

## PERBANDINGAN HASIL PEMOTRETAN FOTO UDARA MENGUNAKAN DRONE INDUSTRIAL DENGAN DRONE BASIC

Made Abdi Negara<sup>a</sup>, I Gede Yudi Wisnawa<sup>a</sup>, I Wayan Krisna Eka Putra<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Survei dan Pemetaan (DIII), Jurusan Geografi, Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial,  
Universitas Pendidikan Ganesha  
email : [abdi.negara@undiksha.ac.id](mailto:abdi.negara@undiksha.ac.id)

### ABSTRACT

UAV or commonly called drone is an aircraft without a pilot that is controlled remotely by users on land, water or other vehicles through a computer system or remote control. One of the uses of drones is for mapping. The types of drones include; Military Drones, Consumer Drones, Toy Drones, Professional Drones, Industrial Drones. The drones that are most often used for aerial photography for mapping needs are industrial drones, while the toy drones are classified as basic drones usually used for beginners, but over time this type of drone increasingly has systems and devices that are capable, especially in the camera sensor section. Cost factors, quality results, time and process greatly influence so that drones, especially industrial drones are considered very suitable for mapping, but the prices offered by these drones are still quite expensive compared to using basic drones at affordable prices. So it is necessary to do research on the comparison between the results of basic drone aerial shooting with industrial drones as a reference and field measurements as an accurate calculation. The purpose of this study is to compare the dimensions of the photos from the mapping of the two drones of different types at the same flight point conditions and scale so that one element is obtained whether or not the basic drone can be used as an aerial photo mapping tool. The method in this study is to compare photos and analyze the percentage accuracy of the dimensions of the photos produced by the two drones using the help of tie point coordinates obtained from BPN images, by making marks around the flying point which will later be measured. The results of this study are in the form of a basic drone match percentage if used for measurements on polygons that have been made and the results of photo comparisons starting from the object closest to the principal point of the photo to the object farthest from the principal point of the photo.

**Keywords:** Aerial Photography, Industrial Drones, Basic Drones

### INTISARI

UAV atau biasa disebut drone merupakan pesawat tanpa pilot yang dikendalikan jarak jauh oleh pengguna di darat, perairan maupun pada kendaraan lainnya melalui sistem komputer atau *remote control*. Salah satu pemanfaatan drone yaitu untuk pemetaan. Jenis drone antara lain ; Drone Militer, Drone Konsumer, Drone Mainan, Drone Profesional, Drone Industrial. Drone yang paling sering digunakan pemotretan udara untuk kebutuhan pemetaan adalah drone industrial sedangkan drone jenis mainan tergolong kedalam drone *basic* biasanya digunakan untuk pemula akan tetapi seiring perkembangan waktu drone jenis ini semakin memiliki sistem dan perangkat yang mumpuni terutama pada bagian sensor kameranya. Faktor biaya, kualitas hasil, waktu dan proses sangat mempengaruhi sehingga drone khususnya drone industrial dianggap sangat cocok untuk pemetaan akan tetapi harga yang ditawarkan drone tersebut masih terbilang mahal dibandingkan menggunakan drone *basic* dengan harga yang terjangkau. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai perbandingan antara hasil pemotretan udara drone *basic* dengan drone industrial sebagai acuannya dan pengukuran lapangan sebagai perhitungan akuratnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan dimensi foto hasil pemetaan kedua drone yang berbeda jenis pada kondisi titik penerbangan dan skala yang sama sehingga didapatkan satu unsur dapat atau tidaknya drone *basic* digunakan sebagai alat pemetaan foto udara. Metode pada penelitian ini yaitu dengan komparasi foto dan menganalisis persentase keakuratan dimensi foto yang dihasilkan oleh kedua drone menggunakan bantuan koordinat titik ikat yang didapat dari citra BPN, dengan pembuatan *mark* pada sekitaran titik terbang yang nantinya akan diukur luasnya. Hasil penelitian ini berupa persentase kecocokan drone *basic* jika digunakan untuk pengukuran pada poligon yang telah dibuat dan hasil komparasi foto dimulai dari objek yang terdekat dengan titik prinsipal foto sampai objek yang terjauh dari titik prinsipal foto.

**Kata kunci:** Pemotretan Udara, Drone Industrial, Drone Basic

## **1. Pendahuluan**

Pemanfaatan teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) telah mengalami perkembangan yang begitu pesat dalam beberapa tahun terakhir. UAV atau biasa disebut drone merupakan pesawat tanpa pilot yang dikendalikan jarak jauh oleh pengguna di darat, perairan maupun pada kendaraan lainnya melalui sistem komputer atau remote control. Salah satu pemanfaatan drone yaitu untuk pemetaan (Bahar, 2015). Bagi Indonesia yang merupakan negara kepulauan, penerapan teknologi drone sangat bermanfaat untuk pemetaan daerah (Park, 2019).

Survei pemetaan menggunakan drone sudah banyak dilakukan dalam memenuhi berbagai kebutuhan pekerjaan khususnya di Bali karena sangat efektif dari segi waktu, biaya serta hasil peta yang berkualitas tinggi. Hasil pemetaan drone sudah sangat memenuhi kebutuhan dalam kasus-kasus tertentu yang membutuhkan gambar detail dimana selanjutnya diterjemahkan menjadi informasi dan cukup efektif untuk menggantikan pemetaan darat (Terra Drone, 2019).

Pemanfaatan drone sebagai alat pemetaan telah banyak digunakan dalam pemetaan dan biasanya menggunakan metode fotogrametri, ini merupakan metode survei dan pemetaan yang paling efektif. Metode ini dapat memotret cakupan wilayah yang luas dari jarak yang dekat dan ketelitian yang besar hanya dalam waktu singkat. Peta foto yang dihasilkan juga biasanya memiliki skala yang besar sehingga cocok untuk dimanfaatkan dalam hal perencanaan (Syauqani et al., 2017).

Hingga saat ini pemanfaatan drone sebagai alat pemotretan udara telah banyak digunakan khususnya untuk perencanaan pembuatan peta tata ruang dengan penggunaan foto udara format kecil sehingga

menghasilkan peta skala besar yang bermanfaat untuk akurasi informasi data (Rahmad, 2019). Menurut Permen PU No. 20 Tahun 2011 mengenai Penyusunan Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten dan Kota, rencana pola ruang digambarkan ke dalam peta dengan skala atau tingkat ketelitian minimal 1:5.000 serta mengikuti ketentuan mengenai sistem informasi geografis yang dikeluarkan oleh kementerian/lembaga yang berwenang (Apriyanti et al., 2011).

Foto udara format kecil pada umumnya menggunakan kamera 35mm atau kamera digital, dengan bantuan GPS setiap frame foto memiliki koordinatnya tersendiri sehingga meningkatkan akurasi setiap foto dengan hasil akhir mozaik foto tetap terkontrol (Gularso et al., 2015).

Pada dasarnya drone dikategorikan sesuai jenisnya antara lain ; Drone Militer, Drone Konsumer, Drone Mainan, Drone Profesional, Drone Industrial. Drone militer bisa disebut juga drone khusus karena memiliki sistem-sistem dan perangkat khusus yang dipasangkan pada drone tersebut untuk kebutuhan militer. Dari kelima drone tersebut tiga diantaranya yaitu drone konsumen, drone profesional, dan drone industrial biasanya dapat dimanfaatkan untuk pemotretan udara akan tetapi yang paling sering digunakan pemotretan udara untuk kebutuhan pemetaan adalah drone industrial sedangkan drone jenis mainan tergolong kedalam drone *basic* atau bisa disebut drone tanpa sistem khusus biasanya digunakan untuk pemula akan tetapi seiring perkembangan waktu drone jenis ini semakin memiliki sistem dan perangkat yang mumpuni terutama pada bagian sensor kameranya akan tetapi pemanfaatannya dalam pemotretan udara masih belum pernah dilakukan (Balai Tekkomdik, 2017).

Dari uraian diatas rumusan masalah penelitian yang didapat adalah sebagai berikut:

- Bagaimana perbandingan dimensi foto hasil pemetaan kedua drone yang berbeda jenis pada kondisi titik penerbangan dan skala yang sama?
- Apa yang mempengaruhi jika hasil pemotretan udara drone industrial berbeda dengan hasil pemotretan udara drone *basic*?

Tujuan dilakukannya penelitian ini jika merujuk pada rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut:

- Untuk mengetahui perbandingan dimensi foto hasil pemetaan kedua drone yang berbeda jenis pada kondisi titik penerbangan dan skala yang sama.
- Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil pemotretan kedua drone.

## **2. Metode**

Wilayah kajian yang digunakan disini adalah sebagian wilayah Kecamatan Buleleng dengan mengambil sampel area secara persuasif pada 2 titik prinsipal foto udara berbasis drone. Rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan metode survei lapangan, dengan pengumpulan data primer ke lapangan secara alami. Pengumpulan data dengan menerbangkan kedua drone pada titik yang sama menghadap ke utara mengikuti pola bentuk lahan atau bangunan di lapangan pada sebagian wilayah kajian dengan ketetapan skala dan ketinggian terbang yang sudah disesuaikan yang nantinya akan dilakukan pemotretan udara, peneliti juga akan melakukan pengukuran lapangan untuk mendapatkan luas yang sebenarnya pada mark yang telah dibuat.

Data yang terkumpul selanjutnya akan diolah dan dianalisis menggunakan metode

deskriptif kuantitatif untuk mendapatkan hasil analisis data ukuran dimensi foto. Pengolahan data yaitu melakukan koreksi lensa pada hasil foto udara drone *basic* dengan pengurangan FOV sebesar selisih antara FOV drone industrial dengan FOV drone *basic* menggunakan aplikasi *Photoshop*, selanjutnya peneliti melakukan georeferencing pada kedua foto hasil pemotretan udara dengan acuan koordinat yang didapat dari plotting titik pada sudut objek-objek tertentu melalui citra BPN, selanjutnya peneliti mendigitasi poligon pada mark yang telah dibuat. Analisis data dilakukan dengan mendapatkan selisih luas yang dihasilkan dari kedua foto udara drone tersebut untuk mendapatkan hasil komparasi. Hasil pengukuran dilapangan digunakan sebagai acuan pengukuran yang lebih akurat. Setelah analisis data dilakukan maka akan dilakukan komparasi bentuk untuk memperjelas perbandingan kenampakan bentuk objek pada kedua hasil foto udara.

## **3. Hasil dan Pembahasan Koreksi Lensa Data Foto Udara**

Koreksi lensa pada penelitian ini merupakan penyesuaian FOV (*field of view*) pada drone *basic* fungsi dari koreksi lensa ini dikarenakan FOV yang dihasilkan dari drone *basic* sebesar  $130^{\circ}$  sedangkan drone industrial yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini memiliki FOV sebesar  $93^{\circ}$  maka terdapat selisih sebesar  $37^{\circ}$ .

### **Georeferensi dan Digitasi Data**

Georeferensi dilakukan untuk menetapkan posisi koordinat data disesuaikan dengan koordinat yang didapat dari citra Kota Singaraja Badan Pertanahan Nasional Kab.Buleleng yang telah memiliki koordinat sistem TM3. Untuk mendapatkan koordinat dari citra maka peneliti melakukan digitasi point pada tiap siku-siku taman sehingga

dapat diidentifikasi secara visual ketika melakukan georeferensi pada kedua data foto udara. Maka didapatkan koordinat sebagai dasar untuk georeferensi terlihat pada tabel 1. Koordinat georeferensi.

Tabel 1. Koordinat georeferensi

No.	Koordinat X	Koordinat Y
A	154707.487171544	602076.759205887
B	154713.911267726	602079.29391929
C	154716.986173182	602072.061519408
D	154710.35040991	602069.328368108

Sumber : Citra kotafull.ecw BPN

Georeferensi dan digitasi data dilakukan sebanyak 4 kali dengan ketentuan pengurutan yaitu ABCD, BCDA, CDAB, DABC. Dari pengolahan data tersebut maka didapatkan hasil pengukuran *trial and error* pada kenampakan bangunan. Variasi pemotretan udara dan pengukuran poligon juga dilakukan pada kenampakan vegetasi (sawah). Maka lebih jelasnya ditampilkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. *Trial and error* kenampakan bangunan

Urutan penempatan titik koordinat	Drone Industrial	Drone Basic	Pengukuran Lapangan
ABCD	94,123 m <sup>2</sup>	93,468 m <sup>2</sup>	
BCDA	93,766 m <sup>2</sup>	94,340 m <sup>2</sup>	
CDAB	93,793 m <sup>2</sup>	93,711 m <sup>2</sup>	
DABC	94, 782 m <sup>2</sup>	93,714 m <sup>2</sup>	
Rata-rata	94,116 m <sup>2</sup>	93,808 m <sup>2</sup>	96,130 m <sup>2</sup>

Sumber : Perhitungan Data Penelitian

Tabel 3. *Trial and error* kenampakan vegetasi

Urutan penempatan titik koordinat	Drone Industrial	Drone Basic	Selisih	Persentase
ABC	234,289 m <sup>2</sup>	239,578 m <sup>2</sup>		
BCA	233,469 m <sup>2</sup>	238,846 m <sup>2</sup>		
CAB	232,888 m <sup>2</sup>	239,489 m <sup>2</sup>		
Rata-rata	233,549 m <sup>2</sup>	239,304 m <sup>2</sup>	5,755 m <sup>2</sup>	97,60%

Sumber : Perhitungan Data Penelitian

**Analisis Luas Poligon**

Analisis dilakukan untuk mendapatkan akurasi kecocokan hasil pemotretan dari kedua drone. Terlihat pada tabel diatas bahwa hasil perhitungan luas poligon pada drone industrial lebih mendekati hasil pengukuran

lapangan yang dijadikan sebagai luas sebenarnya. Maka selisih antara hasil foto udara drone industrial, hasil foto udara drone *basic* dan hasil pengukuran lapangan seperti pada tabel 4. Selisih perhitungan luas poligon

Tabel 4. Selisih perhitungan luas poligon.







Objek	Industrial	Basic	Pengukuran Lapangan	Selisih	Akurasi (Acuan Pengukuran Lapangan)	Akurasi (Acuan Drone Industrial)
Bangunan/Gedung	94,116 m <sup>2</sup>	93,808 m <sup>2</sup>	-	0,308 m <sup>2</sup>	-	99,67%
Bangunan/Gedung	94,116 m <sup>2</sup>	-	96,130 m <sup>2</sup>	2,014 m <sup>2</sup>	97,86%	-
Bangunan/Gedung	-	93,808 m <sup>2</sup>	96,130 m <sup>2</sup>	2,322 m <sup>2</sup>	96,46%	-
Vegetasi (Sawah)	233,549 m <sup>2</sup>	239,304 m <sup>2</sup>	-	5,755 m <sup>2</sup>	-	97,60%
<b>Rata-rata</b>						<b>98,64%</b>

**Komparasi Visual Bentuk Objek**

Untuk mendapatkan hasil visual peneliti mengambil sampel pada objek yang terlihat paling dekat dengan titik prinsipal, objek yang terlihat agak dekat dengan titik prinsipal dan

objek yang terlihat paling jauh dengan titik prinsipal. Maka hasil yang didapat terlihat pada tabel 5. Komparasi bentuk objek

Tabel 5. Komparasi bentuk objek

Drone Industrial (H = 75 Meter)	Drone Basic (H = 96 Meter)
Objek paling dekat dengan titik prinsipal	
	
Objek agak dekat dengan titik prinsipal	
	
Objek paling jauh dengan titik prinsipal	
	

Sumber : Data Penelitian

Faktor yang mempengaruhi pengukuran antara drone industrial dengan drone *basic* berbeda disebabkan karena komponen kamera pada kedua drone tersebut berbeda sehingga kualitas dan ketelitian gambar berbeda serta titik ikat masih menggunakan koordinat yang di dapat dari citra BPN. Perbedaan komparasi bentuk objek pada tabel 5. disebabkan oleh bergesernya titik penerbangan awal dengan titik prinsipal yang dihasilkan dikarenakan tekanan angin di udara dan

perbedaan tinggi terbang pada kedua drone.

Perbedaan pergeseran titik prinsipal pada drone industrial sebesar 1,58 meter sedangkan pergeseran titik prinsipal pada drone *basic* sebesar 4,73 meter, perbedaan pergeseran titik prinsipal dan perbedaan tinggi terbang ini memberikan pengaruh besar pada kualitas gambar serta cakupan objek yang dihasilkan terlebih lagi drone *basic* yang memiliki bobot ringan diterbangkan lebih tinggi 21 meter dari drone industrial dengan kata lain semakin



tinggi terbang drone maka semakin rendah kualitas gambar yang dihasilkan inilah yang menjadikan kualitas hasil pemotretan drone *basic* lebih pudar.

#### **4. Simpulan**

Perbedaan tinggi terbang pada kedua drone memiliki pengaruh terhadap visualisasi dan juga akurasi dimensi dikarenakan perbedaan panjang fokus lensa dan bukaan tutup lensa maka drone *basic* harus diterbangkan 21 meter lebih tinggi dibandingkan drone industrial dengan catatan beda tinggi terbang dapat berubah sesuai spesifikasi drone masing-masing, semakin tinggi terbang drone tersebut maka semakin besar tekanan angin yang diterima dan pergeseran titik terbang ke titik prinsipal foto pasti terjadi terutama pada drone *basic* yang rata-rata memiliki bobot ringan.

Perbandingan akurasi pengukuran poligon antara drone industrial dan drone *basic* dengan acuan luas sebenarnya yang didapat dari pengukuran lapangan terlihat hasil pengukuran poligon drone industrial lebih mendekati dengan persentase akurasi sebesar 97,86% dibandingkan hasil pengukuran poligon drone *basic* dengan persentase akurasi sebesar 96,46%.

Akurasi pengukuran yang dihasilkan dari drone *basic* dengan acuan drone industrial terlihat pada tabel 4. bahwa rata-rata 98,64% hasil pengukuran tersebut akurat sehingga dapat ditarik bahwa drone *basic* bisa digunakan sebagai alat bantu dalam pemetaan dengan catatan bahwa surveyor harus memperhitungkan jarak maksimal dan tinggi maksimal terbang drone tersebut serta tekanan angin di udara agar menghasilkan peta foto udara yang lebih baik. Jika dilihat dari segi efektifitas pemotretan udara menggunakan

drone industrial jauh lebih unggul dari pada pemotretan udara menggunakan drone *basic* dikarenakan pengambilan foto pada drone *basic* harus dilakukan secara manual dan hasil pemotretan tersebut harus melewati tahap koreksi lensa sebelum data tersebut diolah.

#### **Daftar Rujukan**

- Apriyanti, D., et. all. (2011). Orthorektifikasi Citra Resolusi Tinggi untuk Keperluan Pemetaan Rencana Detail Tata Ruang (Studi Kasus Kabupaten Nagekeo , Provinsi Nusa Tenggara Timur). 487–492.
- Bahar, E. (2015). Kajian Umum Tentang Pesawat Nir-Awak (Drone). [www.emirul.staff.gunadarma.ac.id](http://emirul.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/46041/DRONE.pdf).  
<http://emirul.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/46041/DRONE.pdf>
- Balai Tekkomdik. (2017). Jenis Drone dan Fungsinya. [www.jogjabelajar.org](https://www.jogjabelajar.org/tfgmc/egayyceb.html?act=artikel&judul=jenis-drone-dan-fungsinya&er=197).  
<https://www.jogjabelajar.org/tfgmc/egayyceb.html?act=artikel&judul=jenis-drone-dan-fungsinya&er=197>
- Gularso, H., et. all. (2015). PENGGUNAAN FOTO UDARA FORMAT KECIL MENGGUNAKAN WAHANA UDARA NIR-AWAK DALAM PEMETAAN SKALA BESAR ( Small Format Aerial Photography Application using UAV for Large Scale Mapping ). Jurnal Ilmiah Geomatika, 21(1), 37–44.
- Park, J. (2019). Penggunaan drone dalam penelitian perencanaan kota di Indonesia. [www.theconversation.com](http://www.theconversation.com).

<https://theconversation.com/penggunaan-drone-dalam-penelitian-perencanaan-kota-di-indonesia-109732>

Rahmad, R. (2019). Pemanfaatan Drone DJI Phantom 4 Untuk Identifikasi Batas Administrasi Wilayah. *Jurnal Geografi*, 11(2), 218–223. <https://doi.org/10.24114/jg.v11i2.10604>

Syauqani, A., et. all. (2017). Jurnal Geodesi Undip Januari 2017 UNMANNED AERIAL VEHICLE ( UAV ) QUADCOPTER DJI PHANTOM 3 Jurnal Geodesi Undip Januari 2017. *Geodesi Undip*, 6(1), 249–257.

Terra Drone. (2019). Survei Pemetaan Menggunakan Drone. [www.terra-drone.co.id](http://www.terra-drone.co.id). <https://terra-drone.co.id/id/2019/10/29/survei-pemetaan-drone/>