

**KEMAMPUAN FOTO UDARA FORMAT KECIL
UNTUK PEMBUATAN PETA PENGGUNAAN TANAH
SKALA DETAIL DI KELURAHAN LUBUK BAJA KOTA
KECAMATAN LUBUK BAJA KOTA BATAM**

Skripsi

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



Oleh :

Sugiyanto
NIM. 11202587

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA
2015**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	5
D. Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>)	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	13
A. Telaah Pustaka	13
1. Penginderaan Jauh	13
2. Foto Udara	14
3. Geometri Foto Udara	15
4. Foto Udara Format Kecil	18
5. Interpretasi Foto Udara	21
6. Peta	24
7. Pemetaan Tematik.....	28
8. Peta Penggunaan Tanah	30
B. Kerangka Pemikiran	34
C. Hipotesis	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian	39
B. Lokasi Penelitian	39
C. Jenis dan Sumber Data	40

	D. Bahan dan Alat Penelitian	41
	E. Populasi dan Sampel	42
	F. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	48
	G. Analisis Data	54
BAB IV	GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	59
	A. Letak dan Luas Wilayah	59
	B. Topografi dan Iklim	62
	C. Kependudukan	64
	D. Perekonomian	65
	E. Penggunaan Tanah	68
BAB V	PENGOLAHAN FOTO UDARA FORMAT KECIL	71
	A. Mosaik Foto Udara Format Kecil	71
	B. Pemotongan	72
	C. Rektifikasi	74
	D. Penajaman	77
BAB VI	RESOLUSI SPASIAL DAN UJI AKURASI FOTO UDARA FORMAT KECIL UNTUK PEMBUATAN PETA PENGUNAAN TANAH	79
	A. Resolusi Spasial Foto Udara Format Kecil	79
	B. Ketelitian Planimetris	81
	1. Analisis Perbandingan Jarak pada Peta Dasar Pendaftaran dengan Jarak pada Foto Udara Format Kecil	81
	2. Analisis Perbandingan Luas pada Peta Dasar Pendaftaran dengan Luas pada Foto Udara Format Kecil	85
	C. Interpretasi dan Uji Ketelitian	90
	D. Pembuatan Peta Penggunaan Tanah	105
BAB VI	PENUTUP	109
	A. Kesimpulan	109
	B. Saran	110

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

ABSTRACT

Batam is one of the cities in Riau Islands Province which has developed into an industrial area so cause physical changes in Batam indirectly. Physical changes are identified by the reduction of green open spaces and the transformation of the uncovered areas to residential areas, shopping centers and hotels. In this case, regional mapping is needed to determine temporal development of the city and the use of land. Application of unmanned aerial vehicle technology (UAV) which maps from air can meet those needs. The result of mapping using UAV is small format aerial photography. Therefore, this research aims to: 1) determine the spatial resolution and the scale of small format aerial photographs; 2) to test the accuracy of the measurement data of the small format aerial photographs based on the size of the registration base map; 3) to check the accuracy of the interpretation of land use in a small format aerial photographs; 4) to create a detail scale land use map from small format aerial photographs.

This research used applied remote sensing. The data was taken from the small format aerial photo interpretation, field survey and registration base map. Sampling of land use used proportional purposive sampling, while the sampling of the measurement results used random sampling. Tentative land use map was produced based on the results of land use interpretation and field survey was performed after that. The measurement results (distance and area) of photo was compared to the measurement results of the registration base map to determine the difference or deviation of the measurement results. Analysis of the data measurement results used t test with it significant level's 5% (0,05).

The results of research, it is known that: 1) small format corrected aerial photos captured by the UAV has a spatial resolution of 0,71 m so it can be used to create the land use map scale of 1 : 2.500 or other detail scale; 2) Based on the statistical comparing test, there is a difference or deviation size (distance and area) of the photograph comparing to the size of the base map registration. The average distance difference's is 0,118 m while the average area difference's is -0.998 m². The size (distance and area) deviation occurs because of the size of the parcels of land on the basis of registration map were taken from land mark measurements in the field while the size of the photos were obtained from land use boundaries digitization of parcels; 3) Analysis of test accuracy using the Confusion Matrix Calculation results 86,73% precision level of the small format aerial photo interpretation.

Keywords: area mapping, unmanned aerial vehicle, a small format aerial photography, land use map.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Kepulauan Riau merupakan wilayah kepulauan dengan luas 425.214,67 Km², yang terdiri dari wilayah daratan seluas 9.982,88 Km² dan wilayah lautan seluas 415.231,79 Km², dengan demikian luas laut Provinsi Kepulauan Riau sekitar 97% dan luas daratan sekitar 3% dari seluruh luas provinsi.¹ Wilayah Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari gugusan pulau-pulau besar dan kecil dengan penggunaan tanah yang berbeda-beda. Penggunaan tanah di wilayah Kepulauan Riau didominasi oleh semak belukar seluas 214.926,54 Ha dan pertanian lahan kering seluas 118.554,56 Ha.² Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari 2 (dua) kota dan 5 (lima) kabupaten, salah satunya adalah Kota Batam yang penggunaan tanahnya banyak berupa kawasan industri, permukiman, pertokoan dan perhotelan.

Kota Batam telah berkembang menjadi kawasan industri sehingga secara tidak langsung menyebabkan terjadinya perubahan fisik Kota Batam. Perubahan fisik kota ditandai antara lain semakin berkurangnya ruang terbuka hijau maupun tanah kosong telah menjadi kawasan permukiman, pusat perbelanjaan maupun perhotelan. Banyaknya pembangunan perumahan mewah, pusat perbelanjaan (mall) dan perhotelan serta kawasan industri yang didukung dengan pembangunan sarana prasarana menjadikan perkembangan

¹ <http://www.dprd-kepriprov.go.id/provinsi-kepulauan-riau/>, diakses tanggal 4 Desember 2014

² Badan Pengusahaan Batam, 2011. *Potensi Investasi Provinsi Kepulauan Riau*. Batam, diakses dari <http://www.bpbatam.go.id>., pada tanggal 4 Desember 2014.

kota semakin pesat. Salah satunya di Kelurahan Lubuk Baja Kota yang merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Lubuk Baja yang daerahnya berkembang dengan pesat.

Perkembangan wilayah di Kelurahan Lubuk Baja Kota dapat berjalan dengan pesat karena didukung dengan adanya Peraturan Daerah Kota Batam Nomor 2 Tahun 2004 tentang Rencana Tata Ruang wilayah Kota Batam 2004-2014 yang menjadikan Kelurahan Lubuk Baja Kota sebagai pusat perdagangan dan jasa. Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya pemetaan kawasan secara temporal untuk mengetahui perkembangan wilayah dan penggunaan tanahnya.

Pemetaan kawasan secara temporal yang digunakan untuk mengetahui perkembangan fisik suatu wilayah belum banyak dilakukan oleh instansi swasta maupun pemerintah. Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Kementerian ATR/BPN) melalui Direktorat Pemetaan Tematik mempunyai tugas melakukan survei dan pemetaan tematik yang dapat merespon perkembangan wilayah maupun perubahan situasi dengan menyajikan peta yang *up to date*. Perubahan situasi di lapangan ini pada banyak kasus tidak dapat terekam seluruhnya atau terlambat dipetakan oleh aktivitas pemetaan di Kementerian ATR/BPN yang berjalan saat ini, maka tidak dapat dipungkiri peta tematik pertanahan, seperti peta penggunaan tanah yang ada di Kementerian ATR/BPN sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi kenyataan di lapangan.

Ketidaksesuaian informasi pada peta penggunaan tanah dengan kondisi di lapangan disebabkan keterlambatan Kementerian ATR/BPN dalam

memetakan wilayah secara temporal. Dari sisi teknologi masih perlu dikembangkan sistem pemetaan wilayah maupun kawasan yang bercirikan: biaya rendah, mudah dioperasikan oleh tenaga di lingkungan Kementerian ATR/BPN, cepat dalam proses produksi, dan kualitas yang memadai untuk dapat melihat obyek bidang tanah. Penggunaan teknologi wahana udara tanpa awak atau *unmanned aerial vehicle* (UAV) untuk pemetaan dari udara adalah pilihan yang efisien untuk memenuhi kebutuhan tersebut.³ 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 eksposur yang telah direncanakan (jalur terbang). Hasil dari penggunaan UAV berupa foto udara dalam format kecil.

Foto udara (uraian selanjutnya disebut “foto”) adalah rekaman sebagian permukaan bumi yang diambil dari kamera udara yg dipasang antara lain pada pesawat udara.⁴ Foto standar merupakan foto yang diambil menggunakan kamera metrik dengan sudut liputan sebesar 75° - 100° , sedangkan foto udara yang diambil menggunakan kamera non metrik biasa disebut foto udara format kecil. Foto udara format kecil mempunyai ciri yakni tidak adanya informasi tepi foto, panjang fokus, nivo, skala, RUN dan nomor foto. Pada foto ini juga

³ Catur Aries Rokhmana. 2013. *Potensi Teknologi Pemetaan Dari Udara Dengan Wahana Udara Tanpa Awak Untuk Bidang Bidang Pertanian*. Proceeding FIT ISI 2013. STPN Yogyakarta, hlm. 67

⁴ Bambang Suyudi, Prijono dan Valentina Arminah. 2007. *Fotogrametri*. Yogyakarta: STPN Press, hlm. 23

tidak dilengkapi dengan *fiducial mark*. Foto udara format kecil dapat dihasilkan menggunakan kamera dengan ukuran film atau frame sekitar 24 mm x 36 mm.

Dalam kondisi tertentu foto udara format kecil dapat digunakan untuk merespon perubahan situasi atau perkembangan wilayah kota yang sangat cepat. Perubahan fisik tersebut pada banyak kasus tidak dapat terekam seluruhnya atau terlambat dipetakan oleh aktivitas pemetaan di Kementerian ATR/BPN yang berjalan saat ini. Oleh karena itu foto udara format kecil dapat dijadikan solusi untuk mendukung dan mempercepat kegiatan pengukuran maupun pemetaan tematik yang dilakukan oleh Kementerian ATR/BPN. Pemanfaatan foto udara format kecil dapat meminimalkan dalam pembiayaan untuk proses pengadaan peta seperti peta tematik pertanahan. Di dalam pemanfaatan foto udara format kecil untuk pembuatan peta tematik pertanahan perlu diperhatikan skala foto yang digunakan. Skala foto tersebut akan mempengaruhi resolusi spasial foto. Semakin besar skala foto maka resolusi spasial foto semakin tinggi. Foto dengan resolusi tinggi akan menggambarkan obyek secara rinci atau detail.

Judul penelitian ini yaitu Kemampuan Foto Udara Format Kecil Untuk Pembuatan Peta Penggunaan Tanah Skala Detail Di Kelurahan Lubuk Baja Kota Kecamatan Lubuk Baja Kota Batam. Penelitian ini ingin mengkaji kemampuan foto udara format kecil untuk keperluan pemetaan di lingkungan BPN, sehingga peneliti berusaha menggali potensi foto udara format kecil untuk dapat digunakan dalam rangka pengumpulan data spasial maupun data tematik pertanahan. Foto udara yang digunakan dalam penelitian ini direkam langsung oleh staf Kantor Pertanahan Kota Batam tanggal 13 Januari 2014,

sehingga saat penelitian dilakukan foto udara yang digunakan masih relatif baru.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa resolusi spasial dan skala foto udara format kecil yang digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala detail?
2. Apakah data ukuran yang diperoleh dari interpretasi secara visual foto udara format kecil sesuai dengan ukuran sebenarnya di lapangan yang telah dipetakan pada Peta Dasar Pendaftaran?
3. Apakah jenis penggunaan tanah hasil interpretasi secara visual foto udara format kecil sesuai dengan penggunaan tanah di lapangan?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diinginkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Menentukan resolusi spasial dan skala foto udara format kecil yang digunakan di dalam penelitian ini.
- b. Melakukan uji akurasi data ukuran pada foto udara format kecil dengan ukuran pada Peta Dasar Pendaftaran.
- c. Melakukan uji ketelitian hasil interpretasi penggunaan tanah pada foto udara format kecil.
- d. Membuat peta penggunaan tanah skala detail dari foto udara format kecil.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Bahan sosialisasi ke masyarakat penginderaan jauh dan pemerhati pertanahan bahwa foto udara format kecil hasil pemotretan dengan UAV memiliki resolusi spasial yang tinggi atau kurang dari 1 meter sehingga dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala detail.
- b. Sebagai sumbangan pemikiran pada kantor pertanahan untuk mengembangkan pemotretan dengan UAV untuk membantu percepatan pembuatan peta tematik pertanahan terutama peta penggunaan tanah.

D. Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

Untuk mengetahui perbedaan penelitian ini dengan penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya maka dibuat kebaruan penelitian (*Novelty*). Kebaruan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1
Hasil Penelitian sebelumnya

No.	Judul Penelitian Nama Peneliti/Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Pengumpulan Data dan Analisis	Hasil Penelitian
1	2	3	4	5
1.	Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Kajian Densifikasi Bangunan Rumah Mukim Tullus Subroto/2006 Tesis/UGM	-Memanfaatkan foto udara, ortofoto dan citra ikonos untuk perolehan variabel lahan dan ketelitian hasil interpretasi untuk pemetaan kepadatan bangunan rumah mukim dalam rangka menetapkan densifikasi bangunan rumah mukim. -Mengetahui manfaat sistem informasi geografis digital yang meliputi pengolahan dan analisis data untuk	Metode survei pendekatan keruangan memanfaatkan penginderaan jauh multi temporal, analisis kualitatif	Foto udara, ortofoto dan citra ikonos dapat digunakan untuk perolehan variabel lahan dengan ketelitian hasil interpretasi penggunaan lahan pada foto udara/ortofoto mencapai 90,6%, citra ikonos 96,5%. Pemanfaatan teknologi sistem informasi geografis sangat membantu mempercepat dan mempermudah proses masukan data, pengolahan dan analisis data serta penayangan dan pencetakan peta dalam rangka mengkaji densifikasi bangunan rumah mukim. Secara keruangan terdapat perbedaan persentase terjadinya densifikasi

Bersambung....

Tabel 1.1 (sambungan)

		<p>kajian densifikasi bangunan rumah mukim.</p> <p>-Mengkaji sebaran keruangan densifikasi bangunan rumah mukim di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta.</p>		<p>bangunan rumah mukim di pusat kota Yogyakarta sisi timur baik dilihat dengan pendekatan administrasi, kekotaan, maupun pemukiman.</p>
2.	<p>Pemanfaatan Foto Udara dan Citra Quickbird untuk Evaluasi Perubahan Penggunaan Tanah di Desa Condongcatur Kecamatan Depok Kabupaten Sleman 1995 – 2005</p> <p>Sarbini/2008</p> <p>Skripsi/STPN</p>	<p>Untuk evaluasi persebaran secara keruangan perubahan penggunaan tanah Desa Condongcatur selama kurun waktu tahun 1995 sampai tahun 2005</p>	<p>Deskriptif kualitatif</p>	<p>Hasil uji interpretasi foto udara 88,33% dan ketelitian citra quickbird 92,06%. Hasil akhir yang diperoleh peta penggunaan tanah tahun 2005 dan peta perubahan penggunaan tanah tahun 1995 - 2005</p>
3.	<p>Pemanfaatan Citra Ikonos Pada Google Earth Untuk Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T)</p> <p>Fauzan Ramon/2009</p> <p>Skripsi/STPN</p>	<p>-Mengetahui kelayakan google earth untuk keperluan IP4T.</p> <p>-Mengetahui data spasial yang dapat diperoleh dari google earth.</p>	<p>Deskriptif kualitatif</p>	<p>Pemnfaatan citra ikonos pada google earth untuk IP4T memiliki ketelitian interpretasi 80% dengan interpretasi visual dicocokkan dengan data lapangan yang ada di daerah yang relatif datar dan memiliki resolusi spasial cukup tinggi <2 m.</p>

Bersambung....

Tabel 1.1 (sambungan)

4.	Pemanfaatan Citra Quickbird Untuk Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Zona Pertanian Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah Jeje Fahrudin/2009 Skripsi STPN	-Mengetahui sejauh mana kemampuan citra quickbird dalam menampilkan kenampakan di permukaan bumi berupa penggunaan lahan zona pertanian. -Evaluasi perubahan penggunaan lahan tahun 2002-2007 pada zona pertanian berdasarkan rencana umum tata ruang Kabupaten Klaten tahun 2007-2016 yang disusun tahun 2005-2006.	Deskriptif pendekatan multi temporal	-Citra quickbird berdasarkan hasil uji interpretasi diperoleh ketelitian 86,95% sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk melakukan pementauan perubahan penggunaan lahan. -Penggunaan lahan di Kabupaten Klaten yang sesuai dengan RUTRK seluas 2556,53 Ha atau 74,22% dan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RUTRK seluas 887,91 HA atau 25,78%
5.	Pemanfaatan Foto Udara Format Kecil untuk Pembuatan Peta Dasar Pendaftaran dan Peta Penggunaan Tanah. Elly Dian P./2014 Skripsi/STPN	-Mengetahui ketelitian geometrik dan planimetris FUFK. -Mengaplikasikan FUFK untuk pembuatan Peta Dasar Pendaftaran dan peta penggunaan tanah.	Survei pendekatan kualitatif	-Foto udara format kecil layak untuk pembuatan Peta Dasar Pendaftaran skala 1:2500 -Foto udara format kecil dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah
6.	Pembuatan Peta Foto dan Peta Garis Menggunakan Teknologi Wahana Udara Tanpa Awak (Studi Di Pulau	Melakukan proses aligment, buil geometry dan build texture untuk mengasilkan ortofoto.	Eksperimen pendekatan kuantitatif	-Peta foto dan peta garis skala 1 : 10.000.

Bersambung....

Tabel 1.1 (sambungan)

	Batek Provinsi Nusa Tenggara Timur) Arys Gusmana/2014 Skripsi/UGM			
7.	Pemanfaatan FUFK Untuk Ekstraksi Digital Elevation Model (DEM), Pemodelan Genangan dan Perkiraan Kerugian Akibat Tsunami Di Wilayah Pesisir Parangtritis. Warsini Handayani/2014 Tesis/UGM	-Mengkaji kemampuan FUFK untuk ekstraksi data ketinggian secara tiga dimensi atau DEM. -Pemodelan genangan akibat tsunami di wilayah pesisir Parangtritis dengan DEM hasil ekstraksi FUFK. -Estimasi potensi kerugian langsung dan tidak langsung berdasarkan model genangan tsunami di wilayah pesisir Parangtritis yang telah dibuat.	Metode yang digunakan: -Metode penginderaan jauh dengan teknik fotogrametri digital untuk perolehan data DEM dari FUFK dan mosaik ortofoto. -Interpretasi visual untuk memperoleh informasi penggunaan lahan dari FUFK. Pemodelan genangan tsunami dengan SIG.	-FUFK dapat digunakan untuk pembuatan Digital Elevation Model (DEM) yang dapat merepresentasikan topografi sebenarnya di lapangan. -Pemodelan genangan tsunami dibuat dengan memperhatikan dua parameter utama yaitu kemiringan lereng dan kekasaran permukaan tanah. -Pemodelan genangan tsunami dapat digunakan untuk mengestimasi potensi kerugian secara langsung dan tidak langsung akibat tsunami.
8.	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	-Menentukan resolusi spasial dan skala foto udara format kecil yang digunakan di dalam penelitian ini. -Melakukan uji akurasi data ukuran pada foto udara format kecil dengan ukuran pada Peta Dasar Pendaftaran.	Metode penelitian penginderaan jauh terapan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan interpretasi foto udara dilengkapi dengan survei lapang, analisis kuantitatif.	-Foto udara format kecil terkoreksi hasil pemotretan dengan pesawat tanpa awak (UAV) memiliki resolusi spasial 0,71 m sehingga dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala 1 : 2.500 atau skala detail. -Foto udara format kecil terkoreksi hasil pemotretan dengan UAV memiliki ketelitian geometrik atau

Bersambung....

Tabel 1.1 (sambungan)

		<p>-Melakukan uji ketelitian hasil interpretasi penggunaan tanah pada foto udara format kecil.</p> <p>-Membuat peta penggunaan tanah skala detail dari foto udara format kecil.</p>		<p>nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 0,646008, yang berarti bahwa pada foto udara format kecil di daerah penelitian terjadi penyimpangan atau pergeseran sebesar 0,646008 x 0,71 m (resolusi spasial foto), yaitu 0,45866 m. Berdasarkan uji statistik perbandingan ukuran (jarak dan luas) terjadi perbedaan atau penyimpangan ukuran pada foto dengan ukuran pada Peta Dasar Pendaftaran . Rata-rata beda jarak antara jarak di foto dengan jarak pada Peta Dasar Pendaftaran sebesar 0,118 m, sedangkan rata-rata beda luas di foto dengan luas pada Peta Dasar Pendaftaran sebesar - 0,998 m².</p> <p>-Analisis uji ketelitian dengan menggunakan <i>Confusion Matrix Calculation</i> diketahui bahwa tingkat ketelitian hasil interpretasi foto udara format kecil adalah 86,73%, mendasarkan pada tingkat ketelitian yang diperoleh berarti bahwa data hasil interpretasi visual foto udara format kecil layak digunakan untuk analisis selanjutnya dan data hasil</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				interpretasi penggunaan tanah pada foto udara format kecil sama dengan penggunaan tanah di lapangan.
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka peneliti mengadakan pembaruan penelitian. Pembaruan tersebut terletak pada obyek yang akan diteliti yaitu foto udara format kecil hasil pemotretan pesawat tanpa awak (UAV) untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala detail.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada pembahasan di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Foto udara format kecil terkoreksi hasil pemotretan dengan pesawat tanpa awak (UAV) memiliki resolusi spasial 0,71 m sehingga dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan tanah skala 1 : 2.500 atau skala detail.
2. Foto udara format kecil terkoreksi hasil pemotretan dengan UAV memiliki ketelitian geometrik atau nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0,646008, yang berarti bahwa pada foto udara format kecil di daerah penelitian terjadi penyimpangan atau pergeseran sebesar $0,646008 \times 0,71$ m (resolusi spasial foto), yaitu 0,45866 m. Berdasarkan uji statistik perbandingan ukuran (jarak dan luas) terjadi perbedaan atau penyimpangan ukuran pada foto dengan ukuran pada Peta Dasar Pendaftaran. Rata-rata beda jarak antara jarak di foto dengan jarak pada Peta Dasar Pendaftaran sebesar 0,118 m, sedangkan rata-rata beda luas di foto dengan luas pada Peta Dasar Pendaftaran sebesar $-0,998 \text{ m}^2$. Terjadinya penyimpangan ukuran (jarak dan luas) terjadi karena ukuran bidang tanah pada Peta Dasar Pendaftaran diperoleh dari pengukuran di lapangan berdasarkan tanda batas bidang tanah, sedangkan ukuran pada foto diperoleh dari digitasi batas penggunaan bidang tanah. Pada proses

digitasi *on screen*, tanda batas bidang tanah pada foto tidak terlihat karena ukuran tanda batas bidang tanah lebih kecil dari 1 piksel (0,71 meter) sehingga wajar jika terjadi perbedaan hasil ukuran bidang tanah pada foto dengan hasil ukuran bidang tanah pada Peta Dasar Pendaftaran.

3. Analisis uji ketelitian dengan menggunakan *Confusion Matrix Calculation* diketahui bahwa tingkat ketelitian hasil interpretasi foto udara format kecil adalah 86,73%, mendasarkan pada tingkat ketelitian yang diperoleh berarti bahwa data hasil interpretasi visual foto udara format kecil layak digunakan untuk analisis selanjutnya dan data hasil interpretasi penggunaan tanah pada foto udara format kecil sama dengan penggunaan tanah di lapangan.

B. Saran

1. Perlu adanya pemanfaatan foto udara format kecil hasil pemotretan dengan UAV untuk keperluan pembuatan peta tematik pertanahan.
2. Badan Pertanahan Nasional (BPN) perlu mengembangkan pemotretan wilayah dengan UAV untuk membantu percepatan pembuatan peta tematik pertanahan karena foto udara format kecil hasil pemotretan dengan UAV pada penelitian ini dapat menghasilkan peta penggunaan tanah skala detail.
3. Pada kegiatan pengukuran batas bidang tanah khususnya wilayah perkotaan tidak dianjurkan berdasarkan hasil digitasi bidang tanah pada foto karena batas bidang tanah pada foto tidak terlihat yang disebabkan ukuran tanda batas bidang tanah lebih kecil dari resolusi foto yang

digunakan, sehingga terjadi perbedaan ukuran (jarak dan luas) bidang tanah hasil pengukuran pada foto dengan ukuran (jarak dan luas) bidang tanah hasil pengukuran di Peta Dasar Pendaftaran.

DAFTAR PUSTAKA

- , 2010. *Buku Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional*. Yogyakarta: STPN.
- Arminah, Valentina. 2012. *Model Spasial Penggunaan Lahan Pertanian Berkelanjutan di Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung*. Yogyakarta: STPN Press.
- Arnanto, Ardhi. 2011. *Pengaruh Sertifikasi Tanah Pertanian Prona/Proda Terhadap Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Non Pertanian Wilayah Peri Urban Kabupaten Bantul Tahun 1996–2007 Berdasarkan Citra Landsat TM dan Aster*. Skripsi, Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi, UNY.
- Badan Pengusahaan Batam. 2011. *Potensi Investasi Provinsi Kepulauan Riau*. Alamat situs: <http://www.bpmatam.go.id>
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Dian Prasetya, Elly. 2014. *Pemanfaatan Foto Udara Format Kecil untuk Pembuatan Peta Dasar Pendaftaran dan Peta Penggunaan Tanah*. Skripsi, Yogyakarta: Program Diploma IV Pertanahan STPN.
- Direktorat Pemetaan Tematik, 2012. *NSPK Survey dan Pemetaan Tematik Pertanahan*. Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia, Jakarta.
- Fahrudin, Jeje. 2009. *Pemanfaatan Citra Quickbird Untuk Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Zona Pertanian Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi, Yogyakarta: Program Diploma IV Pertanahan STPN.
- Ghozalic. (2005). *Komposisi dalam sebuah Peta*. Alamat situs: <http://ghozaliq.com/tag/unsur-unsur-peta/>
- Handayani, Warsini. 2014. *Pemanfaatan FUFK Untuk Ekstraksi Digital Elevation Model (DEM), Pemodelan Genangan dan Perkiraan Kerugian Akibat Tsunami Di Wilayah Pesisir Parangtritis*. Tesis, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Indarto. 2014. *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

- Jensen, J.R., 1996. *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
Alamat situs: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20001911540.html>
- Lillesand and Kiefer. 1993. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (terjemahan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nazir, Muhammad. 2005. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ramon, Fauzan. 2009. *Pemanfaatan Citra Ikonos Pada Google Earth Untuk Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T)*. Skripsi, Yogyakarta: Program Diploma IV Pertanahan STPN.
- Rokhmana, C.A. 2013. *Potensi Teknologi Pemetaan Dari Udara Dengan Wahana Udara Tanpa Awak Untuk Bidang Pertanahan*. Proceeding FIT ISI 2013. STPN Yogyakarta.
- Sabari Yunus, Hadi. 2010. *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sarbini. 2008. *Pemanfaatan Foto Udara dan Citra Quickbird untuk Evaluasi Perubahan Penggunaan Tanah di Desa Condongcatur Kecamatan Depok Kabupaten Sleman 1995 – 2005*. Skripsi, Yogyakarta: Program Diploma IV Pertanahan STPN.
- Setya Gusmana, Aries. 2014. *Pembuatan Peta Foto dan Peta Garis Menggunakan Teknologi Wahana Udara Tanpa Awak*. Skripsi, Yogyakarta: Fakultas Teknik Geodesi UGM.
- Singarimbun, Masri dan Sofian Effendi. 2008. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Pustaka LP3ES.
- Sosrodarsono, Suyono dan Masayoshi Takasaki (editor). 1997. *Pengukuran Topografidan Teknik Pemetaan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
Alamat situs: <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/search/pengukuran-tanah.html>
- Subroto, Tullus. 2006. *Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Kajian Densifikasi Bangunan Rumah Mukim*. Tesis, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutanto. 1979. *Pengetahuan Dasar Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Sutanto. 1987. *Penginderaan Jauh Jilid 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 2013. *Metode Penelitian Penginderaan Jauh*. Yogyakarta: Ombak.
- Suyudi Bambang, Prijono dan Valentina Arminah. 2007. *Fotogrametri*. Yogyakarta: STPN Press.
- Warner, W.S., Graham R.W. dan R.E. Read. 1996. *Small Format Aerial Photography*. Bethesda: ASPRS.
Alamat situs: <http://perpustakaan.big.go.id/lib/index.php>
- Wolf, P. R. 1993. *Elemen Fotogrametri (terjemahan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.