

PEMANFAATAN TEKNOLOGI GIS PADA PROGRAM PENDAMPINGAN PERLUASAN AREAL TANAM PADI DI KABUPATEN PAKPAK BHARAT

Dedi Wahyudi¹, Azis H. Riyadi¹, Samuel B. Butar¹, Agus S. Sitinjak¹, Bakti D. Solin²

¹ Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

² Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Pakpak Bharat, Salak, Sumatera Utara, Indonesia

Koresponden Email: dedi.wahyudimsi@gmail.com

Abstrak

Pelaporan Perluasan Areal Tanam (PAT) padi di Kabupaten Pakpak Bharat menghadapi permasalahan signifikan, di mana proses survei yang dilakukan secara acak di lapangan sering kali menghasilkan pelaporan data yang lambat dan tidak akurat. Selain itu, seringkali terjadi tumpang tindih dengan data luas baku sawah tadah hujan dari tahun sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan teknologi *Geographic Information System* (GIS) dalam pelaporan data PAT padi sawah, khususnya pada kegiatan pendampingan Program Antisipasi Darurat Pangan di Kabupaten Pakpak Bharat. Metode yang digunakan adalah *tracking* menggunakan aplikasi *Avenza Maps*, dengan survei lapangan pada 17 titik koordinat yang merepresentasikan area sawah tadah hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi *tracking* sawah tadah hujan melalui pemanfaatan teknologi GIS sebesar 100% dengan capaian PAT padi sawah sebesar 1.204%. Penerapan peta GIS melalui aplikasi *Avenza Maps* terbukti sangat bermanfaat dalam membantu memvisualisasikan data, meningkatkan akurasi dan akselerasi pelaporan perluasan areal tanam padi di Kabupaten Pakpak Bharat.

Kata Kunci: Avenza Maps, Akurasi Data, GIS, Padi, Pakpak Bharat

Abstract

Reporting on the Rice Planting Area Expansion (PAE) in Pakpak Bharat Regency faces significant challenges, as the survey process, often conducted randomly in the field, frequently results in slow and inaccurate data reporting. In addition, there is usually an overlap with the standard area data of rain-fed rice fields from the previous year. This study aims to analyze the use of Geographic Information System (GIS) technology in reporting rice field PAT data, especially in the assistance activities of the Food Emergency Anticipation Program in Pakpak Bharat Regency. The method used is tracking using the Avenza Maps application, with a field survey at 17 coordinate points representing the rain-fed rice field area. The study's results showed that the accuracy of tracking rain-fed rice fields through the use of GIS technology was 100%, with a rice field PAE achievement of 1,204%. The application of GIS maps through the Avenza Maps application has proven to be very useful in helping to visualize data, improve accuracy, and accelerate reporting of rice planting area expansion in Pakpak Bharat Regency.

Keywords: Avenza Maps, Data accuracy, GIS, Rice, Pakpak Bharat

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu krusial yang dihadapi oleh banyak negara, termasuk Indonesia. Dalam upaya mencapai ketahanan pangan, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai kebijakan dan program yang bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan, terutama beras, yang merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 194 tahun 2024 tentang Satuan Tugas Antisipasi Darurat Pangan menjadi salah satu langkah strategis dalam menanggulangi masalah pangan,

termasuk di Kabupaten Pakpak Bharat yang memiliki potensi pertanian tanaman pangan, khususnya padi sawah dan padi gogo.

Menurut data BPS Kabupaten Pakpak Bharat tahun 2024 [1], luas areal padi sawah tadah hujan tahun 2023 Kabupaten Pakpak Bharat ialah seluas 2.014 ha dan padi gogo seluas 2.255 ha. Kondisi geografis dan iklim yang mendukung, menjadikan Kabupaten Pakpak Bharat memiliki peluang besar untuk terus meningkatkan perluasan areal tanam padi, khususnya sawah tadah hujan. Namun, perubahan iklim yang ekstrem menjadi ancaman ketersediaan beras baik

lokal maupun nasional sehingga perlu dilakukan antisipasi darurat pangan dengan melakukan mitigasi pada sawah tadah hujan [2]. Oleh karena itu, diperlukan upaya sistematis dan terarah untuk mengatasi darurat pangan salah satunya yaitu melalui program Perluasan Areal Tanam (PAT) di wilayah ini. Target PAT padi sawah tadah hujan tahun 2024 Kabupaten Pakpak Bharat berdasarkan SK Mentan No. 243 tahun 2024 ialah seluas 13 ha. Untuk mencapai target tersebut pemerintah melalui Kementerian Pertanian telah memberikan bantuan pompa dari anggaran *refocusing* sebanyak 6 unit pompa ukuran 3 inchi. Upaya ini bukan hanya untuk meningkatkan produksi beras, tetapi juga untuk memastikan ketersediaan pangan dalam menghadapi kemungkinan krisis pangan [3,4].

Program Perluasan Areal Tanam menjadi sangat penting dalam upaya Antisipasi Darurat Pangan, karena dengan meningkatkan luas lahan pertanian, diharapkan produksi beras dapat meningkat secara signifikan [5]. Kementerian pertanian telah memberikan bantuan pompa untuk sawah tadah hujan dalam upaya mengatasi ancaman kekeringan [6,7]. Selain itu, dukungan benih untuk tumpang sari (tumpang sisip) padi gogo pada tanaman belum menghasilkan kebun kelapa sawit pada program Peremajaan Sawit Rakyat [8].

Dalam implementasinya, diperlukan pemetaan yang akurat dan efektif untuk mengidentifikasi potensi lahan yang dimanfaatkan untuk areal tanam baru. Teknologi Geographic Information System (GIS) dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam hal ini. Dengan menggunakan GIS, data tentang luas baku sawah dapat dipetakan, sehingga memudahkan pengambilan data dalam kegiatan survei perluasan areal tanam padi baru [9].

Aplikasi *Avenza Maps* adalah salah satu contoh teknologi *Global Positioning System* (GPS) berbasis *android smartphone* yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan *tracking* pada kegiatan survei perluasan areal tanam padi dengan lebih efektif dan efisien. Menurut [10] keunggulan komparatif penggunaan teknologi GPS antara lain pemetaan lahan dengan akurasi tinggi, pengumpulan data *real-time*, dan dapat diintegrasikan dengan GIS. Kombinasi antara GPS dan GIS, survei lapangan dapat dilakukan dengan lebih akurat dan cepat sehingga data yang diperoleh dapat diandalkan untuk pelaporan dan perencanaan [11]. Hal ini

sangat penting dalam evaluasi program PAT, di mana akurasi data menjadi kunci dalam keberhasilan program kementerian Pertanian yang efektif.

Pelaporan PAT pompanisasi padi sawah di Kabupaten Pakpak Bharat dihadapkan dengan permasalahan yang kompleks seperti kondisi geografis dan infrastruktur, wilayah yang sebagian besar bergunung-gunung dengan aksesibilitas yang terbatas, cukup menyulitkan dalam mengumpulkan data dari daerah-daerah terpencil. Selain itu, keterbatasan data dan informasi terkait ketidakjelasan penentuan lokasi sawah PAT dan regular, turut menambah permasalahan dalam kegiatan program pedampungan. Saat ini, pelaksanaan survei lahan sawah tadah hujan dilakukan secara acak sehingga menghasilkan pelaporan data yang lambat dan tidak akurat. Permasalahan ini cukup menyulitkan pada upaya pencarian lokasi areal pertanaman padi pada baku lahan sawah baru guna pelaporan capaian PAT pompanisasi sawah tadah hujan di Kabupaten Pakpak Bharat. Pelaporan data PAT memerlukan hasil yang valid, supaya dapat memberikan kontribusi positif terhadap ketercapaian program Antisipasi Darurat Pangan di daerah ini.

Kebaharuan penelitian ini tidak hanya terletak pada aspek teknis tracking areal tanam padi berdasarkan pemetaan GIS, tetapi juga pada dampaknya terhadap ketahanan pangan masyarakat. Dengan tervalidasinya pelaporan perluasan areal tanam padi, diharapkan dapat menjamin ketersediaan pangan khususnya beras yang lebih stabil dan berkelanjutan, lalu pada gilirannya akan meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat di Kabupaten Pakpak Bharat. Seperti disampaikan pada penelitian [12] bahwa perluasan area tanam dengan meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) atau dikenal sebagai metode *System of Rice Intensification* (SRI) dapat meningkatkan produktivitas padi dan kesejahteraan petani, sehingga dibutuhkan pelaporan data PAT yang valid berdasarkan luas baku sawah baru secara konkret. Dengan demikian, kedua dampak tersebut otomatis akan terwujud.

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan teknologi GIS dan aplikasi *Avenza Maps* dalam mendukung program pendampungan Perluasan Areal Tanam padi, serta memberi kontribusi pada pelaporan data yang valid dan cepat

terhadap upaya Antisipasi Darurat Pangan di Kabupaten Pakpak Bharat.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2024 di Kabupaten Pakpak Bharat, yaitu: Kecamatan Siempat Rube, Kecamatan Salak, dan Kecamatan Tinada. Lokasi dipilih karena merupakan basis sawah tadah hujan di Kabupaten Pakpak Bharat.

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah komputer jinjing (*Laptop*) yang diinstall perangkat lunak *Arcmap 10.8*, *Microsoft Office Excel*, *gadget* pintar android yang diinstall aplikasi *Google Maps*, *Avenza Maps 5.3.3(214)*, *Open Camera*, dan *GPS Fields Area Measure 4.1.0*. Bahan yang digunakan berupa data spasial luas baku sawah Kabupaten Pakpak Bharat tahun 2019 dan tahun 2023.

Penggabungan (*overlay*) peta luas baku sawah 2019 dan luas baku sawah tahun 2023 dalam perangkat lunak GIS menggunakan aplikasi *Arcmap* sehingga diperoleh peta baru yang disimpan dalam format pdf. Luas baku sawah ditandai dengan legenda berwarna kuning, sedangkan luas baku sawah tahun 2023 ditandai dengan legenda berwarna pink.

Survei lapangan merupakan kegiatan tracking yang ditujukan untuk memastikan apakah luas baku sawah tahun 2023 berwarna pink pada peta adalah pertanaman padi atau bukan pada realita di lapangan. Kegiatan survei dipandu menggunakan aplikasi *Avenza Map*. Sebanyak 17 titik koordinat sawah tadah hujan yang berhasil di-tracking selanjutnya disurvei dengan meninjau langsung ke lapangan dengan memasukkan titik koordinat ke dalam aplikasi *google maps*. Hasil survei berupa sawah *standing crop* padi dinyatakan sebagai “data benar”, lalu dipolygonisasi menggunakan aplikasi *GPS Fields Area Measure* untuk memperoleh luas area sawah, dan diambil gambarnya menggunakan aplikasi *Open Camera* sebagai dokumentasi dan validasi titik koordinat lokasi sawah tadah hujan baru pada data PAT. Data selanjutnya dimasukkan kedalam tabel rekapitulasi data PAT sawah tadah hujan tahun 2024 untuk dilaporkan ke Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Pusdatin), Kementerian Pertanian.

Data hasil tracking dikumpulkan dalam file *Microsoft Office Excel* untuk selanjutnya

dianalisis berdasarkan ketepatan hasil tracking luas baku sawah dengan realita pertanaman padi berdasarkan survei di lapangan. Persentase ketepatan/ akurasi hasil tracking berdasarkan peta luas baku sawah hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Data\ benar}{Jumlah\ koordinat} \times 100\% \dots Pers. (1)$$

Dimana:

Data benar = hasil survei *standing crop* padi berdasarkan titik kordinat
 Jumlah koordinat = total koordinat berwarna pink pada peta luas baku sawah baru

Data pengukuran sawah tadah hujan baru pada tabel rekapitulasi data PAT sawah tadah hujan tahun 2024 dianalisis berdasarkan capaian target yang telah ditetapkan oleh SK Mentan No. 243 tahun 2024 yaitu 13 ha dengan rumus sebagai berikut:

$$Capaian = \frac{Luas\ terukur}{Luas\ target} \times 100\% \dots Pers.(2)$$

Dimana:

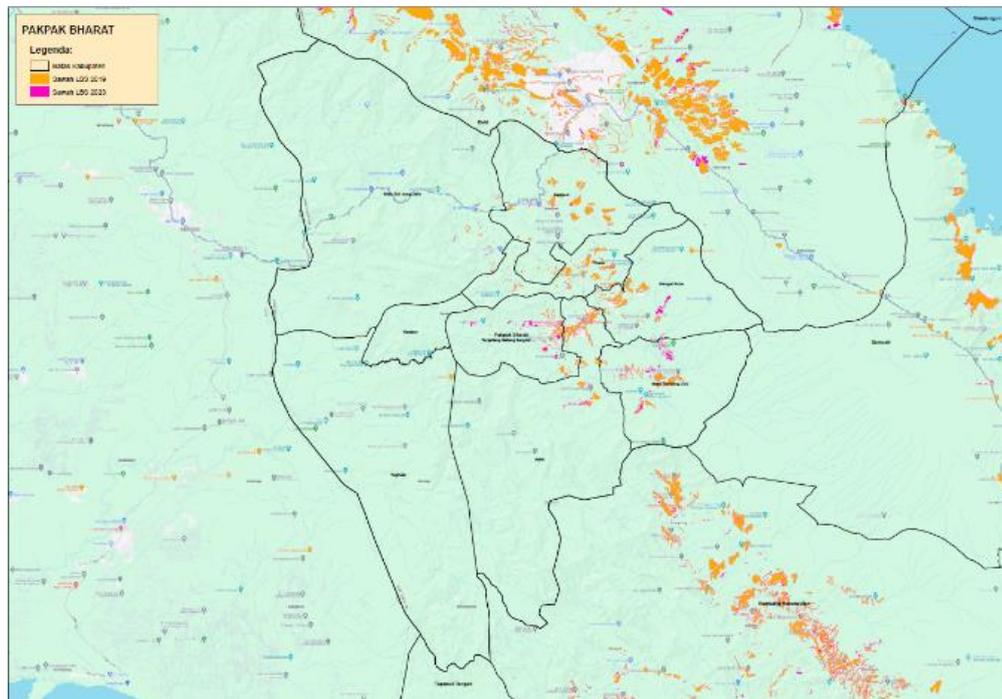
Luas terukur = luas sawah terukur melalui polygonisasi hasil *tracking*
 Luas Target = luas PAT sawah yang ditetapkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

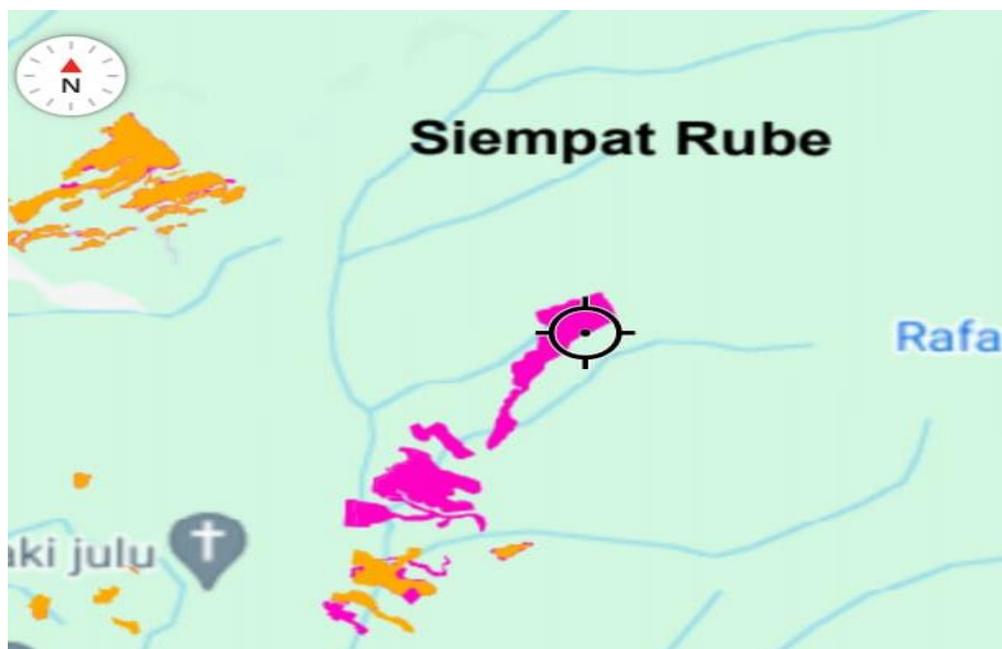
Penggabungan Peta Luas Baku Sawah

Penggabungan peta dilakukan untuk memudahkan kegiatan *tracking* di lapangan. Peta luas baku sawah tahun 2019 sebagai layer dasar, dan peta luas baku sawah tahun 2023 sebagai layer permukaan. Proses penggabungan peta (*overlay*) menghasilkan peta baru seperti ditampilkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Merupakan peta gabungan yang dihasilkan melalui perangkat lunak GIS untuk selanjutnya diupload ke aplikasi *Avenza Maps* sebagai acuan petunjuk kegiatan tracking sawah tadah hujan saat survei lapang. Terlihat bahwa luas baku sawah tahun 2019 ditandai dengan warna kuning. Sedangkan, luas baku sawah tahun 2023 ditandai dengan warna pink. Peta luas baku sawah di Kecamatan Siempat Rupe (Gambar 2), Kecamatan Salak (Gambar 3), dan Kecaamtan Tinada (Gambar 4).



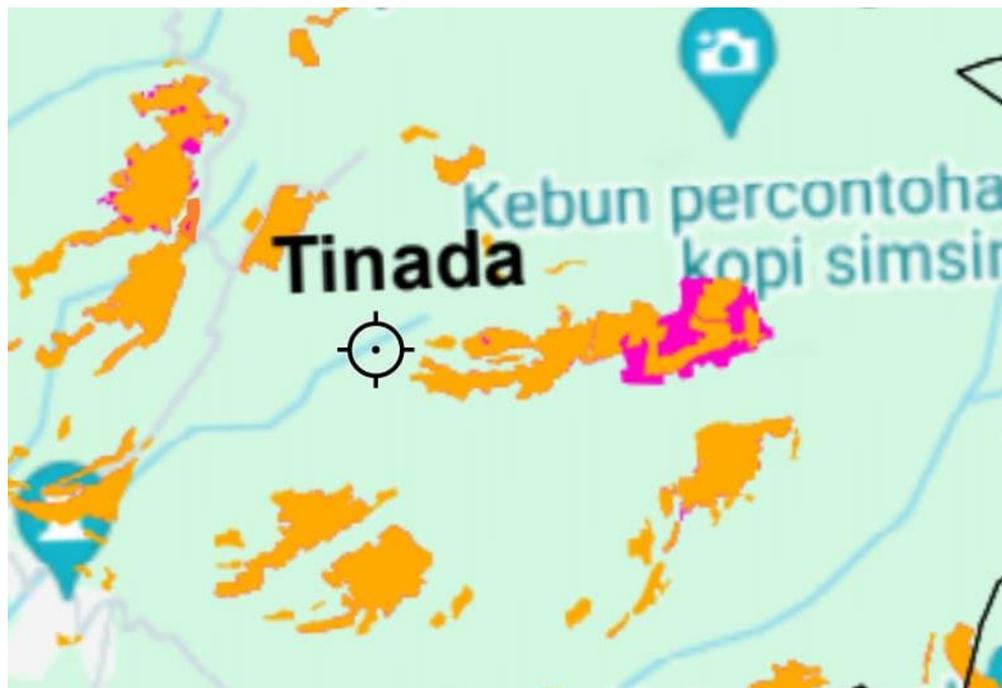
Gambar 1. Peta gabungan luas baku sawah



Gambar 2. Peta Luas Baku Sawah di Kecamatan Siempat Rupe



Gambar 3. Peta Luas Baku Sawah di Kecamatan Salak



Gambar 4. Peta Luas Baku Sawah di Kecamatan Tinada

Pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. terlihat bahwa melalui aplikasi Avenza Maps pada masing-masing kecamatan lokasi pengamatan diperoleh luas baku sawah baru yang ditandai dengan warna pink. Peta inilah yang menjadi petunjuk untuk dilakukan tracking untuk survei guna memastikan apakah realita di lapangan merupakan areal sawah tadah hujan yang sedang ditanami tanaman padi (standing

crop). Selanjutnya, melalui aplikasi google maps, sawah yang terverifikasi berdasarkan survei lapangan sebagai tanaman padi (standing crop) diukur menggunakan teknik poligonisasi menggunakan aplikasi GPS Fields Area Measure pada android smartphone. Hasil tracking dan poligonisasi luas PAT padi sawah pompanisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil *Tracking* Dan Poligonisasi Luas PAT Padi Sawah

No	Titik Koordinat	<i>Standing crop</i> padi (Ya/Tidak)	Luas PAT (ha) poligonisasi
Kecamatan Siempat Rube			
1	2.34'39, 98.21'0	Ya	17,06
2	2.34'57, 98.21,11	Ya	14,97
3	2.5906, 98.35766	Ya	7,63
4	2.3527,336, 98.2124,78	Ya	5,37
5	2.35'15,9, 98.21;33,228	Ya	10,09
Kecamatan Salak			
6	2.33'55, 98.19'53	Ya	25,05
7	2. 33'52, 98. 19'44,2820,5	Ya	4,78
8	2.33'25, 98.19'37,2788,7	Ya	1,66
9	2.33'25, 98.19'37,2804,5	Ya	5,56
10	2.32'55, 98.19'37,2950,8	Ya	2,33
11	2.32'52, 98.19'50,2864,2	Ya	2,94
12	2.32'52, 98.19'47,2898,0	Ya	10,01
13	2.33'25, 98.19'13,2829,1	Ya	0,42
14	2.33'25, 98.19'13,2818,9	Ya	2,09
15	2.33'16, 98.18'42,2876,3	Ya	10,97
Kecamatan Tinada			
16	2.61099, 98.33023	Ya	16,51
17	2.61099, 98.33022	Ya	19,06
Total (ha)			156,5

Pemanfaatan GIS dalam memetakan lahan baku sawah, terutama melalui teknik overlay, telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan memisahkan lahan baku sawah lama dan baru [13]. Dengan menggunakan teknologi ini, data spasial yang dihasilkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pelaporan PAT padi sehingga memudahkan analisis dan pengambilan keputusan dalam pelaksanaan program [14].

Teknik overlay memungkinkan penggabungan berbagai layer informasi, seperti peta lahan baku sawah lama dan peta lahan baru, sehingga memudahkan pemangku kebijakan untuk melihat perubahan yang terjadi [15]. Hal ini sangat penting dalam kegiatan pendampingan program PAT, di mana pemisahan antara lahan lama dan baru menjadi kunci dalam memastikan capaian target tanam padi sawah tadah hujan yang diberikan bantuan pompanisasi.

Dengan menghasilkan data yang akurat dan terintegrasi, GIS tidak hanya membantu dalam identifikasi lahan baku sawah, tetapi juga mendukung upaya peningkatan produksi pangan [16]. Informasi yang dihasilkan dapat

digunakan untuk merumuskan strategi yang lebih efektif dalam pengembangan lahan pertanian, serta dalam pelaksanaan program-program yang berkaitan dengan ketahanan pangan, seperti yang telah diamanatkan dalam Keputusan Menteri Pertanian Nomor 194 tahun 2024.

Secara keseluruhan, hasil studi ini menegaskan bahwa penerapan GIS dan teknik *overlay* merupakan langkah penting dalam meningkatkan akurasi serta efisiensi pemetaan lahan baku sawah. Dengan demikian, teknologi ini dapat menjadi alat yang sangat berharga dalam mendukung program Antisipasi Darurat Pangan dan pengelolaan pertanian di Kabupaten Pakpak Bharat, serta daerah lainnya di Indonesia. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mendorong adopsi lebih lanjut dari teknologi GIS dalam sektor pertanian, guna mencapai ketahanan pangan yang lebih baik dan berkelanjutan.

Tabel 1. menampilkan bahwa hasil tracking baku sawah tadah hujan terverifikasi melalui survei lapangan, merupakan sawah dengan tanaman padi (*standing crop*) dengan usia tanam rata-rata 1 minggu. Luas PAT padi sawah

pompanisasi yang diukur melalui teknik poligonisasi menggunakan aplikasi GPS ialah 156,5 ha, hasil ini telah jauh melampaui dari target yang telah ditetapkan yaitu seluas 13 ha.

Program perluasan areal tanam padi yang ditetapkan oleh Menteri Pertanian merupakan langkah strategis untuk meningkatkan produksi beras dan memastikan ketahanan pangan di masa depan [17]. Program ini merupakan langkah konkret untukantisipasi darurat pangan baik lingkup lokal maupun nasional. Dengan memperluas areal tanam, diharapkan dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi ketergantungan pada pasokan beras dari daerah lain atau impor.

Selain itu, program PAT juga dapat mendorong peningkatan kesejahteraan petani melalui peningkatan pendapatan, mengingat beras adalah komoditas utama di Indonesia [18]. Penting juga untuk mendukung program ini dengan pelatihan bagi petani, penyediaan sarana dan prasarana produksi, serta akses kepada teknologi pertanian modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah Kabupaten Pakpak Bharat khususnya Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan, serta masyarakat, sangat penting untuk keberhasilan program ini. Keterlibatan petani dalam perencanaan dan pelaksanaan juga akan membantu memastikan bahwa program PAT sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal [19,20].

Ketepatan Tracking

Tracking luas baku sawah tadah hujan baru berdasarkan peta gabungan yang dicocokkan secara survei di lapangan, diukur ketepatan/akurasinya dengan Persamaan 1 didapatkan akurasi 100%.

Akurasi atau ketepatan *tracking* sebesar 100% dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan GIS dengan alat GPS berbasis *Android* sangat akurat dan efektif dalam mendukung pelaksanaan Program PAT padi sawah di Kabupaten Pakpak Bharat. Dengan menggunakan teknologi ini, proses pemetaan lahan baku sawah dapat dilakukan dengan lebih efisien, mengurangi potensi kesalahan yang sering terjadi dalam survei konvensional.

Hasil yang diperoleh mencerminkan kemampuan teknologi untuk menghasilkan data yang valid dan dapat diandalkan, yang sangat

penting dalam perencanaan dan pengelolaan pertanian. Akurasi data yang tinggi ini memungkinkan pemangku kebijakan dan petani untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam pengembangan areal tanam, serta dalam merespons tantangan yang dihadapi dalam sektor pertanian, terutama dalam konteks ketahanan pangan.

Penggunaan GIS dan GPS berbasis *Android* memberikan keunggulan dalam hal aksesibilitas dan kemudahan penggunaan, sehingga dapat diadopsi secara luas oleh petani dan penyuluh pertanian di lapangan [21],[22]. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pelaporan, tetapi juga memberdayakan petani dengan informasi yang diperlukan untuk mengoptimalkan produksi padi.

Melalui integrasi teknologi GIS dan GPS, program PAT padi sawah baru di Kabupaten Pakpak Bharat diharapkan dapat berjalan lebih lancar dan efektif, sehingga memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan produksi pangan dan ketahanan pangan di daerah tersebut [23].

Capaian Sawah Tadah Hujan

Sawah tadah hujan yang diperoleh melalui survei lapang diukur menggunakan teknik poligonisasi melalui aplikasi *GPS Fields Area Measure*. Dengan menggunakan Persamaan 2, didapatkan nilai capaian adalah 1204%. Capaian Program PAT padi sawah tadah hujan di Kabupaten Pakpak Bharat yang didukung oleh data *tracking* melalui pemanfaatan GIS dan poligonisasi menggunakan GPS berbasis *Android* telah menghasilkan dampak yang luar biasa [24]. Implementasi teknologi ini tidak hanya memungkinkan pemetaan yang lebih akurat, tetapi juga telah melampaui target capaian yang telah ditetapkan untuk PAT padi sawah tadah hujan pompanisasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan efektivitas penggunaan GIS dalam mengidentifikasi dan memetakan baku lahan sawah baru, yang sangat penting dalam upaya meningkatkan produksi pangan di Kabupaten Pakpak Bharat.

Penggunaan GIS dalam pelaporan data juga dapat meningkatkan kredibilitas informasi yang dihasilkan [25]. Data yang akurat dan dapat diandalkan memberikan jaminan kepada pemangku kebijakan dan masyarakat tentang kondisi lahan pertanian dan potensi produksi

beras lokal. Dengan informasi yang lebih meyakinkan, keputusan yang diambil terkait pengelolaan sumber daya pertanian dapat dilakukan dengan lebih tepat, sehingga mendukung upaya menjaga stok pangan, khususnya beras, di Kabupaten Pakpak Bharat di tahun mendatang.

Dampak positif dari capaian PAT ini tidak hanya dirasakan oleh petani, tetapi juga oleh komunitas yang lebih luas, karena peningkatan produksi beras akan berkontribusi pada ketahanan pangan wilayah. Melalui peningkatan areal tanam dan penggunaan teknologi modern, Kabupaten Pakpak Bharat dapat menjadi contoh bagi daerah lain dalam mengimplementasikan program pertanian yang berkelanjutan dan responsif terhadap kebutuhan pangan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi GIS dan aplikasi Avenza Maps dalam pelaporan data Perluasan Areal Tanam (PAT) padi di Kabupaten Pakpak Bharat dapat memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas dan akurasi survei lahan sawah tadah hujan. Teknologi GIS mampu membantu dalam mengidentifikasi lokasi yang potensial untuk PAT padi, termasuk pemetaan wilayah dan kondisi sawah yang optimal. Pengambil keputusan dapat dengan cepat merespons kebutuhan di lapangan. Akurasi tracking sawah tadah hujan melalui pemanfaatan teknologi GIS sebesar 100% dengan capaian PAT padi sawah sebesar 1.204% dengan demikian, potensi PAT meningkat secara signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Pakpak Bharat dan Politeknik Pembangunan Pertanian Medan yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2024. *Kabupaten Pakpak Bharat Dalam Angka*
- [2] Wihardjaka A, Pramono, A, Sutriadi, MT. 2020. Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Tadah Hujan Melalui Penerapan Teknologi Adaptif Dampak Perubahan Iklim *Jurnal Sumberdaya Lahan*, Vol.14

(1): 25-36

- [3] Swastika, DK, Wargiono, J, Soejitno, S, Hasanuddin, A. 2007. Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Padi Melalui Efisiensi Pemanfaatan Lahan Sawah Di Indonesia *Analisis Kebijakan Pertanian*, Vol.5 (1): 36–52
- [4] Mulyani A, Nursyamsi D dan Syakir M. 2020. Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan untuk Pencapaian Swasembada Beras Berkelanjutan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, Vol.11 (1): 11-22
- [5] Nurzannah, SE, Girsang, KEL, Ramijah, MA, 2020. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) di Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol.23 (1): 11–24
- [6] Widiarta, IN. 2021. Teknologi Pengelolaan Tanaman Pangan dalam Beradaptasi Terhadap Perubahan Iklim pada Lahan Sawah. *Jurnal Sumberdaya lahan*, Vol.10 (2): 91–102
- [7] Sayaka, B, Wahida, W, Sudaryanto, T, Wahyuni, S. 2022. Upaya Petani Dan Pemerintah Menghadapi Bencana Kekeringan *Forum penelitian Agro Ekonomi*, Vol.40 (1): 25-38
- [8] Heryani, N, Kartiwa, B, Hamdani, A, Sutrisno, N. 2020. Pengelolaan Tanah dan Air Pada Budidaya Padi Gogo dan Palawija di Bawah Tegakan Tanaman Tahunan untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, Vol.14 (1): 1-14
- [9] Tulungen, FR. 2024. Teknologi Pertanian Presisi Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Padi Di Indonesia. *Jurnal Cahaya Mandalika*. Vol.5 (1): 720–727
- [10] Wahyudi, D, Alamsyah, AD, Sinambela, BER. 2024. Perencanaan Replanting Kebun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Berbasis Android *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi*, Vol.12 (4): 208–215
- [11] Yanti, D, Putri, TA, Tjandra, MA. 2023. Pemanfaatan Data Satelit Modis Untuk Menentukan Fase Tumbuh Tanaman Padi Di Kecamatan Harau. *Rona Teknik Pertanian*, Vol.16 (1): 57–68
- [12] Iqbal, M, Qarni, W, Harahap, MI. 2023. Penerapan Metode System of Rice

- Intensification (SRI) dalam Upaya Peningkatan Produksi dan Peningkatan Kesejahteraan Petani Kecamatan Sakti. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Vol.5 (17): 989–94
- [13] Setiawan, D, Amin M, Asmara, S, Ridwan, R. 2019. Application of geographic information system for analysis potency of agricultural equipment and machinery in Central Lampung. *Cabidigitalibrary*, Vol.1 (1): 1-11
- [14] Harniawati, WK, Kismartini, K, Purnaweni, H. 2021. Evaluasi Kebijakan Spasial Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal. *Perspektif*, Vol.10 (1): 149–159
- [15] Rombe, NJ, Rogi, EX, Paulus, JM, Paat, FJ. 2024. Spatial Mapping And Analysis Of The Harvest Time Determination Of Paddy (*Oryza sativa* L .) Using The Thermal Unit Of The Southeast Minahasa Regency. *J. Applied Agroecotechnology*, Vol. 5 (1): 26–36
- [16] Musfiza, D, Armi, I, Arini, D, Fikri S. 2023. Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Lahan Sawah. *Jurnal Teknik Indonesia*, Vol.2 (2):112–127
- [17] Anshori, A. 2020. *Strategi peningkatan indeks pertanaman padi di Kabupaten Gunungkidul: Prociding SEMNAS Pertanian Peternakan Terpadu*, Vol.2 (3): 25-36
- [18] Habibullah, MA, Sugihardjo, S, Permatasari, P. 2022. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Petani dalam Adopsi Program Perluasan Areal Tanam Baru (PATB) di Desa Ngargotirto Kecamatan Sumberlawang Kabupaten Sragen. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, Vol.10 (1): 1–13
- [19] Gunawan, G, Haryanto, Y, Rusmono, M, Aminudin, A, Purboingtyas, TP. 2022. Analisis Penguatan Kelembagaan Ekonomi Petani pada Komunitas Petani Padi di Lokasi Food Estate. *Jurnal Penyuluha*, Vol.18 (2): 323–335
- [20] Simanjuntak, OV, Subejo, S, Witjaksono, R. 2018. Partisipasi Petani Dalam Program Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Di Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman. *Agro Ekonomi*, Vol.27 (1): 20-37
- [21] Anjelina, NU, Daffa, MA, Alfiyah, NA. 2024. Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pertanian Berbasis Sig Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Indonesia. *Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, Vol.1 (2): 1-11
- [22] Maskun, T, Masluh, M, Resmiawati, EN, Tasdik, K, Muhafidin, D, Undang, G, Putra, ON. 2021. Geographic Information System (GIS): Potential mapping of agribusiness in Southern part of West Java. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol.1869 (1)1: 1-6
- [23] Mustapa, LA, Purnamadewi, YL, Dharmawan, AH. 2019. Dampak dan Keberlanjutan Program Cetak Sawah di Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah. *Analisis Kebijakan Pertanian*, Vol.17 (2): 23-137
- [24] Rahmawaty, R, Marpaung, RME, Rauf, A, Batubara, R. 2020. Integrated GIS and GPS for mapping of land suitability for Multy Purpose Tree Species (*Persea americana*) at community agroforestry land in Peria-ria Village. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol.454 (1): 1-6
- [25] Utomo, E, Syarif, IA, Maharani, AI. 2022. Pemanfaatan Citra Google Earth Untuk Pembuatan Peta Wilayah Desa Sempayang Dan Analisis Perbandingan Hasil Luas Penggunaan Lahan Pemukiman Berdasarkan Metode Supervised dan Unsupervised Classification. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service (ICOMES)*, Vol.2 (2): 70–77