

**PENERAPAN MODEL DATA UAV FOTOGRAMETRI
UNTUK SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS ZONA PEMANFAATAN LAHAN
(Studi Kasus: Kampung Bukide Kecamatan Nusa Tabukan)**

**PENERAPAN MODEL DATA UAV FOTOGRAMETRI
UNTUK SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS ZONA PEMANFAATAN LAHAN
(Studi Kasus: Kampung Bukide Kecamatan Nusa Tabukan)**

Oktavianus Lumasuge, Ella Helmy Israel

Program Studi Sistem Informasi, Politeknik Negeri Nusa Utara
lumasuge.oktavianus@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini menghubungkan data remot sensing *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk pengolahan data spasial berbasis sistem informasi geografis. Teknologi ini merupakan salah satu alternatif solusi untuk mendapatkan data lebih detail, real time, cepat dan lebih murah dibandingkan dengan penggunaan peta citra satelit. Kelebihan lain dari AUV dibandingkan foto citra satelit, AUV dalam proses pengambilan data foto udara berada pada posisi di bawah awan sehingga mampu menghasilkan data foto udara beresolusi tinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh karena AUV tidak banyak diintervensi oleh perubahan atmosfer dibandingkan dengan foto hasil citra satelit. Proses digitalisasi menggunakan metode pengenalan objek dan segmentasi citra menggunakan perangkat lunak *agisoft metashape*, *ArGIS10.4* dan *Geomatca versi 2014*. Hasil dari tahapan metode tersebut diketahui wilayah kampung bukide memiliki luas $\pm 143,59$ ha. Luas tersebut diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu tutupan lahan vegetasi 135,49 ha, area pantai 1,55 ha dan Pemukiman seluas 6,59 ha. Hasil ini diperoleh dari pengenalan citra data UAV serta pengambilan titik koordinat pada 6 bentang alam yang digunakan sebagai acuan pada proses pengenalan citra dan georeferensi.

Kata Kunci: UAV, Fotogrametri, GIS, Lahan, Kampung, Bukide

Abstract: *This study links remote sensing data to Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for spatial data processing based on geographic information systems. This technology is an alternative solution to get more detailed, real time, fast and cheaper data compared to using satellite imagery maps. Another advantage of AUV compared to satellite imagery is that in the process of capturing aerial photo data, it is located under the cloud so that it can produce high-resolution aerial photo data. This was influenced by the fact that the AUV was not much intervened by changes in the atmosphere compared to satellite images. The digitization process uses object recognition and image segmentation methods using the 2014 version of Agisoft Metashape software, ArGIS10.4 and Geomatca. The results of these stages of the method show that the area of the Bukide village has an area of ± 143.59 ha. The area is classified into three parts, namely vegetation land cover of 135.49 ha, beach area of 1.55 ha and settlements of 6.59 ha. These results were obtained from the introduction of UAV data images and the taking of coordinate points in 6 landscapes which were used as references in the image recognition and georeference process.*

Keywords: UAV, Fotogrametri, GIS, Lahan, Kampung, Bukide

PENDAHULUAN

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan sebuah sistem berbasis komputer, dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan,

menganalisa serta menyajikan data geospasial tentang fenomena suatu objek di permukaan bumi (Sample dkk., 2016). Sebagai sebuah sistem berbasis geospasial, SIG memiliki ketergantungan terhadap

data geospasial sebagai sumber data utama, seperti peta Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) dan Global Positioning System (GPS). Pemanfaatan sumber data tersebut tetap mempertimbangkan beberapa variabel utama yaitu, mempertahankan bentuk (*conformal*), ketepatan skala (*equivalen*), jarak (*equidistant*) dan arah (*true direction*) dari setiap objek pada permukaan bumi. Sumber data tersebut diolah menggunakan metode remot sensing atau dikenal dengan penginderaan jauh (Budiyanto.E 2016).

Pemanfaatan teknologi SIG telah banyak diimplemtasikan dalam berbagai bidang seperti, penyediaan data dasar pemetaan wilayah pedesaan. Sesuai dengan UU Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, peta desa merupakan gambaran permukaan bumi yang disajikan dalam bidang datar dan memuat informasi-informasi terkait desa berupa informasi geospasial dasar dan tematik. Informasi geospasial dasar yang terkandung untuk wilayah darat berupa garis pantai, hipsografi, perairan, nama rupabumi, batas wilayah, transportasi dan utilitas, bangunan dan fasilitas umum, serta tutupan lahan. Hingga saat ini ketersediaan data geospasial untuk desa (kampung) masih belum merata. Hal tersebut dipengaruhi oleh teknologi pemetaan berbasis GIS masih dikategorikan dalam teknologi yang mahal, serta belum tersedianya sumberdaya manusia yang dapat mengimplementasikan teknologi tersebut dalam perencanaan pembangunan desa.

Akan tetapi dengan adanya perkembangan teknologi penyediaan data geospasial untuk pemetaan berbasis GIS bisa dilakukan dengan memanfaatkan foto udara pesawat tanpa awak *Unmaned Aerial Vehicle* (UAV) (Haala dkk., 2011, Aasen. H dkk., 2018). Teknologi ini merupakan salah satu alternatif untuk mendapatkan data lebih detail, real time, cepat dan lebih murah (Putra A.S dkk.,2016). Kelebihan lain dari AUV dalam proses pengambilan data foto udara berada pada posisi di bawah awan sehingga mampu menghasilkan data foto udara beresolusi tinggi (Sari.N.M dan Kushardono.D, 2014).

Beberapa kajian penelitian pemanfaatan data UAV dengan metode remote sensing geospasial, dilakukan oleh (Luo. C dkk.,2015). dengan judul *A UAV-Cloud System for Disaster Sensing Applications*. Penelitian menghasilkan prototipe aplikasi dengan memanfaatkan data UAV untuk aplikasi remote sensing bencana, menggunakan *framework cloud computing* Komponen utamanya meliputi unit klien yang di host oleh sistem *onboard*

UAV dan unit server di host oleh infrastruktur *cloud* komputasi jarak jauh untuk menyediakan dukungan sumber daya berorientasi layanan daerah-daerah terdampak bencana.

Putra. A.S dkk., (2016). Membahas tentang pengujian presentase akurasi foto udara dengan menggunakan AUV tipe *quadcopter* DJI Phantom 3 Professional untuk kawasan pemukiman penduduk studi kasus kawasan padat penduduk Sayidan daerah istimewa Yogyakarta. Pemotretan dilakukan pada wilayah jelajah 52,4 meter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil akurasi foto dan pengolahan data geospasial mencapai akurasi 85%.

Anurogo.W dkk., (2017). Melakukan penelitian dengan judul *A Simple Aerial Photogrammetric Mapping System Overview and Image Acquisition Using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tahapan atau gambaran umum dari proses pengambilan data dengan DJI Phantom 4 *multi-rotor quad-copter drone* dengan pemrosesan menggunakan perangkat lunak pihak ketiga. Penelitian menghasilkan data gambar resolusi tinggi 2 dimensi daerah penelitian, dengan ketinggian terbang 70 meter diperoleh gambar resolusi tinggi dengan resolusi spasial 2 inci / piksel

Berdasarkan uraian yang dijelaskan sebelumnya maka pemanfaatan data UAV fotogrametri digital dapat diterapkan pada Sistem Informasi Geografis Zona Pemanfaatan Lahan Kampung Bukide Kecamatan Nusa Tabukan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model data UAV Fotogrameteri Pada Sistem Informasi Geografis Zona Pemanfaatan Lahan. Manfaat dari penelitian ini antara lain, terintegrasinya data UAV fotogemetri dengan Sistem Informasi Geografis

Penelitian ini menghubungkan data AUV untuk pengolahan peta berbasis sistem informasi geografis. Kajian penelitian tidak hanya ditujukan untuk menghasilkan data spesifik zona pemanfaatan lahan bagi keperluan pembangunan wilayah kampung Bukide, tetapi juga dimaksudkan untuk memberikan indikasi awal tentang fakta-fakta potensi wilayah, infrastruktur, fasilitas serta kondisi kampung di daerah pulau terluar sebagai garda terdepan negara kesatuan republik Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Gambaran Sisten UAV

DJI Mavic Pro Fly More Combo merupakan produk drone yang dikeluarkan oleh DJI. Memiliki ketinggian lepas landas maksimum 16404 kaki atau

sekitar 5000 meter dengan maksimal waktu terbang 27 menit, pada kondisi tidak ada angin. Untuk penerbangan normal dilapangan memiliki waktu 21 menit pada level baterai tersisah 15 %. Drone ini dilengkapi sistem kontrol penerbangan lanjutan yang menggunakan sejumlah sensor, termasuk *ground-facing camera*, *ultrasound*, GPS/Glonass, dual *redundant* IMU, untuk melacak di mana pesawat terbang dalam ruang 3D dan bahkan menghindari tabrakan. DJI Mavic Pro Combo bekerja bersama dengan aplikasi seluler DJI GO versi 4 untuk mengakses pengaturan, mendapatkan pembacaan telemetry, melihat *feed video low-latency*, dan bahkan mengedit dan berbagi hasil rekaman. Selain dapat dikontrol dengan joystick secara manual dalam proses pemetaan dapat diterbangkan secara otomatis dengan memanfaatkan sistem auto pilot. Selain itu drone DJI Mavic Pro Fly More Combo dapat terbang dengan *simple tap-based commands*, drone ini bahkan dapat mengenali gerakan untuk selfie yang sempurna. Spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1. Dan Gambar 1.



Gambar 1. Wahana DJI Mavic Pro (UAV)

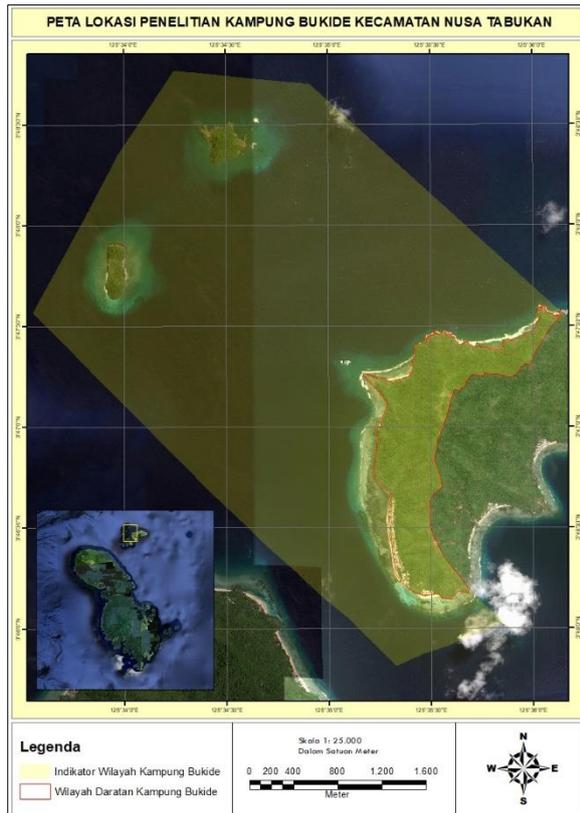
Tabel1. Spesifikasi Drone DJI Mavic Pro

Spesifikasi Kamera	
Sensor	1 / 2,3 "(CMOS), Piksel efektif: 12,35 M (Total piksel: 12,71M)
Lensa	FOV 78,8 ° 26 mm (setara format 35 mm) f / 2.2 Distorsi <1,5% Fokus dari 0,5 m hingga ∞
Rentang ISO	video: 100-3200 foto: 100-1600
Kecepatan Rana	8s -1/8000 dtk
Ukuran gambar	4000 × 3000
Sistem File yang Didukung	FAT32 (≤ 32 GB); exFAT (> 32 GB)
Bitrate Video	60 Mbps
Kartu SD yang Didukung	Kapasitas Micro SD™ Max: 128 GB. Diperlukan peringkat Kelas 10 atau UHS-1
Kisaran Suhu Operasi	32 ° sampai 104 ° F (0 ° sampai 40 ° C)
Baterai dan Pengisian Daya	
Kapasitas	3830 mAh
Tegangan	11.4 V.
Jenis baterai	LiPo 3S
Energi	43.6 Wh
Berat bersih	Sekitar 0,5 lbs (240 g)
Tegangan	13,05 V.
Nilai daya	50 W.

Data olahan dari (<https://www.dji.com>)

Wilayah Kajian dan Akuisisi data

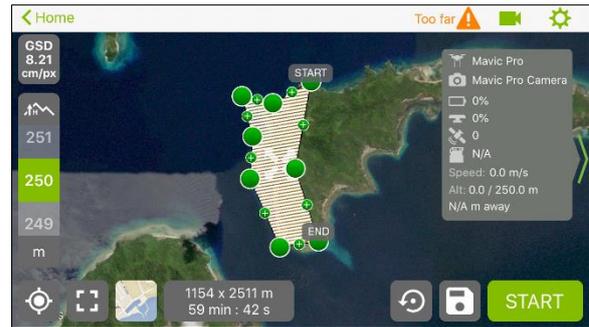
Foto udara diambil pada bulan Oktober 2020 di wilayah Kampung Bukide Kecamatan Tabukan Nusa Tabukan Wilayah studi dipilih berdasarkan perwakilan karakter pulau kecil, jaraknya yang terpisah dari daratan besar yang sebagian besar wilayahnya terdiri dari lautan serta beberapa pulau kecil sehingga memiliki tingkat kerentanan yang tinggi. Wilayah kajian juga memiliki bagian dari kelas klasifikasi yang akan dibangun yaitu bangunan, pohon, rumput dan permukaan diperkeras / kedap air (jalan beton, halaman rumah serta memiliki satu-satunya jalan rabat beton sebagai jalan utama. Untuk memastikan kondisi lapangan maka dilakukan layout digitasi lokasi penelitian menggunakan citra satelit yang diakses menggunakan aplikasi SAS Planet dan diolah menggunakan Arcmap versi 10.4. Penampakan lokasi studi penelitian dapat pada Gambar2.



Gambar 2. Wilayah Penelitian (hasil olahan)

Konfigurasi Akuisi Data UAV

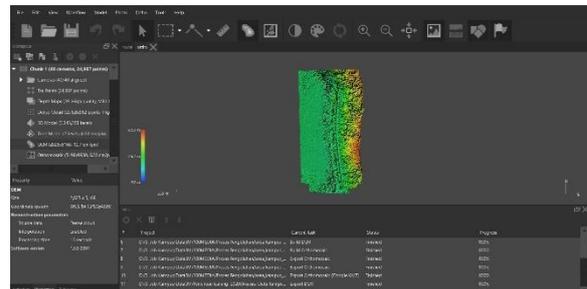
Sistem UAV yang digunakan, dijalankan dengan sistem otomatis dengan panduan navigasi GPS yang terintegrasi pada UAV, *ground station* dengan perangkat lunak perencanaan jalur terbang dan telemetri. Misi penerbangan dirancang menggunakan software Pix4D Mapper Profesional yang di registrasi secara online melalui situs (xxxx). Dengan kondisi medan yang berbukit serta topografi wilayah yang berbukit maka setingan misi penerbangan untuk akuisisi data dilakukan pada area terbuka dengan ketinggian penerbangan 200 meter dari titik *take of* permukaan tanah, menggunakan misi tipe grid pada posisi koordinat N.125.589959°-E.3.773748° nilai overlap 85%. Side overlap 80%, angle kamera 90° dan dimensi atau luasan wilayah pengambilan data sebesar 1154 m x 2511 m. Estimasi waktu penerbangan dengan setingan tersebut sekitar 59 menit 42 detik dalam kondisi cuaca normal. Kualitas data foto udara yang akan dihasilkan memiliki nilai GSD sebesar 6.57 cm/pixel. Konfigurasi seting penerbangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Setingan Misi Penerbangan Akuisisi Data

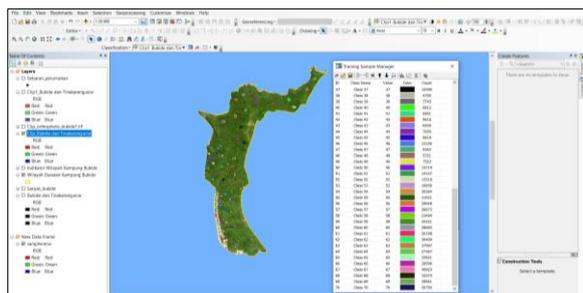
Analisis Digital

Pengolahan foto udara hasil akuisisi menjadi citra orthofoto dan model permukaan digital dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Agisoft Metashape Profesional 64 bit. Karena minimnya peralatan maka Koreksi geometric GCP tidak menggunakan GPS Geodetik. GCP disesuaikan dengan batas wilayah serta tanda alam yang diploting menggunakan GPS Garming montana 680. Dari hasil pengolahan diperoleh beberapa data Orthophoto dan model permukaan digital. Proses pengolahan data foto udara dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Orthofoto

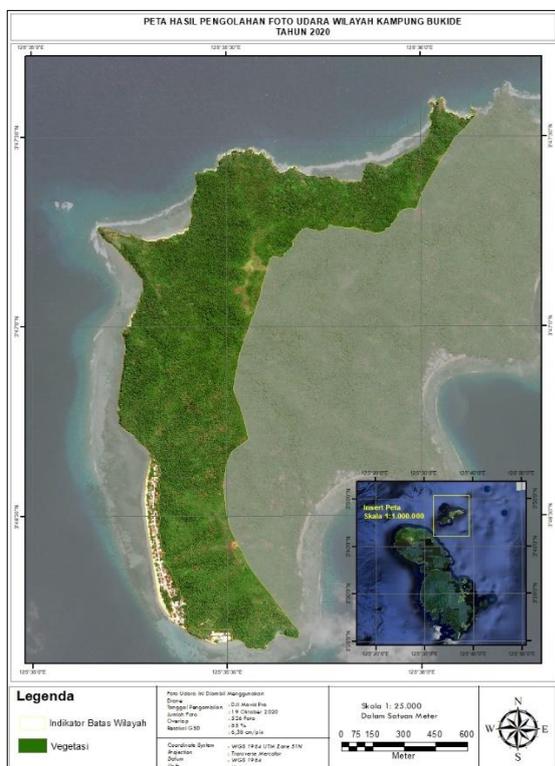
Analisis digital berbasis objek dengan menggunakan perangkat lunak Geomatika, selanjutnya diproses menggunakan software Arcmap 10.4. Hasil analisis citra yang telah diproses menjadi data spasial untuk webGIS, pada tahapan ini menggunakan software open source Quatum GIS versi 3.14. Pada kajian ini data orthofoto dan model permukaan digital yang dihasilkan dari akuisisi data menggunakan UAV digunakan untuk analisis baik segmentasi dan klasifikasi penutup lahan. Proses segmentasi hasil pengolahan orthophoto dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Pengolahan Orthofoto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data UAV dapat diketahui luas wilayah wilayah kampung bukide terbagi atas tiga kategori yaitu pulau engohe sebagai pulau berpenghuni yang menjadi pusat pemerintahan kampung bukide memiliki luas $\pm 143,59$ ha. Luas tersebut diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu tutupan lahan vegetasi 135,49 ha, area pantai 1,55 ha dan Pemukiman seluas 6,59 ha. Hasil ini diperoleh dari pengenalan citra data UAV serta pengambilan titik koordinat pada 6 bintang alam yang digunakan sebagai acuan pada proses georeferensi. Peta penampakan hasil pengolahan foto udara kampung bukide dapat dilihat pada Gambar 5 dan grafik presentase zona pemanfaatan pada Gambar 6.

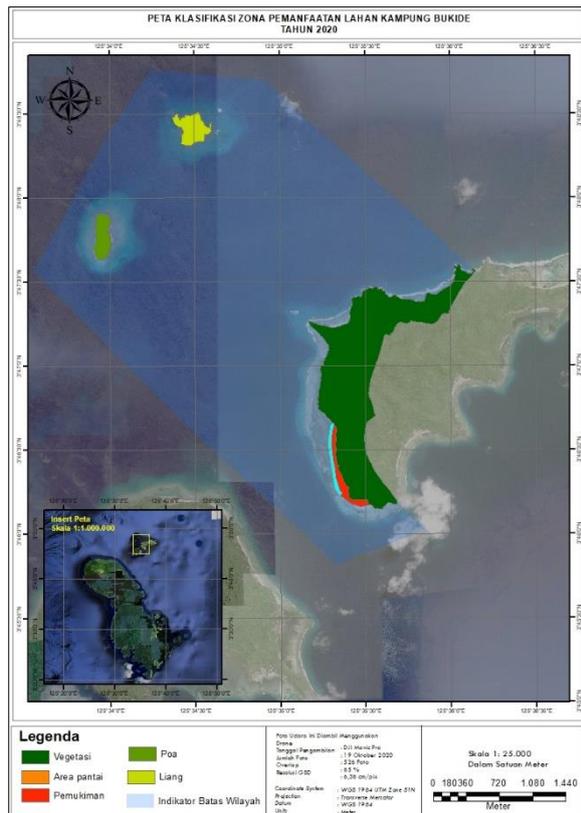


Gambar 5. Petta Zona Pemanfaatan berdasarkan data UAV



Figure 6. Grafik Klasifikasi Zona Pemanfaatan Lahan

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa kampung bukide terbagi atas tiga pulau yaitu pulau engohe pulau poa dan pulau liang. Pulau poa dan liang tidak berpenghuni sehingga pada penelitian ini tidak dilakukan pengklasifikasian data langsung. Akan tetapi tetap dilakukan perhitungan luasan didasari data koordinat serta segmentasi citra satelit. Sehingga luas kampung bukide $\pm 160,02$ ha. Luas tersebut terdiri dari luas daratan pulau Engohe 143,59, pulau Poa $\pm 7,20$ ha dan pulau liang $\pm 9,23$ ha sehingga luas daratan wilayah kampung bukide sebesar $\pm 160,02$ ha. Luas tersebut belum termasuk wilayah laut. Hasil pengolahan data segmentasi citra wilayah daratan kampung bukide dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Indikator Wilayah Kampung Bukide

SIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan data *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk pengolahan peta berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode pengenalan objek dan segmentasi citra menggunakan perangkat lunak *agisoft metashape*, *ARGIS10.4* dan *Geomatica versi 2014*. Telah mampu mengklasifikasikan zona pemanfaatan lahan kampung bukide kecamatan nusa tabukan kabupaten kepulauan sangihe. Berdasarkan hasil pengolahan data UAV dapat diketahui luas wilayah wilayah kampung bukide memiliki luas $\pm 143,59$ ha. Luas tersebut diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu tutupan lahan vegetasi 135,49 ha, area pantai 1,55 ha dan Pemukiman seluas 6,59 ha. Hasil ini diperoleh dari pengenalan citra data UAV serta pengambilan titik koordinat pada 6 bintang alam yang digunakan sebagai acuan pada proses pengenalan citra dan georeferensi.

SARAN

Hasil Penelitian dapat dikembangkan dengan melakukan uji akurasi terhadap proses perhitungan luasan menggunakan GCP dan metode segmentasi citra yang mampu mengklasifikasikan zona pemanfaatan lahan secara lebih detail.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pemerintah Kampung Bukide yang berkontribusi secara langsung dalam penelitian ini, melalui diskusi (FGD) dan survei pengambilan data lapangan serta penyediaan dokumen pendukung. Terima kasih juga disampaikan kepada direktur serta LP3M Politeknik Negeri Nusa Utara atas kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- J. Komarkova, J. Jech and P. Sedlak, "Comparison of Vegetation Spectral Indices Based on UAV Data: Land Cover Identification Near Small Water Bodies," 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Sevilla, Spain, 2020, pp. 1-4, doi: 10.23919/CISTI49556.2020.9140899.
- Aasen, H., Hongkavara, E., Lucieer, A. dan Tejada, P. J. Z. (2018). Quantitative Remote Sensing at Ultra-High Resolution with UAV Spectroscopy: A Review of Sensor Technology, Measurement Procedures, and Data Correction Workflows *Remote Sens.* 10, 1091. Volume 10/Issue 7. 10.3390.
- Anurogo, W., Lubis, M. Z. L., Khoirunnisa, H., Pamungkas, D. S. (2017). A Simple Aerial Photogrammetric Mapping System Overview and Image Acquisition Using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) *Journal of Applied Geospatial Information*. Vol.1 No.1.
- Budiyanto, E., (2016). Sistem Informasi Geografis dengan Quantum GIS, Andi Offset, Yogyakarta.
- Haala, N., Cramer, M., Weimer, F., dan Trittl, M. (2011). Performance Test on UAV-Based Photogrammetric Data Collection. *International Archives of The Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, XXXVIII-1/C22, 7-12.
- Irwansyah, E. (2013). Sistem Informasi Geografis: Prinsip dasar & Pengembangan Aplikasi. Yogyakarta: Digibooks.
- Luo, C., Nightingale, J., Asemota, E. dan Grecos, C., 2015. A UAV-Cloud System for Disaster Sensing Applications. IEE vehicular technology conference (VTC Spring) 978-1-4799-8088-8.
- Sari, N. M., Kushardono, D., (2014). Klasifikasi Penutup Lahan Berbasis Objek Pada Data Foto UAV mendukung Penyediaan Informasi Penginderaan Jauh Skala Rinci. *Jurnal Penginderaan Jauh* Vol.11 No.2 :114-127.

- Ramadhani. Y.H, Poniman. K. A, 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 Volume*, 17(2):125-134.
- Putra. A.S, Maulana.E, Rahmadana.A. D.W, Wulan. R.T, Mahendra. I.W dan Putra.M.D. (2016) Uji Akurasi Foto Udara dengan Menggunakan Data UAV pada Kawasan Padat Pemukiman Penduduk (Studi Kasus: Kawasan Padat Sayidan, Daerah Istimewa Yogyakarta)
- Sample, J.E, Baber, I., Badger, R., 2016, A spatially distributed risk screening tool to assess climate and land use change impacts on water-related ecosystem services, *Environmental Modelling and Software* 83, 12-26.
- Stojacic.D, Somlyai. L, Molnar, A. (2013). Unmanned Aerial Vehicle Guidance Methods For 3d Aerial Image Reconstruction. *IEE International Conference on Computational Cybernetics*: 8-10.
- Mangiameli.M, Muscato.G, Mussumeci.G, Milazzo.C (2013). A GIS application for UAV flight planning. 978-3-902823-57-1/2013 © IFAC14710.3182/20131120-3-FR-4045.00025.