

# PEMETAAN DETAIL TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN PESAWAT TANPA AWAK DI ARBORETUM UNIVERSITAS RIAU DAN SEKITARNYA

## (LAND COVER MAPPING DETAILS USE UNMANNED AERIAL VEHICLE IN RIAU UNIVERSITY ARBORETUM AND SURROUNDING)

Wahyu Bintoro<sup>1</sup>, Yossi Oktorini<sup>2</sup>, Viny Volcherina Darlis<sup>2</sup>  
Department of Forestry Faculty of Agriculture University of Riau  
Address Bina Widya, Pekanbaru, Riau  
Email : wahyubintoro559@gmail.com

### ABSTRACT

*Unmanned aerial vehicle is one way to get the information of spatial data that photographed in detail small objects on the land with coverage area that is not too broad. The photo shoot was done in the Riau University Arboretum and surrounding areas. The location of the photo shoot on the research including scientific development zone to study forest ecosystems, activities of Student Affairs and the place that usually visited by community. This research aims to mapping and to know the land cover in the Riau University Arboretum and to know value of the accuracy test of the aerial photography from the unmanned aerial vehicle. The aerial photography is analyzed by visual interpretation, the maximum scale based on spatial resolution and use omission commission testing accuracy to compare the value of the observed object in the field and aerial photograph. The boundaries of Riau University Arboretum is not in the field physically, so the Riau University Arboretum as a landmark. The result of the maximum scale is 1:100 with 2.77 cm spatial resolution, so it seems clear the land cover in the aerial photography i.e. vegetation, buildings, and undeveloped land. The result of accuracy test that was conducted showed that the percentage of accuracy reaches 95%, so that the data from the unmanned aerial vehicle can be utilized for mapping a region.*

**Keywords:** *Detail mapping, Land Cover, Unmanned Aerial Vehicle, Arboretum Riau University, Accuracy.*

### PENDAHULUAN

Penginderaan jauh adalah merupakan pengukuran akuisisi data suatu objek tanpa melakukan kontak langsung dengan objek tersebut. Penginderaan jauh merupakan komponen dalam pemetaan yang mempelajari secara khusus penafsiran objek yang nampak dari permukaan bumi untuk menjadi informasi yang diperlukan oleh manusia. Teknologi penginderaan jauh berkembang dengan cepat sehingga memudahkan dalam pengambilan data atau informasi yang berguna untuk pengelolaan suatu area.

Data penginderaan jauh telah banyak digunakan untuk identifikasi dan pemantauan kondisi penggunaan suatu area yang menggunakan citra satelit optik, namun penggunaan data ini masih memiliki beberapa kendala dari berbagai aspek. Menurut Shofiyanti (2011) penggunaan citra satelit optik seringkali terkendala oleh tutupan awan, ketergantungan pada penyediaan data, harga

yang mahal, waktu akuisisi dan lokasi data yang diperlukan tidak fleksibel. Salah satu cara untuk mendapatkan data informasi spasial adalah foto udara menggunakan pesawat tanpa awak.

Pesawat tanpa awak dapat memotret secara detail objek-objek kecil di daratan, dengan demikian pesawat tanpa awak cocok untuk fungsi pemotretan detail di tutupan area Arboretum Universitas Riau. Menurut Shofiyanti (2011) pesawat tanpa awak sudah dilengkapi sensor yang hampir mirip dengan sensor pada satelit, sehingga memberikan hasil yang dapat digunakan untuk menganalisis objek permukaan bumi seperti kondisi tanaman atau vegetasi. Keberadaan Arboretum Universitas Riau sebagai penyumbang ruang terbuka hijau terluas di Universitas Riau yang menjadi salah satu kampus hijau di Indonesia.

Manfaat Arboretum Universitas Riau adalah menjaga keseimbangan lingkungan

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

plasma nutfah, pemberi nilai estetika, peneduh, lahan praktikum, dan tempat kegiatan kemahasiswaan. Arboretum Universitas Riau harus tetap dipertahankan keberadaannya sehingga perlu diketahui tutupan lahan pada Arboretum Universitas Riau. Pembangunan dan perencanaan pengelolaan Arboretum Universitas Riau harus didasarkan pada kemampuan dan kesesuaian lahan serta potensi yang terdapat di Arboretum Universitas Riau. Pemetaan detail yang dilakukan dapat memberikan informasi tutupan lahan saat ini (*real time*) di Arboretum Universitas Riau dan sekitarnya.

Tujuan dari penelitian ini memetakan dan mengetahui tutupan lahan Arboretum Universitas Riau dan sekitarnya serta mengetahui nilai uji akurasi citra foto dari objek hasil interpretasi visual. Manfaat yang diharapkan oleh peneliti adalah memberikan informasi yang berguna untuk membantu keputusan melakukan kegiatan perencanaan pengembangan area Arboretum Universitas Riau selanjutnya dan memberikan informasi tahapan pengolahan data foto udara untuk pemetaan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Arboretum Universitas Riau dan sekitarnya, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kecamatan Tampian Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2017.



Sumber: ESU Universitas Riau  
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bahan penelitian adalah berupa data foto udara area Arboretum Universitas Riau dan sekitarnya dengan menggunakan pesawat

tanpa awak. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras (pesawat tanpa awak jenis *quadcopter* DJI Phantom 4, telepon pintar iPhone, dan Komputer), perangkat lunak (*DroneDeploy*, PIX4D, dan QGIS) dan alat lapangan (meteran, GPS *essential*, dan alat tulis).

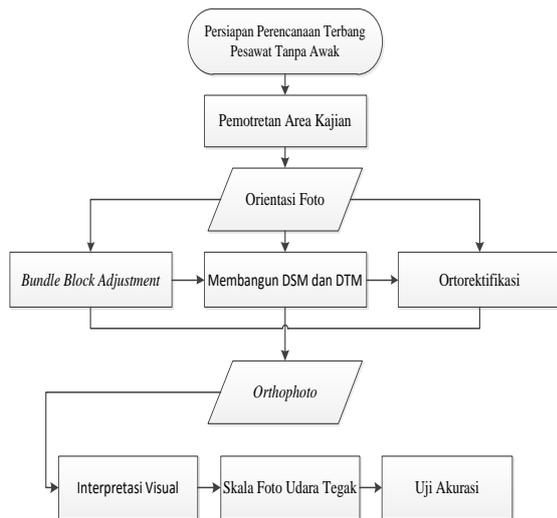
Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data studi literatur dan metode pengambilan foto udara yang dimulai dengan tahapan awal rancangan terbang di QGIS, waktu penerbangan dilakukan pada pagi hari pukul 09.00 sampai 11.00 WIB hingga proses penerbangan pesawat tanpa awak yang dilakukan menggunakan bantuan *software Dronedeploy* pada telepon pintar. Gambar yang terekam ditransmisikan kembali ke telepon pintar sehingga proses perekaman dapat terlihat. Data foto udara yang didapatkan akan diproses dengan beberapa prosedur.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah orientasi foto setelah perekaman dilakukan, kemudian dilakukan *Bundle block adjustment* atau optimasi kualitas hasil penjahitan dan penyejajaran citra panoramik, pembentukan stereomodel dari foto yang akan memperlihatkan seluruh objek dari permukaan bumi dan koreksi untuk foto jenis *terrain* dengan memperhitungkan koreksi skala dan posisi pada setiap bagian gambar yakni piksel pada ketinggian titik tersebut (proses ortorektifikasi).

Analisis data dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu interpretasi citra secara visual yang mendasarkan pada pengenalan ciri (karakteristik) objek-objek secara keruangan (spasial) menggunakan kunci interpretasi foto udara, skala foto udara yang berguna pada saat proses interpretasi visual, dan dilakukan uji akurasi dengan menggunakan metode omisi komisi yang merupakan pengujian kondisi yang terekam di foto udara merupakan kondisi nyata di lapangan. Penyelesaian penelitian ini dapat dirangkum dan dilihat melalui diagram alir penelitian yang memperlihatkan seluruh tahapan-tahapan penelitian pemetaan detail menggunakan pesawat tanpa awak. Tahapan penelitian dapat dilihat seperti di bawah ini.

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

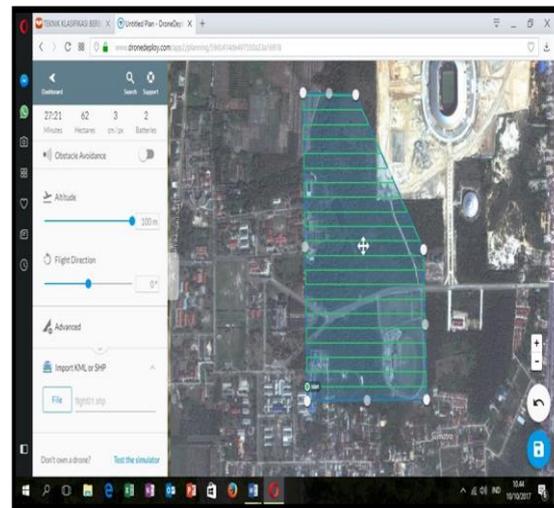
Arboretum Universitas Riau adalah fasilitas untuk mahasiswa dalam pengembangan zona keilmuan yang dikelola oleh bagian rumah tangga Universitas Riau dengan pelaksana teknis lapangan dilakukan oleh *Engineering Service Unit* (ESU). Arboretum Universitas Riau secara geografis terletak pada  $101^{\circ} 22' 45''$  BT -  $101^{\circ} 23' 09''$  BT dan  $0^{\circ} 28' 41''$  LU -  $0^{\circ} 29' 09''$  LU dan secara administratif terletak di Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Arboretum Universitas Riau sebelah utara berbatasan dengan Unit Pengelolaan Terpadu (UPT) kebun kelapa sawit Fakultas Pertanian, sebelah selatan berbatasan dengan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, sebelah barat berbatasan langsung dengan Fakultas Perikanan dan sebelah timur berbatasan langsung dengan *ecoedupark* serta Bumi Perkemahan Universitas Riau.

### 2. Pengambilan Foto Udara

Akuisisi data pada penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali dengan tinggi terbang pemotretan 100 meter pada hari yang berbeda, dikarenakan pada proses desain

perencanaan terbang yang telah ditentukan terdapat kawasan yang tidak terekam dan diketahui setelah tahapan awal pengolahan data. Akuisisi pertama dilakukan 1 kali terbang pada tanggal 16 Mei 2017 pukul 09.30 sampai 11.00 WIB dan akuisisi kedua dilakukan 2 kali terbang pada tanggal 23 Agustus 2017 pukul 10.16 sampai 11.00 WIB. Setiap penerbangan memerlukan waktu sekitar  $\pm 20$  menit dari cakupan wilayah penerbangan yang menjadi misi terbang.

Akuisisi data yang dilakukan harus efektif dan efisien, hal ini dilakukan untuk memaksimalkan dalam bekerja menggunakan pesawat tanpa awak jenis *quadcopter* untuk pemetaan. Waktu  $\pm 20$  menit dapat merekam wilayah seluas  $\pm 35$  ha dengan 1 baterai. Tampilan desain jalur terbang pesawat tanpa awak versi *web* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Jalur Terbang

### 3. Orientasi Foto

Jumlah foto yang dihasilkan pada akuisisi data adalah 497 foto. Setiap foto menyimpan beberapa informasi yang dapat digunakan untuk referensi pengolah seperti nilai titik koordinat foto, jenis lensa, panjang fokus kamera, dan lain-lain. Ukuran foto yang terekam berkisar 4.756 (minimum) sampai 8.205 (maksimum) KB dengan jumlah seluruh kapasitas file 3,18 GB.

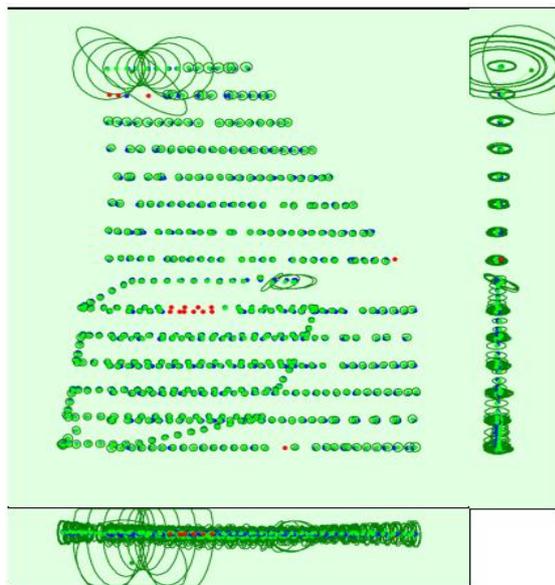
Tahapan awal pengolahan pada *software PIX4D trial* adalah pengaturan orientasi foto yang dilakukan secara otomatis, cukup memilih pilihan yang tersedia mulai

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

dari *new project, add image, image properties, select output coordinat system, processing option* hingga menghasilkan data *orthophoto* yang sudah tergeoreferensing secara otomatis. Nilai-nilai yang benar bersama parameter orientasi interior ditentukan pada saat proses triangulasi udara bersamaan dengan proses kalibrasi kamera.

Menurut Rahmatdillah, dkk. (2016) perkiraan posisi kamera, ditentukan oleh GPS yang terpasang pada pesawat tanpa awak, sangat penting dalam proses ini karena mengurangi waktu untuk mendeteksi titik yang berhubungan dan menyediakan perkiraan referensi koordinat titik yang berhubungan dan menyediakan perkiraan referensi koordinat titik-titik tersebut berdasarkan tingkat akurasi GPS. Penghitungan titik dilakukan pada 497 gambar dan total gambar yang dapat dihitung 482 gambar, berikut tampilan grafik gambar yang dihitung.



Gambar 4. Penghitungan Gambar atau Posisi Titik Ikat Manual

Grafik diatas menunjukkan perbedaan antara posisi gambar awal dan perhitungan, perbedaan antara posisi GCP (*Ground Check Point*) awal yang dihitung serta ketidakpastian posisi kamera absolut. Kesalahan antara titik awal (titik biru) dan titik bayangan (titik hijau) serta kesalahan antara posisi awal GCP (garis biru) dan posisi yang dihitung (garis hijau) di bidang tampilan atas (bidang XY), tampilan depan (bidang XZ), dan tampilan samping

(bidang YZ). Titik merah pada grafik menunjukkan kesalahan penghitungan gambar atau elips tidak terkalibrasi ditandai dengan warna hijau tua, hal tersebut menunjukkan ketidakpastian posisi absolut dari hasil penyesuaian *block bundel*.

Kesalahan antara posisi gambar awal dan yang dihitung karena masalah sinkronisasi geo-lokasi citra. Jika kesalahan sangat tinggi untuk banyak gambar, hal ini mungkin akan mempengaruhi kualitas rekonstruksi dan mengindikasikan masalah pada citra geo-lokasi (gambar hilang, sistem koordinat yang salah, dan koordinat inversi). Bentuk melengkung di samping dan tampilan depan menunjukkan adanya masalah pada pengoptimalan parameter kamera.

Tabel 1. Posisi Absolut Kamera dan Orientasi Ketidakpastian

Nilai	X (m)	Y (m)	Z (m)
Mean	0.922	0.903	2.114
Sigma	0.909	0.837	1.444

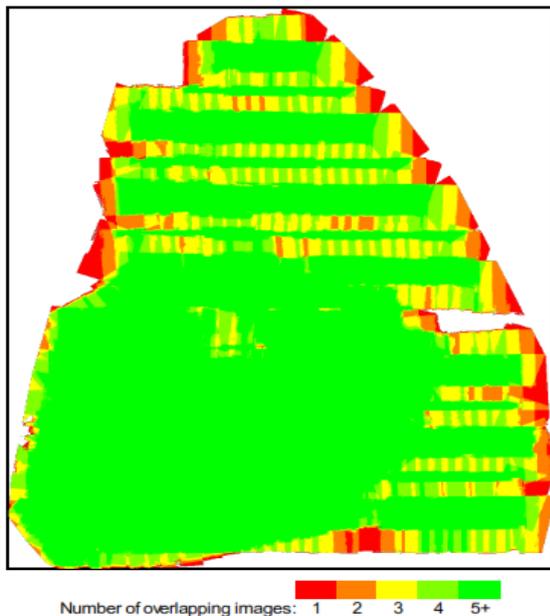
Sumber : Analisis, 2017

Ketidakpastian posisi kamera absolut harus serupa dengan akurasi GPS yang diharapkan, karena semua gambar diposisikan dengan akurasi yang sama, sigma yang dilaporkan dalam tabel diatas berukuran kecil dibandingkan rata-rata. Jika sigma besar menandakan bahwa beberapa area akuisisi (biasanya yang berada jauh dari GCP) tidak direkonstruksi dengan akurat dan dapat dilakukan dengan GCP tambahan (Rudianto, 2011).

Hasil Perhitungan atau posisi manual titik ikat akan menunjukan jumlah gambar yang tumpang tindih untuk setiap piksel ortomosaik, hal ini hanya memperhitungkan gambar yang dikalibrasi. Daerah merah menunjukkan tumpang tindih yang terlalu rendah. Hal tersebut dapat menyebabkan rekonstruksi 3D berkualitas rendah di area tersebut. Tumpang tindih antar gambar yang terjadi merupakan parameter penting untuk keseluruhan kualitas. Terdapat warna hijau menggambarkan 4 foto atau lebih yang saling tindih. Berikut tampilan tumpang tindih dapat dilihat pada Gambar 5.

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.



Gambar 5. Tumpang Tindih Gambar

Pada Gambar 5 menunjukkan adanya area hijau yang rapat dan berbeda jelas dengan area lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh adanya penambahan foto dengan tujuan memperbaiki area yang tidak terekam pada saat proses akuisisi data. Data yang ditambahkan adalah hasil akuisisi yang dilakukan pada hari yang berbeda. Menurut Rahmatdillah, dkk. (2016) perbedaan waktu akuisisi mungkin akan menyebabkan perbedaan kecerahan objek yang akan dihasilkan pada citra foto.

#### 4. Bundle Block Adjustment

*Bundle Block Adjustment* digunakan untuk mengurangi kesalahan pada saat proses *image matching*. Sistem kerjanya tergantung pada ikatan titik yang menghubungkan gambar. Cara mengidentifikasi titik ikat adalah berikatan pada titik objek yang sama di lokasi yang sama. Ekstrasi titik dan deskripsi titik, seperti gabungan pendekatan dari *scale invariant feature transform* (SIFT) (Brown dan Lowe, 2007). Berikut hasil nilai untuk *keypoints* 2D per gambar dan hasil nilai penggabungan *keypoints* 2D di sajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 2. *Keypoints* 2D

Nilai	<i>Keypoints</i> 2D	Penggabungan
-------	---------------------	--------------

	per Gambar	<i>Keypoints</i> 2D per Gambar
Median	69254	8742
Min	36508	44
Max	79937	33743
Mean	66687	9890

Sumber : Analisis, 2017

Tabel 2 menampilkan nilai statistik dari nilai *keypoints* berdasarkan dengan kecocokan gambar. *Keypoints* adalah titik pusat (kontras tinggi atau tekstur menarik) pada gambar yang mudah dikenali. Jumlah nilai pada *keypoints* tergantung pada ukuran gambar dan konten visualnya. Jumlah *keypoints* 2D pada nilai *median*, minimum, maksimum, dan *mean* lebih dari 1000. Menurut Hawkins (2016) hal ini dapat menandakan jumlah nilai perbandingan titik temu tinggi, konten visual tidak berulang, dan baik dalam tumpang tindih antar gambar.

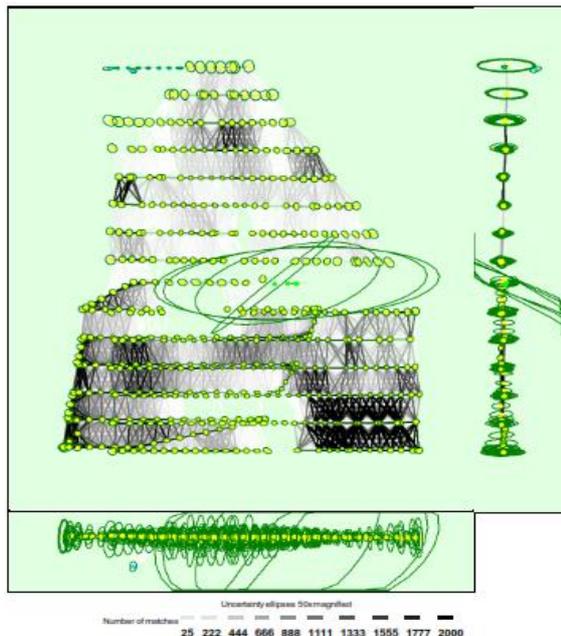
Berdasarkan *quality report* PIX4D jumlah nilai minimum kecocokan tersebut untuk mengkalibrasi gambar pada penggabungan *keypoints* 2D adalah 25 dan jumlah kecocokan yang disarankan 1.000 per-gambar. Dapat dilihat pada Tabel 4 nilai minimum yang didapatkan 44 dan jumlah kecocokan yang disarankan lebih dari 1.000 per-gambar.

Memvisualisasikan area dengan kecocokan yang lemah pada penggabungan *keypoints* 2D dapat ditampilkan melalui tampilan grafik kecocokan antara gambar dan ketidakpastian posisi kamera relatif. Setiap blok ditampilkan dengan warna yang berbeda. Berikut elips menggambarkan bagaimana tepatnya, setiap gambar berikatan dengan gambar lainnya dengan cara manual dan pengikatan titik secara otomatis.

Posisi gambar yang dihitung dengan *link* adalah antara gambar yang cocok. Warna gelap tebal menunjukkan jumlah titik kunci 2D yang cocok antara gambar sedangkan tautan terang menunjukkan link yang lemah dan memerlukan titik ikat manual atau lebih banyak gambar. Warna hijau tua menunjukkan ketidakpastian posisi kamera relatif dari hasil penyesuaian *block bundel*.

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.



Gambar 6. Penggabungan *Keypoints*

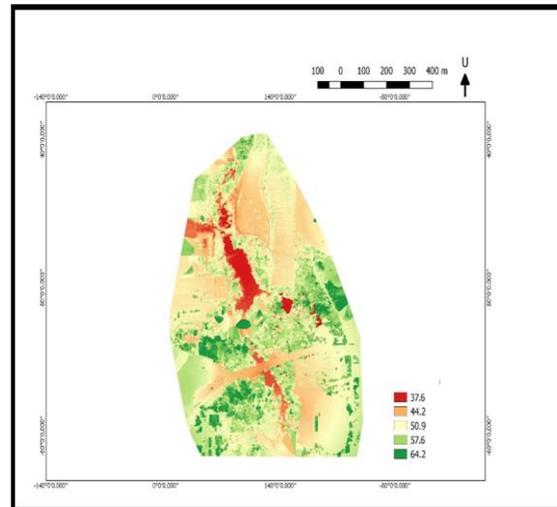
## 5. Interpretasi Visual

Hasil pada interpretasi visual yang dilakukan terdapat beberapa objek yang dapat disajikan berdasarkan kenampakan objek yaitu bangunan (FKIP, FAPERIKA, UP2B, gudang ESU, rektorat, mushalla rektorat, pemukiman warga, aula bumi perkemahan, jembatan kupu-kupu, rumah energi surya, dan pendopo), vegetasi hutan dan lahan terbangun (kebun kelapa sawit, kebun buah, tegakan eucalyptus, waduk, kolam percobaan, kolam buatan, *ecoedupark*, area bumi perkemahan, badan jalan dan stadion mini). Hasil interpretasi visual menggunakan proses deliniasi pada citra foto dapat dilihat pada Gambar 7.

Luas berdasarkan dari nilai *report quality* PIX4D adalah 69,8083 ha yang menggambarkan tutupan wilayah Arboretum Universitas Riau dan sekitarnya. Area Arboretum Universitas Riau tergambar pada tutupan vegetasi hutan yang rapat dan dipisahkan oleh jalan utama. Berdasarkan data tabulasi luasan dari deliniasi secara interpretasi visual luas yang digunakan untuk bangunan 3,77 ha, luas vegetasi hutan yang tersedia 28,06 ha, dan lahan terbangun 13,71 ha. Luasan tersebut berdasarkan cakupan area yang terekam pada cita foto.

Batas kawasan Arboretum Universitas Riau secara fisik belum diketahui, sehingga untuk menentukan batasan-batasan area

Arboretum Universitas Riau tidak dapat dilakukan di lapangan. Area Arboretum Universitas Riau diasumsikan terletak di sepanjang hulu dan hilir aliran air yang ditumbuhi oleh vegetasi. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil *orthophoto* yang *overlay* dengan google satelit untuk melihat vegetasi sedangkan untuk melihat terletak pada sepanjang hulu dan hilir aliran air dapat dilihat melalui hasil *digital surface model* (Gambar 8).

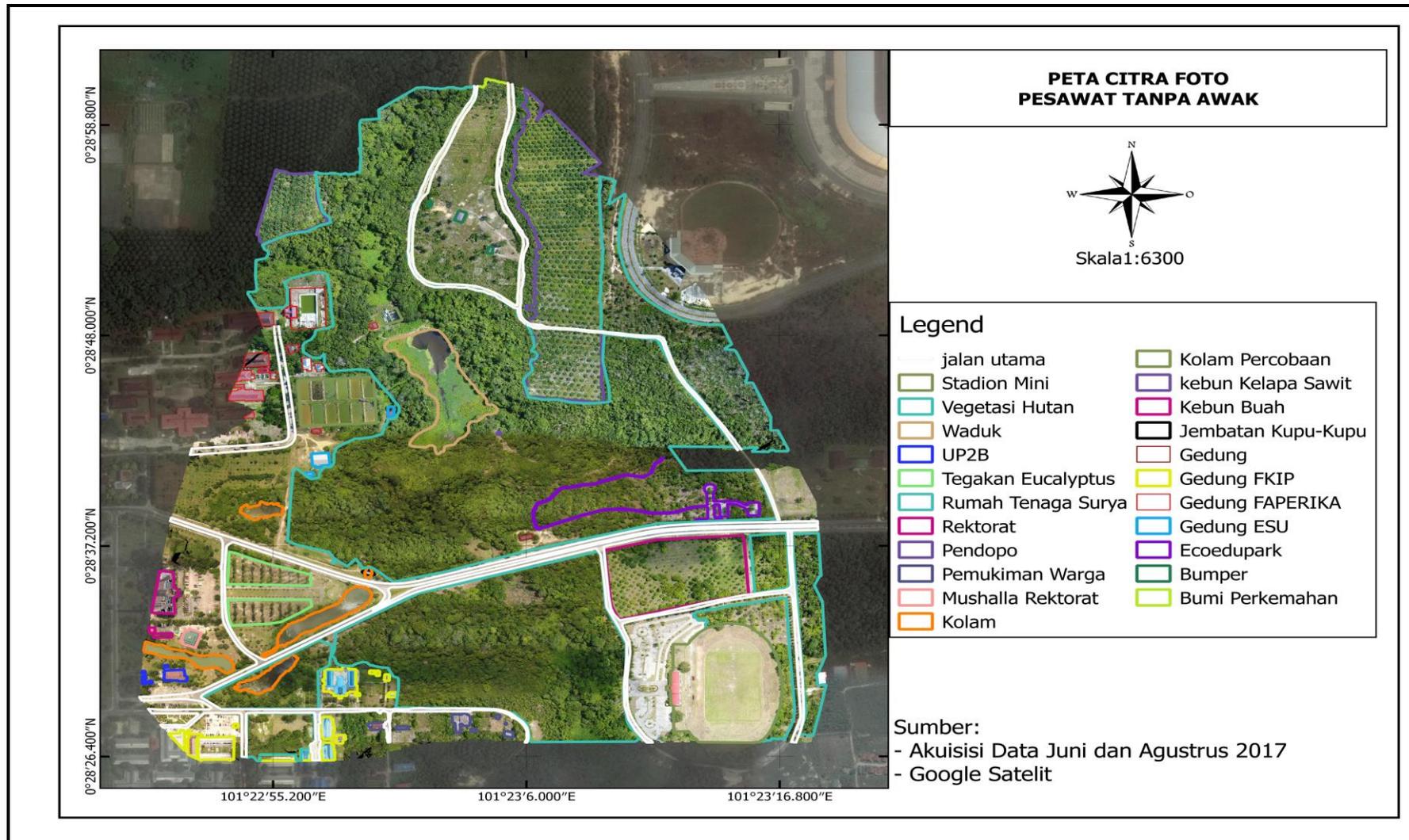


Gambar 7. Tampilan Digital Surface Model

Berdasarkan peta lokasi area pembuatan Arboretum Universitas Riau tahap 1 tahun 2008 dengan luasan  $\pm 10$  ha (Gambar 1) baik disekitar Arboretum Universitas Riau atau di dalam area terdapat beberapa bangunan, badan air, vegetasi dan lahan terbangun yang tampak jelas tergambar pada citra foto. Area Arboretum Universitas Riau yang dilakukan deliniasi batasan peta, secara fisik tidak terdapat, sehingga Arboretum Universitas Riau dapat dikatakan sebagai *landmark*.

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.



Gambar 8. Hasil Interpretasi Visual Foto Udara Arboretum Universitas Riau

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

## 5. Skala Foto Udara

Skala foto udara pesawat tanpa awak dengan posisi kamera tegak merupakan perbandingan antara panjang jarak fokus kamera yakni 9 mm dan tinggi terbang diatas datum 100 m sehingga skala foto udara yang di hasilkan adalah 1:11.000. Pada penelitian ini skala maksimum yang dihasilkan adalah 1:100 dengan nilai resolusi spasial 2,77 cm. Citra foto termasuk citra yang beresolusi sangat tinggi, hal ini didukung oleh pernyataan Putra, dkk. (2016), bahwa resolusi yang dihasilkan dari foto udara sangat tinggi dengan nilai yang dihasilkannya 4,4 cm. Citra foto menyediakan informasi spasial sangat detail, secara visual dalam interpretasi citra foto objek yang dapat terlihat adalah bangunan, penggunaan lahan, dan vegetasi yang disekitarnya dapat diinterpretasikan dengan baik.

Salah satu contoh interpretasi visual yang di lakukan pada bangunan, jenis vegetasi dan penggunaan lahan adalah bangunan laboratorium FAPERIKA pohon bintaro (*Cerbera manghas*) dan kebun kelapa sawit. Melakukan interpretasi citra maupun foto udara secara visual dapat digunakan kriteria atau unsur interpretasi yaitu terdiri atas rona atau warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, bayangan, situs dan asosiasi (Sutanto, 1994). Kunci interpretasi visual pada bangunan laboratorium FAPERIKA dapat dilihat dari bentuk yang merupakan konfigurasi atau kerangka suatu objek, sehingga dapat mencirikan suatu penampakan yang ada pada citra dan dapat dibedakan antar objek lainnya.

Pohon bintaro (*Cerbera manghas*) banyak ditanam di pinggir jalan Prof. Muchtar Lutfi sehingga kunci interpretasi visual yang dilakukan adalah situs atau lokasi objek yang merupakan hasil gabungan dari bentuk, ukuran, pola, bayangan serta rona. Kebun kelapa sawit memiliki bentuk dan pola yang hampir sama antara satu objek yang satu dengan lainnya, hal ini dikarenakan kebun kelapa sawit ditanam secara monokultur dengan jarak tanam yang sama. hubungannya mudah untuk menentukan dengan objek lain, sedangkan kebun kelapa sawit dapat diketahui melalui tekstur. Tekstur Pada interpretasi visual ini juga dilakukan *ground check* yang Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Akurasi

berguna untuk melihat keadaan yang sebenarnya di lapangan. Berikut gambar laboratorium FAPERIKA, pohon bintaro (*Cerbera manghas*) dan kebun kelapa sawit dari citra foto pada skala 1:100 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. (a) Laboratorium FAPERIKA (b) Bintaro (*Cerbera manghas*) (c) Kebun Kelapa Sawit

## 6. Uji Akurasi

Setelah dilakukan akuisisi data hingga proses pengolahan data menjadi orthophoto, selanjutnya pengujian akurasi. Pengujian akurasi dilakukan untuk membandingkan nilai objek amatan di lapangan dan citra foto. Hasil pengukuran objek dijadikan data dasar untuk pengujian. Pengujian akurasi omisi komisi yang dilakukan menyebar pada 17 titik sampel di citra foto. Berikut hasil amatan citra foto dan di lapangan dapat dilihat pada Tabel 3.

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

No	Objek Pengamatan	Panjang Pengukuran		Akurasi (%)
		Citra Foto (m)	Lapangan (m)	
1.	Lebar Lapangan Stadion Mini	75,43	76,54	98,56
2.	Anak Tangga Mushalla Rektorat	2,67	2,71	98,52
3.	Panjang Bendungan Kolam Rektorat	8,36	8,47	98,70
4.	Lebar Kolam Selam Faperika	19,59	19,96	98,09
5.	Jarak Tanam Kelapa Sawit	8,9	8,8	98,86
6.	Panjang Simpang Stadion Mini	19,45	19,88	98,54
7.	Panjang Atap Teras Gudang ESU	5,5	5,46	99,26
8.	Lebar Selokan Pendopo Bumper	11,07	10,9	98,44
9.	Lebar Selokan Gedung Faperika	15,87	15,82	99,68
10.	Panjang Landmark Lab PMIPA FKIP	8,24	8,22	99,75
11.	Lebar Atap Pemukiman Warga	5,06	5,4	93,70
12.	Panjang Huruf R Pavingblok ECOEDUPARK	1,74	1,79	97,20
13.	Panjang <i>Septic Tank</i> UP2B	3,09	3,25	95,07
14.	Lebar Atap Pendopo Arboretum	3,74	5,28	70,83
15.	Panjang Jembatan Kupu-Kupu	17,42	17,44	99,88
16.	Lebar Atap Rumah Energi Surya	2,89	2,82	97,51
17.	Lebar Parkiran Depan Rektorat	16,78	16,81	99,82

Sumber: Analisis, 2017

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan citra foto dan di lapangan, hasilnya tidak jauh berbeda hanya berkisar pada nilai dibelakang koma. Selisih pengukuran terendah pada panjang jembatan kupu-kupu yaitu 0,02 meter dari nilai pengukuran citra foto 17,42 meter dan lapangan 17,44 meter, selisih pengukuran tertinggi pada lebar atap pendopo arboretum yaitu 1,54 meter dari nilai pengukuran citra foto 3,74 meter dan lapangan 5,28 meter.

Perbedaan selisih yang besar pada lebar atap pendopo diakibatkan pada gambar atau objek pada citra foto berbayang, hal tersebut dikarenakan masalah sinkronisasi geolokasi citra akibat dari hasil perekaman yang tidak terekam dan dilakukan penambahan foto dengan jenis kamera yang berbeda. Menurut Gularso (2013) kesalahan interpretasi objek yang terdapat pada hasil *orthophoto* dikarenakan kesalahan dari distorsi kamera, pergeseran relief dan pembuatan mosaik kurang terkoreksi secara sempurna.

Pengukuran yang dilakukan pada citra foto dengan bantuan *software* QGIS harus dengan skala yang sama pada saat pengukuran untuk menjaga eksistensi ketelitian dalam pengamatan. Sedangkan pengukuran di lapangan memastikan kesesuaian objek yang diukur pada pengukuran citra foto dengan bantuan ketepatan nilai azimuth pada kompas untuk pengukuran objek yang panjangnya lebih dari 10 meter.

Perhitungan hasil persentase akurasi menggunakan bantuan *microsoft excel* dengan persamaan metode omisi komisi. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode omisi komisi didapatkan persentase pengujian akurasi objek dari 17 objek presentase rata-rata yang dihasilkan adalah diatas 95 %. Ketelitian yang diisyaratkan adalah > 85 % (Sutanto, 1994), hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil intepretasi dapat diterima karena memenuhi persyaratan batas minimal ketelitian intepretasi data penginderaan jauh. Hasil perhitungan dengan metode omisi komisi juga dilakukan Putra, dkk. (2016) dari delapan objek pengamatan hasil presentasi akurasi berada diatas 95 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa data foto udara sangat membantu pada pemantauan kawasan dan pemetaan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Area Arboretum Universitas Riau diasumsikan terletak di sepanjang hulu dan hilir aliran air yang ditumbuhi oleh vegetasi berhutan. Tutupan lahan Arboretum Univeritas Riau dan sekitarnya terdiri bangunan (FKIP, FAPERIKA, UP2B, gudang ESU, rektorat, mushalla rektorat, pemukiman warga, aula bumi perkemahan, jembatan kupu-kupu, rumah energi surya, dan pendopo), vegetasi hutan dan lahan terbangun (kebun kelapa sawit, kebun buah, tegakan *eucalyptus*, waduk, kolam percobaan, kolam buatan, *ecoedupark*, area bumi perkemahan, badan jalan dan stadion mini). Pengujian akurasi pada 17 sampel yang dipilih secara *purposive sampling* mendapatkan nilai presentase rata-rata diatas 95 %, hal tersebut menunjukkan tingkat uji akurasi omisi dan komisi yang baik.

Saran dalam penelitian ini adalah perlu dilakukannya pengembangan lanjutan analisis foto udara dan mosaik *orthophoto* secara spesifik menggunakan data DTM untuk interpretasi foto dalam pemetaan spesies pohon, penentuan umur, kerapatan dan ukuran pohon. Pengembangan pembangunan yang dilakukan diharapkan tidak hanya pada bangunan fisik akan tetapi lebih kepada hal-hal yang mendukung keberlangsungan Arboretum Universitas Riau. Misalnya ditetapkan arboretum dan dilakukan pembuatan pal batas, pemanfaatan potensi waduk sebagai wahana wisata, dan penanaman pohon kembali pada area lahan terbuka dengan pohon endemik Provinsi Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, M dan Lowe, D. G. 2007. **Automatic Panoramic Image Stitching Using Invariant Features**. International Journal of Computer Vision, Vol. 74 : 59-73.
- Gularso, H., Sawitri, S., dan L. M. Sabri, 2013. **Tinjauan Pemotretan Udara Format Kecil Menggunakan Pesawat Model Skywalker 1680 (Studi Kasus : Area Sekitar Kampus UNDIP)**. Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro, Vol. 2, No. 2: 78-94.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

- Hawkins, Stuart. 2016. **Using A Drone and Photogrammetry Software to Create Orthomosaic Images and 3D Models of Aircraft Accident Sites**. In the proceedings of the ISASI seminar. Air accidents (Engineering) at the UK AAIB, Iceland.
- Putra, A.S., Maulana, E., Putra, M.D., Wahyuningsih, D.S., Ibrahim, F., Raharjo, T., Ambarwulan, W., Maulia, N., Wulan, T.R. 2016a. **Uji Akurasi Data UAV (Unmanned Aerial Vehicle) di Kawasan Pantai Pelangi, Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul**. Dalam Prosiding Seminar Nasional Kelautan Universitas Trunojoyo Madura. Lembaga Penelitian Universitas Trunojoyo, Madura.
- Rahmatdillah, Syaifuddin, M., Oktorini, Y., Miswadi., Jhonnerie, R. 2016. **Kajian Awal Pemetaan Detil Mangrove Menggunakan Pesawat Tanpa Awak di Sungai Kembang, Pulau Bengkalis, Indonesia**. Dalam Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Ke 5 dan Expo. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Pekanbaru.
- Rudianto, B. 2011. **Analisis Pengaruh Sebaran Ground Control Point Terhadap Ketelitian Objek Pada Citra Hasil Ortorektifikasi**. Jurnal Rekayasa Institut Teknologi Nasional, Vol. 15, No. 1: 11-18.
- Shofiyanti, R. 2011. **Teknologi Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian**. Jurnal Informatika Pertanian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Vol. 20, No. 2: 58 – 64.
- Sutanto. 1994. **Penginderaan Jarak jauh Jilid I**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.