

PERANAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA HUTAN DI INDONESIA

Oleh:
Subarto Widjojo
Sambiyo

ABSTRACT

Exploitation of forest resources should be balanced by appropriate management in order to supply of the resources are not extinct. Resources management not only need much time, cost, and workers, but difficult to get homogeneity of the data as well.

Through the development of Geographic Information System (GIS) technology is expected that the forest resources management can be done easily.

INTISARI

Eksplorasi sumberdaya hutan yang berlangsung secara cepat perlu diimbangi dengan pengelolaan yang cukup baik agar sumberdaya yang tersedia tidak punah. Pengelolaan sumberdaya yang dilakukan secara konvensional akan menyita waktu, biaya dan tenaga di samping sulit diperoleh keseragaman data.

Dengan dikembangkannya teknologi sistem informasi geografi (GIS/SIG) diharapkan dapat membantu pengelolaan sumberdaya hutan yang ada yang akhirnya akan mempermudah pemanfaatan sumberdaya yang tersedia secara optimal.

Pendahuluan

Sumberdaya lahan yang tersedia di suatu wilayah perlu dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara optimal di samping terjaga kelestariannya. Keadaan yang sering terjadi, manusia cenderung untuk memanfaatkan sumberdaya yang ada untuk kepentingannya tetapi kurang memperhatikan kelangsungan tersedianya sumberdaya tersebut.

Untuk optimalisasi pengelolaan sumberdaya hutan perlu keterpaduan antar sektor untuk menghilangkan gap

dan overlaps dalam pengelolaannya. Teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG/GIS) menawarkan kemampuannya untuk pengelolaan sumberdaya tersebut.

GIS telah terbukti mempunyai kegunaan dalam memberi masukan untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumberdaya lahan khususnya hutan seperti:

1. Pelaksanaan inventarisasi dan pengelolaan hutan secara digital dan periodik sehingga akan diperoleh data yang up-to-date.
2. Pengembangan pengelolaan data

spasial dan kemampuan analisa (Ripple, Ed., 1987).

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas akan dibahas peranan GIS dalam Pengelolaan Sumberdaya hutan di Indonesia.

Pengertian Sistem Informasi Geografi (GIS/SIG)

Menurut D.R. Fraser Taylor dalam bukunya *Geographic Information Systems, the Microcomputer and Cartography*, 1991, menyebutkan bahwa yang dimaksud GIS adalah,

a system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analysing and displaying data which are spatially referenced to the earth. (Taylor, D.R. Fraser, ed., 1991).

GIS sendiri terdiri atas empat sub-sistem yaitu, input data, manajemen data, manipulasi dan analisa data serta output data.

Input data GIS diperoleh atau diproses dari peta yang tersedia, tabel, foto udara, citra satelit, hasil survey lapangan dan lain-lain ke dalam bentuk yang dapat digunakan dalam GIS atau dalam bentuk digital.

Komponen manajemen data dari GIS termasuk beberapa fungsi penyimpanan spasial data dalam bentuk yang memungkinkan untuk dipanggil kembali secara cepat oleh users di samping memungkinkan untuk dilakukan koreksi database secara cepat dan akurat.

Fungsi manipulasi dan analisa data memungkinkan pengguna data untuk melakukan beberapa jenis kegiatan seperti merubah bentuk data, melakukan overlay, perhitungan aritmatik atau ge-

neralisasi dan sebagainya.

Data output atau laporan mampu menyajikan sebagian atau semua database dan hasil manipulasi data dalam bentuk tabel, hard copy (peta) atau soft copy (file elektronik). (Ripple, ed., 1987, Aronoff, 1989).

Kemampuan GIS

Pada periode yang silam inventarisasi sumberdaya lahan khususnya hutan telah banyak dilakukan baik secara manual maupun secara digital, tetapi keberadaan untuk proses analisa komponen belum nampak. Pengambilan keputusan untuk pengelolaan hutan memerlukan tidak hanya inventarisasi hutan pada masa sekarang, tetapi juga kemampuan untuk memprediksi inventarisasi pada saat yang akan datang. Untuk kepentingan tersebut diperlukan data yang tepat, akurat dan dalam format yang seragam. Fasilitas tersebut dimungkinkan dengan digunakannya GIS dalam pengelolaannya.

Dengan menggunakan GIS user dapat melakukan kegiatan-kegiatan dalam manipulasi dan analisa data seperti: merubah, menambah, menghapus atau memodifikasi data yang ada dan mengganti dengan data baru yang benar tanpa mengganggu struktur data lainnya. Lebih lanjut user juga akan mampu melakukan transformasi peta dengan merubah skala, proyeksi, melakukan UNION, INTERSECTION antara dua peta atau lebih dan lain-lain untuk menghasilkan peta akhir yang akurat dan up-to-date.

Di samping itu peta yang dibuat secara digital akan lebih mudah digunakan oleh user karena ada beberapa keuntungan antara lain:

1. Data dapat dikelola dalam format

rang kompak.

2. Data dapat dikelola dengan biaya yang lebih rendah per unit data.
3. Data dapat dipanggil kembali dengan cepat.
4. Beberapa komputer memungkinkan user untuk melakukan manipulasi data termasuk transformasi, overlay dan manipulasi dalam database.
5. Data grafis (spasial) dan non grafis (non spasial) dapat dikelola secara bersama.
6. Analisa perubahan data untuk dua periode waktu atau lebih dapat disajikan secara lebih efisien.
7. Beberapa data yang sulit disajikan secara manual dapat disajikan secara sederhana dan efisien seperti pembuatan peta tiga dimensi.
8. Ada tendensi untuk melakukan integrasi antara pengumpulan data, analisa spasial dan proses pembuatan keputusan.

Di samping beberapa keuntungan ada beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan adalah:

1. Biaya dan masalah teknis lainnya dalam hal konversi data manual ke digital.
2. Perlu biaya yang besar untuk mengelola data digital, seperti komputer, teknis, pengelolaan perangkat lunak dan sebagainya.
3. Perlu biaya awal yang besar untuk implementasi sistem (Dangermond, 1984).

Walaupun ada kelemahan-kelemahannya, namun user cenderung menggunakan sistem informasi geografi dalam operasional kegiatannya, karena keuntungan lebih dominan.

Dalam bidang kehutanan GIS dapat digunakan untuk beberapa keperluan seperti perencanaan penebangan hutan, pelestarian habitat satwa langka,

perencanaan route jalan, pengelolaan padang rumput, area rekreasi, suplai sumberdaya air, pengelolaan hutan itu sendiri dan lain sebagainya (Aronoff, 1989).

Dengan adanya GIS dimungkinkan untuk melakukan transformasi data spasial ke dalam beberapa bentuk output seperti peta, tabel, grafik, gambar, diagram dan lain-lain. Kegiatan tersebut akan memberi informasi lebih bagi pembuatan keputusan. Tanpa adanya kemampuan analisa data spasial dari inventarisasi hutan bahan pengambilan keputusan akan menjadi terbatas.

Di Amerika Serikat teknologi GIS untuk pengelolaan hutan telah diterima lebih dari lima tahun yang lalu dan digunakan untuk mengelola jutaan hektar hutan di negara tersebut. Departemen Kehutanan Amerika Serikat merencanakan untuk membeli sekitar 3.000 workstation untuk digunakan di 123 Balai Kehutanan di negara tersebut sedang dana yang dianggarkan untuk kebutuhan implementasi dan operasional GIS dari tahun 1988 sampai dengan 1993 mencapai Rp. 335,2 milyar (Walker & Miller, 1990).

Inventarisasi hutan adalah alat utama untuk pengelolaan produksi kayu di Amerika Serikat. Data inventarisasi hutan dilakukan dengan teknik penginderaan jauh didukung dengan survey lapangan. Basis unit hutan adalah tegakan hutan. Interpreter mengidentifikasi batas tegakan hutan dengan menggunakan foto udara skala besar yaitu skala 1:10.000 sampai 1:20.000. Informasi seperti komposisi species, umur, tinggi, struktur dan kondisi hutan didapatkan dari hasil interpretasi didukung data lapangan. Informasi tersebut dimasukkan ke dalam GIS. Data lain yang diperlukan database kehutan-

an adalah peta tanah, jaring jalan, sistem drainase, batas administrasi, pemilikan lahan dan lain-lain. Informasi yang berhubungan dengan tegakan hutan seperti penebangan, regenerasi, pembangunan jalan atau kerusakan hutan dapat juga dimasukkan dalam GIS.

Inventarisasi hutan secara konvensional dapat dilakukan secara aktif dan inventarisasi hutan dapat dilakukan setiap tahun. Tetapi untuk melakukan up dating perlu waktu yang panjang dan penggambaran secara manual akan memerlukan waktu yang lebih panjang lagi (kira-kira 5 sampai 20 kali waktu yang diperlukan untuk inventarisasi). Selain itu instansi yang berbeda mempunyai kemungkinan menyajikan data dalam format yang berlainan. Hal lain yang mungkin terjadi pada saat dilakukan inventarisasi atau penggambaran, perubahan baru mungkin saja terjadi. Hal ini akan menyulitkan penyajian data secara benar dan up-to-date.

Peranan GIS Dalam Pengelolaan Sumber Daya Hutan

Rimbawan dan manager industri hasil hutan memerlukan sejumlah informasi untuk membuat keputusan mengenai operasionalisasi silvikultur dalam mengelola hutan. Kebijakan tersebut diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi secara maksimal dari lahan dengan biaya seminimal mungkin. GIS adalah alat yang dapat digunakan bagi rimbawan untuk manipulasi dan analisa sejumlah besar dari informasi di bidang kehutanan.

Kenaikan permintaan akan produksi hasil hutan sejalan dengan penurunan sumberdaya hutan memerlukan

pemikiran tentang perlunya pengelolaan lahan secara lebih intensif. Beberapa industri hasil hutan menggunakan GIS untuk mengelola inventarisasi hutan dan tegakan lain secara besar-besaran karena informasi tersebut sangat diperlukan untuk pengelolaan hutan. Nilai sebenarnya dari penggunaan GIS antara lain adalah dapat diperoleh data secara akurat dan up-to-date.

Meskipun GIS cukup potensial, beberapa industri hasil hutan, terutama di Indonesia, belum menggunakan GIS dalam operasional harian disebabkan beberapa faktor, antara lain:

1. Perlu dana yang besar untuk investasi awal dan waktu yang cukup panjang untuk implementasi, digitasi peta, dan pengembangan data base.
2. Kekurangan tenaga ahli untuk memilih perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai untuk mendukung manajemen dan pengambilan keputusan sesuai kebutuhan di bidang kehutanan.
3. Kurangnya waktu untuk mengolah dan tranfer data ke digital dalam jumlah besar.
4. Beberapa instansi mungkin belum mempunyai data dan informasi yang diperlukan untuk digunakan secara ekonomis dan optimal (Walker and Miller, 1990).

Meskipun ada beberapa kendala seperti telah disebut pada alenia sebelumnya, keberadaan GIS dalam pengelolaan sumberdaya terutama hutan adalah mutlak diperlukan. Inventarisasi hutan secara manual tidak akan pernah selesai. Konversi awal dari peta manual ke digital walau perlu waktu lama dan melelahkan tetapi dengan diperolehnya data digital up dating akan dapat dilakukan jauh lebih sederhana.

Selain hal tersebut, manipulasi, an

lisa dan overlay data secara digital akan lebih sederhana dan data untuk bahan pengambilan keputusan akan diperoleh secara lebih cepat dan akurat.

Hal lain yang berperan penting dengan digunakannya GIS adalah untuk menghindari konflik pengusahaan, pemilikan dan penggunaan lahan khususnya di kawasan hutan.

Kesimpulan

Dengan memperhatikan kelebihan dan kendala penggunaan GIS dalam pengelolaan sumberdaya lahan khususnya hutan secara riil dapat disimpulkan bahwa GIS perlu dikembangkan

untuk inventarisasi, up dating data, manipulasi dan analisa data kehutanan. Biaya yang relatif mahal akan dapat dihindari kalau dapat dipilih sistem dan penggunaan yang sesuai dengan kebutuhan.

Perlu disiapkan tenaga terampil siap pakai untuk optimalisasi peralatan yang tersedia dalam menunjang inventarisasi, analisa dan pengampilan keputusan dalam hal pengelolaan sumberdaya.

Dengan digunakannya GIS maka keseragaman dan updating data akan dapat dilakukan secara mudah, cepat, akurat dan up-to-date.

REFERENSI

- Aronoff, Stan., **Geographic Information Systems: A Management Perspective**, Ottawa, Canada: WDL Publications, 1989.
- Dangermound, Jack., **A Classification of Software Components Commonly Used in Geographic Information Systems**, in **Basic Readings in Geographic Information Systems**, Williamsville, NY: SPAD Systems, Ltd., 1984.
- Ripple, William J. ed., **Geographic Information Systems For Resources Management : A Compendium**, Falls Church, Virginia: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing and American Congress on Surveying and Mapping, 1986.
- Taylor, D.R. Fraser, ed., **Geographic Information systems, the microcomputer and cartography**, Toronto, Canada: Pergamon Press, 1991.
- Walker, Teri C., and Richard K. Miller, **Geographics Information Systems, An Assessment of Technology, Applications and Products**, Madison, USA: SEAI Technical Publications, 1990.