

**PENGGUNAAN *HIGH TEMPORAL AND SPASIAL IMAGERY*
DALAM UPAYA PENCARIAN PESAWAT YANG HILANG**

Oleh :

Yofri Furqani Hakim, ST.

Ir. Edwin Hendrayana

Kardiman, SE.

Budi Santoso



**Bidang Pemetaan Dasar Kedirgantaraan
Pusat Pemetaan Dasar Kelautan dan Kedirgantaraan
BAKOSURTANAL**

PENDAHULUAN

Awal tahun 2007 ini, Bangsa Indonesia kembali dikejutkan oleh hilangnya pesawat Boeing 737-400 milik Maskapai Adam Air yang menerbangkan 102 penumpang dan kruinya dari Surabaya ke Manado. Pesawat ini terbang dari Bandar Udara Internasional Juanda-Surabaya pukul 12.55 WIB dan dijadwalkan tiba di Bandar Udara Samratulangi-Manado pukul 16.14 WITA. Pesawat ini kemudian kehilangan kontak dengan ATC Bandar Udara Hasanuddin-Makassar pada pukul 14.53 WITA, dan hingga kini keberadaannya masih belum diketahui. Signal ELBA (Emergency Locator Beacon Aircraft) yang ditangkap oleh pihak Singapura mengindikasikan posisi terakhir pesawat berada di daerah Majene, Sulawesi Barat. Keterangan terakhir menyebutkan ada 3 posisi yang ditangkap dari signal ELBA tersebut, yakni Majene, Ratapao, dan Bolaang.

RESPON PEMERINTAH

Pemerintah dalam hal ini BASARNAS (Badan SAR Nasional) mengerahkan berbagai upaya untuk mencari keberadaan pesawat naas tersebut. BASARNAS bersama aparat TNI dan POLRI dibantu masyarakat mengerahkan ribuan orang untuk melakukan penyisiran di lokasi yang diduga tempat jatuhnya pesawat naas tersebut. Selain itu, penyisiran dari udara juga dilakukan dengan pesawat-pesawat milik BASARNAS dan TNI/POLRI, serta pesawat dari Tim SAR Singapura. Dari beberapa alternatif yang ditempuh pemerintah seperti disampaikan di atas, masih belum menunjukkan pemanfaatan citra satelit untuk melokalisir daerah-daerah potensial untuk pencarian pesawat, apabila diasumsikan jatuh di daratan.

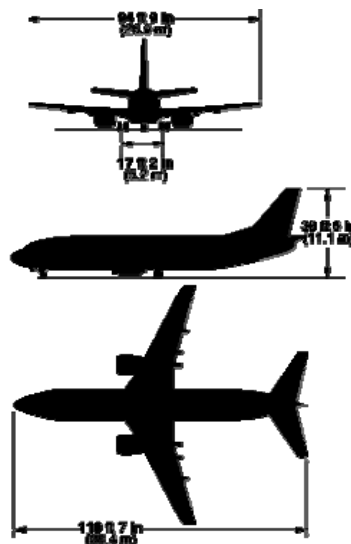
Tulisan ini merupakan kontribusi terhadap upaya mengungkapkan adanya alternatif lain untuk melokalisir posisi pesawat melalui

pemanfaatan citra satelit dari beragam citra satelit yang mengorbit bumi pada saat ini.

BOEING 737-400

Generasi pertama keluarga Boeing 737 adalah Boeing 737-100 dan Boeing 737-200 yang diluncurkan pertama pada tahun 1967, kemudian dilanjutkan oleh generasi kedua yaitu Boeing 737-300 yang diluncurkan pada tahun 1984. Boeing 737-400 adalah generasi ke tiga dari jenis Boeing 737 yang diluncurkan pada tahun 1988. Jenis terakhir inilah pesawat milik Adam Air yang hilang di sekitar Sulawesi Barat pada tanggal 1 Januari lalu.

Pesawat Boeing 737-400 milik Adam Air adalah pesawat buatan tahun 1989. Sebelum dipakai Adam Air, pesawat ini telah dipakai oleh 7 maskapai penerbangan di dunia. Pesawat ini memiliki bobot bersih 34.564 kg, sedangkan bobot maksimal lepas landas adalah 62.820 kg. Panjang pesawat adalah 36.45 m dengan bentang sayap sepanjang 28.88 m dan tinggi 11.13 m.



Gambar 1. Dimensi Pesawat Boeing 737-400.

CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI

Salah satu alternatif teknologi yang dapat diterapkan untuk membantu pencarian pesawat Adam Air yang hilang adalah penginderaan jauh. Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena tersebut (Lillesand dan Kiefer, 1994).

Perkembangan pesat teknologi ini dimulai sejak tahun 1972, dengan diluncurkannya ERTS-1 (Earth Resources Technology Satellite-1) oleh NASA USA, yang memiliki resolusi spasial 80 meter dan resolusi temporal 18 hari. Generasi satelit terbaru, misalnya QUICKBIRD, menghasilkan citra satelit dengan resolusi 0.61 meter dan resolusi temporal 3 hari, suatu perkembangan yang luar biasa. Resolusi spasial adalah ukuran objek terkecil yang masih dapat disajikan dibedakan, dan dikenali pada citra. Semakin kecil ukuran objek yang dapat direkam, semakin baik resolusi spasialnya. Resolusi temporal adalah kemampuan sensor untuk merekam ulang objek yang sama. Semakin cepat suatu sensor merekam ulang objek yang sama, semakin baik resolusi temporalnya. Oleh karena itu, teknologi penginderaan jauh dengan citra resolusi temporal dan resolusi spasial yang tinggi ini bisa dimanfaatkan untuk membantu upaya pemerintah dalam menemukan pesawat yang hilang.

Pemanfaatan citra resolusi tinggi ini, diharapkan dapat membuat kegiatan pencarian pesawat menjadi lebih efisien dan efektif. Dengan kondisi pesawat yang besar, Boeing 737-400 memiliki panjang 36.45 meter dan rentang sayap 28.88 meter, pesawat ini paling tidak dapat dideteksi dengan citra dengan resolusi kurang dari 2,5 meter, Beberapa citra satelit yang memenuhi kriteria ini antara lain SPOT 5, Formosat 2, Ikonos, OrbView 3, dan QuickBird.

Ikonos

Diluncurkan pertama kali pada tanggal 24 September 1999 oleh Space Imaging, merupakan citra satelit komersial pertama yang memiliki resolusi spasial 1 meter. Satelit ini mengorbit bumi sinkron dengan matahari setinggi 681 km. Waktu revolusinya adalah 98 menit. Resolusi spasialnya adalah 3 hari. Harga citra Ikonos adalah 37 USD/Km².

QuickBird

Diluncurkan pada tanggal 18 Oktober 2001 oleh Digital Globe, merupakan citra satelit dengan resolusi tertinggi saat ini, yaitu 0.61 meter. Satelit ini mengorbit bumi sinkron dengan matahari setinggi 450 km. Waktu revolusinya adalah 93.4 menit. Resolusi spasialnya adalah 3-7 hari. Harga citra Ikonos adalah 24 USD/Km².



Gambar 2. Sebuah pesawat dalam rekaman Citra Ikonos.



Gambar 3. Sebuah pesawat dalam rekaman Citra QuickBird

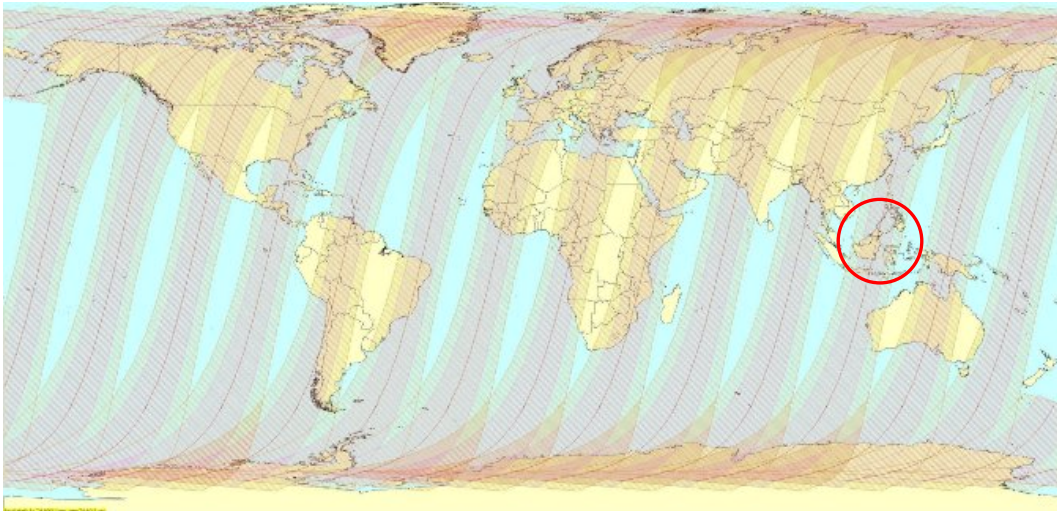
OrbView 3

Diluncurkan pada 26 Juni 2003 oleh GeoEye. Resolusi spasialnya adalah 1 meter (pankromatik) dan 4 meter (multispektral). Mengorbit pada ketinggian 470 Km, satelit ini mampu merekam data seluas 2.100 Km² setiap menitnya. Resolusi temporal OrbView 3 adalah 3 hari. Harga citra OrbView 3 adalah 10 USD/Km².

Formosat 2

Diluncurkan pada 21 Mei 2004 oleh National Space Organization (NSPO) Taiwan. Satelit ini mempunyai resolusi temporal 1 hari. Resolusi temporal ini adalah yang terbaik untuk kelas citra resolusi tinggi. Resolusi spasialnya adalah 2 meter (pankromatik) dan 8 meter (multispektral). Mengorbit pada ketinggian 891 km, satelit ini melewati beberapa wilayah

Indonesia setiap hari, termasuk Pulau Sulawesi, sekaligus dapat melakukan perekaman data tiap kali melintas.



Gambar 4. Jalur orbit Formosat 2, melewati Pulau Kalimantan dan Sulawesi (lingkaran merah).

KELEBIHAN DAN KETERBATASAN

Pemanfaatan cita-citra satelit resolusi tinggi (temporal dan spasial) dalam pencarian pesawat yang hilang seharusnya menjadi salah satu alternatif yang selayaknya dilakukan pemerintah. Beberapa pertimbangannya adalah sebagai berikut :

1. Resolusi spasial yang memadai, dengan resolusi spasial 0.61 m s.d 2 m, sebuah pesawat dengan panjang 36,45 m dan bentangan sayap 28.88 m akan mudah diidentifikasi pada citra.
2. Resolusi temporal yang memadai, kemampuan satelit Formosat 2 milik Taiwan yang mampu melakukan perekaman harian, memberikan jaminan data yang cepat dan akurat. Pada kasus Adam Air, pesawat dinyatakan hilang pada tanggal 1 Januari sore. Tim SAR mulai melakukan penyisiran pada pagi harinya dengan

beberapa pesawat serta penyisiran terrestrial, berselang 1 hari. Kondisi ini akan sama dengan metode penyisiran dengan data citra satelit yang memiliki kemampuan *daily revisit*. Formosat 2 adalah satelit yang mengorbit sinkron matahari, dan merekam data pukul 09.30 waktu setempat tiap harinya. Oleh karena itu, kecepatan akuisisi data tidak akan kalah dengan dengan penyisiran langsung menggunakan pesawat, bahkan akan jauh lebih baik jika dibandingkan dengan metode penyisiran terestris.

3. Murah. Harga rata-rata citra satelit resolusi berkisar antara 10 – 40 USD/Km², dan menunjukkan kecenderungan yang terus menurun. Generasi pertama, Ikonos, dijual dengan harga 37 USD/Km², generasi berikutnya, Quickbird, lebih murah, 24 USD/Km², sedangkan OrbView 3 dihargai 10 USD/Km². Nilai ini akan jauh lebih murah jika dibandingkan dengan operasi penyisiran secara terrestrial. Sebagai contoh, untuk data seluas 300 Km² (hampir 1/2 wilayah DKI Jakarta), dengan asumsi harga citra 40 USD, maka diperlukan biaya sebesar Rp 120.000.000,00. Harga ini akan setara dengan biaya operasional 4 pesawat selama 8 jam (asumsi biaya operasional pesawat Rp 7.500.000,00/jam).
4. Efisiensi waktu. Data citra hasil perekaman dapat dianalisis dengan cepat dan akurat dengan teknologi digital, hasil analisis dapat dijadikan pedoman untuk menurunkan Tim Evakuasi jika pesawat terdeteksi, atau mengalihkan lokasi penyisiran jika ternyata pesawat tidak teridentifikasi.
5. Multiguna. Data citra hasil perekaman dapat digunakan sekaligus sebagai data perencanaan evakuasi, jika pesawat teridentifikasi, terutama untuk pengenalan wilayah dan alternatif akses jalan ke lokasi kejadian.

Disamping beberapa kemampuan yang disebutkan di atas, harus diakui adanya beberapa keterbatasan yang dimiliki metode penginderaan jauh ini, antara lain :

1. Terhalang cuaca. Citra-citra yang disebutkan di atas termasuk dalam kategori penginderaan jauh system pasif, artinya citra-citra tersebut merekam data hasil pantulan sinar matahari yang mengenai objek. Awan tebal tidak dapat ditembus matahari sehingga jika terdapat awan, objek-objek dipermukaan bumi akan tertutup oleh awan tersebut. Berbeda jika digunakan penginderaan jauh system aktif, dalam system aktif, satelit memancarkan gelombang elektromagnetik dan pantulannya akan direkam kembali oleh satelit. Sistem aktif ini tidak tergantung cuaca dan waktu, karena dapat menembus awan dan dapat beroperasi pada malam hari.
2. Terbatas untuk penyisiran wilayah daratan. Kemampuan penetrasi ke dalam air yang dimiliki citra-citra diatas sangat terbatas, sehingga tidak dapat digunakan untuk wilayah perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Rentetan musibah yang menimpa Bangsa Indonesia memaksa kita untuk semakin mengasah kesigapan kita dalam mengantisipasi serta menanggulangnya. Dalam kejadian hilangnya pesawat Adam Air pada tanggal 1 Januari 2007, pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dengan citra yang memiliki resolusi temporal dan spasial tinggi sudah saatnya dilakukan. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh ini diharapkan dapat membantu upaya pencarian pesawat yang hilang disamping upaya-upaya lain yang telah dilakukan. Dengan penerapan beberapa alternatif pencarian, diharapkan dapat mempercepat proses pencarian pesawat naas tersebut.