

Pembuatan Peta Foto Udara dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Lahan Pertanian untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Kawasan Pesisir (Studi Kasus :Desa Mentayan, Kecamatan Bantan, Kab Bengkalis)

Hendra Saputra¹, Bobby Rahman²
Politeknik Negeri Bengkalis^{1,2}
hendrasaputra@polbeng.ac.id¹
bobyrahman@polbeng.ac.id¹

Abstract

The main problem with the threat of a food crisis in Indonesia is the decline in soil fertility and reduced land area due to the conversion of paddy fields to non-rice fields. Bengkalis Regency has established a Regional Regulation on the Bengkalis Regency Spatial Plan, and has explicitly mandated the protection of agricultural land to ensure food sovereignty sustainably. The purpose of the study was to obtain a detailed aerial photo map of the rice field area of Mentayan Village and to create a spatial-based database of agricultural land parcels in Mentayan Village. The method used is the DJI Phantom 4 V2 drone for aerial photo acquisition combined with RTK-NTRIP Geodetic GNSS measurements. The area of Mentayan Village rice fields using aerial photography is 269.68 Ha, and the number of aerial photos is 1196 photos with a flying altitude of 200 m AGL (Above Ground Level).

Keywords : *GIS, Orthophoto, Agriculture*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris, dimana data dan informasi lahan pertanian merupakan elemen penting untuk pemantauan di bidang pertanian, seperti pola tanam dan kalender tanam, agar perencanaan pengelolaan pertanian dapat dilakukan tepat sasaran dan bijaksana. Informasi sumber daya lahan berupa data digital baik tabular maupun spasial merupakan salah satu data yang menjadi pertimbangan utama para pembuat kebijakan pada tingkat nasional, provinsi dan kabupaten dalam menentukan arah pembangunan yang produktif dan berkelanjutan. Oleh karena itu diperlukan pelayanan informasi sumber daya lahan yang cepat dan akurat (Rizatus Shofiyanti, 2011).

Alih fungsi lahan pertanian merupakan ancaman terhadap pencapaian ketahanan dan keamanan pangan. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Sementara itu, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan pencemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Alih fungsi lahan-lahan pertanian subur selama ini kurang diimbangi oleh upaya-upaya terpadu untuk mengembangkan lahan pertanian melalui pemanfaatan lahan marginal. Di sisi lain, alih fungsi lahan pertanian pangan menyebabkan berkurangnya penguasaan lahan sehingga berdampak pada menurunnya pendapatan petani. Oleh karena itu, pengendalian (Muryanto et al., n.d.)

Kabupaten Bengkalis telah menetapkan Peraturan Daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bengkalis, dan secara tegas telah mengamanatkan dilindunginya lahan pertanian untuk menjamin kedaulatan pangan secara berkelanjutan. Yang perlu dikritisi pada peraturan yang ada adalah penetapan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) yang berada di dalam wilayah kota atau kawasan perkotaan. Mengingat kota/perkotaan merupakan wilayah yang secara fungsional pada umumnya tidak memiliki ciri pertanian, maka

diperlukan kajian secara mendalam menentukan sebaran areal untuk KP2B, LP2B dan LCP2B pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Bengkalis.

Desa Mentayan adalah salah satu desa yang secara administratif berada di Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkalis Desa Mentayan memiliki luas wilayah berkisar 1,70 km² atau 170 Ha dengan jumlah jiwa sebesar 14.440 Jiwa. Desa Mentayan memiliki lahan sawah yang cukup luas berkisar 238 Ha. Desa ini memiliki potensi kawasan sentra padi di Kabupaten Bengkalis.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mendapatkan peta foto udara yang teliti di kawasan lahan pertanian sawah Desa Mentayan serta Membuat data base lahan pertanian persil sawah Desa Mentayan berbasis spasial.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Unmanned Aerial Vehicle disingkat UAV atau dikenal juga dengan Pesawat Udara Tanpa Awak (PUTA) adalah alat atau wahana berupa pesawat jenis bersayap (fixed wing) dan Multirotor yang menggunakan baling-baling (propellers) untuk terbang dikendalikan dengan sistem auto pilot maupun manual untuk melakukan pemotretan udara pada ketinggian tertentu. UAV memiliki sistem pengendali dari bawah (Ground Control System) untuk melakukan monitoring atau pemantauan pesawat.

Penentuan posisi real-time kinematic (RTK) adalah teknik navigasi satelit yang digunakan untuk meningkatkan ketepatan data posisi yang diperoleh dari sistem penentuan posisi berbasis satelit .

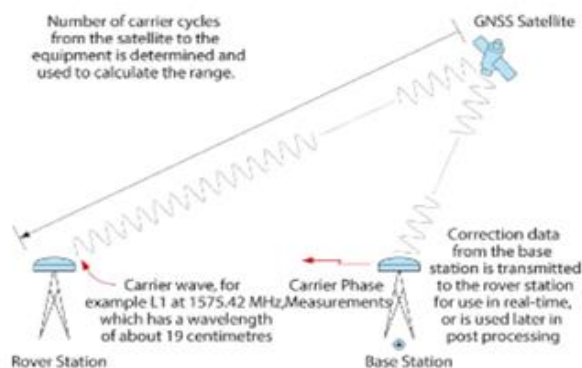


Figure 12 Real-Time Kinematic

Gambar 1 Sudut Foto Udara

Sumber : www.fulldronesolutions.com

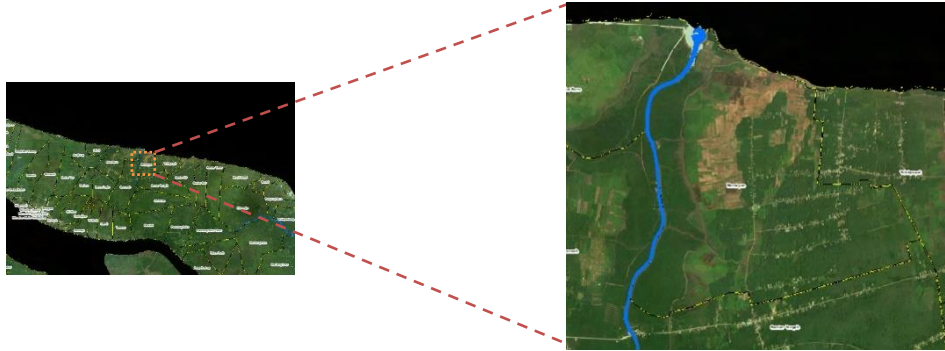
GPS RTK menggunakan pengukuran fase gelombang pembawa sinyal sebagai tambahan terhadap konten informasi dari sinyal dan bergantung pada stasiun referensi tunggal atau stasiun virtual yang diinterpolasi untuk memberikan koreksi waktu nyata. Dengan mengacu pada GPS pada khususnya, sistem ini biasanya disebut sebagai peningkatan fase-pembawa, atau CPGPS. memiliki aplikasi dalam survei tanah, survei hidrografi, dan navigasi kendaraan udara tak berawak.

3. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Desa Mentayan adalah salah satu desa yang secara administratif berada di Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkalis Desa Mentayan memiliki luas wilayah berkisar 1,70 km² atau 170 Ha dengan jumlah jiwa sebesar 14.440 Jiwa. Desa Mentayan memiliki lahan sawah yang cukup luas berkisar 238 Ha. Desa ini

memiliki potensi kawasan sentra padi di Kabupaten Bengkalis. Untuk melihat gambaran umum kondisi Desa Mentayan dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Lokasi Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1) Perangkat Keras (*Hardware*)

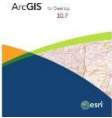
- a. Komputer PC
- b. Laptop Asus ROG Intel Core i7, NVIDIA GEFORCE GTX, RAM 16GB
- c. GPS Geodetik Sokkia
- d. Drone DJI Phantom 4 Pro V2
- e. GPS Handheld Garmin
- f. Kamera
- g. Printer

2) Perangkat lunak (*software*)

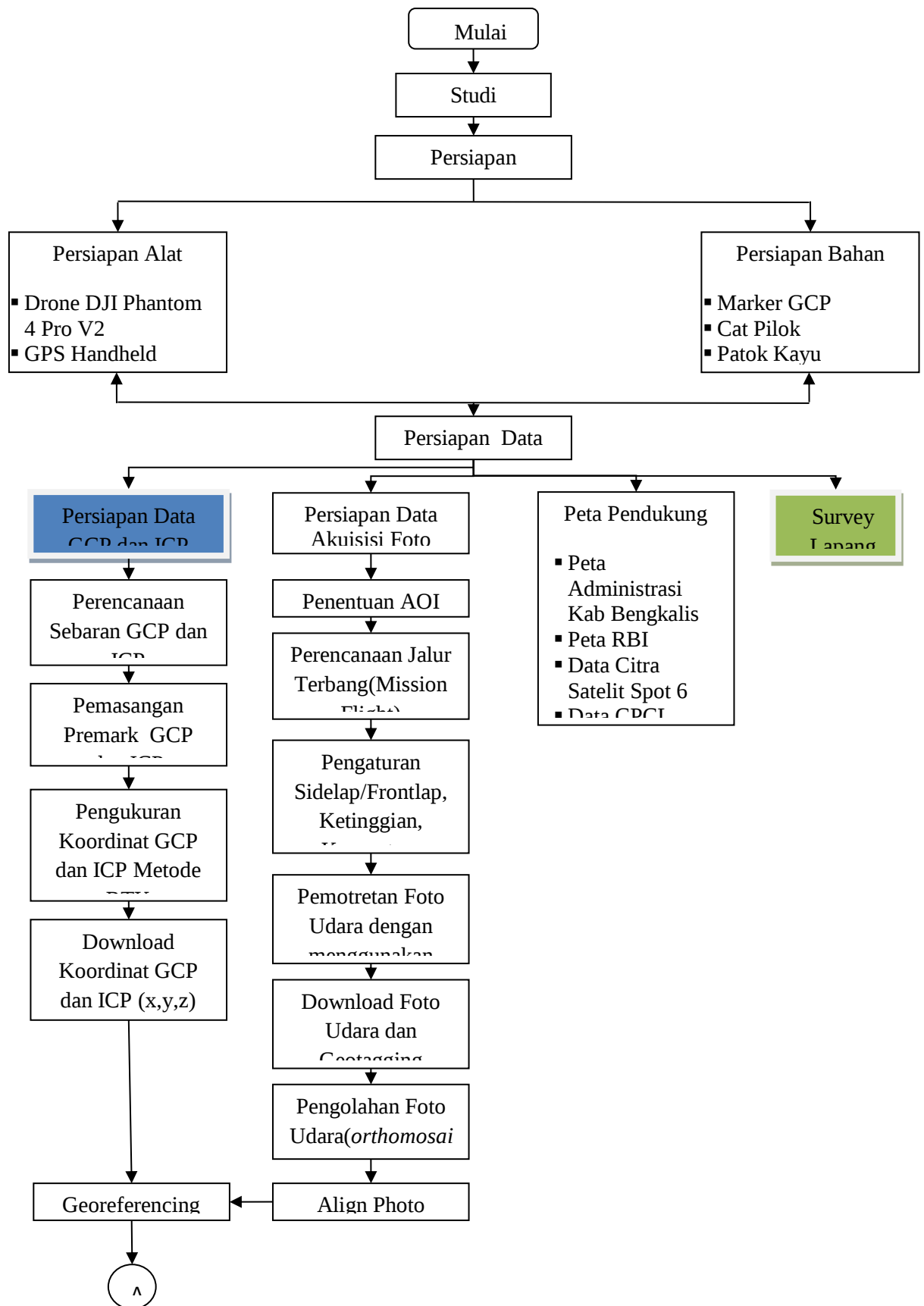
- a. *Software Agisoft Metashape*
- b. *Software ArcGis 10.7*
- c. *Software Global Mapper*
- d. *Software Mission Planner*
- e. *Software Microsoft Office*

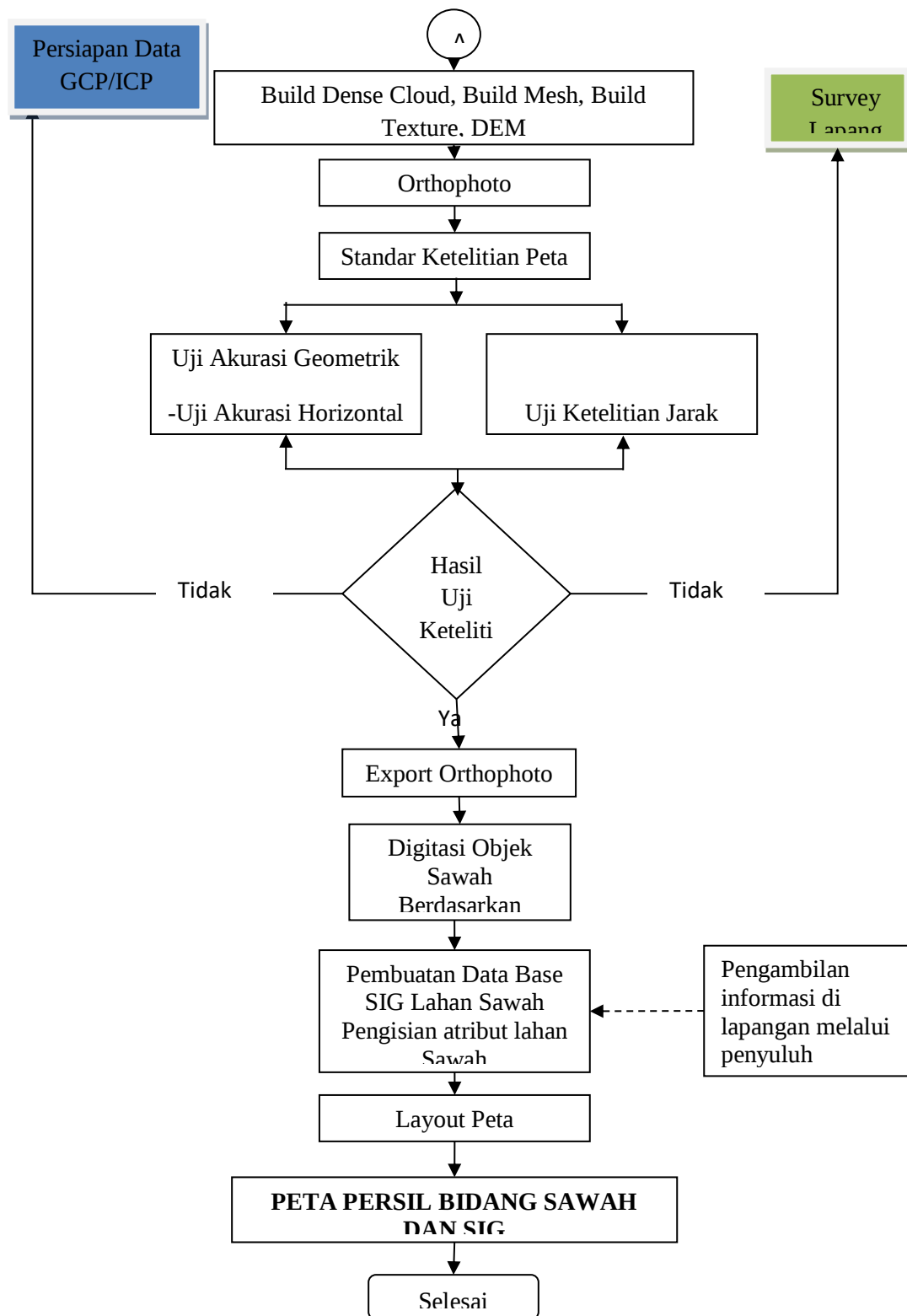
Peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 1. Daftar Peralatan dan Bahan Penelitian

	<u>Laptop Asus ROG i7,</u> Laptop digunakan untuk pengolahan data foto udara dari UAV sehingga menghasilkan Orthomosaic photo.
	<u>GPS Geodetik Sokkia,</u> GPS Geodetik digunakan untuk mengukur koordinat GCP dan ICP di lapangan.
	<u>UAV Fixed Wing,</u> UAV digunakan untuk pemotretan foto udara pada ketinggian tertentu.
	<u>GPS Handheld</u> GPS Handheld digunakan sebagai navigasi menuju titik koordinat GCP yang sudah didistribusikan di lapangan.
	<u>Software ArcGis 10.7</u> ArcGis 10.7 digunakan untuk membuat layout peta dan pemodelan 3D.
	<u>Global Mapper</u> Global Mapper digunakan untuk konversi data orthophoto format tiff menjadi orthophoto format ecw.

	<u>Agisoft Metashape</u> Agisoft Metashape adalah software pengolahan data photo udara dari UAV meliputi penggabungan dari beberapa photo udara (<i>mosaicking</i>), orthophoto, DTM, DSM, dan lain-lain.
---	--





Gambar 3 Flow Chart

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Sebaran Koordinat GCP dan ICP

Pengukuran Koordinat fix GCP dan ICP menggunakan GNSS Geodetic Trimble R8s dengan menggunakan metode RTK-NTRIP. Pada Tabel 2 adalah koordinat GCP dan ICP

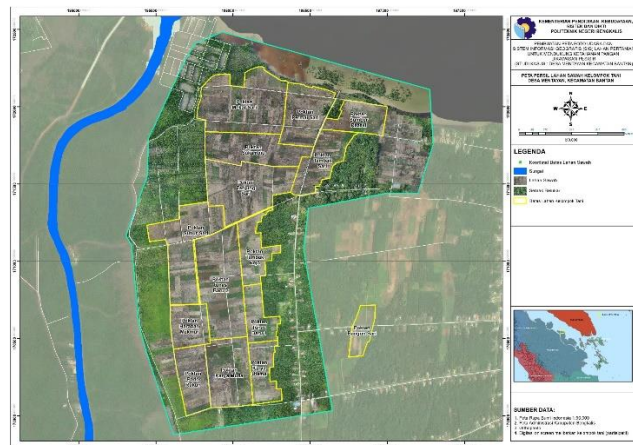
Tabel 2 Koordinat GCP dan ICP Fix

Keterangan	Easting (X)	Northing (Y)	Elevation (Z)
RTCM0124 (STATION CORS BIG)	245246.892	112091.849	11.517
BM_MENTAYAN	196434.306	171429.755	4.168
ICP 3	196446.073	171474.83	3.784
GCP 5	196455.341	171574.653	3.37
ICP 5	196567.792	171855.531	3.617
GCP 7	196595.182	171907.143	3.687
ICP 7	196624.027	172051.017	3.583
GCP 6	195976.636	172131.267	3.534
GCP 8	197033.542	171549.02	4.145
ICP 6	197118.419	171792.026	4.187
ICP 4	195946.906	171222.125	3.106
ICP 1	196019.372	170425.43	3.193
GCP 1	196118.318	170195.291	3.917
GCP 2	195702.321	170479.495	3.426
ICP 2	195628.333	171112.357	3.662
GCP 4	195706.441	171271.017	3.396

Sumber : Hendra Saputra, 2022

B. Foto Udara (orthophoto)

Jumlah foto udara yang dihasilkan dari akuisisi Drone DJI Phantom 4 pro adalah 1196 foto dengan ketinggian terbang 200 m. pengolahan foto udara (orthomosaic) menggunakan software agisoft metashape professional. Orthophoto ini di rektifikasi dengan GNSS Geodetik sehingga tingkat ketelitian bisa di pertanggung jawabkan sesuai dengan standar ketelitian peta. Pada gambar 3 adalah layout peta foto udara.



Gambar 4 Peta Persil Lahan Sawah Kelompok Tani, Kecamatan Bantan

C. PERBANDINGAN LUASAN PETAK SAWAH

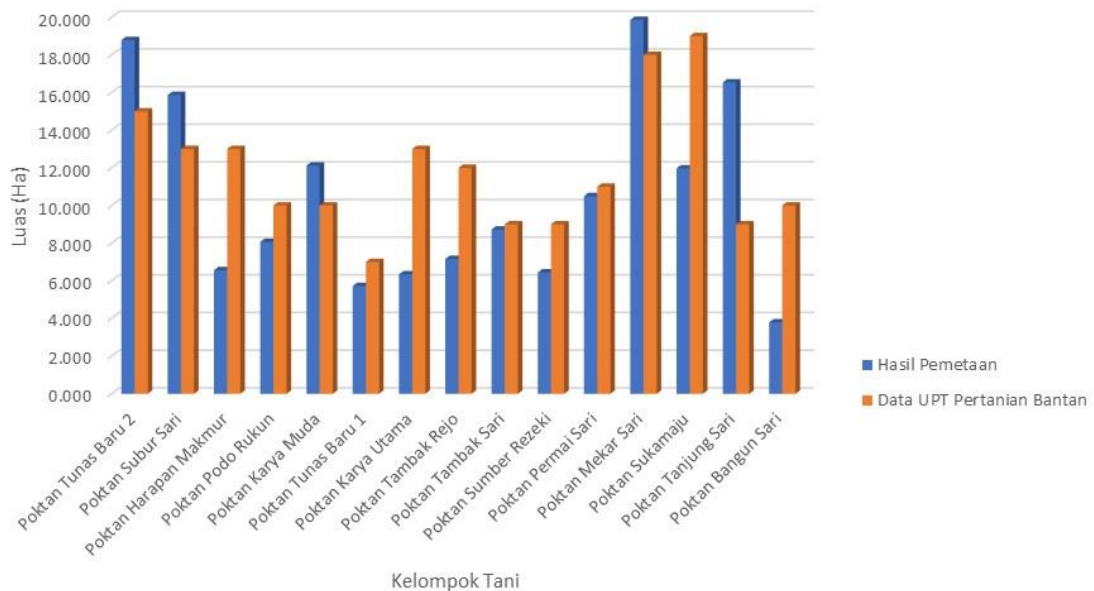
Perbandingan hasil luasan petak sawah kelompok tani berdasarkan data dari UPT Pertanian Bantan dan Hasil Pemetaan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini

Tabel 3 Perbandingan Luasan Petak Sawah

NO	POKTAN	LUAS HASIL PEMETAAN (HA)	LUAS DATA UPT PERTANIAN (HA)		KECAMATAN	DESA	SUMBER
1	Poktan Tunas Baru 2	18.790	15.000	M. Jalil	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	Digitasi On Screen Orthophoto Partisipatif, 2022
2	Poktan Subur Sari	15.870	13.000	Seni	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
3	Poktan Harapan Makmur	6.564	13.000	Husri	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
4	Poktan Podo Rukun	8.065	10.000	Tumiran	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
5	Poktan Karya Muda	12.121	10.000	Hari	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
6	Poktan Tunas Baru 1	5.724	7.000	Suyud	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
7	Poktan Karya Utama	6.343	13.000	Iskandar	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
8	Poktan Tambak Rejo	7.159	12.000	Bibet	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
9	Poktan Tambak Sari	8.722	9.000	Muryanto	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
10	Poktan Sumber Rezeki	6.443	9.000	A. Rohman	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
11	Poktan Permai Sari	10.500	11.000	Sukanto	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
12	Poktan Mekar Sari	19.862	18.000	Tumadi	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
13	Poktan Sukamaju	11.972	19.000	Agus	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
14	Poktan Tanjung Sari	16.539	9.000	Imam Rofii	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
15	Poktan Bangun Sari	3.797	10.000	Mulyadi	Kecamatan Bantan	Desa Mentayan	
TOTAL		158.470	178.000				

Diagram perbandingan luasan petak sawah di setiap kelompok tani dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram Perbandingan Luas Petak Sawah



Gambar 5 Diagram Perbandingan Luasan Petak Sawah

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Jumlah foto udara hasil akuisisi menggunakan Drone DJI Phantom 4 Pro V2 1196 foto dengan ketinggian 200 m (*ellipsoid*)
- 2) Luas area lahan pertanian sawah 269.68 Ha
- 3) Jumlah titik kontrol tanah GCP 6 titik, sedangkan jumlah titik uji ICP 6 titik
- 4) Ada perbedaan antara luas petak sawah kelompok tani dari data UPT Pertanian dan luas petak sawah hasil pemetaan menggunakan Drone DJI Phantom 4 Pro v2. Perbedaan ini

disebabkan oleh perbedaan metode perhitungan luas lahan petak sawah. Metode yang digunakan oleh kelompok tani adalah menghitung luas secara manual dengan pendekatan perkiraan, sedangkan metode yang digunakan peneliti adalah metode photogrammetry yang di kombinasikan dengan pengukuran terestris GNSS Geodetik berbasis satelit.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial. 2018. Peraturan Kepala BIG Nomor 06 tahun 2018 tentang Pedoman teknis ketelitian peta dasar. Badan Informasi Geospasial, Cibinong, Bogor.
- Badan Informasi Geospasial. 2020. Peraturan Kepala BIG Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Standar Pengumpulan Data Geospasial Dasar Untuk Pembuatan Peta Dasar Skala Besar. Badan Informasi Geospasial, Cibinong, Bogor
- Husna, S. N., Subiyanto, S., & Hani'ah. (2016). Penggunaan Parameter Orientasi Eksternal (EO) Untuk Optimalisasi Digital Triangulasi Fotogrametri. Jurnal Geodesi Undip, 5(4).
- Noor Ramadhan P Mahardika., dkk. 2019. Pemanfaatan Teknologi UAV(Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Pengumpulan Data Geospasial. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP "Manajemen Bencana di Era Revolusi Industri 5.0" ISBN 978-602-6697-38-7.10 Agustus 2019. Purwokerto.
- Naryoko, dkk (2019). Kajian Terapan Teknologi UAV dan SIG Dalam Pembuatan Peta Desa Skala 1:1000. Jurnal Geodesi UNDIP
- Rini Meiarti, dkk (2019). Uji Akurasi Hasil Teknologi Pesawat Udara Tanpa Awak (unmanned Aerial Vehicle) Dalam Aplikasi Pemetaan Kebencanaan Kepesisiran.
- Saputra Hendra, dkk. 2020. Pembuatan Peta Photo Udara untuk Mendukung RPJMDes Desa Wonosari tahun 2019-2025. Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat ke 2 Universitas Riau
- Undang-undang Nomor 4 tahun 2011 tentang informasi geospasial (IG)
- Undang-undang Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa.