

KOREKSI GEOMETRIK DATA DRONE DENGAN METODE AFFINE DAN METODE POLYNOMIAL ORDE 2 PADA PEMETAAN LAHAN SAWAH DI BANJAR TEGAL, DESA SANGSIT

Kadek Ryan Adi Nugraha^a, Dewa Made Atmaja^a, I Gede Budiarta^a

^aProdi survei dan Pemetaan (D-III), Jurusan Geografi, Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha

email: ryan.adi.nugraha@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The need for geospatial data as geographic information of an area needs an update because every year the development of an area is increasing. The use of UAV or drone technology can help speed up various jobs, one of which is obtaining geospatial data. The use of drones in mapping of course regarding the accuracy of most positions is still low. So it is necessary to make geometric corrections. Geometric correction is carried out with the aim of correcting distortions in the image to match the coordinates of the actual position on the earth's surface. The purpose of this study was to determine the optimal number of GCP in the drone geometric data correction process and to determine the orthorectification mechanism in the drone geometric data correction process. The method used in this research is using the orthorectification method by combining GCP (Ground Control Point) and drone data using ArcGIS software. The determination of the number of GCPs is based on the Affine transformation method with a total of 4 GCP points and an Order-2 Polynomial transformation method with a total of 8 GCP points. The results of this study are visualization of drone data that has been rectified with a total horizontal geometric accuracy of 0,160129635 m on the Affine method and 0,06590305225 m of the second-order polynomial method. So that these two transformation methods meet the requirements for horizontal geometric accuracy on a class 1 map on a 1:1000 scale with an accuracy value of 0.2 m.

Keywords : Geometric Correction, Drone, Mapping

INTISARI

Kebutuhan data geospasial sebagai informasi geografis suatu daerah perlu adanya pembaruan karena pada setiap tahunnya perkembangan pembangunan suatu daerah semakin banyak. Penggunaan teknologi UAV atau drone dapat membantu mempercepat berbagai pekerjaan salah satunya dalam mendapatkan data geospasial. Penggunaan drone dalam pemetaan tentunya mengenai keakurasian posisi kebanyakan masih rendah. Sehingga diperlukan dilakukan koreksi geometric. Koreksi geometric dilakukan dengan tujuan untuk membetulkan distorsi pada citra agar sesuai dengan koordinat posisi sebenarnya di permukaan bumi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah GCP yang optimal dalam melakukan proses koreksi geometric data drone dan untuk mengetahui mekanisme orthorektifikasi dalam proses koreksi geometric data drone. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode orthorektifikasi dengan menyatukan GCP (Ground Control Point) dan data drone menggunakan bantuan software ArcGIS. Penentuan jumlah GCP berdasarkan metode transformasi Affine dengan jumlah 4 titik GCP dan metode transformasi Polynomial Orde-2 dengan jumlah 8 titik GCP. Hasil penelitian ini berupa visualisasi data drone yang sudah ter-rectifikasi dengan total ketelitian geometric horizontal pada metode Affine sejumlah 0,160129635 m dan pada metode polynomial orde-2 sejumlah 0,06590305225 m. Sehingga kedua metode transformasi ini memenuhi syarat ketelitian geometric horizontal pada peta kelas 1 skala 1:1000 dengan nilai ketelitian $\leq 0,2$ m.

Kata kunci : Koreksi Geometrik, Drone, Pemetaan

1. Pendahuluan

Seiring dengan berjalannya waktu pembangunan di suatu daerah saat ini sangat pesat. Dalam hal pembangunan, tentunya sebelum dilakukannya pembangunan dibutuhkan data geospasial untuk mengetahui kenampakan geografis daerah tersebut. Selain untuk pembangunan, data geospasial juga dibutuhkan untuk kebutuhan pemetaan penggunaan lahan, dan lainnya. Dengan itu dibutuhkan data geospasial yang terbaru dan tidak bisa menggunakan data yang lama, dikarenakan disetiap tahunnya ada saja perkembangan potensi pembangunan suatu wilayah yang semakin tinggi atau banyak. Tetapi saat ini kebanyakan pada wilayah tertentu terutama pada wilayah pedesaan yang Lembaga daerah atau kantor desanya kurang peduli atau memperhatikan mengenai penggunaan lahannya untuk keperluan pembangunan di wilayahnya.

Berkembangnya teknologi saat ini, banyak teknologi yang dapat membantu manusia untuk mempercepat berbagai pekerjaan yang dikerjakannya, salah satu contohnya yaitu dalam pemetaan suatu wilayah. Sistem UAV dijalankan dengan sistem otomatis dengan panduan navigasi GPS yang terintegrasi pada UAV, ground station dengan perangkat lunak perencanaan jalur terbang dan telemetri menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat dirinya (Suryanta, 2014, dalam Mahardika, dkk. 2019).

Penggunaan drone pada umumnya hanya dimanfaatkan kalangan manusia dalam hal fotografi maupun videografi, namun dengan perkembangan teknologi membuat drone juga mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama dibidang bisnis, industri dan logistik (Faqih, 2018, dalam Mahardika, dkk. 2019). Selain itu, teknologi drone atau UAV pada saat ini juga digunakan untuk pemetaan kawasan guna kajian penelitian maupun pengaplikasian drone untuk pertanian (Candiago, *et.al.* 2015, dalam Mahardika, dkk. 2019). UAV yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jenis

DJI Phantom 4. Dimana drone jenis ini dilengkapi dengan Teknologi *Composite Core* agar body unit lebih kokoh serta mengurangi getaran yang tidak diperlukan. Selain itu adanya fitur Push and Release pada propeller drone diharapkan akan dapat lebih gesit dan responsive terhadap perintah yang user berikan. Penelitian dilakukan di Banjar Tegal, Desa Sangsit, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng yang dijadikan objek untuk mendapatkan citra foto udara. Penggunaan drone dalam pengambilan citra foto udara bertujuan untuk mendapatkan citra pada permukaan bumi yang dipotret lebih efisien dan memakan waktu yang lebih cepat, dibandingkan dengan membeli citra semacam Quickbird dan lain-lain atau mengambil dari Google Earth. (Mahardika, dkk. 2019)

Penggunaan teknologi UAV atau drone dalam mendapatkan data geospasial atau pemetaan tentunya dalam keakurasian posisi kebanyakan masih rendah. Sehingga diperlukan dilakukan koreksi geometric. Koreksi geometric dilakukan dengan tujuan untuk membetulkan distorsi pada citra agar sesuai dengan koordinat posisi sebenarnya di permukaan bumi. Dalam proses koreksi geometric diperlukan GCP sebagai titik ikat tanah, dalam hal ini diperlukan beberapa GCP untuk proses orthorektifikasi dengan metode Rational function, polinomial orde 1,2 dan 3 membutuhkan minimal 7, 19 dan 39 GCP dalam pengolahannya (Tao dan Hu, 2000; 2001).

Lahan sawah saat ini, ada kecenderungan menyusut yang disebabkan oleh jumlah penduduk semakin bertambah dan adanya alih fungsi lahan sawah yang mempengaruhi menyusutnya lahan sawah. Upaya dalam proses membuktikan kebenaran area lahan sawah sebagai bahan data geospasial yang terbaru menggunakan metode terestris dengan perekaman foto udara (UAV).

Banjar Tegal Desa Sangsit sebagai lokasi penelitian untuk lahan sawah perlu adanya koreksi geometric data drone dalam pemetaan lahan sawah untuk memperkuat data geospasial yang

berkelanjutannya dapat dipakai sebagai kebutuhan pembangunan, atau pemetaan penggunaan lahan di daerah tersebut. Dengan teknologi Drone (UAV) dapat digunakan sebagai alat untuk mendapatkan citra foto dan mencari koreksi geometriknya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, Adapun rumusan masalah yang dapat diajukan yaitu :

- Berapa jumlah optimal GCP yang digunakan untuk pemetaan lahan sawah dalam melakukan perekaman drone di Banjar Tegal, Desa Sangsit?
- Bagaimana cara melakukan orthorektifikasi dalam proses koreksi geometrik pada data drone sebagai pemetaan lahan sawah di Banjar Tegal, Desa Sangsit?
Tujuan penelitian ini merujuk pada rumusan masalah yang diajukan sebagai berikut :
- Untuk mengetahui jumlah GCP optimal yang dibutuhkan dalam melakukan koreksi geometrik pada data drone untuk pemetaan lahan sawah di Banjar Tegal, Desa Sangsit.
- Untuk mengetahui mekanisme orthorektifikasi dalam proses koreksi geometrik pada data drone sebagai pemetaan lahan sawah di Banjar Tegal, Desa Sangsit

1. Metode

Wilayah kajian penelitian ini adalah sebagian lahan sawah di banjar tegal, desa sangsit karena lahan di lokasi ini memiliki kemiringan lahan yang sedang. Metode yang digunakan adalah metode orthorektifikasi untuk membenari distorsi yang terjadi saat pengambilan foto drone. Data yang digunakan merupakan data hasil dari survei langsung di lapangan berupa GCP (Ground Control Point) dan data Drone. Penentuan jumlah GCP menggunakan metode transformasi Affine dengan 4 titik GCP dan metode transformasi Polynomial Orde-2 dengan 8 titik GCP. Pengambilan data drone

menggunakan drone jenis DJI Phantom 4 dengan ketinggian 65 m.

Data yang didapat kemudian diolah pada software ArcGIS untuk digabungkan sebagai proses orthorektifikasi. Setelah proses orthorektifikasi dilakukan hasil akhir dalam penelitian ini yaitu visualisasi citra foto drone yang sudah ter-rectifikasi. Citra drone yang sudah ter-rectifikasi dapat digunakan sebagai data dasar pendaftaran tanah atau pembuatan peta lainnya yang lebih detail.

2. Hasil dan Pembahasan

A. Identifikasi Ground Control Point

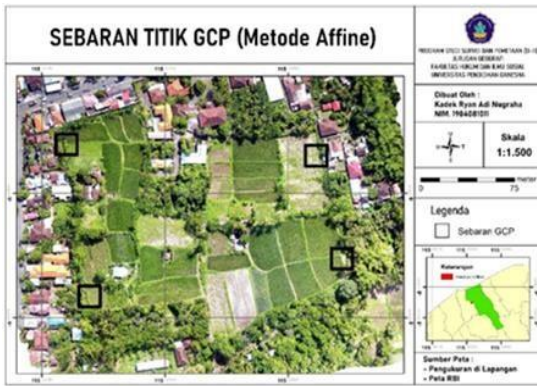
Penentuan jumlah GCP dapat ditentukan berdasarkan metode transformasi yang digunakan dalam koreksi geometrik yaitu metode affine dan polynomial orde-2. Setelah posisi GCP ditentukan diperlukan hasil RMS Error seluruh GCP dan jika semakin kecil RMS Error yang didapatkan pada seluruh GCP maka akan semakin baik koreksi Geometrik pada perekaman drone.

Dilihat pada gambar 1. merupakan visualisasi hasil perekaman drone sebelum direktifikasi. Diketahui pada titik GCP hasil perekaman tidak sesuai dengan titik GCP hasil pengukuran di lapangan (titik dengan lingkaran berwarna merah).



Gambar 1. Citra drone sebelum ter-rectifikasi

a. Metode Affine



Gambar 2. Sebaran titik GCP metode Affine

Metode affine biasanya digunakan dalam kawasan area datar dan metode ini diperlukan minimal 3 GCP untuk bisa melakukan proses transformasi. Dalam metode ini menggunakan 4 GCP untuk melakukan proses transformasi yang disebar pada pojok – pojok lahan sawah dapat dilihat pada gambar 2. Setelah pengukuran dilapangan didapatkan koordinat dilapangan, kemudian dimasukkan kedalam software ArcGIS untuk mendapatkan total nilai RMSE-nya. Adapun koordinat GCP hasil pengukuran dilapangan dapat dilihat pada tabel 1. sebagai berikut,

Tabel 1. Koordinat GCP Metode Affine

No	x	y	Elev
1	293635,3486	9105240,276	54,13
2	293835,7105	9105234,397	49,76
3	293856,3424	9105150,409	51,51
4	293651,439	9105121,15	56,75

Dapat dilihat pada gambar 3. Nilai RMSE pada metode transformasi Affine berjumlah 0,105522. kemudian untuk mendapatkan ketelitian geometric horizontal menggunakan rumus :

$$CE90 = 1,5175 \times RMSE$$

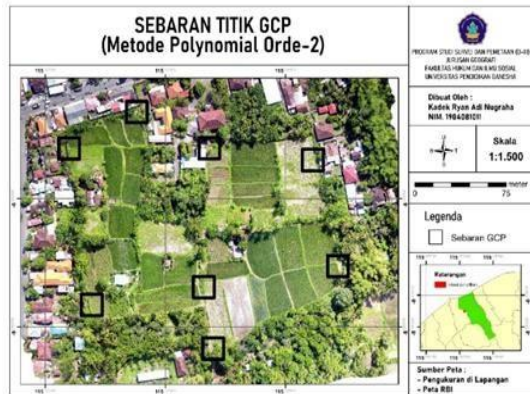
$$CE90 = 1,5175 \times 0,105522$$

$$CE90 = 0,160129635 \text{ m}$$

Dapat dilihat nilai CE90 metode affine dapat memenuhi syarat ketelitian peta

pada kelas 1 slaka 1 : 1000 karena titik melebihi 0,2 m atau $\leq 0,2 \text{ m}$.

b. Metode Polynomial orde-2



Gambar 3. Sebaran titik GCP metode polynomial orde-2

Metode polynomial sering digunakan dalam area yang lumayan berbukit dan bergelombang seperti dalam penelitian ini dilakukan di banjer Tegal Desa Sangsit yang memiliki areal sawah sedikit miring atau berbukit, sehingga metode ini dapat digunakan. Metode polynomial orde-2 membutuhkan minimal 6 GCP untuk memenuhi syarat transformasi. Sebaran GCP yang dapat dilihat pada gambar 3.

Jumlah titik GCP yang digunakan dalam transformasi polynomial orde-2 ini menggunakan 8 titik GCP yang disebar pada area sawah. Adapun koordinat GCP yang didapatkan dari pengukuran di lapangan dapat dilihat pada tabel 2. berikut,

Tabel 2. Koordinat GCP Polynomial Orde-2

No	x	y	Elevasi (m)
1	293635,3486	9105240,276	54,13
2	293689,4955	9105266,728	52,37
3	293749,4149	9105244,34	50,63
4	293835,7105	9105234,397	49,76
5	293856,3424	9105150,409	51,51
6	293752,874	9105088,972	50,01
7	293744,8608	9105128,488	50,02
8	293651,439	9105121,15	56,75

Jumlah nilai total RMSE yaitu berjumlah 0,0434287. Kemudian untuk melihat ketelitian geometric horizontal dapat menggunakan rumus berikut,

$$\begin{aligned} CE90 &= 1,5175 \times RMSE \\ CE90 &= 1,5175 \times 0,0434287 \\ CE90 &= 0,06590305225 \text{ m} \end{aligned}$$

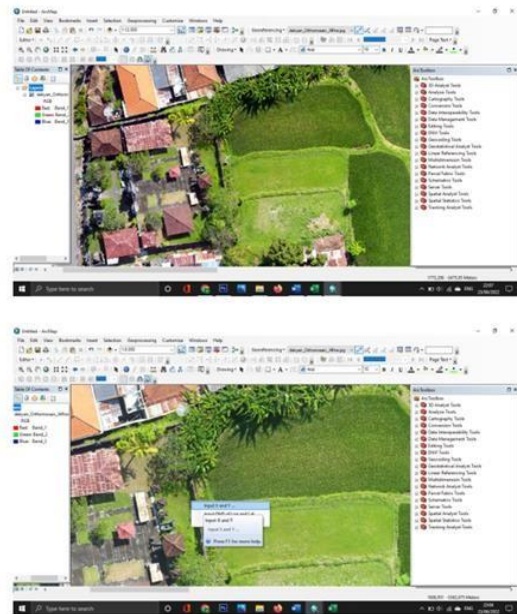
Hasil ketelitian geometric horizontal atau nilai CE90 metode affine diketahui dapat memenuhi syarat ketelitian peta pada kelas 1 skala 1 : 1.000 karena titik melebihi 0,2 m atau $\leq 0,2$ m.

B. Mekanisme Orthorektifikasi pada Data Drone

Ortorektifikasi merupakan proses mentransformasi kembali objek-objek pada citra agar sesuai dengan posisi koordinat di bumi. Proses koreksi geometric dalam penelitian ini menggunakan metode orthorektifikasi dengan menggabungkan data drone dan GCP. Penggunaan drone khususnya dalam hal pemetaan terdapat 2 jenis drone yaitu jenis multirotor dan jenis fixed wing. Dalam pemetaan kedua jenis drone ini sudah terikat koordinat namun akurasi masih rendah, maka harus dilakukan orthorektifikasi atau memosisikan kembali citra drone pada posisi koordinat bumi. Pengambilan data koordinat GCP sudah terikat pada titik ikat BPN agar sesuai dengan koordinat bumi. Adapun langkah dalam orthorektifikasi pada software ArcGIS yaitu,

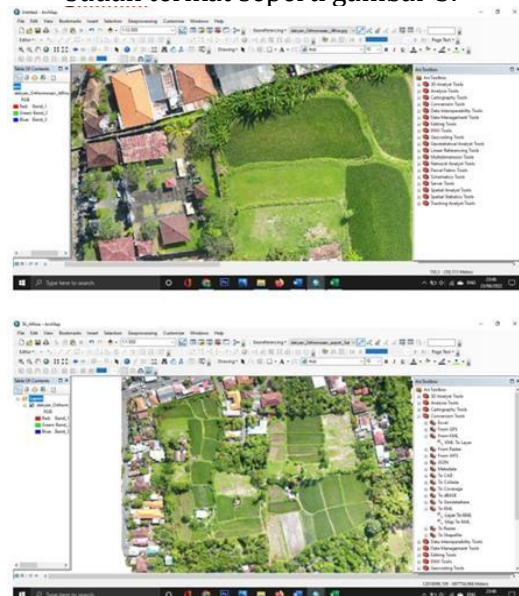
- 1) Buka ArcGIS terlebih dahulu, kemudian ganti koordinat pada layer menggunakan koordinat UTM
- 2) Setelah koordinat system diubah, kemudian masukkan data hasil perekaman drone dengan bentuk jpg
- 3) Setelah gambar dimasukkan kemudian klik add control point pada tool georeferencing. Kemudian pilih dan paskan pada titik GCP lalu klik kiri dua kali sehingga titik berwarna hijau,

setelah itu klik input x dan y untuk memasukkan koordinat yang diambil pada pengukuran di lapangan seperti gambar 4.



Gambar 4. Proses memasukkan koordinat GCP

- 4) Setelah itu maka warna titik berubah berwarna merah, kemudian selanjutnya dilakukan langkah-langkah yang sama pada titik GCP yang akan diikat. Sehingga semua GCP sudah terikat seperti gambar 5.



Gambar 5. Visual semua GCP sudah terikat

- 5) Setelah titik ikat diikatkan, kemudian pilih update georeferencing agar gambar tetap pada posisi koordinat Bumi. Setelah semua dilakukan citra drone yang sudah di orthorektifikasi dapat digunakan sebagai data peta dasar dalam pembuatan peta lainnya.

Setelah proses orthorektifikasi dilakukan citra drone dapat digunakan sebagai data dasar pendaftaran tanah atau pembuatan peta alih fungsi lahan dan peta lainnya yang lebih detail.

3. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain:

- a) Dalam penelitian ini menggunakan metode ortorektifikasi dengan menggunakan GCP yang ditentukan berdasarkan metode transformasi. Adapun metode transformasi yang digunakan yaitu metode transformasi Affine dan metode transformasi Polynomial Orde 2. Pada metode Affine didapatkan total nilai RMSE berjumlah 0,105522 dengan jumlah ketelitian geometric horizontal berjumlah 0,160129635 m, sedangkan pada metode Polynomial Orde-2 didapatkan total nilai RMSE berjumlah 0,0434287 dengan jumlah ketelitian geometric horizontal berjumlah 0,06590305225 m. Dapat diketahui metode transformasi Affine sudah dapat digunakan dalam pembuatan peta dasar, tetapi masih belum akurat. Sedangkan dengan metode transformasi polynomial orde-2 lebih akurat karena nilai ketelitian geometric horizontal lebih kecil dibandingkan transformasi affine. Kedua metode transformasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan dalam pembuatan peta dasar karena termasuk pada peta kelas 1 skala 1:1.000 dengan nilai ketelitian $\leq 0,2$ m sesuai dengan ketentuan ketelitian geometri horizontal
- b) Penggunaan drone atau Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dalam pemetaan suatu wilayah harus disertai dengan proses orthorektifikasi agar posisi data drone sesuai dengan koordinat bumi. Sebelum pengambilan data drone ditentukan titik atau lokasi letak GCP agar terlihat pada drone. Dalam penelitian ini menggunakan jumlah GCP berdasarkan metode transformasi Affine dan Polynomial Orde-2. Koordinat GCP didapatkan dari pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan Total Station yang diikatkan pada titik ikat milik BPN. Setelah koordinat didapatkan, kemudian titik ikat dimasukkan ke dalam data drone agar data drone terikat sesuai dengan koordinat bumi. Setelah proses orthorektifikasi dilakukan citra drone dapat digunakan sebagai data dasar pendaftaran tanah atau pembuatan peta lainnya yang lebih detail.

Daftar Rujukan

- Adi, A. P., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. D. (2017). PENGUJIAN AKURASI DAN KETELITIAN PLANIMETRIK PADA PEMETAAN BIDANG TANAH PEMUKIMAN SKALA BESAR MENGGUNAKAN WAHANA UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 208-217. Kota Semarang : Universitas Diponegoro.
- Aji, D. S., & Sabri, L. S. L. (2019). ANALISIS AKURASI DEM DAN FOTO TEGAK HASIL PEMOTRETAN DENGAN PESAWAT NIR AWAK DJI PHANTOM 4 (STUDI KASUS: BUKIT PERUMAHAN PERMATA HIJAU TEMBALANG SEMARANG). *Jurnal Geodesi Undip*, 8(2), 8-18. Kota Semarang : Universitas Diponegoro.
- Basyuni, M., & Bimantara, Y. (2021). MENGENAL DRONE, DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS & APLIKASINYA. Dalam Penelitian

- Kehutanan. *Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)*. Kota Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Hidayat, P. I., Subiyanto, S., & Sasmito, B. (2016). ANALISIS KUALITAS DEM DENGAN MEMBANDINGKAN METODE ORTHOREKTIFIKASI MEMAKAI CITRA RESOLUSI TINGGI (Studi Kasus: Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 22-31. Kota Semarang : Universitas Diponegoro.
- Julianti. (2016). *Transformasi Affine*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Mahardika, N. R. P., Aditya, B. C., & Alvian, F. A. (2019, November). PEMANFAATAN TEKNOLOGI UAV (UNMANNED AERIAL VEHICLE) UNTUK PENGUMPULAN DATA GEOSPASIAL. Studi Kasus: Desa Sidoharjo, Kecamatan Polanharjo, Klaten. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan Dan Tata Ruang (Semnas Islt) Manajemen Bencana Di Era Revolusi Industri 5.0*. Dukuh Waluh : Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- MENI, J. V. F. (2019). KUALITAS ORTHOPHOTO TERHADAP PERBEDAAN TINGGI TERBANG. Malang : ITN Malang.
- Notohadiprawiro, T. (1992). SAWAH DALAM TATA GUNA LAHAN. "Dalam Seminar Sehari Pencetakan Lahan Sawah sebagai Salah Satu Alternatif Kebijakan Dalam Pengembangan Tata Guna Lahan". (Vol. 12). Daerah Istimewa Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Prayogo, I. P. H., Manoppo, F. J., & Lefrandt, L. I. (2020). PEMANFAATAN TEKNOLOGI UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) QUADCOPTER DALAM PEMETAAN DIGITAL (FOTOGRAMETRI) MENGGUNAKAN KERANGKA GROUND CONTROL POINT (GCP). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 10(1). Kota Manado : Universitas Sam Ratulangi.
- Prayudha, B. (2018). Potensi Pemanfaatan Drone Untuk Penyediaan Data Wilayah Pesisir. *Oseana*, 43(1), 44-52.
- Pujianto, A. K. (2016). ANALISIS KETELITIAN GEOMETRIK CITRA PLEIADES 1A UNTUK PEMBUATAN PETA DASAR LAHAN PERTANIAN (Studi Kasus: Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan) (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Wicaksono, F. Y. E. (2009). APA ITU FOTO UDARA. *Badan Perpustakaan dan Arsip Daerah Provinsi DIY*. Kota Wonocatur. <https://zonaspasial.com/artikel-geospasial/survey/apa-itu-ground-control-points-dan-bagaimana-menggunakannya/> (Diakses pada tanggal 08 januari 2022. Pukul 18.00) <http://www.plazagps.com/blog/kelebihan-dan-kekurangan-drone-multi-rotor-vs-fixed-wing-untuk-pemetaan-b199.html> (Diakses pada tanggal 11 Juli 2022. Pukul 14.30)