Agrokreatif
Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat
doi: https://doi.org/10.29244/agrokreatif.12.3.469-483

Juni 2026, Vol 12 (3): 469–483
ISSN 2460-8572, EISSN 2461-095X

Pengumpulan Data Komoditas Pertanian Berbasis WebGIS melalui Pendampingan Kelompok Tani di Desa Cipeuteuy, Sukabumi

(WebGIS-based Agricultural Commodity Data Collection through Assistance to Farmer Groups in Cipeuteuy Village, Sukabumi)

Setyardi Pratika Mulya[1,2*], Baba Barus[1,2], Wahyu Iskandar[1,2], Alfin Murtadho[1], Ridha Muhammad Ichsan[1], Arief Rahman[1], Muhammad Nurdin[1], Piranti Dwi Fauziah[1], Eri Addharu[1], Teguh Muhammad Iskandar[1], Muhammad Fahli Ahyani[1] Wulan Febriana[2], Prinzarradea Sitha Maudini[2], Natasya Pramudita Adinda Putri[2]

[1] Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah, IPB University, Kampus IPB Baranangsiang, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16644.

[2] Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Darmaga, Jawa Barat, Indonesia 16680

*Penulis korespondensi: setyardi@apps.ipb.ac.id

Diterima Desember 2025/Disetujui Juli 2026

ABSTRAK

Penyediaan data produksi pertanian secara akurat dan termutakhirkan setiap saat telah menjadi kebutuhan selama ini baik bagi pengambil kebijakan maupun banyak pihak lainnya yang berkepentingan. Namun, kebutuhan data tersebut selama ini belum dapat terpenuhi secara optimal pada seluruh tingkatan mulai dari desa hingga tingkat nasional. Pada sektor tanaman pangan misalnya, kondisi ini berimplikasi besar pada stabilitas pasokan dan harga di tingkat produsen dan konsumen. Untuk membangun model penyediaan data produksi pertanian, Desa Cipeuteuy Kecamatan Kabandungan Kabupaten Sukabumi dipilih sebagai lokasi studi. Desa Cipeuteuy merupakan sentra produksi hortikultura yang menyuplai pasar-pasar induk utamanya di Jakarta, Bogor, dan Tangerang. Tujuan pendampingan ini adalah membangun model penyediaan data produksi pertanian berbasis webGIS yang menampilkan siapa (nama petani), apa (komoditas yang ditanam), kapan (proyeksi waktu panen), berapa (proyeksi volume panen), dan dimana (lokasi lahan garapan). Pendekatan yang digunakan adalah analisis spasial dan pemetaan partisipatif. Rangkaian kegiatannya adalah sosialisasi, pelatihan, pendampingan, *focus group discussion*, pemetaan partisipatif, pemanfaatan teknologi berbasis *website* (WebGIS) dan evaluasi pelaksanaan untuk keberlanjutan program. Nilai lebih pendampingan ini adalah pihak yang melakukan pemutakhiran data produksi pertanian adalah petani itu sendiri sehingga data yang termuat dalam webGIS senantiasa termutakhirkan secara berkesinambungan. Pendampingan ini memberikan pelatihan pengoperasian drone disertai pelatihan sistem penyimpanan data berbasis digital (WebGIS) yang berfungsi sebagai repositori informasi komoditas pertanian desa yang terupdate dan akses terbuka. Melalui inovasi pengembangan sistem informasi komoditas pertanian ini, data tersebut dapat diakses dan dimanfaatkan oleh petani, pelaku usaha pertanian, pemangku kepentingan dan masyarakat umum dalam mendukung pengembangan pertanian untuk kesejahteraan masyarakat Desa Cipeuteuy.

Kata kunci: data spasial pertanian, pendekatan partisipatif, foto udara, WebGIS

ABSTRACT

The provision of accurate and up-to-date agricultural production data at all times has long been a necessity for policymakers and many other interested parties. However, this need for data has not been optimally met at all levels, from the village to the national level. In the food crop sector, for example, this situation has major implications for the stability of supply and prices at the producer and consumer levels. To develop a model for providing agricultural production data, Cipeuteuy Village in Kabandungan District, Sukabumi Regency, was selected as the study location. Cipeuteuy Village is a horticultural production center that supplies the main markets in Jakarta, Bogor, and Tangerang. The objective of this assistance is to develop a webGIS-based agricultural production data provision model that displays who (the names of farmers), what (the commodities grown), when (the projected harvest time), how much (the projected harvest volume), and where (the location of the cultivated land). The approach used is spatial analysis and participatory mapping. The series of activities included socialization, training, assistance, focus group discussions, participatory mapping, utilization of

website-based technology (WebGIS), and evaluation of implementation for program sustainability. The added value of this assistance is that the parties updating the agricultural production data are the farmers themselves, so that the data contained in the WebGIS is continuously updated. This assistance provides training in drone operation along with training in a digital data storage system (WebGIS) that functions as an updated and open-access repository of information on village agricultural commodities. Through this innovation in the development of an agricultural commodity information system, the data can be accessed and utilized by farmers, agricultural businesses, stakeholders, and the general public to support agricultural development for the welfare of the Cipeuteuy Village community.

Keywords: agricultural spatial data, participatory approach, aerial pictures, webGIS

PENDAHULUAN

Data pertanian senantiasa bermasalah baik dari sisi ketersediaan, kualitas, maupun cakupan yang tidak lengkap (Carletto *et al*. 2021). Khusus mengenai data produksi, kualitas data produksi yang rendah terjadi pada seluruh subsektor pertanian (Kadir & Prasetyo 2021). Sementara, data pertanian menjadi penting terutama bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia karena sektor pertanian masih menjadi sektor yang signifikan dalam menyerap tenaga kerja dan menghasilkan pendapatan (Abay *et al*. 2023). Data ini sedianya digunakan untuk mendesain dan mengevaluasi pelbagai kebijakan pemerintah pada sektor pertanian, dan kualitas data yang rendah tentunya berimplikasi terhadap ketepatan kebijakan yang dirumuskan (Adzawla *et al*. 2023).

Tantangan dalam menghasilkan data produksi pertanian menjadi semakin besar pada sistem pertanian yang didominasi oleh petani skala kecil (Adzawla *et al*. 2023). Sementara itu, pertanian di Indonesia didominasi petani kecil (Abidin 2024). Hasil Sensus Pertanian 2023 menunjukkan bahwa proporsi petani gurem (petani yang mengusahakan lahan pertanian < 0,5 ha) merupakan proporsi terbesar dari petani Indonesia, yaitu mencapai 62% (BPS 2023). Dari sudut pandang pertumbuhan, proporsi ini meningkat dibanding proporsi petani gurem pada sensus sebelumnya (Sensus Pertanian 2013) yang sebesar 55% (BPS 2023).

Di tengah berbagai tantangan dan masalah yang mendera penyediaan data produksi pertanian, perkembangan teknologi memungkinkan inovasi-inovasi dalam pengukuran, pengumpulan, dan pemutakhiran data-data pertanian. Inovasi-inovasi tersebut seperti CAPI (Computer-Assisted Personal Interviewing) sebagai metode survei sehingga hasil wawancara dapat terekam secara waktu nyata (*real-time*), penginderaan jauh (*remote sensing*), dan apa yang diistilahkan sebagai *citizen-generated data*, ialah data yang diproduksi secara swadaya oleh warga (atau dalam hal ini adalah petani) alih-alih diproduksi oleh pemerintah atau badan formal lainnya (Abay *et al*. 2023; Carletto *et al*. 2021). Meskipun harus diingat bahwa berbagai inovasi tersebut juga mengandung potensi kesalahan dalam pengukuran (*measurement error*) (Abay *et al*. 2023), namun efisiensi yang ditawarkan oleh inovasi-inovasi tersebut, khususnya dari sisi kecepatan pengumpulan data dan keluasan cakupan, membuatnya memiliki potensi menjanjikan untuk dapat memperbaiki penyediaan dan kualitas data produksi pertanian. Data yang dikumpulkan secara tradisional melalui survei dapat dilengkapi dengan data-data nonsurvei (seperti penginderaan jauh atau foto udara) dimana keduanya dapat saling melengkapi dan saling memvalidasi antara satu dan lainnya.

Desa Cipeuteuy memiliki potensi yang beragam, meliputi sektor pertanian, pariwisata, dan kearifan lokal (Fridayanti & Dharmawan 2015; Octapryani 2022). Sebagai salah satu ujung tombak penyedia pangan di Sukabumi Utara, desa ini sekaligus menghadapi berbagai permasalahan ketimpangan penguasaan lahan, belum teridentifikasinya komoditas unggulan desa secara jelas, serta kondisi aksesibilitas yang kurang memadai akibat kerusakan infrastruktur jalan (Fridayanti & Dharmawan 2015; Ramdani & Sihaloho 2020; Saputri *et al*. 2025). Fakta lain menyebutkan bahwa Desa Cipeuteuy juga mengalami kendala dalam keterbatasan lahan pengembangan dimana sebagian besar wilayahnya merupakan kawasan hutan (Ramdani & Sihaloho 2020). Berbagai hambatan tersebut membatasi distribusi hasil pertanian ke luar wilayah desa, dan membatasi peluang pasar bagi produk pertanian. Hal ini menguatkan bahwa, pola integrasi, intervensi teknologi, dan keterkaitan antar komoditas pertanian menjadi suatu keharusan (Swinnen & Kuijpers 2019).

Selama ini, pemerintah desa telah mengupayakan pengumpulan data produksi pertanian desa secara manual. Kondisi ini dirasa

tidak efektif karena membutuhkan waktu karena harus berulang-ulang. Tidak efektifnya pengelolaan data komoditas ini dapat diatasi dengan pengembangan sistem data berbasis spasial. Pengembangan komoditas pertanian dapat melalui upaya partisipatif, *integrative* dan pemanfaatan teknologi digital (Yusuf *et al*. 2024). Database spasial dapat disiapkan untuk memberikan informasi pertanaman dan perencanaan tanam tiap komoditas. Ditambah data potensi pasar, kesinambungan produksi pertanian dan kontrol terhadap harga jual dapat lebih kuat. Komoditas pertanian tersebut masih diusahakan sendiri-sendiri, tanpa mempertimbangkan perencanaan tanam komoditas lain. Tujuan pengabdian ini adalah tersedianya sistem, alat, dan informasi tanam setiap komoditas, akan mempermudah pengelolaan komoditas pertanian dari hulu ke hilir (pasar).

Strategi pendampingan yang fokus pada terkumpulnya data potensi dan eksisting pertanian lokal, dapat memberikan informasi produksi komoditas dan pasar sehingga diharapkan dapat meningkatkan penjualan produk pertanian yang ada. Peningkatan penjualan produk pertanian, dapat mendorong kesejahteraan masyarakat setempat.

Desa Cipeuteuy telah menjadi lokasi pendampingan Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah (P4W) IPB University sejak tahun 2018. Namun demikian, belum banyak yang menyentuh faktor teknis pertaniannya. Pendampingan P4W sebelumnya antara lain penyusunan *googlesite* sebagai media promosi pariwisata, penyusunan Rencana Tata Ruang Desa, Rencana Pembangunan Jangka Menegah Desa, pemetaan persil tanah objek reforma agraria, dan pelatihan pengumpulan data potensi desa (P4W 2022; Syahputra 2024). Dengan intergrasi data dengan pendampingan sebelumnya, diharapkan dapat menghasilkan data komoditas pertanian presisi yang bermanfaat bagi masyarakat dalam mendukung optimalisasi pemasarannya.

Tujuan pendampingan ini adalah membangun model penyediaan data produksi pertanian berbasis webGIS yang menampilkan siapa (nama petani), apa (komoditas yang ditanam), kapan (proyeksi waktu panen), berapa (proyeksi volume panen), dan dimana (lokasi lahan garapan). Sementara itu, hasil yang diharapkan adalah tersedianya media informasi presisi yang dapat diakses umum, sehingga meningkatkan pendapatan dari penjualan produk pertanian.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi, Waktu, dan Partisipan Kegiatan

Desa Cipeuteuy terletak di Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat dan berpotensi sebagai jalur penghubung logistik atau transit Sukabumi-Bogor-Jakarta. Desa ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Bogor di sebelah utara dan Kabupaten Lebak Provinsi Banten di sebelah barat. Dengan telah dibukanya jalan tol Bocimi (Bogor Ciawi Sukabumi), akses dari Jakarta menjadi semakin mudah dengan waktu perjalanan sekitar 3,5 jam.

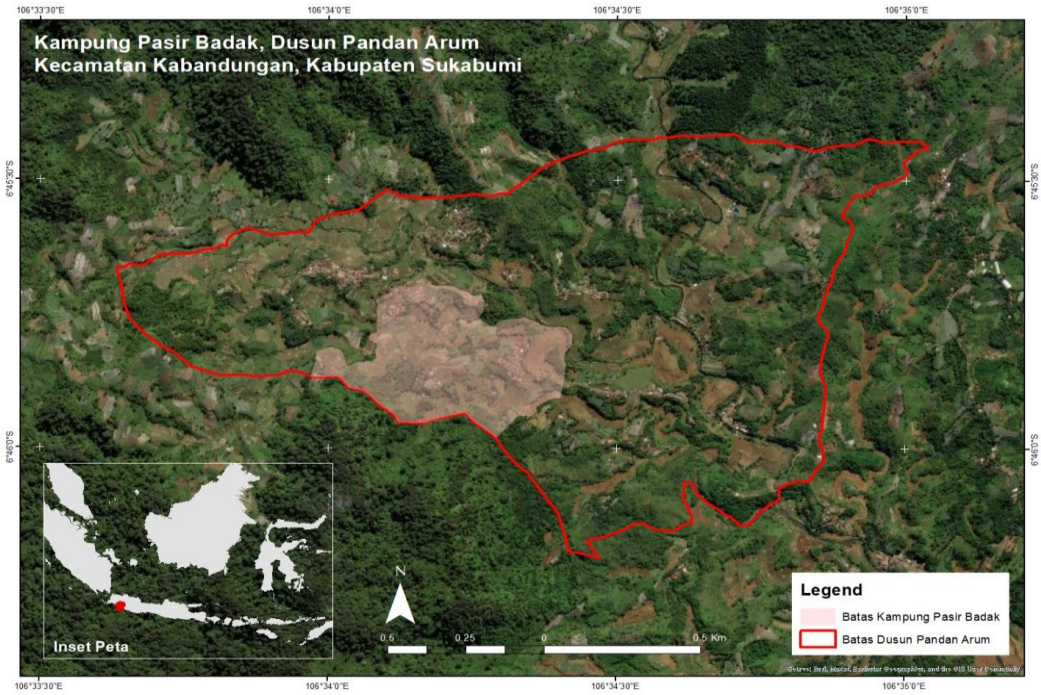
Desa Cipeuteuy merupakan salah satu desa dari 6 desa di Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi. Wilayah tersebut merupakan bagian dariKawasan Strategis Nasional (KSN) Pariwisata Jampang-Kabandungan. Desa ini memiliki karakteristik sebagai daerah pegunungan dengan ketinggian sekitar 700–1.000 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Cipeuteuy 2024). Kondisi ini menjadikan udaranya sejuk dan berhawa dingin, dengan pemandangan hijau perbukitan dan lembah. Pada tahun pertama ini, lokasi pendampingan adalah di Kampung Pasir Badak, Dusun Pandan Arum, Desa Cipeuteuy, Sukabumi (Gambar 1).

Transformasi sosial ekonomi yang terjadi mendorong semakin beragamnya mata pencaharian penduduk. Data Desa Cipeuteuy menunjukkan bahwa selain petani (972 orang) dan buruh harian lepas (847 orang), kelompok mata pencaharian terbesar berikutnya adalah karyawan swasta (472 orang), disusul oleh wiraswasta (178 orang) (Cipeuteuy 2024). Kategori karyawan swasta dan wiraswasta ini merepresentasikan sektor nonpertanian perdesaan atau *rural non-farm sector*, yang kian berkembang seiring perubahan struktur ekonomi desa.

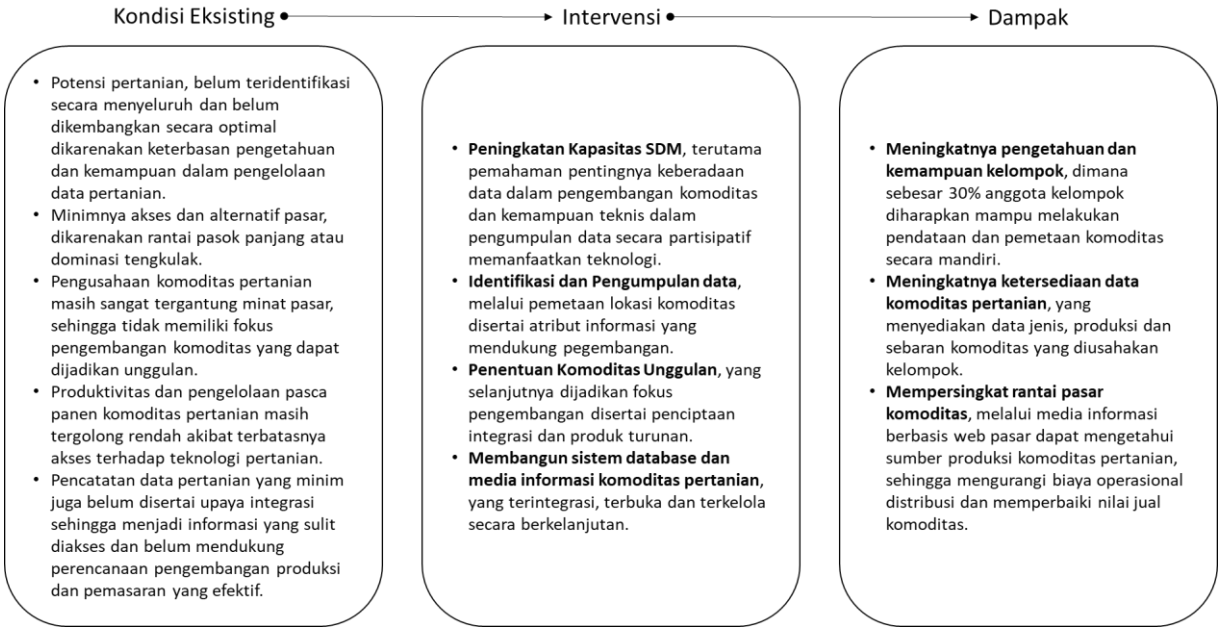
Metode Pelaksanaan Kegiatan

Langkah awal yang dilakukan adalah pemetaan kondisi saat ini sehingga tim dapat menentukan intervensi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan dengan baik. Kegiatan ini diharapkan dapat berdampak dalam membantu memecahkan permasalahan di desa yang didampingi. Gambaran keaadaan eksisting, intervensi dan dampak sesuai disajikan pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa potensi pertanian belum teridentifikasi secara



Gambar 1 Lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat BIMA Kemendiktisaintek: Kampung Pasir Badak, Dusun Pandan Arum, Desa Cipeuteuy.



Gambar 2 Kondisi eksisting mitra, intervensi dan dampak yang diharapkan.

menyeluruh dan belum dikembangkan secara optimal, hal tersebut salah satunya disebabkan karena minimnya akses dan alternatif pasar. Selain itu, produktivitas dan pengelolaan pasca panen komoditas juga masih terbatas karena akses dan informasi ke pasar masih terbatas. Berdasarkan kondisi eksisting tersebut perlu dilakukan intervensi pendampingan antara lain penguatan kapasitas SDM, pengumpulan data, penentuan komoditas unggulan dan membangun sisten database dan media informasi untuk menghubungkan antara petani dengan pasar. Program pendampingan diharapkan akan berdampak terhadap meningkatnya pengetahuan dan kemampuan kelompok, ketersediaan data, dan mempersingkat rantai pasar.

Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanakaan program pengabdian ini dilaksanakan oleh 3 dosen, 3 mahasiswa dan 8 tim P4W yang memiliki *background* beragam,

mulai dari perencanaan wilayah, sistem informasi geografis, drone, dan pengembangan masyarakat. Pelaksanaan pendampingan sangat komprehensif dimulai dari sosialisasi dan pengambilan data awal, pelatihan teknologi aplikasi pemetaan, pemetaan, penyerahan, dan pelatihan drone, pendampingan dan evaluasi, pengembangan WegGIS, dan terakhir evaluasi keberlanjutan program. Alur pelaksanaan pendampingan sesuai disajikan pada Gambar 3. Setiap tahapan memiliki pola kegiatan yang berbeda-beda, baik berupa diskusi, pelatihan di dalam maupun di luar ruangan dan pembangunan web oleh tim P4W.

Tahapan pertama adalah sosialisasi. Kegiatan sosialisasi yang dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari tiga rangkaian, yaitu: a) Kegiatan sosialisasi rencana kegiatan kepada mitra sasaran berfokus pada penyampaian informasi terkait kegiatan pendampingan ini dan penyamaan persepsi tentang data-data yang diperlukan; b) Kegiatan sosialisasi penggunaan teknologi aplikasi pemetaan berfokus pada penyampaian informasi terkait pemetaan lahan pertanian pangan eksisting secara partisipatif dalam rangka penentuan komoditas pangan unggulan desa dengan menggunakan *software* Avenza Maps; dan c) Kegiatan sosialisasi aspek teknologi dan manajemen sistem berfokus pada penyampaian informasi terkait pembangunan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis web.

Tahapan kedua adalah pelatihan. Kegiatan pelatihan yang dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari dua rangkaian, yaitu: a) Kegiatan pelatihan penggunaan teknologi aplikasi pemetaan merupakan kegiatan persiapan untuk pengumpulan data baik pengumpulan data secara manual maupun secara digital. Dalam hal ini diberikan pelatihan tentang pengisian form data petani dan usaha pertanian serta pelatihan penggunaan *software* Avenza Maps (*freeware*). Platform Avenza Maps merupakan salah satu aplikasi *Open-Source* yang dapat terkoneksi dengan perangkat *Smartphone* (*Handphone*). Platform ini memiliki kemampuan untuk menangkap data berupa *point, polyline* dan *polygon* yang lengkap dengan informasi posisi (koordinat), arah mata angin/kompas, waktu pengambilan data. Di samping itu, Avenza Maps dapat pula mengukur jarak, menghitung luas area, menghitung kecepatan perjalanan dan memberikan catatan untuk mendeskripsikan data serta dapat melakukan pengambilan gambar/pemotretan pada masing-masing posisi data. Pelatihan diberikan kepada mitra kelompok tani yang akan terlibat dalam pengumpulan data. Pelaksanaan pelatihan dilakukan di balai kelompok tani mitra sasaran; dan b) Kegiatan pelatihan aspek teknologi dan manajemen sistem merupakan kegiatan yang berfokus pada pelatihan penggunaan drone pemetaan dan pelatihan manajemen berbasis GIS dari Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS yang akan dibangun. Kedua fokus pelatihan tersebut dilaksanakan untuk kelompok tani mitra sasaran, perangkat desa, serta kepala dusun yang ada di Desa Cipeuteuy. Hal ini bertujuan agar kegiatan pengabdian yang sedang dilaksanakan ini kepada satu kelompok tani mitra sasaran di Kampung Pasir Badak ini ke depannya dapat secara mandiri dilanjutkan ke kelompok tani lainnya di seluruh Desa Cipeuteuy, mulai dari melakukan pemetaan drone, pengumpulan berbagai data yang dibutuhkan, hingga pengembangan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS yang sudah dibuat sebelumnya.

Tahapan ketiga adalah pemetaan dan penyerahaan drone. Tahapan ini berkaitan erat dengan tahapan sebelumnya, yaitu tahapan Pelatihan, dimana dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat BIMA Kemdiktisaintek ini, kami menyerahkan 1 unit drone *DJI Mavic 2 pro* untuk pemetaan. Drone DJI Mavic 2 pro ini dilengkapi kamera Hasselblad bersensor CMOS 1 inci (20 MP) dengan bukaan f/2.8–f/11 dan video 4K 10-bit HDR. Drone lipat ini mampu terbang hingga 31 menit, kecepatan maksimum 72 km/jam, dan dilengkapi sensor anti-tabrak omnidirectional serta transmisi video OcuSync 2.0 sejauh 8 km (Mavic 2, 2026). Penerapan teknologi dalam kegiatan pengabdian ini berfokus pada hal-hal yang terkait dengan proses pengumpulan data, pengolahan data, dan pembangunan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS. Pada proses



Gambar 3 Alur pendampingan kelompok tani dalam kegiatan PKM BIMA Kemdiktisaintek.

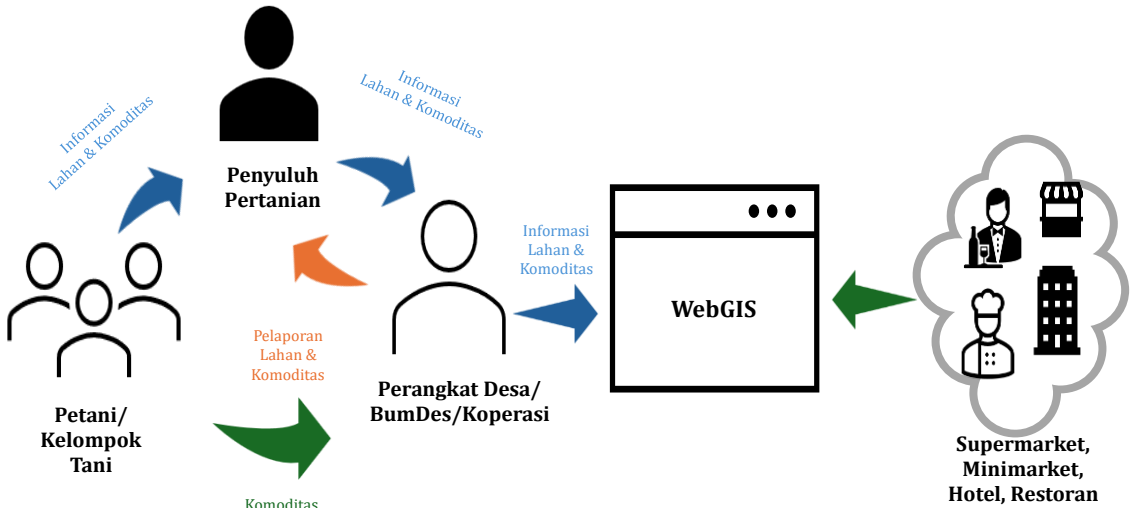
pengumpulan data, teknologi yang diterapkan yakni pelatihan pengumpulan data secara manual maupun secara digital menggunakan *software* Avenza Maps dan drone pemetaan. Pada proses pengolahan data dan pembangunan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS, teknologi yang diterapkan yakni pelatihan berbasis GIS dalam rangka pembangunan dan manajemen Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS.

Tahapan keempat adalah pendampingan dan evaluasi. Tahapan ini berfokus pada memberikan pendampingan kepada kelompok tani mitra sasaran khususnya, serta umumnya kepada perangkat desa dan juga kepala dusun yang ada di Desa Cipeuteuy. Pendampingan ini dilakukan beriringan dengan pelaksanaan kegiatan atau proses pengumpulan data manual dan digital, serta proses manajemen data. Pada proses pengumpulan data secara manual, mitra kelompok tani akan mencatatkan data-data yang diperlukan sesuai formulir yang telah dirancang dan dapat dikumpulkan menggunakan wawancara semi-terstruktur dan *Focus Group Discussion* (FGD). Wawancara semi-terstruktur dilakukan terhadap responden atau informan. Jika responden menyampaikan data mengenai dirinya sendiri, maka informan adalah orang yang dapat menyampaikan data atau informasi mengenai hal-hal di luar diri sendiri. Sementara itu, pengumpulan data secara digital adalah mitra kelompok tani mencatat data-data yang dimiliki wilayahnya dengan menggunakan platform aplikasi Avenza Maps maupun dengan alat drone pemetaan. Setelah semua data terkumpul maka akan dilakukan evaluasi dari proses yang telah berjalan, hal ini juga beriringan dengan proses manajemen data dalam rangka pembangunan dan manajemen Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS.

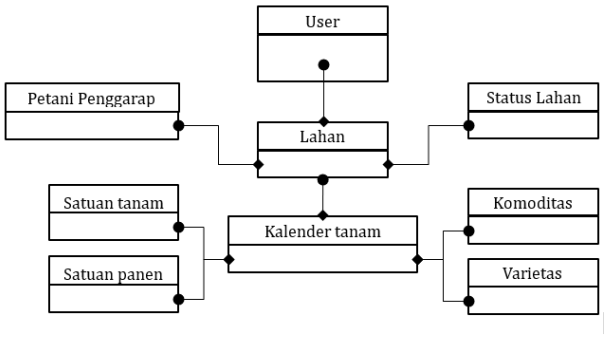
Tahapan kelima adalah pengembangan WebGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy. Dalam penerapannya teridentifikasi beberapa stakeholder yang akan terlibat di Desa Cipeuteuy sendiri dalam pengelolaan sistem informasi WebGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy, antara lain Petani, Kelompok Tani, Penyuluh Pertanian hingga Perangkat Desa dan BumDes/Koperasi sebagai pengelola utama. Para stakeholder pengelola ini bertanggung jawab dalam pengelolaan dan updating data maupun menghandle interaksi dengan pengguna dalam sistem WebGIS. Link web yang sudah dibuat disajikan sebagai berikut https://maps.cipeuteuy.id/about. Skema yang ditawarkan dalam pengelolaan WebGIS digambarkan seperti pada Gambar 4.

Rancangan struktur data digunakan sebagai tahapan awal perancangan database untuk menampung seluruh informasi dalam aplikasi webGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy. Berdasarkan identifikasi pengguna, kebutuhan aplikasi dan rancangan aplikasi berikut adalah entity yang diidentfikasi dalam perancangan webGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy (Gambar 5). Data Alir Diagram (DAD) adalah suatu tahap yang menggambarkan aliran data dan transformasi yang digunakan untuk perjalanan data dari masukan hingga keluaran. Data alir diagram pada aplikasi webGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy sesuai disajikan pada Gambar 6.

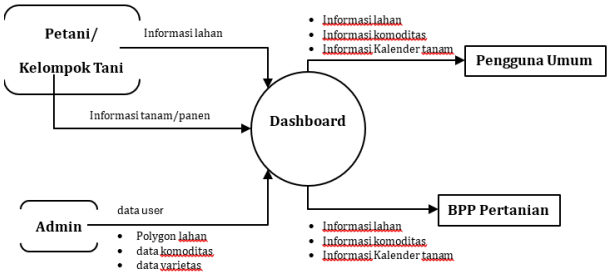
Tahapan keenam adalah evaluasi keberlanjutan program. Pada tahap akhir pelaksanaan program pengabdian, akan dilaksanakan suatu sosialisasi mengenai



Gambar 4 Skema bisnis pengelolaan WebGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy.



Gambar 5 Entity struktur data.



Gambar 6 Rancangan data alir diagram.

pentingnya aspek keberlanjutan dalam pemanfaatan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS. Program dapat dinyatakan berhasil apabila mitra kelompok tani dapat memanfaatkan Sistem Informasi tersebut pada kehidupan sehari-hari, serta dapat secara mandiri melakukan pembaharuan terhadap data-data di tahun-tahun berikutnya maupun melakukan pengembangan pada wilayah-wilayah kelompok tani yang belum dikumpulkan datanya.

Metode Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

Kegiatan pengabdian ini menggunakan data sekunder dan primer. Data sekunder yang dikumpulkan antara lain profil desa, data petani dan kelompok tani di lokasi studi. Sementara itu, data primer yang dihasilkan berupa data sampel tanah, foto udara hasil drone, data hasil kuesioner karakteristik petani, pertanian, dan evaluasi keberlanjutan program. Pengumpulan data dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui survey tanah dengan pendekatan grid, survey kuesioner sosial-ekonomi petani (manual dan *google form*), observasi lapangan, dan pengambilan data foto areal studi dengan drone. Pengolahan data spasial menggunakan aplikasi Quantum GIS untuk pengolahan dan visualisasi data distribusi sampel tanah, kuesioner sosial-ekonomi, dan foto hasil drone. Sementara itu, pengembangan WebGIS memanfaatkan Geoserver, PostgreSQL, PostGIS dan Open Layers. Analisis evaluasi keberlanjutan menggunakan tabulasi sederhana menggunakan microsoft excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Kelompok Tani Sinar Sejahtera merupakan salah satu kelompok tani yang berada di Desa Cipeuteuy, tepatnya di Kampung Pasir Badak, Dusun Pandan Arum. Kelompok tani ini beranggotakan 132 orang petani yang mayoritas berdomisili di Kampung Pasir Badak. Berdasarkan komposisi keanggotaannya, sekitar 26% merupakan perempuan, sementara sisanya adalah laki-laki. Berdasarkan karakteristik demografis, anggota Kelompok Tani Sinar Sejahtera memiliki rata-rata usia 48 tahun, dengan rentang usia mulai dari 24 tahun sebagai anggota termuda hingga 87 tahun sebagai anggota tertua. Dalam kegiatan usahataninya, anggota kelompok membudidayakan berbagai komoditas tanaman pangan dan hortikultura, seperti padi, timun, tomat, cabai, buncis, dan kacang panjang. Komoditas timun dan kacang panjang menjadi komoditas favorit petani karena memiliki tingkat produktivitas yang paling tinggi dibandingkan komoditas lainnya.

Tahap awal dari kegiatan pengabdian ini berupa sosialisasi rencana program kepada mitra sasaran. Kegiatan sosialisasi tersebut bertujuan untuk menyampaikan informasi mengenai agenda pendampingan serta menyelaraskan pemahaman terkait jenis data yang diperlukan. Sosialisasi dilaksanakan di Balai Desa Cipeuteuy dan dihadiri oleh berbagai pemangku kepentingan, termasuk Endi Rustiawan Ketua Kelompok Tani Sinar Sejahtera selaku mitra utama dalam kegiatan ini (Gambar 7).

Pengambilan Sampel Tanah untuk Melihat Potensi Lahan

Hasil pelaksanaan kegiatan pada aspek manajemen berfokus pada luaran untuk menganalisis kesesuaian lahan. Pada tahapan awal, dilakukan pengambilan data-data yang salah satunya adalah data sampel tanah. Dalam proses pengambilan sampel tanah, dilaksanakan beberapa tahapan persiapan. Pertama adalah pembuatan peta kerja sebelum pengambilan sampel tanah, dimana hal ini diperlukan sebagai acuan untuk menentukan lokasi titik sampel secara representatif, sistematis, dan efisien. Peta

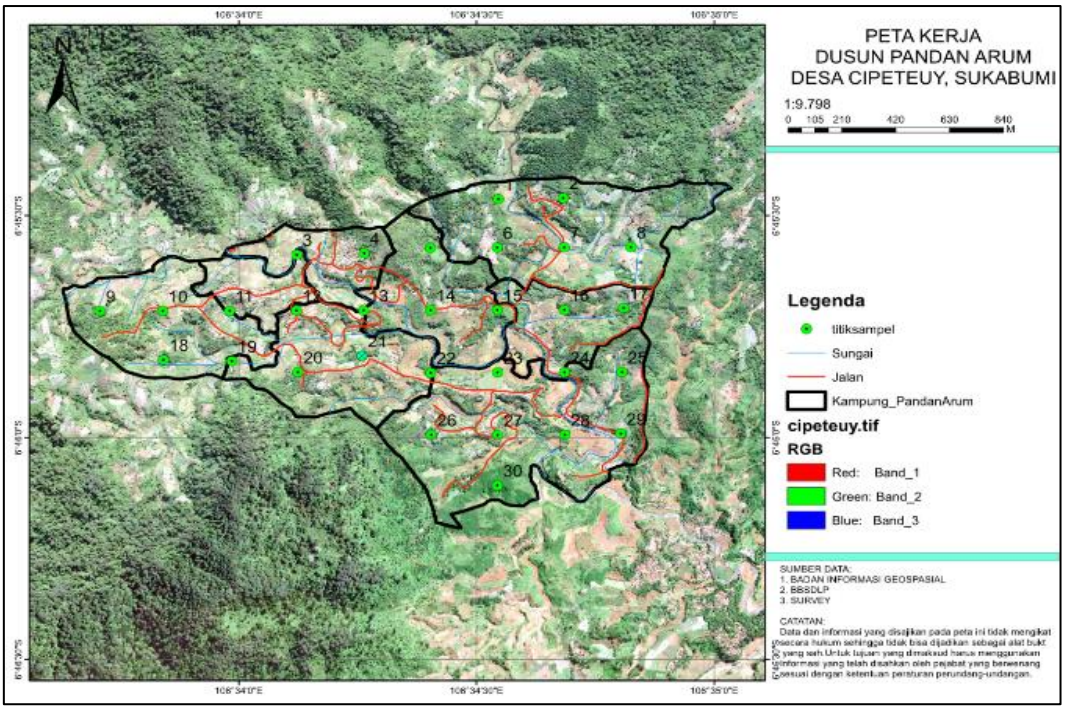
kerja membantu tim peneliti memahami kondisi awal wilayah, seperti batas administrasi, topografi, jenis penggunaan lahan, maupun jaringan jalan dan sungai, sehingga distribusi titik sampel dapat mencerminkan variasi karakteristik tanah di lapangan (Gambar 8). Dengan adanya peta ini, proses pengambilan sampel menjadi lebih terarah, mengurangi potensi kesalahan atau pengulangan, serta memastikan hasil analisis tanah yang diperoleh memiliki validitas tinggi dan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan maupun pengelolaan lahan secara tepat. Pembuatan peta kerja dilakukan berdasarkan peta satuan peta tanah (SPT) yang bersumber dari Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Observasi citra satelit (*Land Cover*), dan DEM (Lereng). Pembuatan 30 titik dilakukan menggunakan sistem grid. Dari total lahan Dusun Pandan Arum seluas 202 ha, pengambilan 30 titik di asumsikan mewakili ±6 ha untuk masing-masing titik. Setelah pengambilan sampel tanah akan dilakukan pengolahan data kembali dengan metode interpolasi untuk melihat sebaran jenis tanah dan sifat fisik lainnya secara lebih detail.

Kegiatan pengambilan sampel tanah yang dilakukan oleh tim selalu didampingi oleh Ketua Kelompok Tani Mitra Sasaran hingga beberapa anggotanya. Selama kegiatan pengambilan sampel tanah di 30 titik tutupan lahan di Desa Cipeteuy, khususnya di wilayah Dusun Pandan Arum, memberikan gambaran nyata mengenai keragaman kondisi tanah (Gambar 9). Setiap titik sampel mewakili variasi tutupan lahan yang ada dan jenis-jenis tanah yang tersebar di lokasi. Proses pengambilan sampel membutuhkan



a b

Gambar 7 a dan b Sosialisasi rencana kegiatan kepada mitra sasaran.



Gambar 8 Peta kerja pengambilan sampel tanah.

ketelitian, mulai dari menentukan koordinat titik dengan bantuan peta kerja. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini tidak selalu berjalan mulus karena terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, seperti akses jalan menuju beberapa lokasi yang licin serta terjal.

Selain itu, dilakukan wawancara dengan anggota kelompok tani wilayah Kampung Pasir Badak yang menjadi bagian penting dalam melengkapi data lapangan yang diperoleh dari kegiatan pengambilan sampel tanah. Melalui diskusi langsung dengan petani, diperoleh informasi mengenai komoditas yang budidayakan, antara lain padi, cabai rawit, cabai keriting, dan tomat. Setiap komoditas memiliki tantangan tersendiri, misalnya cabai rawit yang rentan terserang hama ketika musim hujan, atau tomat yang mudah busuk apabila kelembaban tanah terlalu tinggi. Dari wawancara tersebut diperoleh pemahaman bahwa kondisi tanah dan curah hujan yang tinggi sangat berpengaruh terhadap pola tanam dan produktivitas pertanian. Informasi dari petani memberikan konteks yang lebih luas terhadap hasil analisis tanah, sehingga penelitian tidak hanya menganalisis sebatas data fisik, tetapi juga terkait langsung dengan aspek sosial-ekonomi masyarakat.

Pelaksanaan Pemetaan Lahan dengan Drone

Pemetaan lahan dilakukan di Kampung Pasir Badak, Dusun Pandan Arum dengan drone (Gambar 10). Hasil pelaksanaan kegiatan pada aspek produksi berfokus pada luaran untuk pembangunan Sistem Informasi potensi komoditas berbasis WebGIS. Pada tahapan awal, dilakukan kegiatan pemetaan menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak (PUTA) atau Drone. Pemetaan dengan drone ini bertujuan untuk mengambil data foto udara di lahan pertanian di Desa Cipeuteuy sebagai dasar dalam penentuan batas-batas persil lahan yang akan digunakan untuk membangun Sistem Informasi potensi komoditas berbasis webGIS.

Sosialisasi Penggunaan Teknologi Aplikasi Pemetaan kepada Anggota Kelompok Tani

Tahapan berikutnya, dilakukan kegiatan sosialisasi penggunaan teknologi aplikasi pemetaan (Gambar 11). Kegiatan ini berfokus



a



b

Gambar 9 a dan b) Kegiatan pengambilan sampel tanah.



a



b

Gambar 10 a) Survei pendahuluan pemetaan lahan menggunakan drone dan b) Hasil pemetaan drone.

pada penyampaian informasi terkait pemetaan lahan pertanian pangan eksisting secara partisipatif dalam rangka penentuan komoditas pangan unggulan desa dengan menggunakan software Avenza Maps. Pelatihan diberikan kepada mitra kelompok tani yang akan terlibat dalam pengumpulan data. Pelaksanaan pelatihan dilakukan di balai kelompok tani mitra sasaran.

Pengumpulan Data Persil Komoditas Pertanian

Pada tahapan berikutnya, dilakukan pengumpulan data persil komoditas pertanian (Gambar 12). Data persil yang dikumpulkan berfokus di Kampung Pasir Badak, lokasi kelompok tani mitra sasaran. Selama kegiatan pengumpulan data persil komoditas ini melibatkan atau didampingi oleh Ketua Kelompok Tani Sinar Sejahtera, termasuk pengumpulan data awal mengenai lokasi, pemilik, dan penggarap lahan yang dilakukan dengan digitasi setiap petak lahan secara manual pada kertas kerja ukuran A3 sebelum diverifikasi pada aplikasi QGIS. Data ini selanjutnya divalidasi bersamaan dengan proses wawancara narasumber yang merupakan anggota kelompok tani mengenai luasan lahan, komoditas yang ditanam, kuantitas benih yang ditanam, dan kuantitas hasil yang didapatkan. Wawancara secara bergiliran baik di lahan maupun rumah narasumber menjadi opsi yang dipilih daripada melakukan FGD pada satu waktu yang bersamaan karena mayoritas narasumber lebih nyaman untuk merahasiakan hasil panen yang didapatkannya kepada narasumber lain. Hasil wawancara dituangkan ke dalam formulir yang sudah dicetak sebelumnya untuk kemudian di-input ke dalam tabel atribut setiap poligon pada QGIS.

Para petani merahasiakan hasil panen ini dilandaskan pada ketidaktahuan pentingnya informasi hasil panen ini untuk diketahui publik. Petani umumnya enggan terbuka karena alasan tidak ingin diketahuinya pendapatan mereka dari pertanian (faktor ekonomi). Dalam kontek pengabdian masyarakat ini, memberikan penjelasan dan pendampingan secara bertahap diharapkan akan dapat merubah persepsi petani. Berdasarkan pengalaman pendampingan sejak 2018 di Cipeuteuy, masyarakat umumnya terbuka, apalagi jika telah ada bukti yang positif terhadap suatu program. Dalam hal ini, data yang tersedia secara update memberikan peluang pihak luar mengetahui ketersediaan komoditas pertanian di desa melalui WebGIS, yang secara tidak langsung berpotensi mendatangkan



a



b

Gambar 11 a dan b Pelaksanaan sosialisasi penggunaan teknologi aplikasi pemetaan



a



b

Gambar 12 a dan b) Pelaksanaan pengumpulan data persil komoditas pertanian.

pembeli hasil pertanian mereka. Prinsipnya, semakin terbuka informasi hasil panen komoditas di desa, maka akan semakin besar peluang hasil panen di beli sehingga meningkatkan pendapatan petani secara bertahap. Saat ini, sebenarnya petani telah secara manual menginformasikan dan mengumpulkan data komoditas yang mereka tanam melalui kelompok tani kemudian diserahkan ke desa. Pihak desa kemudian menginformasikan kepada pihak luar (pembeli) secara terbatas. Proses inilah yang dimodifikasi dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, agar informasi potensi komoditas lebih mudah dan cepat diterima oleh pihak luar (pembeli) melalui web. Selain itu, pendataan luas lahan, dan kepemilikan secara presisi dapat menambah akurasi perhitungan perkiraan produksi komoditas.

Pelatihan Pengoperasian Drone untuk Pemetaan Lahan

Pada tahapan berikutnya, dilakukan pelatihan teknologi dan manajemen sistem, yang berupa pelatihan penggunaan Pesawat Udara Tanpa Awak (PUTA) atau Drone, serta sosialisasi penerapan teknologi, teknis, dan struktur sistem penyimpanan data berbasis WebGIS (Gambar 13). Para peserta program mendapat pelatihan langsung mengenai penggunaan drone untuk pengumpulan data pertanian secara presisi. Beberapa di antaranya yakni teknik pemetaan lahan, pemantauan pertumbuhan tanaman, serta pengolahan data berbasis WebGIS. Selain para petani, hadir pula perangkat desa, tim pelaksana, serta mahasiswa dari Institut Pertanian Bogor. Dalam tahapan ini, dilakukan pula Penyerahan Teknologi dan Inovasi kepada mitra sasaran di Desa Cipeuteuy melalui penandatanganan Berita Acara Serah Terima Teknologi dan Inovasi berupa satu unit Drone kepada mitra sasaran, yaitu Kelompok Tani Sinar Sejahtera di Desa Cipeuteuy. Penyerahan ini menandai komitmen berkelanjutan dalam penerapan teknologi tepat guna di sektor pertanian desa, sekaligus memperkuat kolaborasi antara akademisi, pemerintah, dan masyarakat.

Pemetaan Partisipatif Komoditas Pertanian Presisi mendukung Pasar Potensial

Berdasarkan pemetaan partisipatif, telah terdata penguasaan lahan, komoditas yang ditanam dan status kepemilikan lahan (Gambar 14). Terdapat 61 orang anggota kelompok tani yang terdata lahannya di Kampung Pasir Badak, 125 petak lahan pertanian seluas 198.152 ha. Dari 125 petak lahan, terdapat 18 petak yang tidak digarap/diusahakan/ditanami saat survey kemarin. Anggota kelompok tani yang memiliki lahan pertanian sejumlah 53 orang dan 8 orang menggarap lahan milik orang lain.

Pengembangan WebGIS Komoditas Pertanian Desa Cipeuteuy

Pengembangan WebGIS komoditas pertanian Desa Cipeuteuy menggunakan teknologi pemetaan digital berbasis open source antara penggunaan Geoserver, PostgreSQL, PostGIS dan Open Layers. Keseluruhan data yang digunakan baik berupa data spasial maupun tabular disimpan kedalam database PostgreSQL yang memungkinkan integrasi dengan Geoserver untuk pengolahan data spasial melalui WMS maupun WFS Service yang terstandar.

Pembuatan WebGIS Desa Cipeuteuy sedang dalam tahap pengembangan dan pembangunan. Tampilan laman login digunakan sebagai

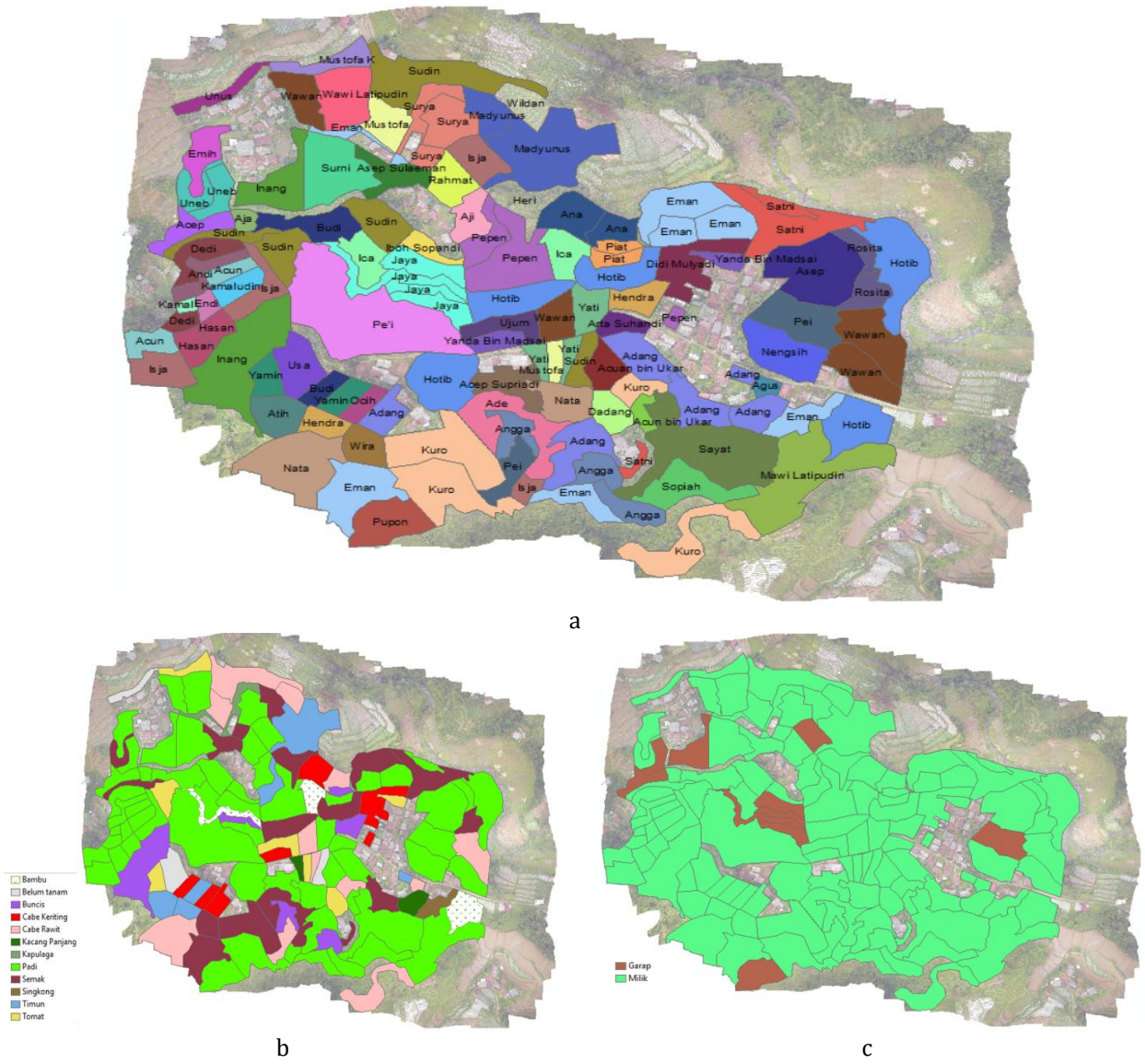


a



b

Gambar 13 a) Pelaksanaan pelatihan aspek teknologi dan manajemen sistem dan b) penyerahan seperangkat drone ke pemerintah desa.



Gambar 14 Pemetaan a) Penguasaan lahan, b) Komoditas yang ditanam, dan c) Status kepemilikan lahan.

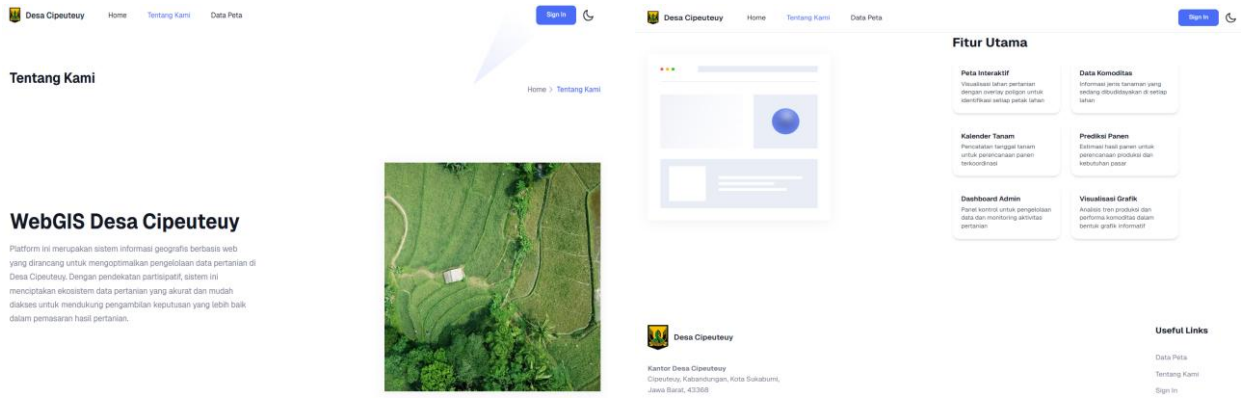
autentikasi bagi administrator maupun petani ataupun penyuluh pertanian untuk dapat mengakses laman Dashboard untuk melakukan updating data. Pengguna diharuskan melakukan login menggunakan email atau username dan password untuk dapat masuk kedalam laman dashboard. Tampilan laman login seperti disajikan pada Gambar 15.

Seperti halnya pada laman Data dan Peta, pada laman Dashboard-Peta pengguna dapat berinteraksi dengan layer peta lahan milik petani dan menampilkan detil informasi lahan. Pada laman ini juga dimungkinkan bagi pengguna untuk dapat mengupdate infromasi data lahan seperti kepemilikan, petani penggarap maupun data tanam maupun panen komoditas yang ditanam pada lahan dimaksud.

Akses terhadap laman ini bergantung pada role pengguna yang diterapkan. Bagi super admin, dimungkinkan untuk mengupdate keseluruhan data pada lahan-lahan milik petani. Bagi pengguna sepeti petani maupun penyuluh atau kelompok tani, dapat dispesifikkan pada lahan-lahan tertentu untuk keamanan data. Tampilan Data dan Peta sesuai disajikan pada Gambar 16.

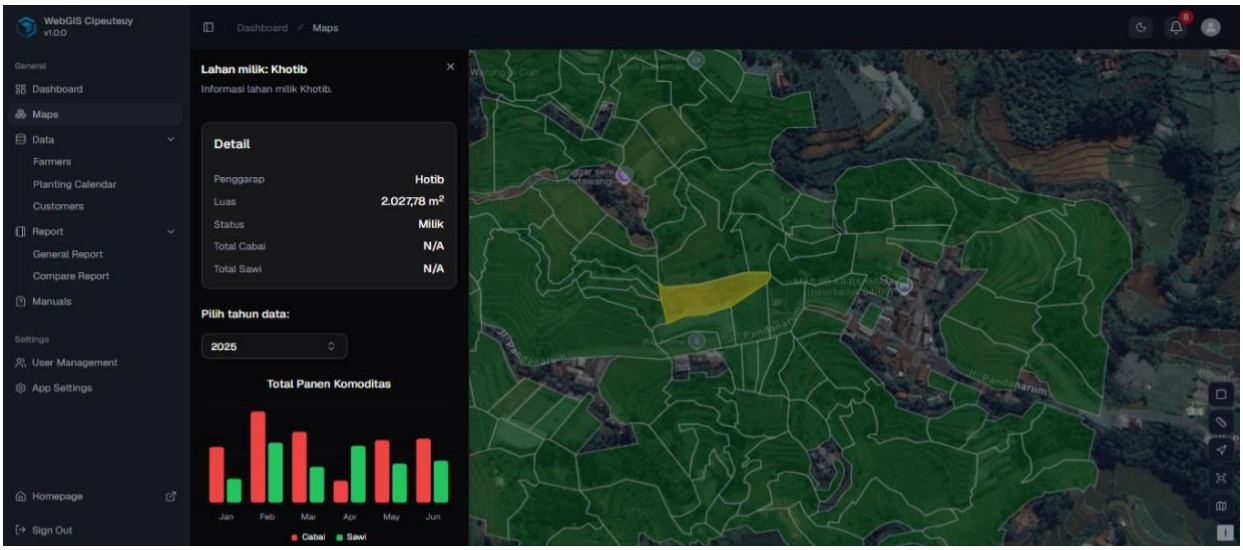
Evaluasi dan Upaya Keberlanjutan

Penilaian masyarakat terhadap pelaksanaan program pendampingan dilakukan melalui kuesioner berbasis Skala Likert untuk mengukur pengetahuan, sikap, keterampilan, dan persepsi mereka terhadap program. Respon diberikan dalam bentuk tingkat persetujuan yang kemudian dikonversi ke skor, umumnya 1–5 (Chakraborty *et al*. 2019; Simamora 2022). Namun, evaluasi kegiatan ini menggunakan skor 1–4 untuk meminimalkan bias jawaban. Hasil



a b

Gambar 15 a) Laman login dan b) Fitur utama WebGIS Cipeuteuy.



Gambar 16 Laman data dan peta.

penilaian masyarakat terhadap program PKM BIMA Kemendikti di Desa Cipeuteuy sesuai disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan evaluasi kegiatan dan keberlanjutan diperoleh informasi bahwa dari 55 responden petani merespon positif kegiatan pendampingan ini, baik dari sisi peningkatan pengetahuan dan keterampilan maupun pelaksanaan kegiatan. Seluruh petani menjawab sangat setuju dan setuju (100%) dan mengakui penambahan pengetahuan dan keterampilan dari pelaksanaan program ini. Petani jadi memahami pentingnya data presisi dan update terhadap lahan, jenis komoditas, dan kepemilikan dalam mendukung pemasaran pertanian. Dampak adanya pelaksanaan pendampingan ini adalah meningkatnya kapasitas petani yang tergabung dalam kelompok tani Sinar Sejahtera baik dalam hal pengumpulan data komoditas, penggunaan drone, dan juga pengelolaan data hasil pemetaan partisipatif dan spasial. Pengetahuan dan pengalaman baru dalam hal penggunaan drone dan data hasil inventarisasi guna pendataan pertanian dan lahan berbasis spasial.

Sebanyak 30 orang anggota kelompok tani terlibat dalam pelatihan pemetaan dan penggunaan drone. Terdapat 10 orang diantaranya yang tertarik untuk memperdalam pengetahuan mengenai pengoperasian drone, terutama para petani muda. Setelah sesi pemberian materi selesai dilakukan, 10 orang peserta petani muda diajarkan praktek satu persatu secara bergiliran untuk melakukan persiapan sebelum terbang, pengoperasian saat terbang, dan pengoperasian setelah selesai terbang. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa sebanyak 10 orang peserta ini telah memahami mengenai pengoperasian drone pada mode manual flight serta mengetahui risiko dan rambu-rambu ketika menerbangkan drone. Setelah pelatihan, beberapa peserta telah menerbangkan drone secara mandiri, hanya saja untuk pengolahan data menjadi produk peta masih perlu pendampingan lebih lanjut. Program

Tabel 1 Evaluasi pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat BIMA di Desa Cipeuteuy, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi

Pertanyaan kuesioner	STS	TS	S	SS
Program PKM BIMA meningkatkan pengetahuan dan keterampilan	0	0	24	31
Program PKM BIMA memiliki tema dan konsep kegiatan yang menarik	0	0	27	28
Prosedur keikutsertaan program PKM BIMA mudah dilakukan	0	0	31	24
Pelaksanaan PKM BIMA berlangsung tepat waktu	0	0	28	27
Program PKM BIMA menghadirkan dosen/praktisi yang kompeten	0	0	24	31
Materi yang disampaikan oleh Dosen/Praktisi pada PKM BIMA berkualitas	0	0	24	31
Fasilitas sarana dan prasarana pada program sudah cukup memadai	0	0	33	22
Program PKM BIMA meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya data presisi untuk potensi pemasaran	0	0	33	22
Program PKM BIMA menambah wawasan untuk turut berkolaborasi dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan	0	0	32	23
Melalui program PKM BIMA saya tertarik dalam pengembangan penguatan data lainnya, seperti identifikasi persil lahan	0	0	34	21
Melalui program PKM BIMA saya tertarik dalam mengikuti kegiatan pengembangan program lain dalam konteks inventarisasi data untuk kepentingan lainnya	0	0	32	23

Keterangan: STS=sangat tidak setuju; TS = tidak setuju; S=setuju; SS=sangat setuju

lanjutan yang dapat diusulkan dalam rangka keberlanjutan adalah pelatihan lanjutan pengolahan data hasil drone dan perluasan pendampingan ke kelompok tani/dusun lainnya, sehingga seluruh Desa Cipeuteuy tersedia data lahan dan komoditas secara lengkap.

SIMPULAN

Upaya peningkatan pemanfaatan lahan dalam rangka mendukung pemasaran komoditas pertanian di Dusun Pandan Arum, Desa Cipeuteuy dilakukan melalui adopsi teknologi drone dan WebGIS di link: https://maps.cipeuteuy.id/about.
Pengembangan teknologi melalui aktivitas pendampingan dan praktik pengumpulan data presisi lahan dan komoditas dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mengenai pemasaran dan prediksi produksi berbagai komoditas pertanian yang ditanam di dusun tersebut. Berdasarkan pemetaan, terdapat 61 anggota kelompok tani yang terdata lahannya di Kampung Pasir Badak, 125 petak lahan pertanian seluas 198.152 hektar dan 18 petak tidak digarap atau ditanami. Terdapat 53 orang petani sebagai pemilik dan 8 orang lainnya sebagai penggarap. Selain itu, berdasarkan evaluasi kegiatan dan keberlanjutan diperoleh informasi bahwa seluruh responden petani merespon positif kegiatan pendampingan ini, baik dari sisi peningkatan pengetahuan dan keterampilan maupun pelaksanaan kegiatan. Untuk mendukung keberlanjutan program selanjutnya dapat dilakukan dengan penerapan pendampingan yang sama di dusun lainnya, sehingga data semakin lengkap dan integrasi pemasaran dapat dilakukan. Peran serta seluruh pihak mulai dari aparat desa, kelompok tani, petani, P4W sebagai pendamping dan masyarakat sendiri penting dalam memastikan program ini dapat berkesinambungan. Apabila data telah tersedia seluruh desa akan lebih mendorong peluang pasar yang lebih luas karena tersedia hasil panen yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kemendiktisaintek, Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat IPB University dan Pimpinan P4W atas dukungannya dalam program pendampingan masyarakat ini. Dana pendampingan ini sesuai perjanjian penugasan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat bagi dosen IPB tahun anggaran 2025 dengan nomor 22902/IT3.D11/PM.01.01/P/B/2025.

DAFTAR PUSTAKA

Abay KA, Wossen T, Abate GT, Stevenson JR, Michelson H, Barrett CB. 2023. Inferential and Behavioral Implications of Measurement Error in Agricultural Data. *Annual Review of Resource Economics*. 15: 63–83. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-

101422-090049

Abidin JZ. 2024. Penguatan petani kecil dalam mendukung ketahanan pangan nasional. *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare*. 1(2): 79–93. https: //doi.org/10.61511/jssew.v1i2.2024.239

Adzawla W, Setsoafia ED, Setsoafia ED, Amoabeng-Nimako S, Atakora WK, Bindraban PD. 2023. Accuracy of agricultural data and implications for policy : Evidence from maize farmer recall surveys and crop cuts in the Guinea Savannah zone of Ghana. Agricultural Systems. 214: 103817. https://doi.org/ 10.1016/j.agsy.2023.103817

[BPS] Badan Pusat Statistik.2023. Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Carletto C, Dillon A, Zezza A. 2021. Agricultural data collection to minimize measurement error and maximize coverage. In: Handbook of Agricultural Economics. Elsevier. 5: 4407–4480. https://doi.org/10.1016/bs.hesagr. 2021.10.008

Chakraborty S, Avtar R, Raj R, Minh HVT. 2019. Village level provisioning ecosystem services and their values to local communities in the peri-urban areas of Manila, The Philippines. *Land*. 8(12): 177. https://doi.org/10. 3390/LAND8120177

Cipeuteuy D. 2024. *Monografi Desa Cipeuteuy Tahun 2023*. Sukabumi.

Fridayanti N, Dharmawan AH. 2015. Analisis Struktur Dan Strategi Nafkah Rumahtangga Petani Sekitar Kawasan Hutan Konservasi Di Desa Cipeuteuy, Kabupaten Sukabumi. Sodality : Jurnal Sosiologi Pedesaan. 1(1): 26–36. https://doi.org/10.22500/sodality. v1i1.9388

Kadir R, Prasetyo RO. 2021. Plantation Crop Productivity : Coffee, Sugarcane, and Cocoa, Econstor. Policy Paper No. 42.

Mavic 2. 2026. Mavic 2 [WWW Document]. URL https://www.dji.com/id/mavic-2/info

Octapryani DS. 2022. Pengembangan Ekowisata Berbasis Budaya di Desa Cipeuteuy Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat.

P4W. 2022. Pemetaan Persil Tanah Objek Reforma Agraria (TORA) di desa Cipeuteuy, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi. [Internet].[Diakses pada: 4 Oktober 2025]. Tersedia pada: https://p4w.ipb.ac.id/pemetaan-persil-tanah-objek-reforma-agraria-tora-di-desa-cipeuteuy-kecamatan-kabandungan-kabupaten-sukabumi/

Ramdani MF, Sihaloho M. 2020. Implementasi Kebijakan Agraria Dan Ketimpangan Penguasaan Lahan (Kasus Lahan Eks HGU di Desa Cipeuteuy, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*. 4(6): 731–766. https://doi.org/10.29244/jskpm.v4i6.728

Saputri US, Hidayat M, Permadi DD. 2025. Pendampingan Perencanaan Pekerjaan Jalan Lingkungan Di Desa Cipeuteuy Kecamatan Kabandungan Kabupaten Sukabumi. *Abdi Putra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(1): 89–93. https://doi.org/10.52005/ abdiputra.v5i1.282

Simamora B. 2022. Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan keluarnya. *Jurnal Manajemen*. 12(1): 84–93. https://doi.org/10.46806/jman.v12i1.978

Swinnen J, Kuijpers R. 2019. Value chain innovations for technology transfer in developing and emerging economies: Conceptual issues, typology, and policy implications. *Food Policy*. 83: 298–309. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.07.0 13

Syahputra AY. 2024. P4W Fasilitasi Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Desa Cipeuteuy Kecamatan Kabandungan-Kab. Sukabumi [WWW Document]. P4W IPB Univ. URL https://p4w.ipb.ac.id/p4w-fasilitasi-penyusunan-rencana-pembangunan-jangka-menengah-rpjm-desa-cipeuteuy-kecamatan-kabandungan-kab-sukabumi/ (accessed 4.10.25).

Yusuf SM, Nadalia D, Barus B, Nugroho B, Hartono A, Tarigan SD, Effendi D, Agung H, Hanjaya R. 2024. Pelatihan Pengelolaan Lahan Berkelanjutan Berbasis Pengalaman dan Penggunaan Aplikasi Sipindo. Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat. 10(1): 1–11. https://doi.org/10.29244/ agrokreatif.10.1.1-11