

## Small Format Aerial Photography dengan Auto Kite Aerial Photography berbasis Arduino

Martinus, M.Sc<sup>1</sup> dan Ir. Anshori Djausal M.T<sup>2</sup>.

Fakultas Teknik Universitas Lampung  
Email : [martinus.id@gmail.com](mailto:martinus.id@gmail.com)<sup>2</sup>. [Anshori.dj@gmail.com](mailto:Anshori.dj@gmail.com)

### Abstrak

Monitoring Habitat dan Penggunaan Lahan biasanya menggunakan foto satelit atau menggunakan foto udara dengan pesawat atau helikopter atau dengan UAV. Foto satelit dan foto udara dengan helikopter maupun pesawat biasanya sangat mahal. Sementara foto udara menggunakan UAV investasi awal biasanya cukup mahal. Solusi murah ditawarkan untuk SFAP dengan menggunakan AutoKAP KAP adalah jenis foto udara murah dengan memanfaatkan layang-layang sebagai pengangkut kamera. KAP yang digunakan sudah dilengkapi otomasi berbasis arduino dengan inti *microcontroler* ATMEL ATmega328 untuk mengambil gambar secara kontinyu. Rig KAP dilengkapi dengan tiga motor servo masing-masing untuk motor *panning*, motor *tilting* dan motor *shutter*. Setelah gambar diambil maka dilakukan *post processing* agar gambar bisa disusun menjadi sebuah foto udara beresolusi tinggi.

**Keywords:** KAP, SFAP, Arduino, Otomasi

### Pendahuluan

Foto udara biasanya dibutuhkan untuk monitoring habitat sampai penggunaan lahan biasanya menggunakan foto satelit.

Foto udara juga dapat diambil menggunakan *Small Format Aerial Photograph* (SFAP). SFAP biasanya diambil dengan menggunakan Pesawat terbang, helikopter, UAV, layangan dan bahkan dengan menggunakan tongkat dan balon udara.

SFAP adalah pengambilan foto udara dengan kamera biasa (pock, prosumer maupun dslr). SFAP diambil pada ketinggian rendah, dengan resolusi tinggi. Biasanya setelah diambil gambar SFAP dilakukan *post processing* pada gambar tersebut (Aber 2004).

Perkembangan akhir-akhir ini yang menyebabkan banyak alternatif foto udara, seperti yang disebutkan di atas. Biasanya biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan foto udara termasuk mahal. Foto udara dengan pesawat atau helikopter atau dengan UAV. Foto satelit dan foto udara dengan helikopter maupun pesawat biasanya sangat mahal. Sementara foto udara menggunakan UAV investasi awal biasanya cukup mahal.

Skema foto udara yang paling murah adalah dengan menggunakan KAP (*Kite Aerial Photography*). Pada penelitian ini kemampuan KAP ditingkatkan dengan menggunakan otomasi berbasis mikrokontroler.

### KAP (*Kite Aerial Photography*)

Kite Aerial Photography adalah salah satu metode foto udara yang dapat dikatakan paling murah saat ini. Foto udara ini menggunakan layang-layang untuk mengangkut kamera beserta *rig*-nya ke udara.

Metode ini cukup disukai karena ketinggian bisa diatur agar level kedekatan objek yang didapat sesuai kebutuhan. Metode ini juga memberikan sudut pandang mata burung yang lebih mudah dipahami dalam analisis.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang dipergunakan dapat dibagi dua sebagai garis besar. Pertama layangannya, kedua rig otomasi dan kameranya.



Gambar 1. Layangan Sutton FlowForm

- Layangan tipe *Sutton FlowForm* 30ft<sup>2</sup>
- Tali carbon dengan *tow power* 300kg
- *Picavet* (suspensi untuk kamera dan rig)
- *Rig* untuk kamera dan Mekanisme AutoKAP
- Arduino
- Motor Servo
- Baterai
- Komponen elektronik lainnya
- Kamera *Pocket*

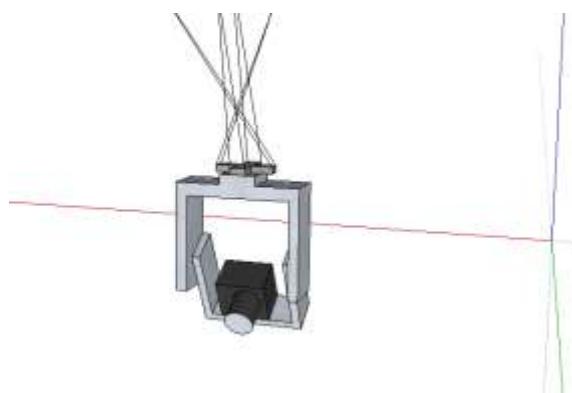
## Metodologi

### A. Otomasi

AutoKAP dibuat dengan mengendalikan kamera secara otomatis. Kamera diatur agar mengambil gambar secara terus-menerus dengan berbagai sudut yang telah ditentukan sebelumnya.

Derajat kebebasan dari kamera ada tiga. Sementara derajat kebebasan yang bisa dikontrol ada dua, dimana hal ini diakomodasi oleh dua buah motor servo. Satu untuk motor *panning* dan satu lagi untuk motor *tilting*.

Sementara sebuah motor lagi dipergunakan untuk mengambil gambar atau menekan *shutter* kamera. Pada Gambar 2. diperlihatkan konstruksi *rig* dengan *picavet*-nya.

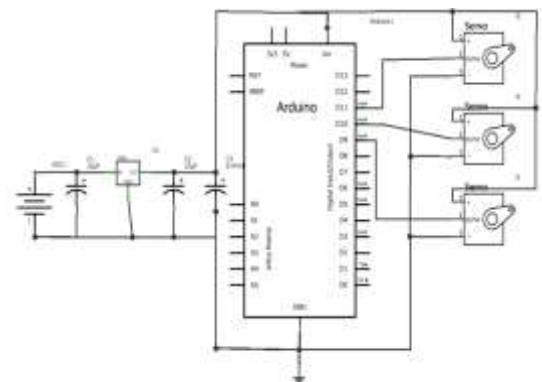


Gambar 2. Desain *Rig* AutoKAP

Kemudian, untuk otomasi pada rig dikebangkitkan dengan menggunakan mikrokontroler *arduino* dengan *core* Atmel ATmega 328. Otomasi yang dilakukan adalah gerak *panning* kamera, gerak *tilting* kamera dan mengambil gambar.

Gerakan *panning* kamera mulai dari 0° sampai 360° dengan step 15°. Gerakan *tilting* kamera dengan sudut 0°, 15° dan 30°. Dimana siklus pengambilan gambar berdasarkan tiga sudut *tilt*. Program otomasi ini kemudian ditulis pada arduino dengan menggunakan bahasa *embedded C* yang dikostumisasi untuk arduino.

Pada Gambar 3. Diperlihatkan desain perangkat keras dari yang dibutuhkan untuk otomasi KAP.



Gambar 3. Rangkaian Elektronik AutoKAP

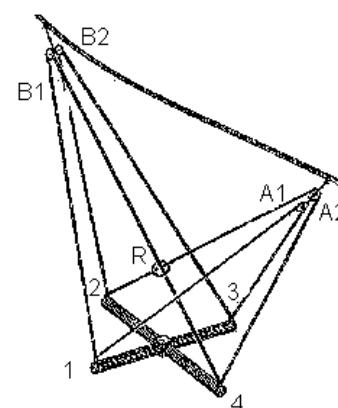
### B. Sistem Suspensi *Picavet*

*Picavet* adalah sistem suspensi pada KAP yang diciptakan oleh Pierre Picavet. Sistem ini terdiri dari sebuah bentuk salib yang terbuat dari bahan rigid. *Picavet* tergantung pada tali layangan dengan menggunakan tali *picavet* yang disusun seperti pada Gambar 4.

Tali *picavet* dapat bergerak naik turun dengan bebas karena pada *picavet* terdapat puli. Begitu juga pada ujung tali *picavet* yang terhubung dengan tali layangan juga terdapat puli.

*Picavet* dapat menjaga posisi *rig* selalu horizontal. *Picavet* juga menjaga agar *rig* tidak berpuntir baik akibat angin maupun goncangan dari gaya tarik layangan.

Cara menghubungkan tali *picavet* dapat dilihat pada Gambar 4. Tali *picavet* harus terdiri dari seutas tali yang diuntai pada puli yang terdapat pada *picavet* dan puli di titik posisi penggantungan ke tali layangan.

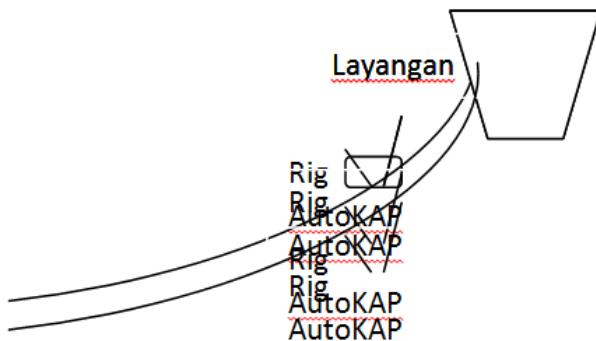


Gambar 4. Diagram Suspensi *Picavet* (sumber: Beutnagel et.al. 1995)

## Hasil dan Pembahasan

### A. Penerbangan

Setelah semua komponen dirakit, sistem kemudian dipasang atau digantung pada tali layangan setelah layangan diterbangkan. *Rig* terpasang pada suspensi picavet, seperti yang terlihat pada Gambar 5. di bawah ini.



Gambar 5. Posisi *Rig*, *Picavet* dan Layangan

Kemudian, *rig* diterbangkan sampai pada ketinggian yang diperlukan untuk mengambil gambar objek. Pada pengujian kali ini *rig* diterbangkan pada ketinggian 100m-200m dari permukaan objek.

Ketinggian ini cukup rendah jika dibandingkan dengan pengambilan gambar dengan menggunakan pesawat, helikopter maupun satelit. Tetapi, dengan ketinggian tersebut resolusi objek sangat tinggi. Sehingga, objek dapat dikenali dengan mudah.

Hal ini menjadi kelebihan dalam penggunaan AutoKAP. Kelebihan ini sangat dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan monitoring vegetasi, garis pantai, habitat dan penggunaan lahan. Kemudian dengan mengganti kamera yang digunakan dengan kamera infra merah dan bahkan dengan kamera multispektral aplikasi dari AutoKAP ini dapat dikembangkan untuk berbagai hal.



Gambar 6. *Rig* yang Dibuat pada Saat Mendarat

Walaupun banyak kelebihan dari AutoKAP, seperti dengan KAP standar. AutoKAP memiliki kelemahan. Kelemahan yang utama adalah cuaca. Dimana penerbangan AutoKAP hanya bisa direncanakan beberapa hari sebelum penerbangan. Hal ini berhubungan dengan cuaca lokal dan juga angin yang mendukung.

### B. Post-Processing

*Post processing* adalah proses setelah kamera turun dan gambar diambil untuk diolah lebih lanjut. Pengolahan gambar pertama adalah dasar pengolahan foto yaitu mengatur kontras, warna dan saturasi. Setelah semua gambar yang diambil memiliki kontras, warna dan saturasi yang berimbang barulah masuk ke proses pengolahan kedua yaitu proses *stitching* atau *mosaicing*.

Proses *stitching* adalah proses penggabungan banyak gambar ke dalam satu gambar. Proses inilah yang membuat gambar yang dihasilkan oleh Auto KAP memiliki resolusi tinggi.

Proses *stitching* dilakukan dengan melihat tiap gambar dan membandingkan titik yang memiliki kesamaan dengan gambar berikutnya. Berikut diperlihatkan hasil stitching dari 9 gambar menjadi satu gambar pada daerah tambak di Probolinggo, Jawa Timur. (Gambar 7.)



Gambar 7. Tambak Probolinggo Hasil *Stitching* 9 Gambar

## Kesimpulan

Solusi murah ditawarkan untuk SFAP dengan menggunakan autoKAP KAP adalah jenis foto udara murah dengan memanfaatkan layang-layang sebagai pengangkut kamera. KAP yang digunakan sudah dilengkapi otomasi berbasis arduino dengan inti *microcontroler* ATMEAL ATmega328 untuk mengambil gambar secara kontinyu

*Post processing* gambar dengan melakukan *stitching* akan didapat gambar dengan resolusi tinggi untuk objek yang difoto.

AutoKAP adalah metode yang berguna untuk keperluan monitoring yang membutuhkan resolusi gambar yang tinggi.

## Daftar Pustaka

Aber, J.S. dan Aber, S.W. Potential of Kite Aerial Photography for Peatland Investigations with Examples from Estonia. *Suo52* (2001)

Aber, J.S.. Lighter-than-air Platforms for Small-Format Aerial Photography. *Kansas Academy Science, Transactions* 107 (2004)

Aber, J.S., Marzolff, I., dan Ries, J.B., *Small-Format Aerial Photography: Principles, Techniques and Geoscience Applications*, Elsevier (2010)

Beutnagel, R., Bieck, W., dan Bohnke O., Picavet - Past and Present, *Aerial Eye*, Vol. 1, No. 4 (1995)

Masing, V. Multilevel Approach in Mire Mapping, Research, and Classification. *International Mire Conservation Group, Classification Workshop*, Greifswald Meeting (1998)

Sutton, K.. From 'Chute to Kite: How the Classic Flow Form Came to Be. *Kitelines* 13 (1999)

Benton, C., <http://arch.ced.berkeley.edu/kap> diakses pada 6 Mei 2013.