

EAGLE : ENVIRONMENTAL GEOGRAPHERS UNMANNED AERIAL VEHICLE SEBAGAI INOVASI PEMANFAATAN PESAWAT TANPA AWAK DAN PENGOLAHAN FOTO UDARA DIGITAL UNTUK PEMBUATAN PETA NAVIGASI PADA OLAHRAGA ORIENTEERING

Ferdiyan Puja Perdana¹, Dewi Indriasari¹, Ahmad Haidir Hidayat¹ dan Kartiko Gilang Pamungkas¹

Program Diploma Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi, Sekolah Vokasi, UGM
Email: ferdian.puja@gmail.com

Abstract

Orienteering is a kind of sport that requires navigational skill to use a map and compass well. In fact, availability of the navigation maps as important thing in Orienteering competitions, especially in Indonesia, not available enough, and that is one of problems the sport can't grow well in this country. EAGLE, Environmental Geographers Unmanned Aerial Vehicle, is an innovation that use of unmanned aerial vehicle to produce the digital aerial photography for making navigation map in the Orienteering sport as a solution to solve the problem that faced by partner. EAGLE has a sensor camera that equipped with accurate navigation and flight remote control system, and has data link communications system that continually able to transmit the plane status, targets and information of remote sensing with digital image format as real time. Furthermore, EAGLE has a lightweight that make it easy to do maneuver and practical to use. The digital aerial photography of EAGLE also allows for digital image processing and analysis of spatial to generate elevation information and spatial modeling. EAGLE is a long-term investment for availability remote sensing data as a solution for the problem that faced by the partner, Federasi Orienteering Nasional Indonesia, as a leader organization of orienteering sport in Indonesia.

Keywords: Aerial Photo, EAGLE, Orienteering, UAV

1. PENDAHULUAN

Orienteering merupakan salah satu cabang olahraga yang membutuhkan kemampuan dan keterampilan navigasi menggunakan peta dan kompas. Saat ini, olahraga *orienteering* tidak hanya dinikmati oleh kalangan militer saja, namun *orienteering* juga digemari dikalangan sipil baik tua, muda, mahasiswa, pelajar bahkan hingga kanak-kanak. Di Indonesia, setiap tahunnya tak kurang dari 15 kompetisi berskala lokal maupun nasional yang diselenggarakan baik di Pulau Jawa, Sumatera, dan Sulawesi yang ramai diikuti oleh pelajar, mahasiswa, sipil, maupun militer. Olahraga ini dinaungi oleh Federasi Orienteering Nasional Indonesia sebagai induk organisasi olahraga *orienteering* di Indonesia. Kenyataannya, kebutuhan akan peta navigasi sebagai komponen utama dalam kompetisi *orienteering* tidak diimbangi dengan ketersediaannya, yang kemudian menjadi salah satu kendala olahraga ini untuk terus berkembang di Indonesia.

Keterbatasan peta navigasi saat ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya

adalah minimnya ketersediaan data penginderaan jauh dengan resolusi tinggi, sulitnya memperoleh data penginderaan jauh secara aktual, serta diikuti dengan mahalnya citra satelit atau foto udara dengan resolusi spasial tinggi, sehingga diperlukan biaya, waktu, dan tenaga ekstra dalam pembuatan peta navigasi dalam olahraga *orienteering*. Hal ini tentu menjadi beban para penyelenggara kompetisi olahraga *orienteering* di Indonesia.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, kemudian melatarbelakangi kami mahasiswa Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk menciptakan “EAGLE : Environmental Geographers Unmanned Aerial Vehicle” yang merupakan inovasi pemanfaatan pesawat tanpa awak untuk pemotretan foto udara digital sebagai solusi atas keterbatasan data penginderaan jauh yang dialami oleh mitra. EAGLE dilengkapi dengan sistem navigasi dan kendali terbang jarak jauh yang akurat dengan sistem komunikasi *data link* yang mampu terus mengirimkan data status pesawat, target dan informasi penginderaan jauh dengan format

gambar digital secara *real time*. Selain itu, *EAGLE* memiliki bobot yang ringan sehingga mudah bermanuver dan praktis digunakan.

EAGLE merupakan solusi tepat terhadap permasalahan yang dihadapi Federasi Orienteering Nasional Indonesia selaku mitra yang saat ini mengalami kendala akan ketersediaan data penginderaan jauh untuk pembuatan peta navigasi pada olahraga *orienteering*. Pemanfaatan pesawat tanpa awak ini memiliki berbagai kelebihan, salah satunya adalah foto udara digital hasil pemotretan memiliki resolusi spasial tinggi yang sangat baik digunakan sebagai bahan pembuatan peta navigasi, selain itu foto udara digital tersebut diambil secara *real time* sehingga informasi yang dihasilkan sesuai dengan keadaan di lapangan saat itu juga. Foto udara digital hasil pemotretan juga sangat memungkinkan untuk dilakukan pengolahan data digital dan analisis data spasial sehingga mampu menghasilkan informasi ketinggian maupun pemodelan spasial. *EAGLE* merupakan investasi jangka panjang untuk ketersediaan data penginderaan jauh kedepan sebagai wujud solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh mitra.

Tujuan dari program ini adalah untuk mengaplikasikan pemanfaatan teknologi pesawat tanpa awak untuk perolehan data penginderaan jauh berupa foto udara digital berdasarkan kajian ilmu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi. Selain itu program ini juga bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat akurasi foto udara digital hasil pemotretan udara pesawat tanpa awak untuk pembuatan peta navigasi pada olahraga *orienteering*, sehingga nantinya dapat diadopsi penerapannya terhadap kompetisi *orienteering* di berbagai kota di Indonesia.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam program ini dilakukan berdasarkan kajian ilmu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi, dimulai dari tahap pembuatan desain pesawat yang khusus digunakan untuk pemotretan udara yang bertujuan untuk menghasilkan pesawat dengan terbang yang stabil dan efisien, sehingga dapat menghasilkan kualitas foto udara yang maksimal. Pada tahap pemotretan udara, pesawat terbang secara otomatis sesuai dengan jalur terbang yang telah dibuat sebelumnya. Jalur terbang disesuaikan dengan kondisi

medan, cuaca, serta luasan wilayah yang ingin dipotret. Pesawat tanpa awak ini dapat terbang menggunakan mode *manual*, *assisted*, dan *autonomous* (tanpa kendali pilot) menggunakan fitur autopilot yang terdapat pada pesawat tanpa awak ini.

Pemotretan udara dan uji coba dilaksanakan di lingkungan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta selama kurun waktu ± 5 bulan. Hasil pemotretan udara kemudian diolah menggunakan *software Agisoft Photoscan* untuk menghasilkan Mosaik Foto, Digital Elevation Model (DEM), dan 3D Modeling. Olahan data tersebut kemudian digunakan menjadi bahan dasar pembuatan peta navigasi *orienteering* menggunakan *software OCAD 10* yang dibuat sesuai dengan ketentuan *International Specification for Orienteering Maps* oleh *International Orienteering Federation* (IOF). Setelah itu peta dilakukan cek akurasi untuk kemudian dapat diproduksi massal dan digunakan dalam kompetisi *orienteering*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan teknologi pesawat tanpa awak yang sangat pesat serta mudahnya berbagi dan memperoleh informasi mengenai teknologi *UAV (Unmanned Aerial Vehicle)* memberikan dampak positif kaitannya dengan pelaksanaan kegiatan. Pembuatan desain dan perakitan pesawat tanpa awak pada kegiatan ini didasarkan pada kajian ilmu Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis yang bertujuan untuk memperoleh hasil dari kualitas foto udara digital yang maksimal.



Gambar 1. EAGLE.

Environmental Geographers Unmanned Aerial Vehicle

Desain pesawat dirancang simpel dan aerodinamis guna meminimalisir gangguan angin sehingga pesawat dapat terbang dengan stabil. Pesawat tanpa awak yang diberi nama

EAGLE (*Environmental Geographers Unmanned Aerial Vehicle*) ini mampu terbang dengan kecepatan relatif 60-70 km/jam. Pesawat dengan tenaga baterai Lithium-polymer 14.8 V 3600 mAh memungkinkan pesawat terbang hingga 30 menit sehingga efisien dan efektif saat pemotretan di lapangan.

EAGLE dilengkapi dengan seperangkat *Ground Control Station (GCS)* yang berfungsi untuk melakukan monitoring keadaan dan kondisi pesawat saat menjalankan misi di udara sehingga kita dapat memantau kondisi pesawat secara *real time* melalui laptop yang pada di GCS.

Pesawat ini telah dilakukan uji terbang sebanyak 8 kali menggunakan *autopilot* untuk mengetahui karakteristik terbang pesawat serta memaksimalkan kinerja pesawat di udara. Menggunakan teknologi *autopilot* yang ada pada EAGLE ini, pesawat mampu terbang secara *manual*, *assisted* dan *autonomous* (terbang otomatis tanpa kendali pilot sesuai jalur terbang yang sudah di-*setting* sebelumnya pada *autopilot*). Pesawat ini juga dilengkapi dengan GPS (*Global Positioning System*) yang dapat terus memantau posisi pesawat secara *real time* sehingga dapat meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan melalui GCS.



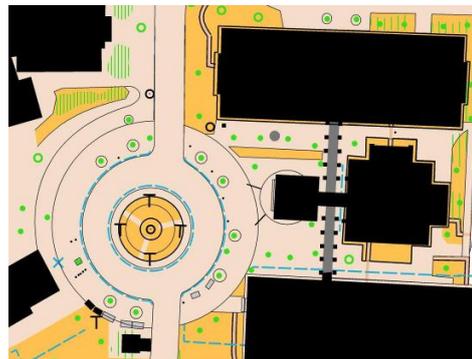
Gambar 2. Hasil Mosaik Foto Udara

Pemotretan udara dilakukan di kawasan Lapangan Pancasila Universitas Gadjah Mada, dengan sebelumnya melakukan survey lapangan untuk menentukan jalur terbang dan melihat kondisi medan di lapangan. Pemotretan dilaksanakan tanggal 25 April 2013 pukul 10.00 WIB dengan total foto yang diambil sejumlah 264 foto dengan lama

terbang 7 menit. Foto udara yang diambil dengan ketinggian ± 150 meter ini menghasilkan gambar dengan resolusi 8 cm/pixel (1 pixel mewakili 8 cm dilapangan).

Hasil foto udara kemudian diolah menjadi mosaik foto (seperti gambar di samping), *Digital Elevation Model (DEM)*, serta *3D Modelling* menggunakan software *Agisoft Photoscan*. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan hasil dan kualitas yang sangat baik terlihat dari detail kenampakan medan yang terekam pada gambar, sehingga sangat ideal digunakan sebagai bahan pembuatan *basemap*/peta dasar peta navigasi pada olahraga orienteering.

Peta Navigasi dibuat menggunakan software OCAD 10 sesuai dengan ketentuan *International Specification for Orienteering Maps 2000*, sebagaimana dikemukakan oleh *International Orienteering Federation (IOF)* dengan skala 1:5000. Peta yang telah dibuat kemudian dilakukan cek akurasi dilapangan sebelum diproduksi. Kualitas dari peta navigasi sendiri sangat bergantung dari *basemap* yang dibuat dari citra/foto udara.



Gambar 3. (*Kiri*) Sampel Foto Udara, (*Kanan*) Sampel Peta Navigasi *Orienteering*

Kendala dalam proses pemotretan udara menggunakan pesawat tanpa awak ini antara lain adalah keadaan cuaca, oleh karena itu waktu ideal pemotretan adalah antara pukul 07.00 – 10.00 karena pada waktu tersebut kondisi cenderung cerah tak berawan sehingga foto yang dihasilkan akan maksimal. Kondisi angin juga mempengaruhi hasil foto dan kinerja dari pesawat, maka diperlukan pemilihan waktu yang tepat dalam pemotretan udara untuk meminimalisir resiko penerbangan. Selain itu, kondisi medan juga berpengaruh terhadap rencana jalur terbang dan resiko penerbangan, sehingga diperlukan survei lapangan terlebih dahulu sebelum pemotretan.

Saat ini kami juga telah bekerjasama dengan pihak FONI, TNI, Universitas dan klub-klub orienteering di Yogyakarta, Solo, Sragen, dan Semarang untuk mendukung kegiatan dan kompetisi *orienteering* dengan skala nasional maupun internasional.



Gambar 4. (Atas) *Google Earth*, (Tengah) Citra Satelit Komersial *Quickbird*, (Bawah) Foto Udara EAGLE

Peluang EAGLE kedepan sangatlah luas tidak hanya terfokus pada olahraga ini saja, namun EAGLE juga dapat dimanfaatkan dalam bidang-bidang lain seperti bidang kebencanaan, perkebunan, pertanian, pariwisata, dokumenter, maupun periklanan. Kualitas dari foto udara EAGLE sendiri juga dapat bersaing dengan penyedia data penginderaan jauh lainnya seperti *Google Earth*, Citra Satelit, maupun Foto Udara sekalipun (lihat gambar diatas).

Sehingga saat ini, EAGLE merupakan investasi jangka panjang untuk ketersediaan data penginderaan jauh kedepan sebagai wujud solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh mitra.



Gambar 5. EAGLE | *Environmental Geographers Unmanned Aerial Vehicle*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Foto Udara hasil pemotretan EAGLE ini sangat ideal digunakan sebagai bahan pembuatan *basemap*/peta dasar, karena mampu memberikan detail kenampakan yang dibutuhkan dalam peta navigasi *orienteering* serta *uptodate*.
2. Pemanfaatan EAGLE dalam pembuatan peta navigasi pada olahraga *orienteering* mampu meringankan beban biaya, waktu, dan tenaga.
3. Saat ini EAGLE telah mampu menjadi solusi efektif dan efisien dalam mengatasi permasalahan akan keterbatasan data penginderaan jauh yang dihadapi oleh mitra.
4. EAGLE merupakan investasi jangka panjang untuk ketersediaan data penginderaan jauh kedepan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ake, Jorma dan Dunlavey, Pat. (2000). *International Specification for Orienteering Maps*. Finland: International Orienteering Federation.
- [2] Lillesand, Thomas M dan Kiefer, Ralph W. (1990). *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] Sutanto. (1986). *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.