]. Permasalahan serupa juga diidentifikasi dalam kegiatan pengabdian oleh Wibowo, dkk [2], yang menunjukkan bahwa alih fungsi lahan tanpa pemantauan berbasis data dapat mempercepat degradasi lingkungan pedesaan.

Sayangnya, proses perubahan penggunaan lahan ini sering tidak diikuti dengan sistem pemantauan yang baik. Pemerintah desa, sebagai lembaga yang berperan dalam perencanaan pembangunan wilayah, seringkali tidak memiliki data spasial yang memadai, baik dari segi ketersediaan maupun kemampuan teknis dalam penggunaannya. Hal ini berdampak pada minimnya pertimbangan ekologis dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes) maupun Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) skala desa. Dalam banyak kasus, keputusan pembangunan masih berbasis persepsi atau kepentingan sesaat, bukan pada data dan informasi lingkungan yang objektif dan akurat [3]. Studi oleh Afandi, dkk [4] dalam kegiatan pengabdian di Kabupaten Malang juga menggarisbawahi pentingnya peningkatan kapasitas pemerintah desa dalam mengelola informasi geospasial secara tepat guna untuk mendukung perencanaan pembangunan.

Mitra kegiatan ini, yaitu pemerintah dusun dari salah Desa Manggala di Nanga Pinoh, Kalimantan Barat, menyatakan kebutuhan mereka terhadap sistem pemantauan lahan yang murah, akurat, dan mudah dioperasikan. Mereka mengeluhkan tidak adanya data visual atau spasial yang dapat digunakan untuk melihat dinamika alih fungsi lahan dalam beberapa tahun terakhir. Di sisi lain, mereka tertarik memanfaatkan teknologi citra satelit yang kini tersedia secara terbuka, namun belum memiliki kapasitas teknis maupun perangkat pendukung untuk mengakses dan mengolah data tersebut. Kondisi serupa juga dilaporkan oleh Pratama dan Andini [5] dalam program pengabdian di Kalimantan Timur, yang menekankan pentingnya pemahaman penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan data satelit terbuka di desa-desa terpencil.

Fokus utama kegiatan ini adalah pada penerapan teknologi terkini. Teknologi penginderaan jauh dan SIG yang digunakan merupakan contoh teknologi tepat guna karena bersifat murah, terbuka, dan dapat digunakan oleh masyarakat dengan pelatihan yang cukup singkat [8]. Pendekatan ini memungkinkan masyarakat untuk memiliki alat bantu dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang sebelumnya hanya bisa dilakukan oleh instansi teknis atau lembaga pemerintah tingkat atas [9]. Selain itu, pendekatan pemberdayaan dilakukan dengan menempatkan mitra sebagai subjek aktif dalam proses pelatihan dan pengambilan keputusan berbasis data. Studi oleh Suryanto dan Haris [10] menunjukkan bahwa teknologi geospasial berbasis *open-source* dapat mempercepat

penguatan kapasitas masyarakat desa dalam perencanaan berbasis data. Dengan meningkatnya literasi spasial masyarakat, diharapkan akan muncul budaya baru dalam pengelolaan sumber daya alam yang berbasis pada data dan kesadaran lingkungan. Ini penting tidak hanya untuk keberlanjutan pembangunan desa, tetapi juga untuk peningkatan daya saing masyarakat dalam menghadapi tantangan sosial-ekologis ke depan. Dengan meningkatnya kapasitas masyarakat dalam membaca dan menganalisis informasi spasial, diharapkan mereka dapat lebih proaktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan hidup dan mendesak perencanaan pembangunan yang lebih adil dan berkelanjutan.

B. Permasalahan Mitra

Permasalahan prioritas yang dihadapi dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Manggala, Kecamatan Nanga Pinoh, Kalimantan Barat adalah rendahnya kapasitas pemerintah desa dan masyarakat dalam melakukan pemantauan perubahan penggunaan lahan secara mandiri dan berbasis data. Wilayah ini mengalami tekanan spasial yang tinggi akibat ekspansi permukiman, pengembangan ekonomi lokal, dan perubahan tutupan lahan yang dipicu aktivitas sosial-ekologis. Kondisi ini sejalan dengan temuan dalam kajian *land-change science* yang menyatakan bahwa kawasan tropis pedesaan sangat rentan mengalami perubahan pemanfaatan ruang yang cepat ketika tidak dilengkapi sistem pemantauan yang memadai [11]. Namun hingga saat ini mitra belum memiliki sistem pemantauan berbasis spasial; informasi mengenai perubahan lahan masih bersifat naratif dan tidak terdokumentasi secara spasial. Ketergantungan pada pengamatan langsung tanpa dukungan data geospasial menyebabkan penyusunan rencana pembangunan desa tidak berbasis pada kondisi riil, sehingga sulit dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Permasalahan utama mitra terletak pada keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, khususnya citra satelit, untuk mendeteksi dan memantau perubahan lahan. Walaupun data dari satelit Landsat 8 tersedia secara gratis, proses pengolahan dan interpretasinya membutuhkan pemahaman teknis tertentu, terutama dalam penggunaan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Kondisi ini umum terjadi di daerah pedesaan dan membutuhkan proses *capacity building* yang terstruktur sebagaimana diperlihatkan dalam berbagai studi penguatan kapasitas GIS di tingkat local [12]. Keterbatasan ini berdampak pada tidak tersedianya peta tematik, baik peta tutupan lahan maupun peta perubahan penggunaan lahan, yang seharusnya menjadi dasar penting dalam penyusunan RPJMDes dan rencana tata ruang desa. Tanpa peta-peta tersebut, arah pembangunan menjadi sulit dikendalikan dan rawan menimbulkan konflik pemanfaatan ruang serta kerusakan lingkungan yang lebih luas.

Selain kendala teknis, permasalahan lain yang tidak kalah penting adalah rendahnya kesadaran masyarakat dan perangkat desa terhadap pentingnya informasi spasial dalam proses perencanaan pembangunan. Dalam praktiknya, banyak keputusan masih diambil berdasarkan asumsi, kepentingan sektoral, atau tekanan politik lokal tanpa mempertimbangkan dampak ekologis dan tata ruang jangka panjang. Dalam banyak kasus, kondisi seperti ini dapat diatasi melalui pendekatan *participatory mapping*, di mana proses pemetaan dilakukan bersama masyarakat sehingga meningkatkan kesadaran kolektif terhadap pentingnya data ruang [13]. Rendahnya literasi spasial ini menghambat integrasi data dalam pengambilan kebijakan, sehingga potensi terjadinya kesalahan alokasi ruang semakin besar [6]. Menurut hasil kegiatan pengabdian oleh Sari, dkk [7], kurangnya peta tematik yang akurat menjadi hambatan utama bagi desa dalam merancang kebijakan tata ruang yang berbasis bukti. Studi terbaru juga menunjukkan bahwa peta desa yang disusun secara partisipatif dapat meningkatkan proses pembelajaran sosial dan memperkuat tata kelola desa [14]. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian di Desa Manggala tidak hanya berfokus pada penyediaan teknologi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas dan pemahaman masyarakat mengenai manfaat penggunaan data spasial untuk pembangunan yang berkelanjutan. Melalui pembuatan peta tematik dan sosialisasi pengelolaan lahan berbasis data, kegiatan ini diharapkan mampu memberikan solusi nyata terhadap permasalahan yang dihadapi mitra.

C. Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi oleh mitra di Desa Manggala, Kecamatan Nanga Pinoh, Kalimantan Barat, kegiatan pengabdian ini menawarkan sejumlah solusi yang dirancang secara sistematis, bertahap, dan langsung terkait dengan permasalahan prioritas yang telah diidentifikasi sebelumnya. Solusi yang ditawarkan tidak hanya bertujuan menyelesaikan kesenjangan teknis dan informasi di tingkat desa, tetapi juga ditujukan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat secara sosial melalui pendekatan berbasis data dan teknologi terkini. Seluruh solusi disusun secara integratif, sehingga hasil akhirnya tidak hanya bersifat fungsional, tetapi juga berkelanjutan. Aspek pemberdayaan dan partisipasi aktif masyarakat menjadi bagian penting dalam setiap tahapan, karena penguatan kapasitas lokal diyakini sebagai fondasi keberhasilan jangka panjang dalam pemanfaatan teknologi geospasial di tingkat akar rumput.

Solusi pertama adalah pelaksanaan sosialisasi literasi spasial mengenai pentingnya tata ruang berbasis data. Sosialisasi ini akan ditujukan kepada perangkat dusun serta tokoh masyarakat. Materi yang disampaikan mencakup dampak alih fungsi lahan, pentingnya perencanaan tata ruang berbasis data, serta bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan ketahanan wilayah terhadap perubahan lingkungan. Indikator capaiannya meliputi partisipasi aktif masyarakat dalam forum perencanaan dan adanya usulan berbasis peta yang masuk ke

dalam dokumen RPJMDes. Kegiatan ini akan membentuk kesadaran kolektif masyarakat bahwa data spasial bukan sekadar produk teknis, tetapi alat advokasi dan pengambilan keputusan yang penting dalam proses pembangunan desa.

Solusi kedua diarahkan pada penyusunan peta tematik tutupan lahan dan perubahan penggunaan lahan sebagai respons terhadap tidak tersedianya produk spasial yang dapat dijadikan dasar dalam perencanaan pembangunan desa. Peta-peta ini akan disusun antara tim pengabdian, mahasiswa, dan perangkat desa menggunakan data citra satelit pada dua titik waktu, yakni tahun 2020 dan 2025. Hasil klasifikasi akan ditransformasikan ke dalam peta tematik yang mencerminkan perubahan tutupan lahan, termasuk alih fungsi dari lahan pertanian ke permukiman atau dari hutan sekunder ke lahan terbuka. Seluruh solusi tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi dirancang secara terintegrasi untuk menciptakan ekosistem desa yang melekat spasial, mampu menghasilkan data sendiri, dan menggunakannya dalam pengambilan keputusan pembangunan. Dalam proses pelaksanaan kegiatan, mahasiswa juga akan dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari survey lapangan hingga pelaporan. Keterlibatan mahasiswa ini tidak hanya menjadi media pembelajaran praktik lapangan, tetapi juga menjadi sarana transfer energi dan semangat inovasi kepada masyarakat. Tidak hanya dalam jangka pendek selama pelaksanaan kegiatan, tetapi juga diharapkan dapat terus berlanjut secara mandiri setelah program selesai.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi yang lengkap, menyeluruh, dan aplikatif terhadap permasalahan nyata yang dihadapi oleh Desa Manggala. Dengan pendekatan berbasis data dan teknologi terkini, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak jangka panjang bagi perencanaan pembangunan desa yang berkelanjutan, partisipatif, dan berbasis bukti. Melalui kegiatan ini pula, pelibatan mahasiswa dan dosen menjadi bentuk konkret dari pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi yang bukan hanya akademik, tetapi juga relevan bagi kebutuhan masyarakat akar rumput. Kegiatan ini menegaskan bahwa teknologi, ketika dikemas dengan pendekatan yang inklusif dan partisipatif, dapat menjadi jembatan antara ilmu pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Dalam konteks ini, pengabdian tidak hanya menjadi kewajiban institusi, tetapi juga menjadi alat transformasi sosial yang nyata.

D. Target Luaran

Luaran utama dari solusi ini adalah peta tematik perubahan penggunaan lahan yang dapat digunakan oleh pemerintah dusun untuk menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes) dan dokumen tata ruang. Indikator keberhasilan solusi ini adalah digunakannya peta tersebut dalam forum Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa (Musrenbangdes) dan tercantumnya informasi spasial dalam dokumen perencanaan yang sah. Penggunaan peta ini akan menjadi langkah penting menuju perencanaan pembangunan yang berbasis bukti dan kondisi aktual wilayah, serta dapat menjadi preseden positif bagi desa-desa lain di wilayah sekitarnya.

II. METODE PENGABDIAN

Untuk menjawab berbagai permasalahan yang dihadapi Desa Manggala terkait keterbatasan data spasial dan rendahnya kapasitas teknis dalam memantau dinamika lahan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang menggunakan pendekatan berbasis teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bersifat aplikatif dan partisipatif. Tujuan utama pengabdian ini adalah menyediakan informasi akurat dan terkini mengenai dinamika perubahan penggunaan lahan di Desa Manggala, Kecamatan Nanga Pinoh, Kalimantan Barat, sehingga dapat dimanfaatkan oleh pemerintahan desa setempat. Informasi ini krusial untuk mendukung perencanaan tata ruang yang lebih baik, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, identifikasi potensi risiko bencana, serta pengambilan keputusan strategis lainnya dalam rangka meningkatkan efektivitas pemerintahan dan pelayanan kepada masyarakat.

Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap. Langkah awal pelaksanaan pengabdian ini adalah sosialisasi. Tim pengabdian berkoordinasi dengan perangkat desa untuk menyampaikan tujuan spesifik program, yaitu pemanfaatan citra satelit untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan. Manfaat dari informasi ini dalam konteks perencanaan pembangunan desa, pengelolaan lingkungan, dan potensi pengembangan wilayah akan ditekankan. Tahapan pelaksanaan program, termasuk proses akuisisi dan analisis citra satelit, dan penyajian hasil dijelaskan secara rinci.

Tahap selanjutnya adalah penerapan teknologi. Tim pengabdian akan mengakuisisi serangkaian citra satelit dengan resolusi yang sesuai dan mencakup periode waktu yang relevan untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan. Citra-citra ini diproses menggunakan metode penginderaan jauh untuk mengidentifikasi dan memetakan berbagai kategori penggunaan lahan serta menganalisis perubahan yang terjadi antar waktu. Data hasil analisis perubahan penggunaan lahan disajikan dalam bentuk peta tematik, laporan statistik, dan visualisasi yang mudah dipahami oleh perangkat desa.

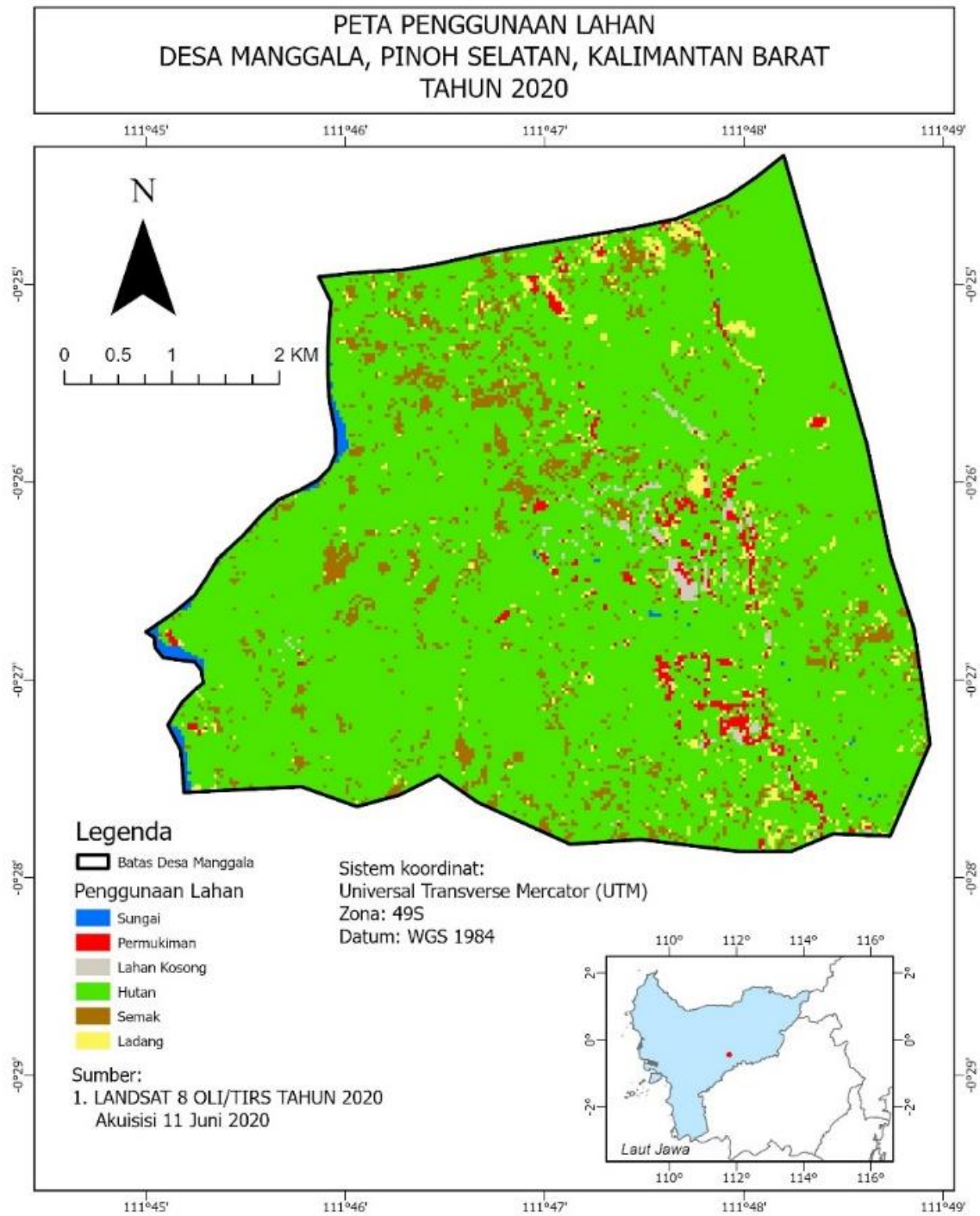
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memahami dinamika spasial di Desa Manggala, analisis dilakukan terhadap komposisi dan perubahan penggunaan lahan pada periode 2020–2025. Penggunaan lahan di Desa Manggala terdiri dari 6 kategori, meliputi sungai, permukiman, lahan kosong, hutan, semak, dan ladang (Gambar 1). Identifikasi kategori lahan ini penting karena memberikan gambaran mengenai kondisi awal wilayah sekaligus arah perubahan yang terjadi, sehingga dapat dijadikan dasar dalam mengevaluasi dampak pembangunan terhadap lingkungan dan tata ruang desa.

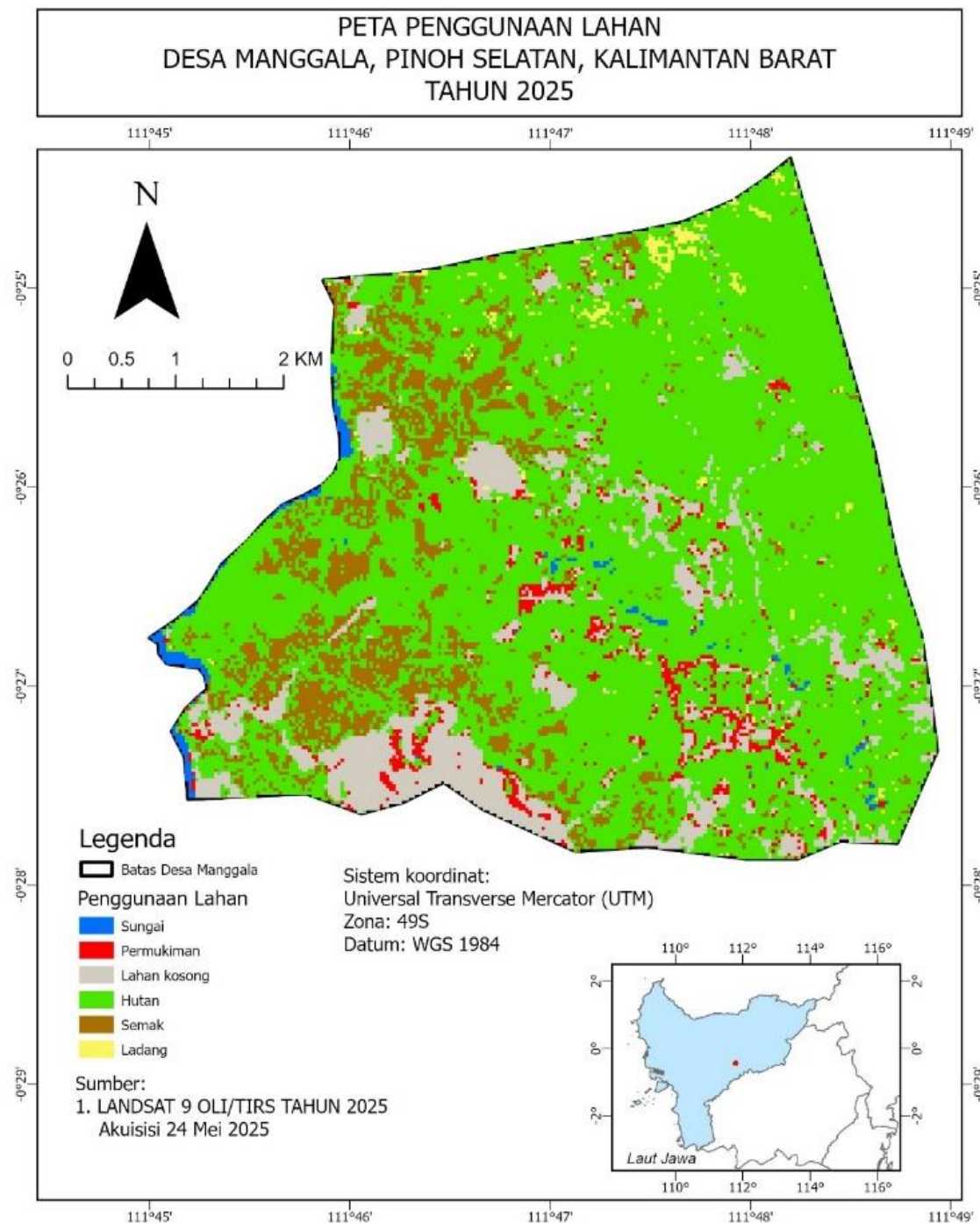


Gambar 1. Kategori Penggunaan Lahan di Desa Manggala

Hasil analisis tutupan lahan Desa Manggala tahun 2020–2025 menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada beberapa kategori penggunaan lahan (Gambar 2 dan Gambar 3). Luasan hutan mengalami penurunan dari 27,64 km² pada tahun 2020 menjadi 22,92 km² di tahun 2025, sementara lahan kosong meningkat drastis dari 0,27 km² menjadi 3,61 km². Fenomena ini konsisten dengan teori *land use and land cover change* (Lambin et al., 2003) yang menyebutkan bahwa alih fungsi lahan dari vegetasi alami menuju lahan terbuka atau terbangun merupakan pola umum di kawasan yang sedang mengalami tekanan pembangunan.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan tahun 2020



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan tahun 2025

Pertumbuhan permukiman juga terlihat meningkat cukup signifikan dari 0,61 km² menjadi 0,93 km². Kondisi ini mengindikasikan adanya ekspansi permukiman masyarakat yang kemungkinan besar didorong oleh pertumbuhan penduduk dan kebutuhan infrastruktur lokal. Weng [3] menegaskan bahwa peningkatan permukaan kedap air (*impervious surfaces*) akibat permukiman dapat menimbulkan dampak ekologis berupa meningkatnya limpasan permukaan dan risiko banjir. Dengan demikian, hasil ini perlu menjadi perhatian dalam penyusunan tata ruang desa yang berkelanjutan. Sebaliknya, kategori kebun menurun dari 0,83 km² menjadi 0,33 km². Penurunan ini menunjukkan adanya pergeseran pemanfaatan lahan dari sektor produktif pertanian menuju bentuk penggunaan lain seperti permukiman atau lahan kosong. Kajian oleh Wibowo, dkk [2] menunjukkan bahwa hilangnya lahan pertanian produktif di pedesaan tanpa pemantauan berbasis data dapat mempercepat degradasi lingkungan dan menurunkan ketahanan pangan lokal. Lahan semak belukar meningkat dari 2,15 km² menjadi 3,63

km², yang dapat diinterpretasikan sebagai dampak dari degradasi hutan dan berkurangnya areal pertanian aktif. Hal ini selaras dengan temuan Zhu & Woodcock [6] yang menegaskan bahwa deteksi perubahan lahan berbasis citra satelit mampu mengungkap dinamika transisi lahan vegetasi ke kondisi non-produktif. Dengan demikian, transisi ke semak belukar menjadi indikator penting dari proses degradasi ekosistem di wilayah ini.

Perubahan pada kategori sungai juga tampak dengan sedikit peningkatan luasan (0,19 km² ke 0,26 km²). Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh perubahan morfologi sungai atau proses interpretasi citra satelit. Namun, dalam konteks spasial, perubahan alih fungsi lahan di sekitar badan air harus dikaji lebih lanjut karena berpotensi meningkatkan sedimentasi serta risiko pencemaran, sebagaimana diungkapkan Afandi, dkk [4] dalam pengabdian berbasis SIG di Malang. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan perubahan luas penggunaan lahan di Desa Manggala pada tahun 2020-2025.

Tabel 1. Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tahun 2020-2025

No	Penggunaan Lahan	Luas (km ²)	
		2020	2025
1	Sungai	0.189441	0.263925
2	Permukiman	0.610862	0.931037
3	Lahan Kosong	0.267687	3.609130
4	Hutan	27.643231	22.926856
5	Semak belukar	2.148730	3.627675
6	Kebun	0.830272	0.330156

Jika dibandingkan dengan kajian terdahulu, pola perubahan lahan di Desa Manggala memiliki kemiripan dengan kasus-kasus di daerah penyangga kota maupun pedesaan berkembang, di mana hutan dan kebun cenderung berkurang sementara lahan kosong, semak, dan permukiman bertambah [5]. Dengan adanya peta perubahan penggunaan lahan hasil PkM ini, desa memiliki bukti visual dan kuantitatif untuk merumuskan kebijakan tata ruang berbasis data, bukan semata asumsi.

Dampak kegiatan PkM ini bagi mitra ditunjukkan dengan peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang terukur. Masyarakat dan perangkat desa mampu memahami cara membaca dan memanfaatkan peta perubahan lahan, serta belajar dasar penggunaan perangkat lunak SIG untuk analisis spasial. Indikator peningkatan kapasitas terlihat dari keterlibatan mitra dalam menyusun RPJMDes dengan berbasis peta tematik, adanya partisipasi aktif dalam forum Musrenbangdes, serta kemampuan menggunakan data spasial dalam diskusi kebijakan pembangunan. Temuan ini sejalan dengan hasil kegiatan PkM sebelumnya yang menunjukkan bahwa pelatihan SIG mampu meningkatkan kemampuan perencanaan desa secara signifikan [15]. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan luaran berupa peta, tetapi juga meningkatkan literasi spasial dan keterampilan teknis masyarakat dalam mengelola wilayah secara berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) di Desa Manggala difokuskan pada pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan periode 2020–2025. Melalui pendekatan ini, mitra memperoleh data spasial yang akurat sekaligus keterampilan teknis dalam membaca dan memanfaatkan peta tematik. Pendekatan serupa juga terbukti efektif dalam program PkM lain yang mengintegrasikan citra satelit dan pemberdayaan masyarakat desa [16]. Sebelum kegiatan pengabdian, perangkat desa dan masyarakat di Desa Manggala belum memiliki data spasial maupun pemahaman teknis terkait perubahan penggunaan lahan. Informasi mengenai alih fungsi lahan hanya bersifat naratif berdasarkan pengamatan kasat mata, sebagaimana juga ditemukan pada banyak desa pedesaan lain yang belum memiliki akses teknologi geospasial [17]. Hal ini menyulitkan mereka dalam menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes) yang berbasis kondisi riil. Setelah kegiatan pengabdian dilakukan, mitra memperoleh peta perubahan tutupan lahan 2020–2025 yang menunjukkan secara jelas berkurangnya hutan dari 27,64 km² menjadi 22,93 km² serta meningkatnya lahan kosong dari 0,27 km² menjadi 3,61 km². Data ini menjadi dasar kuat dalam diskusi perencanaan tata ruang desa.

Peningkatan kapasitas mitra dapat terlihat dari perbandingan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan. Sebelum kegiatan, mitra belum pernah menggunakan perangkat lunak SIG, sementara setelah pelatihan mereka mampu membaca peta tematik, memahami konsep dasar klasifikasi citra, serta memanfaatkan informasi spasial dalam forum Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa (Musrenbangdes). Tabel 2 berikut merangkum perbedaan kondisi PkM.

Tabel 2. Kondisi Desa sebelum dan sesudah PkM

Aspek	Sebelum PkM	Sesudah PkM
Data spasial LULC	Tidak tersedia	Peta perubahan 2020–2025 tersedia
Literasi spasial	Rendah, hanya narasi	Meningkat, mampu membaca dan memanfaatkan peta
Basis RPJMDes	Asumsi & persepsi	Berbasis data spasial & statistik

Dampak sosial dari kegiatan ini terlihat melalui meningkatnya kesadaran kolektif masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lahan berbasis data. Warga mulai menyadari bahwa konversi lahan hutan ke semak belukar maupun lahan kosong berdampak pada meningkatnya risiko banjir dan menurunnya kualitas lingkungan. Hal serupa juga ditemukan dalam kegiatan PkM pengendalian perubahan lahan di desa-desa rawan degradasi lingkungan, di mana peningkatan literasi spasial terbukti memperkuat kewaspadaan ekologis masyarakat [18]. Secara ekonomi, keberadaan peta tematik dapat membantu desa mengidentifikasi lahan potensial untuk pertanian kembali, serta mengurangi konflik pemanfaatan ruang antar warga. Dengan demikian, kegiatan ini berkontribusi langsung pada ketahanan sosial-ekologis masyarakat desa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penerapan IPTEKS berupa sistem pemantauan perubahan tutupan lahan berbasis citra satelit dan SIG di Desa Manggala telah memberikan solusi nyata terhadap keterbatasan informasi spasial yang sebelumnya dialami masyarakat. Produk teknologi yang dihasilkan, yaitu peta tematik perubahan lahan 2020–2025, tidak hanya menjadi luaran teknis, tetapi juga sarana pembelajaran praktis bagi perangkat desa dan warga untuk memahami dinamika alih fungsi lahan secara lebih objektif. Proses penerapan yang melibatkan partisipasi masyarakat dalam sosialisasi, pelatihan SIG, hingga verifikasi lapangan, memperlihatkan bahwa teknologi dapat diadaptasi dengan baik ketika dikemas secara sederhana, murah, dan relevan dengan kebutuhan lokal.

Lebih jauh, dampak yang ditimbulkan dari penerapan IPTEKS ini meliputi peningkatan literasi spasial, penguatan kapasitas aparatur desa, serta lahirnya kesadaran kolektif masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lahan berkelanjutan. Peta perubahan lahan telah digunakan sebagai referensi dalam forum Musrenbangdes, yang menandakan terjadinya pergeseran paradigma perencanaan dari berbasis asumsi menuju berbasis data. Selain manfaat sosial, keberadaan peta juga memberi peluang peningkatan produktivitas ekonomi melalui identifikasi lahan potensial serta pencegahan konflik ruang. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya menghasilkan produk teknologi, tetapi juga membangun fondasi keberlanjutan tata kelola ruang desa yang lebih adil, partisipatif, dan berorientasi jangka panjang.

B. Saran

Untuk meningkatkan efektivitas program, disarankan agar pelatihan pengolahan data citra satelit dan SIG dilaksanakan secara berkesinambungan dengan model *Training of Trainers* (ToT). Dengan pola ini, perangkat desa yang telah terlatih dapat menjadi pelatih bagi warga lainnya sehingga transfer pengetahuan tidak berhenti setelah program selesai. Selain itu, penyusunan modul pelatihan sederhana yang berbasis studi kasus lokal (misalnya perubahan lahan Desa Manggala) perlu dilakukan agar masyarakat lebih mudah memahami dan mengaplikasikan teknologi.

Demi keberlanjutan, program sebaiknya diintegrasikan dengan kebijakan desa, khususnya dalam dokumen RPJMDes dan RTRW Desa, sehingga peta tematik yang dihasilkan benar-benar digunakan sebagai dasar perencanaan jangka panjang. Kerja sama dengan perguruan tinggi maupun lembaga pemerintah juga penting untuk memastikan adanya pendampingan teknis lanjutan serta akses terhadap data terbaru. Ke depan, sistem pemantauan lahan ini dapat diperluas cakupannya dengan menambahkan komponen mitigasi bencana dan identifikasi potensi ekonomi desa, sehingga manfaatnya tidak hanya terbatas pada aspek tata ruang, tetapi juga mendukung ketahanan sosial, lingkungan, dan ekonomi masyarakat secara menyeluruh.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini terlaksana karena dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kami tujukan kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan fasilitas berupa dukungan administrasi dan pendanaan dengan nomor: 10/ITNY/LPPMI/Abdimas.Int./K-Tematik/VI/2025 serta Kepala Dusun Emang Raya, Desa Manggala, Kecamatan Nanga Pinoh, Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat yang telah memberikan fasilitas berupa dukungan administrasi dan akomodasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lambin EF, Geist HJ, and Lepers E. Dynamics of Land-Use and Land-Cover Change In Tropical Regions. *Annual Review of Environment and Resources*. 2003; 28: 205–241.
- [2] Wibowo T, Nurul A, & Kusumawati S. Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan Berbasis Partisipatif di Wilayah Perdesaan. *Jurnal Dedikasi Nusantara*. 2020; 2(1): 35–42.
- [3] Weng Q. Remote sensing of impervious surfaces in the urban areas: Requirements, methods, and trends. *Remote Sensing of Environment*, 2012; 117: 34–49.
- [4] Afandi D, Wicaksono M, & Lestari T. Pelatihan Penggunaan QGIS bagi Perangkat Desa dalam Mendukung Perencanaan Tata Ruang Desa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri*. 2021; 5(2): 88–96.
- [5] Pratama R, & Andini N. Penerapan SIG Berbasis Open Source untuk Monitoring Perubahan Lahan di Desa Hutan Kalimantan Timur. *Jurnal Abdimas Borneo*. 2022; 4(1): 44–51.
- [6] Zhu Z, & Woodcock CE. Continuous change detection and classification of land cover using all available Landsat data. *Remote Sensing of Environment*. 2014; 144: 152–171.
- [7] Sari RP, Firmansyah R, & Dinda A. Pemanfaatan Citra Satelit dalam Pengembangan Peta Tematik untuk Perencanaan Desa Berkelanjutan. *Jurnal ABDI Geo*. 2022; 2(3): 129–138.
- [8] Graser A. *Learning QGIS*. Packt Publishing Ltd. 2016.
- [9] Corbett, J., & Keller, P. Empowering local communities through participatory mapping: A case study from Honduras. *The Canadian Geographer*. 2005; 49(4): 383–394.
- [10] Suryanto B, & Haris R. Pemberdayaan Masyarakat melalui Penggunaan Teknologi Geospasial Open Source dalam Perencanaan Wilayah. *Jurnal GeoPengabdian*. 2020; 1(1): 1–9.
- [11] Turner BL, Lambin EF, & Reenberg A. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007; 104(52): 20666–20671.
- [12] Miranda ML, Casper M., Tootoo, J., & Schieb, L. Putting Chronic Disease on the Map: Building GIS Capacity in State and Local Health Departments. *Preventing Chronic Disease*. 2013; Vol. 10: 1-7.
- [13] Cochrane, L. & Corbett, J. Participatory mapping. *Handbook of Communication for Development and Social Change*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018.
- [14] Akbar, A., Flacke, J., Martinez, J., & van Maarseveen, M.F.A.M. The Role of Participatory Village Maps in Strengthening Public Participation Practice. *International Journal of Geo-Information*. 2021; 10(8): 1-28.
- [15] Ryka, H., Jamaluddin, & Putri, E.C.A. Penguatan Program Desa Digital Melalui Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Desa Batuah, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat PIKAT*. 2025; 6(1): 77-85.
- [16] Amalia, S.R.R., Ulhaq, J.D., Putri, M., & Tisani, S.D. Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Mengidentifikasi Perubahan Bentang Lahan. *Jurnal BIMA*. 2024; 2(2): 314-323.
- [17] Enda, D., Lailatimmubarokah, Yuhaini, Afizan, N., & Maulana, M.Z. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Dalam Menganalisis Luas Wilayah Indikatif Peta Kerja Desa Bandar Jaya Kecamatan Siak Kecil. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*. 2024: 549-557.
- [18] Restuti, S., Pitisye, A.B., Hasibuan, A., Ananda, D.R., Putri, D.E., Hasanah, F., Wiraguna, A.R.F., Marsyof, M.S., & Voadi, S.D. Pembuatan Peta Berbasis Geospasial Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Desa Sejangat, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. *Abdi Geomedisains*. 2024; 5(1): 13-20.