

**KAJIAN OPTIMALISASI PEMANFAATAN HASIL LITBANG
PENGINDERAAN JAUH LAPAN UNTUK
INFRASTRUKTUR PARIWISATA**

Husni Nasution*)

**PUSAT ANALISIS DAN INFORMASI KEDIRGANTARAAN
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL**

*) Peneliti Madya Bidang Analisis Sistem Kedirgantaraan

ABSTRACT

One of remote sensing technology applications is for tourism infrastructure. The National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN) as non department institute has function and duty do research and development in the aerospace fields, one of them is in the field of remote sensing technology applications. Many researches and developments resulted by LAPAN had use for various developmental fields, one of them is for tourism field. This paper analyze the optimalizations of LAPAN remote sensing research and development results for tourism. Klir formula (1991) said that science and technology development system is function of transformation technology and activities integration as $S = f(T,R)$ formula. To complete the system, CATWOE (Clients, Actors, Transformations, Worldviews, Owners, and Environments) had analyzed.

ABSTRAK

Infrastruktur pariwisata merupakan salah satu aplikasi teknologi penginderaan jauh. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sebagai lembaga non departemen yang mempunyai tugas melakukan penelitian dan pengembangan di bidang kedirgantaraan, salah satunya adalah pemanfaatan teknologi penginderaan jauh. Banyak hasil penelitian dan pengembangan LAPAN telah dimanfaatkan untuk berbagai bidang pembangunan, diantaranya adalah untuk infrastruktur pariwisata. Makalah ini mengkaji optimalisasi hasil penginderaan jauh LAPAN untuk infrastruktur pariwisata. Model yang digunakan di dalam optimalisasi ini adalah model formula Klir (1991), bahwa suatu sistem pengembangan iptek merupakan fungsi dari transformasi teknologi dan adanya keterkaitan antar kegiatan yang dirumuskan sebagai $S = f(T, R)$. Sedangkan untuk melengkapi kerangka sistim dilakukan analisis CATWOE (Clients, Actors, Transformations, Worldviews, Owners, dan Environments).

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, penginderaan jauh telah dimanfaatkan untuk berbagai bidang, antara lain adalah untuk pertanian, kehutanan, pertambangan, pengelolaan bencana alam dan pariwisata. Dari bidang-bidang tersebut, bidang pariwisata merupakan bidang yang masih relatif kecil di dalam memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Pemanfaatan bagi infrastruktur pariwisata masih pada taraf kegiatan survei di dalam perencanaan lokasi kepariwisataan.

Indonesia, dalam hal ini Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang mempunyai tugas melakukan penelitian dan pengembangan di bidang kedirgantaraan di Indonesia, melalui pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN baik sendiri maupun melalui kerjasama dengan instansi terkait secara nasional maupun internasional terus berupaya mengoptimalkan hasil-hasil litbang penginderaan jauhnya sehingga dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kepentingan

masyarakat di dalam meningkatkan kesejahteraannya dan mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan.

Di samping bidang-bidang yang lain, infrastruktur pariwisata merupakan salah satu bidang penting yang dapat memberikan devisa bagi suatu negara. Banyak negara yang telah memanfaatkan bidang pariwisata ini bagi mendukung pembangunan nasionalnya termasuk Indonesia. Di Indonesia, bidang pariwisata menempati urutan ketiga setelah minyak dan gas bumi, hasil pertanian dan perkebunan di dalam pemberian devisa negara. Oleh karena itu, bidang pariwisata harus terus dikembangkan secara berkelanjutan.

Sebagaimana dikemukakan di atas bahwa pemanfaatan penginderaan jauh di Indonesia untuk pariwisata masih relatif kecil. Oleh karena itu untuk masa datang pemanfaatannya haruslah dioptimalisasikan sehingga hasilnya dapat meningkatkan kepariwisataan di Indonesia sekaligus harus dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Menurut Sudibyo (2004) bahwa optimalisasi dapat diartikan juga dengan istilah "*sustainable*" yaitu keberlanjutan pemanfaatan penginderaan jauh secara terus menerus yang tiada henti dan dituangkan dalam suatu model dinamika. Model harus menggambarkan keinginan dan pandangan stakeholder di dalam suatu kesatuan yang terintegrasi dengan sektor lainnya. Permasalahannya adalah bagaimana model dinamika sistem di dalam mengoptimalisasikan pemanfaatan penginderaan jauh untuk pariwisata dan informasi apa yang akan dikumpulkan untuk mengembangkan pengelolaan sistem tersebut secara optimal.

1.2 Maksud dan Tujuan

Penulisan makalah ini dimaksudkan untuk mengkaji model dinamika sistem optimalisasi pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk pariwisata dan identifikasi informasi yang dibutuhkan dalam pengelolaannya. Tujuannya adalah sebagai bahan masukan di dalam penyusunan kebijakan meningkatkan hasil litbang LAPAN khususnya dalam pemanfaatan penginderaan jauh bagi pariwisata.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup makalah ini mencakup uraian tentang pemanfaatan penginderaan jauh bagi infrastruktur pariwisata, rasionalisasi dan program LAPAN yang terkait dengan pariwisata, model dinamika dan kerangka sistem penginderaan jauh dan informasi yang dibutuhkan di dalam rangka mengembangkan pengelolaan sistem secara optimal.

2. METODOLOGI

Optimalisasi di dalam makalah ini dimaksudkan bagaimana LAPAN sebagai lembaga penelitian dan pengembangan di bidang keantarkiksaan memanfaatkan penginderaan jauh yang dapat memberikan peningkatan keuntungan iptek bagi LAPAN sendiri maupun bagi pariwisata. Menurut Sudibyo (2004) proses peningkatan kedua hal tersebut merupakan proses yang umumnya memerlukan waktu yang relatif lama untuk dapat mengenali indikator peningkatannya. Oleh karena sifatnya yang demikian maka

optimalisasi yang dimaksudkan adalah keberlangsungan peningkatan yang terus menerus (*sustainable*). Penulisan makalah ini diarahkan dalam rangka merumuskan atau identifikasi suatu sistem yang mampu mewujudkan tercapainya optimalisasi pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk pariwisata. Sistem yang demikian ini dikenali dengan sistem yang *viable* yaitu yang memiliki karakter *effective* dan *efficient* (Churchman, 1971), namun beberapa pakar menambahkan tiga karakter lain yaitu ketepatangunaan, kelayakan, dan keluwesan (*efficacy*, *ethicality*, dan *elegance*). Mengenai hal ini Sudibyo menambahkan untuk karakter stakeholder Indonesia dan menuangkannya dalam sebuah model dinamika sistem iptek sebagaimana dimuat dalam Gambar 2-1.

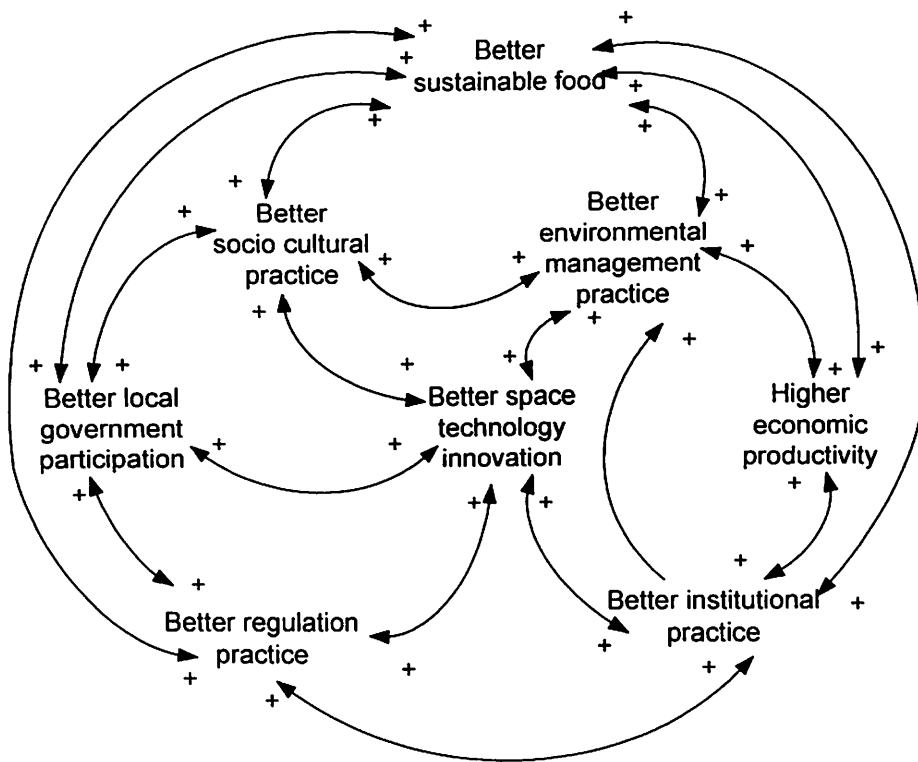
Gambar 2-1 menunjukkan bahwa keinginan dan pandangan stakeholder kedirgantaraan Indonesia agar setiap pengembangan iptek kedirgantaraan hendaknya menjadi suatu kesatuan yang terintegrasi dengan kegiatan di sektor lain. Di samping itu satu kegiatan terhadap kegiatan yang lain haruslah saling memberikan pengaruh positif, sehingga pertumbuhan di satu sektor merupakan stimulan bagi pertumbuhan sektor lain. Untuk berjalannya sistem sebagaimana dikemukakan di atas haruslah memenuhi formula Klir (1991) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$S = f(T, R)$$

dengan : S = Sistem
T = Transformations
R = Relations

Di dalam perumusannya perlu menerapkan pendekatan baik '*top-down*' maupun '*bottom up*'. Untuk itu responden atau narasumber yang perlu dilibatkan di dalam penelitian ini harus mewakili seluruh jenis '*stakeholders*' maupun '*non stakeholders*'. Seluruh pandangan ataupun pendapat masing-masing responden atau nara sumber harus diperlakukan sama bobotnya dalam proses analisis semacam ini. Adapun Informasi yang dikumpulkan dari para responden mencakup data mengenai CATWOE:

- a. *Clients* (siapa yang menikmati keluarannya kalau iptek yang akan diaplikasikan).
- b. *Actors* (siapa yang akan menjadi pelaku aplikasi iptek ini).
- c. *Transformations* (kegiatan apa saja yang perlu dilakukan oleh para actors penerap iptek ini).
- d. *Worldviews* (nilai-nilai atau pendapat yang perlu diperhatikan kalau mau menerapkan iptek ini)
- e. *Owners* (siapa yang dapat menentukan ya dan tidaknya penerapan iptek ini).
- f. *Environment* (hambatan bagi aplikasi iptek ini).



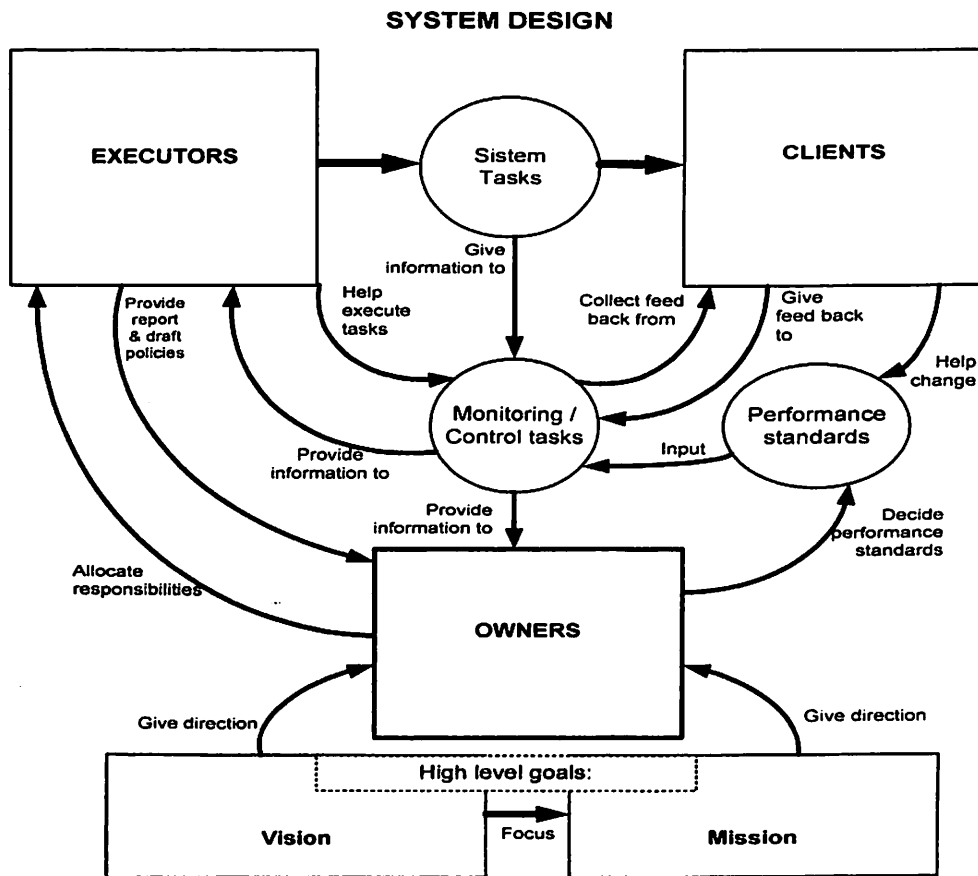
Gambar 2-1 : Model Dinamika Sistem Pengembangan Iptek Kedirgantaraan Indonesia

Informasi mengenai *CATWOE* ini akan dipergunakan untuk melengkapi kerangka sistem sebagaimana terlihat dalam Gambar 2-2 yang merupakan generalisasi desain sistem hasil analisis stakeholder kedirgantaraan Indonesia (Sudibyo, 2004). Masukan yang dikumpulkan tersebut akan dipergunakan untuk mengembangkan rencana umum dan pengelolaan sistem optimalisasi dan pengembangan iptek kedirgantaraan Indonesia.

Apabila sistem penerapan iptek tersebut telah dapat dirumuskan, sebelum difungsikan sistem tersebut terlebih dahulu perlu diuji feasibilitas dan acceptabilitasnya untuk mengetahui viabilitasnya. Uji viabilitas perlu dilakukan baik secara *'theoretical'* maupun *'judgmental'*. Uji teoritis dengan memanfaatkan teori yang lazim dianut oleh para ahli (*sound theory*). Uji *'judgmental'* dilakukan dengan bantuan para responden atau nara sumber dengan asumsi mereka akan menilai berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka dalam praktek.

Dengan mempergunakan metodologi sebagaimana diuraikan diatas responden memiliki peranan yang sangat menentukan dalam penelitian ini yaitu memberikan masukan dan menilai hasil. Oleh karena itu responden perlu diambil dari para *stakeholders* yang mempunyai peranan menentukan dalam sistem. Menurut *'Dynamic Theory of Stakeholder'* (Mitchell, 1997) mereka yang dapat dikategorikan sebagai

stakeholders adalah mereka yang memiliki sekurang kurangnya salah satu dari tiga faktor yaitu: daya atau 'power', legitimasi ('legitimacy'), serta kepentingan mendesak atau 'urgency' atas berlangsungnya sistem. Namun dalam studi ini responden belum dilibatkan, sehingga makalah ini masih merupakan konsep pemikiran penulis berdasarkan data literatur.



Note: This will be completed based on CATWOE collected input from stakeholders

Gambar 2-2 : Kerangka Sistem Optimalisasi Dan Pengembangan Iptek Kedirgantaraan Indonesia

3. PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK INFRASTRUKTUR PARIWISATA

3.1 Manfaat Penginderaan Jauh untuk Infrastruktur Pariwisata

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh satelit untuk infrastruktur pariwisata adalah untuk mengetahui daerah potensial yang dapat digunakan untuk aktivitas pariwisata. Pengetahuan tentang potensi tersebut berguna sebagai informasi bagi para pengambil keputusan (*decision maker*) dan para investor yang akan melakukan pembangunan di wilayah tersebut khususnya pembangunan di dalam bidang pariwisata. Bidang infrastruktur pariwisata termasuk di dalamnya untuk melihat situs-situs peninggalan sejarah, mengetahui alam bawah laut seperti taman laut, dan pembuatan peta untuk foto pariwisata dalam rangka promosi.

3.2 Rasionalisasi Penginderaan Jauh untuk Infrastruktur Pariwisata

Citra penginderaan jauh dari satelit adalah rekaman gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh permukaan bumi menggunakan sensor yang ditempatkan di satelit dan telah mengalami pemerosesan. Citra penginderaan jauh merupakan gambaran yang mirip dengan ujud aslinya, yaitu permukaan bumi, atau paling tidak gambaran seperti foto permukaan bumi. Data penginderaan jauh bersifat multi, yaitu multi spektral, multi temporal, multi guna atau multi disiplin. Multi guna atau multi disiplin artinya dapat digunakan untuk berbagai bidang aplikasi yang berhubungan dengan permukaan bumi termasuk di dalamnya untuk mengenali infrastruktur pariwisata.

Sebagaimana bidang-bidang lainnya, rasionalisasi penginderaan jauh satelit terhadap infrastruktur pariwisata pada prinsipnya tidak jauh berbeda. Dengan menggunakan data utama (*primer*) yaitu data yang diperoleh dari satelit Landsat, SPOT yang memiliki sensor-sensor antara lain MSS (*Multispectral Scanner*), TM (*Thematic Mapper*), dan ETM (*Enhanced Thematic Mapper*) dengan resolusi yang bervariasi ditambah dengan data yang lainnya (waktu pengamatan yang berbeda) dilakukan pengenalan wilayah baik di darat maupun di laut yang potensi bagi kegiatan pariwisata. Juga untuk mendeteksi situs peninggalan sejarah yang dapat juga dijadikan sebagai obyek pariwisata. Pengenalan-pengenalan obyek pariwisata melalui pengenalan penampakan permukaan yang direkam, kemudian disesuaikan dengan data pembantu. Oleh karena itu, selain data utama, juga digunakan data-data pembantu (*secundair*), dalam hal ini adalah peta, untuk membantu dalam proses pengolahan citra secara keseluruhan, baik itu koreksi geometrik maupun untuk interpretasi obyek pada suatu wilayah.

3.3 Program LAPAN yang terkait dengan Penginderaan Jauh untuk Infrastruktur Pariwisata

Sesuai dengan fungsi dan tugas pokok LAPAN, lingkup kegiatan penelitian dan pengembangan LAPAN antara lain adalah pemanfaatan antariksa khususnya pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dari satelit. Namun di dalam pelaksanaannya, intensitas kegiatan yang dilakukan tergantung pada prioritas pembangunan nasional yang dilakukan.

Program-program LAPAN yang dilakukan selama ini, seperti inventarisasi sumberdaya alam yang mencakup sumberdaya alam hayati dan non hayati dengan menggunakan penginderaan jauh dari satelit tidak secara eksplisit di dalamnya sudah menyangkut pemanfaatan penginderaan jauh satelit untuk infrastruktur pariwisata. Karena di dalam inventarisasi ini akan diperoleh informasi tentang wilayah-wilayah potensial termasuk di dalamnya untuk pariwisata.

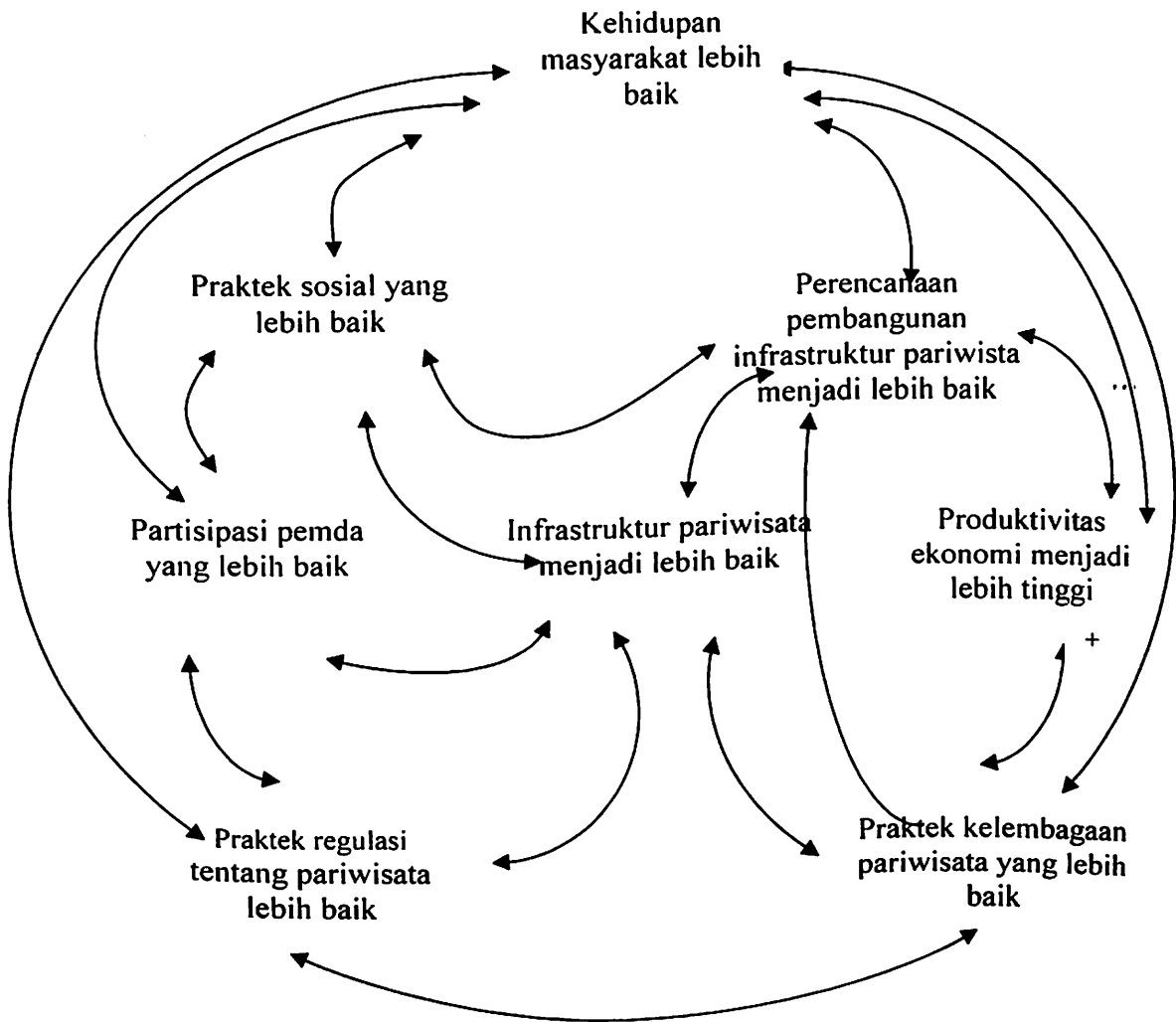
4. MODEL DINAMIKA SISTEM PENGINDERAAN JAUH UNTUK PARIWISATA

Di samping minyak bumi, pariwisata merupakan salah satu pendukung yang kuat di dalam perolehan devisa negara. Oleh karena itu, pemerintah tiada henti-hentinya mendukung kegiatan pariwisata baik untuk turis dalam negeri maupun untuk turis manca negara. Terlebih-lebih pada saat ini, dengan diberlakukannya otonomi daerah, pariwisata merupakan salah satu bidang yang sangat potensial bagi daerah di dalam memperoleh pendapatan.

Di dalam mengembangkan atau membangun suatu tempat untuk pariwisata diperlukan informasi atau data tentang wilayah tersebut. Apakah wilayah tersebut potensial dijadikan untuk tempat kunjungan turis atau tempat rekreasi atau tidak. Untuk wilayah yang luas penginderaan jauh satelit merupakan sarana yang sangat tepat di dalam mengumpulkan informasi tersebut, di samping cakupannya luas juga cepat.

Dengan menggunakan formula Klir, sistem penginderaan jauh baru dapat berjalan bila adanya suatu transformasi dan keterkaitan di dalam penginderaan jauh tersebut. Dalam kaitannya dengan pariwisata, diketahuinya suatu wilayah secara baik melalui penginderaan jauh, pengambil keputusan maupun investor dapat mendorong timbulnya upaya pembangunan wilayah tersebut dan minat investor untuk menanamkan modalnya di bidang pariwisata. Sehingga suatu wilayah dapat berkembang dengan cepat dan hal ini dapat memberikan peluang bagi masyarakat setempat untuk meningkatkan perekonomiannya. Karena dengan berkembangnya suatu wilayah tentunya akan diikuti oleh timbulnya lapangan-lapangan kerja baru. Dengan lapangan kerja baru ini masyarakat dapat memperoleh pendapatan yang lebih baik pula, hal ini tentunya mempunyai dampak yang positif bagi pemerintah, yaitu dengan asumsi masyarakat semakin sehat dan cerdas, kepatuhan akan membayar pajakpun meningkat.

Sejalan dengan taatnya masyarakat membayar pajak, pendapatan asli daerahpun meningkat, demikian pula anggaran pendapatan dan belanja daerah. Dengan adanya hubungan yang positif ini, keberadaannya haruslah dapat terus terjamin. Demikian juga, dengan semakin baiknya peraturan yang ada, kerjasama antar instansi baik pemerintah maupun swasta juga akan semakin baik. Karena, baik pengambilan keputusan maupun investor serta masyarakat harus patuh pada aturan yang dibuat dan disepakati bersama. Model dinamika penginderaan jauh untuk turisme dan rekreasi dapat digambarkan seperti terlihat pada Gambar 4-1.



Gambar 4-1 : Model Dinamika Sistem Penginderaan Jauh Untuk Pariwisata

5. ANALISIS CATWOE APLIKASI PENGINDERAAN JAUH UNTUK PARIWISATA

Analisis *CATWOE* yang dilakukan di dalam paper ini masih merupakan pemikiran penulis dan studi literatur yang ditujukan untuk mengumpulkan informasi tentang komponen sistem yang menyangkut *Client, Actors, Transformation, Worldview, Owner* dan *Environment* di dalam melengkapi kerangka sistem sehingga pengelolaan sistem penginderaan jauh untuk pariwisata dapat dilakukan secara optimal. Rumusan akhir masih memerlukan pendapat berbagai pihak melalui wawancara maupun pertemuan ilmiah. Perkiraan *Clients* serta berbagai manfaat yang dapat diperoleh, apabila penginderaan jauh satelit dimanfaatkan dalam bidang pariwisata dituangkan dalam Tabel 5-1. Agar *Clients* tersebut dapat menikmati manfaat yang diperkirakan, sejumlah *Actors* perlu melakukan berbagai kegiatan transformasi sebagai dimuat dalam

Tabel 5-2. Agar kemanfaatan yang diidentifikasi pada Tabel 5-1 dapat menjadi kenyataan sejumlah *Worldviews* yang dirumuskan diringkas dalam Tabel 5-3 juga sejumlah hambatan atau *Environment* Tabel 5-5 yang diperlukan di dalam pemanfaatan penginderaan jauh satelit bagi pariwisata. Namun semua itu akan dapat terwujud sebagaimana diharapkan kalau para *Owner* (penentu kebijakan lihat Tabel 5-4) sepatutnya untuk melakukannya secara baik.

TABEL 5-1 : PERKIRAAN CLIENTS DAN MANFAAT YANG DIPEROLEH

NO.	CLIENTS	MANFAAT YANG DIPEROLEH
1.	Pemerintah Pusat dan Daerah	Mengetahui daerah atau wilayah yang berpotensi untuk dijadikan daerah pariwisata.
2.	Dep. Pariwisata, Seni dan Budaya	Mempermudah melakukan kegiatan di bidang pengembangan pariwisata.
3.	Masyarakat	Masyarakat dapat hidup lebih sejahtera.

TABEL 5-2 : "ACTORS" DAN "TRANSFORMATION" YANG PERLU DILAKUKAN

NO.	ACTORS	TRANSFORMATION
1.	LAPAN	Mengubah informasi yang diperoleh dari penginderaan jauh menjadi informasi yang berguna untuk pariwisata.
2.	Dep. Pariwisata, Seni dan Budaya	Menciptakan peluang bagi investor dalam negeri maupun luar negeri di bidang pariwisata serta melestarikan nilai-nilai budaya.
3.	Pem. Pusat dan daerah (Eksekutif, Legislatif, dan Judikatif)	Menciptakan suasana yang kondusif di bidang pariwisata.
4.	Masyarakat	Merubah kebiasaan masyarakat menjadi masyarakat yang selalu cinta alam, seni dan budaya.

TABEL 5-3 : WORLDVIEWS

NO.	WORLDVIEWS
1.	Hidupnya bidang pariwisata yang baik dan dapat meningkatkan kesejahteraan di dalam kehidupan masyarakat.
2.	Diperlukan partisipasi berbagai pihak yang terkait dalam rangka meningkatkan kegiatan pariwisata dalam suatu lembaga yang terorganisir secara baik dan secara terus menerus berupaya untuk meningkatkan pariwisata dimaksud.
3.	Dalam proses pemanfaatan wilayah untuk kegiatan pariwisata, dilakukan pendekatan informal, komunikasi kelompok dan komunikasi masa pada masyarakat.

TABEL 5-4 : OWNERS

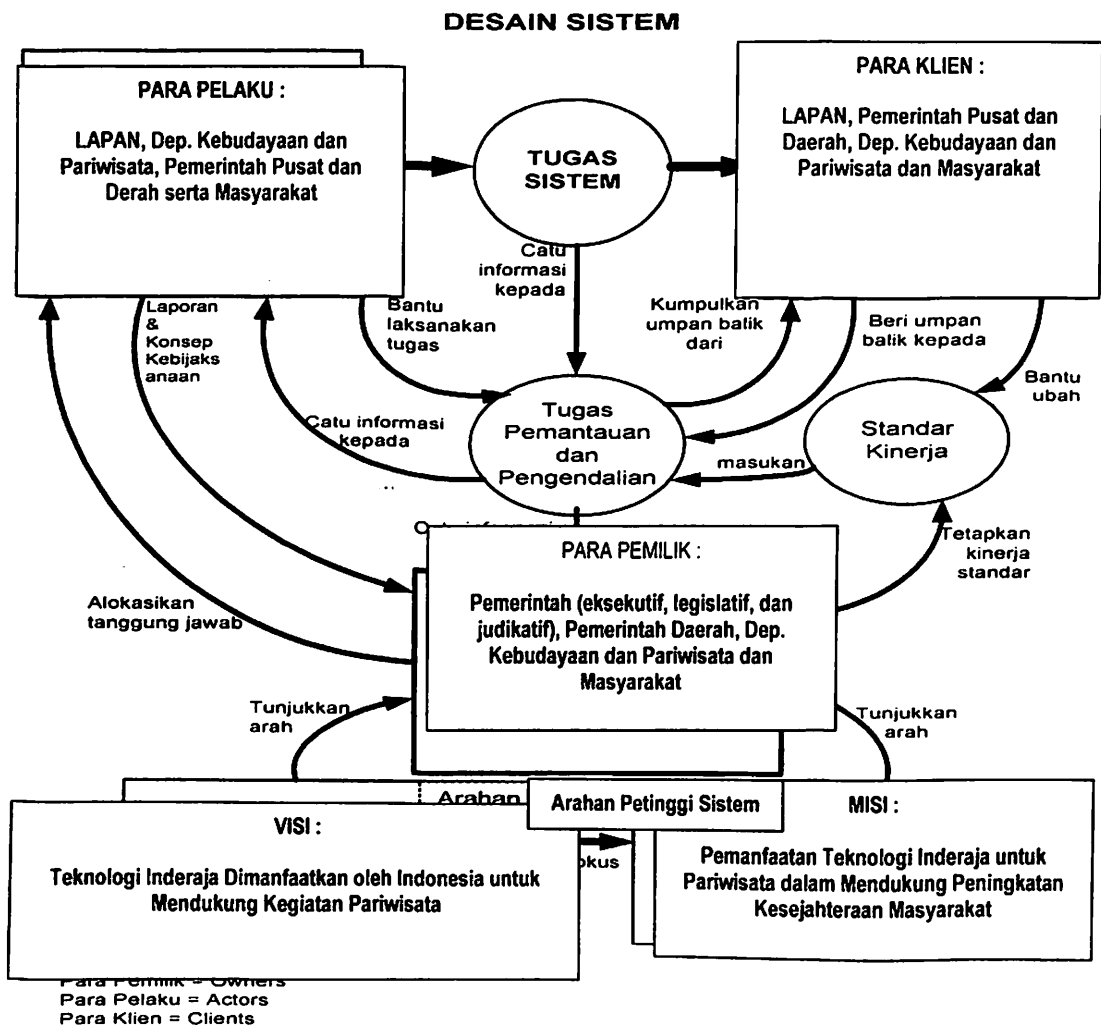
NO.	OWNERS	POWER/LEGITIMACY/URGENCY
1.	LAPAN	Memiliki power, karena saat ini lembaga inilah yang memiliki tenaga ahli dan perangkat lunak penerima dan pemroses data satelit penginderaan jauh. Di samping itu, lembaga ini merupakan lembaga yang mempunyai tugas dan fungsi di dalam melakukan penelitian dan pengembangan di bidang keantariksaan nasional.
2.	Pemerintah (Eksekutif, Legislatif dan Yudikatif)	LAPAN sebagai lembaga pemerintah non departemen yang anggaran belanjanya disediakan dan dikontrol oleh pemerintah (eksekutif dan legislatif), apabila terjadi penyimpangan maka pihak yudikatif akan melakukan fungsi dan tugasnya. Oleh karena itu, pemerintah memiliki power, legitimasi maupun urgensi, bahwa semuanya diselenggarakan sesuai aturan perundang-undangan yang berlaku.
3.	Pemerintah Daerah (Pemda)	Pemerintah di daerah yang di dalamnya juga terdapat unsur eksekutif, legislatif, dan yudikatif.
4.	Dep. Pariwisata, Seni dan Budaya	Memiliki tugas dan kekuatan dalam bidang pariwisata.
5.	Masyarakat Umum	Memiliki urgensi atas pemanfaatan wilayah bagi kegiatan pariwisata di dalam memperbaiki dan meningkatkan kesejahteraan.

TABEL 5-5 : ENVIRONMENT

NO.	ENVIRONMENT
1.	Pengetahuan masyarakat tentang penginderaan jauh dan pariwisata masih rendah.
2.	Belum adanya penyuluhan yang berkesinambungan kepada masyarakat manfaat penginderaan jauh untuk pariwisata.
3.	Pemerintah daerah belum memiliki data lengkap tentang distribusi wilayah potensial yang dapat dijadikan daerah pariwisata.

6. PERUMUSAN KERANGKA SISTEM OPTIMALISASI HASIL LITBANG PENGINDERAAN JAUH LAPAN

Berdasarkan rumusan CATWOE ditemukan komponen-komponen sistem. Komponen-komponen sistem saling berinteraksi dalam tata hubungan dalam mencapai visi, misi, dan tujuan. Interaksi atau tata hubungan antar komponen dituangkan dalam kerangka sistem sebagaimana terlihat pada Gambar 6-1. Visi adalah teknologi indera dimanfaatkan oleh Indonesia untuk mendukung kegiatan pariwisata. Misi adalah pemanfaatan teknologi indera untuk pariwisata dalam mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat.



Gambar 6-1 : Desain Kerangka Sistem Optimalisasi Penginderaan Jauh Untuk Pariwisata

7. PENUTUP

Dari kajian optimalisasi pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk infrastruktur pariwisata dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut :

- a. Pemanfaatan penginderaan jauh untuk pariwisata antara lain untuk mendeteksi daerah potensial yang dapat dijadikan daerah turisme dan rekreasi, mendeteksi situs-situs peninggalan sejarah, dan melihat alam bawah laut.
- b. Pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk kegiatan pariwisata masih relatif kecil.
- c. Dengan kemampuan yang dimiliki oleh LAPAN dan sudah tersedianya satelit-satelit dengan sensor indera resolusi tinggi, maka pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk kegiatan pariwisata perlu dioptimalkan.
- d. Dalam optimalisasi pemanfaatan hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk pariwisata disusun suatu model dinamika dan kerangka sistem yang di dalamnya memuat komponen-komponen *CATWOE* yang satu sama lain saling berinteraksi.
- e. Desain sistem yang dikemukakan dalam makalah ini merupakan salah satu alternatif yang dapat dipertimbangkan di dalam optimalisasi hasil litbang penginderaan jauh LAPAN untuk kegiatan pariwisata.

DAFTAR RUJUKAN

1. Checkland, Peter and Scholes, Jim, 1999, "Soft Systems Methodology in Action", John Wiley & Son Ltd, England.
2. Khomarudin, M. Rokhis, dkk, 2004, "Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Analisis Perubahan Lahan dan Urban Heat Island", Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh, LAPAN.
3. Purwadhi, Sri Hardiyanti., 2004, "Inventarisasi Potensi Sumberdaya Alam Dari Penginderaan Jauh Untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah Perbatasan Kalimantan Barat", Pusat Data Penginderaan Jauh, LAPAN, Jakarta.
4. Sudiby, Alexander., 2004, "Producing The Rich Picture and Root Definition of the Indonesian System in Developing Micro Satellites (SIPESMIK)", LPPI Research Proceeding 2003, Vol. 2, Published by LPPI (Lembaga Pengkajian Pembangunan Indonesia), Jakarta.
5. Sudiby, Alexander., 2004, "Suatu Model Dinamika Sistem Pengembangan Satelit Mikro di Indonesia", LPPI Research Proceeding 2003, Vol. 3. Published by LPPI (Lembaga Pengkajian Pembangunan Indonesia), Jakarta.