

# Studi Perbandingan Kualitas Informasi Penginderaan Jauh Udara berdasarkan Sistem Akuisisi Data Manual dan *Autopilot* pada LAPAN *Surveillance Aircraft*

## *Comparative Study of Aerial Remote Sensing Information Quality by Manual and Autopilot Acquisition Data System on LAPAN Surveillance Aircraft*

Galdita Aruba Chulafak<sup>1\*)</sup> dan Dony Kushardono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh

<sup>\*)</sup>E-mail: galdita.aruba@lapan.go.id

**ABSTRAK** –Kualitas data penginderaan jauh udara kemungkinan dipengaruhi oleh kualitas sistem akuisisinya. Lapan *Surveillance Aircraft* (LSA) merupakan pesawat yang dimiliki oleh Pusat Teknologi Penerbangan LAPAN yang mempunyai fungsi untuk pengamatan. Pengamatan yang pernah dilakukan LSA adalah mengenai pengamatan wilayah pesisir, perkotaan, dan lahan pertanian. LSA membawa muatan berupa kamera Tetracam yang mempunyai tiga kanal (merah, hijau, dan inframerah dekat) dan telah dilakukan dua kali terbang. Pengamatan pertama dilakukan pada tahun 2014 dengan sistem kontrol autopilot dan pengamatan kedua dilakukan pada tahun 2015 dengan sistem kontrol manual. Dalam kedua pengamatan tersebut terjadi perbedaan di mana pada mode autopilot pesawat dalam kondisi stabil dan pada mode manual pesawat dalam kondisi kurang stabil dikarenakan pengendalian oleh pilot. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan kualitas informasi hasil akuisisi terbang pada sistem kontrol manual dengan autopilot dalam segi geometrik dan radiometrik. Pada penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kualitas informasi dalam segi geometrik antara kedua sistem kontrol karena adanya foto-foto oblique yang cukup banyak pada kontrol manual akan tetapi tidak pada sistem autopilot namun pada segi radiometrik tidak terlalu terjadi banyak perbedaan kualitas informasi.

**Kata kunci:** LSA, penginderaan jauh udara, sistem kontrol autopilot, sistem kontrol manual, geometrik, radiometrik

**ABSTRACT** –*Aerial remote sensing data quality possibility influenced by quality of the acquisition system LAPAN Surveillance Aircraft (LSA) is an aircraft owned by LAPAN Aeronautic Technology Center that have a function for surveillance like for coastal, urban, and agricultural. LSA has been flight twice with carrying a Tetracam camera which has three channels (red, green, and near infrared). The first flight made in 2014 with autopilot control system and the second flight made in 2015 with manual control system. There is a difference between these flight, which in autopilot mode, the aircraft was in stable condition but in manual mode the aircraft in less stable condition due to pilot control. The purpose of this study was to compare the quality of the flight information acquisition results between the manual and autopilot control system in terms of geometric and radiometric. In this study it can be concluded there is difference in terms of geometric quality information between the two control systems cause the oblique photos are pretty much on manual control but not on autopilot, but in terms of radiometric, there are less differences in the quality of the information.*

**Keywords:** LSA, aerial remote sensing, autopilot control system, manual control system, geometric, radiometric

## 1. PENDAHULUAN

LAPAN *Surveillance Aircraft* (LSA) merupakan program dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dalam pengembangan pesawat berawak dengan kapasitas kecil yang digunakan untuk kegiatan pengamatan (Kushardono dkk., 2014) Salah satu pengamatan yang pernah dilakukan adalah mengenai pengamatan lahan pertanian di wilayah Kabupaten Subang, Jawa Barat. Pengamatan lahan pertanian ini pernah dilakukan pada bulan September 2014 dan pada bulan November 2015. Dalam pengamatan ini LSA membawa beberapa jenis pengindera seperti kamera DSLR, kamera poket, kamera *pushbroom*, dan kamera multispektral. Kamera multispektral yang dipasang mempunyai 3 kanal, yaitu kanal merah, hijau, dan inframerah dekat (Chulafak dkk., 2015).

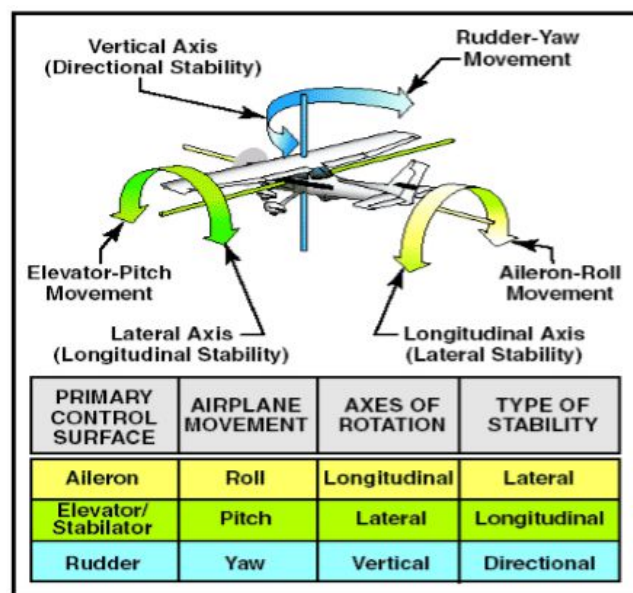
LSA merupakan pesawat terbang yang masuk kategori *motorized grider* yang merupakan kategori pesawat sayap tetap yang dapat terbang dengan atau tanpa menggunakan daya dorong yang dihasilkan oleh mesin pesawat (Tahir dan Jayani, 2015). LSA dapat diterbangkan dengan membawa muatan seberat 70 kg pada setiap sayap di mana terdapat sebuah mounting untuk menempatkan muatan di bawah badan pesawat

dan dua buah di setiap sayap (Musyarofah dkk., 2012; Soleh dkk., 2013). Dengan kemampuan membawa beban muatan tersebut, LSA tentunya dapat digunakan untuk membawa muatan selain pengindera RGB seperti Lidar dan SAR seperti halnya yang dapat dibawa pada pesawat ringan lain (Chazette dkk, 2007). Spesifikasi dari LSA seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.**Spesifikasi LSA (Soleh dan Arief, 2014)

Spesifikasi	Satuan
Total Length	8.52 m
Total Height	2.45 m
Wing span	18 m
Max payload weight under each wing	70 kg
Max baggage weight	20 kg
Velocity	36.11 m/s
Operating altitude	400 m – 2000 m
Max. Range	1300 km

Sistem kontrol terbang suatu pesawat terdapat bermacam-macam. Sistem kontrol ini bertanggung jawab terhadap tinggi dan posisi terbang suatu pesawat (Garg dkk., 2013). Ketika suatu pesawat merubah ketinggian ataupun posisinya maka akan mengubah satu atau lebih sumbu rotasinya seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kontrol pesawat, pergerakan, rotasi sumbu, dan tipe stabilitas (Sumber: Garg dkk., 2013)

Jenis sistem kontrol yang pertama adalah mekanik, di mana dalam sistem ini peralatan kontrol dengan pilot dihubungkan langsung dengan permukaan kontrol dari pesawat menggunakan *rods*, *levers*, kabel, dan *pulleys*. Keterbatasan dari sistem ini adalah kompleksitas dan beratnya bertambah seiring dengan ukuran dan kemampuan dari pesawat. Sistem kontrol yang kedua adalah sistem kontrol hidro-mekanik di mana dalam sistem ini mengaplikasikan kekuatan hidrolik. Sistem kontrol yang ketiga adalah sistem fly-by-wire di mana sistem kontrol digantikan dengan antarmuka elektronik (Garg dkk., 2013).

Data yang diperoleh dari pengamatan pada tahun 2014 dan 2015 pada dasarnya merupakan sama-sama data pengamatan mengenai lahan pertanian di Kabupaten Subang, namun terdapat perbedaan dari kedua hasil terbang tersebut, yakni sistem kontrol yang digunakan. Pada pengamatan yang dilaksanakan pada tahun 2014, sistem kontrol yang digunakan adalah sistem otomatis sedangkan pada pengamatan yang dilaksanakan pada tahun 2015 menggunakan sistem kontrol manual / mekanik. Penggunaan sistem kontrol manual tentunya juga sangat tergantung dengan kemampuan pilot dalam mengendalikan pesawat di mana terdapat

berbagai pengaruh dari lingkungan terbang misalnya dari angin. Pengaruh angin seperti headwind, tailwind, dan crosswind dapat mempengaruhi lintasan dari pesawat, mengganggu kemampuan kontrol pesawat serta dapat mengakibatkan stall (Crump dkk., 2002). Dengan adanya hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kualitas informasi hasil akuisisi terbang pada sistem kontrol manual dengan autopilot baik pada segi geometrik maupun radiometrik.

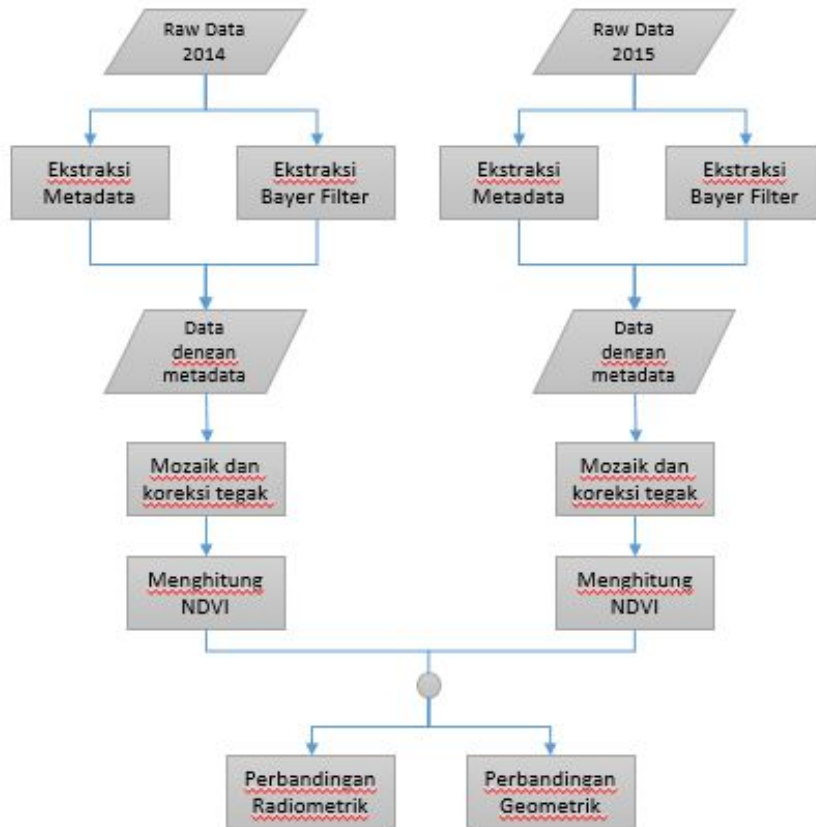
## 2. METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data foto udara hasil akuisisi pada tahun 2014 dengan tahun 2015 wilayah Subang. Perbandingan antara kedua akuisisi yang digunakan dalam penelitian ini seperti terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perbandingan Akuisisi LSA 2014 dan 2015

Karakteristik	2014	2015
<i>Pengindera</i>	Tetracam ADC	Tetracam ADC
<i>Waktu pengambilan</i>	19 September 2014	24 November 2015
<i>Jumlah Foto</i>	1031 foto	2105 foto
<i>Arah terbang</i>	<i>Barat – Timur</i>	<i>Utara – Selatan</i>
<i>Rentang waktu pengambilan</i>	01:37:30.00 - 04:12:25.00 UTC	00:11:57.00 - 05:19:31.00 UTC
<i>Lokasi bandara/lanud</i>	Kalijati, Subang	Curug, Tangerang
<i>Sistem kontrol</i>	Otomatis	Manual

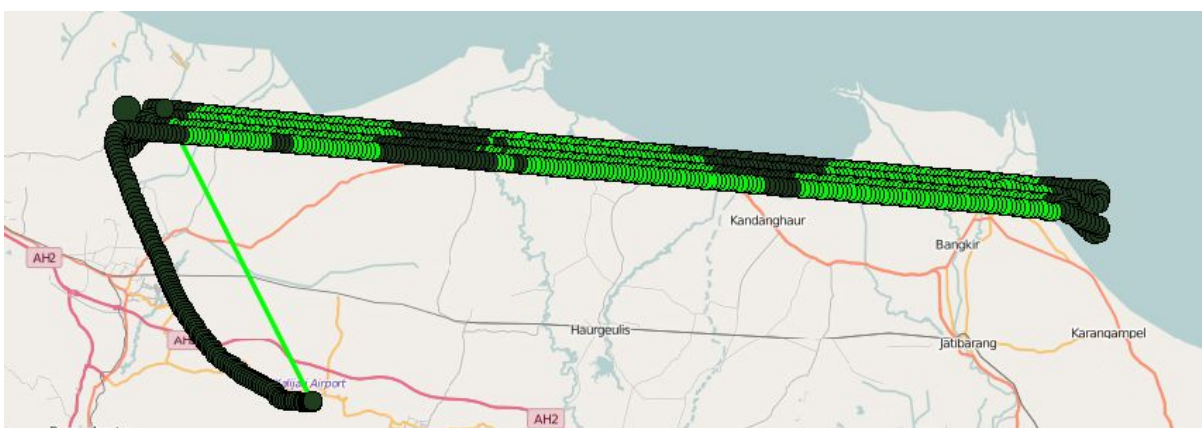
Kedua hasil akuisisi merupakan data multispektral yang terbentuk dalam format Bayer Filter. Bayer Filter merupakan salah satu Color Filter Array (CFA) yang terbentuk dari suatu susunan filter kanal merah, hijau, dan biru yang ditempatkan pada tiap-tiap lokasi spasial di mana terdapat dua filter hijau untuk setiap filter biru dan merah (Bayer, 1976; Hubel, 2004). Diagram alir penelitian serta pengolahan data seperti pada Gambar 2.

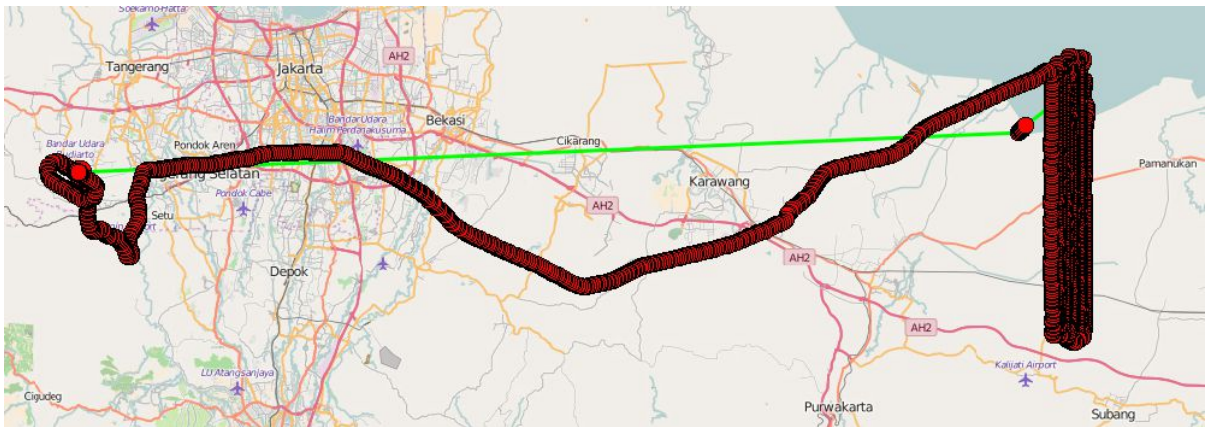


Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 3. HASILDAN PEMBAHASAN

Kedua hasil akuisisi mempunyai arah terbang yang berbeda, pada tahun 2014 mempunyai arah terbang barat-timur dan pesawat terbang dari Kalijati, Subang, sedangkan pada tahun 2015 mempunyai arah terbang utara-selatan dan pesawat terbang dari Curug, Tangerang. Perbandingan lintasan terbang kedua akuisisi seperti terlihat pada Gambar 3.

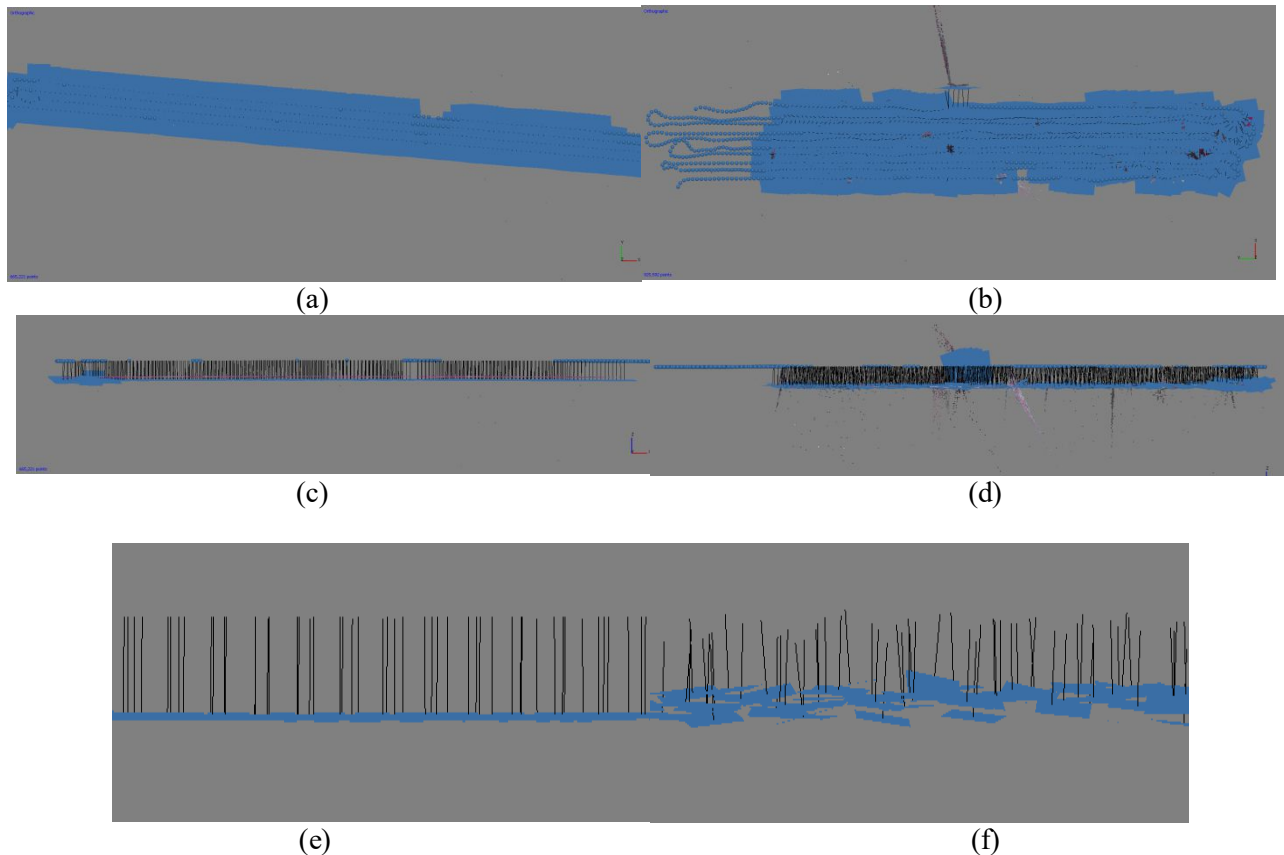




**Gambar 3.** Perbandingan jalur terbang LSA. (atas) Jalur terbang LSA tahun 2014, dan (bawah) Jalur terbang LSA tahun 2015 (Sumber: Data yang diolah)

Jumlah foto yang diambil pada tahun 2015 lebih banyak daripada tahun 2014 seperti terlihat pada Tabel 2, namun sebagian besar foto tidak digunakan karena sebagian foto merupakan hasil pengambilan di luar lokasi pengamatan yang terletak di antara landas pacu hingga lokasi pengamatan. Setelah foto dari landas pacu hingga lokasi pengamatan dihilangkan maka jumlah foto yang dipergunakan pada tahun 2014 sekitar 900 foto dan pada tahun 2015 sekitar 1400 foto. Rentang waktu foto yang dipergunakan pada tahun 2014 menjadi antara 01:37:30.00 - 03:55:48.00 UTC sedangkan pada tahun 2015 antara 01:53:55.00 - 04:13:49.00 UTC.

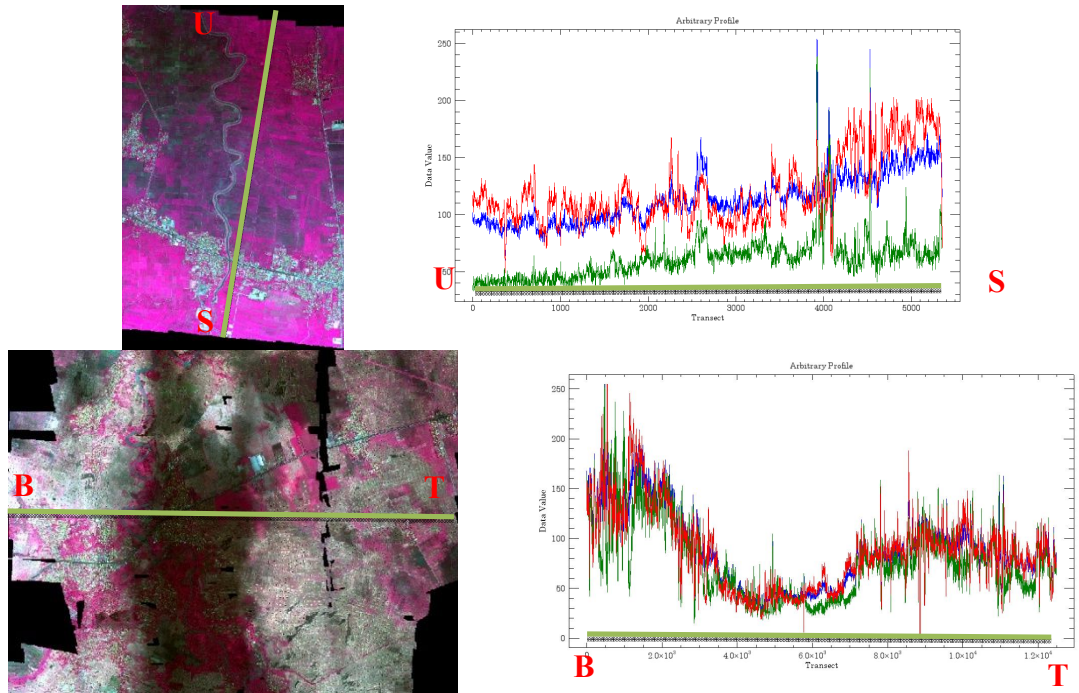
Perbandingan antara hasil pengambilan foto udara dengan sistem kontrol pesawat secara manual dengan otomatis terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Perbandingan foto hasil terbang tahun 2014 (kiri) dan 2015 (kanan). (a) Hasil terbang LSA tahun 2014 dilihat dari atas, (b) Hasil terbang LSA tahun 2015 dilihat dari atas, (c) Hasil terbang LSA tahun 2014 dilihat dari samping, (d) Hasil terbang LSA tahun 2015 dilihat dari samping, (e) Perbesaran hasil terbang LSA tahun 2014 dilihat dari samping, dan (f) Perbesaran hasil terbang LSA tahun 2015 dilihat dari samping, (Sumber: Data yang diolah)

Ketika dilihat dari atas, terlihat bahwa dengan menggunakan sistem kontrol otomatis pesawat dapat terbang lurus tidak seperti hasil foto yang menggunakan sistem kontrol manual di mana pesawat sedikit berkelak-kelok seperti terlihat dalam perbandingan Gambar 4 (a) dan (b). Ketika dilihat dari samping, hasil foto dengan menggunakan sistem kontrol otomatis terlihat sebagian besar berada di posisi nadir dibandingkan dengan menggunakan sistem kontrol manual yang sebagian besar berada di posisi off nadir.

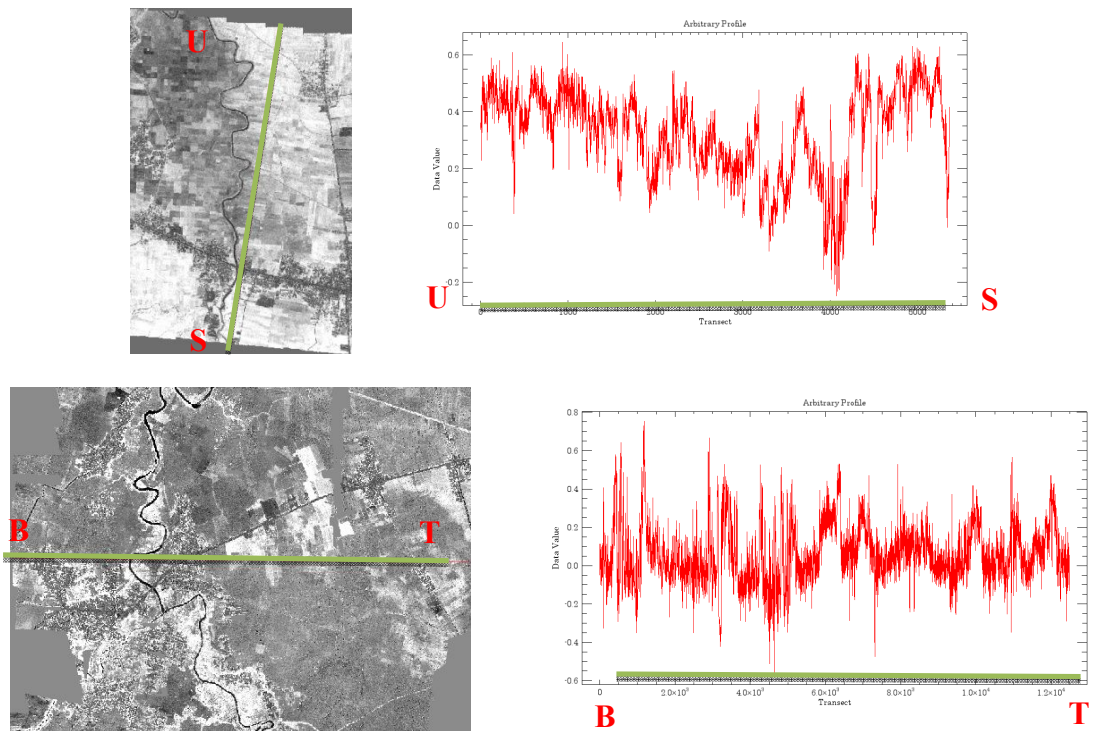
Kualitas radiometrik pada hasil menggunakan sistem kontrol manual dengan otomatis sebenarnya tidak terlalu banyak perbedaan, namun yang lebih berpengaruh adalah waktu pengambilan foto udara. Waktu pengambilan akan mempengaruhi kualitas radiometrik dari kedua hasil akuisisi dikarenakan adanya pengaruh dari matahari. Perbandingan antara kualitas radiometrik tahun 2014 dan tahun 2015 seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan spektral pada hasil akuisisi LSA tahun 2014 (atas) dengan tahun 2015 (bawah) (Sumber: Data yang diolah)

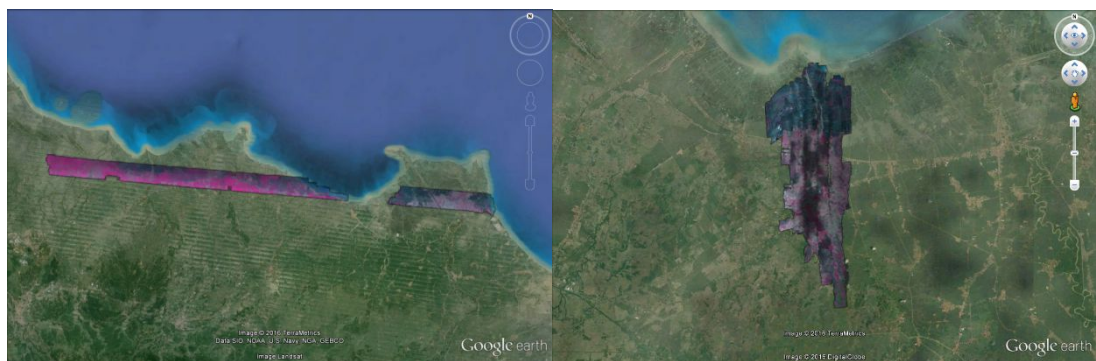
Pada foto yang diakuisisi pada tahun 2014 pesawat mempunyai arah barat – timur dengan sebelah utara dilalui lebih pagi dibandingkan bagian selatan, hal ini menyebabkan ketika melakukan pengambilan di bagian selatan posisi matahari sudah cukup tinggi sehingga terlihat lebih terang. Sedangkan untuk akuisisi tahun 2015 yang mempunyai orientasi utara – selatan, bagian timur lebih awal dilalui sehingga lebih gelap dibandingkan bagian barat. Namun pada akuisisi tahun 2015 terdapat gangguan awan (bayangan awan) sehingga pada profil spektral terlihat membentuk lembah. Dari sini dapat disimpulkan bahwa kualitas radiometrik tidak terpengaruh oleh sistem kontrol yang digunakan pada LSA karena baik pada sistem kontrol manual maupun otomatis mempunyai kualitas radiometrik yang sama, yaitu masih adanya pengaruh iluminasi matahari.

Untuk meminimalisir pengaruh iluminasi matahari dan bayangan awan, maka hasil akuisisi LSA dapat diubah ke suatu nilai index. Pada Gambar 6 merupakan perbandingan antara hasil tahun 2014 dengan 2015 menggunakan Normalize Difference Vegetation Index (NDVI).



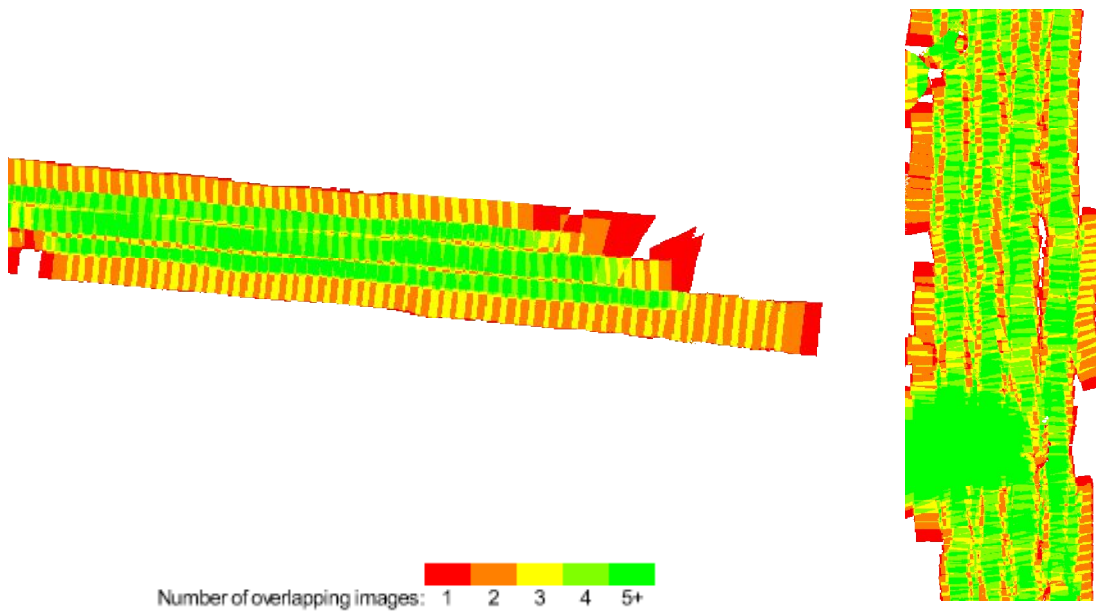
**Gambar 6.** Perbandingan spektral dengan menggunakan NDVI antara akuisisi LSA tahun 2014 (atas) dengan tahun 2015 (bawah) (Sumber: Data yang diolah)

Kualitas informasi yang didapat dengan menggunakan sistem kontrol manual dan otomatis akan cukup berbeda pada kualitas geometrik dari citra yang dihasilkan. Dengan menggunakan kontrol manual kondisi dan stabilitas pesawat akan sangat bergantung kepada pilot. Apabila pilot dapat mengendalikan pesawat dan kondisi cuaca baik maka hasil akuisisi akan baik, namun apabila keadaan cuaca kurang baik tentunya pilot akan cukup susah untuk menstabilkan pesawat dan hasilnya akan terlihat seperti pada Gambar 3 di mana gerak LSA tidak lurus dan foto-foto yang didapat banyak yang off nadir. Gambar 7 memperlihatkan hasil dari kedua akuisisi foto udara apabila ditampilkan ke Google Earth.



**Gambar 7.** Hasil mozaik foto LSA tahun 2014 (kiri) dan 2015 (kanan) dengan komposit NIR, Red, Green. (Sumber: Data yang diolah)

Hasil mozaik dari data LSA yang menggunakan kontrol otomatis terlihat lebih rapi dibandingkan hasil mozaik dari data dengan kontrol pesawat manual. Pertampalan antara satu foto dengan foto yang lain juga relatif sama terutama data yang berada di tengah, sedangkan pada kontrol manual pertampalan yang ada cukup bervariasi bahkan ada bagian yang tidak bertampalan padahal lokasi foto saling bersebelahan seperti terlihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Pertampalan pada hasil mozaik foto udara dengan sistem kontrol otomatis (kiri) dan manual (kanan)  
(Sumber: Data yang diolah)

Walaupun akuisisi dengan sistem kontrol otomatis cukup bagus, namun masih terdapat pergeseran walaupun tidak terlalu signifikan (Chulafak dkk., 2015). Untuk melihat pergeseran maka dilakukan pengukuran di beberapa sampel titik. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Google Earth dan citra yang ditampilkan di Google Earth dijadikan sebagai dasar. Persebaran sampel untuk hasil akuisisi LSA dengan sistem kontrol pesawat otomatis seperti terlihat pada Gambar 9 dan hasil pengukuran pergeserannya seperti terlihat pada Tabel 3.



**Gambar 9.** Titik pengukuran pergeseran hasil mozaik LSA dengan sistem kontrol otomatis



**Tabel 3.** Nilai pergeseran pada sampel pengukuran hasil mozaik foto LSA dengan sistem kontrol otomatis.

Titik	Pergeseran (meter)	Titik	Pergeseran (meter)
<i>A</i>	33	<i>H</i>	12
<i>B</i>	4	<i>I</i>	6
<i>C</i>	6	<i>J</i>	6
<i>D</i>	4	<i>K</i>	4
<i>E</i>	1	<i>L</i>	3
<i>F</i>	11	<i>M</i>	19
<i>G</i>	25		

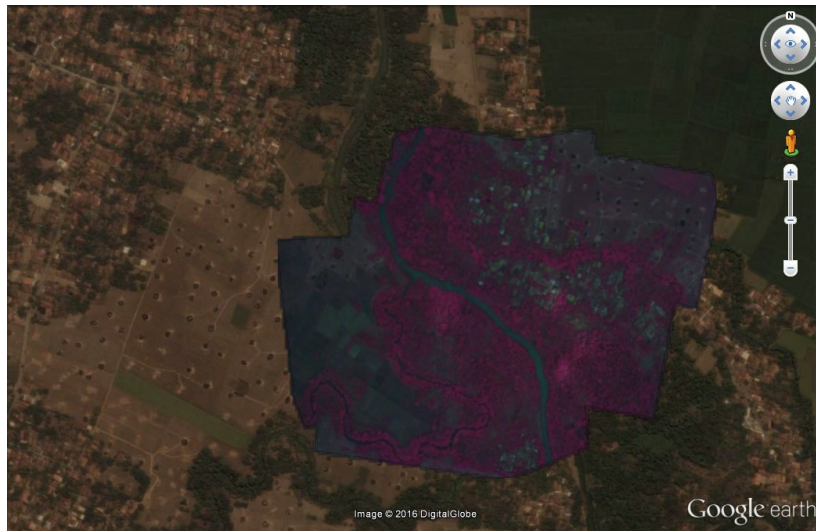
Nilai pergeseran dari pengukuran sebagian cukup rendah namun di beberapa titik relatif lebih tinggi. Nilai-nilai dengan pergeseran cukup tinggi sebagian besar terletak di sisi pinggir dari hasil mozaik foto udara yang didapat. Untuk persebaran sampel pengukuran pergeseran pada hasil mozaik foto LSA dengan sistem kendali pesawat manual seperti terlihat pada Gambar 10 dan nilai pergeserannya disajikan pada Tabel 4.

**Gambar 10.** Titik pengukuran pergeseran hasil mozaik LSA dengan sistem kontrol manual dan perbandingan lokasi pergeseran**Tabel 4.** Nilai pergeseran pada sampel pengukuran hasil mozaik foto LSA dengan sistem kontrol manual.

Titik	Pergeseran (meter)	Titik	Pergeseran (meter)
<i>A</i>	480	<i>H</i>	698
<i>B</i>	210	<i>I</i>	405
<i>C</i>	161	<i>J</i>	68
<i>D</i>	257	<i>K</i>	201
<i>E</i>	124	<i>L</i>	302
<i>F</i>	130	<i>M</i>	204
<i>G</i>	211		

Hasil mozaik foto LSA dengan sistem kontrol manual sebagian besar cukup tinggi. Dari sampel yang diambil, nilai pergeseran paling rendah adalah 68 meter, dan itupun masih jauh lebih tinggi dibandingkan nilai pergeseran tertinggi pada sampel yang diambil dari hasil mozaik LSA dengan sistem kontrol otomatis. Nilai pergeseran di sekitar tengah mozaik relatif lebih rendah dibandingkan nilai pergeseran pada sampel yang berada di sekitar ujung utara dan selatan citra.

Jumlah foto yang digunakan akan sedikit berpengaruh terhadap kualitas informasi geometrik pada hasil mozaik dari foto hasil akuisisi dengan kontrol manual namun masih mempunyai pergeseran yang cukup besar terutama di sekitar tepi citra. Gambar 11 merupakan hasil mozaik dari foto LSA dengan kontrol manual menggunakan 5 buah foto, namun terlihat masih terjadi pergeseran yang cukup besar.



**Gambar 11.** Mozaikfoto LSA kontrol manual dengan 5 buah foto  
(Sumber: Data yang diolah)

Kualitas informasi geometrik dari foto mozaik LSA kontrol manual ini sebenarnya akan dapat lebih baik apabila terdapat Ground Control Point yang digunakan dalam pembuatan mozaiknya (Rocchini dan Rita, 2005).

#### 4. KESIMPULAN

Kualitas informasi antara hasil akuisisi data dengan sistem kontrol terbang manual dengan sistem kontrol terbang otomatis pada LSA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kualitas radiometriknya, namun pada kualitas geometriknya terdapat perbedaan yang besar, di mana kualitas informasi geometrik pada hasil akuisisi LSA dengan sistem kontrol terbang otomatis lebih baik dibandingkan dengan kualitas informasi geometrik pada hasil akuisisi LSA dengan sistem kontrol manual.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Kepala Pusat Teknologi Penerbangan LAPAN yang telah memberi bantuan pesawat LSA sebagai pembawa dari pengindera multispektral dan Kepala Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh yang telah memberikan dukungan dalam penulisan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bayer, dan Bryce, E. (1976). Color Imaging Array. U.S. Patent No. 3,971,065
- Chazette, P., Sanak, J., dan Dulac, F. (2007). New Approach of Aerosol Profiling with a Lidar Onboard an Ultralight Aircraft: Application to the African Monsoon Multidisciplinary Analysis. *Environmental Science & Technology*, 41(24): 8335 – 8341.
- Chulafak, G. A., Annas, A., dan Kushardono, D. (2015). *Pengolahan Data Kamera Multispektral pada Pesawat LSA-01 untuk Pemantauan Pertanian*. Paper presented at the Proceedings Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2015, Bogor, Indonesia.
- Crump, M.R., dan Bil, C. (2002). *An Autonomous Control Technique for Launching Ship Based Unmanned Air Vehicles (UAVS) in Extreme Conditions*. Paper presented at 23<sup>rd</sup> International Congress of Aeronautical Sciences, 8-12 September 2002, Toronto, Canada.
- Garg, A., Linda, R. I., dan Chowdhury, T. (2013). Evolution of Aircraft Flight Control System and Fly-By-Light Flight Control System. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(12): 60-64.
- Hubel, P.M., Liu, J., dan Guttosch, R.J. (2004). *Spatial Frequency Response of Color Image Sensors: Bayer Color Filters and Foveon X3*. Paper presented at Proceedings of Sensors and Camera Systems for Scientific, Industrial, and Digital Photography Applications V. San Jose, US.

- Kushardono, D., Annas, A., Maryanto, A., Utama, A.B., dan Winanto (2015). *Pemanfaatan Data LSA (LAPAN Surveillance Aircraft) untuk Mendukung Pemetaan Skala Rinci*. Paper presented at Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XX dan Kongres VI MAPIN. Bogor, Indonesia.
- Musyarofah, Arief, R., dan Widipaminto, A. (2012). *Design and Development of Polarimetric SAR System for Light Surveillance Aircraft – LAPAN*. Paper presented at International Conference on Radar, Antenna, Microwave, Electronics and Telecommunication (ICRAMET), Surabaya, Indonesia.
- Rocchini, D. dan Rita A.D. (2005). Relief Effects on Aerial Photos Geometric Correction. *Applied Geography*, 25:159-168.
- Soleh, M. dan Arief, R., (2014). *Analisis Parameter-Parameter Utama untuk Desain Sensor SAR pada LSA (LAPAN Surveillance Aircraft)*. Paper presented at the Proceedings Seminar Nasional Penginderaan Jauh, Bogor, Indonesia.
- Soleh, M., Arief, R., Musyarofah, dan Widipaminto, A. (2013). *Simulation of Synthetic Aperture Radar System Parameters for Light Surveillance Aircraft – LAPAN*. Paper presented at 34<sup>th</sup> Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), Denpasar, Indonesia.
- Tahir, M.A. dan Jayani, A.P.S., (2015). Implementasi Chirp Signal Generator pada FPGA untuk Misi Pencitraan LAPAN Surveillance Aircraft – Synthetic Aperture Radar (LSA-SAR). *Jurnal Teknologi Dirgantara*, 13(2):149-162.

---

\*) Makalah ini telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukkan pada saat diskusi presentasi ilmiah

## **BERITA ACARA PRESENTASI ILMIAH SINAS INDERAJA 2016**

Moderator : Ayom Widipaminto , S.T., M.T.  
Judul Makalah : Studi Perbandingan Kualitas Informasi Penginderaan Jauh Udara berdasarkan Sistem Akuisisi Data Manual dan Autopilot pada LAPAN Surveillance Aircraft (LSA)  
Pemakalah : Galdita Aruba Chulafak (LAPAN)  
Jam : 15.00– 15.15  
Tempat : Burgundy 1, The Margo Hotel Depok  
Diskusi :

Pertanyaan: Ayom Widipaminto(LAPAN)

Apakah setting kamera pada metode autopilot dan manual sama requirement-nya? Mungkinkah ada data tambahan?

Jawaban:

Setting kamera antara keduanya sama yang membedakan adalah hasilnya karena dipengaruhi oleh faktor alam (hujan, angin, cuaca, dll). Pada pengambilan data hanya ada posisi GCP. Jika menggunakan metode manual, hasil data yang didapat, khususnya data jalur terbang, tidak sebaik jika menggunakan metode autopilot karena wilayah yang tidak terekam tidak dapat dikoreksi. Perbaikan data dilakukan dengan perekaman ulang.

Pertanyaan: Daniel Sande Bona (LAPAN)

Bagaimana trigger tetraacam pada penelitian ini? Berapa lama waktu pemrosesannya?

Jawaban:

Triggernya adalah interval waktu. Waktu untuk pemrosesan cukup membutuhkan banyak waktu (untuk 2000 foto bisa memakan waktu selama 2 hari).