

**PENELITIAN ASPEK EKONOMI PEMANFAATAN
TEKNOLOGI ANTARIKSA**

Sakti Sitindjak *)

**PUSAT ANALISIS DAN INFRMASI KEDIRGANTARAAN
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NSIONAL**

**) Peneliti Madya Bidang Analisis Sistem, LAPAN*

ABSTRACT

Space technology has develop very spactacularly and make the changing of the socio-economic revolution changing all over the world. The progress of space technology also has influence on many aspect of life.

The application of the space technology also have influence on many aspect of life. The application of the space technology give an opportunity to build new industry, increasing output, labor, opportunity of employment, export value as a hole will increase economic growth and income per capita.

The application of space tehnology make easy for people in communication in village, town, and all over the world with effficiently and efectively. Available air transportaion will give for region to increase the tourism program and increasing income for people. And also in the fheld of remote sensing, the application of space tehnology give the important information that can be used for agriculturare, forestry, soil management of flood and disasters, environment, navigation and geodesy.

Indonesia had along time enough to get the beneflt from space tehnologVs application as spacialy in the fheld of air transportation, telecommunication and remote sensing. It can be conclude that the space tehnology had given many benefids and have importanted rolefor the economic development as well as fulfilling and increasing the guality of human being

ABSTRAK

Teknologi dirgantara dunia berkembang dengan sangat luar biasa yang mengakibatkan revolusi sosio- ekonomi di dunia berubah dengan sangat cepat. Pembangunan dan pemanfaatan teknologi kedirgantaraan telah membawa perubahan dalam berbagai aspek kehidupan termasuk aspek ekonomi dan sosial. Pemanfaatan teknologi dirgantara akan dapat memberikan peluang munculnya industri baru, peningkatan jumlah produk industri, meningkatnya jumlah tenaga keija dan lapangan kerja, meningkatnya nilai ekspor yang pada gilirannya akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan pendapatan perorangan serta kwalitas hidup manusia.

Hadirnya teknologi dirgantara telah memberikan kemudahan bagi masyarakat, dalam melalukan komunikasi antar desa, antar kota antar pulau bahkan antar dunia dengan biaya yang tejangkau masyarakat. Tersedianya sarana komunikasi para pelaku bisnis dapat meningkatkan kegiatan usahanya. Tersedianya jasa angkutan udara memberikan peluang bagi daerah untuk meningkatkn program wisata yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan masyarakat. Demikian juga dengan pemanfaatan teknologi satelit penginderaan jauh degan biaya yang relative lebih murah, akan dapat dimanfaatkan dalam bergagai bidang pembangunan.

Indonesia saat ini telah memanfaatkan teknologi dirgantara seperti trasportasi udara, telekomunikasi, teknologi penginderaan jauh yang menyediakan informasi vital yang dapat digunakan untuk pertanian, kehutanan, managemen lahan, pemetaan laut, perikanan, pengamatan lingkungan, pendugaan mineral dan manajemen banjir dan bencana alam, lingkungan, navigasi, geodesi dan sebagainya. Degan pemanfaatan teknologi kedirgantaraan berbagai kemudahan dan manfaat dapat diraih oleh berbagai

lapisan masyarakat. Berdasarkan kenyataan dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi dirgantara dilihat dari aspek ekonomi dan sosial telah dapat meningkatkan pembangunan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan dan pemanfaatan teknologi kedirgantaraan global saat ini telah meningkat dengan pesat dan telah memberikan manfaat yang berarti dan telah mampu memecahkan berbagai masalah. Dibandingkan dengan kemajuan ilmunipengetahuan dan teknologi lainnya, saat ini kemajuan di bidang iptek dirgantara yang paling spektakuler, yang mengakibatkan berbagai perubahan dunia beijalan dengan sangat cepat.

Dalam bidang komunikasi, pemanfaatan teknologi satelit telah menunjukkan peranan yang sangat berarti. Dengan teknologi tersebut dunia serasa sempit, komunikasi antar dunia dapat diselenggarakan dalam waktu yang singkat dengan biaya yang relatif murah dibandingkan dengan teknologi lainnya.

Dengan peningkatan kemampuan dalam bidang teknologi keantariksaan berbagai negara berkembang telah dapat meningkatkan pelayanan dalam berbagai bidang antara lain; komunikasi, pelayanan transportasi udara, data penginderaan jauh untuk pertanian, pertambangan, kehutanan dan lingkungan.

Indonesia telah cukup lama mengembangkan teknologi kedirgantaraan dan telah memperoleh manfaat atas aplikasi teknologi tersebut, seperti transportasi udara, telekomunikasi, penginderaan jauh, observasi bumi dan lingkungan, navigasi, geodesi dan berbagai aplikasi lainnya. Terkait dengan bidang aplikasi teknologi dirgantara, perkembangan pemanfaatan teknologi dirgantara akan memberikan manfaat dalam berbagai aspek dan salah satu diantaranya adalah aspek ekonomi-sosial.

Pemanfaatan teknologi ataupun hasil teknologi kedirgantaraan secara langsung akan meningkatkan jumlah industri, jumlah produksi industri, jumlah tenaga kerja industri, lapangan kerja, nilai ekspor yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan pendapatan masyarakat

Dilihat dari waktu lamanya keterlibatan Indonesia di bidang kedirgantaraan, seharusnya telah mampu menghasilkan dan memasarkan produk-produk yang signifikan yang berguna bagi kesejahteraan masyarakat ataupun untuk kepentingan nasional lainnya. Namun demikian mengingat perubahan fundamental dalam situasi sosial ekonomi pada era globalisasi dengan ideologi pdsar bebas yang berpedoman pada "factor price equalization" mengubah tatanan kelembagaan dari tradisi proteksi ke tradisi kompetisi. Hal yang terjadi di sisni adalah keberlanjutan ekonomi tergantung dari produktivitas dan efisiensi, yang sebagian besar bersumber dari ilmunipengetahuan dan teknologi.

Dalam ideologi pasar bebas harga merupakan satusatunya faktor penentu keterlibatan dalam pasar, persaingan semakin tajam. Hal ini teijadi mengingat kecenderungan duhia bergerak kearah produksi barang dan jasa yang dihasilkan melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Teknologi kedirgantaraan dengan struktur yang baik dan yang sesuai akan dapat diselenggarakan pembangunan secara efektif dan efisien

Kegiatan kedirgantaraan di Indonesia selalu dipusatkan langsung atau tidak langsung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat dan dilihat dari manfaat sampai tingkat tertentu telah berkontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menunjang berbagai program pembangunan nasional.

Tiga ciri yang unik sebagai pemeran utama pemanfaatan teknologi antariksa di Indonesia sesuai dengan letak dan kondisi geografis Indonesia meliputi:

- a. Bumi Indonesia adalah satu-satunya Benua Maritim Indonesia di dunia, yang didalamnya terkandung sumber daya alam kelautan yang melimpah, dan berperan penting dalam pembentukan dan perubahan lingkungan dan iklim global.
- b. Indonesia adalah Negara Kepulauan terbesar yang terdiri dari kurang lebih 17.000 pulau kecil dan besar yang terbesar di sekitar khatulistiwa (12,8% dari garis khatulistiwa bumi) serta memiliki garis pantai lebih dari 80.000 km.
- c. Indonesia memiliki hutan tropis yang berperan penting dalam iklim global, dan mempunyai arti penting dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa Indonesia

Ciri-ciri tersebut jelas telah memberikan keunggulan komparatif bagi bangsa Indonesia, tetapi juga sekaligus merupakan tantangan besar dalam pemamfaatannya bagi kesejahteraan masyarakat dan dalam perlindungan kepentingan bangsa Indonesia terhadap Bumi Indonesia itu sendiri. Dalam pemanfaatan keunggulan komparatif dan perlindungan kepentingan bangsa Indonesia tersebut, aplikasi teknologi dirgantara memainkan peran besar, misalnya aplikasi satelit penginderaan jauh telah mampu memberikan data / in ormasi tentang sumber daya alam kelautan secara teratur dan periodik, aplikasi teknologi satelit untuk telekomunikasi dan teknologi pesawat terbang untuk transportasi udara yang semuanya dapat mendorong dan berperan penting dalam pembangunan ekonomi, pembangunan daerah, peringatan dini atas bencana alam, kebakaran, kekeringan, banjir, pengawasan penerusakan hutan

Teknologi satelit komunikasi telah digunakan di Indonesia sejak tahun 1976 dalam program SKSD (Sistem Komunikasi Satelit Domestik) hingga saat ini. Saat ini telah mempunyai 4 operator satelit. Dengan pengoperasian 4 operator satelit muncul industri mdus baru, komunikasi antar daerah, antar pulau bahkan antar dunia dapat terselenggara. Hal i menihgkatkan bisnis dalam berbagai bidang. Kemudahan dah penghematan waktu sangat ersa bagi pelaku bisnis yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

•rt?en^an* Kemampuan teknologi dirgantara dan kemampuan teknologi lainnya yang dimiliki saat ini perlu ditata dan diarahkan untuk menyelenggarakan pembangunan ekotiom, menittgkatkankesejahteraan masyarakat, meningkatkan pendapatan masyarakat petani, peningkatan usaha kecil, menengah dan koperasi, pendayagunaan dan pelestarian sumber daya daratan kelautan, pemeliharaan lingkungan bumi secara menyeluruh. Aplikasi teknologi dirgantara seperti teknologi transportasi udara, teknologi satelit komunikasi dan teknologi satelit penginderaan jauh telah berlangsung di Indonesia dan dilihat dari aspek ekonomi dan sosial pemanfaatan tersebut memberikan manfaat yang berarti.

2. METODOLOGI

2.1 Pengumpulan Data

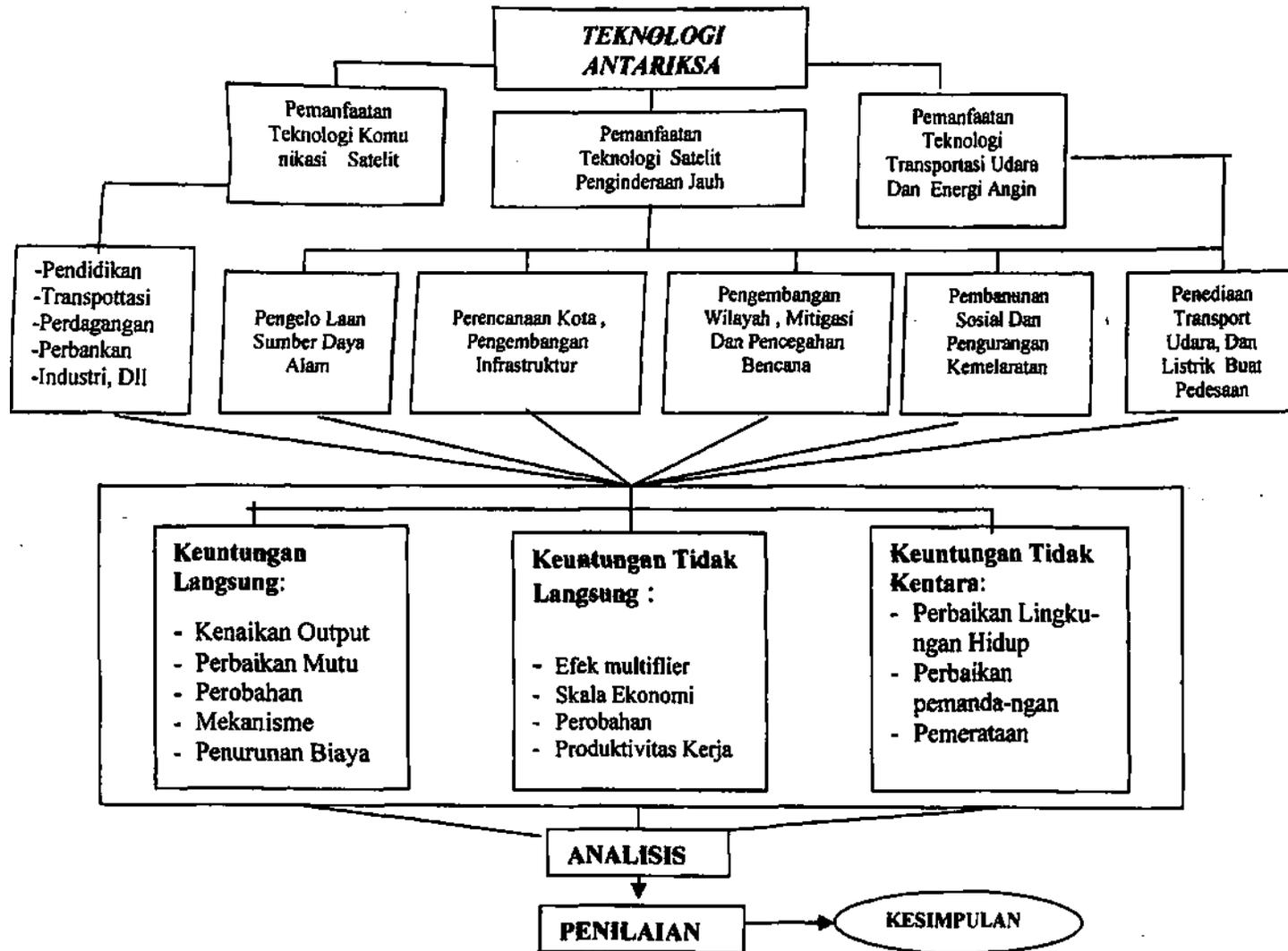
Metoda yang digunakan' dalam pengkajian ekonomi dan sosial pemanfatan teknologi antariksa ini adalah metoda deskriptif. Semua data ataupun fakta yang terkait

diutatakaan dengan jelas, dan kemudian dianalisis dengan memberikan faktor-faktor yang berpengaruh untuk memberikan kesimpulan. Data atau fakta yang terkait digali dari berbagai sumber antara lain (1) Perkembangan teknologi keantariksaan dunia (2) Pemanfaatan teknologi komunikasi satelit (3) Pemanfaatan teknologi satelit penginderaan jauh dan pemanfaatan teknologi energi angin. Alur pemikiran dan metode pengkajian digambarkan secara skematis pada gambar-I. Pada gambar tersebut yang akan diungkap adalah aspek ekonomi dan sosial pemanfaatan teknologi antariksa.

2.2. Pengolahan dan analisa data

Aspek ekonomi dan sosial pemanfaatan teknologi keantariksaan dalam makalah ini didasarkan atas keuntungan total yang terdiri dari:

- a. Keuntungan Langsung
- b. Keuntungan Tidak Langsung
- c. Keuntungan Tidak Kentara.



Gambar-1 Alir Metode Pengkajian

PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI ANTARIKSA DI INDONESIA

Teknologi antariksa adalah teknologi canggih dan pengembangan teknologi ini membutuhkan biaya yang relatif banyak. Karena biaya pengembangan teknologi relatif mahal dan risikonya tinggi, maka teknologi antariksa ini pada mulanya dikembangkan dan dibiayai oleh pemerintah. Demikian halnya di Indonesia, teknologi antariksa ini pada mulanya dikembangkan dan dibiayai oleh pemerintah dan melalui berbagai tahapan dan kebutuhan akan pemanfaatan teknologi antariksa yang semakin meningkat maka saat ini pihak swasta ikut mengembangkan bisnis teknologi antariksa ini seperti teknologi komunikasi, transportasi udara, data remote sensing.

3.1 Komunikasi

Untuk pelayanan komunikasi tetap, televisi, radio di seluruh wilayah Indonesia, telah mengoperasikan satelit milik sendiri yaitu PALAPA dari berbagai seri B,B-2R,B-4, C-1,C-2, dan Indostar-1 yang dikenal sebagai Cakrawarta-1 milik dan dioperasikan swasta yang melayani siaran televisi langsung untuk seluruh wilayah Indonesia. Keuntungan penting lainnya dari pengembangan dan penggunaan komunikasi satelit ini adalah dimungkinkan menyelenggarakan program pendidikan jarak jauh dan mempercepat cakupan pendidikan khususnya pada daerah terpencil dan dengan berkembangnya cakupan komunikasi baik nasional maupun internasional para usahawan dapat melakukan keputusan bisnis dengan cepat, sehingga secara nasional akan meningkatkan pengembangan perekonomian.

Keberadaan PALAPA dan satelit lainnya membuat loncatan besar pada pelayanan kebutuhan komunikasi juga mendatangkan pertumbuhan lainnya dalam berbagai industri peralatan telekomunikasi, kabel dan komputer. Dalam bidang telekomunikasi yaitu telpon alat telekomunikasi yang dulu hanya bisa dimiliki oleh segelintir orang dan merupakan barang langka serta mahal, sekarang telah memasyarakat dan merupakan barang kebutuhan yang cukup penting, terutama bagi masyarakat perkotaan.

Guna memenuhi kebutuhan masyarakat yang makin meningkat, pemerintah terus melakukan pembangunan maupun perluasan jaringan telpon. Berbagai usaha dilakukan pemerintah maupun swasta diantaranya pembangunan jaringan transmisi microwave, penyempurnaan manajemen, modernisasi sarana telekomunikasi hingga pembangunan atau perluasan penyediaan SST ke berbagai pelosok daerah terus menerus dilakukan.

Keterbatasan pemerintah, membuka kesempatan lebih besar kepada kalangan pengusaha (pihak swasta) untuk ikut berkiprah dalam upaya mengembangkan pertelekomunikasian di Indonesia agar ketinggalan dalam bidang komunikasi dapat teratasi.

Keikutsertaan pengusaha swasta sangat diharapkan bukan hanya untuk meraup keuntungan tapi juga diharapkan akan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dan memperluas lapangan pekerjaan demi tercapainya pemerataan pendapatan masyarakat sehingga dengan demikian bisnis telekomunikasi merupakan salah satu alternatif untuk perolehan devisa.

3.2 Penginderaan jauh.

Pemanfaatan data satelit penginderaan jauh telah memberikan manfaat yang berarti dalam berbagai bidang kegiatan, bidang pertanian, bidang kehutanan, bidang perikanan bidang pertambangan, pengelolaan lingkungan.

Tabel-1

Platform	Altitude	Observation	Remark
GeoStasionary satelit	36.000 km	Fixed point observation	GMS
Circular orbit satelit (Observasi bumi)	500-1000km	Regular observation	LANDSAT, SPOT, ERS
Space shuttle	240-350km	Irregular observation space experiment	
Radio sound	100m-100km	Verious investigation	
High altitude jet-plane	10-12km	Reconnaisance, wide area investigation	
Low/middle altitude plane	500-8000m	Aero-investigation surveys	
Helicopter	100-2000m	Aero-investigation surveys	
Radio control plane	Kurang 500m	Aero-investigation surveys	
Hang plane	50-500m	Aero-investigation surveys	
Hang balloon	800m	Various investigations	
Cable	10-40m	Archiological investigation	
Crane car	5-50	Close range surveys	
Ground mensurement car	0-30m	Grond truth	

*) Sumber: Asean from space, Sub-Committee on Space Technology and Applications (SCOSA), September 2001

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh Indonesia dalam hal ini LAPAN telah mengoperasikan stasiun bumi penerima Pare-pare, Sulawesi Selatan yang berfungsi untuk menerima data dari satelit Lansat-7, SPOT-2 dan ERS-1, dan sampai saat ini telah banyak instansi pemerintah dan swasta di Indonesia memanfaatkan data LAPAN dan telah terlibat dalam kegiatan penginderaan jauh.

Dalam pembangunan daerah pemerintah setempat dituntut untuk dapat mengelola sumberdaya alam sebaik-baiknya. Kondisi ini menjadikan informasi spasial tentang kondisi SDA menjadi sangat penting. Penyediaan Informasi SDA ini sangat erat hubungannya dengan pemanfaatan teknologi antariksa yaitu teknologi penginderaan jauh melalui satelit. Selain informasi kondisi SDA berbagai data pengideraan jauh lainnya untuk berbagai bidang kegiatan dibutuhkan juga.

LAPAN saat ini telah mampu menghasilkan produk dan jasa yaitu berupa data remotsensing dan interpretasinya yang berfungsi sebagai informasi yang berguna untuk berbagai bidang kegiatan antara lain :

- a. Informasi untuk bidang pertanian : Luas panen padi dan palawija, awal musim tanam, luas dan sebarart sawah irigasi informasi derah kekeringan dan rawan pangan

- b. Informasi untuk bidang kehutanan : Areal Pengelolaan Hutan (HPH), daerah rawan kebakaran hutan / lahan, lokasi dan luas kebakaran hutan dan penyebabnya, zonasi daerah rawan banjir.
- c. Informasi untuk cuaca dan iklim : Curah hujan, ITCZ, peringatan dini terjadinya El Nino/LaNina
- d. Informasi lainnya : Informasi perubahan land use / land cover, informasi perkembangan daerah urban dan perkotaan, informasi kesesuaian lahan untuk pertanian.
- e. Peta potensi energi angin di NTT dan NTB untuk Rancang bangun SKAE kelas 250, 100, 2500 watt tenaga listrik dan SKEA kelas 45, 150,250 liter / menit tenaga pompa air mekanik.
- f. Rancang bangun jaringan system paket data via radio berkecepatan 56 kbps.
Prediksi Iklim Indonesia
- g. Informasi Polusi udara dan pola penyebaran polusi.
- h. Pemantauan titik panas indicator Kebakaran hutan/Lahan di Pulau Sumatra dan Kalimantan
- i. Pemantauan Gunung berapi untuk dan operasi sistim peringatan dini bencana alam, Gunung brapi karakatau selat sunda, Data Satelit MOS-MESSR- Landsat- ETM
- j. Perkiraan Awal Musim Tanam Padi dan Palawija menggunakan Data Outgoing Long wafe Radiation di P. Jawa dan Bali dilihat dari gambaran curah hujan dengan menggunakan data OLR dari Satelit NOA
- k. Pemantauan kekeringan lahan di pulau jawa, Sumatera dan Kalimantan yaitu menerapkan analisis kehijauan vegetasi menggunakan ND VI untuk mendukung analisa kekeringan lahan persawahan di P. Jawa,P. Sumatra dan Kalimantan
- l. Mengamati pengurangan genangan waduk dari data satelit Inderaja LANSAT-TM unruk peringatan dini rawan pangan.
- m. Pengamatan titik panas indicator kebakaran hutan/Lahan di Sumatra, Kalimantan pengamatan titik panas dengan menggunakan data satelit NOAA-AVHRR seri NOAA 12 dan 14
- n. Pemantauan kondisi ketersediaan pangan di P. Jawa melalui
Perhitungan Produksi Padi
Pemantauan kondisi Pertumbuhan tanaman padi
Penanaman dan pendugaan luas panen
Perhitungan produksi dan kebutuhan beras, informasi tentang hasil pemantauan kondisi perkembangan pangan di P jawa berbasis data satelit dan SIG
- o. PemantauanPerubahan Penutup Lahan dan lokali, terbakar di Indonesia serta dampaknya terhadap kelestarian lingkungan. Perubahan penutup lahan pada areal lahan/ hutan yang terbakar serta kecenderungannya, menggunakan data NOAA-AVHRR Seri NOAA 12 dan 14
- p. Pemantauan Kehijauan Vegetasi guna mendukung analisa kekeringan Lahan di Pjawa, Sumatra dan Kalimantan
- q. Pengamatan posisi Zona awan di atas wilayah Indonesia dari data satelit GMS, serta prediksi Curah hujan dan EI-Nino di Indonesia.

3.4 Sistem Posisi Global (GPS)

Satelit posisi, adalah teknologi yang menyediakan posisi yang tingkat ketelitiannya tidak ada bandingnya dan fleksibel untuk navigasi survei dan penangkapan data GIS. Pengembangan teknologi system posisi global (GPS) memberikan akurat mudah didapatkan dalam waktu yang singkat.

Data navigasi dan pelayanan posisi melalui satelit merupakan kunci utama dalam menjawab kebutuhan pengguna civil. Potensi pasar dari system navigasi ini cukup menggembarakan, bahkan dalam transportasi udara merupakan faktor utama, demikian juga dalam transportasi darat, laut, pengelolaan lalu lintas dan pertanian system ini dibutuhkan dan dapat melayani kebutuhan pengguna dalam 24 jam. Sistem posisi global ini tidak hanya menyediakan posisi yang akurat, tapi sistem akan memberikan manfaat ganda yaitu; mengurangi waktu tunggu, penghematan penggunaan bahan bakar, proteksi lingkungan yang lebih baik dan mengurangi jumlah kecelakaan.

3.5 Energi Angin

Dalam rangka pengembangan energi alternatif terbarukan, energi angin telah berhasil dikembangkan menjadi energi listrik atau energi mekanik melalui pengembangan teknologi kincir angin atau Pembangkit Energi Tenaga Bayu (PETB), terutama bagi daerah yang memiliki kecepatan rata-rata lebih dari 6meter/detik. Desa percontohan telah dikembangkan dan telah memanfaatkan teknologi listrik tenaga angin tersebut.

3.6 Industri Pesawat Terbang

Perkembangan teknologi pesawat terbang di Indonesia telah sampai pada Tahap Penelitian Dasar yaitu suatu tahap integrasi sistem dan peningkatan nilai tambah volume bisnis pada tahun 1995 dengan melaksanakan basic dan industrial reseach yang menghasilkan peningkatan pada tahap desain tingkat lanjut untuk produksi tipe pesawat terbang N-2130 oleh IPTN.

Pase tersebut dilakukan setelah melalui beberapa pase yaitu pada tahun 1979 yang merupakan tahapan pengenalan teknologi (technology intruduction) yaitu memproduksi pesawat terbang type NC-212 Casa. Pada tahun 1980 merupakan tahap integrasi teknologi (Technology Integration) dengan memproduksi pesawat terbang CN-235 yang merupakan produk keija sama antara Casa (Spanyol) dengan IPTN. Dan pada tahun 1986 tahap pengembangan teknologi, dan mulai tahun ini melakukan pengembangan desain (desaign Development) untuk tipe pesawat terbang N-250.

4. KAJIAN ASPEK EKONOMI SOSIAL PEMANFAATAN TEKNOLOGI ANTARIKSA

Pembangunan dan pemanfaatan teknologi khususnya teknologi yang memerlukan investasi yang besar seperti teknologi antariksa berbagai aspek perlu diperhatikan. Sesuai dengan judul makalah, tulisan ini akan mengkaji aspek ekonomi -sosial pemanfaatan teknologi antariksa.

Aspek ekonomi-sosial pada umumnya berkaitan dengan hasil total pemanfaatan teknologi meliputi; peningkatan pendapatan, peningkatan produktivitas , perbaikan perekonomian, efisiensi dan efektifitas, kenaikan output, perbaikan mutu, perubahan mekanisme, penurunan biaya, multiflier effect, skala ekonomi, perbaikan lingkungan, perbaikan pemandangan, dan pemerataan pendapatan dan kesempatan.

Pendekatan penilaian aspek ekonomi yang akan dituangkan dalam tulisan ini didasarkan atas (1) keuntungan langsung, (2) keuntungan tidak langsung dan (3) keuntungan tidak kentara.

Seperti diketahui teknologi antariksa sangat sesuai dengan kondisi wilayah Indonesia yang pemanfaatannya dapat mencapai wilayah yang luas. Indonesia sebagian besar terdiri dari desa yang mengharapkan pembangunan. Dari segi kegiatan ekonomi dan lapangan kerja, jumlah desa pertanian, yaitu desa dimana sektor pertanian, perikanan, kehutanan, pertambangan dan penggalian, merupakan lapangan usaha utama bagi sebagian besar penduduknya.

Berdasarkan potensi dominan yang diolah dan dikembangkan menjadi sumber penghasilan dan lapangan usaha masyarakatnya desa dapat digolongkan sebagai desa nelayan, desa peternakan, desa perkebunan, desa persawahan, desa perladangan desa kerajinan, atau desa industri kecil, desa industri sedang, desa industri besar, desa perdagangan. Berdasarkan lokasinya desa dapat dibedakan antara desa yang masih terpencil, terisolasi, desa kepulauan, dan desa yang dekat atau mudah aksesnya ke kota.

Kondisi diatas menunjukkan betapa pentingnya sentuhan teknologi untuk merubah struktur sosial maupun ekonomi melalui pemanfaatan teknologi ataupun hasil teknologi kedirgantaraan . Peran pemanfaatan teknologi atau hasil teknologi dalam meningkatkan perekonomian dan peningkatan pendapatan masyarakat dapat ditunjukkan dalam gambar-1

4.1 Teknologi Angkutan Udara

Indonesia mempunyai panorama yang indah dan kaya akan kultur diberbagai daerah terpencil. Kekayaan kultur ini mempunyai potensi yang besar bagi industri pariwisata. Industri pariwisata pada daerah yang terpencil membutuhkan sarana komunikasi yang dapat menjangkau daerah tersebut. Pembangunan sistem transportasi udara dengan pesawat yang sesuai yang dilengkapi dengan sistem navigasi dan peralatan di darat diharapkan dapat memecahkan masalah pariwisata. Sistem transportasi udara juga akan dapat meningkatkan kegiatan pelaku bisnis lokal dan internasional dan merangsang dan mempercepat kunjungan antar pulau maupun antar negara bagi pe a u bisnis maupun turis lokal dan internasional. Dengan peningkatan pemanfaatan transportasi udara akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional dan juga meningkatkan devisa negara.

Teknologi angkutan udara membuka peluang pendapatan baru bagi masyarakat lingkungan pelabuhan udara, karena berbagai kegiatan akan muncul seiring dengan pengoperasian pelabuhan tersebut dan merupakan keuntungan tidak langsung an pemanfaatan teknologi angkutan udara tersebut.

Permintaan pasar transportasi udara pada umumnya berbanding lurus dengan kondisi perekonomian dan pendapatan masyarakat Semakin meningkat pendapatan seseorang semakin besar peluangnya menggunakan transportasi udara dan pada akhirnya peningkatan permintaan secara kumulatif akan meningkatkan pertumbuhan industri.

4.2 Telekomunikasi dan navigasi

Semenjak tahun 1962, pada saat satelit telekomunikasi aktif atau diluncurkan, pasar telekomunikasi telah berkembang dan membawa peran utama dalam peitiecahan informasi masyarakat. Perusahaan telepon , televisi telah mampu menawarkan pelayanan yang luas sehingga memungkinkan masyarakat dunia untuk mengikuti peristiwa-peristiwa

diseluruh dunia secara serentak dan hal tersebut menunjukkan bahwa “perkampungan global” menjadi suatu kenyataan.

Dengan tersedianya sarana komunikasi masyarakat dapat melakukan hubungan jarak jauh dan khususnya bagi dunia bisnis tersedianya sarana komunikasi akan meningkatkan kegiatan usaha dan dapat mengurangi biaya operasi. Tiada hentinya pemerintah membangun dan menyempurnakan sarana telekomunikasi, telah banyak biaya, pikiran dan waktu yang dik\$luarka. Namun tentu saja seiring dengan perkembangan masyarakat serta kemajuan teknologi, pembangunan ini tidak akan ada habisnya karena permintaan jasa telekomunikasi terus meningkat.

Dengan kemampuan pemerintah yang terbatas, maka pemerintah membuka kesempatan bagi kalangan pengusaha (pihak swasta) untuk ikut berkiprah dalam upaya mengembangkan pertelekomunikasian di Indonesia.

Keikutsertaan pengusaha swasta ini tentu saja diharapkan bukan hanya memperhatikan tapi juga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat serta membuka dan memperluas lapangan kerja, serta untuk lebih memberikan pemerataan pendapatan kepada masyarakat dan juga bisnis telekomunikasi merupakan salah satu alternatif untuk memperoleh devisa bagi Indonesia.

Potensi pasar dan sinyal navigasi luarbisa, trasportasi udara, transportasi darat, pengaturan lalu lintas dan pertanian diharapkan mendapatkan penghasilan pada jangka pendek keuntungan lainnya penggunaan satelit navigasi dapat melayani dalam waktu 24 jam. Ketepatan posisi, kecepatan pengukuran menjadikan waktu tunggu lebih singkat, penghematan bahan bakar, mempertahankan lingkungan lebih baik dan pengurangan kecelakaan.

4.3 Penginderaan Jauh

Dalam rangka menyediakan informasi sumber alam dan lingkungan hidup di wilayah Indonesia, pemerintah membangun Sistem Stasiun Bumi Satelit Penginderaan Jauh Pare-pare, dan Pekayon yang dioperasikan LAPAN untuk menerima, merekam, mengolah dan mendistribusikan data satelit Inderaja. Data yang didistribusikan LAPAN dapat diolah tnehjadi informasi sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna di berbagai sektor pembangunan nasional.

Satelit penginderaan jauh merupakan satelit generasi kedua pemanfaatan satelit setelah satelit telekomunikasi. Pada mulanya pengembangan satelit tersebut tidak ditujukan untuk pasar komessial tapi ditujukan sebagai pelayanan masyarakat dan informasi dari data penginderaan jauh pada umumnya digunakan untuk (1) Pengelolaan sumber daya alam (2) Pengembangan infrastruktur (3) Pengembangan urbanisasi (4) Peringatan dini atas malapetaka (5) Pengembangan masyarakat dan pementasan kemiskinan bagi masyarakat pedesaan.

4.3.1 Pengelolaan Sumber Daya Alam dan lingkungan

Satelit penginderaan jauh dan satelit meteorology telah dimanfaatkan diberbagai negara untuk pengamatan dan 'monitoring sumber-sumber daya alam dan lingkungan. Demikian juga di Indonesia pemanfaatan data penginderaan jauh tersebut digunakan untuk menetapkan kebijaksanaan dan perencanaan pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya

alam dan lingkungan. Data dan informasi dari satelit telah memberikan peluang mengeksplorasi dan mengeksplotasi sumber daya alam di daerah-daerah baru.

Dalam bidang pertanian pemanfaatan data remotesensing telah dapat digunakan untuk menetapkan luas panen padi dan palawija, penentuan awal musim tanam, luas dan sebaran sawah, mengamati pengurangan genangan waduk dari data satelit inderaja i dan pemantauan kekeringan lahan di pulau Jawa, Sumatra dan Kalimantan dengan menerapkan analisis kehujauan vegetasi. Pemantauan kondisi ketersediaan pangan di pulau Jawa berdasarkan perhitungan produksi padi, pemantauan kondisi pertumbuhan tanaman padi, penanaman dan pendugaan luas panen, perhitungan produksi dan kebutuhan beras. Informasi hasil pemantauan kondisi perkembangan pangan di P. Jawa berbasis data satelit dan GIS.

Dengan menggunakan data Lansat-7 TM dapat menentukan umur kelapa sawit dan dengan data MODIS dapat dilakukan pengembangan model pengamatan indeks vegetasi untuk analisa kekeringan dan model penentuan hot spot serta penentuan daerah penangkapan ikan.

Demikian halnya dalam bidang kehutanan data penginderaan jauh juga sangat berguna untuk pengelolaan hutan. Data dapat dimanfaatkan untuk menentukan areal penebangan hutan (HPH), monitoring, pengawasan areal penebangan dan pelaksanaan penanaman kembali. Informasi lainnya yang berkaitan dengan kehutanan adalah menentukan daerah rawan, lokasi dan luas kebakaran hutan dan penyebabnya serta zonasi daerah rawan banjir. Pemantauan titik panas indicator kebakaran hutan/lahan di Sumatra <Kalimantan dengan menggunakan data satelit NOAA-AVHRR seri NOAA 12 dan 14.

Dalam bidang perencanaan tata guna tanah data penginderaan jauh dapat memberikan informasi perubahan kegunaan tanah, tutupan tanah, perkembangan daerah urban dan perkotaan serta informasi kesesuaian lahan untuk pertanian. Demikian juga dalam bidang pertambangan dan perminyakan data penginderaan jauh akan memberikan informasi awal daerah-daerah potensial memiliki sumber mineral dan minyak. Dengan tersedianya data potensial biaya survei akan lebih rendah, waktu pelaksanaan lebih cepat dan bagi Indonesia pemanfaatan teknologi penginderaan jauh ini sangat cocok mengingat wilayah Indonesia luas, terdiri dari daratan dan lautan.

Dari uraian diatas jelas bahwa pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pengelolaan sumber daya alam dapat memberikan manfaat ekonomi langsung yaitu penghematan biaya, perbaikan mutu kebijaksanaan atau pengambilan keputusan, mekanisme pelaksanaan berubah sesuai dengan informasi yang didapatkan, yang pada akhirnya akan meningkatkan output

43.2 Pengembangan Infrastruktur.

Infrastruktur perlu dibangun dan ditingkatkan karena perannya sangat besar dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi maupun kesejahteraan masyarakat. Infrastruktur yang dimaksud adalah transportasi dan komunikasi serta infrastruktur turis.

Data penginderaan jauh dapat memberikan gambaran bagi pemerintah, maupun swasta untuk menentukan jalur transportasi yang akan dibangun atau yang akan ditingkatkan baik untuk di perkotaan, pedesaan, antar daerah, antar propinsi bahkan pembangunan jalan oleh pengusaha yang kegiatan usahanya di daerah terpencil atau di pedalaman.

Pembangunan infrastruktur yang berkaitan dengan telekomunikasi sangat tergantung dengan penggunaannya. Efisiensi dalam pembangunan jaringan telekomunikasi seperti telepon sangat diperlukan sehingga perlu mengetahui perencanaan kota, perluasan pemukiman, perluasan industri untuk memperkirakan permintaan akan jasa telekomunikasi tersebut Informasi tersebut akan dapat diperoleh dari data penginderaan jauh.

Demikian juga dalam infrastruktur turis, sistem penginderaan jauh dapat digunakan untuk menginventarisasi atau memberikan informasi daerah-daerah toris yang telah dikembangkan dan daerah potensial lainnya yang potensial dikembangkan sebagai daerah tujuan wisata.

433 Pengembangan Urbanisasi

Seiring dengan perkembangan jaman, pertumbuhan penduduk dan dorongan mendapatkan penghasilan terjadi perpindahan penduduk dari desa ke kota. Pertumbuhan penduduk dan perpindahan dari desa ke kota meningkatkan pertumbuhan pemukiman. Pemukiman yang tidak tertata dengan baik akan membawa berbagai masalah antara lain kemacetan, pemukiman yang tidak layak, kebersihan dan berbagai masalah lainnya.

Pengawasan pertumbuhan pemukiman perlu dilakukan pemerintah untuk dapat mengetahui sejauh mana pemanfaatan lahan digunakan sesuai dengan fungsinya. Di kota-kota besar fungsi-fungsi tanah yang sebelumnya untuk pertanian, taman, jalur hijau telah berubah menjadi pemukiman dan daerah industri. Pengawasan dan perencanaan pemukiman dan sekaligus untuk menetapkan daerah tujuan urbanisasi dapat menggunakan data penginderaan jauh.

43.4 Peringatan Dini bahaya

Berbagai kerugian dan kesengsaraan dialami oleh masyarakat dunia yang diakibatkan oleh kejadian-kejadian yang tidak terduga misalnya karena tanah longsor, kekeringan, banjir, ledakan gunung merapi, longsor salju. Kejadian tersebut pada umumnya disebabkan perubahan iklim yang tidak normal.

Peranan teknologi penginderaan jauh dalam hal ini tidak untuk mencegah terjadinya kejadian yang diutarakan di atas, tapi untuk memberikan peringatan dini sehingga masyarakat berjaga-jaga dan dapat melakukan rencana untuk mengurangi bilatejadi bahaya-bahaya tersebut.

Dalam peringatan dini Indonesia telah mampu menggunakan data satelit penginderaan jauh untuk memantau kekeringan, indikator kebakaran hutan, pemantauan gunung berapi, informasi untuk cuaca dan iklim yang berkaitan dengan curah hujan, ITZC, peringatan dini terjadinya El Nino/La Nina

43.5. Pengembangan Masyarakat dan Pengurangan Kemelaratan

Pembangunan nasional perlu memperhatikan masyarakat desa. Yang terjadi pembangunan pada umumnya dipusatkan di kota sehingga terjadi urbanisasi yang membawa berbagai masalah di kota. Kegagalan kegagalan dan kerugian sering dialami oleh para petani dan nelayan di pedesaan akibat kurangnya informasi tentang iklim, musim

hujan, musim kering, daerah tangkapan ikan dan berbagai informasi lainnya yang bermanfaat untuk kegiatan mereka.

Pemanfaatan sistem penginderaan jauh diperkirakan akan dapat mengurangi kerugian para petani, pengkajian lebih lanjut perlu dilakukan, bagai mana sistem penyampaian informasi tersebut agar petani dapat memanfaatkannya.

Pengurangan kemelaratan dapat juga dikurangi dengan membangun berbagai program dengan penggunaan data satelit penginderaan jauh antara lain membuka daerah pemukiman dan lahan baru untuk pertanian, membangun dan meningkatkan sistem pelayanan informasi yang berkaitan dengan kebutuhan para nelayan sehingga nelayan secara kontiniu dapat mendapatkan informasi yang diperlukan.

Dari uraian butir 3 yaitu aspek ekonomi pemanfaatan teknologi kedirgantaraan yang terdiri dari : pemanfaatan sistem tranfortasi udara, pemanfaatan teknologi satelit komunikas, satelit navigasi pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan pemanfaatan teknologi listrik tenaga angin secara menyeluruh akan memberikan keuntungan langsung yaitu peningkatan pendapatan dan penerimaan devisa negara penghematan biaya, perbaikan mutu pelayanan, perbaikan mutu kebijaksanaan dan pengambilan keputusan, perobahan mekanisme pelaksanan sesuai dengan informasi dan meningkatkan output. Disamping keuntunganlangsung, keuntungan tidaklangsung dan keuntungan tidak kentara juga didapatkan seperti ; multiflier efek, peningkatan skala ekonomi, perbaikan lingkungan hidup , perbaikan panorama dan pemerataan pendapatan. Keuntungan keuntungan tersebut merupakan aspek ekonomi dari pemenfaatan teknologi keantariksaan terhadap bidang kegiatan antaralain: Teknologi Trasportasi Udara:

Untuk Angkutan Udara, Teknologi Satelit Komunikasi dan Pemanfaatannya, Teknologi Penginderaan Jauh dan Pemanfaatannya, Pengembangan Infrastruktur, Pengembangan Urbanisasi, Peringatan Dini Bahaya, Pengembangan Masyarakat dan Pengurangan Kemelaratan diPedesaa

5 KESIMPULAN

Tersedianya transportasi udara dan komunikasi secara langsung memberikan devisa dan peningkatan skala ekonomi dan kenyamanan. Dengan tersedianya komunikasi dan sarana angkutan udara peluang meningkatnya industri prawisata semakin terbuka dan khususnya bagi daerah daerah terpencil yang potensial untuk tujuan wisata akan dapat dikembangkan dan sekaligus meningkatkan ekonomi'daerah bersngkutan.

Pengelolaan sumberdaya alam pada umumnya didasarkan atas informasi sumberdaya alaih yang dimiliki. Kurangnya informasi dapat membuat keputusan yang menyimpang dari kondisi yang sebenarnya sehingga menimbulkan kerugian bagi pengguna informasi tersebut.

Dalam penyusunan program pembangunan, penetapan kebijaksanaan dan perencanaan khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan, pemerintah telah memanfaatkan data penginderaan jauh. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh secara umum diakui dapat menyediakan data dengan biaya yang relatif lebih murah dan penyediaan informasi lebih cepat dibandingkan denga metode lainnya.

