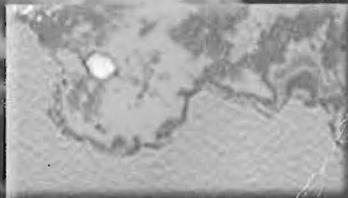
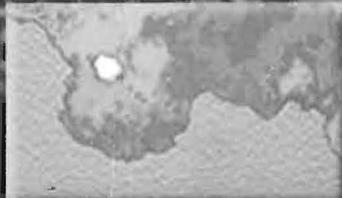
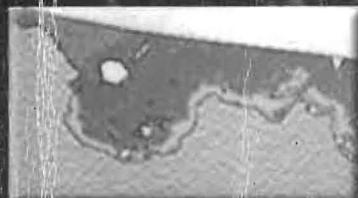


# GLOBE

Vol. 4 No. 1 - 2 Juni - Desember 2002





## SUSUNAN REDAKSI

**REDAKTUR PELAKSANA :**

Jaya Wijaya  
Irmadi Nahib  
Yatin Suwarno  
Moh. Khifni Soleman  
R. Danoe Suryamiharja  
Bambang Wahyu S  
Hari Suryanto

**SIDANG PENYUNTING / PENELAAH AHLI:**

Dr. Riadika Mastra  
Dr. Aris Poniman  
Dr. Sobar Sutisna  
Dr. Priyadi Kardono, M.Sc  
Drs. Suwahyuono, M.Sc  
Ir. Soma Trenggana, M.Sc  
Dr. Budi Sulistiyo

**Alamat Redaksi :**

Pusat Survei Sumber Daya Alam Laut – Bakosurtanal  
Jl. Raya Jakarta – Bogor KM 46 Cibinong 16911  
Telpon / Fax : 021 875 9481

**Diterbitkan oleh :**

Yayasan Peduli Kelestarian Sumberdaya Alam dan Lingkungan (LISUALI)  
Jl. Swadaya I No. 30 B RT 09/RW 09 Pejaten Timur Pasar Minggu  
Jakarta Selatan , Telp. 021 781.6201

**Ijin Penerbitan**

STT Khusus SK Menpen RI No.2558/SK/Ditjen PPG/STT/1999

**Akreditasi P2JP Nasional LIPI sebagai Majalah Ilmiah:**  
3836/V.2/IF/2000 Tanggal 10 Juli 2000

**Penanggung jawab Penerbitan :**

Ketua Departemen Penelitian dan Pengembangan  
Yayasan Peduli Kelestarian Sumberdaya Alam dan Lingkungan (LISUALI)

**Tahun Pertama Terbit :** Juni 1999

**Frekuensi Penerbitan :**

Dua kali dalam setahun (Juni & Desember)

# TINJAUAN PENGGUNAAN CITRA ASTER UNTUK STUDI SUMBERDAYA ALAM

## Overview Of Aster Imagery In The Field Of Natural Resources

Oleh / by :

**Wiwini Ambarwulan**

Staf Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut - (BAKOSURTANAL)

Jl. Raya Jakarta – Bogor KM 46 Cibinong , E-mail : w\_ambawulan@yahoo.com

**Widiatmaka**

Staf Pengajar Jurusan Tanah, Fak. Pertanian, IPB, E-mail : widiatmaka@yahoo.com

### ABSTRAK

*Advance Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) adalah sensor optik yang dikembangkan oleh Japanese Earth Resources Satellite-1 (JERS-1). Sensor ini merupakan sensor multispektral dengan resolusi spasial tinggi yang ditempatkan pada satelit Terra. ASTER merupakan sensor yang terdiri dari tiga sub-sistem individual, yaitu (1) gelombang tampak mata dan infra-merah dekat (visible and near infrared radiometer- VNIR), (2) gelombang infra-merah pendek (short-wave infrared radiometer- SWIR) dan (3) radiometer termal infra-merah (thermal infrared radiometer - TIR). ASTER memiliki kisaran spektral yang lebar dan terdiri dari 15 band (saluran). Sebagai sensor dengan resolusi spasial dan spektral tinggi, ASTER diharapkan dapat memenuhi berbagai kebutuhan ilmiah untuk identifikasi obyek secara detil. Kelebihan penggunaan ASTER dibandingkan dengan Landsat ETM+, adalah resolusi spektralnya yang lebih baik, seiring dengan semakin banyaknya jumlah band pada SWIR dan TIR, selain juga resolusi spasialnya yang lebih tinggi pada semua band. Adanya teleskop dengan cara pandang nadir dan backward yang memungkinkan ASTER untuk memperoleh citra stereo juga merupakan kelebihan utama dibandingkan dengan Landsat ETM+. Kelebihan utama penggunaan ASTER dibandingkan dengan SPOT adalah dalam kemampuannya untuk mendapatkan informasi multispektral pada wilayah SWIR dan TIR. Kelebihan ASTER dibandingkan dengan JERS-1 adalah perolehan datanya pada wilayah TIR dan pada 2 band tambahan pada SWIR. Resolusi spektral ASTER yang luas, disamping resolusi spasial yang tinggi dan sedang masing-masing pada VNIR, SWIR dan TIR, memberikan banyak kemungkinan untuk berbagai penggunaan dalam penelitian ilmu-ilmu kebumih dan ilmu yang berkaitan*

### ABSTRACT

*The Advance Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) was developed as the successor to the Optical Sensor (OPS) Japanese Earth Resources Satellite-1 (JERS-1). It is the only high-spatial resolution multispectral imager on Terra, a satellite launched in December 1999. ASTER is a sensor composed of three individual subsystems, visible and near infrared radiometer (VNIR), short-wave infrared radiometer (SWIR) and thermal infrared radiometer (TIR). The instrument has a wide spectral range and consists of 15 bands. As a high spatial and spectral resolution sensor, ASTER applications can meet a great variety of distinct science objectives. The advantages of ASTER with respect to Landsat ETM+, are the better spectral resolution with the increased number of bands in the SWIR and TIR as well as the higher spatial resolution in all bandpasses. The advantage of having the nadir and the backward looking telescopes, which enables ASTER to obtain stereo images, is one of the major improvements when comparing it with Landsat ETM+. The major advantage of ASTER with respect to SPOT are capability to obtain multispectral information in the SWIR and TIR regions. The advantages of ASTER with respect to JERS-1 is that it acquires data in the TIR region and in two additional bands in the SWIR of the electromagnetic spectrum. The wide spectral resolution of ASTER as well as the high and moderate spatial resolution for the VNIR and SWIR and TIR, respectively; offers a variety of applications in the earth and related sciences.*

*Key words: ASTER, VNIR, SWIR, TIR*

## 1. PENDAHULUAN

*Advance Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) adalah sensor optik yang dikembangkan oleh *Japanese Earth Resources Satellite-1* (JERS-1). Sensor ini merupakan sensor multispektral dengan resolusi spasial tinggi yang ditempatkan pada satelit Terra. Satelit Terra sendiri diluncurkan pada bulan Desember 1999 sebagai bagian dari program *Earth Observing System* (EOS) dari NASA, yang tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman mengenai interaksi antara biosfer, hidrosfer, litosfer dan atmosfer (<http://asterweb.jpl.nasa.gov/default.htm>).

Instrumentasi ASTER didanai oleh Pemerintah Jepang melalui Kementerian Perdagangan dan Industri (*Ministry of International Trade and Industry*- MITI). Proyek ini diimplementasikan melalui ERSDAC (*Earth Remote Sensing Data and Analysis Center*) dan JAROS (*Japan Resources Observation System Organization*) yang merupakan organisasi non-komersial dibawah pengawasan MITI.

Tim ilmiah ASTER terdiri dari peneliti dari Jepang dan Amerika Serikat. Tim Jepang bertanggung jawab terhadap pengembangan sensor ASTER dan pengoperasiannya, pembentukan rencana operasional secara optimal, akomodasi dan implementasi permintaan data oleh para pengguna ASTER, proses dari data kasar (*raw data*) menjadi data standar. Tim Amerika Serikat bertanggung jawab dalam penyediaan pesawat angkasa (EOS AM-1), peluncuran pesawat, *up-link* dan *down-link* data, proses, pengarsipan dan distribusi data (ERSDAC, 1997).

## 2. KARAKTERISTIK SENSOR

ASTER merupakan sensor yang terdiri dari tiga sub-sistem individual, yaitu (1) gelombang tampak mata dan infra-merah dekat (*visible and near infrared radiometer*- VNIR), (2) gelombang infra-

merah pendek (*short-wave infrared radiometer*- SWIR) dan (3) radiometer termal infra-merah (*thermal infrared radiometer*- TIR).

ASTER memiliki kisaran spektral yang lebar dan terdiri dari 15 band (saluran). Empat band adalah VNIR dengan kisaran spektral 0.5 - 1  $\mu\text{m}$  dengan resolusi spasial 15 m. SWIR memiliki 6 band dengan kisaran spektral 1.0 - 2.5  $\mu\text{m}$  dan resolusi spasial 30 m. Pada TIR, ASTER memiliki lima band dengan kisaran spektral 8 - 12  $\mu\text{m}$  dan resolusi spasial 90 m.

Sensor ASTER dipasang pada satelit EOS-AM1 yang dikenal dengan nama TERRA Satelit yang terbang dalam orbit *sun-synchronous* pada ketinggian 705 km. Satelit ini melewati katulistiwa pada pagi hari pada sekitar jam 10.30 pagi. Kemampuan penginderaan pada semua teleskop ( $\pm 24^\circ$  untuk VNIR,  $\pm 8.55^\circ$  untuk SWIR dan TIR) cukup untuk mengindera setiap titik di bumi dengan penginderaan periodik 16 hari untuk orbit satelit EOS-A.

Ukuran per *scene* adalah 60 km (memotong jalur, *accros-track*) dan 60 km (sepanjang jalur, *along-track*). Dimensi dari masing-masing sub-sistem adalah 58 x 65 x 83 cm untuk VNIR; 72 x 134 x 90 cm untuk SWIR dan 73 x 183 x 110 cm untuk TIR. Bobot sub-sistem adalah 421 Kg, dengan kekuatan rata-rata 463 W. Kecepatan data adalah 89 Mbps (*instantaneous*) dan kuantisasi sebesar 8 bit untuk VNIR dan SWIR, dan 12 bit untuk TIR (<http://asterweb.jpl.nasa.gov/aster.pdf>).

Teleskop dengan tipe yang berbeda-beda digunakan untuk masing-masing sub-sistem penginderaan jauh optik, tergantung pada panjang gelombang dan ukuran *focal plane*. VNIR memiliki dua teleskop, yaitu teleskop yang mengarah ke nadir (*nadir looking telescope*) dan teleskop yang mengarah ke belakang

(*backward looking telescope*). Adanya dua teleskop ini memungkinkan memberikan citra stereoskopik.

Subsistem VNIR dan SWIR masing-masing menggunakan detektor *line-array* Si-CCD dan PtSi-CCD, dan citra yang dihasilkan adalah dalam *scanning pushbroom*. Subsistem TIR menggunakan sistem *scanning whiskbroom*, menggunakan detektor 10 HgCdTe PC untuk setiap band spektral (total ada 50 detektor).

### 3. PRODUK ASTER

Ada tiga produk data ASTER yang dihasilkan oleh ASTER GDS (*Ground Data System*) yaitu data standar, semi standar dan khusus ([http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds\\_www2000/entrance\\_e/first\\_timer\\_e/set\\_firstimer\\_e.html](http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds_www2000/entrance_e/first_timer_e/set_firstimer_e.html))

Tipe produk data standar didistribusikan kepada pengguna berdasarkan DPR (*Data Product Request*) yang diajukan. Data diproses dengan parameter standar, termasuk koreksi radiometrik dan geometrik.

Tipe produk semi standar hanya diproduksi di Jepang, dan distribusinya tergantung pada kebijaksanaan masing-masing kelompok kerja. Permintaan data produk untuk tipe ini tidak dijamin.

Produk tipe khusus pada prinsipnya tidak diberikan kepada publik. Akan tetapi konsultasi dapat dilakukan dengan dengan anggota tim ilmiah yang bertanggung jawab pada masing-masing produk.

### 4. PENGGUNAAN DATA ASTER UNTUK ILMU-ILMU KEBUMIHAN

Sebagai sensor dengan resolusi spasial dan spektral tinggi, ASTER diharapkan dapat memenuhi berbagai kebutuhan ilmiah untuk identifikasi obyek secara detail. Menurut ERSDAC A.O., tujuan utama

proyek ASTER adalah untuk memberikan kontribusi dalam peningkatan pemahaman fenomena regional di permukaan bumi maupun atmosfer.

Tujuan detailnya adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan penelitian fenomena geologi seperti tektonik permukaan dan sejarah geologi melalui pemetaan detail topografi dan formasi geologi;
- Memahami lebih jauh interaksi antara permukaan bumi dan atmosfer melalui pemetaan suhu permukaan;
- Mengevaluasi pengaruh dari emisi gas vulkanik terhadap atmosfer melalui kegiatan monitoring aktifitas vulkanik;
- Meningkatkan pemahaman tentang karakteristik aerosol di atmosfer dan klasifikasi awan;
- Berkontribusi terhadap pemahaman peranan terumbu karang pada siklus karbon melalui kegiatan klasifikasi terumbu karang dan pemetaan distribusi terumbu karang.

Data ASTER, baik secara tersendiri maupun dikombinasikan dengan data dari sensor lain seperti MODIS, MISR, CERES dan MOPITT pada satelit EOS-AM1 dapat memberikan berbagai kemungkinan untuk penelitian dan aplikasi. Contoh penelitian dan aplikasi menggunakan data ASTER akan diberikan di bawah ini ([http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds\\_www2000/exhibition\\_e/a\\_products\\_e/set\\_asterproducts\\_e.html](http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds_www2000/exhibition_e/a_products_e/set_asterproducts_e.html)).

#### 4.1. Penelitian Dasar

##### 4.1.1. Bidang Lahan

- Monitoring aktivitas vulkanik dan pengamatan erupsi
- Penelitian geologi, misalnya seperti yang telah dilakukan di Sabuk Graben Afrika, Meksiko Selatan, Pegunungan Andes, dan lain-lain
- Monitoring erosi dan sedimentasi di wilayah pesisir, misalnya seperti yang telah dilakukan di sepanjang pantai

Atlantik di Amerika Serikat dan Meksiko.

- Monitoring vegetasi di hutan tropika
- Monitoring lahan rawa
- Penelitian pendugaan flux energi pada permukaan bumi
- Pembuatan Model Elevasi Numerik (Digital Elevation Model - DEM), misalnya seperti yang telah dilakukan untuk wilayah Asia Timur

#### 4.1.2. Bidang Perairan/Kelautan dan Lahan -Air

- Pemetaan dan pembuatan basis data terumbu karang
- Monitoring turbiditas perairan dan tumbuhan perairan
- Analisis suhu permukaan air laut (*Sea Surface Temperatures*) di wilayah pesisir

#### 4.1.3. Salju

- Monitoring aliran salju (*glacier flows*)
- Pengamatan es (*glacier flows*), seperti yang telah dilakukan di Asia Tengah dan sekitarnya

#### 4.1.4. Atmosfer

- Penelitian tipe-tipe bentukan awan.
- Penelitian keawanan dan es di wilayah kutub

### 4.2 Bidang Terapan

#### 4.2.1 Pertanian, Kehutanan dan Peternakan

- Klasifikasi sayuran, tumbuhan biji-bijian, pohon dan padang rumput
- Pengukuran pertanaman dan wilayah hutan
- Pendugaan hasil panen
- Monitoring pertumbuhan hutan
- Monitoring pertumbuhan padang rumput
- Penelitian Ilmu Tanah
- Penelitian kerusakan akibat kebakaran hutan

- Penelitian habitat satwa liar

#### 4.2.2 Penggunaan Lahan dan Pemetaan

- Klasifikasi status penggunaan lahan
- Pembuatan dan pembaharuan (*updating*) peta
- Monitoring perkembangan kota
- Monitoring proyek pengembangan wilayah
- Pemetaan jaringan transportasi
- Pemetaan batas lahan-air
- Pemetaan lalu-lintas dan transportasi
- Pengukuran wilayah genangan wilayah dekat laut

#### 4.2.3. Geologi

- Klasifikasi geologi
- Petrografi
- Tanah dan singkapan batuan
- Penelitian distribusi produk vulkanik

#### 4.2.4 Sumberdaya Air

- Penetapan batas-batas sumberdaya air
- Pemetaan wilayah banjir
- Pemetaan wilayah salju
- Pemetaan karakteristik wilayah glasial
- Penelitian wilayah deposit dan aliran
- Pemetaan wilayah irigasi
- Pemetaan danau dan rawa
- Pemetaan aliran air

#### 4.2.5 Sumberdaya Pesisir

- Investigasi pola aliran dan *swirl*
- Pemetaan perubahan garis pantai
- Pemetaan *shoal*
- Pemetaan *drift ice*
- Investigasi erosi di wilayah pesisir
- Investigasi polusi tumpahan minyak (*oil spills*) dan polutan lain.

#### 4.2.6 Lingkungan

- Investigasi pengaruh manusia terhadap lingkungan
- Pemetaan dan monitoring polusi perairan
- Investigasi pengaruh lingkungan oleh bencana alam
- Investigasi pertambangan terbuka dan reklamasi lahan
- Investigasi distribusi buangan limbah padat
- Investigasi distribusi pabrik

Data yang dihasilkan dari VNIR akan sangat berguna untuk survey lahan, vegetasi, perlindungan lingkungan, dan pencegahan bencana. Kemampuannya untuk menghasilkan pandangan stereoskopik memungkinkan untuk membuat model elevasi numerik (*digital elevation models*) dengan akurasi vertikal sekitar 7 sampai 50 m dan kemungkinan untuk menciptakan pandangan perspektif, yang berguna untuk survey geomorfologi dan klasifikasi terrain. Dia juga dapat dikombinasikan dengan data dari SWIR dan TIR untuk menghasilkan interpretasi sinergistik.

Penggunaan SWIR difokuskan pada identifikasi sumberdaya alam seperti batuan dan mineral dan untuk survey lingkungan seperti vegetasi dan vulkan. Kemampuannya untuk mengukur emisi termal dapat berguna untuk melokalisir sumberdaya mineral yang mencirikan permukaan lahan dan perairan, dan observasi atmosfer.

## 5. ASTER VERSUS SENSOR MULTISPEKTRAL LAIN

Dua instrumen satelit utama yang saat ini memasok data multispektral untuk aplikasi ilmu-ilmu kebumiharian adalah Landsat Thematic Mapper (TM), yang kemudian digantikan oleh Landsat ETM+; dan satelit SPOT (Abrams and Hook, 1995).

Landsat ETM+ mengambil data "pankromatik" dengan resolusi 15 m dan 6

band data pada wilayah spektral visible, near IR, dan mid-IR pada resolusi 30 m. Band ketujuh ada pada TIR dengan resolusi 60 m (Lillesand and Kiefer, 2000). Disebabkan oleh karakteristik sensornya, citra ini tidak dapat menghasilkan data stereoskopik, yang merupakan kelemahan dibandingkan dengan ASTER dan SPOT.

Direncanakan (1999) SPOT 5 akan menggantikan sistem SPOT-4 HRVIR (*High Resolution Visible and Infrared*) dengan 2 instrumen beresolusi geometris tinggi (*high resolution geometric* -HRG).

Sistem ini ditujukan untuk dapat menghasilkan resolusi spasial yang lebih tinggi (5 m, dibandingkan sebelumnya, 10 m) pada band pankromatik; resolusi 10 m (dibandingkan sebelumnya 20 m) pada band hijau, merah dan near-IR; dengan resolusi tetap 20 m pada band mid-IR disebabkan karena keterbatasan geometris pada sensor CCD yang digunakan untuk band ini (Lillesand and Kiefer, 2000).

Direncanakan juga, satelit akan dilengkapi dengan instrumen stereoskopik beresolusi tinggi (*high resolution stereoscopic*- HRS). Satelit akan dilengkapi dengan pengkoleksi data *fore-and-aft* stereo sehingga memudahkan untuk pembuatan model elevasi numerik (*digital elevation models*) pada resolusi 10 m (Lillesand and Kiefer, 2000).

JERS-1 terutama ditujukan dengan misi utama sebagai radar remote sensing. Satelit ini juga memiliki Sensor Optik (*Optical Sensor* - OPS), yang dapat mengakuisisi citra multispektral dengan resolusi spasial 24.2 m (*azimuth*) dan 18.3 m (*range*) dengan lebar *swath* 75 Km. Sistem ini menggunakan sistem *scanning pushbroom* pada 7 band spektral pada VNIR dan SWIR. Sensor ini tidak mengambil informasi pada wilayah TIR pada spektrum elektromagnetik. Seperti halnya ASTER, citra yang diperoleh dari

JERS-1 pada band 3 dapat menghasilkan data stereoskopik.

Baik SPOT, maupun Landsat ETM+ tidak mengambil data multispektral pada SWIR dan TIR. Hanya SPOT yang mengambil 1 band untuk masing-masing dari kedua kedua kisaran spektral tersebut. JERS-1 hanya mengambil data multispektral untuk VNIR dan SWIR.

Diantara peningkatan yang dilakukan dalam ASTER adalah (ERSDAC A.O):

- Peningkatan rasio dasar terhadap tinggi dalam pencitraan stereo dari 0.3 ke 0.6 untuk peningkatan akurasi DEM.
- Peningkatan jumlah band pada wilayah SWIR dari 4 ke 6 untuk meningkatkan kemampuan pemetaan batuan permukaan.
- Penambahan 5 band spektral pada wilayah spektral TIR yang akan meningkatkan kemampuan untuk penghitungan temperatur permukaan dan emisivitas.

Ringkasan perbandingan spektral untuk ASTER, LANDSAT, SPOT dan JERS-1 disajikan pada Tabel 1.

## 6. CONTOH APLIKASI CITRA ASTER UNTUK PENCITRAAN TELUK BANTEN

Teluk Banten terletak di Provinsi Banten, yang berjarak kurang lebih 90 km dari Jakarta.

Teluk Banten telah menjadi lokasi penelitian dari berbagai bidang disiplin

ilmu, termasuk penginderaan jauh untuk pemetaan di pesisir maupun di perairannya. Dalam tulisan ini, pencitraan, masing-masing dengan menggunakan citra SPOT, Landsat TM dan ASTER dicoba dibandingkan untuk melihat karakteristik liputan lahan.

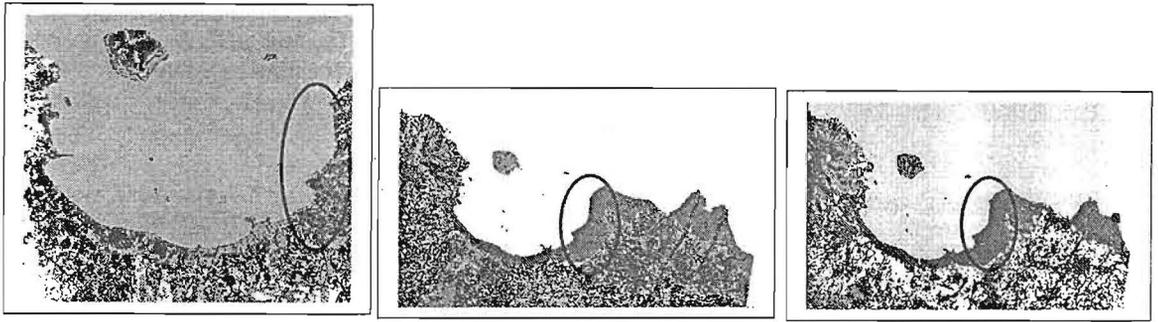
Data ASTER yang digunakan adalah data ASTER level 1B, 23 November 2000, yang di peroleh secara gratis dari internet. Citra SPOT HRV yang digunakan adalah citra hasil perekaman 8 Oktober 1997, sedangkan citra Landsat TM 5 berasal dari hasil perekaman tanggal 27 Mei 1995.

Pada ketiga citra, dilakukan koreksi geometrik dan radiometrik. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara bagian daratan dan perairan. Akhirnya, pada semua citra dilakukan klasifikasi *unsupervised*, dengan menggunakan 10 klas. Peta citra hasil klasifikasi masing-masing dari data ASTER, SPOT dan Landsat TM disajikan pada Gambar 1. Hasil klasifikasi ini belum divalidasi dengan data lapangan.

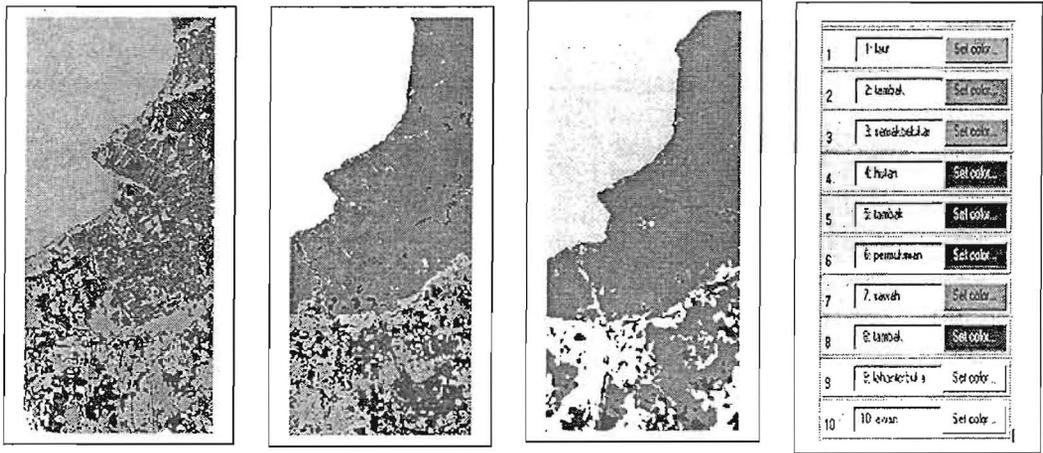
Dari hasil analisis terlihat bahwa secara visual, liputan lahan dari citra ASTER memberikan tingkat kedetilan yang lebih baik dibandingkan dengan data SPOT dan Landsat TM. Sebagai contoh, dapat dikemukakan unit liputan lahan tambak terutama pada bagian Timur dari daerah penelitian. Pada bagian ini, citra ASTER memberikan gambaran detil pematang tambak dan unit-unit dari tambak.

Tabel 1. Perbandingan bandpasses spektral dari berbagai instrumen

Sub-sistem	ASTER			LANDSAT ETM+			SPOT			JERS-1 (OPS)		
	Band	Kisaran Spektral ( $\mu\text{m}$ )	Resolusi Spasial (m)	Band	Kisaran Spektral ( $\mu\text{m}$ )	Resolusi Spasial (m)	Band	Kisaran Spektral ( $\mu\text{m}$ )	Resolusi Spasial (m)	Band	Kisaran Spektral ( $\mu\text{m}$ )	Resolusi Spasial (m)
VNIR	1	0.52-0.6	5	1	0.45-0.52	30		0.43-0.47	20	1	0.52-0.60	24.2 m (azimuth) dan 18.3 m (range)
	2	0.63-0.69		2	0.52-0.60		1	0.50-0.59		2	0.63-0.69	
	3	0.76-0.86		3	0.63-0.69		2	0.61-0.68		3	0.76-0.86	
				4	0.76-0.90		3	0.79-0.89				
SWIR	4	1.60-1.70	30	5	1.55-1.75	60		1.58-1.75		4	1.60-1.71	
	5	2.145-2.185					5			2.01-2.12		
	6	2.185-2.225		7	2.08-2.35		6			2.13-2.25		
	7	2.235-2.285					7			2.27-2.40		
	8	2.295-2.360										
	9	2.360-2.430										
TIR	10	8.125-8.475	90	6	10.4-12.25	60						
	11	8.475-8.825										
	12	8.925-9.275										
	13	10.25-10.95										
	14	10.95-11.65										



Gambar 1. Liputan Laban dari citra ASTER, 23 Nopember 2000 (kiri), SPOT HRV, 8 Oktober 1997 (tengah) dan Landsat TM 5, 27 Mai 1995 (kanan)



Gambar 2. Liputan Laban bagian Timur dominasi tambak dari citra ASTER, 23 Nopember 2000 (kiri), SPOT, 8 Oktober 1997 (tengah), Landsat TM 5, 27 Mai 1995 (kanan)

Sedangkan dari citra SPOT dan Landsat TM, untuk koordinat yang sama, hanya informasi satu unit tambak yang dapat terlihat secara visual. Hal ini menunjukkan bahwa citra ASTER memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi dibandingkan dengan citra SPOT multispektral maupun Landsat TM.

## 7. KESIMPULAN

- Kelebihan penggunaan ASTER dibandingkan dengan Landsat ETM+, adalah resolusi spektralnya yang lebih baik, seiring dengan semakin banyaknya jumlah band pada SWIR dan TIR, selain juga resolusi spasialnya yang lebih tinggi pada semua band. Hal ini memungkinkan untuk diperolehnya hasil yang lebih akurat dalam berbagai aplikasi dimana kedua sensor tersebut dapat digunakan. Adanya teleskop dengan cara pandang nadir dan *backward* yang memungkinkan ASTER untuk memperoleh citra stereo juga merupakan kelebihan utama dibandingkan dengan Landsat ETM+.
- Kelebihan utama penggunaan ASTER dibandingkan dengan SPOT adalah dalam kemampuannya untuk mendapatkan informasi multispektral pada wilayah SWIR dan TIR. SPOT, saat ini hanya dapat memberikan data pada *visible* dan *near infrared* dengan resolusi spasial yang lebih rendah, meskipun kedepan direncanakan akan lebih dikembangkan.
- ASTER, seperti halnya SPOT memiliki kelebihan bahwa pencitraan stereo dapat diperoleh pada satu band pada wilayah VNIR; sehingga memungkinkan pembuatan DEM. Keterbatasan ASTER adalah resolusi spasialnya yang lebih rendah pada band 3, yang merupakan band yang diperlengkapi untuk perolehan citra stereo (15 m), dibandingkan dengan resolusi spasial SPOT sebesar 10 m. Karena itu, DEM yang dibuat menggunakan data SPOT akan lebih akurat dibandingkan dengan yang dibuat dari ASTER.
- Kelebihan ASTER dibandingkan dengan JERS-1 adalah perolehan datanya pada wilayah TIR dan pada 2 band tambahan pada SWIR. Kedua sistem memiliki resolusi spektral yang sama pada wilayah VNIR, sedangkan resolusi spasial kedua sensor hampir mirip.
- Resolusi spektral ASTER yang luas, disamping resolusi spasial yang tinggi dan sedang masing-masing pada VNIR, SWIR dan TIR, memberikan banyak kemungkinan untuk berbagai penggunaan dalam penelitian ilmu-ilmu kebumihan dan ilmu yang berkaitan. Dalam kasus penggunaannya untuk bidang geologi, dengan menggunakan data ASTER memungkinkan untuk memetakan berbagai bentuk litologi, identifikasi zona pelapukan dan identifikasi grup mineral, hal yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan Landsat TM.
- Salah satu pengembangan terbaik yang dilakukan pada sensor ASTER adalah kemungkinannya untuk mengakuisisi data multispektral pada wilayah TIR dengan resolusi spektral 90 m, sehingga memungkinkan melengkapi penggunaan sensor lain seperti Landsat ETM+ yang hanya mengambil data pada 1 band untuk wilayah tertentu, meskipun dengan resolusi spasial yang lebih tinggi (60 m).

## PUSTAKA

- Abrams, M and S.J. Hook. 1995. Simulated ASTER Data for Geologic Studies. IEEE Transactions on

- Geoscience and Remote Sensing.  
Vol. 33, NO. 3. pp. 692-697.
- ERSDAC A.O. ASTER Announcement of  
Opportunity Part II (ASTER Instrument  
operation).
- ERSDAC Newsletter No. 5. November  
1997.
- ERSDAC Newsletter No. 5. November  
1998.
- Lillesand and Kiefer, 2000, Remote  
Sensing and Image Interpretation, 4<sup>th</sup>  
edition, John Wiley and Sons, New  
York.

URLs:

- <http://asterweb.jpl.nasa.gov/default.htm>
- <http://asterweb.jpl.nasa.gov/aster.pdf>
- [http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds\\_www2000/entrance\\_e/first\\_timer\\_e/set\\_fir\\_stimer\\_e.html](http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds_www2000/entrance_e/first_timer_e/set_fir_stimer_e.html)
- [http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds\\_www2000/exhibition\\_e/a\\_products\\_e/set\\_asterproducts\\_e.html](http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds_www2000/exhibition_e/a_products_e/set_asterproducts_e.html)