

**PEMANFAATAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* TIPE  
*QUADCOPTER* UNTUK PERCEPATAN PENGUKURAN  
BIDANG TANAH PERTANIAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Sebutan  
Sarjana Terapan di Bidang Pertanahan  
pada Program Studi Diploma IV Pertanahan**



Oleh  
**AGUNG WIDIYANTO**

**NIM. 13222713**

**Perpetaan**

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG /  
BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL  
YOGYAKARTA**

**2017**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR ISTILAH .....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasn Masalah .....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
F. Kebaruan Penelitian ( <i>Novelty</i> ) .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. TinjauanPustaka .....	11
1. <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV) .....	11
2. Fotogrametri .....	14
3. Foto Udara .....	14
4. <i>Ground Control Point</i> (GCP).....	17
5. Mosaik Orthofoto .....	18
6. Peta Foto.....	18
7. Pengukuran Bidang Tanah .....	19
8. Lahan Pertanian.....	20
B. Kerangka Pemikiran.....	21
C. Hipotesis.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Lokasi Penelitian.....	24
C. Populasi dan Sampel .....	25
D. Bahan dan Alat Penelitian.....	25
E. Jenis dan Sumber Data .....	26
F. Teknik Pengumpulan Data.....	27
G. Teknik Analisis Data.....	30

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	38
A. Kondisi Fisik Wilayah.....	38
B. Jumlah dan Kepadatan Penduduk .....	40
C. Kondisi Pertanahan .....	40
BAB V PELAKSANAAN PENGUKURAN DAN PEMETAAN BIDANG TANAH PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE TERESTRIS DAN METODE FOTOGAMETRIS.....	42
A. Metode Terestris.....	42
B. Metode Fotogrametris .....	45
BAB VI UJI KETELITIAN PETA FOTO HASIL PEMOTRETAN MENGGUNAKAN UAV UNTUK PENGUKURAN BIDANG TANAH PERTANIAN DENGAN METODE FOTOGAMETRIS	61
A. <i>Ground Sampling Distance</i> (GSD) .....	61
B. Standar Ketelitian Peta.....	62
C. Posisi Titik .....	64
D. Jarak (Panjangan) Sisi Batas Bidang Tanah .....	66
E. Luas Bidang Tanah .....	70
F. Uji Beda (Uji t) .....	73
BAB VII EFISIENSI PEMANFAATAN UAV UNTUK PENGUKURAN BIDANG TANAH PERTANIAN .....	76
A. Perbandingan Kebutuhan Sumber Daya Manusia .....	76
B. Perbandingan Kebutuhan Waktu .....	77
BAB VIII PENUTUP.....	80
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN.....	85

## ABSTRACT

The government is currently accelerating the registration of land in Indonesia, the method of measurement and mapping that is characterized by easy, cheap, fast and standard is expected by Kementerian ATR/BPN. The use of photogrammetric methods by utilizing quadcopter type UAVs is one of the solutions considered potential to use. The purposes of this first study is to know whether the photograph map of shooting using UAV can be used for agricultural land measurement and according to standard of PMNA/KBPN No. 3 of 1997. Both know the efficiency of UAV utilization for measurement of agricultural land area.

This study uses comparative method. Comparing the terrestrial method field measurements and the photogrammetric method with the standards specified in PMNA/KBPN No. 3 of 1997. Measurement of efficiency is done by comparing the elements of human resource requirements and the time required by each method to complete the measurement of the field of open agricultural land with Flat contour of 86 fields. The tool used in this research is UAV type quadcopter DJI Phantom 3 Professional for shooting field of agricultural land, Leica Viva Rover for measuring Ground Control Point (GCP) and Independent Check Point (ICP), and total station Sokkia CX 150 for measurement of boundary plot of land Terrestrially. The making of aerial photograph mosaics in this study using Agisoft Photoscan Professional software, and the result is a photograph map of agricultural land which is then done digitized so as to get a map of the ground plane to be compared with the land parcel map of the measurement using the total station.

Based on this research, it can be seen that the **first** photograph of the photograph taken by UAV type quadcopter DJI Phantom 3 Professional can be used for agricultural land measurement with photogrammetric method and according to standard of PMNA/KBPN No. 3 of 1997, where the difference of position of coordinate points on the map of photograph Were generated having an average of 0.05 meters (<25 cm), the difference in distance between the two methods employed by testing of 100 spaced samples was obtained <25 cm, and the wide difference between the two methods of entry in the tolerable tolerance is  $\frac{1}{2} \sqrt{L}$ , with a percentage difference of 0.541% (<1%). **Second**, the use of photogrammetric methods is more efficient in terms of human resources and time required. The use of terrestrial methods for agricultural measurement with an area of  $\pm 11.4$  Ha (86 fields) requires 4 Surveyors and photogrammetric methods requires 2 surveyors. The time required for the terrestrial method for 53 hours 30 minutes while the photogrammetric method for 17 hours 12 minutes, or 3 times faster than the terestris method.

Keywords: *uav, kadastral, photogrammetry , orthophoto*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Teknologi dalam bidang pengukuran dan pemetaan dewasa ini semakin berkembang, misalnya teknologi fotogrametri yang digunakan dalam pemetaan. Teknologi fotogrametri merupakan salah satu metode yang digunakan dalam akuisisi data dengan foto udara. Wahana dalam teknologi fotogrametri yang digunakan adalah wahana udara dengan kamera metrik yang dipasang pada pesawat tersebut dengan berbagai syarat dan aturan dalam metode fotogrametri (Bastian dkk: 2016).

Seiring berkembangnya ilmu dan teknologi khususnya dalam kegiatan pengukuran dan pemetaan suatu obyek, dapat dilakukan dengan metode yang efisien dan efektif. Salah satu metode yang digunakan yaitu metode penginderaan jauh. Penginderaan jauh (*Remote Sensing*) merupakan teknologi untuk memudahkan dalam pembuatan peta dan analisis suatu wilayah tanpa berhubungan langsung dengan objek yang akan diteliti (Suwargana: 2008). Hal tersebut dinilai lebih efektif jika dimanfaatkan pada kegiatan survei untuk wilayah-wilayah yang sulit untuk di jangkau.

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh secara konvensional membutuhkan biaya yang besar dan kemampuan sumberdaya manusia yang mumpuni serta metode yang rumit. Namun, dewasa ini teknologi penginderaan jauh berkembang sangat pesat dan dapat dimanfaatkan di berbagai bidang salah satu teknologi penginderaan jauh bidang pemetaan yang tengah berkembang

yaitu memanfaatkan pesawat udara tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk memperoleh sumber datanya (Setyaningsih: 2016).

Perkembangan UAV dalam bidang pemetaan juga sering digunakan dalam pemetaan perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah. Bukan hanya itu, saat ini pemanfaatan UAV mulai dikembangkan untuk kegiatan pemetaan dengan tingkat ketelitian yang tinggi, hal ini seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Teknik pemetaan UAV hampir sama dengan teknik pemetaan dari udara konvensional dengan pesawat udara berawak, dimana pada sistem UAV digunakan suatu wahana udara tanpa awak sebagai *platform* pembawa kamera digital (sensor pencitraan) untuk melakukan pekerjaan pemotretan dari udara pada posisi jalur terbang yang telah direncanakan (Sugiyanto: 2015).

Seiring berkembangnya teknologi UAV, dewasa ini banyak dikembangkan UAV untuk pemetaan yang bertujuan untuk menghasilkan peta detail situasi berskala besar. Hasil dari survei pemetaan tersebut mempunyai beberapa kelebihan yaitu, mosaik foto yang dihasilkan memiliki tingkat ketelitian visual yang tinggi dan dinilai lebih efisien dalam segi biaya dan waktu jika dibandingkan dengan pengukuran terestris (Ulfiyani: 2016). Hal tersebut dapat membantu dalam penyediaan peta dasar pendaftaran dengan skala besar yang dibutuhkan bagi kegiatan pengukuran dan pemetaan khususnya bagi Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Kementerian ATR/BPN) dalam rangka memberikan pelayanan pertanahan bagi masyarakat.

Kementerian ATR/BPN saat ini juga tengah mengembangkan teknologi UAV dalam kegiatan pemetaannya. Terbukti dari pemanfaatan UAV untuk pengukuran dan pemetaan bidang tanah dalam rangka pendaftaran tanah yang saat ini tengah dikembangkan oleh sebagian Kantor Pertanahan. Penggunaan teknologi UAV tidak jauh berbeda dengan proses pemetaan secara fotogrametri yang menggunakan pesawat terbang.

Kementerian ATR/BPN dituntut untuk dapat memberikan pelayanan yang prima kepada masyarakat khususnya dibidang pengukuran dan pemetaan, maka dibutuhkan sistem pemetaan lahan atau persil yang bercirikan: biaya rendah, mudah dioperasikan, cepat dalam proses produksi, dan kualitas yang memadai untuk dapat melihat obyek persil. Penggunaan teknologi UAV untuk pemetaan dari udara adalah pilihan yang efisien untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Catur: 2013). UAV mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknologi pemetaan lainnya, yaitu murah, sederhana, dan mudah dibawa berpindah-pindah (*mobile*) (Setyaningsih: 2016).

Peraturan Menteri Negara Agraria Nomor 3 Tahun 1997 tentang Tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah, menerangkan bahwa beberapa metode dapat digunakan dalam rangka pengukuran dan pemetaan bidang tanah diantaranya yaitu terestris dan fotogrametris serta metode-metode lainnya. Pengukuran dan pemetaan secara fotogrametrik adalah pengukuran dan pemetaan dengan menggunakan sarana foto udara. Menjawab kebutuhan masyarakat tentang

pelayanan pertanahan yang cepat dan akurat maka penggunaan metode fotogrametris dengan memanfaatkan UAV dinilai dapat diterapkan.

Penggunaan teknologi UAV dalam rangka pengukuran dan pemetaan bidang tanah erat kaitannya dengan peta foto yang dihasilkan dari proses pemetaan menggunakan teknologi UAV. Peta foto yang dihasilkan dari proses tersebut haruslah sesuai dengan standar atau ketentuan standar pembuatan peta dasar yang telah ditentukan Badan Informasi Geospasial yang dituangkan dalam Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar. Peta foto yang telah memenuhi standar ketelitian geometri dan atribut/semantik barulah dapat digunakan sebagai peta dasar.

Pemanfaatan teknologi UAV merupakan salah satu solusi dari kekurangan petugas pengukuran di Kementerian ATR/BPN. Seperti dilansir dalam Detiknews, Presiden Republik Indonesia menyampaikan bahwa saat ini Kementerian ATR/BPN kekurangan 10.000 petugas ukur dan 15.000 petugas data dalam memberikan pelayanan pertanahan kepada masyarakat. Berdasarkan hasil analisa sumber daya manusia Direktorat Jenderal Infrastruktur Keagrariaan jumlah petugas ukur diseluruh wilayah Indonesia pada Kementerian ATR/BPN berjumlah 2.863 jiwa. Jumlah petugas ukur di Kementerian ATR/BPN dirasa tidak sebanding dengan beban kerja yang ada. Beban tersebut menjadi kian bertambah setelah diundangkannya Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Nomor 28 Tahun 2016 Tentang Percepatan Program Nasional Agraria Melalui Pendaftaran Tanah



Sistematis dan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 35 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap, dimana pengumpulan data fisik dalam hal ini pengukuran bidang tanah dilakukan secara sistematis di seluruh wilayah desa/kelurahan yang ditetapkan sebagai lokasi program tersebut.

Kantor Pertanahan Kabupaten/Kota perlu melakukan perencanaan yang matang dan penggunaan metode yang tepat untuk dapat menyelesaikan program tersebut dengan berbagai keterbatasan alat dan sumber daya manusia yang ada. Teknologi UAV dinilai potensial untuk digunakan dalam kegiatan pengumpulan data fisik terkait pengukuran dan pemetaan bidang-bidang tanah, terutama untuk wilayah-wilayah yang terbuka seperti wilayah persawahan, perkebunan, ladang dan lain-lain serta memiliki kontur atau tingkat kemiringan lahan yang landai. Pemanfaatan teknologi UAV diharapkan dapat menjadi solusi untuk percepatan kegiatan pengukuran dan pemetaan dalam rangka pendaftaran tanah di Kementerian ATR/BPN.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah peta foto hasil pemotretan menggunakan UAV dapat digunakan untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dan sesuai standar PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997?
2. Seberapa efisien pemanfaatan UAV untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dibandingkan dengan pengukuran menggunakan metode terestris?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui apakah peta foto hasil pemotretan menggunakan UAV dapat digunakan untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dan sesuai standar PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997.
2. Mengetahui efisiensi pemanfaatan pesawat tanpa awak (UAV) untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dibandingkan dengan pengukuran menggunakan metode terestris.

## **D. Batasan Masalah**

Objek dalam penelitian ini yaitu bidang tanah pertanian terbuka (dapat diidentifikasi batasnya dengan jelas) dengan kontur datar ( $< 3\%$ ) serta batas bidang tanah dan *premark* sudah terpasang dan telah memenuhi asas kontradiktur delimitasi.

Konsep efisien dalam penelitian ini dibatasi pada unsur waktu dan sumber daya manusia (SDM), dimana metode yang lebih cepat dan membutuhkan SDM lebih sedikit untuk menyelesaikan pekerjaan pengukuran obyek penelitian di maknai sebagai metode yang lebih efisien.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Bagi ilmu pengetahuan

Dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan yang bermanfaat di bidang pengukuran dan pemetaan secara fotogrametris dengan memanfaatkan wahana udara tanpa awak (UAV).

2. Bagi Kementerian ATR/BPN

Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pelaksanaan program setrategis pertanahan di bidang pengukuran dan pemetaan serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan.

#### **F. Kebaruan Penelitian (*Novelty*)**

Guna mengetahui perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu maka disusunlah tabel kebaruan penelitian (*novelty*) sebagai berikut:

Tabel 1. Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

No	Judul Penelitian Nama Peneliti/Tahun	Tujuan penelitian	Metode Pengumpulan Data dan Analisis	Hasil Penelitian
1	2	3	4	5
1	Uji Ketelitian Jarak Pada Peta Foto Hasil Pemetaan Fotogrametris Dibandingkan Dengan Jarak Pada Hasil Pengukuran Dilapangan. Abdul Muis gozali/2005 Skripsi STPN	Mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara jarak pada peta foto dengan jarak pengukuran dilapangan.	Metode penelitian komparatif dengan pendekatan kuantitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta foto hasil proses fotogrametri yang ada pada Kantah Kota Bekasi masuk dalam toleransi akan tetapi dalam pengujian statistik terdapat perbedaan yang signifikan dikarenakan peta foto tersebut dalam proses rektifikasi tidak sempurna.</li> <li>• Kesalahan menginterpretasikan dan mengidentifikasi dalam menentukan titik batas yang diukur pada peta foto dengan kondisi sebenarnya dilapangan.</li> </ul>
2	Pemanfaatan Foto Udara Format Kecil untuk Pembuatan Peta Dasar Pendaftaran dan Peta Penggunaan Tanah. Elly Dian P./2014 Skripsi. STPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui ketelitian geometrik dan planimetris FUFK.</li> <li>• Mengaplikasikan FUFK untuk pembuatan Peta Dasar Pendaftaran dan peta penggunaan tanah.</li> </ul>	Metode survey dengan pendekatan kualitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto udara format kecil layak untuk pembuatan Peta Dasar Pendaftaran skala 1:2500</li> <li>• Foto udara format kecil dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah</li> </ul>

3	<p>Kemampuan Foto Udara Format Kecil Untuk Pembuatan Peta Penggunaan Tanah Skala Detail (Di Kelurahan Lubuk Baja Kota, Kecamatan Lubuk Baja, Kota Batam) Sugiyanto/2015 Skripsi/STPN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan resolusi spasial dan skala foto udara format kecil yang digunakan di dalam penelitian ini.</li> <li>• Melakukan uji akurasi data ukuran pada foto udara format kecil dengan ukuran pada Peta Dasar Pendaftaran.</li> <li>• Melakukan uji ketelitian hasil interpretasi penggunaan tanah pada foto udara format kecil.</li> <li>• Membuat peta penggunaan tanah skala detail dari foto udara format kecil.</li> </ul>	<p>Metode penelitian penginderaan jauh terapan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan interpretasi foto udara dilengkapi dengan survei lapang. analisis kuantitatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto udara format kecil terkoreksi hasil pemotretan dengan UAV memiliki resolusi spasial 0,71 m sehingga dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala 1 : 2.500 atau skala detail.</li> <li>• Foto udara format kecil terkoreksi memiliki ketelitian geometrik atau nilai RMSE sebesar 0,646008. Berarti foto udara format kecil di daerah penelitian terjadi pergeseran sebesar 0,646008 x 0.71 m (resolusi spasial foto). yaitu 0.45866 m.</li> <li>• Analisis uji ketelitian dengan menggunakan Confusion Matrix Calculation diketahui bahwa tingkat ketelitian hasil interpretasi foto udara format kecil adalah 86.73%.</li> </ul>
4	<p><i>Comparative Study On Cadastral Surveying Using Total Station And Hight Resolution Satellite Image.</i>  Pravesh Yagol/ 2015 Nepal. FIG-Workshop</p>	<p>Membandingkan keefektifan survei kadaster yang dilakukan dengan citra satelit resolusi tinggi dan total station di Nepal.</p>	<p>Metode pengumpulan data dengan penginderaan jauh terapan dan survei lapangan. Metode analisis komparatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan citra satelit resolusi tinggi terbukti dapat menghemat biaya, waktu, dan SDM dibandingkan menggunakan TS dalam konteks survei kadastral.</li> <li>• Terbuti bahwa 80% parcel yang dilakukan survei masuk</li> </ul>

				dalam standar presisi dan akurasi sesuai standar survei kadstral.
5	Pemanfaatan <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> Tipe <i>Quadcopter</i> Untuk Percepatan Pengukuran Bidang Tanah Pertanian. Agung Widiyanto/2017 Skripsi STPN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui apakah peta foto hasil pemotretan menggunakan UAV dapat digunakan untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dan sesuai standar PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997.</li> <li>Mengetahui seberapa efisien dan efektif pemanfaatan pesawat tanpa awak (UAV) untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dibandingkan dengan pengukuran menggunakan metode terestris.</li> </ul>	Metode pengumpulan data penginderaan jauh terapan dengan survei lapangan Metode analisis data Komparatif dengan pendekatan Kuantitatif.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Peta Foto Hasil Pemotretan Menggunakan UAV tipe <i>Quadcopter DJI Phantom 3 Profesional</i> dapat digunakan untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dan sesuai standar PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997.</li> <li>Penggunaan metode pengukuran fotogrametris dengan memanfaatkan peta foto udara hasil pemotretan menggunakan UAV tipe <i>Quadcopter DJI Phantom 3 Profesional</i> untuk pengukuran bidang tanah pertanian terbuka dengan kontur datar lebih efisien dari segi waktu dan sumber daya manusia yang dibutuhkan dibandingkan dengan pengukuran menggunakan metode terestris dengan memanfaatkan alat <i>total station</i></li> </ol>

## BAB VIII

### PENUTUP

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Peta Foto Hasil Pemotretan Menggunakan UAV tipe *Quadcopter DJI Phantom 3 Profesional* dapat digunakan untuk pengukuran bidang tanah pertanian dengan metode fotogrametris dan sesuai standar PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997. Perbedaan posisi titik uji pada peta foto yang dihasilkan mempunyai nilai rata-rata 0,05 m ( $< 0,25$  m), dan seluruh nilai selisih jarak pada pengujian terhadap 100 sampel yang digunakan menghasilkan nilai  $< 0,25$  m, serta pengujian terhadap selisih luas pada 86 bidang tanah obyek penelitian seluruhnya menunjukkan nilai  $< \frac{1}{2} \sqrt{L}$  dengan rata-rata perbedaan/selisih luas sebesar 0,541%.
2. Penggunaan metode pengukuran fotogrametris dengan memanfaatkan peta foto udara hasil pemotretan menggunakan UAV tipe *Quadcopter DJI Phantom 3 Profesional* untuk pengukuran bidang tanah pertanian terbuka dengan kontur datar lebih efisien dari segi sumber daya manusia dan waktu yang dibutuhkan dibandingkan dengan pengukuran menggunakan metode terestris dengan memanfaatkan alat *total station*. Kebutuhan SDM pada metode terestris sebanyak 4 orang dengan spesifikasi 2 orang petugas ukur/surveyor berlisensi dan 2 orang asisten surveyor berlisensi, sedangkan pada metode fotogrametris

membutuhkan 2 orang petugas ukur/surveyor berlisensi. Kebutuhan waktu pada metode terestris untuk menyelesaikan pekerjaan dalam penelitian ini selama 3.210 menit (53 jam 30 menit) dan pada metode fotogrametris membutuhkan waktu selama 1.032 menit (17 jam 12 menit), 3 kali lebih cepat dibandingkan dengan metode terestris.

## **B. SARAN**

1. Kementrian ATR/BPN perlu untuk menggunakan metode pengukuran fotogrametris dengan memanfaatkan UAV sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan percepatan pelayanan pendaftaran tanah sistematis lengkap.
2. Kementrian ATR/BPN perlu untuk memanfaatkan UAV dalam rangka penyediaan peta dasar pendaftaran berupa peta foto dengan skala besar.
3. Perlu diadakan pengkajian lebih lanjut untuk pemanfaatan peta foto hasil pemotretan UAV tipe *Quadcopter* untuk pengukuran pada wilayah permukiman.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. Harmeydi. dkk. 2014. *Pembuatan Peta Foto Dengan Foto Udara Format Kecil Di Kompleks Candi Prambanan Dengan Wahana Pesawat Quadcopter*. Semarang: Jurnal Geodesi UNDIP Volume 3 Nomor 5.
- Bastian. Alim. dkk. 2016. Penggunaan drone dji phantom 4 untuk percepatan pengukuran dan pemetaan di kelurahan bukit lama (kota Palembang). desa Kemalaraja dan desa sukaraya (kabupaten ogan komering ulu). Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.
- Basuki. Slamet. 2011. *Ilmu Ukur Tanah (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Catur Aries Rokhmana. 2013. *Potensi Teknologi Pemetaan Dari Udara Dengan Wahana Udara Tanpa Awak Untuk Bidang Bidang Pertanahan*. Proceeding FIT ISI 2013. STPN Yogyakarta.
- Duggal. S.K. 1996. *Surveying Volume II*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Gularso. Herjuno. dkk. 2015. *Penggunaan Foto Udara Format Kecil Dengan Wahana Udara Nir-Awak Dalam Pemetaan Skala Besar*. Bogor. BIG Jurnal Ilmiah geomatika Volum 21 Nomor 1.
- Hakim. Chappy. 2010. *Berdaulat Diudara: Membangun Citra Penerbangan Nasional*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Mulyani. Dkk. 2012. *Autolanding Pada UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Menggunakan Kontroler PID-Fuzzy*. Surabaya: Jurnal Teknik POMITS ITS Vol 1 Nomor 1.
- Nugraha. Arry. P.. Mahmud. haris. 2016. *Aplikasi UAV DJI Phantom 3 Profesional Untuk Pemantauann Kegiatan Reklamasi Diblok Mangkalapi PT Arutmin Indonesia*. Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.
- Paine. David P. 1992. *Fotografi Udara dan penafsiran Citra untk Pengelolaan Sumber Daya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sabari Yunus. Hadi. 2010. *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Setyaningsih. Zheni dkk. 2016. *Estimasi jelajah copter dalam pemotretan handly untuk pemetaan kawasan zona inti gumuk pasir parangtritis mennggunakan pendekatan teorema pythagoras*. Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.

- Siregar, Syofian. 2016. *Statistikan Deskriptif untuk penelitian*. Kota Depok. PT. Rajagrafindo Persada.
- Sugiyanto. 2015. *Kemampuan Foto Udara Format Kecil Untuk Pembuatan Peta Penggunaan Tanah Skala Detail Di Kelurahan Lubuk Baja Kota Kecamatan Lubuk Baja Kota Batam*. Yogyakarta: STPN.
- Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suwargana, Nana. 2008. *Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Pantai Bahagia. Muara Gembong Bekasi*. Jurnal penginderaan jauh. Vol. 5. 2008.
- Taftazani, dkk. 2016. *Pengukuran Titik Control Tanah Dan Pemotretan Udara UAV Kawasan Titik Nol Kilometer Yogyakarta*. Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.
- Ulfiyani, Dara F. D. dkk. 2016. *Kajian Pemetaan Digital Skala Besar Berbasis Teknologi Fotogrametri UAV Dan Close Range*. Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.
- Wolf, Paul R. 1993. *Elemen Fotogrametri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yudhawan, Afri, dkk. 2016. *Pengaruh konfigurasi tinggi terbang dan jalur terbang terhadap ketelitian hasil UAV-Fotogrametri untuk mendefinisikan bidang sesar*. Yogyakarta: Proceeding FIT ISI 2016.

### **Peraturan perundangundangan**

- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 Tentang Pokok-Pokok Peraturan Agraria.
- Undang-Undang Nomor 41 tahun 2009 Tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
- Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah.
- Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Nomor 28 Tahun 2016 Tentang Percepatan Program Nasional Agraria Melalui Pendaftaran Tanah Sistematis

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2016 Tentang Percepatan Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.

### **Website**

[www.news.detik.com](http://www.news.detik.com) Hari Kamis. 20 Oktober 2016. Pukul 22:05.

<http://www.bakosurtanal.go.id/assets/download/sni/SNI/15.%20SNI%207645-2010%20Klasifikasi%20penutup%20lahan.pdf>. Hari Kamis. 23 Maret 2017. Pukul 09:43.

<http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/~wataru/lecture/rsgis/giswb/vol2/cp1/cp1-6.htm>. Hari Kamis. 23 Maret 2017. Pukul 11:18.