

FOTO UDARA MENGGUNAKAN WAHANA UAV JENIS FIX WING

AERIAL PHOTOGRAPHY USING FIXED WING UAV

Oghy Octori¹, Agung Budi Cahyono¹

¹Jurusan Teknik Geomatika – FTSP – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Email: oghyoctori92@gmail.com¹, agungbc@geodesy.its.ac.id²

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin cepat dan kebutuhan masyarakat akan informasi spasial menjadi sebuah tantangan bagi para penyedia informasi spasial untuk mendapatkan informasi spasial secara cepat. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi spasial adalah dengan foto udara dengan menggunakan pesawat tanpa awak atau UAV. Penelitian ini bertujuan untuk merakit sebuah wahana UAV dengan tipe *fix wing* dengan estimasi biaya yang murah dan memiliki kemampuan membuat peta foto udara. Peta foto udara yang di dapat dengan menggunakan wahana ini akan di proses dengan menggunakan metode fotogrametri. Dari hasil penelitian ini dihasilkan sebuah prototype UAV *Fix Wing* dengan total biaya perakitan sebesar Rp.12.850.000. UAV ini dapat melakukan foto udara sesuai dengan jalur terbang yang sudah di rencanakan dan menghasilkan sebuah peta foto. Hasil test terbang di daerah studi didapatkan Wahana yang dihasilkan yaitu *Phantom FPV Flying Wing EPO* yang didukung dengan *Propeller 9x6* serta *Turnigy 9 XR + Modul* cukup stabil melakukan kegiatan pemotretan udara.

Kata kunci : UAV, tipe *Fix Wing*, Fotogrametri

Abstract

The development of increasing technology and spatial information will be a challenge for the providers of spatial information to obtain spatial information swiftly. One way to obtain spatial information is the aerial photograph using drones or UAVs. This study aims to build a vehicle with the type of fixed wing UAV with low cost and has the capability of aerial photographs. Photos are be taken using the UAV *Flying Wing Himage 1* will be processed using photogrammetric method that result in the form of maps and have a spatial information. The results of this research produced a prototype of *Fix Wing UAV* that *Flying Wing Himage 1* with autopilot capabilities with total assembly costs is Rp.12.850.000. This UAV can perform an aerial photographs according to the flight path that has been planned and produced a photo map. From flight test on 27 December 2014 in study area obtained RMSE that analyzed from ICP. The result on point 1 (0,299m), point 2 (0,729m), point 3 (0,120m), and point 4 (0,139m).

Keywords : UAV, *Fix Wing*, Photogrametry

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi semakin berkembang cepat dan semakin memudahkan manusia untuk mendapatkan informasi secara cepat, dan terpercaya. Kebutuhan untuk mendapatkan informasi secara cepat dan terpercaya menjadi sebuah tantangan yang harus diselesaikan, terutama dalam bidang pemetaan fotogrametri dalam mendapatkan informasi spasial berupa foto udara.

Salah satu cara untuk mendapatkan informasi spasial berupa foto udara adalah dengan menggunakan sebuah pesawat tanpa awak atau yang biasa disebut UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) fotogrametri. Dimana wahana yang dimaksud dapat mampu terbang sesuai perencanaan terbang (autopilot) dan dapat melakukan pemotretan foto udara.

Wahana yang dimaksud menggunakan pesawat tanpa awak atau disebut UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang merupakan wahana untuk pengambilan data foto udara yang selanjutnya

akan diproses secara fotogrametri. UAV ini memungkinkan untuk melakukan pelacakan posisi dan orientasi dari sensor yang diimplementasikan dalam sistem lokal atau koordinat global (Eisenbeiss, 2008).

Pada penelitian ini, akan dilakukan perakitan sebuah wahana UAV jenis tipe *Fix Wing* yang dapat melakukan foto udara. Foto udara yang dimaksud adalah foto udara format kecil (FUFK) dengan menggunakan sebuah kamera non-metrik dengan panjang fokus 35 mm. Lokasi uji terbang hasil penelitian dilakukan di kawasan perumahan Pakuwon City, Surabaya karena terdapat sebuah lapangan yang dapat di gunakan sebagai landasan terbang wahana UAV.

METODOLOGI PENELITIAN

Data dan Peralatan

- **Data**

1. Titik Kontrol Tanah dari hasil pengukuran GPS Geodetik.
2. Citra Google Earth Perumahan Pakuwon City.

- **Peralatan**

1. Phantom FPV Flying Wing EPO Airplane 1550mm (PNF) V2
2. Autopilot MyFlyDream
3. Canon IXUS 140 HS
4. Turnigy 9xr
5. Apm Planner 2.0
6. Komputer yang terdiri dari 1 buah Laptop dan 1 buah PC.
7. Perangkat aplikasi seperti : *Software Permodelan 3D, CAD, Software Mission Planner*

Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di lakukan di laboratorium HobbyTech serta *test flight* di daerah Perumahan Pakuwon City.

Tahap Pengolahan Data

Tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data pada penelitian ini adalah :

1. Tahap Perakitan dan Uji Terbang
 Pada tahap ini dilakukan perakitan dan uji terbang wahana UAV dengan membaca

literatur, diskusi serta sharing dengan pakar serta grup aeromodeling.

2. Tahap Pengambilan Data

Pada tahap pengambilan data ini direncanakan dua kegiatan, yaitu:

a. Kalibrasi Kamera

Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan data parameter kalibrasi kamera yang digunakan.

b. Pengukuran titik kontrol tanah dengan GPS Geodetik. Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan data berupa GCP dan ICP.

c. Pemotretan Foto Udara

Kegiatan ini dilakukan dengan menerbangkan UAV sesuai dengan perencanaan jalur yang telah ditentukan, menentukan parameter ketinggian, jumlah foto, kecepatan serta timelaps kamera.

3. Tahap Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan dari data berupa foto yang telah dihimpun untuk selanjutnya diproses menjadi peta foto.

4. Tahap Analisa dan Hasil

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui, menganalisa dan mengevaluasi apakah wahana telah berjalan sesuai yang diinginkan serta seberapa ketelitian hasil peta foto yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Kalibrasi Kamera

Sebelum digunakan kamera yang digunakan perlu dikalibrasi. Kalibrasi kamera adalah proses menentukan Interior Orientation Parameter (IOP). Dari hasil kalibrasi kamera menggunakan perangkat lunak PhotoModeler 2013 dengan menggunakan jenis kamera Canon Ixus 140 HS dengan spesifikasi: panjang fokus 4 mm, ukuran sensor 6.17x4.55 mm, tipe sensor BSI-CMOS, resolusi maksimal 4000x3000 piksel.

Tabel 1. Hasil Kalibrasi Kamera Canon Ixus 140 HS

Parameter	Nilai
f	5.150457 mm
x0	3.119608 mm
y0	2.382292 mm
K1	0.0009539
K2	-0.000005422

K3	0.000
P1	-0.0007506
P2	0.0007901

Tahap Perakitan Pesawat

Perakitan wahana UAV Flying Wing Himage 1 membutuhkan waktu 3 bulan, mulai dari pemesanan komponen sampai selesai proses perakitan. Komponen dan harga barang yang di gunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Komponen UAV Flying Wing Himage 1

Nama Barang	Jumlah	Harga
Phantom FPV Flying Wing EPO Airplane 1550mm	1	Rp. 1.500.000
Autopilot MyFlyDream	1	Rp. 3.500.000
Turnigy 9 XR + Modul	1	Rp. 1.800.000
Lipo Tx	1	Rp. 250.000
Esc 40 Amper	1	Rp. 475.000
Propeller 9x6	1	Rp. 50.000
Landing Gear	1	Rp. 150.000
Nose Gear	1	Rp. 200.000
Telemetry	1	Rp. 850.000
Baterai Lippo 4s 2800	2	Rp. 1.000.000
Charger B6 ACDC	1	Rp. 775.000
Kamera Canon Ixus 140 HS	1	Rp. 1.600.000
Canon Remote Switch	1	Rp. 300.000
Hobbytec 900 ky 400 watt	1	Rp. 400.000
Total		Rp. 12.850.000



Gambar 3. Hasil perakitan UAV Flying Wing Himage 1

Tahap Pembuatan Jalur Terbang

Pembuatan jalur terbang adalah proses merencanakan jalur terbang untuk mendapatkan foto yang diinginkan dari foto udara. Pembuatan jalur terbang menggunakan perangkat lunak

Mission Planner yang sudah terhubung dengan autopilot.

- Luas Area : 100.054 m²
- Tinggi Terbang : 135 m
- Overlap : 70%
- Sidelap : 20%
- Jarak Antar Garis : 98.28 m
- Pengambilan Photo : 3 second/Photo
- Kecepatan Pesawat : 13 m/s
- Jumlah foto : 42

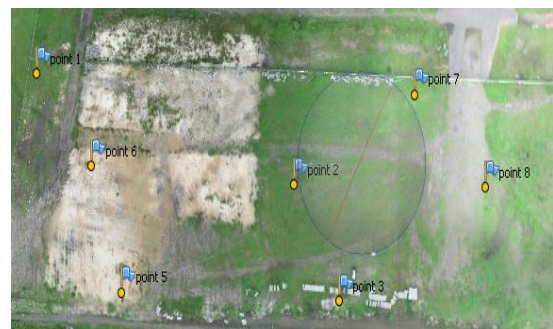
Dimana jumlah 42 foto diatas adalah perkiraan hasil aplikasi Mission Planner dengan 2 jalur terbang.



Gambar 4. Jalur Terbang UAV Flying Wing Himage-1

Tahap Pengambilan Data GPS

Pengambilan data kordinat yang diperuntukan untuk GCP foto dan titik kontrol pengukuran teristrial menggunakan alat gps Geodetik dan RTK (Real Time Kinematik) dengan menggunakan metode absolut. Terdapat 3 GCP dan 4 ICP.



Gambar 5. Titik GCP dan ICP

Titik GCP dan ICP hasil pengukuran GPS tertera pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Koordinat GCP

GCP	X (m)	Y (m)
Point 1	699742.416000	9196248.797000

Point 5	699842.035000	9196189.720000
Point 8	700021.428000	9196350.107000

Tabel 4. Koordinat ICP

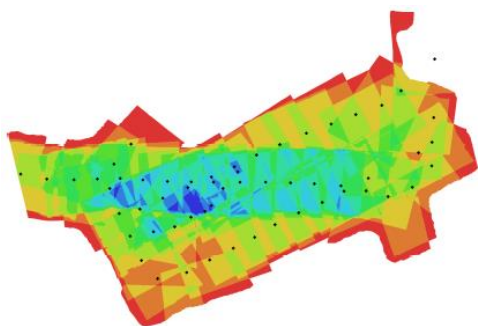
ICP	X (m)	Y (m)
Point 2	699915.164000	9196290.228000
Point 3	699967.392000	9196258.912000
Point 6	699795.783000	9196230.409000
Point 7	699961.707000	9196364.343000

Hasil Foto Udara

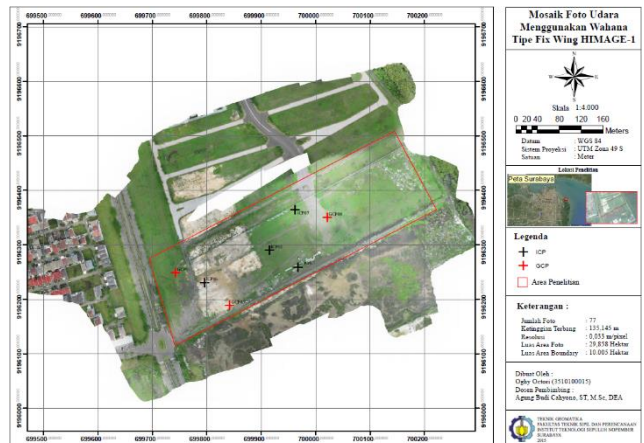
Dari hasil pemotretan dengan di dapatkan foto sebanyak 65 foto. Hal ini berbeda dengan perkiraan karena autopilot belum bekerja dengan baik, sehingga jalur terbang serta tinggi terbang tidak sesuai dengan yang direncanakan. Hasil tsb kemudian di olah dengan menggunakan perangkat lunak *Permodelan 3D* sehingga menghasilkan sebuah mosaik foto pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Mozaik Foto



Gambar 7. Posisi pesawat saat pengambilan foto



Gambar 8. Hasil Peta Foto

Analisa

Dari hasil terbang wahana Phantom FPV Flying Wing EPO yang didukung dengan Propeller 9x6 serta Turnigy 9 XR + Modul cukup stabil melakukan penerbangan.

Penggunaan Autopilot MyFlyDream masih perlu dipelajari lebih lanjut hal ini dikarenakan beberapa kali mengalami *lost-control* yang menyebabkan wahana keluar dari jalur terbang.

Dan dari hasil mosaik foto tersebut dapat di analisa tingkat ketelitian koordinat GCP dan ICP seperti pada tabel di bawah.

Tabel 5. Analisa RMSE

Titik	Residu		RMSE
	Easting	Northing	
ICP 2	699915,164	9196290,228	0,299
ICP 3	699967,392	9196258,912	0,729
ICP 6	699795,783	9196230,409	0,120
ICP 7	699961,707	9196364,343	0,139

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Telah berhasil dirakit sebuah prototype UAV bertipe *Fixed Wing* dengan spesifikasi lebar sayap 1,550m, dan kemampuan autopilot yang mampu terbang selama 20 menit dengan maksimal interval pengambilan foto 3s/foto dengan perkiraan biaya sebesar +/- Rp. 12.850.000.
2. Wahana yang dihasilkan yaitu Phantom FPV Flying Wing EPO yang didukung dengan Propeller 9x6 serta Turnigy 9 XR + Modul

cukup stabil melakukan penerbangan. Dimana Autopilot MyFlyDream masih perlu dipelajari lebih lanjut hal ini dikarenakan beberapa kali mengalami *lost-control* yang menyebabkan wahana keluar dari jalur terbang sehingga hasil foto lebih banyak daripada jumlah foto pada saat perencanaan.

3. UAV dengan tipe *Fixed Wing* yang dihasilkan dalam uji coba tahap awal ini mampu melakukan pemotretan udara dengan RMSE ICP rerata 0,5 meter.

Saran

Diperlukan studi lanjut tentang uji coba lebih dengan parameter seperti tinggi terbang yang berbeda, ketahanan baterai serta kekuatan sinyal transmitter untuk bisa menghasilkan cakupan peta yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Hobbytech Surabaya dan tim Aeromodeling Pakuwon yang telah bersedia memberikan dukungan alat serta memberikan saran dan informasi selama perakitan wahana ***UAV Flying Wing Himage 1***.

DAFTAR PUSTAKA

- Eisenbeiss, H, 2009. *UAV Photogrammetry*. Zürich. ETH Zürich.
- Hobbytech Surabaya, 2014. Perakitan Pesawat. www.hobbytecmodel.com/. Surabaya.
- Manual, 2009. RTF Phantom FX-61. <http://www.hobbytech.com.my/>.