

# POTENSI HASIL PEMOTRETAN *AERIAL PHOTO* MEMANFAATKAN SENSOR SEJENIS KAMERA DSLR UNTUK KEPERLUAN PENYEDIAAN DATA SPASIAL

Agus Pribadi

Teknik Informatika STMIK Bumigora Mataram  
Jl Ismail Marzuki, Mataram, Nusa Tenggara Barat  
Email : adi\_ms2003@yahoo.com

## Abstrak

Informasi spasial pada dasarnya disusun berdasar proyeksi kondisi nyata dan citra bumi. Citra permukaan bumi diperoleh dengan teknik penginderaan jauh. Citra permukaan bumi pada dasarnya merupakan salah satu bahan penyusunan data spasial dan informasi spasial. Citra permukaan bumi pada umumnya dihasilkan dari akuisisi citra dengan menggunakan satelit luar angkasa dan pesawat terbang yang dilengkapi dengan kamera untuk landscape. Disamping foto satelit, penggunaan pesawat terbang untuk pencitraan bumi menghasilkan citra dengan resolusi yang lebih tinggi dibanding citra satelit. Namun demikian, penggunaan pesawat terbang untuk akuisisi foto udara adalah berbiaya tinggi. Kamera khusus yang diaplikasikan pada pesawat terbang menggunakan kamera khusus dan operator kamera yang khusus terlatih untuk hal tersebut.

Jika mencermati pemotretan udara, pada dasarnya dapat mengaplikasikan kamera tipe DSLR. Kamera DSLR pada tipe fullframe memiliki resolusi dan tingkat ketajaman tinggi. Dengan demikian kamera DSLR dapat memiliki peluang untuk dimanfaatkan pada pencitraan foto udara. Sensor spectral tunggal pada kamera tipe DSLR masih dapat diaplikasikan untuk keperluan mencitrakan permukaan bumi. Konsistensi tersebut dapat memberikan konsistensi citra jika dibanding dengan kamera khusus untuk pemotretan udara pada umumnya. Pemantauan kamera DSLR untuk keperluan foto udara dapat diaplikasikan dan biaya yang diperlukan lebih murah dibanding dengan perangkat konvensional sebelumnya.

**Kata kunci :** *aerial-photo, aerial-survey, photography.*

## 1. Pendahuluan

Salah satu sumber materi penyusunan informasi spasial adalah produk *aerial-photo* [1]. Produk citra penginderaan jauh (Inderaja) dalam penyusunan informasi spasial pada umumnya dipergunakan sebagai salah satu sumber / bahan dasar penyusunan data dan informasi spasial [2]. Produk citra Inderaja pada umumnya menggunakan sensor pasif, berdasar pantulan cahaya. Pemanfaatan citra Inderaja pada dasarnya diperlukan untuk kebutuhan kartografi dan interpretasi detail untuk keperluan

penentuan dan pengamatan [3]. *Aerial-photo* pada umumnya merupakan citra Inderaja yang berupa *mono-photo*. Perangkat untuk mendapatkan citra Inderaja pada *aerial-photo* menggunakan sensor *single spectral* [1]. Gambar 1 adalah ilustrasi citra Inderaja *aerial-photo*.



Gambar 1. Contoh Citra Inderaja Foto Udara

Citra Inderaja dari *aerial-photo* memiliki potensi lebih detail dibanding *satellite imagery* [1]. Faktor tersebut dipengaruhi oleh hal teknis posisi pencitraan. Citra *aerial-photo* diakuisisi pada ketinggian dibawah ketinggian awan rerata.

Pemanfaatan citra *aerial-photo* pada masa sekarang tidak terbatas hanya untuk keperluan bahan pemetaan. Pemanfaatan citra *aerial-photo* sudah berkembang lebih luas, mulai untuk keperluan perhitungan potensi wilayah, *view* pra-perencanaan, pariwisata, iklan bahkan untuk keperluan kontrol kondisi situasi, hiburan dan periklanan [4]. Jika dicermati, citra Inderaja sudah tidak lagi didominasi hanya untuk keperluan pemetaan dan perencanaan. Pembuatan citra *aerial-photo* yang telah dikenal memanfaatkan pesawat terbang sebagai *platform* dan kamera khusus untuk keperluan pemotretan wilayah [2]. Kamera yang dipergunakan memiliki *density* yang tinggi dan mampu mencitrakan obyek secara detail. Kamera yang dipergunakan rerata adalah kamera dengan sensor tunggal dan jangkauan pita lebar, agar semua obyek ter-*capture* [1]. Gambar 2 adalah salah satu ilustrasi perangkat untuk keperluan *aerial-photo*.



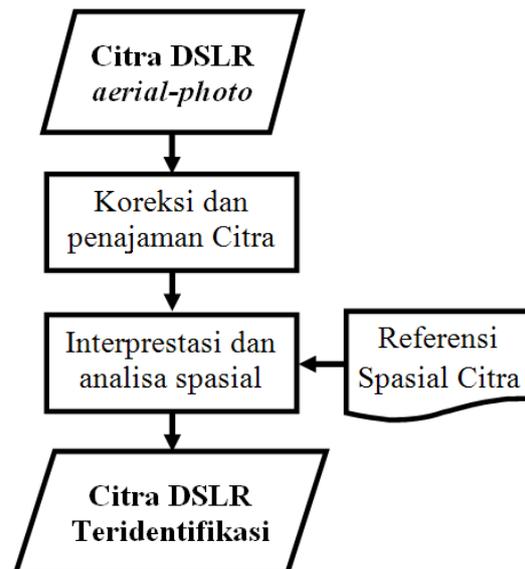
Gambar 2. Perangkat Pemotretan Udara

Gambar 2 mengilustrasikan tampak dalam sebuah pesawat terbang yang khusus untuk melakukan pemotretan udara. Berdasar kondisi teknis tersebut, pembuatan *aerial-photo* masih cukup berbiaya tinggi. Kondisi tersebut menjadikan permasalahan tersendiri pada pemenuhan kebutuhan citra *aerial-photo*.

Berkembangnya kebutuhan penggunaan citra *aerial-photo* menjadikan produk ini menuntut proses produksi yang cukup terjangkau. Perkembangan dan kemajuan kemampuan perangkat fotografi dapat memungkinkan untuk diaplikasikan pada pemotretan *aerial-photo*. Kamera dengan densitas dan resolusi tinggi tersedia dengan harga yang cukup terjangkau dan memiliki dimensi dan bobot yang kecil. Kamera setipikal *digital single lens reflector camera* (kamera DSLR) ataupun *mirrorless camera* pada dasarnya dapat dimanfaatkan. Kedua ragam kamera tersebut pada masa sekarang sudah memiliki kemampuan tinggi dan dimensi yang relative kecil dan ringan [4]. Pemanfaatan kamera DSLR sebagai *sensing unit* dapat diaplikasikan untuk melakukan pemantauan lahan pertanian dari udara [5]. Dengan demikian pemanfaatan kamera DSLR atau *mirrorless camera* dimungkinkan untuk keperluan *aerial-photo*. Dari segi biaya, pemanfaatan kamera jenis tersebut dapat diaplikasikan pada wahana tanpa awak (*drone*) dapat jauh lebih murah dibanding menggunakan pesawat terbang dan kamera khusus.

Pemanfaatan kamera DSLR atau kamera setipikalnya memiliki potensi untuk pemenuhan perolehan citra *aerial-photo*. Namun demikian diperlukan pemenuhan kebutuhan untuk keperluan penyusunan data spasial. Unsur-unsur yang tersedia dalam citra *aerial-photo* perlu memenuhi standar kebutuhan data spasial berdasar interpretasi spasial [2]. Kajian potensi terhadap citra *aerial-photo* dari kamera DSLR bertujuan untuk mendapatkan informasi potensi pemanfaatannya guna mendapatkan bahan penyusunan data spasial.

Hasil pemotretan udara memanfaatkan kamera DSLR pada dasarnya dapat memenuhi kebutuhan selayaknya citra *aerial-photo* pada biasanya. Pemanfaatan kamera DSLR diaplikasikan pula pada pengamatan wilayah memanfaatkan *surveillance aircraft* tanpa awak [6]. Gambar 3 berikut adalah metode identifikasi potensi terhadap hasil pemotretan menggunakan kamera DSLR.



Gambar 3. Metode Identifikasi Potensi

Olah citra digital terhadap citra foto permukaan bumi secara dasar terdapat 3 tahapan [1] :

- koreksi atmosferik,
- penajaman citra, dan
- interpretasi.

Ketiga tahapan tersebut diperlukan untuk mendapatkan citra foto permukaan bumi yang representative guna keperluan perolehan informasi spasial.

Dalam metode ini koreksi yang diterapkan adalah perbaikan citra terhadap gangguan *haze* atau efek atmosferik yang umumnya terjadi pada citra foto satelit maupun citra *aerial-photo* [3]. Penajaman citra dengan menerapkan perbaikan intensitas dan *filter* terhadap *noise* yang menyertai citra pada saat akuisisi di lapangan. Interpretasi terhadap obyek yang tampak dalam citra hasil pemotretan dengan kamera DSLR menggunakan acuan interpretasi citra *aerial-photo* atau citra foto satelit. Interpretasi foto dengan memperhatikan beberapa hal secara prinsip dalam interpretasi, yaitu [1]:

- bentuk,
- ukuran,
- warna,
- tekstur,
- pola,
- situs,
- asosiasi.

## 2. Pembahasan

### 2.1. Spesifikasi Teknis Pemotretan

Akuisisi foto *landscape* wilayah pada bahasan ini menggunakan kamera kategori DSLR. Spesifikasi teknis *setting* kamera pada saat pemotretan adalah sebagai berikut :

- diafragma pada kisaran 10 – 8,
- focal length kisaran 18mm – 50mm,
- kecepatan rana pada kisaran 1/60 – 1/250 detik,
- resolusi gambar = 300 dpi,
- resolusi frame mencapai 10 mega pixel,

- f. bit depth = 24,
- g. tipe file foto = \*.jpg dan RAW.

Ketinggian pemotretan di kisaran 2000 – 16000 kaki di atas permukaan laut. Sudut pemotretan berdasar acuan horisontal adalah :

- a. sudut posisi kamera di kisaran  $-15^{\circ}$  –  $-30^{\circ}$ ,
- b. sudut posisi kedudukan menyesuaikan kemiringan yang diijinkan bagi pesawat komersial pada saat melakukan putaran

Waktu pemotretan kisaran jam 07.00 sampai dengan 16.10, pada bulan Februari, Maret, Mei, Agustus dan Nopember. Situasi cuaca pada saat pemotretan cerah dan relatif berawan. Sesi pemotretan dilaksanakan pada saat penerbangan berstatus :

- a. sesaat setelah *take off*,
- b. putaran saat *airborn*,
- c. putaran pada *landing final approach*, dan
- d. *final approach to landing*.

Cakupan luasan foto pada dasarnya dipengaruhi oleh ketinggian posisi kamera DSLR [5]. Gambar 4 mengilustrasikan pengaruh perbedaan ketinggian terhadap hasil pemotretan. Gambar 4a ketinggian pengambilan gambar lebih rendah dibanding gambar 4b.



4a



4b

Gambar 4. Ilustrasi pengaruh ketinggian [5]

Ketajaman gambar dipengaruhi oleh faktor teknis kamera, ketinggian posisi kamera terhadap obyek maupun kondisi lingkungan saat pemotretan. Gambar 4 menunjukkan pengaruh ketinggian terhadap

ketajaman hasil pemotretan udara [5].

Foto udara dengan kamera DSLR tetap diproses menggunakan teknik pemrosesan foto udara secara umum, sesuai dengan metode pada gambar 3. Hasil pemotretan diolah memanfaatkan program aplikasi yang bersesuaian. Koreksi atmosferik secara prinsip diterapkan untuk mendapatkan citra yang lebih *clear* dan efek gangguan *haze* tereduksi. Langkah kedua adalah penajaman citra, tetap memanfaatkan program aplikasi yang bersesuaian untuk foto hasil pemotretan memanfaatkan kamera DSLR. Gambar 5 adalah salah satu hasil pemotretan udara memanfaatkan kamera kategori DSLR.



Gambar 5. Citra foto udara dari kamera DSLR

## 2.2. Referensi Foto Udara

Secara tampak visual, citra foto udara yang dihasilkan kamera DSLR dan citra *aerial-photo* yang berasal dari teknik pemotretan foto udara pada umumnya, memiliki kesamaan. Gambar 6 berikut adalah citra *aerial-photo* yang diperoleh dari sumber penyedia [7].



Gambar 6. Citra foto udara dari sumber referensi

Tiap *point* obyek pada citra memiliki nilai digital yang khas. Nilai digital tersebut dapat digunakan sebagai rujukan interpretasi obyek pada citra. Seperti ditunjukkan pada gambar 7, obyek vegetasi sejenis semak / tumbuhan perdu memiliki nilai digital karakter tertentu. Pada gambar 7, obyek contoh ditunjukkan dengan *pointer* warna putih yang terletak pada sisi tengah agak ke kanan dan agak ke bawah. Dalam gambar 7 juga menunjukkan nilai digital obyek tertera dengan kombinasi 81-99-73. Angka kombinasi setipe atau yang tidak jauh berbeda dengan nilai tersebut dapat diasumsikan bahwa

obyek tersebut sekategori, yaitu vegetasi.



Gambar 7. Nilai digital obyek Vegetasi pada Citra

Teknik interpretasi obyek dalam citra foto udara juga menggunakan ketentuan bentuk, pola dan asosiasi [1]. Nilai digital merupakan *value* teknis dalam citra yang dapat mendukung keberadaan interpretasi menggunakan teknik pengenalan obyek tersebut. Berdasarkan gambar 6, ilustrasi pada gambar 8 menunjukkan bahwa obyek dalam citra adalah bangunan beratap genteng tanah.



Gambar 8. Referensi Obyek Bangunan pada Citra

Obyek yang diberi tanda lingkaran pada gambar 8 adalah bangunan. Berdasarkan teknik interpretasi, tiap obyek dalam citra foto dapat diketahui dan diperkirakan. Hasil lanjutan dari interpretasi ini dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan data spasial. Berdasarkan pada referensi ini, nilai dan ciri-ciri obyek setipe dapat diketahui sebagai penentuan obyek yang sama dalam citra foto yang dihasilkan kamera DSLR.

### 2.3. Interpretasi dan Identifikasi Foto

Didasarkan atas referensi dan teknik serta pencermatan nilai digital, maka metode tersebut diterapkan terhadap foto dari kamera DSLR. Citra foto udara dari kamera DSLR dilakukan analisa dan teknik interpretasi yang sama. Secara dasar, foto udara hasil kamera DSLR telah dilakukan *pre-processing* sebelum dilakukan interpretasi. Interpretasi dipergunakan sebagai *point* penting dalam memenuhi kebutuhan identifikasi potensi foto udara dengan kamera DSLR. Jika dalam foto udara hasil kamera DSLR memenuhi kebutuhan interpretasi, maka dapat diasumsikan bahwa hasil pemotretan dengan kamera DSLR untuk keperluan foto udara dapat memenuhi kebutuhan data spasial.

Bahasan pada bagian referensi dalam bagian ini merupakan acuan untuk meninjau potensi foto udara hasil kamera DSLR. Gambar 9 adalah foto udara hasil dari kamera DSLR yang akan diidentifikasi nilai digitalnya. Berdasarkan bahasan sub bab referensi, nilai digital yang akan diidentifikasi adalah obyek vegetasi.



Gambar 9. Foto Udara dari Kamera DSLR

Berdasar hasil identifikasi teknis menggunakan program aplikasi, gambar 10 menunjukkan hasil interpretasi nilai digital obyek dalam citra hasil foto kamera DSLR. Hasil yang ditunjukkan pada gambar 10 adalah berdasar foto udara dari kamera DSLR sebagaimana gambar 9.



Gambar 10. Nilai digital Obyek Citra dari kamera DSLR

Obyek citra vegetasi pada gambar 10 menunjukkan nilai digital kombinasi 90-95-73. Kombinasi nilai tersebut memiliki karakteristik yang sama dengan citra referensi pada sub 3.2 yang ditunjukkan pada gambar 7. Secara visual, gambar yang tajam adalah gambar yang dapat memperlihatkan kerapatan tanaman secara jelas [5]. Obyek vegetasi pada gambar 10 telah memenuhi ketentuan berdasar acuan referensi serta kondisi vital gambar secara visual. Kondisi ini mengindikasikan bahwa citra foto udara hasil pemotretan dengan kamera DSLR memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan data spasial bersumber dari citra udara.

Teknik interpretasi obyek dalam citra foto udara dapat menggunakan ketentuan bentuk, pola dan asosiasi sebagai cara melakukan interpretasi obyek dalam citra [1]. Berdasarkan tampilan visual foto udara dari kamera DSLR memiliki kemampuan menampilkan obyek secara detil bentuk, pola dan asosiasinya. Gambar 11 adalah salah satu citra kamera DSLR pada pemotretan kawasan pemukiman dan pertokoan. Pada gambar 11 mampu

penunjukkan asosiasi bahwa bentuk tersebut adalah bangunan.



Gambar 11. Interpretasi Obyek Bangunan Citra kamera DSLR

Dibagian tengah lingkaran penunjuk pada gambar 11 adalah berupa bentuk bangunan dengan asosiasi tampilan berupa wujud genteng dan tampilan bangunan. Berdasar teknik interpretasi, obyek tersebut merupakan bentuk atau perwujudan bangunan. Obyek yang tampak dalam lingkaran pada gambar 11 memiliki keserupaan dengan obyek dalam lingkaran pada gambar 8, sebagai referensi. Dengan demikian, dapat dicermati bahwa citra foto yang dihasilkan kamera DSLR dapat dipergunakan untuk keperluan pemenuhan data spasial.

Kajian potensi citra foto udara dari kamera DSLR dapat ditinjau pula untuk keperluan obyek lain. Berdasar teknik interpretasi, gambar 12 mengilustrasikan kawasan bervegetasi, lahan terbuka, bangunan, area coastal dan perairan. Disamping itu terdapat obyek berupa jalan dan tanah terbuka bervegetasi.



Gambar 12. Obyek terakuisisi dari kamera DSLR

Sesuai dengan teknik interpretasi tersebut, gambar 13 berikut mengilustrasikan kawasan vegetasi dan lahan terbuka. Berdasar tampilan visual, bentuk dan asosiasi, kawasan tersebut adalah lahan persawahan yang telah masa panen. Obyek visual menunjukkan bentuk dan pola petak persawahan, disamping nilai digital obyek lain yang mengindikasikan lahan terbuka. Berdasar teknik pencermatan pola, bentuk, warna, situs dan asosiasi, di beberapa bagian mengindikasikan obyek pematang sawah.



Gambar 13. Lahan terakuisisi dari kamera DSLR

Tampilan spot berpola dan bertekstur berserat dalam petakan sawah dapat diasosiasikan sebagai tumpukan jerami. Teknik interpretasi tersebut ditambahkan dengan teknik rujukan pengalaman berdasar data *ground truth*. Dengan demikian, tampilan pada gambar 13 dapat diperoleh informasi spasialnya.

Mencermati uraian dan sajian pada gambar 9 sampai dengan gambar 13, foto udara dari kamera DSLR memiliki potensi dasar untuk memenuhi kebutuhan bahan data spasial. Informasi spasial bersumber citra bumi dapat direpresentasikan oleh hasil *capture* permukaan bumi dengan kamera DSLR. Obyek-obyek dalam citra foto udara dari kamera DSLR dalam bahasan ini mampu menyajikan informasi yang diperlukan dalam penyusunan data spasial. Ketajaman dan detil gambar hasil pemotretan juga dipengaruhi oleh ketinggian posisi kamera terhadap obyek yang difoto [5]. Dengan demikian, citra foto udara menggunakan kamera DSLR memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam pencitraan bumi melalui udara / *airborn imagery*.

### 3. Kesimpulan

Pemanfaatan kamera hobi bidang fotografi DSLR, dapat dimanfaatkan untuk keperluan Inderaja. Citra Inderaja menggunakan kamera DSLR memiliki potensi yang dibutuhkan untuk keperluan penyusunan data dan informasi spasial.

### Daftar Pustaka

- [1]. Bakker, W.H., Lucas L. F. Jansen, Michel J. C. Weir, Ben G. H. Gorte, Christine Pohl, Tsehaie Woldai, John A. Horn, Colin V. Reeves. *Principles of Remote Sensing : An introductory textbook*. Netherlands : The International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. 2000.
- [2]. De Bay, Rolf A., Ricard A. Knippers, Yuxian Sun, Martin C. Ellis, Menno-Jan Kraak, Michael J. C. ewir, Yola Georgiadou, Mustafa M. Radwan, Cees J. van Westen, Wolfgang Kainz, Edmund J. Sides. *Principles of Geographic Information Systems : An introductory textbook*. Netherlands : The International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. 2000.
- [3]. Shannon Crum. "Aerial Photography and Remote Sensing", *The Geographer's Craft Project*, Department of Geography, University of Colorado at Boulder. 2000. Tersedia di : [http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/remote/remote\\_f.html](http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/remote/remote_f.html); diakses : 18 Oktober 2016.
- [4]. Kameraudara. "Aerial Services". *Kameraudara*. 2016. Tersedia di : <http://kameraudara.com/jasa-kami/>; diakses : 18 Oktober 2016.
- [5]. I.M.A.S Wijaya, G.N.S. Putra, I/ P.S. Wirawan; "Pengembangan Sistem Monitoring Lahan Pertanian Menggunakan Radio Control

*Helicopter*”, in *Proc. Seminar Nasional PERTETA Universitas Brawijaya 2012.*, pp. 744-753, 30 Nopember – 2 Desember, 2012, ISBN : 978-602-17199-0-9.

- [6]. G.A. Chulafak dan D. Kushardono; “Comparative Study of Aerial Remote Sensing Information Quality by Manual and Autopilot Acquisition Data System on LAPAN Surveillance Aircraft”, in *Proc. Seminar Nasional Pengideraan Jauh LAPAN 2016*, pp. 11-19, 2016.
- [7]. Sucofindo. *Citra Foto Udara : Contoh*. PT Sucofindo. 2015.

### **Biodata Penulis**

**Agus Pribadi**, menekuni bidang Sistem Informasi Geografis dari program magister di MIT SEAMEO Biotrop. Tahun 2006 menyelesaikan Graduat Program of Master in Information Technology (Master of Science) for Natural Resources Management. Saat ini, selain berwiraswasta, dan menjadi tenaga profesional mandiri, juga menjadi dosen di Jurusan Teknik Informatika pada STMIK Bumigora Mataram.