

Pemetaan Potensi Sumberdaya Lahan Sebagai Upaya Penyediaan Database Spasial di Desa Pematang Gajah

Mapping the Potential of Land Resources as an Effort to Provide a Spatial Database in Pematang Gajah Village

**Agus Kurniawan Mastur¹, Heri Junedi², Mohd. Zuhdi³, Dedy Antony⁴,
Arsyad AR⁵**

¹²³⁴⁵Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

e-mail: ¹agus_kurniawan@unja.ac.id, ²heri_junedi@unja.ac.id, ³zuhdi67@unja.ac.id,

⁴dedy.antony@unja.ac.id, ⁵arsyad.ar@gmail.com

Abstrak: Peta sebagai alat komunikasi dalam perencanaan penggunaan lahan sangat dibutuhkan. Peta menyajikan sebaran spasial objek di bumi yang mempermudah pembaca memahami isinya. Informasi potensi desa yang disajikan pada peta menjadi acuan dalam perencanaan kegiatan di desa. Potensi sumberdaya lahan di Desa Pematang Gajah cukup luas, namun belum terinventarisasi dan dikelola secara optimal. Penggunaan lahan belum maksimal dilakukan, karena tidak diketahui sebaran dan luasan potensi sumberdaya yang ada. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga bertujuan untuk melatih dan meningkatkan pemahaman Aparat Pemerintahan Desa dan Pengelola BUMDES tentang peta. Metode pelaksanaan kegiatan yaitu : survei pendahuluan, sosialisasi, penyuluhan dan Forum Grup Discussion (FGD), survei lapangan, analisis data dan evaluasi kegiatan. Partisipasi mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sangat baik. Pada tahap akhir kegiatan pengabdian yaitu menghasilkan Peta Potensi Sumberdaya Lahan Desa Pematang Gajah Skala 1:10.000. Potensi sumberdaya lahan yang terluas yaitu semak belukar 1.039 ha. Penggunaan lahan lainnya yaitu perkebunan kelapa sawit (644 ha), perkebunan karet (412 ha), pemukiman (285 ha), lahan terbuka (49 ha) dan perkebunan campuran.

Kata Kunci: peta, perencanaan, potensi, sumberdaya lahan.

***Abstract:** Maps as a communication tool in land use planning are needed. Maps present the spatial distribution of objects on earth which makes it easier for readers to understand their contents. Information on village potential presented on the map becomes a reference in planning activities in the village. The potential land resources in Pematang Gajah Village are quite extensive but have not been inventoried and managed optimally. Land use has not been maximized, because the distribution and extent of existing resource potential is unknown. This community service activity also aims to train and increase understanding of Village Government Officials and BUMDES Managers about maps. Methods for implementing activities are preliminary survey, socialization, counseling and Forum Group Discussion (FGD), field survey, data analysis and activity evaluation. Partner participation in this community service activity was very good. In the final stage of community service activities, namely producing Map of 1:10,000 Scale of the Land Resources of Pematang Gajah Village. The largest potential land resource is shrubs, 1,039 ha. Other land uses are oil palm plantations (644 ha), rubber plantations (412 ha), residential areas (285 ha), open land (49 ha) and mixed plantations.*

***Keywords:** map; planning; potential; land resources.*

A. Pendahuluan

Informasi mengenai penggunaan lahan yang disajikan dalam data spasial memberikan gambaran yang jelas tentang potensi sumber daya lahan di suatu wilayah. Data spasial dalam bentuk peta tematik menjadi alat yang efektif untuk merencanakan penggunaan lahan di tingkat desa. Peta potensi sumber daya lahan ini menggambarkan kondisi penggunaan lahan saat ini dengan jelas dan mudah dipahami. Peta tersebut mencakup elemen-elemen penting seperti batas desa, jenis penggunaan lahan, dan lokasi fasilitas-fasilitas umum di desa. Dengan menggunakan peta ini, arah pemanfaatan dan pengelolaan lahan dapat ditentukan dengan lebih baik, sehingga perencanaan pembangunan desa menjadi lebih terarah dan efisien. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hapsari dan Cahyono (2014) dimana peta dapat digunakan sebagai media komunikasi dengan pihak lain, karena peta menggambarkan dengan jelas bagaimana suatu wilayah dikelola oleh masyarakat dan pihak yang berwenang atas wilayah tersebut.

Peta desa merupakan peta tematik dasar yang mencakup berbagai unsur dan informasi seperti batas wilayah, infrastruktur transportasi, toponim, status perairan, sarana prasarana, serta kondisi penutupan dan penggunaan lahan. Peta desa ini dapat menjadi referensi bagi kementerian, lembaga, atau pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pembangunan (Cahyono dan Zulkarnain, 2017). Riadi (2016) juga menambahkan bahwa peta menyajikan berbagai jenis informasi mengenai unsur-unsur di permukaan bumi, sehingga menjadi sumber informasi yang sangat baik. Dengan melihat peta, kita dapat langsung memperoleh informasi visual mengenai pola sebaran unsur-unsur yang digambarkan. Melalui peta, setiap desa akan memiliki karakter yang khas serta menjadi nilai jual yang unik dan berbeda dari desa lainnya (Harani *et al.*, 2017).

Desa Pematang Gajah adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Letak Desa Pematang Gajah sangat strategis, berada di KM 15 dari pusat Kota Jambi, dan di sebelah selatan Kampus Universitas Jambi. Desa Pematang Gajah menjadi *hinterland* Kota Jambi yang berdampak pada tingginya laju konversi lahan untuk pemukiman. Luas wilayah desa secara keseluruhan yaitu ± 2.450 ha.

Pemanfaatan lahan pertanian di Desa Pematang Gajah umumnya terdiri dari perkebunan kelapa sawit dan karet. Penggunaan lahan lainnya adalah ladang hortikultura, meskipun luas dan sebarannya sangat terbatas. Selain potensi pertanian, desa ini juga memiliki potensi di sektor jasa. Lokasi desa sangat strategis karena berbatasan langsung dengan Kampus Universitas Jambi, sehingga lahan di desa berpotensi menjadi lokasi tinggal bagi mahasiswa pendatang. Semua potensi sumber daya lahan ini perlu dikembangkan dan dikelola dengan baik, salah satunya melalui penyediaan *database* spasial di Desa Pematang Gajah.

Pemahaman Aparat Pemerintah Desa Pematang Gajah dan pengelola BUMDES tentang peta perlu ditingkatkan, karena mereka adalah pelaku utama dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan penggunaan lahan di desa. Sesuai pendapat Bramasta dan Nirwansyah (2018), untuk mendukung perencanaan tata ruang, aparatur desa harus

memperoleh keterampilan pemetaan dasar yang lebih baik. Perencana dan pengambil keputusan membutuhkan informasi lahan untuk merencanakan pembangunan (Alharthi *et al.*, 2020; Saing *et al.*, 2021). Menurut Permendagri No 45 Tahun 2016, batas desa adalah pembatas wilayah administrasi pemerintahan antar desa yang merupakan rangkaian titik-titik koordinat yang berada pada permukaan bumi dapat berupa tanda-tanda alam seperti igir / punggung gunung / pegunungan (*watershed*), median sungai dan/atau unsur buatan di lapangan yang dituangkan dalam bentuk peta. Salah satu kendala dalam pengembangan lahan adalah pemahaman tentang potensi sumber daya lahan Desa Pematang Gajah yang belum terpetakan secara spasial. Sebagaimana dinyatakan oleh Setyawan *et al.* (2018), hasil dari kegiatan pemetaan potensi desa dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan.

B. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Pematang Gajah Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi selama 5 (lima) bulan, mulai Juli hingga November 2023. Metode pendekatan pelaksanaan kegiatan yaitu :

- a. Survei pendahuluan dan identifikasi permasalahan
- b. Sosialisasi, penyuluhan dan bimbingan teknis
- c. Focus Grup Discussion
- d. Survey lapangan untuk pengumpulan data spasial potensi sumberdaya lahan
- e. Analisis dan pengolahan data menjadi peta.
- f. Evaluasi pelaksanaan kegiatan.

Diagram alir pelaksanaan kegiatan pengabdian disajikan pada Gambar 1. Tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan yaitu:

1. Melakukan survei awal di lokasi Desa Pematang Gajah, yang akan mencakup koordinasi dengan pemerintah Desa Pematang Gajah, diskusi tentang masalah data spasial di Desa Pematang Gajah, menilai keadaan penggunaan lahan di Desa Pematang Gajah, dan menyampaikan ide untuk kegiatan pengabdian, yaitu pembuatan peta potensi sumber daya lahan desa.
2. Sosialisasi, penyuluhan, bimbingan teknis, dan FGD. Pada tahap ini, kegiatan pengabdian dimulai dengan sosialisasi kepada pihak yang terkait dan penyuluhan kepada mitra pengabdian, yaitu Aparat Pemerintah Desa Pematang Gajah dan Pengelola BUMDES. Materi penyuluhan dan bimbingan teknis disampaikan oleh Dr. Ir. Mohd. Zuhdi, M.Sc dengan bidang keahlian Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh.
3. Selanjutnya, Focus Group Discussion (FGD) dilakukan untuk mendapatkan masukan tentang bagaimana melakukan kegiatan pengabdian dengan lancar. Kegiatan FGD dipandu langsung oleh Ketua Tim PPM yaitu Dr. Ir. Heri Junedi, M.Sc. Pada tahap ini, informasi dasar yang diperlukan untuk membuat peta desa telah dikumpulkan. Mitra juga dibekali bimbingan teknis untuk memahami aplikasi dan peralatan dalam pembuatan peta.

3. Kegiatan survei lapangan dilakukan oleh anggota tim PPM. Survei utama untuk mengumpulkan data lapangan. Tahap ini melibatkan aparat pemerintah desa dan pengelola BUMDES. Data penggunaan lahan dikumpulkan dan ditabulasi. Alat GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk melakukan survei lapangan.
4. Analisis dan penyajian data hasil akhir (peta desa). Data diproses dan didistribusikan menggunakan teknologi SIG (Sistem Informasi Geografis). Untuk mendapatkan hasil maksimal, data dikoreksi, dikompilasi dan dilakukan *groundcheck* lapangan. Tim Pengabdian UNJA kemudian mengolah data survei lapangan untuk membuat peta desa.
5. Evaluasi pelaksanaan kegiatan. Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengetahui seberapa berhasil pelaksanaan kegiatan, termasuk partisipasi mitra dan hasil pengabdian.



Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

C. Hasil dan Pembahasan

Survei Pendahuluan

Kunjungan ke Kantor Desa Pematang Gajah dilakukan untuk berkoordinasi dan mendapatkan masukan langsung mengenai masalah peta di desa tersebut. Diskusi melibatkan perangkat pemerintahan desa dengan permasalahan yang dibahas mencakup peta desa yang sudah ada namun perlu diperbarui. Peta desa yang ada saat ini, dibuat pada tahun 2017, yang mana tidak lagi mencerminkan perubahan terbaru di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pemetaan desa yang baru untuk memperbarui data tentang potensi sumber daya lahan dan profil desa. Kegiatan ini juga bertujuan untuk mentransfer pengetahuan tentang pemetaan kepada mitra desa. Layout Peta Desa yang dihasilkan merujuk pada Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 3 Tahun 2016 tentang Spesifikasi Teknis Penyajian Peta Desa.

Sosialisasi, Penyuluhan, Focus Group Discussion (FGD) dan Bimbingan Teknis

Kegiatan pengabdian dimulai dengan sosialisasi kepada Aparat Pemerintah Desa Pematang Gajah dan Pengelola BUMDES. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan penjelasan detail mengenai pekerjaan yang akan dilakukan. Masukan dari peserta sosialisasi dan tokoh masyarakat yang memahami kondisi lapangan Desa Pematang Gajah, seperti penetapan batas desa, lokasi strategis menjadi catatan penting yang perlu dipertimbangkan oleh Tim Pengabdian.



Gambar 2. Survei pendahuluan dalam rangka identifikasi permasalahan di Desa Pematang Gajah

Setelah sosialisasi, dilakukan penyuluhan atau pelatihan kepada mitra untuk meningkatkan pemahaman mitra tentang peta. Materi penyuluhan mencakup:

- a. Definisi umum peta, konsep dasar peta, dan manfaatnya.
- b. Proses pembuatan peta dan penggunaan GPS.
- c. Jenis data yang digunakan dan metode pengumpulan data, termasuk survei langsung dan citra penginderaan jauh.
- d. Teknik penyajian hasil, desain layout peta, dan pengeditan isi peta yang telah dikoreksi.

Focus Group Discussion (FGD) dilakukan untuk mengumpulkan masukan yang diperlukan agar kegiatan pemetaan desa dapat berjalan lancar. Pada tahap ini, berbagai informasi dasar untuk pembuatan peta desa berhasil dikumpulkan, meliputi:

1. Status peta desa yang ada, termasuk keberadaan peta eksisting, tahun pembuatan, dan instansi yang pernah melakukan pemetaan di Desa Pematang Gajah. Pemetaan desa terakhir dilakukan pada tahun 2017 dan perlu diperbarui.

(Agus Kurniawan Mastur, Heri Junedi, Mohd. Zuhdi, Dedy Antony, Arsyad AR)

2. Aparat desa atau tokoh masyarakat yang bersedia mendampingi survei lapangan, seperti kepala dusun yang telah berpengalaman dalam pemetaan desa sebelumnya.
3. Rencana survei utama, termasuk pelacakan batas desa dan penjadwalan sesuai dengan ketersediaan tim di Desa Pematang Gajah.



Gambar 3. Sosialisasi dan Penyuluhan Kegiatan Pemetaan di Desa Pematang Gajah

Survei Lapangan

Kegiatan survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi spasial dengan menggunakan alat GPS. Dalam survei ini, mitra berperan aktif dalam memberikan masukan dan berlatih menggunakan GPS. Data yang dikumpulkan meliputi:

1. Titik-titik penting di desa, sarana fasilitas umum seperti Kantor Kepala Desa Pematang Gajah, pabrik/industri, perumahan, masjid, mushola, fasilitas pendidikan agama (pesantren), pendidikan/TK, tempat pemakaman umum, menara dan fasilitas umum lainnya.
2. Jaringan jalan, semua jaringan jalan dan kondisinya diamati, yaitu: jalan negara, jalan kabupaten, jalan desa dan jalan lainnya. Kondisi jalan dapat berupa jalan beraspal, jalan setapak, atau jalan desa dengan kondisi bervariasi seperti pengerasan atau masih berupa tanah.
3. Keberadaan jaringan sungai yang dilakukan dengan penelusuran jaringan sungai.
4. Batas Desa Pematang Gajah, menentukan batas desa dengan desa lain melalui kunjungan lapangan. Batas desa yang ada di peta sebelumnya digunakan sebagai acuan. Selain itu, batas dusun dan Rukun Tetangga (RT) dalam Desa Pematang Gajah juga ditetapkan.

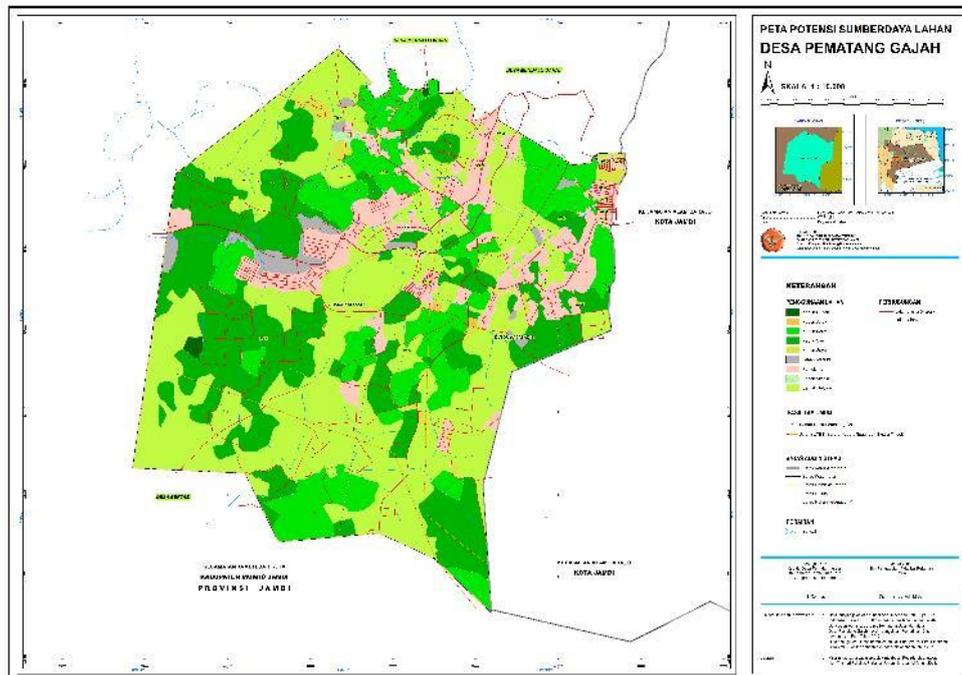
5. Informasi penggunaan lahan eksisting, didapat melalui Citra Satelit Planet akuisisi tahun 2023 dan Citra ArcGIS online. Survei lapangan dilakukan untuk memvalidasi penggunaan lahan yang ada. Penggunaan lahan yang ditemukan meliputi kawasan tempat tinggal (perumahan), perkantoran (kantor desa), pendidikan, tempat pemakaman umum, sosial budaya, kebun campuran, tegalan/ladang, semak belukar, tanah terbuka, perkebunan sawit, perkebunan karet, dan penggunaan lahan lainnya.



Gambar 4. Kegiatan survei utama dengan groundcheck penggunaan lahan di Desa Pematang Gajah

Analisis Data dan Penyajian Hasil

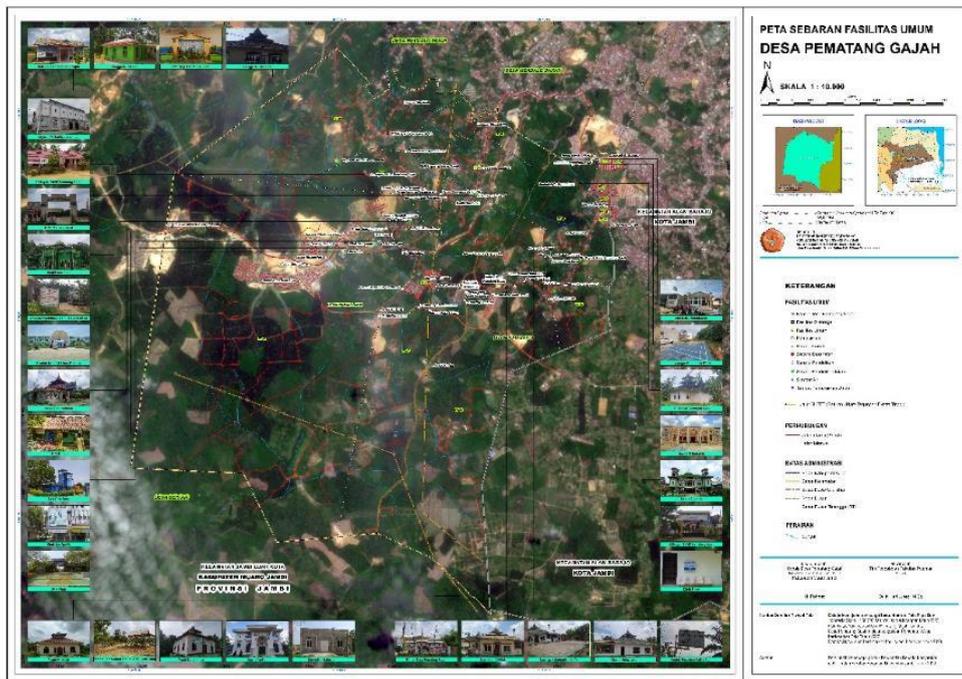
Pengolahan data spasial untuk menghasilkan sebuah peta dilakukan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisa data yang berhubungan dengan permukaan bumi (Putra *et al.*, 2023). SIG efektif dalam menangani fenomena spasial atau masalah keruangan (Anasiru, 2016; Tavana *et al.*, 2016; Madjid dan Mir, 2016). Data yang dikumpulkan selama survei ditransfer dan disimpan dalam sistem *database* SIG. Format data yang diolah dan dianalisis berbasis vektor meliputi titik, garis dan poligon.



Gambar 5. Peta Potensi Sumberdaya Lahan Desa Pematang Gajah
Skala 1:10.000 (pada ukuran kertas ukuran A0)

Hasil pemetaan Potensi Sumberdaya Lahan kemudian dipaparkan dan didiskusikan langsung dengan mitra pengabdian. Berdasarkan hasil diskusi, mitra memberikan masukan mengenai elemen yang belum tercantum dalam peta, seperti nama sungai dan objek lainnya yang belum detail.

Produk akhir adalah Peta Potensi Sumberdaya Lahan Desa Pematang Gajah dengan skala 1:10.000, sesuai dengan standar peta desa menurut Perka BIG No.3 Tahun 2016. Peta ini menunjukkan potensi sumber daya lahan pertanian di Desa Pematang Gajah, termasuk kawasan pemukiman, kebun campuran, ladang cabai, ladang lainnya, perkebunan karet, perkebunan sawit, tanah terbuka dan semak belukar. Potensi sumber daya lahan terbesar adalah semak belukar dengan luas 1.039 ha. Semak belukar di Desa Pematang Gajah umumnya merupakan lahan bekas perkebunan karet yang di tebang untuk tujuan tertentu dan belum dimanfaatkan. Penggunaan lahan lainnya yaitu perkebunan kelapa sawit (644 ha), perkebunan karet (412 ha), pemukiman (285 ha), lahan terbuka (49 ha) dan perkebunan campuran lainnya.



Gambar 6. Peta Sebaran Fasilitas Umum Desa Pematang Gajah
Skala 1 : 10.000 (pada ukuran kertas ukuran A0)

Evaluasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat

Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai. Kuesioner disebarikan kepada peserta yang terlibat dalam pengabdian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa semua peserta merasa kegiatan pemetaan potensi sumber daya lahan Desa Pematang Gajah bermanfaat.



Gambar 6. Kegiatan pemaparan hasil pemetaan dan konsultasi publik
Mayoritas mitra pengabdian memahami pentingnya peta dan mengenali tata batas
Desa Pematang Gajah. Keterlibatan langsung mitra dalam kegiatan ini sangat tinggi,

dengan semua mitra memainkan peranan penting. Kesimpulan dari kuesioner menunjukkan bahwa Peta Potensi Sumberdaya Lahan Desa Pematang Gajah yang dihasilkan sudah cukup jelas dalam merepresentasikan potensi sumber daya lahan desa. Mitra pengabdian berharap agar kegiatan pemetaan Desa Pematang Gajah dapat berlanjut dan berkesinambungan, sehingga pembaruan data dan transfer ilmu pengetahuan dapat terus berlangsung.

D. Simpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Pemetaan Desa Pematang Gajah” berjalan dengan baik dan lancar, serta memberikan manfaat nyata kepada mitra pengabdian. Keterlibatan mitra dalam kegiatan ini meliputi sosialisasi, penyuluhan, dan survei lapangan. Pada tahap analisis dan pengolahan data mitra diberikan pemahaman tahapan pelaksanaan analisis. Mitra diberikan pengetahuan dan praktek penggunaan aplikasi data spasial.

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kapasitas pemahaman mitra, ditandai dengan meningkatnya pemahaman mereka mengenai peta desa. Berdasarkan survei dan pemetaan, potensi sumber daya lahan terbesar di Desa Pematang Gajah adalah lahan semak belukar yaitu seluas 1.039 ha. Penggunaan lahan lainnya yaitu perkebunan kelapa sawit, perkebunan karet, pemukiman, lahan terbuka dan perkebunan campuran lainnya.

Dianjurkan agar mitra merencanakan kegiatan pemetaan secara berkala, minimal setiap dua tahun, untuk memastikan peta yang dihasilkan dapat mencerminkan semua perubahan dan sesuai dengan kondisi eksisting lahan.

E. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang telah membiayai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Dana DIPA Fakultas Pertanian Tahun Anggaran 2023. Selanjutnya kepada Mitra Pengabdian yaitu Aparat Pemerintahan Desa dan Pengelola BUMDES Desa Pematang Gajah yang telah bersedia bekerjasama.

Daftar Rujukan

- Alharthi, A., El-Sheikh, M. A., Elhag, M., Alatar, A. A., Abbadi, G. A., Abdel-Salam, E.M., Arif, I. A., Baeshen, A. A. dan Eid, E. M. (2020). Remote sensing of 10 years changes in the vegetation cover of the northwestern coastal land of Red Sea, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(2020), 3169-3179.
- Anasiru, R. H. (2016). Analisis spasial dalam klasifikasi lahan kritis di kawasan Sub-DAS Langge Gorontalo. *Jurnal Informatika Pertanian*, 25(2), 261-272.
- Bramasta, D. dan Nirwansyah, A. W. (2018). Membangun kemampuan spasial lewat pelatihan pemetaan digital berbasis Sistem Informasi Geografis untuk aparatur desa. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 73-78.

- Cahyono, A. B., dan Zulkarnain, N. (2016). Analisa Peta Desa Skala 1:5000 Berdasarkan Peraturan Kepala BIG Nomor 3 tahun 2016 (Studi Kasus: Desa Beran Kabupaten Ngawi). *Jurnal Geoid* 13(1), 10-14.
- Hapsari, H. dan Cahyono, A. B. (2014). Pemetaan Partisipatif Potensi Desa (Studi Kasus: Desa Selopatak, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto). *Jurnal Geoid* 10(1), 99-103.
- Harani, A. R., Arifan, F., Werdiningsih, H. dan Riskiyanto, R. (2017). Pemetaan Potensi Desa Menuju Desa Wisata yang Berkarakter (Study kasus : Desa Pesantren Kec Ulujami Kab Pematang). *Jurnal Modul*, 17(1), 42-46.
- Madjid, M., dan Mir, B. A. (2021). Landfill site selection using GIS based multi criteria evaluation technique. A case study of Srinagar city, India. *Environmental Challenges Journal*, 3(2021)100031, 1-14.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 45 tahun 2016 Tentang Pedoman Penetapan Dan Penegasan Batas Desa.
- Putra, I. P., Neneng dan Megawaty, D. A. (2023). Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Desa Way Muli Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (Jatika)*, 4(1), 67-73.
- Riadi, B. (2016). Kajian Produk Peta Desa Badan Informasi Geospasial. Paper presented at Seminar Nasional Peran Geospasial dalam Membingkai NKRI 2016, 127-137.
- Saing, Z., Djainal, H. dan Deni, S. (2021). Land use balance determination using satellite imagery and geographic information system: Case study in South Sulawesi Province, Indonesia. *Geodesy and Geodynamics Journal*, 1-15.
- Setyawan, D., Nugraha, A.L. dan Sudarsono, B. (2018). Analisis potensi desa berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kelurahan Sumurboto, Kecamatan Banyumanik, Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4), 1-7.
- Tavana, M., Liu, W., Elmore, P., Petry, F.E. dan Bourgeois, B.S. (2016). A practical taxonomy of methods and literature for managing uncertain spatial data in Geographic Information Systems. *Measurement Journal*, 81(2016), 123–162.