



TRANSFORMASI : JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Email: j.transformasi@ummat.ac.id

<http://journal.ummat.ac.id/index.php/transformasi/index>

ISSN: 2797-5940 (Online), ISSN: 2797-7838 (Print)

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Mataram

Jln. KH. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, NTB (83115)

Pemetaan Database Spasial Lahan Sawah Bagi Penyuluh Pertanian Di Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan

Spatial Database Mapping Of Paddy Fields For Agricultural Extension Workers In Banjarmasin City, South Kalimantan

Efrinda Ari Ayuningtyas¹ Bahrul Iلمي² Gerarda Anastasya Bisa³ Anandia Nabila⁴

^{1,2,3,4} Prodi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

efrinda.ayuningtyas@ulm.ac.id

Abstrak

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah seperangkat sistem yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, menyajikan basis data geospasial lahan pertanian. Basis data ini dapat dibuat menggunakan data survei lapangan, yang dikumpulkan menggunakan aplikasi Avenza Maps yang terpasang di telepon pintar. Data tersebut kemudian dapat disajikan sebagai peta menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Petugas penyuluh pertanian, agen utama pembangunan pertanian Indonesia, harus dilengkapi dengan keterampilan yang diperlukan untuk mengoperasikan alat survei dan pemetaan geospasial. Hal ini penting untuk pemutakhiran basis data pertanian secara terus-menerus. Metodologi yang digunakan dalam layanan ini adalah metode survei yang memanfaatkan pendekatan geospasial partisipatif, di mana petani memiliki sawah dan petugas penyuluh pertanian bertindak sebagai pemeta. Data yang diperoleh dari hasil survei geotagging merupakan masukan penting untuk menghasilkan peta sawah di setiap kelurahan Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Nilai dari pemetaan ini terletak pada potensinya untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan penyuluh pertanian di Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Banjarmasin serta menginisiasi pengadaan basis data geospasial penyuluh pertanian dan basis data geospasial lahan pertanian di tingkat pemerintah daerah. Selanjutnya, informasi dan peta lahan persawahan di Kota Banjarmasin dapat diakses oleh masyarakat dan diperbarui sesuai kebutuhan.

Kata Kunci: Penyuluh Pertanian; GIS; Android; Lahan Pertanian; Sawah

Abstract

A Geographic Information System (GIS) is a set of systems that can be used for agricultural purposes, presenting a geospatial database of agricultural land. This database can be created using field survey data, collected using the Avenza Maps application installed on a smartphone. The data can then be presented as maps using ArcGIS software. Agricultural extension workers, Indonesia's primary agricultural development agents, must be equipped with the requisite skills to operate geospatial surveying and mapping tools. This is essential for the continuous updating of the agricultural database. The methodology employed in this service is a survey method utilizing a participatory geospatial approach, wherein farmers own the paddy fields and agricultural extension workers act as mappers. The data obtained from geotagging survey results is a crucial input for producing a map of paddy fields in each Banjarmasin City, South Kalimantan urban village. The value of this mapping lies in its potential to enhance the abilities and skills of agricultural extension workers in Food Security, Agriculture, and Fisheries Office of Banjarmasin City and initiate the procurement of a geospatial database of agricultural extension workers and a geospatial database of agricultural land at the local government level. Furthermore, the information and maps of rice fields in Banjarmasin City can be made available to the public and updated as needed.

Keywords: Agricultural Extension Workers; GIS; Android; Agricultural Land; Paddy Field

PENDAHULUAN

Indonesia memprioritaskan sektor agraria sebagai salah satu pendapatan dan penghidupan bagi penduduknya. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2023 adalah 278.696,2 jiwa memperlihatkan betapa besarnya kebutuhan akan bahan pangan pokok. Hal ini selaras dengan posisi Indonesia yang masih masuk pada peringkat 16 besar untuk penyokong perekonomian dunia sebesar 5,2% di tahun 2015 (World Bank, 2014). Untuk itu, Indonesia dalam jangka waktu panjang ke depan sangat penting untuk memperhitungkan strategi untuk kedaulatan pangan nasional sekaligus untuk mengatur kebijakan pangan lokal dan nasional demi mensejahterakan petani dalam negeri.

Indonesia memiliki lahan jenis rawa seluas 33,4 juta ha yang setara dengan 18,28% total luas daratan. Adapun Kalimantan Selatan memiliki 4.969.824 ha lahan rawa dengan sekitar sekitar 119,523 ha adalah lahan rawa lebak dan sisanya adalah lahan sawah pasang surut (BPS Provinsi Kalimantan Selatan 2014). Berdasarkan data tersebut, Kota Banjarmasin merupakan salah satu kota di Provinsi Kalimantan Selatan yang didominasi oleh lahan sawah pasang surut. Lahan sawah pasang surut ketersediaan airnya dipengaruhi oleh pasang surut air laut atau sungai, sedangkan sawah rawa lebak dipengaruhi oleh curah hujan. Ketika musim hujan, sawah lebak akan tergenang dan sebaliknya ketika musim kemarau maka akan surut, sehingga dapat ditanami.

Kota Banjarmasin secara fisiografis berada di wilayah dengan topografi datar dengan jenis lahan rawa lebak yang mendominasi. Lahan rawa lebak dicirikan oleh karakter tanahnya yang bertekstur sangat halus, sehingga mudah sekali untuk jenuh air terlebih dalam kondisi musim hujan dan cenderung air menggenang di atasnya untuk periode yang lama. Rusmayadi (2011) dalam tulisannya menjelaskan bahwa air yang menggenang tersebut bukan berasal dari akumulasi air pasang, tetapi berasal dari runoff atau limpasan permukaan yang mengalir dari wilayah sekitarnya yang lebih tinggi. Oleh karena kondisi lahan yang sering dalam keadaan tergenang ini, maka pemetaan lahan pertanian sangat diperlukan terutama bagi penyuluh pertanian untuk membantu petani mengembangkan dan memperluas lahan yang berpotensi.

Maftuah (2016) dalam tulisannya menjelaskan bahwa dari total luas 33,4 juta ha lahan rawa di Indonesia, hanya sekitar 14 juta hektar yang berpotensi dan sesuai untuk dijadikan lahan pertanian, tetapi masih 5,27 juta ha saja yang sudah dimanfaatkan untuk pertanian. Wandansari dan Yeni (2019) lebih lanjut menerangkan bahwa lahan rawa

lebak dan pasang surut ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan komoditas pangan. Hal ini selaras dengan program Kementerian Pertanian untuk mengoptimalkan lahan rawa di beberapa wilayah di Indonesia salah satunya di Kalimantan Selatan untuk menopang pasokan nasional dan IKN (<https://wasaka.kalselprov.go.id>).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang mampu menganalisis dan mengintegrasikan data-data geospasial sebagai input, sehingga menghasilkan sebuah data dan peta sesuai yang diharapkan. Secara definitif, SIG ini terdiri atas perangkat lunak, perangkat keras yang dilengkapi dengan fitur untuk menjalankan proses dalam sistem sebagai alat bantu pengambilan keputusan (Adil, 2017). Beberapa perangkat lunak geografis yang dikembangkan untuk pemetaan di berbagai bidang dapat memudahkan pengguna untuk menghasilkan sebuah peta dan hasil analisis. Kaitannya dengan pengambilan keputusan, maka peta tersebut dapat dimanfaatkan untuk menjawab berbagai permasalahan 5W1H beserta pola, pemodelan, dan agihannya.

Sumber pembuatan peta dapat diperoleh dari hasil interpretasi data penginderaan jauh seperti Landsat, Sentinel, dan foto udara. Sumber lain dapat berupa hasil observasi dan survei lapangan. Pengukuran lapangan tentu menggunakan metode berbasis geospasial yang datanya dapat diolah menggunakan software berbasis SIG. Pada pengukuran lapangan yang umumnya menggunakan peralatan Global Positioning System (GPS) disebut sebagai pengukuran ekstraterestris. Pengukuran ini cenderung lebih populer, penyajian datanya lebih cepat, dan dapat mencakup area yang lebih luas (Treman, 2017). Dengan pembaharuan sistem GPS di era sekarang, maka GPS dapat digunakan oleh siapa saja dan di mana saja karena terintegrasi dengan smartphone. Salah satu aplikasi GPS yang sedang populer dan umum digunakan di berbagai bidang kepentingan yaitu Avenza Maps.

Avenza Maps adalah GPS berbasis smartphone yang sifatnya offline mapping merupakan salah satu pilihan aplikasi yang banyak diminati. Kelengkapan dan kemudahan akses serta fitur di dalamnya dapat memenuhi kebutuhan penggunanya, mulai dari plotting koordinat atau geotagging, penelusuran atau tracking lokasi dan navigasi, perekaman jejak, hingga penggambaran garis dan poligon, perhitungannya serta penambahan foto (Suprianto dan Effendi, 2020). Seiring perkembangan teknologi, implementasi SIG dapat diintegrasikan dengan perangkat mobile, sehingga

sangat memungkinkan untuk digunakan secara berkelanjutan oleh berbagai lapisan masyarakat (Sahrina et.al., 2022).

Pemanfaatan aplikasi Avenza Maps telah banyak mendukung kegiatan di berbagai bidang tidak terkecuali pertanian dan kehutanan. Pemetaan lahan pertanian juga menjadi target nasional yang dalam praktiknya membutuhkan keterampilan penggunaan alat survei dan pemetaan, sedangkan secara umum sumberdaya yang kompeten di bidang ini masih dinilai minim. Untuk itu, pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan survei dan pemetaan adalah penting bagi aparatur pemerintahan dalam hal ini adalah Dinas Pertanian.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bekerja sama mitra dengan Dinas Ketahanan yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan bagi penyuluh pertanian dalam melakukan survei dan pemetaan lahan pertanian. Kegiatan ini merupakan bentuk realisasi peraturan di Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian yang tertuang dalam keputusan No. 47/Kpts/RC.210/B/12/2019 tentang Petunjuk Teknis Pemetaan Geospasial Cetak Lahan Sawah Tahun Anggaran 2020. Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan penyuluh pertanian tidak hanya mampu di bidang kepenyuluhan, tetapi juga memiliki terampil di bidang geospasial.

Sektor pertanian yang dinamis sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk yang cenderung bertambah. Jika merujuk pada Tabel 1 dapat diamati bahwa terdapat penurunan luas lahan pertanian terutama di Kecamatan Banjarmasin Selatan dan Timur. Semakin meningkat jumlah penduduk, aka mempengaruhi dinamika luas lahan pertanian dan produktivitasnya. Dalam perkembangannya, perlu diselaraskan dengan pemanfaatan teknologi kaitannya dengan akses informasi dan data pertanian geospasial. Hal ini akan memudahkan pemantauan dan evaluasi berkelanjutan di bidang pertanian.

Kelengkapan data dan informasi ini merupakan langkah awal dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah dan Panjang (RPJM dan RPJP) serta sebagai dasar pengambilan kebijakan seperti Rencana Detil Tata Ruang Wilayah (RDTRW). Untuk itu, maka dalam pelaksanaan penyediaan datanya perlu menggunakan pendekatan partisipatif dua arah yaitu dari atas ke bawah (top down) dan dari bawah ke atas (bottom up) (Aguswan dan Sulaiman, 2018). Dengan demikian, upaya pemanfaatan teknologi berupa pelatihan kepada penyuluh pertanian dapat memberikan pemahaman dan keterampilan tentang perolehan dan penyajian informasi dan visualisasi data yang ada di lapangan.

Tabel 1. Luas Lahan Sawah Kota Banjarmasin tahun 2021-2023

No.	Kecamatan	Tahun 2021 (ha)	Tahun 2023 (ha)
1.	Banjarmasin Selatan	1416	1378
2.	Banjarmasin Utara	345	345
3.	Banjarmasin Tengah	0	0
4.	Banjarmasin Timur	283	280
5.	Banjarmasin Barat	25	25
	Total	2069	2028

Sumber : <https://satudata.banjarmasinikota.go.id/>; Kota Banjarmasin Dalam Angka Tahun 2024

Penyuluh pertanian adalah garda depan sektor pertanian Indonesia. Kelompok tani sebagai bentuk kelembagaan petani di tataran masyarakat yang di dalamnya dapat berlangsung proses belajar mengajar, kerja sama antar petani, dan unit-unit produksi pertanian (Permentan 67, 2017). Pendekatan dua arah yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah mengintegrasikan antara kemampuan penyuluh pertanian sebagai aktor penting dari DKP3 Kota Banjarmasin dengan kelompok tani sebagai pemilik lahan pertanian. Berdasarkan hasil observasi awal menunjukkan bahwa dari dua puluh empat penyuluh pertanian di DKP3 Kota Banjarmasin hanya satu orang saja yang dapat melakukan survei dan pemetaan karena keikutsertaan dalam pelatihan geospasial sebelumnya. Angka ini dinilai sangat rendah apabila mandat pemerintah pusat kepada daerah yang mewajibkan adanya penyediaan data geospasial, sedangkan penyuluh pertaniannya tidak memadai.

Peran penting penyuluh pertanian dalam pengadaan data geospasial pertanian menjadi tantangan tersendiri bagi dinas untuk aktif berpartisipasi dalam pelatihan. Selain penyuluh pertanian dapat melakukan survei data lapangan, olah data, dan penyajian peta, diharapkan penyuluh juga dapat menganalisis secara spasial dinamika dari lahan pertanian dalam rangka perencanaan pembangunan wilayah di Kota Banjarmasin. Berdasarkan gambaran permasalahan tersebut, maka tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan keterampilan penyuluh pertanian dalam bidang geospasial melalui penggunaan alat survei dan pemetaan.

METODE

1. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan di Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan (DKP3) Kota Banjarmasin dengan seluruh penyuluh pertanian yang ada sebagai peserta pelatihan. Pelatihan ini berjudul “Pemetaan Lahan Berbasis Android bagi Penyuluh

Pertanian untuk Mendukung Program Penyuluhan Pertanian di Kota Banjarmasin” dan dilaksanakan pada bulan Mei-Juli tahun 2024.

2. Alat dan Bahan

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk memproses data spasial yang ber-georeferensi (berupa detail, fakta, kondisi) yang ditandai dengan adanya koordinat. Alat yang digunakan berupa perangkat keras yaitu laptop, smartphone, dan LCD proyektor; sedangkan perangkat lunaknya antara lain software ArcGIS 10.8, aplikasi Avenza Maps, Google Earth Pro, SAS.Planet, dan Ms.Excel. Adapun bahan yang digunakan adalah peta citra satelit hasil unduhan dari SAS. Planet. Data utama yang digunakan dalam pelatihan ini adalah data primer yang dikumpulkan oleh peserta di seluruh Kota Banjarmasin.

3. Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan pelatihan, perlu adanya sosialisasi awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh penyuluh pertanian (Gamabr 1). Selanjutnya adalah teknis pelaksanaan pelatihan dengan pembagian termin kegiatan yaitu pra lapangan; lapangan; dan pasca lapangan. Tahap pra lapangan adalah bertujuan untuk mempersiapkan kemampuan penyuluh dalam mengoperasikan aplikasi Avenza Maps yang telah dipasang pada smartphone. Bekal keterampilan ini wajib dikuasai agar penyuluh dapat menyelesaikan tugas berupa pengumpulan data di lapangan secara mandiri pada tahap kedua yaitu lapangan.



Gambar 1 Sosialisasi awal dengan DKP3 Kota Banjarmasin

Tahap kedua yaitu tahap lapangan yang merupakan tahap penting bagi penyuluh pertanian untuk melakukan survei lapangan sesuai dengan pembagian tugas. Gambar 5 adalah salah satu contoh peta kerja yang disiapkan untuk penyuluh melakukan survei lapangan yang bertugas survei dan pemetaan di Kelurahan Sungai Lulut, Kecamatan Banjarmasin Timur. Seluruh penyuluh mendapatkan wilayah survei dan pemetaan

masing-masing. Peta kerja diperoleh dari SAS Planet sesuai dengan waktu pengambilan foto udara terbaru dan resolusi spasial yang tinggi.

Adapun tahap terakhir adalah pasca lapangan yang bertujuan untuk membekali penyuluh dengan keterampilan pengolahan dan analisis data spasial dari data lapangan menggunakan software ArcGIS 10.8 pada laptop masing-masing. Setiap penyuluh telah memiliki data lapangan yang berbeda-beda, sehingga diharapkan dapat secara mandiri menyajikan hasil akhir berupa peta lahan pertanian sesuai lokasi survei. Kegiatan pasca lapangan mencakup pengolahan data dan penyajian peta dengan teknik digitasi poligon berdasarkan hasil geotagging. Berikut ini adalah tahapan penggunaan ArcGIS 10.8 sebagai perangkat pengolahan data spasial :

- a. Memasang perangkat lunak ArcGIS 10.8 pada laptop;
- b. Mempersiapkan peta batas wilayah kelurahan dan peta dasar dari SAS.Planet sesuai lokasi survei;
- c. Melakukan geotagging di lapangan;
- d. Melakukan digitasi poligon berdasarkan batas titik hasil geotagging di lapangan;
- e. Mengisi atribut tabel untuk setiap poligon sesuai dengan jenis lahan pertanian yang diidentifikasi di lapangan;
- f. Menganalisis luas lahan pertanian menggunakan algoritma Calculate Geometry dengan satuan luas hektar;
- g. Melakukan layout peta sesuai kaidah kartografis.

Secara lebih rinci, rangkaian kegiatan pelatihan survei dan pemetaan lahan pertanian yang melibatkan penyuluh pertanian DKP3 Kota Banjarmasin adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Rundown Kegiatan Pelatihan

PRA LAPANGAN			
NO	WAKTU	TEMPAT	RINCIAN KEGIATAN
1.	Mei 2024	Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Banjarmasin	Pembukaan oleh DKP3 Kota Banjarmasin
2.			Pelatihan Sesi 1 :
			1. Pengantar Sistem Informasi Geografis (SIG)
			2. Pengenalan dan instalasi Aplikasi Survei Pemetaan berbasis android “Avenza Maps”
			3. Pengenalan software pemetaan ArcGIS 10.8
			4. Penyampaian teknis pra-lapangan dan survei lapangan
3.			Pelatihan Sesi 2 :
			1. Instalasi Avenza Maps di smartphone
			2. Instalasi ArcGIS 10.8 di laptop
4.			Pelatihan sesi 3 :
			Praktik penggunaan Avenza Maps di lahan pertanian
5.			Pelatihan Sesi 4 :
			1. Tutorial dan praktik import peta dari Avenza Maps
			2. Tutorial dan praktik pengolahan data menggunakan ArcGIS 10.8
LAPANGAN – PASCA LAPANGAN			
1.	Mei – Juni 2024	Survei lapangan di lokasi masing-masing penyuluh	Peserta mengumpulkan data batas lahan pertanian sesuai pembagian lokasi wilayah kerja
2.	Juli 2024	Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan	Pengolahan data lapangan menggunakan ArcGIS 10.8
	Juli		Layouting peta

3.	Perikanan Kota Banjarmasin	Peserta wajib menyelesaikan tugas layout peta
4.	Lokasi kerja penyuluh	Ekspose dan evaluasi kegiatan

4. Metode Analisis

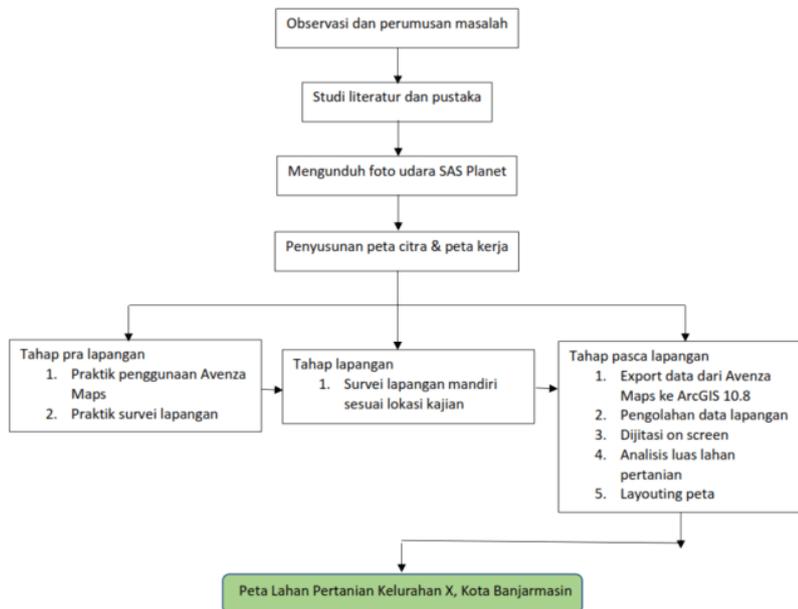
Metode analisis yang digunakan pada kegiatan ini adalah metode analisis matriks SWOT. Analisis SWOT merupakan alat perencanaan strategis yang membantu sebuah organisasi untuk mengidentifikasi potensi kekuatan dan kelemahan internal, serta potensi peluang dan ancaman eksternal (Phadermrod et al., 2019). Analisis SWOT ini merupakan akronim dari (strengths, weaknesses, opportunities, dan threats). Metode ini meskipun sederhana, tetapi dapat meminimalkan unsur subjektivitas dan memberikan peluang bagi kondisi nyata di lapangan untuk dapat berkontribusi dalam telaah permasalahan dalam bentuk strategi solusi.

Melalui analisis SWOT, kegiatan pelatihan ini dapat dievaluasi, sehingga tidak hanya dapat mengoptimalkan potensi atau kekuatan dari dalam dan luar, tetapi juga meminimalkan kemungkinan kerugian yang timbul akibat kelemahan dan tantangan yang ada dalam institusi atau individu penyuluh. Analisis SWOT ini dapat membantu dinas dan instansi juga dalam menyusun strategi dan perencanaan program tahunan agar sesuai dengan kebutuhan dan target yang akan dicapai. Jika diamati dari seluruh jawaban peserta pelatihan, maka dapat disusun rumusan strategi secara internal dan eksternal berdasarkan unsur S-W-O dan T, seperti yang tersaji dalam matriks Gambar 2 berikut.

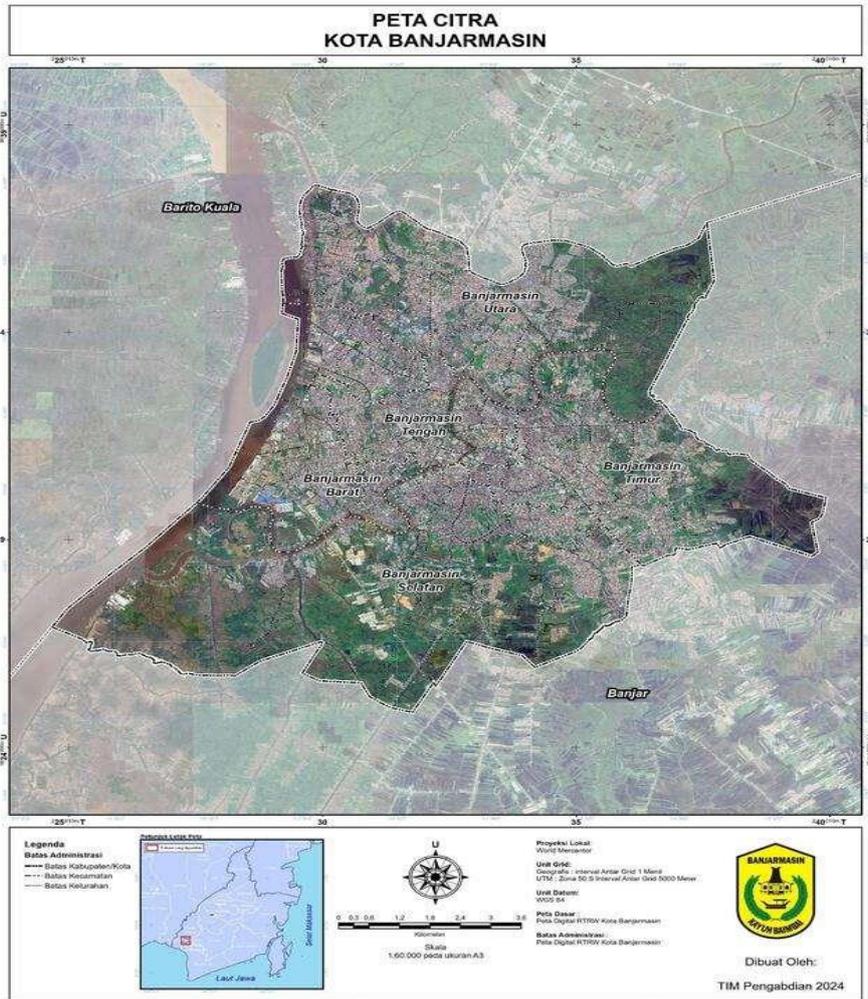
	Strengths (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)
Threats (Ancaman)	ST = mengoptimalkan potensi dari sumberdaya manusia (penyuluh pertanian) dalam menghadapi target penyediaan data geospasial pertanian	WT = meminimalkan kelemahan dari SDM dan infrastruktur untuk menghadapi target penyediaan data geospasial pertanian
Opportunities (Peluang)	SO = memanfaatkan potensi internal untuk meraih tujuan instansi yaitu menghadapi target penyediaan data geospasial pertanian	WO = mengatasi kelemahan yang dimiliki untuk mencapai target instansi yaitu menghadapi target penyediaan data geospasial pertanian

Gambar 2. Matriks SWOT (Istiqomah dan Irsad, 2017) dengan modifikasi

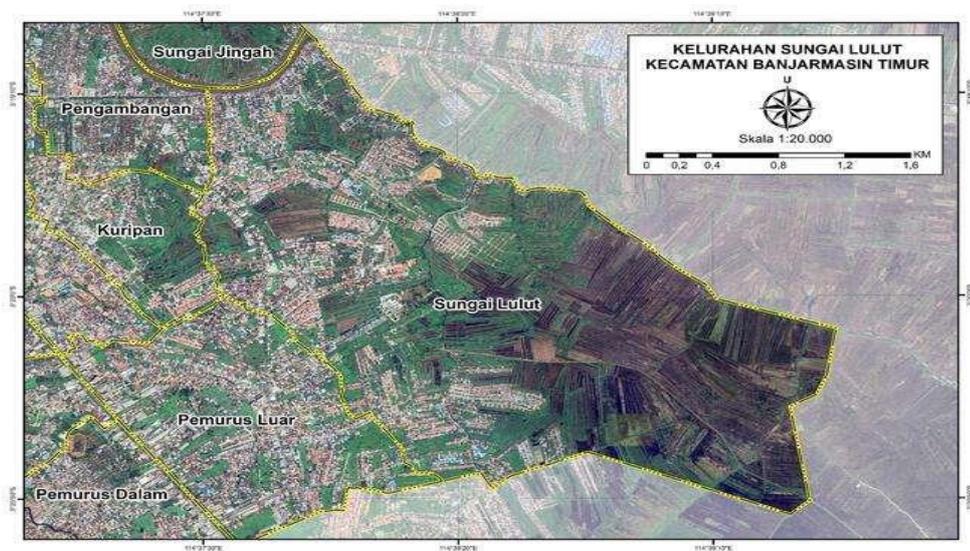
5. Diagram Alir Kegiatan



Gambar 3. Diagram Alir Kegiatan



Gambar 4. Peta Citra Kota Banjarmasin



Gambar 5. Peta Kerja Kelurahan Sungai Lutut, Kecamatan Banjarmasin Timur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan wilayah tidak dapat dipisahkan dari sektor-sektor strategis untuk dikembangkan menjadi sumber pendapatan daerah dalam bentuk Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB), salah satunya adalah sektor pertanian. Selain itu, perencanaan pembangunan wilayah yang mempertimbangkan sektor pertanian diharapkan dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan pendapatan masyarakat dan sinergitas dengan sektor lain seperti unsur perdagangan dan ekonomi produksi juga semakin kondusif. Salah satu strategi yang dapat ditempuh untuk menggerakkan roda peningkatan produksi pertanian adalah dengan meningkatkan keterampilan bagi penyuluh pertanian dalam survei dan pemetaan lahan, sehingga ke depan dapat turut berkontribusi dalam memajukan nilai sektor pertanian daerah.

Berdasarkan evaluasi proses dari seluruh rangkaian kegiatan pelatihan survei dan pemetaan kepada penyuluh pertanian di DKP3 Kota Banjarmasin menunjukkan adanya kemajuan antara sebelum dan setelah pelaksanaan pelatihan. Peserta pelatihan yang bertugas sebagai penyuluh pertanian didominasi oleh usia lebih dari 45 tahun, sehingga menjadi tantangan tersendiri dalam teknis pengoperasian aplikasi Avenza Maps dan perangkat lunak ArcGIS 10.X. Namun demikian, jika diamati dari hasil survei pengumpulan data mandiri di lapangan menggunakan Avenza Maps, tidak ditemukan adanya kendala teknis. Sebagian besar kendala yang dihadapi adalah kondisi fisik lahan yang berupa rawa yang sulit dijangkau tanpa menggunakan perahu atau ketotok (Gambar 6). Hal ini tentu akan menghambat proses geotagging karena kedalaman rawa yang tidak menentu dan rawan oleh binatang buas seperti ular dan buaya yang hidup di dalamnya.

Pemanfaatan aplikasi GPS berbasis smartphone android yaitu Avenza Maps memberikan pengalaman baru bagi penyuluh pertanian. Kebutuhan data geospasial pertanian menjadikan aplikasi tersebut sebagai alternatif terbaik yang dapat digunakan secara mandiri. Avenza Maps merupakan aplikasi GPS android yang termudah dan termurah yang digunakan oleh berbagai bidang keahlian termasuk juga bagi penyuluh pertanian. Sejalan dengan kegiatan serupa yang telah dilaksanakan sebelumnya oleh Ayuningtyas dan Aman (2024) bahwa penggunaan Avenza Maps sangat menguntungkan bagi penyuluh terutama apabila tugas wilayah kerjanya berada di remote area atau terpencil.

Peran kelompok tani dan pemilik lahan adalah membantu penyuluh pertanian dalam menunjukkan batas lahan pertanian yang akan didata melalui geotagging. Proses partisipatif terlihat jelas dalam proses geotagging yang artinya bahwa penyuluh tidak dapat bekerja sendiri tanpa bantuan dan kerja sama dari informan atau petani sebagai pemilik lahan (Gambar 6). Proses geotagging selain sebagai sarana untuk mengumpulkan data titik koordinat, juga sebagai teknik untuk updating data atau ground checking jika terdapat perubahan atau alih fungsi lahan menjadi penggunaan lahan yang lain. Telah banyak data penginderaan jauh seperti foto udara dari Google Earth atau SAS.Planet yang dapat diunduh tanpa biaya, tetapi masih perlu adanya ground checking karena laju perubahan penggunaan lahan di Kota Banjarmasin cenderung cepat. Tentu ini adalah keterampilan baru yang dibutuhkan oleh penyuluh pertanian yang tugas utamanya termasuk dalam pemantauan dinamika lahan pertanian.



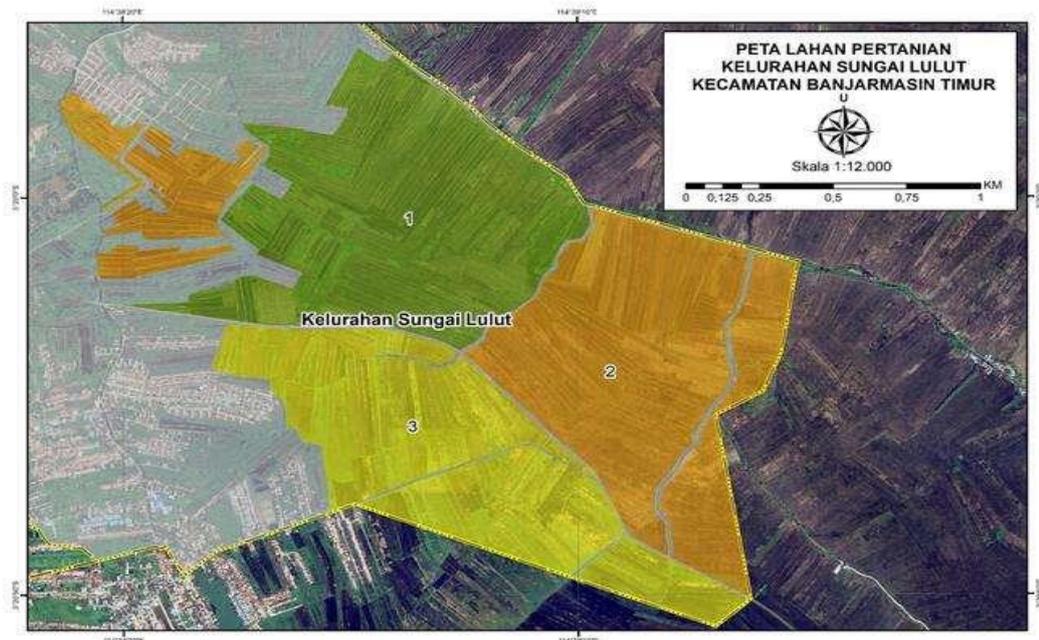
Gambar 6. Sawah Pasang Surut di Kecamatan Banjarmasin Selatan (kiri) dan Proses Geotagging di Kecamatan Banjarmasin Timur (kanan)

Pelatihan penggunaan ArcGIS dinilai tepat karena juga sebagai wahana untuk melakukan pembaharuan data geospasial pertanian. Gambar 7 di bawah ini adalah salah satu bagian tahapan pasca lapangan yaitu pengolahan data hasil survei mandiri. Penyuluh pertanian secara bertahap mempelajari penggunaan perangkat lunak ArcGIS 10.8 untuk memetakan lahan pertanian di Kota Banjarmasin sesuai lokasi kelurahan masing-masing. Hasil pengolahan data survei lapangan adalah berupa peta lahan pertanian. Seperti telah dijelaskan bahwa Kota Banjarmasin termasuk dalam kategori lahan rawa, maka hasil pemetaan dari para penyuluh pertanian didominasi oleh jenis lahan pertanian sawah pasang surut.



Gambar 7. Kegiatan Pengolahan Data Hasil Survei Lapangan Dan Pemetaan Lahan Pertanian

Kegiatan pasca lapangan yang dilakukan dengan menginput titik lokasi terluar wilayah pertanian menggunakan Avenza Maps dalam format KML yang kemudian dikonversi menjadi format shapefile (.shp) untuk diolah pada ArcGIS 10.8. Para penyuluh pertanian dilatih untuk menggambar poligon dan layouting peta. Output yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 8 yang menunjukkan hasil kerja penyuluh Pertanian DKP3 Kota Banjarmasin di Kelurahan Sungai Lulut Kecamatan Banjarmasin Timur. Wilayah (1) adalah hasil survei lapangan yang dikerjakan oleh Ibu Fitria Kurniasari sebanyak 34 titik geotagging sebagai batas terluar lahan pertanian. Adapun wilayah (2) yang dikerjakan oleh Bapak Achsa Sawfika yang mencakup 91 titik, sedangkan wilayah (3) dikerjakan oleh Ibu Marlina sebanyak 40 titik. Titik-titik terluar ini kemudian akan didigitasi menjadi poligon dan menghasilkan peta lahan pertanian. Sesuai dengan hasil survei di lapangan, ketiga lokasi tersebut termasuk jenis lahan pertanian sawah pasang surut.

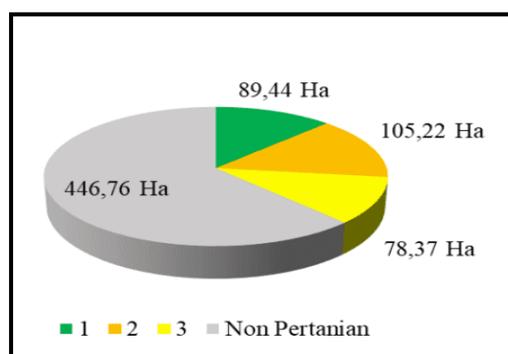


Gambar 8. Peta Lahan Pertanian Kelurahan Sungai Lulut

Gambar 9 menunjukkan hasil olah data dan digitasi menggunakan ArcGIS 10.8, luas lahan pertanian di Kelurahan Sungai Lulut pada lokasi (1) seluas 89,44 Hektar, lokasi (2) seluas 105,22 Hektar, dan lokasi (3) seluas 78,37 Hektar. Total luas lahan pertanian yang berhasil dipetakan oleh penyuluh di Kelurahan Sungai Lulut adalah 273,03 Hektar, sementara itu luas lahan non-pertanian tercatat sebanyak 446,76 Hektar yang mencakup permukiman, jalan, sungai dan lahan non-pertanian lainnya. Jika dibandingkan dengan luas seluruh Kelurahan Sungai Lulut, maka lahan pertanian sawah pasang surut mencapai 37,93% yang berhasil dipetakan. Luas ini setara dengan 16,13% dari luas Kecamatan Banjarmasin Timur. Nilai ini masih dapat bertambah apabila kondisi surut, sehingga sawah yang terendam dapat dijangkau dan dipetakan oleh penyuluh.

Kondisi sawah pasang surut menjadi keunikan sekaligus tantangan tersendiri bagi penyuluh di Kota Banjarmasin karena berbeda dengan sawah pada umumnya yang tidak terpengaruh oleh pasang surut air sungai dan laut. Namun, sebagian besar jenis tanaman yang dikembangkan di sawah pasang surut di Kelurahan Sungai Lulut ini adalah padi. Busyra et.al. (2014) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pengembangan tanaman padi di lahan rawa sawah pasang surut hanya dapat ditempuh melalui dua pendekatan yaitu (1) peningkatan produktivitas untuk musim tanam pertama dan (2) peningkatan IP 100 menjadi IP 200 pada musim tanam kedua. Sebagian besar petani di Kalimantan Selatan masih menanam padi satu kali dalam setahun dengan

menggunakan varietas lokal dengan fisiologis dengan variasi umur antara 6-10 bulan dengan produktivitas yang rendah (2-3 t/ha).



Gambar 9. Diagram Lingkaran Luas Lahan Pertanian Kelurahan Sungai Lulut

Beberapa jawaban dari pertanyaan angket untuk kegiatan pelatihan survei dan pemetaan lahan pertanian di Kota Banjarmasin ini diidentifikasi menjadi empat aspek yaitu kekuatan (strength), kelemahan (weakness), peluang (oportunity), dan tantangan (threats) dan tersaji dalam Tabel 2. Penyuluh pertanian sebagai peserta pelatihan dalam mengisi kuesioner selain menjawab pertanyaan tertutup (ya/tidak), juga memberikan alasan dan penjelasan singkat yang melengkapi jawabannya. Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, kemudian dapat dirumuskan beberapa strategi alternatif untuk menghadapi kekuatan dan kelemahan internal dan peluang tantangan eksternal. Hasil analisis SWOT ini juga dapat digunakan oleh dinas instansi sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan potensi dari para penyuluh kaitannya dengan persiapan menghadapi era globalisasi 5.0.

a. Strategi strength-opportunity (S-O)

Pentingnya pengadaan data geospasial pertanian merupakan langkah awal dalam meningkatkan kesadaran akan perlunya keterampilan khusus dalam survei dan pemetaan khususnya bagi penyuluh pertanian. Sosialisasi tentang pemanfaatan teknologi SIG dalam bidang pertanian adalah terobosan yang harus dilakukan secara berkelanjutan. Tentu saja hal ini diiringi dengan pemantapan sumberdaya seperti tenaga penyuluh yang masih berusia produktif (kurang dari 45 tahun) agar kegiatan survei lapangan lebih optimal. Salah satu keterbatasan di DKP3 Kota Banjarmasin didominasi oleh penyuluh senior, maka perlu adanya regenerasi baik berupa penerimaan tenaga penyuluh maupun transfer ilmu kepada penyuluh baru agar program pemetaan lahan pertanian tetap berkelanjutan. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya yaitu bahwa penyuluh pertanian adalah pelaku utama di Balai Penyuluh Pertanian (BPP) yang turut berkontribusi dalam penyediaan data dan informasi pertanian (Pakpahan, dkk. 2021).

b. Strategi weakness-opportunity (W-O)

Berbagai kendala dihadapi penyuluh dalam proses survei lapangan untuk mengumpulkan data koordinat batas lahan pertanian. Adapun kesulitan terbesar dan paling dominan dihadapi oleh semua penyuluh adalah kondisi fisik lahan sawah yang sedang mengalami pasang. Permasalahan jenis lahan sawah pasang surut adalah saat terjadi pasang, maka sawah tidak dapat dijangkau apalagi ditanami. Kedalaman air yang relatif dalam hingga mencapai satu meter dan juga tanah lumpur yang rawan apabila diinjak serta ancaman hewan buas yang hidup di kawasan tersebut. Dengan demikian, mengatasi permasalahan ini agar program pemetaan tetap berjalan, maka perlu adanya penyusunan strategi perencanaan survei lapangan yang disesuaikan dengan periode surut, sehingga tidak menyulitkan penyuluh saat pengambilan data.

c. Strategi strength-threats (S-T)

Penyuluh adalah garda depan dalam dunia pertanian sekaligus sebagai sahabat petani yang bertugas membantu penyelesaian permasalahan di lapangan. Untuk itu, penyuluh yang perlu dibekali keterampilan survei dan pemetaan. Oktarina, dkk (2019) dalam tulisannya menjelaskan bahwa petani dan penyuluh memiliki strategi komunikasi yang khas dalam pemanfaatan media informasi dan digital. Akan tetapi, tidak semua penyuluh memiliki latar belakang bidang survei pemetaan, sehingga wajib untuk mengikuti perkembangan teknologi geospasial. Selain itu, penggunaan teknologi SIG tidak cukup diterapkan hanya pada saat pelatihan saja, melainkan perlu lebih dilancarkan melalui kegiatan pemetaan yang menjadi program rutin dinas, sehingga penyuluh akan semakin mahir. Hal ini tentu saja lebih dapat diberlakukan bagi penyuluh muda yang masih banyak beraktivitas di lapangan dan lebih mudah mengikuti perkembangan teknologi.

d. Strategi weakness-threats (W-T)

Penyuluh pertanian yang didominasi oleh usia lebih dari 40 tahun yang terkendala kondisi fisik pribadi, dihadapkan pada kondisi lahan sawah pasang surut yang sulit dijangkau. Akibatnya, data hasil survei di lapangan tidak cukup optimal dikumpulkan. Selain itu, kemampuan penggunaan aplikasi dan software SIG merupakan tantangan besar yang cukup sulit diatasi. Dengan demikian, perlu adanya penyusunan modul atau pedoman survei dan pemetaan yang lebih praktis untuk dipelajari terutama bagi penyuluh yang kesulitan mengikuti teknologi. Proses pembelajaran ini tentu didampingi lebih intensif baik oleh narasumber maupun rekan penyuluh yang lebih muda.

Tabel 2. Tabel Matriks SWOT

Faktor Internal	Strengths (S)	Weakness (W)
<p style="text-align: center;">Faktor Eksternal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi Avenza Map dan Arcgis 10.X membantu mempermudah para penyuluh pertanian saat di lapangan. • Praktik Pengalaman Lapangan memiliki data yang dapat digunakan sebagai bahan laporan-laporan kegiatan. • Aplikasi Avenza Map sangat mudah untuk digunakan serta diaplikasikan di lapangan karena memiliki titik yang sesuai dan tetap serta bisa digunakan walaupun tanpa jaringan internet. • Sangat menghemat waktu karena mengandalkan teknologi yang lebih modern daripada secara manual. • Dapat digunakan untuk mengetahui koordinat batas wilayah. • Penggunaan Aplikasi Avenza Map dan Arcgis 10.X dapat menghemat waktu, yang semula memerlukan waktu beberapa hari menjadi lebih singkat jika menggunakan aplikasi tersebut. • Penggunaan aplikasi yang mudah di akses dan lebih akurat. • Dengan menggunakan aplikasi tersebut, dapat melihat lokasi yang akan menjadi titik lokasi kegiatan. • Penggunaan aplikasi Avenza Map di lapangan untuk menandai titik lokasi serta memudahkan menentukan polygon titik lokasi kegiatan. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Resolusi pada peta yang terlalu kecil, terdapat wilayah yang hanya bisa diakses dengan menaiki perahu, serta adanya beberapa daerah aliran sungai yang menyulitkan saat pengambilan titik dilokasi kegiatan. ➢ Kondisi lahan sawah yang sulit untuk dijangkau, sehingga berdampak pada pengambilan titik yang menjadi kurang akurat. ➢ Kota Banjarmasin memiliki lahan sawah dengan kondisi pasang surut, jika air sedang pasang akan menyulitkan penyuluh saat pengambilan titik lokasi kegiatan. ➢ Pengambilan data dilakukan saat keadaan air sedang pasang, sehingga akses menuju lahan sawah sangat terbatas. ➢ Tidak memiliki akses menuju batas wilayah terluar ➢ Pada saat mencari titik kegiatan untuk melakukan pemetaan mengalami kesulitan karena air pasang. ➢ Mengalami kesulitan pada saat mengakses beberapa wilayah karena batas lahan sawah dan sungai dengan kondisi air yang tinggi. ➢ Akses jalan yang sulit pada lokasi kegiatan dan terdapat lahan yang terpetak dengan perumahan warga. ➢ Perlu melakukan penyesuaian dengan kondisi di lapangan saat melakukan pendataan dengan aplikasi.
Opportunities (O)	Strategi (S-O)	Strategi (W-O)
<ul style="list-style-type: none"> • Pada pelatihan ini dapat dijadikan dasar sebagai pemetaan lahan pertanian selain persawahan, serta bisa digunakan untuk melakukan pemetaan pada penggunaan lahan dengan jenis yang berbeda. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mensosialisasikan pentingnya teknologi pemetaan sebagai sebuah pengembangan kompetensi para penyuluh pertanian. ❖ Memprioritaskan para penyuluh pertanian muda untuk mengikuti pelatihan pemetaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Meningkatkan komitmen dukungan dinas pertanian untuk memfasilitasi pelatihan pemetaan bagi para penyuluh. ❖ Mengoptimalkan sarana prasana menuju lokasi lahan pertanian yang sulit untuk di akses salah satunya akibat air pasang.

Threats (T)	Strategi (S-T)	Strategi (W-T)
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Terdapat beberapa penyuluh pertanian yang terkendala dengan fasilitas dan jaringan internet. ❖ Penggunaan Aplikasi Avenza Map sudah bisa diterapkan pada saat dilapangan, tetapi untuk penggunaan Arcgis 10.X diperlukan effort yang berlebih karena memiliki tools yang beragam ❖ Penyuluh pertanian belum cukup mumpuni karena masih memerlukan bimbingan yang berlebih diakibatkan keterbatasan waktu dalam penyampaian materi yang cukup banyak. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memfasilitasi aksesibilitas internet bagi para penyuluh pertanian yang terkendala pada jaringan internet. ❖ Menyusun program pemetaan di dalam internal dinas/instansi sebagai wadah bagi penyuluh untuk meningkatkan kefasihan dalam pengoperasian ArcGIS 10.8 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyusun modul atau pedoman penggunaan aplikasi Avenza Maps dan perangkat lunak ArcGIS agar memudahkan penyuluh untuk penerapannya dalam kegiatan dan pekerjaan rutin
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Penyuluh dapat mengikuti perkembangan teknologi karena setiap pekerjaan yang dilakukan menggunakan aplikasi. ❖ Perkembangan teknologi dapat diikuti tetapi secara bertahap dan pelan-pelan. ❖ Penyuluh pertanian yang tergolong muda, dapat mengikuti perkembangan teknologi. Namun, untuk penyuluh yang senior kurang bisa mengikuti perkembangan teknologi, karena kesulitan beradaptasi dengan teknologi terbaru. ❖ Karena penyuluh merupakan jembatan antara petani dan pemerintah sehingga penyuluh dituntut harus bisa mengikuti perkembangan teknologi. ❖ Perkembangan teknologi dinilai lebih fleksibel dalam membantu menjalankan tupoksi para penyuluh. ❖ Para penyuluh dapat mengikuti perkembangan teknologi karena selalu melakukan upgrade terhadap teknologi yang ada dan saat ini setiap laporan/ data harus menggunakan aplikasi. ❖ Perkembangan teknologi menjadi terdepan di masa kini karena manfaat dan kegunaannya. 		

SIMPULAN

Rangkaian kegiatan pelatihan survei dan pemetaan bagi penyuluh pertanian di Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Banjarmasin telah berhasil mencapai tujuannya. Hasil dari pelatihan ini dapat dilihat dari kemampuan penyuluh untuk melakukan survei geospasial dan pengolahan data hingga penyajian peta menggunakan aplikasi dan perangkat lunak berbasis SIG. Salah satu pemanfaatan langsung yang diperoleh adalah penyuluh pertanian dapat segera memenuhi target penyediaan data geospasial pertanian secara nasional melalui program Optimalisasi Lahan Pertanian (OPLAH) oleh Kementerian Pertanian. Selanjutnya penyuluh pertanian dapat mengembangkan keterampilan serupa untuk pemetaan data-data pertanian lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A. (2017). Sistem Informasi Geografis. Penerbit Andi.
- Aguswan. Zuhdi, Sulaiman. (2018). Pemetaan Data Dan Informasi Penyusunan Perencanaan Pembangun Desa di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar, Jurnal Niara, Vol. 11, No. 1, Hal. 26-34, <https://journal.unilak.ac.id/index.php/nia/article/view/1522>.
- Ayuningtyas, E.A. dan Aman, N.K., (2024). Pelatihan Survei dan Pemetaan dalam Pengelolaan Data Spasial dan Digitalisasi Pertanian di Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. Kacanegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat ISSN: 2615-6717 (Print). DOI: 10.28989/kacanegara.v7i1.1784
- Badan Pusat Statistik. (2017). Kota Banjarmasin Dalam Angka 2017. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Kota Banjarmasin Dalam Angka 2024. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Busyra; Adri; Endrizal. (2014). Optimization of SubOptimal Tidal Swampland through Integrated Crop Management and Improve the Crop index. Proceedings of the National Seminar on Suboptimal Land 2014, Palembang 26 to 27 September 2014, ISBN: 979-587-529-9.
- Istiqomah dan Irsad Andriyanto. (2017). Analisis SWOT dalam Pengembangan Bisnis (Studi pada Sentra Jenang di Desa Wisata Kaliputu Kudus. Jurnal Bisnis dan Manajemen Islam Vol. 5, No. 2, Desember 2017

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia Kegiatan Irigasi Perpompaan Selamatkan 48 Ha Sawah Kota Banjarmasin. Retrieved from <https://pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=5651#>, (September 12 2023)
- Maftuah, E., Wahidah, A., dan Muhammad, N. (2016). Teknologi Pengelolaan Lahan Rawa untuk Tanaman Pangan dan Hortikultura dalam Konteks Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 10 No. 2, Desember 2016; 103-114
- Oktarina, S., Nukmal, H., dan Anna, G. Z. Persepsi Petani Terhadap Strategi Komunikasi Penyuluh dalam Pemanfaatan Media Informasi di Era Digital. *Jurnal Penyuluhan* Vol 17 (2), 2019. DOI: 10.46937/17201926852
- Pakpahan, T. E., Makruf, W., dan Qorimah, H. (2021). Peran Balai Penyuluhan Pertanian Sebagai Pusat Data Informasi Pertanian Dalam Mendukung Program Kostratani. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 14 (1), 46-67. DOI: 10.33512/jat.v14i1.11458
- Phadermrod, B., Crowder, R. M., dan Wills, G. B. (2019). Importance-Performance Analysis Based SWOT Analysis, *International Journal of Information Management*, 44, 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.009>
- Rusmayadi, G. (2011). Dinamika Kandungan Air Tanah di Areal Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet dengan Pendekatan Neraca Air Tanaman. *Agrosientie*. 18(2):25-29. ISSN 0854-2333.
- Treman, I.W. (2017). Pelatihan Penggunaan Global Positioning System dan Surfer Sebagai Media Digital Dalam Pembelajaran Geografi Guru-Guru SMP Se-Kecamatan Nusa Penida. *Widya Laksana*,1(2), pp.110-115.
- Sahrina, A., Irawan, L. Y., Wirahayu, Y. A., Withuda, F. A., Fitriani, D., dan Sukoco, G. F. (2022). Inventarisasi Sumber Daya Alam berbasis masyarakat dengan menggunakan Smartphone. *Jurnal Praksis Dan Dedikasi (JDPS)*, 5(2), 61–69.
- Supriyanto, A. dan Effendi, H. (2020). Panduan Lapangan Pemetaan Berbasis Android Menggunakan Avenza Maps. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterokarpa: Samarinda.
- Wakhid, N. dan Haris, S. (2019). The Paddy Cropping Calendar Map In Tidal Swampland Field Of South Kalimantan. *Journal Of Applied Geospatial Information* Vol 3 No 1 2019

Wandansari, N.R. dan Yeni, P. (2019). Potensi Pemanfaatan Lahan Rawa untuk Mendukung Pembangunan Pertanian di Wilayah Perbatasan. Jurnal Agriekstensia Vol. 18 No. 1 Juli 2019

Website :

<https://wasaka.kalselprov.go.id/>, diakses 25 Juni 2024

<https://satudata.banjarmasinkota.go.id/>, diakses tanggal 29 Juni 2024