

PELUANG BISNIS PENYEDIAAN JASA PENGINDERAAN JAUH *

H. Wiryosumarto **

-
- * Dipresentasikan pada Seminar Antariksa Nasional 1995,
Jakarta, 26 Oktober 1995
 - ** Ketua LAPAN / Sekretaris DEPANRI.

1. PENDAHULUAN

Satelit penginderaan jauh dioperasikan dengan misi utama untuk mengamati sumber alam dan lingkungan hidup di seluruh permukaan bumi secara kontinu. Oleh karena itu peluang untuk melakukan bisnis penyediaan jasa penginderaan jauh berkaitan erat dengan kebutuhan informasi mengenai kondisi sumber alam dan lingkungan hidup.

Sumber alam adalah salah satu modal dasar pembangunan nasional. Sebagian sumber alam dapat diperbaharui sebagian lain tidak dapat diperbaharui namun kedua jenis sumber alam itu ketersediaannya tidak tak terbatas. Eksploitasi terhadap satu jenis sumber alam akan berpengaruh pada jenis lainnya dalam hubungan yang saling terkait. Oleh karena itu dengan pesatnya pembangunan nasional perencanaan pemanfaatan sumber alam perlu dilaksanakan secara rasional.

Perencanaan dan pengelolaan sumber alam dan lingkungan hidup memerlukan data yang akurat, objektif, kontinu dan mutakhir. Untuk kegiatan pembangunan yang makin kompleks diperlukan data yang makin akurat, untuk pembangunan yang makin cepat perlu pengamatan yang lebih sering demikian pula untuk kegiatan pembangunan yang makin meluas diperlukan data yang lebih bersifat global. Ketersediaan data dan informasi sumber alam yang memenuhi kebutuhan di atas merupakan salah satu kunci keberhasilan pembangunan.

Untuk menyediakan informasi sumber alam dan lingkungan hidup di seluruh wilayah Indonesia, pemerintah membangun Sistem Stasiun Bumi Satelit penginderaan Jauh Parepare-Pekayon yang dioperasikan LAPAN untuk menerima, merekam, mengolah data satelit Penginderaan Jauh. Data yang diperoleh, dan kemudian diolah LAPAN adalah "bahan mentah" yang perlu diolah lebih lanjut menjadi informasi sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna di berbagai sektor pembangunan nasional.

Pengolahan data menjadi informasi yang dibutuhkan sektor pembangunan nasional mengandung nilai tambah yang sangat tinggi. Hal inilah yang paling besar memberi peluang kepada sektor swasta untuk membuka usaha di bidang tersebut.

Ketersediaan bahan baku dalam bentuk data yang masih harus diolah menjadi informasi, adanya kebutuhan informasi sumber alam dan lingkungan yang meningkat karena perkembangan pembangunan nasional adalah modal dasar penting untuk terlaksananya usaha di bidang ini, namun banyak masalah-masalah lain yang perlu mendapat perhatian agar peluang tersebut dapat diisi oleh sektor swasta. Pengalihan peluang itu akan menguntungkan dilihat dari segi efisiensi dan aktifitas sumber daya nasional, perluasan lapangan kerja/bidang usaha, dan usaha peningkatan ketelitian perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup nasional. Makalah ringkas ini akan menyampaikan beberapa masukan dalam rangka mewujudkan peluang usaha di bidang pelayanan informasi sumber alam dari data penginderaan jauh.

2. KEBUTUHAN INFORMASI SUMBER ALAM

Untuk memberikan gambaran kebutuhan nasional informasi sumber daya alam dan lingkungan kami sampaikan contoh-contoh mutakhir saat ini.

Di bidang pertanian saat ini terjadi konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian. Sejak tahun 1984 dari 18 juta ha lahan pertanian rata-rata 38.000 ha/tahun telah beralih fungsi menjadi lahan pemukiman, industri dan infrastruktur lainnya yang merupakan salah satu penyebab turunnya produksi beras nasional saat ini. Dilihat dari segi kebutuhan informasi, kondisi tersebut memberi petunjuk perlu adanya pemantauan yang kontinu tata guna lahan di wilayah-wilayah yang cepat berubah seperti wilayah pantura Jawa Barat yang merupakan salah satu lumbung beras nasional saat ini dan perlu adanya kegiatan inventarisasi lahan-lahan yang dapat dijadikan lahan pertanian baru terutama di luar Jawa, khususnya di kawasan Indonesia Timur. Informasi di perlukan pula untuk inventarisasi pola iklim di P. Jawa yang sangat bermanfaat dalam penentuan kebijaksanaan penyediaan pangan secara nasional.

Kebijaksanaan pemerintah untuk diversifikasi pola pangan menuntut pula pemilihan wilayah-wilayah yang sesuai untuk budi daya pertanian kacang-kacangan dan peternakan. Pemilihan wilayah-wilayah tersebut memerlukan informasi yang akurat mencakup aspek-aspek kondisi lahan, pola iklim,

kepemilikan lahan, sosial budaya dan lain-lain. Kebutuhan informasi dapat lebih berkembang apabila kegiatan tersebut memperhatikan pula masalah konflik dengan sektor lain misalnya kehutanan dan dampak terhadap lingkungan.

Di sektor Transmigrasi sasaran kuantitatif yang akan dicapai pada Repelita VI adalah 600.000 KK. Untuk menempatkan Kepala Keluarga sejumlah itu akan dibuka pemukiman baru sekitar 1300 Unit Pemukiman Transmigrasi seluas \pm 500.000 Ha. Untuk program sebesar itu diperlukan inventarisasi lahan yang tersedia yang dapat mendukung sasaran-sasaran yang telah ditentukan, mencegah terjadinya tumpang tindih peruntukan lahan dan memenuhi Rencana Tata Ruang Wilayah.

Di bidang Pekerjaan Umum, kegiatan-kegiatan yang mencakup pengembangan lahan rawa, pengendalian banjir, peningkatan transportasi air, pengembangan infrastruktur pertanian, pariwisata, pemukiman, transmigrasi dan sebagainya memerlukan informasi yang akurat dan mutakhir untuk kegiatan perencanaan dan pelaksanaan programnya. Untuk itu dapat disebutkan sebagai contoh Pengembangan Pesisir Timur Sumatera dan Rencana pembangunan Jembatan Suramadu (Surabaya-Madura).

Di bidang Pelestarian dan keseimbangan Lingkungan Hidup diperlukan informasi tentang dampak kegiatan pembangunan dan pengelolaan sumber alam terhadap keseimbangan lingkungan, seperti antara lain polusi, pelestarian Hutan Bakau, pulau-pulau karang, erosi, dan aberasi pantai.

Di bidang perikanan saat ini diperlukan informasi akurat mengenai lokasi tempat berkumpulnya ikan (Fishing Ground) yang masih merupakan tantangan bagi para peneliti untuk membuktikan manfaat data penginderaan jauh dalam penentuan lokasi tersebut. Adanya rencana pengoperasian sensor SeaWifs untuk mendeteksi daerah Khlorofil akan menjadi tambahan kemampuan dalam penurunan informasi di atas.

Contoh-contoh di atas menunjukkan kebutuhan sebagian sektor pembangunan nasional yang dilakukan oleh beberapa instansi. Instansi-instansi lain seperti, Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Departemen Kehutanan, Departemen Pertambangan Dan Energi, Departemen Pariwisata, Pos dan

Telekomunikasi, Badan Pertanahan Nasional, Badan Usaha Milik Negara (Perhutani, Perum Gas dan Pertamina), memerlukan informasi tentang sumber daya alam, lingkungan dan tutupan lahan untuk menunjang kegiatannya masing-masing.

2. 1. Kategori Informasi Sumber Alam.

Berikut adalah sektor utama sumber alam yang informasinya sangat dibutuhkan dan membutuhkan cara yang sistematis untuk pengumpulan informasi mengenai lokasi dan ketersediaannya.

a. Air

Dua puluh atau tiga puluh tahun yang lalu, air merupakan sumber alam yang melimpah dan belum mempunyai nilai ekonomi. Saat ini setelah populasi penduduk mencapai jumlah hampir 200 juta dengan tingkat ekonomi seperti sekarang ini, air sudah mulai terasa langka dan menjadi kendala dalam kegiatan pertanian, konsumsi penduduk dan Industri. Kebutuhan tersebut semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan. Oleh karena itu asesmen dan monitoring sumber air sangat diperlukan saat ini.

Pengelolaan air secara efisien memerlukan berbagai jenis data hidrologi dan meteorologi, seperti informasi atau data geologi, karakteristik tanah, karakteristik tanaman, curah hujan, arus dan aliran air, irigasi, dan sebagainya. Selain itu sangat penting untuk mengetahui daerah-daerah yang umumnya dilanda banjir sehingga dapat disiapkan informasi sebagai peringatan dini terhadap daerah rawan banjir.

b. Tanah

Peta skala kecil 1 : 500.000 atau 1 : 1.000.000 adalah sumber informasi yang umum tersedia walaupun terkadang sudah usang dan sudah tidak lengkap. Untuk perencanaan global, peta tersebut masih memenuhi spesifikasi yang diperlukan, namun untuk perencanaan yang bersifat lokal dan tujuan spesifik, seperti pertanian diperlukan informasi yang lebih teliti dan lebih mutakhir paling tidak skala 1 : 200.000 atau 1 : 100.000, bahkan untuk keperluan aplikasi

tertentu seperti irigasi, perencanaan tata ruang kota dibutuhkan skala yang lebih besar lagi seperti 1 : 10.000 atau paling tidak 1 : 25.000.

Kelangkaan akan informasi yang akurat dan mutakhir atau kelangkaan informasi kondisi tanah dalam skala besar akan menghambat efisiensi dalam pembangunan. Tanpa data informasi yang lengkap dan akurat maka tidak mungkin dapat diketahui karakteristik tanah dan kandungannya yang pada akhirnya tidak dapat menentukan kemampuan lahan atau potensi pemanfaatan lahan yang merupakan hal yang penting dalam membuat perencanaan yang rasional dan efisien dalam pemanfaatan lahan untuk pertanian atau kebutuhan lain.

Informasi penting lainnya adalah informasi tentang kondisi pulau-pulau yang jumlahnya mencapai lebih dari 17.000 dengan luas wilayah yang berbeda-beda. Sebagian besar pulau-pulau tersebut sangat terpencil dan sulit dicapai sehingga menyulitkan untuk memantau kondisi pulau-pulau tersebut dengan pengamatan in-situ. Teknologi penginderaan jauh sangat tepat untuk digunakan mengamati kondisi pulau-pulau tersebut.

c. Vegetasi dan Tumbuhan Pertanian

Pemantauan lahan pertanian baik umum atau tanaman tertentu, pemantauan penyakit dan taksiran panen merupakan isu-isu yang menarik namun hal tersebut masih sulit dicapai saat ini, karena kelangkaan akan informasi yang mutakhir dan akurat. Perubahan-perubahan dalam produksi pertanian dari tahun ke tahun berkembang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, oleh karena itu untuk perencanaan pembangunan diperlukan informasi yang akurat untuk prakiraan atau penentuan produksi tanaman.

Dalam bidang **kehutanan** informasi diperlukan untuk inventarisasi hutan, pemantauan kebakaran hutan pengukuran luas daerah yang terbakar, perencanaan eksploitasi hutan (logging), pemantauan penyakit tumbuhan. Juga diperlukan untuk deteksi jenis-jenis lahan, padang rumput sebagai bahan makanan ternak tertentu.

Kelangkaan dari data yang komprehensif, handal dan tepat, waktu merupakan kendala yang utama pada sebagian besar negara berkembang. Ini tentu saja menjadi kendala bagi peningkatan produksi makanan yang berpotensi/bergizi tinggi.

d. Mineral

Mineral dari fosil seperti minyak bumi, batubara dan gas alam; merupakan tambang-tambang yang perlu diteliti dan dieksplorasi. Karena keterbatasan data tentang sumber alam itu, maka banyak sumber mineral yang belum dieksploitasi. Peta-peta geologi dalam skala yang rasional merupakan data yang paling diutamakan untuk eksplorasi mineral.

e. Energi

Dengan tujuan mencari sumber-sumber energi yang non fosil, saat ini sedang dilaksanakan peningkatan penelitian terhadap sumber energi yang dapat diperbaharui khususnya geothermal dan hidroelectric. Penelitian sumber energi baru ini memerlukan informasi geologi dan hidrologi dan informasi lain seperti titik panas bumi yang dapat diturunkan dari data penginderaan jauh.

3. TEKNOLOGI ANTARIKSA

3. 1. Teknologi Penginderaan Jauh

Untuk asesmen sumber daya dan lingkungan pada Bab 2 di atas, diperlukan metoda dan teknologi yang dapat menyediakan informasi yang akurat, objektif, kontinu, dapat mencapai daerah terpencil, real time dan informasinya dapat dibuat pada skala ketelitian yang sesuai dengan sumber daya yang akan dipantau. Salah satu pilihan untuk memenuhi spesifikasi tersebut adalah dengan menggunakan data satelit penginderaan jauh yang karakteristiknya sebagai berikut :

- a. **Akurat.** Sensor satelit penginderaan jauh yang dioperasikan saat ini dibangun berdasarkan hasil pengembangan sensor-sensor sebelumnya,

baik yang ditempatkan di pesawat terbang maupun pada satelit eksperimental. Hasil observasi sensor diuji di lapangan untuk mengamati setiap objek di permukaan bumi atau atmosfer. Kekurangan-kekurangan yang ditemukan digunakan untuk menyempurnakan sensor dan mengembangkan sistem koreksi pada pengolahan data. Sebagai contoh untuk menguji kemampuan sensor SAR pada satelit ERS-1 dilakukan penelitian-penelitian di hampir seluruh dunia untuk menguji kemampuan dan menemukan keterbatasan sensor tersebut.

- b. **Spesifikasi data yang baku.** Data satelit penginderaan jauh pada umumnya bersumber pada satelit komersial yang spesifikasinya dipublikasikan secara terbuka dan datanya digunakan di seluruh dunia. Hal itu memudahkan dalam kegiatan pengolahan dan penyediaan infrastruktur pengolahannya.
- c. **Liputan pengamatan sangat luas.** Satu kali melintas, satelit penginderaan jauh dapat mengamati daerah selebar 60 km sampai dengan 185 km. Panjang daerah yang diliput dapat mencapai 3000 km. Seluruh wilayah Indonesia dapat diliput dalam waktu pendek. Sebagai contoh, Landsat meliput seluruh wilayah Indonesia selama 16 hari, SPOT selama 26 hari, ERS-1 selama 35 hari.
- d. **Dapat meliput daerah terpencil.** Hal itu memudahkan pengamatan sumber alam mengingat banyak sekali pulau-pulau dan daerah terpencil di Indonesia yang masih sulit diamati dengan pengukuran konvensional.
- e. **Mengindera wilayah pengamatan secara periodik pada waktu lokal yang sama.** Dengan itu maka ketersediaan data sangat terjamin dan pemantauan sumber alam dan lingkungan hidup dapat dilakukan secara periodik.
- f. **Masa operasi pengamatan sangat panjang.** Satelit sipil yang dioperasikan saat ini dirancang untuk selama minimal 2 tahun. Sebagai contoh Satelit Landsat-5 saat ini masih operasional sejak diluncurkan pada tahun 1984. Operasi yang panjang ini memudahkan monitoring perubahan wilayah dalam jangka panjang.

- g. **Skala Synop.** Dengan operasi pengamatan dari atas dalam skala synop, maka satelit indera dapat memberikan informasi yang berisi parameter-parameter yang sulit diamati secara konvensional, misalnya luas dan intensitas gerakan badai tropis dapat diamati dengan baik oleh satelit meteorologi geostasioner.
- h. **Mengatasi masalah liputan awan.** Dengan adanya satelit yang mengoperasikan sensor aktif Radar seperti ERS-1, JERS-1 dan Radarsat, maka liputan awan yang pada awalnya merupakan kendala dalam pengamatan saat ini, mulai dapat diatasi.
- i. **Tingkat Resolusi spatial terbaik saat ini (10 m).** Dalam beberapa tahun yang akan datang akan dioperasikan satelit dengan ketelitian 5m, 3m dan 1 m. Hal itu akan menambah kemampuan pengamatan wilayah secara lebih rinci.
- j. **Peranan data in situ.** Dalam pengamatan yang lebih teliti, sistem satelit penginderaan jauh sangat bergantung pada data in situ. Data in situ diperlukan untuk koreksi posisi dan geometris serta kalibrasi data. Dalam beberapa hal, hasil penginderaan merupakan gabungan antara data satelit dengan data in situ.

3. 2. Teknologi Antariksa di Negara Berkembang

Di samping pemanfaatan teknologi antariksa penginderaan jauh dan telekomunikasi, banyak negara berkembang mulai mengembangkan teknologi antariksa lainnya, sebagai contoh Korea Selatan dan Pakistan sekarang sedang mengembangkan operasi "small satellite", Brasil bekerjasama dengan RRC dan Amerika Serikat, sedang membangun bandar antariksa. Pada tahap pertama ditujukan untuk mampu meluncurkan satelit kecil (150 kg) ke orbit rendah. Australia sedang membangun bandar antariksa yang akan mulai beroperasi antara tahun 1997/1998, di samping itu Australia juga bekerjasama dengan Rusia dalam pengembangan roket yang mampu meluncurkan satelit antara 50 kg sampai 300 kg. Negara-negara tetangga kita seperti Taiwan, Singapura juga sudah mengoperasikan Stasiun Bumi Satelit Penginderaan Jauh. Sedangkan Malaysia, akan segera mengoperasikan Stasiun Bumi

Penginderaan Jauh dalam waktu dekat. India dan Cina seperti diketahui telah mengembangkan teknologi antariksa dalam bidang roket dan satelit. Usaha-usaha pengembangan kemampuan negara-negara di atas menunjukkan perhatian yang sangat besar dalam pengembangan teknologi antariksa.

4. PELUANG BISNIS PENGINDERAAN JAUH

4.1. Peluang Bisnis Operator Satelit

Pada mulanya, Satelit Penginderaan Jauh dioperasikan untuk kepentingan militer, sehingga faktor kepentingan bisnis sama sekali tidak diperhitungkan. Namun, setelah satelit sumber alam mulai dibangun dan dioperasikan, negara-negara yang diliput satelit mengajukan tuntutan melalui PBB untuk dapat memanfaatkan data satelit penginderaan jauh tersebut. Sejak Landsat-4 beroperasi, data satelit penginderaan jauh dibuka untuk Stasiun Bumi di luar negeri operator.

Di dalam perkembangannya pengoperasian satelit penginderaan jauh secara komersial dilaksanakan tidak hanya oleh Amerika Serikat. Saat ini, operator satelit penginderaan jauh adalah SPOT-Image Perancis yang mengoperasikan SPOT, EOSAT Amerika Serikat, mengoperasikan Landsat, ESA mengoperasikan ERS-1, ANTRIX dan EOSAT mengoperasikan satelit seri IRS, Radarsat International mengoperasikan Radarsat.

Di samping satelit komersial di atas, dioperasikan juga satelit-satelit eksperimental terutama oleh Jepang seperti misalnya MOS, JERS-1 yang dioperasikan oleh NASDA-RESTEC. Satelit eksperimental ini distribusi datanya tidak terbuka seperti satelit komersial di atas. Data hanya didistribusikan untuk kegiatan-kegiatan penelitian aplikasi data satelit penginderaan jauh.

Di bawah ini disampaikan contoh biaya yang diperlukan untuk membangun dan mengoperasikan satelit penginderaan jauh beserta infrastruktur pelengkapannya.

Komponen Investasi :

- 1) Biaya membangun satelit sebagai contoh Landsat-7 ditaksir sekitar US\$ 500 juta, Radarsat sekitar US\$ 600 juta.
- 2) Biaya peluncuran \pm US \$ 100 juta.
- 3) Ground Segment untuk kendali satelit dalam orde puluhan juta sampai ratusan juta.
- 4) Biaya promosi data yang tidak bisa dikatakan kecil.

Pendapatan Operator Satelit :

- a. Pembayaran **annual fee** sebagai contoh, tahun 1994 data Landsat diterima oleh Stasiun Bumi di luar Amerika Serikat, termasuk Indonesia. Biaya **downlink** tahunan setiap Stasiun Bumi adalah US \$ 500.000, sehingga dari pembayaran biaya **downlink** didapat pemasukan US \$ 17 juta.
- b. Pembayaran **royalty** sekitar 10 % dari harga produk yang terjual oleh distributor. Pada tahun 1994, hasil penjualan data Landsat seluruh Stasiun Bumi sekitar US \$ 23 juta. Dari pembayaran **royalty** diterima dana sekitar US \$ 2,3 juta. Jumlah total pemasukan pada tahun 1994 adalah sekitar US \$ 9,3 juta.

Dengan melihat pada biaya yang harus dikeluarkan oleh operator satelit dan pendapatan yang diterima maka operasi satelit penginderaan jauh memerlukan dukungan negara yang sangat besar. Adanya negara-negara yang mengoperasikan satelit penginderaan jauh lebih didasarkan pada motivasi lain seperti perkembangan kemampuan teknologi, pengembangan sumber daya manusia, tujuan militer serta inventarisasi dan pemantauan sumber alam di seluruh dunia yang bagi negara yang mempunyai investasi di luar negeri sangat besar, seperti Amerika Serikat dan Jepang merupakan informasi tak ternilai.

4.2. Peluang Bisnis Stasiun Bumi

Investasi pembangunan Stasiun Bumi dan pengoperasiannya dibiayai pemerintah untuk menyediakan data penginderaan jauh di Indonesia. Data tersebut merupakan "bahan mentah" untuk diproses lebih lanjut menjadi informasi yang diperlukan oleh sektor-sektor pembangunan di Indonesia. Pemerintah menunjuk LAPAN menjadi industri hulu data penginderaan jauh yang merupakan bahan dasar bagi informasi kondisi sumber alam dan lingkungan di Indonesia. Para pengusaha di sektor swasta dapat mengambil kesempatan untuk mendapatkan nilai tambah dari pengolahan data penginderaan jauh menjadi **informasi** yang diperlukan pengguna.

Peluang di atas bergantung pada pasar atau kebutuhan pengguna di Indonesia. Pada dasarnya seluruh instansi pemerintah yang mempunyai fungsi dan tugas yang berkaitan dengan pengelolaan sumber alam dan atau lingkungan hidup memerlukan informasi tentang kondisi sumber alam dan kewilayahan yang diturunkan dari data satelit penginderaan jauh.

Sebagai contoh **investasi** yang diperlukan untuk membangun Stasiun Bumi, kami sampaikan di sini biaya **upgrading** Sistem Stasiun Bumi LAPAN tahun 1991 - 1993 sebesar \pm US \$ 20 juta untuk penyediaan gedung operasi, peralatan penerima dan pengolah data, peralatan lab. fotografi, training personel, belum termasuk lahan, gaji personel pegawai negeri yang mendukung kegiatan dan pengeluaran untuk penyediaan infrastruktur pelengkap lain. Contoh lain adalah **investasi** yang harus dikeluarkan LAPAN untuk **upgrading** kemampuan menerima data Radarsat adalah sekitar US \$ 4,5 juta seperti proposal dari MDA yang diajukan kepada LAPAN.

Biaya operasional yang dibutuhkan dalam satu tahun adalah 7 milyar rupiah yang meliputi pembiayaan untuk : **akuisisi dan perekaman, pengolahan data, lab. fotografi, user service dan promosi** serta "Downlink fee" untuk satelit SPOT, Landsat dan ERS-1. Biaya di atas, belum termasuk gaji pegawai sekitar \pm Rp. 1 Milyar per tahun.

Untuk bisa menutup biaya operasional di luar biaya investasi maka LAPAN harus mendistribusikan data digital Landsat, SPOT dan ERS-1 minimal sebagai berikut : 600 **scene** data digital Landsat-TM, 1000 **scene** data digital SPOT, 600 **scene** data digital ERS-1 SAR.

Distribusi data sejumlah di atas, saat ini masih sulit untuk dicapai oleh karena hampir seluruh pengguna masih memesan data dalam bentuk **hardcopy** yang harganya jauh lebih murah, serta permintaan data SPOT dan ERS-1 masih belum banyak. Oleh karena itu diperlukan pengembangan pengguna yang sangat dinamis untuk menumbuhkan pasar sejumlah di atas.

4.3. Peluang Bisnis Informasi Penginderaan Jauh

Secara sektoral departemen-departemen yang merupakan pengguna utama dan pengguna potensial informasi yang diturunkan dari data penginderaan jauh adalah : Departemen Kehutanan, Departemen Pertanian, Departemen Transmigrasi dan Perambahan Hutan, Departemen Pertambangan dan Energi, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Pertanahan Nasional, Departemen Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi, Departemen Dalam Negeri, Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Potensi pemanfaatan informasi penginderaan jauh secara kewilayahan, dapat dilkaji berdasarkan jumlah Daerah Tingkat I dan Tingkat II di seluruh Indonesia, yaitu sebanyak 27 Daerah Tingkat I, 246 Daerah Tingkat II dan 55 Kotamadya. Jumlah itu akan berlipat apabila peraturan mengenai otonomi daerah sudah dapat dilaksanakan sepenuhnya karena sektor-sektor di daerah tersebut akan menjadi pengguna potensial informasi kewilayahan yang diturunkan dari data penginderaan jauh.

Di tingkat Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pemanfaatan informasi yang diturunkan dari data penginderaan jauh akan bertambah dengan bertambahnya kegiatan pengembangan perusahaan ke daerah-daerah, terutama di kawasan Indonesia Bagian Timur. BUMN yang potensial diantaranya Perum Telekomunikasi, Perusahaan Listrik Negara, Perum Gas, Perhutani. dan PT Perkebunan.

Peluang lain adalah dari sektor swasta. Sebagai contoh, saat ini terdapat sekitar 500 perusahaan pengelola Hak Pengusahaan Hutan yang kebutuhan informasi tentang kondisi hutan konsesinya yang diturunkan dari data penginderaan jauh dilayani oleh paling sedikit lima belas perusahaan konsultan penyedia jasa pengolahan dan interpretasi data. Banyak perusahaan swasta pengelola perkebunan skala besar seperti kelapa sawit, perusahaan pertambangan dan eksplorasi minyak dan gas bumi dan lain-lain yang memerlukan jasa informasi penginderaan jauh.

Pada saatnya nanti apabila satelit **SeaStar** sudah operasional untuk mengamati kandungan **khlorofil** di permukaan laut, maka kemungkinan untuk menemukan **fishing ground** akan lebih terbuka. Pada saat itu peluang tidak hanya datang dari instansi yang bergiat di daratan, namun juga perusahaan-perusahaan perikanan yang memerlukan informasi mengenai daerah tangkapan ikan. Informasi yang diperlukan untuk itu adalah informasi harian bukan hanya informasi tahunan seperti yang misalnya diperlukan oleh perusahaan HPH.

Perkiraan kebutuhan data satelit penginderaan jauh di Indonesia berdasarkan lahan yang dikelola sektor-sektor pembangunan seperti Tabel 1 berikut, menunjukkan kebutuhan data penginderaan jauh yang sangat besar dengan dana keseluruhan sekitar 250 Milyar rupiah. Nilai dana untuk kebutuhan informasi dapat diturunkan dengan menjumlahkan lahan yang dikelola masing-masing sektor pembangunan dikalikan dengan biaya informasi per hektar yang harga rata-ratanya sekitar Rp. 70 /ha yaitu sekitar 51 trilyun rupiah. Nilai tersebut menunjukkan adanya kelipatan antara omset penjualan data dengan omset pelayanan jasa informasi sebesar 200 kali.

4.4. Peluang Bisnis Penyediaan Infrastruktur dan Pelatihan Pengolahan Data

Berkembangnya bisnis penyediaan informasi di atas, akan membuka peluang dalam bidang penyediaan **infrastruktur pengolah data** seperti antara lain **peralatan komputer dan peripheralnya, software pengolahan data** seperti misalnya **ERDAS, Microbrian, PCI**. **Peralatan ground truth, GPS receiver** dan lain-lain. Peluang bidang ini akan meningkat dengan meningkatnya sektor swasta yang melayani kebutuhan informasi di atas.

Penyediaan infrastruktur peralatan di atas perlu diimbangi dengan penyediaan sumber daya manusia untuk mengolah data menjadi informasi. Untuk itu terbuka juga peluang dalam hal pelatihan pengolahan data penginderaan jauh.

5. PEMANFAATAN PELUANG

Untuk mengisi kebutuhan informasi sumber alam dan lingkungan nasional yang diturunkan dari data satelit penginderaan jauh, kita dihadapkan pada dua pilihan berikut :

- a. Instansi pengguna mengolah sendiri data mentah termasuk data penginderaan jauh menjadi informasi yang diperlukan. Langkah tersebut memerlukan penyediaan infrastruktur peralatan, sumber daya manusia yang terlatih, serta prosedur dan pengorganisasian yang efektif. Langkah yang diambil seperti itu pada umumnya terhenti pada penyediaan fasilitas pengolahan yang secara relatif paling mudah dilaksanakan, tetapi tidak mampu membangun sumber daya manusia yang terlatih, prosedur serta pengorganisasian yang efektif. Bagaimanapun sangat tidak efisien apabila misalnya seluruh DT II menyediakan kemampuan di atas.
- b. Instansi pengguna hanya menentukan spesifikasi informasi yang diperlukan. Pengolahan data mentah menjadi informasi diserahkan kepada sektor swasta. Dengan cara itu, maka biaya investasi peralatan, penyediaan sumber daya dan keahlian akan ditanggung oleh sektor swasta seperti yang terjadi pada misalnya pembangunan infrastruktur jalan raya yang tidak dilakukan oleh Departemen Pekerjaan Umum sendiri namun dikontrakan kepada pemborong yang dipilih.

5.1. Kondisi Saat ini

Sektor pembangunan yang sudah memanfaatkan data penginderaan jauh secara operasional adalah sektor kehutanan. Di sektor ini perusahaan pengelola HPH harus melaporkan kondisi hutan yang dikelolanya sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan. Sebagian besar kebutuhan

perusahaan HPH tersebut dilayani oleh sekitar 15 konsultan penyedia informasi hutan yang merupakan distributor data produk LAPAN.

Sektor lain pada umumnya masih mengolah sendiri data menjadi informasi. Dengan cara itu peluang sektor swasta untuk mengambil nilai tambah dari pengolahan data menjadi informasi masih tertutup. Selain itu, departemen pengguna perlu membangun infrastruktur dan kemampuan pengolahan data yang akan menyebabkan terpecahnya sumber daya dan perhatian dalam mengimplementasikan informasi secara langsung di lapangan.

Kondisi lain yang memperlambat pengembangan bisnis pelayanan jasa informasi sumber alam dan lingkungan adalah masih kecilnya penilaian masyarakat pengguna pada pentingnya informasi sumber alam dan lingkungan yang akurat dan mutakhir di dalam penyusunan perencanaan atau pemantauan pengelolaan sumber alam. Kondisi tersebut terjadi secara umum tidak hanya pada informasi yang diturunkan dari satelit penginderaan jauh. Hal itu dapat dilihat dari anggaran yang disediakan untuk mendapatkan informasi sumber alam dan lingkungan yang pada umumnya masih terlalu rendah untuk memberi dorongan sektor swasta mengembangkan infrastruktur yang diperlukan.

Saat ini berjalan proyek-proyek besar dibidang evaluasi dan perencanaan pengelolaan sumber alam seperti LREP (Land Resources Evaluation Program) untuk kegiatan evaluasi sumber alam darat dan MREP (Marine Resources Evaluation Program) untuk kegiatan evaluasi sumber alam laut. Kedua program masih memusatkan perhatian pada peningkatan kemampuan pengolahan data mentah di instansi-instansi pemerintah.

5.2. Langkah-Langkah Yang Diperlukan

Pada dasarnya peluang di atas akan tumbuh dengan sendirinya oleh karena kebijaksanaan Pemerintah dan situasi Internasional memang sudah berarah pada perwujudan peluang itu. Seperti misalnya, arah pembangunan nasional yang memberikan peluang bagi partisipasi pihak swasta sebesar-besarnya, aturan otonomi daerah yang didorong dengan kuat saat ini, investasi ke kawasan Indonesia Timur serta usaha-usaha efisiensi dan efektivitas pembangunan. Namun, untuk itu diperlukan persiapan-persiapan terutama dari pihak swasta dan dorongan dari Instansi Pemerintah.

Dalam kaitan dengan usaha menumbuhkan industri pelayanan jasa informasi tersebut diperlukan langkah-langkah berikut :

- a. Pemerintah perlu terus mendukung operasi Sistem Stasiun Bumi Satelit Penginderaan Jauh Parepare-Pekayon untuk menjamin ketersediaan data penginderaan jauh nasional.
- b. Mengembangkan kemampuan Sistem Stasiun Bumi Parepare - Pekayon untuk menerima satelit-satelit generasi terbaru baik dari seri satelit Landsat, SPOT, ERS, JERS. NOAA dan GMS maupun jenis satelit terbaru seperti Radarsat dan SeaStar.
- c. Seluruh lembaga yang berkaitan dengan kegiatan pengembangan teknologi dan aplikasi penginderaan jauh termasuk Perguruan Tinggi, terus melaksanakan penelitian untuk membangun metoda pengolahan dan pemanfaatan data penginderaan jauh yang dapat digunakan secara nasional.
- d. Lembaga-lembaga di atas perlu melaksanakan juga pelatihan pengolahan dan pemanfaatan data penginderaan jauh untuk mendukung tersedianya sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan yang diperlukan.
- e. Untuk kelancaran pemanfaatan data perlu dibangun sistem distribusi data secara nasional dengan menunjuk distributor-distributor, baik di pusat maupun di daerah.
- f. Membangun kemampuan dan perhatian sektor swasta untuk mempersiapkan pelayanan jasa informasi sumber alam dan lingkungan dari data satelit penginderaan jauh melalui kerjasama dengan himpunan pengusaha yang potensial seperti dengan Ikatan Surveyor Indonesia.
- g. Terus meningkatkan kerjasama dengan operator Stasiun Bumi di tingkat regional untuk tukar menukar informasi, pengalaman dan kemampuan dalam pengolahan dan aplikasi data penginderaan jauh.

6. KESIMPULAN

- a. Peluang untuk berusaha di bidang pelayanan jasa informasi sumber alam dan lingkungan khususnya yang diturunkan dari data satelit penginderaan jauh sangat besar bila dilihat dari segi kebutuhan informasi sumber alam dan lingkungan hidup sektor-sektor pembangunan nasional.
- b. Perlunya langkah-langkah untuk memberi kesempatan sektor swasta mengembangkan kemampuan pelayanan informasi sumber alam dan lingkungan hidup dengan mengalihkan kegiatan pengolahan data menjadi informasi kepada sektor swasta dan memberi nilai tambah yang rasional.
- c. Pemerintah perlu mendukung usaha-usaha penyediaan data, pengembangan metoda pengolahan dan pemanfaatan, pembangunan kemampuan sumber daya manusia serta promosi pemanfaatan data dan informasi Penginderaan Jauh.
- d. Adanya kecenderungan pengembangan teknologi antariksa seperti pengembangan satelit dan roket peluncurnya, pengoperasian dan pengembangan bandar antariksa, oleh negara-negara, seperti misalnya India, Korea Selatan, Pakistan, Australia, China, Brasil. Sedangkan Malaysia, Singapura, Taiwan, Philipina untuk pengembangan dan pengoperasian Stasiun Bumi Penginderaan Jauh dan Telekomunikasi.
- e. Pemerintah perlu mengambil langkah-langkah konkrit dalam pengembangan teknologi antariksa di samping teknologi kelautan dan pesawat terbang untuk tidak ketinggalan dalam penguasaan teknologi antariksa.

**Tabel 1 : PERKIRAAN KEBUTUHAN DATA
SATELIT PENGINDERAAN JAUH
DI INDONESIA**

NO	APLIKASI	LUAS (HA)	LANDSAT (Scene)	SPOT (Scene)	ERS-1 SAR (Scene)
I	KEHUTANAN				
1.	Hutan Lindung	30.000.000	25	225	86
2.	Hutan Suaka Alam dan Wisata	18.000.000	15	128	48
3.	Hutan Konversi (termasuk Perkebunan dan Transmigrasi dll)	30.000.000	25	225	86
4.	Hutan Produksi	64.000.000	53	477	181
II	PERTANIAN	10.200.000	9	81	31
III.	HIDROLOGI	4.008.000	4	36	14
IV.	URBAN	20.000.000	17	153	58
V.	COASTAL ZONE	5.500.000	4	36	14
VI.	GEOLOGI	9.600.000	3	27	10
VII	PEMETAAN				
1.	Topografi	191.000.000	157	1413	538
2.	Landuse/Landcover	191.000.000	157	1413	538
	TOTAL KEBUTUHAN DATA		469	4214	1604
	TOTAL BIAYA (dalam Ribuan)		Rp.4.061.563,-	Rp.196.098.490,-	Rp.4.522.222,-