

**SISTEM INFORMASI  
PENGELOLAAN HUTAN BERKELANJUTAN  
Kunci Menuju Era Ekolabel**

**Oleh :  
Haryanto**

*Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB)  
Bogor*

**Pendahuluan**

Tahun 2000 telah ditetapkan sebagai target ITTO (*International Tropical Timber Organization*), agar semua perdagangan kayu tropis berasal dari hutan yang dikelola secara berkelanjutan (ITTO, 1992), dan disepakati oleh negara-negara anggotanya, termasuk Indonesia sebagai era pengelolaan hutan berkelanjutan. Berbagai upaya untuk menjabarkan kriteria ITTO mengenai pengelolaan hutan berkelanjutan telah dilakukan, baik di tingkat nasional maupun internasional, khususnya sebagai bagian tak terpisahkan dari kerangka sertifikasi ekolabel terhadap produk-produk kehutanan, terutama kayu. Pada saat ini pembicaraan mengenai ekolabel masih terfokus pada kriteria dan indikator pengelolaan hutan berkelanjutan (SFM), namun disadari keseluruhan skema ekolabel mencakup dua tahapan penting lainnya, yaitu : *chain of custody* atau *timber tracking*, serta sertifikasi produk industri kehutanan.

Isu ekolabel telah menggeser paradigma *sustained yield principles* yang selama ini dipegang rimbawan dalam mengelola hutan produksi, ke arah pendekatan ekosistem yang dikenal dengan *sustainable forest management*. Redefinisi paradigma kehutanan tersebut diperlukan mengingat bahwa *forest sustainability* bersifat multidimensi. Dalam konteks ini, pola pemikiran rimbawan harus dikembangkan berdasarkan *conventional wisdom* baru tersebut. Kesepakatan dasar yang telah dicapai mengenai konsep SFM terfokus pada terjaminnya keberlanjutan fungsi hutan ditinjau dari 3 hal pokok, yaitu : fungsi produksi, fungsi lingkungan/ekologi dan fungsi sosial budaya.

Kesepakatan mengenai konsep SFM yang telah dicapai tersebut kini memunculkan masalah baru yang keseluruhannya bermuara pada kompleksitas kriteria dan indikator pengukurannya. Berbagai upaya guna mencari kriteria dan indikator SFM yang bersifat sederhana dan efektif biaya, khususnya untuk hutan alam tropika, menunjukkan kecenderungan kegagalan. Hal ini merupakan konsekuensi logis konsep SFM yang secara konsepsional, bahkan faktual diakui

merupakan fungsi ekologi, manajemen dan sosial-budaya yang interaksi komponen-komponennya banyak yang belum diketahui.

SFM melibatkan fungsi-fungsi dinamika ekosistem yang secara teoritis merupakan fungsi waktu. Asumsi untuk menemukan kriteria dan indikator yang mampu memberikan jawaban mengenai SFM melalui pengukuran sesaat (sekali pengukuran), nampaknya merupakan satu isu yang dapat dibahas secara khusus.

### **Pemantauan sebagai Basis Pengukuran Kriteria dan Indikator Pengelolaan Hutan Berkelanjutan**

Kompleksitas permasalahan yang dihadapi dalam pengukuran kriteria dan indikator SFM merupakan konsekuensi logis konsep SFM, mengingat SFM merupakan fungsi dari dinamika ekosistem dalam arti luas (termasuk sistem sosial budaya), sehingga pengumpulan data yang bersifat runut waktu dan sistematis merupakan satu-satunya mekanisme terbaik untuk secara tepat menjawab permasalahan yang sesungguhnya dihadapi. Mekanisme ini sudah selayaknya dilakukan melalui program pemantauan yang secara terkoordinasi disusun guna menjawab SFM.

Pemantauan didefinisikan secara beragam oleh para ahli, antara lain :

#### **Study of Critical Environmental Problems (1970) :**

Pemantauan adalah kegiatan pengamatan parameter yang didisain sedemikian rupa sehingga dapat memberikan informasi mengenai karakteristik suatu masalah berikut dengan perubahannya menurut waktu.

#### **Krawetz, et al. (1987) :**

Pemantauan adalah suatu kegiatan kontrol yang mencakup pengukuran atas perubahan yang terjadi.

#### **Spellerberg (1991)**

Pemantauan adalah pengukuran suatu variable dan proses menurut waktu secara sistematis, atas dasar alasan khusus mengenai pengumpulan data tersebut, misalnya untuk memenuhi suatu baku mutu tertentu.

Dari ketiga dimensi di atas dapat diketahui sifat suatu pemantauan, yaitu : berorientasi pada data, sistematis dan runut waktu. Sifat ini membedakan pemantauan dengan pengamatan yang bersifat acak dan sesaat, serta dengan penelitian-penelitian lainnya. Implikasi penting dari ciri pemantauan adalah :

1. Ketiga sifat di atas menuntut kejelasan mengenai tujuan pemantauan yang dilaksanakan.

2. Orientasi pada data menghendaki kejelasan mengenai parameter/variabel yang akan diukur serta metode pengukurannya. Level akurasi pengambilan data akan sangat ditentukan oleh metode pengukuran yang diterapkan.
3. Sifat sistematis menghendaki disain pemantauan yang jelas sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam menentukan disain pemantauan, pertimbangan keterwakilan contoh yang diambil menurut lokasi dan unit analisis merupakan kriteria utama yang harus dipenuhi.
4. Sifat runut waktu menghendaki adanya jaminan bahwa pemantauan dilaksanakan secara berulang dengan parameter/variabel dan di lokasi yang sama serta menghendaki frekuensi pemantauan yang jelas. Sifat ini juga menuntut kejelasan manajemen data yang dikumpulkan serta kejelasan analisis data secara serial.

Selain karakteristik pemantauan di atas, untuk menjamin keterlaksanaan aktivitas pemantauan dan mendayagunakan data hasil pemantauan diperlukan kelembagaan pemantauan yang jelas. Struktur kelembagaan pemantauan yang baik harus mencakup organisasi pemantauan dan koordinasi lintas organisasi atau sektoral.

Data dalam aktivitas pemantauan dapat berupa data atribut dan data spasial. Data atribut menjelaskan ciri atau karakteristik dari variabel yang diukur, baik secara deskriptif/kualitatif maupun kuantitatif, sedangkan data spasial menyangkut unit ruang sehingga dalam pengukurannya membutuhkan bantuan peta atau alat yang dapat mengukur koordinat ruang/lokasi, misalnya : GPS (*Global Positioning System*). Data atribut dapat diukur dalam skala nominal, ordinal, interval maupun rasio. Pengukuran kuantitatif hanya menggunakan skala interval dan rasio, sedangkan pengukuran dengan skala lainnya adalah kualitatif. Data atribut yang sulit atau tidak dapat diukur dengan skala numerik dapat dideskripsikan dengan kalimat.

Dalam kaitannya dengan tujuan dan metodologi, Spellerberg (1991) mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dalam mendesain aktivitas pemantauan, yaitu :

#### **Pengumpulan Data :**

1. Siapa yang melaksanakan atau mendukung program pemantauan ?
2. Apa sasaran dan tujuan program pemantauan ?
3. Apa metode yang digunakan untuk mengukur dan mencatat variabel dan proses runut waktu secara sistematis, apakah metode tersebut yang paling sesuai ?
4. Bagaimana skala waktu pemantauan dan berapa frekuensi pengumpulan data ?

### **Analisis, Penyajian dan Interpretasi Data :**

1. Apa metode yang digunakan dalam analisis data ?
2. Bagaimana data disajikan dan apakah penyajian data merupakan teknik yang paling informatif menurut pembaca atau pihak terkait ?
3. Apakah data bermanfaat dan secara optimum dapat diinterpretasikan ?

Mengacu pada definisi, sifat dan ciri aktivitas pemantauan serta pertanyaan-pertanyaan mengenai pengumpulan dan analisis data dalam aktivitas pemantauan di atas dapat dirumuskan suatu program pemantauan yang baik paling sedikit harus mencakup beberapa hal berikut :

#### **1. Latar Belakang Pemantauan**

Latar belakang mengapa program pemantauan perlu dilaksanakan harus diuraikan secara jelas dan sistematis, sehingga tujuan pemantauan dapat dirumuskan sebaik-baiknya. Latar belakang juga menguraikan permasalahan yang dihadapi dan hal-hal yang ingin diketahui dari hasil pemantauan.

#### **2. Tujuan dan Manfaat Pemantauan**

Tujuan dan manfaat pemantauan harus dirumuskan sesuai dengan kerangka permasalahan yang dihadapi. Upaya merumuskan tujuan pemantauan mengacu pada latar belakang pemantauan, sedangkan manfaat pemantauan mengacu pada hasil-hasil pemantauan yang diharapkan.

#### **3. Disain Pemantauan**

##### **a. Variabel dan Parameter yang Dipantau**

Variabel dan parameter yang dipantau secara jelas harus dikemukakan berikut satuan pengukurannya. Dalam merumuskan variabel yang dipantau, pertimbangan utama yang digunakan adalah : tujuan dan manfaat pemantauan, sensitivitas variabel terhadap permasalahan yang dihadapi, ketersediaan alat dan kemudahan pengukuran serta biaya.

##### **b. Metode Pengumpulan Data**

Dalam hal ini dikemukakan prosedur/proses pengumpulan data di lapangan berikut alat/instrumen, bahan dan daftar isian yang digunakan. Sejauh mungkin, merk dan tingkat ketelitian alat yang digunakan juga perlu disajikan untuk memberikan gambaran mengenai ketelitian hasil-hasil analisis yang dibangkitkan.

##### **c. Lokasi Pemantauan**

Lokasi pemantauan secara tepat harus digambarkan dalam peta dengan skala yang memadai. Penentuan lokasi di lapangan dapat dilakukan berdasarkan tanda-tanda pasti, seperti sungai/ anak sungai atau titik triangulasi atau berdasarkan pengukuran koordinat dengan menggunakan GPS.

**d. Frekuensi Pemantauan**

Frekuensi pemantauan yang ditetapkan berdasarkan karakteristik komponen yang dipantau perlu dikemukakan. Dalam kasus di mana pemantauan ditujukan untuk mengetahui sifat dampak suatu kegiatan, misalnya : eksploitasi hutan, lama waktu pemantauan sebaiknya juga dikemukakan.

**e. Metode Analisis Data**

Metode analisis data perlu diuraikan secara ringkas, termasuk rumus dan jenis alat yang digunakan dalam proses tersebut. Selain itu perlu diuraikan pula secara singkat proses pengolahan data yang akan dilakukan.

**4. Insitusi Pemantauan**

**a. Organisasi Pemantauan**

Organisasi pemantauan perlu dikemukakan berikut sistem manajemen data yang akan dilakukan dan penyajian hasil-hasil pemantauan. Organisasi pemantauan harus secara tegas mengemukakan siapa pelaksana, sumber biaya dan siapa yang bertanggung jawab terhadap hal kualitas data.

**b. Jaringan Kerjasama**

Untuk menjamin pendayagunaan hasil-hasil pemantauan, perlu dikemukakan jaringan kerjasama, khususnya yang menyangkut pelaksanaan dan pengawasan pemantauan dan disseminasi hasil-hasil pemantauan ke pihak-pihak yang berkepentingan. Dalam hal kelembagaan sistem informasi pengelolaan hutan berkelanjutan di tingkat nasional/ regional telah terbentuk, hasil-hasil pemantauan merupakan data base yang sangat bermanfaat dalam pengambilan keputusan sertifikat SFM.

**Kerangka Dasar Pengembangan Sistem Informasi  
Pengelolaan Hutan Berkelanjutan**

Dalam sistem informasi dikenal adanya *System's Trinity*, terdiri dari perancang system, *data processing manager* dan pengguna. Keberadaan ketiga komponen sistem tersebut merupakan prasyarat bagi keberhasilan suatu sistem informasi dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan kata lain, suatu unit sistem informasi harus :

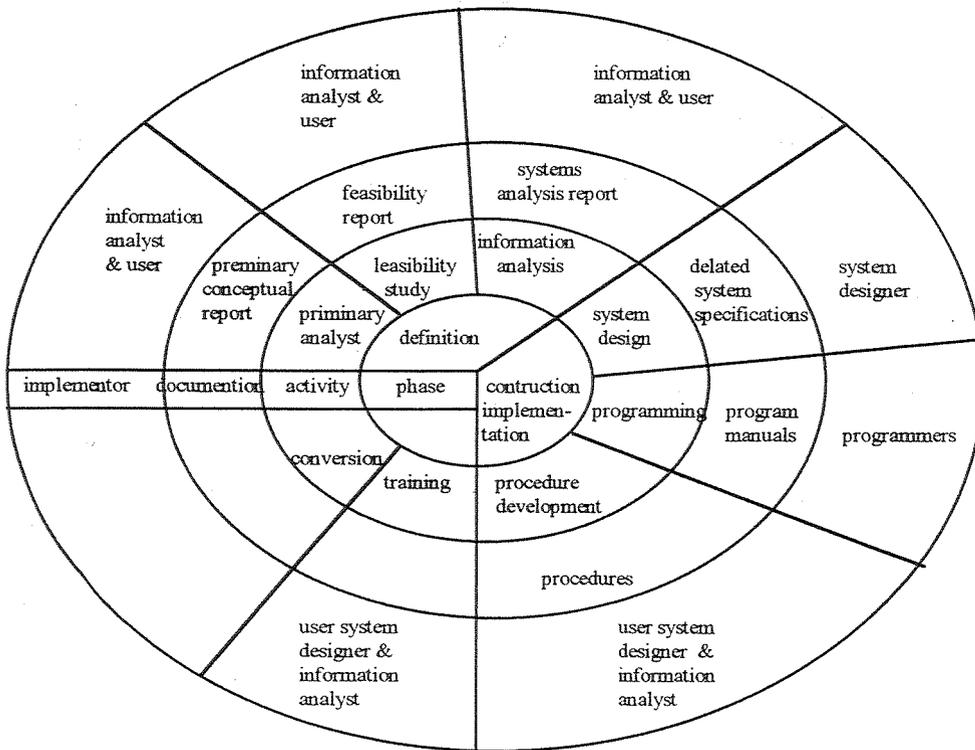
1. Memiliki pengguna yang berkepentingan dengan keragaan (*performance*) sistem tersebut.
2. Memiliki seorang manager yang bertanggung jawab terhadap keragaan sistem melalui pengendalian sumberdaya yang dimiliki sistem tersebut.
3. Memiliki seorang perancang yang keinginannya sejalan dengan keinginan pengguna dan mampu merancang sistem yang dapat dioperasikan oleh *data processing manager*.

4. Perancang bersedia memaksimumkan manfaat bagi pengguna.
5. Sistem mampu menjalankan rencana perancang.

Berdasarkan kriteria di atas, keberadaan pengguna merupakan bagian penting dari pengembangan suatu sistem informasi. Kebutuhan pengguna terhadap informasi harus dapat diakomodasikan dalam sistem yang dikembangkan. Secanggih apapun sistem informasi dikembangkan tidak akan berarti bila **kepuasan pengguna**, sebagai kriteria keberhasilan suatu sistem informasi, tidak dapat dipenuhi. Banyak sistem informasi yang menemui kegagalan, bukan karena persoalan teknis, tetapi karena tidak mampu mengakomodasikan keinginan para penggunanya. Dengan sistem yang digunakan secara luas, meskipun bukan merupakan sistem yang efisien, lebih efektif jika dibandingkan sistem yang *elegant* tetapi tidak digunakan sebagaimana mestinya.

Keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan sistem informasi sangat penting, baik dalam tahap perencanaan, konstruksi maupun implementasi sistem. Keterlibatan pengguna selama siklus hidup suatu sistem informasi sangat penting dalam aktivitas : analisis pendahuluan, studi kelayakan, analisis informasi, pengembangan prosedur, pelatihan dan konversi sistem ke sistem yang lain. Dengan demikian, pengguna harus memahami sistem yang relevan untuk dikembangkan, proses pengembangan, bahkan harus mampu menjadi kontrol dalam operasi sistem. *Gambar 1* memberikan ilustrasi mengenai proses pengembangan sistem informasi dan keterlibatan pengguna dalam proses tersebut.

Dalam pengembangan sistem informasi pengelolaan hutan berkelanjutan, pengguna informasi utama adalah manajer HPH, Departemen Kehutanan, Organisasi pemberi sertifikat SFM, seperti Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) dan perusahaan assesor. HPH, perusahaan assesor dan *certifier* berfungsi ganda sebagai pemasok dan pengguna data. Selain itu, pengguna informasi lain adalah para peneliti di bidang kehutanan dan LSM. Dengan demikian upaya untuk menyatukan persepsi terhadap sistem yang akan dikembangkan, identifikasi level dan kisaran informasi yang dibutuhkan pengguna perlu dilakukan dan secara akomodatif dipergunakan dalam proses pengembangan sistem tersebut. Beragamnya pengguna informasi dan luasnya isu pengelolaan hutan berkelanjutan akan menyebabkan kompleksitas proses pengembangan sistem dan arus informasi. Dengan demikian klasifikasi informasi dan klasifikasi pengguna menjadi penting dalam merancang dan mengembangkan sistem yang efisien dan efektif.



**Gambar 1.** Diagram Proses Pengembangan Sistem  
(Dibaca searah jarum jam !)

Sumber : Ahituv and Neumann (1990), p. 269

Berdasarkan pendekatan *proses cognitive* pada manusia umumnya, sistem informasi yang dikembangkan diharapkan mampu memenuhi kriteria berikut :

1. Mencakup data atribut dan data spasial yang didisain sedemikian rupa sehingga menarik perhatian pengguna. Data spasial seyogyanya disertai dengan koordinat geografi yang pasti.
2. Didisain sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif bagi pengguna, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses data dasar yang digunakan untuk analisis informasi yang disajikan dan memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis lebih lanjut melalui menu yang ditawarkan sistem. Penggunaan windows yang memungkinkan pengguna untuk melihat data dasar sambil melakukan eksekusi program analisis sangat diharapkan. Selain itu, sistem harus didisain sedemikian rupa sehingga mekanisme umpan balik (*feedback mechanism*) dari pengguna dapat diakomadasikan.

3. Seluruh informasi sebaiknya disajikan dalam bahasa yang umum dipakai dan dikenal oleh para pengguna.
4. Untuk menghindari kesalahan interpretasi pengguna, setiap bias yang dihasilkan oleh proses eksekusi program harus diperhitungkan dan ditayangkan.
5. Keputusan untuk mengabaikan data harus dilakukan secara sangat hati-hati, tidak hanya data yang akan dimasukkan ke dalam sistem, tetapi juga data yang akan dihilangkan dari sistem. Komunikasi dengan pengguna harus dilakukan untuk menghindari kehilangan informasi yang sebenarnya masih diperlukan pengguna.

Sistem informasi pengelolaan hutan berkelanjutan harus berpusat di Departemen Kehutanan, dengan sub pusat dan terminal di kantor pusat HPH, certifier yang diakui, misalnya : LEI dan perusahaan assesor. Perkembangan teknologi komunikasi modern memberikan kemudahan dalam transfer data dan informasi yang diperlukan oleh masing-masing pengguna.

Perlu disadari bahwa tujuan sistem yang dikembangkan adalah untuk mendukung proses sertifikasi pengelolaan hutan berkelanjutan/ekolabel. Dengan demikian akurasi data yang dimasukkan dan siapa yang bertanggung jawab terhadap data tersebut harus jelas sesuai dengan kewenangan dan kebutuhan masing-masing. Identifikasi jenis data, definisi unsur data dan standarisasi metode pengumpulan, serta teknik pemantauannya harus dijabarkan bersama antara pengguna dan pemasok data, sehingga kepentingan masing-masing dapat terwakili dalam sistem.

### **Rekomendasi**

1. Untuk menjawab SFM secara tepat dan akurat, pengukuran runut waktu yang diformulasikan melalui kegiatan pemantauan sesuai kriteria dan indikator SFM yang digunakan perlu dikembangkan guna mendukung pelaksanaan ecolabel.
2. Sejalan dengan pengembangan program pemantauan, pembangunan sistem informasi pengelolaan hutan berkelanjutan perlu segera dilakukan melalui proses yang bersifat terbuka.
3. Hasil-hasil pemantauan kolektif yang didokumentasikan secara baik dalam bentuk data primer dan informasi olahan dapat dianalisis lebih lanjut untuk menetapkan baku mutu kualitas hutan yang spesifik menurut tipe ekosistem, wilayah biogeografi dan wilayah administratif.

**Daftar Pustaka**

- Ahituv, N. and S. Neumann. 1990. Principles of Information system for Management. Third Edition. Wm. C. Brown Publishers. Dubugque, USA.
- ITTO. 1992. Criteria for the Measurement of Sustainable Tropical Forest Management. ITTO Policy Development Serie 3. Yokohama, Japan.
- Mo National Development Planning/National Development Planning Agency. 1993. Biodiversity Action Plan for Indonesia.
- Soekkerberg, I.E. 1991. Monitoring Ecological Change. Cambridge University Press., Cambridge.
- WRI, IUCN and UNEP. 1992. Global Biodiversity Strategy. Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably.