



---

## PEMBUATAN PETA WISATA MENGGUNAKAN WAHANA UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) DI PULAU ANGSO DUO

Oleh

Hendri Putrananda<sup>1)</sup> & Melladia<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

Jl. S. Parman No. 119 A, Ulak Karang, Padang 25134

Email: [1hendri.putrananda@gmail.com](mailto:1hendri.putrananda@gmail.com) & [2melladia1311@gmail.com](mailto:2melladia1311@gmail.com)

### Abstrak

Pulau-pulau wisata di Indonesia meskipun mempunyai potensi dan daya tarik yang besar bagi wisatawan lokal maupun mancanegara namun cenderung masih memiliki banyak kekurangan. Salah satu kekurangan tersebut, seperti yang terdapat di pulau Angso Duo Sumatera Barat, yakni belum tersedianya informasi mengenai atraksi serta sarana dan pra-sarana pulau yang digambarkan dalam bentuk peta wisata. Saat ini telah tersedia wahana teknologi yang bisa digunakan untuk merekam foto udara di wilayah dengan area yang tidak luas dan sesuai untuk dimanfaatkan dalam pembuatan peta wisata pada pulau kecil, yakni *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dikenal dengan teknologi *drone*. Berdasarkan analisis terhadap 14 titik sampel dengan metode omisi-komisi, foto udara yang dihasilkan UAV tipe *quadcopter* DJI Phantom 3 Pro diketahui memiliki tingkat akurasi 95% dan bisa digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan peta wisata di pulau Angso Duo. Peta wisata yang telah dihasilkan diharapkan dapat berperan menjadi sumber informasi geografis bagi pengunjung, serta dapat membantu pemerintah dan pengelola kawasan wisata dalam membuat rencana konservasi untuk menjaga kelestarian lingkungan pulau, maupun rencana pembangunan untuk meningkatkan kualitas infrastruktur wisata.

**Kata Kunci:** Peta Wisata, *Unmanned Aerial Vehicle*, Akuntansi Keuangan Daerah, Pengendalian Internal, & Teknologi Informasi

### PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan pariwisata yang cukup diminati oleh masyarakat Indonesia yakni wisata pesisir dan bahari, khususnya wisata pulau-pulau kecil. Di Indonesia yang dimaksud dengan pulau kecil adalah pulau dengan luas lebih kecil atau sama dengan 2.000 km<sup>2</sup> beserta kesatuan ekosistemnya (DPR RI, 2007). Wilayah negara Indonesia yang secara geografis berbentuk kepulauan menyebabkan banyaknya terdapat pulau-pulau kecil dengan karakteristik dan keindahan yang unik, dan telah menjadi destinasi wisata maupun memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pulau wisata. Berdasarkan karakteristik dan potensi yang ada tersebut, telah mendorong pemerintah melalui Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional Tahun

2010 - 2025 (Peraturan Pemerintah RI, 2011) untuk terus berupaya meningkatkan citra pariwisata nasional yang berdasarkan atas karakteristik geografis negara kepulauan, dan terus mengembangkan industri pariwisata di pulau-pulau kecil untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Salah satu pulau di Indonesia yang diketahui memiliki potensi wisata dan telah lama menjadi destinasi pulau wisata yakni pulau Angso Duo yang terletak di Kotamadya Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Pulau ini diketahui memiliki potensi yang cukup besar untuk terus dikembangkan sebagai destinasi pulau wisata. Hal tersebut didukung karena beberapa potensi karakteristik antara lain (1) letaknya cukup strategis dan dekat dengan pusat Kota Pariaman; (2) memiliki kecerahan perairan yang baik dan sangat sesuai untuk



lokasi memancing dan menyelam; (3) mempunyai kecepatan rata-rata arus perairan yang rendah (5 cm/detik) dan cocok untuk kegiatan berenang dan snorkeling; (4) rata-rata ketinggian gelombang 30 cm sehingga kapal yang mengantarkan pengunjung dapat berlayar dengan aman dan nyaman (Utami, Triyatno, & Antomi, 2018). Pulau yang memiliki pantai landai ini juga diketahui berada pada kategori 2 (kategori sesuai) dalam indeks kesesuaian lahan wisata (Arliaus, Bulanin, & Mayasari, 2017). Meskipun banyak kegiatan wisata yang dapat dilakukan dan telah lama menjadi destinasi yang diminati, namun di pulau Angso Duo belum tersedia informasi mengenai sarana dan pra-sarana pulau yang digambarkan dalam bentuk peta wisata.

Pemetaan pada wilayah dengan luas area yang kecil saat ini telah dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dikenal sebagai *drone*. Teknologi ini menjadi sangat sesuai untuk dimanfaatkan dalam pembuatan peta wisata di Angso Duo yang hanya memiliki luas sekitar 5 hektar. Peta wisata yang telah dihasilkan ke depannya dapat berperan menjadi sumber informasi geografis bagi pengunjung, serta dapat membantu pemerintah dan pengelola kawasan wisata dalam membuat rencana konservasi untuk menjaga kelestarian lingkungan pulau, maupun rencana pembangunan untuk meningkatkan kualitas infrastruktur wisata.

## LANDASAN TEORI

Telah banyak literatur dari berbagai bidang yang menjelaskan mengenai konsep pariwisata. Badan PBB *World Tourism Organization* (UNWTO) misalnya, menjelaskan bahwa wisata adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang untuk menuju dan mendiami tempat tertentu yang berada di luar kebiasaan mereka selama kurang dari satu tahun untuk tujuan liburan, bisnis, maupun tujuan lainnya (Pender & Sharpley, 2005). Di Indonesia sendiri pengertian wisata yang digunakan

mengacu pada Undang-undang (UU) Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata yang menjelaskan bahwa wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara (DPR RI, 2009).

Stange dan Brown (2011) menjelaskan wisata merupakan kegiatan yang berbasis lokasi dan pelakunya perlu mengetahui informasi mengenai tujuan, rute, serta atraksi yang ada di suatu lokasi wisata yang dikunjungi, dan penyediaan informasi tersebut secara visual dalam bentuk peta akan mengoptimalkan pengalaman kunjungan yang dilakukan. Jancewicz dan Borowicz (2017) juga menjelaskan bahwa peta wisata merupakan peta yang memuat informasi mengenai atraksi dan infrastruktur wisata di suatu wilayah, yang disajikan dengan tanda atau lambang yang sesuai ukuran peta dan fungsinya. Kalamuckim dan Czerny (2015) secara rinci juga menjelaskan bahwa berdasarkan isinya peta wisata dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yakni (1) Peta wisata umum, merupakan peta yang berisi informasi secara umum mengenai arah, sarana pra-sarana, dan atraksi-atraksi wisata di suatu wilayah; (2) Peta wisata khusus, merupakan peta wisata yang berisi informasi mengenai suatu atraksi atau suatu aktivitas wisata di suatu wilayah; dan (3) Peta wisata tematik, merupakan peta wisata yang berisi informasi mengenai satu objek wisata di suatu wilayah atau kawasan.

Saat ini teknologi *drone* telah dapat digunakan sebagai alat untuk memetakan suatu wilayah sesuai kebutuhan penggunaannya, dan salah satu penggunaannya yakni untuk pembuatan peta wisata. Data geografis berupa foto udara yang diperoleh dengan teknologi ini juga cukup akurat. Pengujian akurasi data teknologi *drone* jenis *quadcopter* DJI Phantom 3 Pro yang dilakukan di kawasan Pantai Pelangi Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa

Yogyakarta (DIY) misalnya, menunjukkan bahwa rata-rata tingkat akurasi objek di wilayah tersebut mencapai lebih dari 95%, serta dapat disimpulkan bahwa akuisisi data dengan teknologi *drone* di wilayah pesisir dapat digunakan untuk analisis tematik (Wulan et al., 2016). Di Indonesia teknologi *drone* juga sudah banyak digunakan untuk memetakan tutupan lahan di pulau-pulau kecil, salah satunya yakni pemetaan tutupan lahan pulau Pramuka Kabupaten Kepulauan Seribu Provinsi Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta dengan teknologi *drone* jenis *Aeroplankton Quadcopter*. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi *drone* dapat dimanfaatkan dalam pemetaan penutup lahan pulau kecil dan dapat memberikan solusi otomatisasi dan kecepatan waktu pengolahan data (Ramadhani, Rokhmatulloh, Poniman, & Susanti, 2015). Untuk pemetaan wilayah desa misalnya seperti yang dilakukan di Desa Kepek Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pemetaan desa dengan teknologi *drone* berjenis *flywing* atau *fixed wing* tipe X8 dengan kamera Sony Alpha 5000 yang dilakukan menghasilkan kesimpulan bahwa penggunaan teknologi *drone* dapat menjadi alternatif metode pembuatan peta desa karena memiliki standar akurasi geometri yang baik dan memiliki fleksibilitas penyediaan data yang lebih baik dari pada citra satelit tegak resolusi tinggi (Azizah, Purwanto, & Zuharnen, 2017).

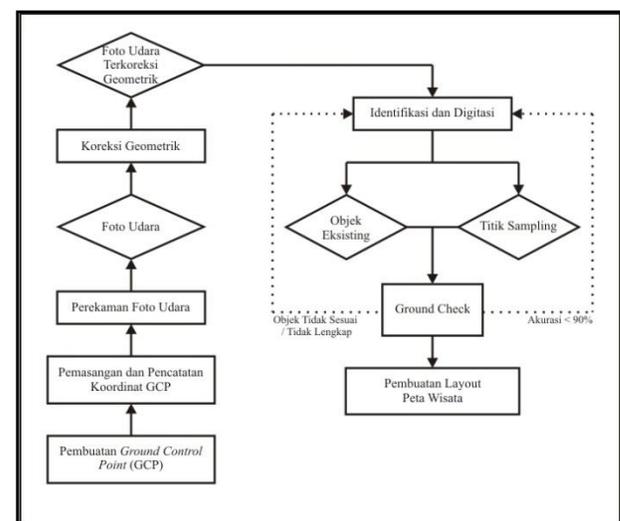
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di pulau Angso Duo Kotamadya Pariaman Provinsi Sumatera Barat dan menggunakan metode survei agar data, gambaran, serta fenomena yang diperoleh bersifat faktual. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk membuat peta wisata pulau Angso Duo dengan memanfaatkan foto udara dari UAV tipe *quadcopter* DJI Phantom 3 Pro.

**Tabel 1. Spesifikasi DJI Phantom 3 Pro**

Wahana	
Berat	1280 gram
Kecepatan maksimal	16 meter/detik
Waktu terbang maks.	23 menit
Sistem satelit	GPS/GLONASS
Kamera	
Ukuran gambar	4000 x 3000 piksel
Format	JPEG, DNG (RAW)
Gimbal	
Stabilisasi	3-axis
Kontrol	-90° sampai +30°
Remote Kontrol	
Frekuensi	2.400 – 2.483 GHz
Jarak transmisi	3,5 km
Aplikasi seluler	DJI GO

(Sumber: DJI Official, 2019)



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**

Secara rinci tahap-tahap teknis pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan yakni (1) Pre-Akuisisi foto udara, yang terdiri dari pembuatan, pemasangan, dan pencatatan *Ground Control Points* (GCP); (2) Akuisisi foto udara; (3) Analisis digital, yang terdiri dari koreksi geometrik, identifikasi dan digitasi objek-objek *eksisting*, pemilihan titik sampel, dan pengukuran titik sampel pada foto udara; (4) *Ground Check*, yang terdiri dari pengecekan

(*checking*) objek *visible*, pemutakhiran (*updating*) objek *non-visible*, pengukuran titik sampel di lapangan, serta uji akurasi foto udara; dan (5) Pembuatan *layout* peta wisata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pre-Akuisisi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan *Ground Control Points* (GCP) untuk dipasang dan dicatat (*marking*) pada 7 (tujuh) titik yang representatif mewakili cakupan wilayah kajian. *Marking* koordinat GCP kemudian dilakukan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) *handheld* tipe GARMIN 60CSx.



Gambar 2. Marking GCP dengan GPS

### Akuisisi Foto Udara

Akuisisi foto udara dapat dilakukan pada pukul 11 siang ketika kondisi langit cukup cerah, tidak ada tutupan awan, dan *drone* dapat terbang dengan stabil pada ketinggian 100m dari permukaan laut.

### Analisis Digital

Foto-foto udara yang dihasilkan lalu digabung menjadi foto udara tunggal, dan kemudian dikoreksi secara geometrik melalui proses *georeferencing* berdasarkan GCP yang tampak secara visual pada foto udara dan sebelumnya telah dicatat pada GPS. Proses ini dilakukan agar foto udara yang diinterpretasi sesuai dengan koordinat nyata di lapangan.



Gambar 3. Foto udara terkoreksi geometrik

Interpretasi berupa identifikasi dan digitasi selanjutnya dilakukan pada foto udara untuk mengetahui objek-objek *eksisting* yang tampak dan ditetapkan sebagai titik sampel untuk diketahui ukurannya pada foto udara. Objek-objek yang menjadi sampel yakni sebanyak 14 buah ditetapkan secara *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan karakteristik yakni (1) objek tampak jelas pada foto udara; dan (2) memungkinkan dan terjangkau untuk dilakukan pengukuran di lapangan.



Gambar 4. Titik-titik sampel

### Ground Check

Pada tahap ini dilakukan pengecekan (*checking*) objek yang tampak (*visible*) serta penambahan dan pemutakhiran (*updating*) objek yang tidak tampak (*non visible*) pada foto udara di lapangan khususnya terhadap objek-objek yang terkait dengan sarana dan pra-sarana serta infrastruktur pulau wisata.



**Gambar 5. Checking dan updating foto udara**

Selanjutnya dilakukan pengukuran objek-objek yang menjadi titik sampel untuk memperoleh ukuran sebenarnya di lapangan agar kemudian dapat dilakukan uji tingkat akurasi foto udara dengan metode omisi-komisi. Komisi adalah kondisi di mana hasil interpretasi lebih panjang atau lebih luas dari kondisi di lapangan, sedangkan omisi adalah kondisi di mana hasil interpretasi lebih pendek atau lebih sempit dari kondisi di lapangan (Lunetta & Lyon, 2004; Congalton & Green, 2019). Metode omisi-komisi dapat dituliskan dalam bentuk persamaan 1.

$$\text{Akurasi} = \left[ 1 - \left[ \frac{\Delta}{\text{Lapangan}} \right] \right] \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

$\Delta$  : selisih antara ukuran interpretasi dan ukuran lapangan

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Putrananda dan Melladia (2020) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian foto udara pulau Angso Duo dengan menggunakan metode omisi-komisi, telah diperoleh persentase tingkat akurasi foto udara. Foto udara pulau Angso Duo diketahui memiliki tingkat akurasi di atas >90% dan layak untuk dimanfaatkan menjadi data dasar dalam pembuatan peta wisata di pulau tersebut.

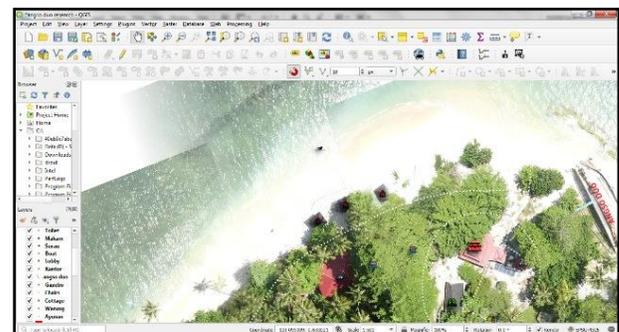
**Tabel 2. Tingkat akurasi foto udara**

No.	Titik Sampel	Ukuran (cm)		$\Delta$	Akurasi (%)
		Interpretasi	Lapangan		
1	Dermaga (lebar)	321.29	330.00	8.71	97
2	Tiang jetty (jarak antar tiang)	159.01	164.00	4.99	97
3	Atap pos pemda (lebar samping)	210.50	200.00	10.50	95
4	Ayunan kiri (lebar)	216.78	222.00	5.22	98
5	Ayunan kanan (lebar)	219.71	225.00	5.29	98
6	Jalan setapak 1 (lebar)	161.54	153.00	8.54	94
7	Jalan setapak 2 (lebar)	142.35	146.00	3.65	98
8	Tangga gazebo kiri (lebar)	82.61	90.00	7.39	92
9	Jalan setapak 3 (lebar)	219.11	231.00	11.89	95
10	Jalan setapak 4 (lebar)	206.83	210.00	3.17	98
11	Solar panel (lebar)	191.39	197.00	5.61	97
12	Sumur (diameter)	90.52	96.00	5.48	94
13	Slide (lebar)	78.77	70.00	8.77	87
14	Breakwater beton (lebar)	88.40	95.00	6.60	93
Rata-rata Persentase Akurasi (%)					95

(Sumber: Putrananda & Melladia, 2020)

### Pembuatan Layout Peta Wisata

Setelah foto udara pulau Angso Duo yang dihasilkan layak untuk dimanfaatkan menjadi data dasar dalam pembuatan peta wisata, kemudian dilakukan pembuatan *layout* peta wisata pulau Angso Duo. Pembuatan *layout* peta wisata dilakukan pada perangkat lunak QuantumGIS berdasarkan prinsip-prinsip kartografi dengan memastikan terpenuhinya unsur-unsur yang diperlukan dalam sebuah peta. Pemilihan warna beserta simbol (*icon*) terhadap objek-objek yang tampak dilakukan dengan mempertimbangkan efek visual sehingga tampak menarik dan mudah dipahami oleh pengguna peta wisata yakni pengunjung, pemerintah setempat, maupun pengelola kawasan.



**Gambar 6. Digitasi dan simbolisasi foto udara**





- Kelautan III, Universitas Trunojoyo Madura: 1-12.
- [5] Pender, L. and Sharpley, R. (Editor). 2005. *The Management of Tourism*. London: SAGE Publications Ltd.
- [6] DPR RI (Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia). 2009. *Undang-undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataaan*. Jakarta: DPR RI.
- [7] Stange, J. and Brown, D. 2011. *Tourism Destination Management: achieving sustainable and competitive results*. Washington DC: USAID.
- [8] Jancewicz, K. and Borowicz, D. 2017. Tourist maps - definition, types, and contents. *Polish Cartographical Review* 49 (1): 27-41.
- [9] Kalamuckim, K. and Czerny, A. 2015. Role of Cartographic Products in the Promotion of Tourism Based on the Example of Roztocze. *Barometr Regionalny* 13 (1): 145-151.
- [10] Wulan, T.R., Ambarwulan, W., Putra, A.S., Maulana, E., Maulia, N., Putra, M.D., Wahyuningsih, D.S., Ibrahim, F., dan Raharjo, T. 2016. Uji Akurasi Data UAV (Unmanned Aerial Vehicle) di Kawasan Pantai Pelangi, Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan 2016, Universitas Trunojoyo Madura*: 232-240.
- [11] Ramadhani, Y.H., Rokhmatulloh, Poniman, A., dan Susanti, R. 2015. Pemetaan Pulau Kecil dengan Pendekatan Berbasis Objek Menggunakan Data Unmanned Aerial Vehicle (UAV): Studi Kasus di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmiah Globe* 17 (2): 125-134.
- [12] Azizah, A.N., Purwanto, T.H. dan Zuharnen. 2017. *Pemetaan Desa Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle di Desa Kepek, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul*. *Prosiding Seminar Nasional Geomatika 2017*, Badan Informasi Geospasial Cibinong: 477-486.
- [13] DJI Official. 2019. *Phantom 3 Professional Specs*. 17 Agustus, 2019. <https://www.dji.com/id/phantom-3-pro/info.html>.
- [14] Lunetta, R.S. and Lyon, J.G. (Editor). 2004. *Remote Sensing and GIS Accuracy Assessment*. Boca Raton: CRC Press.
- [15] Congalton, R.G. and Green, K. 2019. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data - Principles and Practices*. Boca Raton: CRC Press.
- [16] Putrananda, H. dan Melladia, 2020. Uji AKurasi Foto Udara Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV) di Pulau Angso Duo Sumatera Barat. *Journal of Scientech Research and Development* 2 (2): 25-33.
- [17] Tyner, J.A. 2010. *Principles of Map Design*. New York: Guilford Press.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN