

APLIKASI UAV (UNMANNED AERIAL VEHICLE) UNTUK MONITORING ZONA PANTAI

Dio Mega Putri dan Ahmad Perwira Mulia

Universitas Sumatera Utara (USU) Indonesia

Email: diomegap93@gmail.com dan a.perwira.mulia@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima
25 Agustus 2021
Direvisi
05 September 2021
Disetujui
15 September 2021

Kata Kunci: zona pantai; GCP; teknologi UAV

ABSTRAK

Salah satu fungsi manajemen zona pantai adalah untuk menjaga kestabilan pantai sehingga sangat memerlukan data *monitoring* zona pantai. Namun, data *monitoring* dan penelitian tentang kondisi zona pantai dan perubahan garis pantai masih sedikit. Pesatnya perkembangan teknologi mengakibatkan pekerjaan survei dan pemetaan zona pantai kini dapat dilakukan dengan mudah, yaitu dengan menggunakan teknologi UAV. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi zona pantai berdasarkan *ortofoto* yang diambil oleh UAV yang dikontrol dengan menggunakan *GPS Geodetik* di lapangan dan menguraikan tahapan pembentukan *fotogrametri* dengan UAV hingga menghasilkan gambar *ortofoto* yang terkoreksi. Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari prasuvei, survei lapangan dan pasca survei. Tahapan awal penelitian meliputi persiapan teknis dan non teknis, pengamatan area survey dan melakukan studi referensi. Tahapan survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data primer berupa hasil pengukuran *Ground Control Point (GCP)* dan pengambilan mosaik foto udara menggunakan *UAV/Drone*, mengambil foto dokumentasi lapangan, serta memenuhi kebutuhan survei lainnya. Tahapan pasca survei merupakan kegiatan pengolahan data foto udara serta pengolahan foto dokumentasi. Nilai ketentuan ketelitian geometri berdasarkan kelas (*CE90* dan *LE90*) termasuk ke dalam kelas 1. Berdasarkan hasil perhitungan selisih jarak beberapa objek di foto pada komputer dan jarak sebenarnya di lapangan, diperoleh rata-rata persentase akurasi sebesar 97%. Hal tersebut menandakan bahwa pengukuran menggunakan UAV memiliki akurasi yang tinggi. UAV merupakan alat yang ideal untuk survei dan pemetaan zona pantai serta masalah pantai lainnya.

ABSTRACT

One of the functions of coastal zone management is to maintain the stability of the coast, so it requires monitoring data for the coastal zone. However, monitoring and research data on

How to cite:

Putri, D. M., & Mulia, A. P. (2021) Aplikasi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) untuk *Monitoring Zona Pantai*. *Jurnal Syntax Admiration* 2(9). <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i9.309>
2722-5356

E-ISSN:**Published by:**

Ridwan Institute

coastal zone conditions and shoreline changes are still scant. The rapid development of technology make surveying and mapping of coastal zones can now be done easily, using UAV technology. This study aims to analyze the condition of the coastal zone based on orthophoto taken by UAV controlled using GPS Geodetic in the field and describe the stages of photogrammetry formation with the UAV to produce corrected orthophoto images. The methodology applied in this study consisted of pre-survey, field survey and post-survey. The initial stages of the research include technical and non-technical preparation, observing the survey area and conducting reference studies. The field survey stage is carried out to collect primary data in the form of the results of Ground Control Point (GCP) measurements and take aerial photo mosaics using UAV/Drones, take photos of field documentation, and fulfill other survey needs. The post-survey stage is the activity of processing aerial photo data and processing photo documentation. The value of the provisions for geometric accuracy based on class (CE90 and LE90) is included in class 1. From the calculation of the difference in the distance of some objects in the photo on the computer and the actual distance in the field, the average percentage of accuracy is 97%. This indicates that the measurement using a UAV has a high accuracy. UAVs are an ideal tool for surveying and mapping coastal zones and other coastal issues.

Keywords: coastal zone; GCPs; UAV technology

Pendahuluan

Zona pantai adalah antarmuka antara darat dan laut yang didefinisikan sebagai bagian dari daratan yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut, seperti pasang surut, angin laut dan gelombang. Serta meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimen pembentuk pantai dan angkutan endapan, maupun kegiatan yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat, seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Dahuri et al., 2001).

Pemantauan zona pantai merupakan tugas penting dalam perlindungan lingkungan, sedangkan deteksi garis pantai sangat penting untuk pengelolaan pesisir (Kolednik, 2014). Pengelolaan pesisir memerlukan informasi akurat terkini karena pergerakan pesisir merupakan hal yang utama dalam mengevaluasi erosi pantai. Sifat dinamis dari zona pesisir merupakan aspek yang sangat menantang dalam pengelolaan zona pesisir. Tujuan pengelolaan wilayah pesisir adalah untuk menyeimbangkan kepentingan di wilayah pesisir tersebut yang terkait dengan keselamatan, lingkungan, ekonomi, aktivitas manusia serta nilai estetika dan budaya.

Salah satu fungsi manajemen zona pantai adalah untuk menjaga kestabilan pantai sehingga sangat memerlukan data monitoring zona pantai (Kolednik, 2014). Namun, data *monitoring* dan penelitian tentang kondisi zona pantai dan perubahan garis pantai sangatlah minim. Hal ini terutama disebabkan oleh masih relatif lama dan mahal nya

biaya survei dan pemetaan pantai bila dilakukan dengan metode konvensional, misalnya dengan menggunakan *Total Station* ataupun *GPS Geodetik*.

Pesatnya perkembangan teknologi mengakibatkan pekerjaan survei dan pemetaan zona pantai kini dapat dilakukan dengan mudah, yaitu dengan menggunakan teknologi UAV. Beberapa tahun terakhir, penggunaan UAV sebagai alat pemetaan dan survei telah berkembang secara signifikan dan sebagai hasilnya potensi aplikasi rekayasa pesisir mulai terwujud (Drummond et al., 2015).

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau *Drone* yang dilengkapi dengan kamera digital ringan sehingga dapat mengambil gambar muka bumi dengan kualitas yang baik. Semua gambar-gambar yang diambil melalui UAV memiliki skala yang seragam dan berbasis pada sistem koordinat yang sama karena telah dikoreksi secara geometri. Selanjutnya gambar-gambar tersebut digabungkan untuk membentuk mosaik yang tegak (*orthomosaic*) yang menjadi dasar pembuatan peta yang cukup akurat.

UAV dilengkapi dengan unit *GPS* yang ringan, yang sangat andal dan dapat mengisi jika terdapat celah pada peta, dengan kata lain, pemetaan dengan UAV dapat mengisi celah peta yang tidak dapat dicakup oleh peta satelit seperti *Google*.

Sebagian besar keuntungan nyata dari UAV dalam pemetaan fotogrametri umum berlaku untuk survei pantai. Keunggulan ini termasuk biaya perangkat keras yang relatif rendah, otomatisasi survei fotografi tingkat tinggi dan biaya pengoperasian yang sangat rendah. Selain itu, kemungkinan melihat langsung fotografi di lapangan dengan memungkinkan pengulangan jika terdeteksi kesalahan dan risiko keamanan yang sangat rendah jika terjadi kecelakaan karena bobot yang ringan dari perangkat ini adalah bagian dari banyak keuntungan lain menggunakan UAV (Gonçalves & Henriques, 2015). Pemetaan dengan UAV menjadi salah satu solusi untuk memetakan wilayah di Indonesia yang beragam topografinya (Purwanto, 2017). Sumber Daya Manusia (SDM) yang terampil mampu menghasilkan produk *fotogrametri UAV* dengan kualitas yang baik, biaya lebih murah, cepat dan aman (Saadatesresht et al., 2015). Teknologi ini merupakan salah satu alternatif yang dapat diandalkan untuk menghasilkan peta berbasis foto udara digital beresolusi tinggi yang mampu menggabungkan metode pemetaan *terestris*, efisien dalam hal biaya dan murah diaplikasikan (Rokhmana, 2013).

Penggunaan UAV telah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Seperti yang dilakukan oleh (Basith et al., 2015) dalam pemetaan pelabuhan perikanan Pantai Sadeng kabupaten Gunungkidul. Selain itu, (Maulana et al., 2017) juga melakukan uji akuisisi data dengan UAV untuk *monitoring* kondisi *mangrove* dalam mencegah abrasi air laut. (Maulana & Wulan, 2015) juga melakukan penelitian mengenai pemotretan udara dengan UAV untuk mendukung kegiatan konservasi kawasan Gumuk Pasir Parangtritis. Selain itu (Putra et al., 2016) dalam jurnalnya melakukan uji akuisisi data dengan UAV untuk *monitoring* kondisi *mangrove* dalam mencegah abrasi air laut. Berdasarkan hasil interpretasi foto udara dan survei lapangan dapat disimpulkan bahwa tanaman *mangrove* tersebar merata di kawasan Pantai Baros. Persebaran tersebut menunjukkan bahwa ekosistem *mangrove* di Baros masih terjaga. Salah satu faktor utama yang menyebabkan tanaman *mangrove* tetap lestari adalah karena kawasan Baros

ditetapkan sebagai kawasan konservasi. (Junarto et al., 2020) juga melakukan pemanfaatan teknologi UAV untuk pemetaan kadaster. Hasil analisis yang telah dibahas dengan software fotogrametri dapat menghasilkan peta orthophoto dan DEM mencakup seluruh area pemetaan dengan resolusi spasial fraksi centimeter dan masuk kedalam ketelitian Peta Dasar Pertanahan skala 1:1000.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi zona pantai kawasan Pantai Cermin berdasarkan *ortofoto* yang diambil dengan UAV yang dikontrol dengan menggunakan GPS Geodetik di lapangan dan menguraikan tahapan pembentukan fotogrametri dengan UAV hingga menghasilkan gambar *ortofoto* yang terkoreksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi Pemerintah Terkait penggunaan UAV untuk memetakan dan mensurvei suatu wilayah.

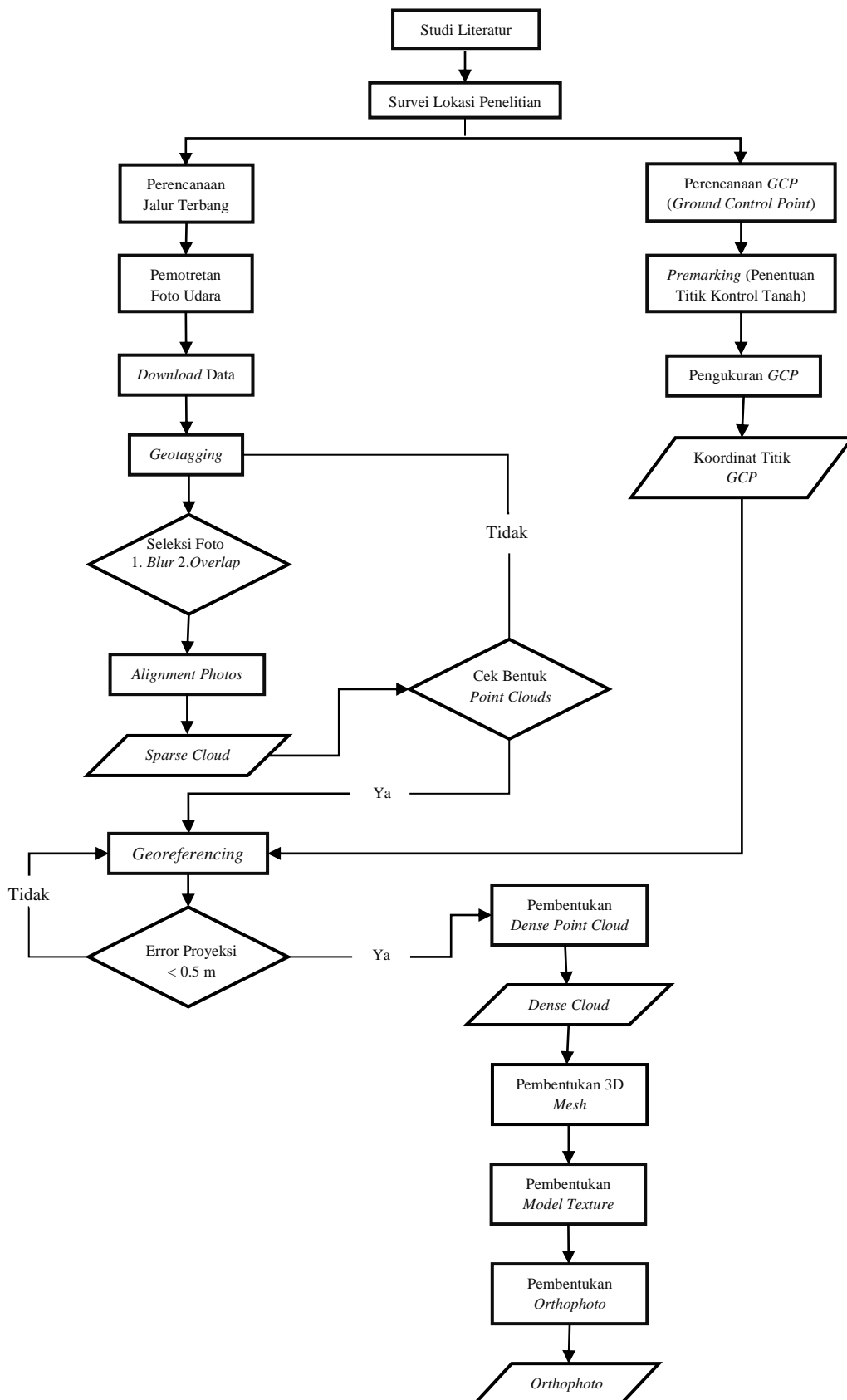
Metode Penelitian

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari prasurevei, survei lapangan dan pasca survei. Adapun tahapan awal penelitian ini meliputi persiapan teknis dan non teknis, pengamatan area survei dan melakukan studi referensi. Tahapan survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data primer berupa: hasil pengukuran *Ground Control Point (GCP)* dan pengambilan mosaik foto udara menggunakan wahana UAV/Drone, mengambil foto dokumentasi lapangan, serta memenuhi kebutuhan survei lainnya. Adapun tahapan pasca survei merupakan kegiatan pengolahan data foto udara, pengolahan foto dokumentasi dan penyusunan laporan.

Penelitian dilakukan secara eksploratif, kuantitatif dan kualitatif. Artinya, data-data penelitian yang diperoleh diolah secara kuantitatif dengan menggunakan persamaan-persamaan yang relevan dan hasilnya akan dijelaskan secara kualitatif.

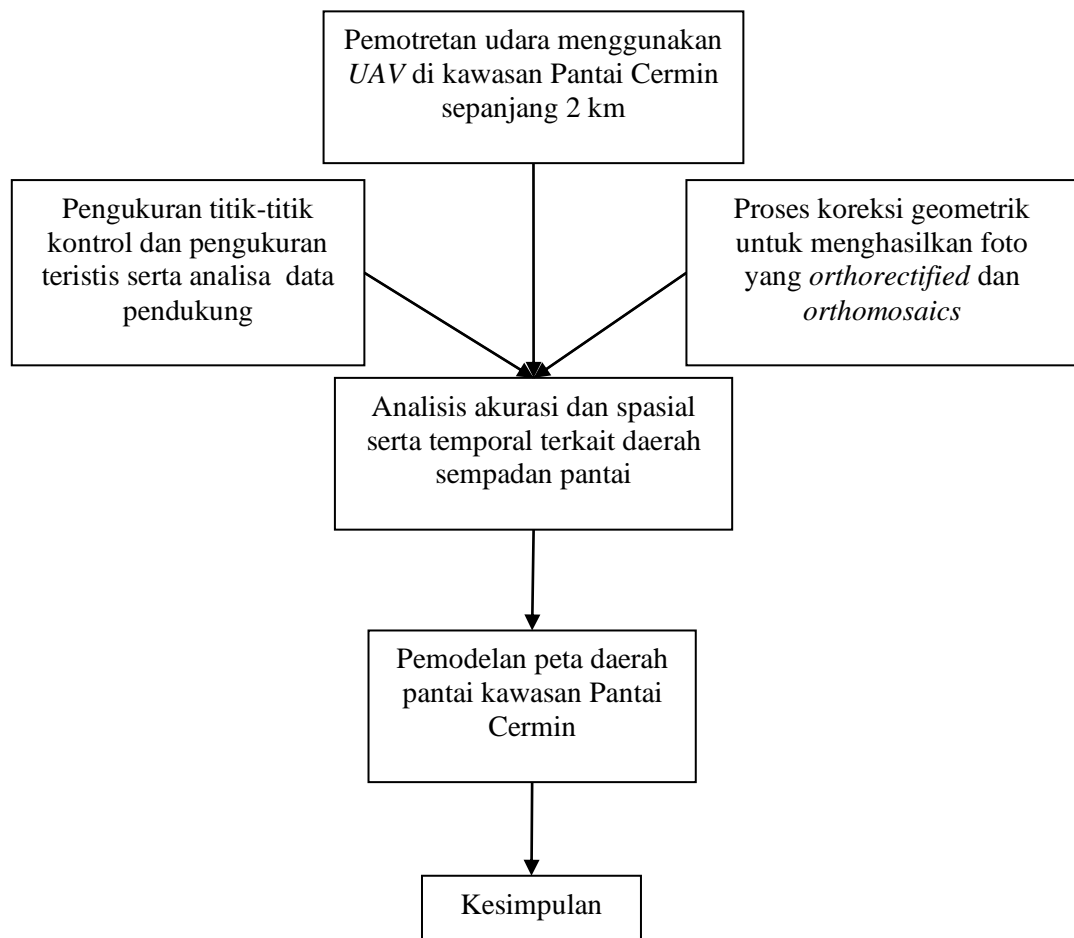
Lokasi pengamatan lapangan adalah kawasan Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai yang meliputi daerah hamparan sempadan pantai, yakni daerah tepi pantai menuju daratan (daerah sempadan pantai) yang diukur sepanjang 2 Km dari arah memanjang pantai.

Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Survei dan Geospasial (IUT) yang ada di Departemen Teknik Sipil, FT USU. Proses pemetaan kawasan Pantai Cermin dalam penelitian ini diperlihatkan pada diagram alir gambar 1.



Gambar 1
Bagan Alir Penelitian

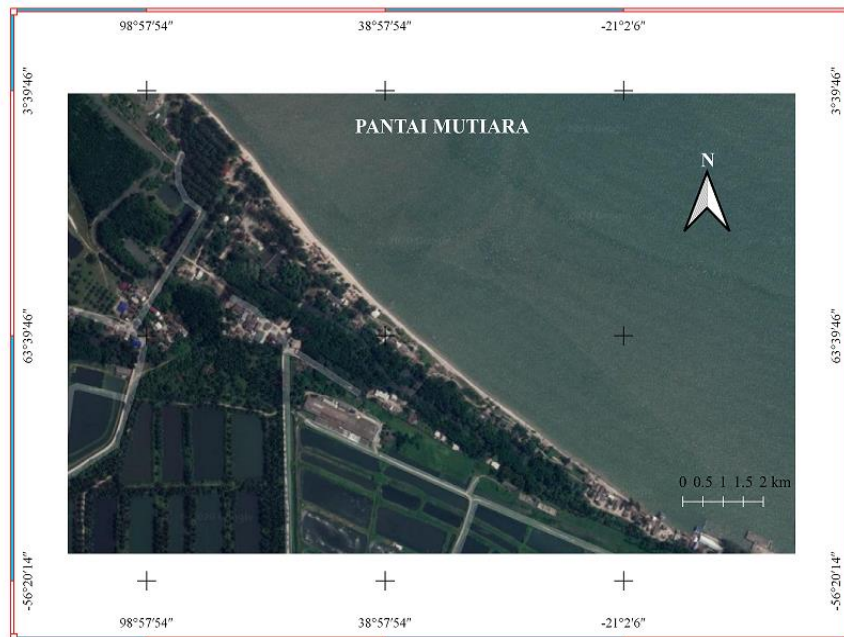
Ruang lingkup pemetaan kawasan Pantai Cermin dengan *UAV* dapat dijelaskan secara garis besar pada gambar 2.



Gambar 2
Ruang Lingkup Penelitian Pemetaan

Hasil dan Pembahasan

Pemetaan dilakukan pada kawasan Pantai Cermin. Pemetaan ini dilakukan menggunakan teknologi *Drone DJI Phantom 4 Professional* yang telah dilengkapi dengan gimbal dan kamera sederhana. Wilayah yang akan dilakukan pengambilan foto udara adalah daerah sempadan pantai pada kawasan pantai cermin atau lebih tepatnya di ujung Pantai Mutiara (muara sungai) sampai Pantai Gudang-Garam sepanjang ± 2 km dengan lebar sekitar 150 meter menuju ke arah daratan. Penelitian pertama ini telah dimulai sejak tahun 2018 dan penelitian kedua dilakukan pada tahun 2019, diawali dengan proses pengukuran topografi menggunakan alat *GPS Geodetik* hingga pada proses pemotretan foto udara menggunakan *UAV*. Cakupan wilayah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3
Cakupan Wilayah Penelitian

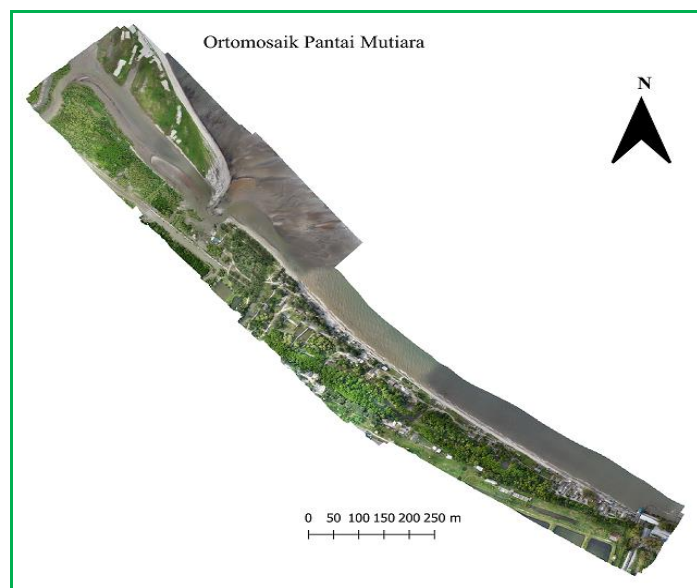
1. Hasil dan Analisis Pembentukan Peta Topografi

Setelah data titik-titik kontrol tanah dan semua foto udara berhasil di dapat, dilakukan pengolahan komputasi data di laboratorium menggunakan *software Agisoft Photoscan*.

Agisoft PhotoScan merupakan *software* untuk pemodelan 3D dari gambar atau foto yang direkam secara stereo di mana objek yang akan direkonstruksi terlihat pada setidaknya dua foto dengan kondisi foto baik diketahui posisi kameranya maupun tidak. Proses rekonstruksi 3D sepenuhnya dilakukan secara otomatis (Agisoft, 2016). *Agisoft* dapat digunakan untuk mengolah foto udara yang direkam menggunakan *UAV/Drone*, sehingga dari hasil perekamannya dapat dihasilkan mosaik *ortofoto*. Hasil *ortofoto* inilah yang akan menjadi data kondisi *eksisting* sebaran objek dan lingkungan. Hasil foto yang detail memiliki ketelitian yang baik. Selain mendapatkan gambaran kondisi *eksisting* juga dapat menjadi data dasar dalam pengolahan kebutuhan data terkait kawasan yaitu *monitoring*, rencana pengembangan, maupun upaya-upaya pelestarian lainnya titik tinggi (*elevation point clouds*) dan *DEM* resolusi tinggi serta dapat ditampilkan 3D. Proses pembuatan *ortofoto* dan *DEM* di dalam *Agisoft Photoscan* melalui beberapa tahapan, yaitu *import* foto dan rekonstruksi jalur terbang, *align photos*, *input GCP* dan ortorektifikasi, optimisasi *alignment*, pembangunan titik tinggi (*Dense Point Cloud*), pembangunan model 3D (*mesh*), pembangunan model *texture*, pembangunan model *DEM* (*Digital Elevation Model*) dan pembangunan *ortofoto*.

2. Hasil Pembangunan Ortomosaik

Pengolahan *fotogrametri* dengan jumlah foto udara yang sangat banyak tidak memungkinkan jika pengolahan dilakukan secara sekaligus, oleh karena itu pengolahan foto udara dibagi dalam beberapa segmen misi. Pengolahan data foto udara pada penelitian ini secara keseluruhan terbagi menjadi 4 segmen misi pengolahan. Selanjutnya dilakukan penggabungan kembali menggunakan *software Agisoft Photoscan*. Tujuan dari penggabungan ini adalah guna mendapatkan bentuk utuh daerah sempadan pantai yang menjadi tujuan penelitian. Bentuk peta ortomosaik Pantai Mutiara tahun 2019 dapat dilihat pada gambar 4 dan peta ortomosaik Pantai Mutiara tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 3
Peta Ortomosaik Pantai Mutiara tahun 2019



Gambar 4
Peta Ortomosaik Pantai Mutiara Tahun 2018

3. Uji Akurasi pada Mosaik Foto Udara dan DTM

Pengujian akurasi pada foto udara perlu dilakukan agar data yang diperoleh dari foto udara bisa dikatakan sesuai dengan kondisi di lapangan. Secara teknis perhitungan akurasi dilakukan dengan membandingkan data hasil klarifikasi dengan data lapangan (Ibrahim, 2014).

RMSE atau yang dikenal dengan RMS residual adalah nilai perbedaan antara nilai sesungguhnya dengan nilai hasil ukuran (Zald et al., 2006). RMSE merupakan ukuran akurasi dari suatu prediksi besaran. Semakin besar nilai RMSE, maka semakin besar kesalahan hasil ukuran terhadap nilai yang dianggap benar.

Hasil nilai RMSE horizontal dan vertikal serta nilai akurasinya disajikan pada Tabel di bawah.

Tabel 1
Tabulasi nilai RMSE horizontal dan vertikal setiap misi tahun 2019

Ortomosaik	RMSE	
	Horizontal (m)	Vertikal (m)
Misi 1	0.074075673	0.015915313
Misi 2	0.071597742	0.015708244
Misi 3	0.054951351	0.008263292
Misi 4	0.048998073	0.02112076

Tabulasi nilai akurasi horizontal setiap misi tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Tabulasi Nilai Akurasi Horizontal Setiap Misi Tahun 2019

Akurasi Horizontal <i>CE90</i>	$1,5175 \times RMSE$
Misi 1	0.112409833
Misi 2	0.108649573
Misi 3	0.083388675
Misi 4	0.074354575

Tabulasi Nilai Akurasi Vertikal Setiap Misi Tahun 2019 Dapat Dilihat Pada Tabel 3.

Tabel 3
Tabulasi Nilai Akurasi Vertikal Setiap Misi Tahun 2019

Akurasi Vertikal <i>LE90</i>	$1,6499 \times RMSE$
Misi 1	0.026258675
Misi 2	0.025917032
Misi 3	0.013633605
Misi 4	0.034847142

Ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas Tahun 2019 Dapat Dilihat Pada Tabel 4.

Tabel 4
Ketelitian Geometri Berdasarkan
Kelas Tahun 2019

Ketelitian	Hasil Uji <i>CE90</i> dan <i>LE90</i> (m)	Ketelitian Peta 1:1000		
		Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Horizontal	0.112409833	0.2	0.3	0.5
	0.108649573	0.2	0.3	0.5
	0.083388675	0.2	0.3	0.5
	0.074354575	0.2	0.3	0.5
Vertikal	0.026258675	0.2	0.3	0.5
	0.025917032	0.2	0.3	0.5
	0.013633605	0.2	0.3	0.5
	0.034847142	0.2	0.3	0.5

Tabel 4 di atas menjelaskan hasil uji *CE90* dan *LE90* untuk ketelitian peta skala 1:1000 memenuhi standar kelas ‘1’ yang telah ditentukan Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar, dengan demikian ortomosaik dan *DTM* penelitian ini dapat digunakan untuk pemetaan skala 1:1000.

Tabulasi nilai *RMSE* horizontal dan vertikal setiap misi tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Tabulasi Nilai *RMSE* Horizontal Dan
Vertikal Setiap Misi Tahun 2018

Ortomosaik	<i>RMSE</i>	
	Horizontal (m)	Vertikal (m)
Misi 1	0.079298602	0.065506001
Misi 3	0.069635273	0.034192422
Misi 4	0.088140262	0.014585953

Tabulasi Nilai Akurasi Horizontal Setiap Misi Tahun 2018 Dapat Dilihat Pada Tabel 6.

Tabel 6
Tabulasi Nilai Akurasi Horizontal
Setiap Misi Tahun 2018

Akurasi Horizontal <i>CE90</i>	$1.5175 \times RMSE$
Misi 1	0.120335629
Misi 3	0.105671527
Misi 4	0.133752848

Tabulasi Nilai Akurasi Vertikal Setiap Misi Tahun 2018 Dapat Dilihat Pada Tabel 7.

Tabel 7
Tabulasi Nilai Akurasi
Vertikal Setiap Misi Tahun 2018

Akurasi Horizontal	1.6499 x RMSE
<i>LE90</i>	
Misi 1	0.108078351
Misi 3	0.174347452
Misi 4	0.220678824

Ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas Tahun 2018 Dapat Dilihat Pada Tabel 8.

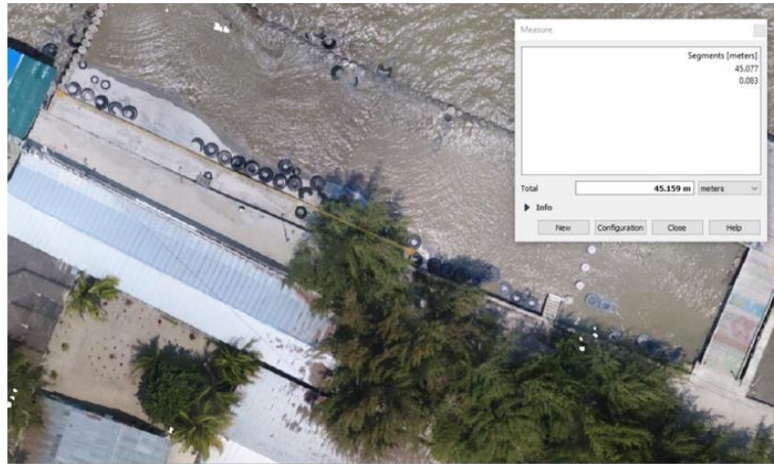
Tabel 8
Ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas

Ketelitian	Hasil Uji CE90 dan LE90 (m)	Ketelitian Peta 1:1000		
		Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Horizontal	0.120335629	0.2	0.3	0.5
	0.105671527	0.2	0.3	0.5
	0.133752848	0.2	0.3	0.5
Vertikal	0.108078351	0.2	0.3	0.5
	0.220678824	0.2	0.3	0.5
	0.220678824	0.2	0.3	0.5

Dalam pengujian perbandingan ini dilakukan dengan menghitung selisih jarak pada sampel. Sampel yang menjadi bahan perbandingan adalah jarak beberapa obyek yang telah ditentukan sebelumnya dan terdapat sembilan titik pengukuran. Interpretasi pada salah satu sisi dermaga dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 5
Interpretasi Pada Salah Satu Sisi Dermaga



Gambar 6
Interpretasi Pada Sebuah Beton Breakwater

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

di mana $\Delta = \text{lab} - \text{lapangan}$

Hasil perbandingan jarak objek pada gambar dan lapangan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9
Hasil Perbandingan Jarak Objek
Pada Gambar Dan Lapangan

No	Keterangan Objek	Jarak		Δ	Akurasi
		Interpretasi (m)	Lapangan (m)		
1	Dermaga Sisi 1	36,44	35,50	0,94	97%
2	Dermaga Sisi 2	12,81	12,00	0,81	94%
3	Dermaga Sisi 3	38,62	37,50	1,12	97%
4	Beton Breakwater Sisi 1	21,58	21,20	0,38	98%
5	Beton Breakwater Sisi 2	15,82	15,40	0,42	97%
6	Beton Breakwater Sisi 3	26,76	26,10	0,66	97%
7	Beton Breakwater A	31,08	30,30	0,78	97%
8	Beton Breakwater B	45,00	44,50	0,50	99%
9	Beton Breakwater C	21,53	22,00	0,47	98%

Tabel 9 di atas menunjukkan hasil perhitungan selisih jarak beberapa objek di foto pada komputer dan jarak sebenarnya di lapangan, maka diperoleh rata-rata persentase akurasi adalah sebesar 97%. Hal tersebut menandakan bahwa pengukuran menggunakan UAV memiliki akurasi yang tinggi.

4. Menghitung Skala Foto Udara
Skala Foto Udara Tahun 2019

Dik : $f = 24 \text{ mm}$

$H = 50 \text{ m}$

$h_{avg} = 1.759 \text{ m}$ (diambil dari rata-rata tinggi pada titik GCP)

Dit : $S_{avg} ?$

$$S_{avg} = \frac{f}{H-h_{avg}} = \frac{24}{50-1759} = \frac{2,4}{3241} = \frac{1}{1350} = 1:1350$$

Maka skala-rata pada gambar *ortofoto* adalah sebesar “1:1350”.

Skala Foto Udara Tahun 2018

Dik : $f = 24 \text{ mm}$

$H = 50 \text{ m}$

Dit : $S_{avg} ?$

$$S_{avg} = \frac{f}{H-h_{avg}} = \frac{24}{50-1916} = \frac{2,4}{3084} = \frac{1}{1285} = 1:1285$$

Maka skala-rata pada gambar *ortofoto* adalah sebesar “1:1285”.

5. Nilai *Ground Sample Distance (GSD)*

Ground Sample Distance (GSD) adalah nilai ukuran terkecil yang mampu terekam dalam satu piksel (Harintaka, 2012). *GSD* dan resolusi spasial memiliki pengertian yang sama.

Nilai *Ground Sample Distance (GSD)* yang diperoleh pada Peta *Ortofoto* setiap misi tahun 2019 dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10
Nilai *GSD* Setiap Misi Tahun 2019

Nilai <i>GSD</i>			
Nama Misi	Ketinggian 50 m (cm/pixel)	Report (cm/pixel)	Peta <i>Ortofoto</i> (cm/pixel)
Misi 1	1,37	1,84	3
Misi 2	1,37	1,98	1,35
Misi 3	1,37	1,88	2,001
Misi 4	1,37	1,84	2,5

Nilai *Ground Sample Distance (GSD)* yang diperoleh pada Peta *Ortofoto* setiap misi tahun 2018 dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11
Nilai *GSD* Setiap Misi Tahun 2018

Nilai <i>GSD</i>			
Nama Misi	Ketinggian 50 m (cm/pixel)	Report (cm/pixel)	Peta <i>Ortofoto</i> (cm/pixel)
Misi 1	1,37	1,50	2,251
Misi 2	1,37	1,46	2,019
Misi 3	1,37	1,40	2,284
Misi 4	1,37	1,36	2,284

6. Hasil Perbandingan Secara Visual

Hasil perbandingan secara visual misi pertama Pantai Mutiara tahun 2019 dan tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 8 dan gambar 9.



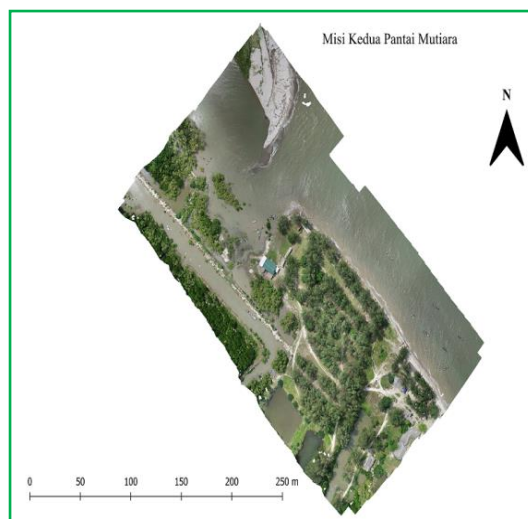
Gambar 8
Visualisasi Misi Pertama
Tahun 2019



Gambar 9
Visualisasi Misi Pertama
Tahun 2018

Berdasarkan hasil analisis, pada daerah yang berbatasan langsung dengan muara sungai ini memiliki daerah garis pantai berupa lumpur. Vegetasi pada zona ini berupa pohon *mangrove* dan beberapa bagian terdapat semak belukar.

Hasil perbandingan secara visual misi kedua Pantai Mutiara tahun 2019 dan tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 10 dan gambar 11.



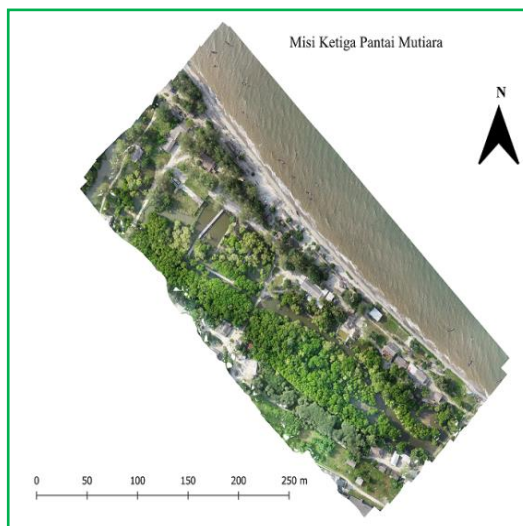
Gambar 10
Visualisasi Misi Kedua Tahun 2019



Gambar 11
Visualisasi Misi Kedua Tahun 2018

Berdasarkan gambar 11, pada tahun 2018 daerah sepanjang garis pantai dipenuhi dengan sampah. Sampah ini berasal dari muara sungai yang didominasi oleh kayu dan sampah plastik. Sedangkan pada tahun 2019 didominasi oleh pepohonan dan semak belukar serta di sepanjang garis pantai masih terdapat banyak sampah.

Hasil perbandingan secara visual misi ketiga Pantai Mutiara tahun 2019 dan tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 12 dan gambar 13.



Gambar 12
Visualisasi Misi Ketiga Tahun 2019



Gambar 13
Visualisasi Misi Ketiga Tahun 2018

Berdasarkan visualisasi pada tahun 2018 sudah mulai banyak pemukiman dan bangunan masyarakat yang berada pada sepanjang sempadan pantai. Zona garis pantai ini didominasi dengan pasir putih kering dan banyak masyarakat yang memanfaatkannya dengan area wisata. Sedangkan pada tahun 2019 masih didominasi oleh sampah di sepanjang garis pantai serta ada penambahan jumlah pondok wisata atau bangunan masyarakat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa dari evaluasi citra tahun 2019 diperoleh kesalahan jarak terkecil sebesar 0,0533 meter pada misi keempat dan kesalahan jarak terbesar sebesar 0,0757 meter pada misi pertama. Sedangkan pada tahun 2018 diperoleh kesalahan jarak terkecil sebesar 0,0739 meter pada misi ketiga.

Hasil uji ketelitian horizontal dan vertikal Peta Ortofoto tahun 2019 menunjukkan akurasi horizontal pada misi pertama sebesar 0,1124 meter, pada misi kedua sebesar 0,1086, pada misi ketiga sebesar 0,0833 meter, dan pada misi keempat sebesar 0,0743 meter. Adapun pada akurasi vertikal diperoleh nilai pada misi pertama sebesar 0,0262 meter, pada misi kedua sebesar 0,0259 meter, pada misi ketiga sebesar 0,0136 meter, dan pada misi keempat sebesar 0,0348 meter.

Hasil uji ketelitian horizontal dan vertikal ketiga Peta Ortofoto tahun 2018 menunjukkan akurasi horizontal pada misi pertama sebesar 0,1205 meter, pada misi ketiga sebesar 0,1056 meter, dan pada misi keempat sebesar 0,1337 meter. Adapun pada akurasi vertikal diperoleh nilai pada misi pertama sebesar 0,1080 meter, pada misi ketiga sebesar 0,1743 meter, dan pada misi keempat sebesar 0,2206 meter.

Visualisasi daerah zona pantai pada masing-masing misi memiliki karakteristik yang berbeda. Pada misi pertama, yaitu daerah yang berbatasan langsung dengan muara

sungai ini memiliki daerah garis pantai berupa lumpur. Vegetasi pada zona ini berupa pohon mangrove dan beberapa bagian terdapat semak belukar. Pada misi kedua tahun 2018 daerah sepanjang garis pantai dipenuhi dengan sampah. Sampah ini berasal dari muara sungai yang didominasi oleh kayu dan sampah plastik. Sedangkan pada tahun 2019 didominasi oleh pepohonan dan semak belukar serta di sepanjang garis pantai masih terdapat banyak sampah.

Pada misi ketiga tahun 2018 sudah mulai banyak pemukiman dan bangunan masyarakat yang berada pada sepanjang sempadan pantai. Zona garis pantai ini didominasi dengan pasir putih kering dan banyak masyarakat yang memanfaatkannya dengan area wisata. Sedangkan pada tahun 2019 masih didominasi oleh sampah di sepanjang garis pantai serta ada penambahan jumlah pondok wisata atau bangunan masyarakat. Misi keempat sangat berbeda dengan misi lainnya karena pada daerah ini terdapat bangunan dermaga yang merupakan bagian dari tempat wisata. Pada daerah sekitarnya juga didominasi dengan bangunan masyarakat dan bangunan tanggul untuk meminimalisir ombak air laut. Namun pada tahun 2019 banyak pondok wisata yang sudah tidak terurus serta masih dijumpai sampah-sampah kayu di sekitar bangunan dermaga. Dan dijumpai pula karung-karung goni yang berisi pasir di pinggiran pantai.

BIBLIOGRAFI

- Agisoft, L. L. C. (2016). PhotoScan Python Reference. Release, 1 (3), 63. [Google Scholar](#)
- Basith, A., Rokhmana, C. A., Kartini, C. N., Togatorop2Fitrawan, H., Pradanakusuma, D. P. A., Prayoga, T. S., & Yudhono Prakoso & Leksono, U. (2015). Pemetaan Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng Kabupaten Gunungkidul Menggunakan Uav. *Prosiding Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia (FIT ISI)*, 19, 20. [Google Scholar](#)
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., & Sitepu, dan M. J. (2001). Pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta, 328. [Google Scholar](#)
- Drummond, C. D., Harley, M. D., Turner, I. L., A Matheen, A. N., & Glamore, W. C. (2015). UAV applications to coastal engineering. *Australasian Coasts & Ports Conference 2015: 22nd Australasian Coastal and Ocean Engineering Conference and the 15th Australasian Port and Harbour Conference*, 267. [Google Scholar](#)
- Gonçalves, J. A., & Henriques, R. (2015). *UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal areas. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 104, 101–111. [Google Scholar](#)
- Harintaka, S. T. (2012). Pengembangan Pemrosesan Fotogrametri Digital Foto Udara Format Kecil Untuk Penyediaan Data Spasial. Universitas Gadjah Mada. [Google Scholar](#)
- Ibrahim, F. (2014). Teknik klasifikasi berbasis objek citra penginderaan jauh untuk pemetaan tutupan lahan sebagian kecamatan Mlati kabupaten Sleman. Universitas Gadjah Mada. [Google Scholar](#)
- Junarto, R., Djurjani, D., Permadi, F. B., Ferdiansyah, D., Admaja, P. K., Sholikin, A. R., & Rahmansani, R. (2020). Pemanfaatan teknologi unmanned aerial vehicle (uav) untuk pemetaan kadaster. *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 6 (1). [Google Scholar](#)
- Kolednik, D. (2014). *Coastal monitoring for change detection using multi-temporal Lidar data. Proceedings of the CESC*, 73–78. [Google Scholar](#)
- Maulana, E., Ambarwulan, W., Wulan, T. R., Saputro, G. B., Setiawan, N., Muharram, F. W., Mulia, W. N., Hendrastuti, B., Ibrahim, F., & Putra, M. D. (2017). Evaluasi ODTW Pantai Kolbano untuk Peningkatan Ekonomi Lokal Masyarakat di Desa Kolbano, Kecamatan Kolbano, Kabupaten Timor Tengah Selatan. [Google Scholar](#)
- Maulana, E., & Wulan, T. R. (2015). Pemotretan Udara dengan UAV Untuk Mendukung Kegiatan Konservasi Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis. *Simposium Nasional Sains Geoinformasi IV*. [Google Scholar](#)

Purwanto, T. H. (2017). Pemanfaatan foto udara format kecil untuk ekstraksi digital *elevation* model dengan metode *stereoplotting*. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 73–89. [Google Scholar](#)

Putra, A. S., Maulana, E., Wulan, T. R., Nurhidayah, P., Sanjaya, M. D. A., & Swastiko, F. A. (2016). Uji Akuisisi Data dengan UAV untuk Monitoring Kondisi Mangrove dalam Mencegah Abrasi Air Laut (Studi Kasus: Pesisir Baros, Tirtoargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul). [Google Scholar](#)

Rokhmana, C. A. (2013). Percepatan Pemetaan Kadaster Memanfaatkan Teknologi Wahana Udara Tanpa Awak. *Bhumi: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 38, 263–268. [Google Scholar](#)

Saadatseresht, M., Hashempour, A. H., & Hasanlou, M. (2015). UAV photogrammetry: a practical solution for challenging mapping projects. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40 (1), 619. [Google Scholar](#)

Zald, A. E., Summer, S., & Wade, T. (2006). *A to Z GIS: an illustrated dictionary of geographic information systems*. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Dio Mega Putri, Ahmad Perwira Mulia (2021)

First publication right:

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed under:

