

# KEMUNGKINAN PENGGUNAAN DATA SATELIT UNTUK MENGESTIMASI PRODUKSI PAKAN RUMINANSIA

MURSYID MA'SUM

*Direktorat Jenderal Peternakan  
Jalan Harsono R.M. No. 3, Pasarminggu, Jakarta 12550, Indonesia*

## ABSTRAK

Salah satu faktor yang diperlukan untuk menganalisis kapasitas tampung ternak ruminansia di suatu wilayah adalah dengan menghitung potensi hijauan pakan. Hijauan pakan untuk ternak ruminansia terdiri dari rerumputan, dedaunan dan limbah pertanian. Estimasi potensi hijauan pakan pada masing-masing wilayah dipengaruhi oleh keragaman agroklimat, jenis dan topografi tanah dan tradisi budidaya pertanian. Ketersediaan data dukung potensi hijauan pakan suatu wilayah pada umumnya masih sangat kurang. Akibatnya akurasi estimasi potensi wilayah juga akan rendah. Salah satu bidang ilmu dan teknologi penginderaan jauh, dengan menggunakan satelit LANDSAT yang dikelola LAPAN, dapat dihasilkan data cakupan citra satelit suatu wilayah. Melalui pemanfaatan interpretasi data satelit dengan menggunakan perangkat keras dan lunak serta didukung dengan peta topografi, peta tematis, serta data statistik pertanian, dapat dianalisis potensi hijauan pakan di suatu wilayah lebih cepat dan cukup akurat. Berdasarkan data ketersediaan hijauan pakan di suatu wilayah, dibagi dengan kebutuhan per ekor ternak akan didapatkan kapasitas tampung.

**Kata kunci :** Data satelit, produksi hijauan pakan

## ABSTRACT

### POSSIBILITY OF USING DATA SATELLITE FOR ESTIMATE OF FORAGE PRODUCTION

One of factors to analyse carrying capacity for ruminant of one area is to calculate the forage potency which includes grasses, leave and agricultural by-product. Estimation of forage potency is affected by agroclimate variation, type and land topography and traditional agricultural system. The data availability on forage potency of one area usually is very limited so that the accuracy on area potency will also be low. Remote sensing technique using LANDSAT satellite managed by LAPAN could provide satellite image data on a specific area. Through interpretation of satellite image data by hard and softwares, supported by topography map, thematic map, and agricultural statistic data, forage potency on one area could be analysed quicker and more accurate. Based on forage potency, carrying capacity of one area can be determined.

**Key words :** Satellite data, production of forage

## PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini perkembangan ilmu dan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) serta aplikasinya berjalan pesat sekali. Perkembangan yang pesat ini semakin nyata bersamaan dengan perkembangan sistem analisis yang menggunakan paket program komputer. Pendekatan yang dulunya bersifat kualitatif, kini telah berkembang menjadi pendekatan kuantitatif. Penggunaan data satelit yang awalnya untuk keperluan militer (pertahanan dan keamanan), kini telah meluas ke bidang-bidang lain seperti geologi, meteorologi, lingkungan, kehutanan, kelautan, perikanan, pertanian, peternakan dan lain-lain.

Salah satu penggunaan utama dan penting dari teknologi penginderaan jauh ini adalah pemetaan.

Pemetaan bumi menjadi kelas-kelas (klasifikasi) berdasarkan tujuan tertentu telah memberikan atau menyediakan informasi yang sangat bermanfaat baik dari segi aktualitas maupun akurasi. Dalam bidang pertanian, data satelit permukaan bumi setidaknya akan memberikan informasi penggunaan lahan. Lebih jauh, data satelit dapat memberikan informasi keadaan dan keragaman vegetasi, luas panen, luas yang terserang hama, perubahan luas areal pertanian, dan faktor-faktor lain yang pada akhirnya akan menentukan kapasitas produksi. Dalam subsektor peternakan, teknologi penginderaan jauh telah digunakan di Jepang untuk memprediksi volume biomasa dari suatu jenis vegetasi dalam satuan luas tertentu, misalnya produksi hijauan pakan ternak (HPT) suatu padang rumput.

Di Indonesia, HPT tidak seluruhnya berasal dari padang rumput. Istilah HPT ini selain tidak membatasi asal sumber pakan itu diperoleh, juga mencakup seluruh kenyataan beragamnya pakan ternak yang secara tradisional digunakan oleh peternak, seperti rumput lapangan, legume, limbah pertanian, pucuk daun tebu, dan daun singkong. Sementara itu, klasifikasi lahan sebagai sumber penghasil HPT, secara komprehensif telah dinyatakan oleh NRTIS (1994), yaitu 1) lahan tanaman pangan, 2) lahan perkebunan, 3) hutan, 4) padang rumput, 5) tanah bera (*fallow land*), dan 6) tanah kritis. Sejauh ini, data tentang kemampuan produksi HPT untuk masing-masing lahan masih sulit diperoleh, kecuali untuk wilayah Bali. Lebih jauh, keragaman agroklimat, jenis tanah, topografi dan tradisi budaya pertanian untuk masing-masing wilayah (propinsi), mengisyaratkan adanya kemampuan produksi HPT yang berbeda untuk masing-masing lahan di tiap wilayah.

Melalui metode penginderaan jauh kita dapat mengidentifikasi, mengukur dan menganalisis setiap objek yang kita minati, mengklasifikasi lahan sumber HPT menjadi lebih banyak kelas (subkelas) lahan sumber HPT. Metode ini didasarkan bahwa setiap objek (vegetasi) yang berbeda mempunyai sifat radiasi elektro-magnetik yang khas dan unik sebagai sumber data dari *remote sensing*. Produksi HPT dari lahan perkebunan misalnya, sangat bervariasi. Keragaman produksi ini selain dipengaruhi oleh faktor jenis HPT-nya, juga faktor perkembangan (umur) tanaman kebun tersebut. Jenis HPT berkaitan dengan daya toleransi terhadap naungan dan tingkat *canopi* dari tanaman kebun yang bersangkutan. Menurut KEOGHAN (1990), pada perkebunan karet berumur kurang dari empat tahun dapat dihasilkan pakan (*tropical kudzu*) melebihi lima ton/ha/tahun bahan kering selama dua tahun pertama, tetapi produksi ini akan merosot secara beragam hingga 1 ton/ha/tahun pada akhir tahun keempat. Sementara pada perkebunan kelapa sawit, dapat dihasilkan pakan sebesar 0,5 ton/ha/tahun bahan kering dari rumput *Axonopus compresus* dan *Paspalum conjugatum* yang keduanya dikenal toleran terhadap naungan. Dengan demikian, keragaman subkelas lahan sumber HPT di lahan perkebunan, dengan teknologi penginderaan jauh, dapat dipetakan berdasarkan potensi produksinya. Lebih jauh, dapat dihitung pula kapasitas tampungnya terhadap ternak ruminansia.

Seperti tersirat dalam bahasan di atas, dan pendapat para ahli interpreter citra (data satelit) bahwa untuk mencapai hasil yang baik dalam menganalisis data satelit, tidak dapat didasarkan semata pada data spasial, tetapi juga pada data lapangan yang tersedia (*ground data*) dan data penunjang lainnya (*ancillary data*). Estimasi yang akurat terhadap produksi HPT

suatu wilayah menggunakan data satelit ditentukan oleh akurasi data produktivitas masing-masing kelas atau subkelas lahan sumber HPT tersebut.

Tulisan ini dimaksudkan untuk menajagi kemungkinan penggunaan data satelit untuk memetakan estimasi potensi wilayah dalam penyediaan HPT.

## PENDEKATAN METODOLOGI

Sebelum dilakukan analisis terhadap data satelit, ketentuan klasifikasi harus ditetapkan terlebih dahulu. Dasar-dasar teoritis dan tersedianya data lapangan akan sangat membantu dalam penetapan batasan klasifikasi ini (Tabel 1). Begitu juga pengetahuan interpreter terhadap wilayah yang akan dianalisis, sangat bermanfaat untuk mengidentifikasi citra satelit. Prosedur analisis, terdiri dari tiga tahapan, yakni analisis data satelit untuk mengklasifikasi permukaan bumi berdasarkan klasifikasi yang telah ditetapkan, adanya analisis produksi HPT, dan substitusi produksi HPT ke dalam kelas/subkelas. Diagram prosedur analisis tertera pada Gambar 1. Untuk menganalisis estimasi potensi wilayah dalam penyediaan HPT diperlukan tahapan, antara lain : data satelit, sistem analisis citra satelit, proses analisis dan estimasi kapasitas tampung.

### Bahan

Data satelit yang akan digunakan sebagai bahan analisis potensi penyediaan HPT dapat diperoleh lewat satelit LANDSAT. Satu citra satelit (*scene*) merekam luasan 180 km dari Timur ke Barat dan 180 km dari Utara ke Selatan. Berapa jumlah citra satelit yang dibutuhkan tergantung dari luasan wilayah yang dicakup. Untuk ini, permukaan bumi telah dikapling sedemikian rupa dengan istilah *path* dan *row* (Gambar 2). Lembaga yang bertindak sebagai agen untuk memperoleh/memesan data satelit ini adalah Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).

Bahan penunjang analisis yang diperlukan antara lain beberapa peta, survai lapangan dan data statistik terkait. Jenis peta yang digunakan adalah peta topografi dan peta tematis. Peta tematis, yang dimaksud adalah peta tanah dan satuan tanah, peta kemampuan tanah, peta agroklimat, peta tataguna tanah/vegetasi, peta ketinggian dan kemiringan tanah dari wilayah yang bersangkutan. Peta-peta ini dapat diperoleh (dibeli) sebagian di Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survey dan Lingkungan). Data statistik terkait seperti produksi pertanian, perkebunan dan tanaman pangan, dan *Ground control point*, jika diperlukan.

Tabel 1. Klasifikasi penutup lahan untuk perkebunan (contoh)

Kelas lahan *)	Jenis tanaman **)	Klasifikasi	Perkiraan produksi pakan ***)
1. Tanaman pangan			
2. Hutan			
3. Padang rumput			
4. Tanah kritis			
5. Tanah bera/tidur			
6. Perkebunan	6.1 Karet	1. Karet-1A 2. Karet-1B 3. Karet-2A 4. Karet-2B 5. Karet-3A 6. Karet 3B 7. Karet-4A 8. Karet-4B 9. Karet-5A 10. Karet-5B	Lebih dari 5 ton Kurang lebih 1 ton
	6.2 Kelapa sawit	11. Karet-6 12. Sawit	0,5 ton

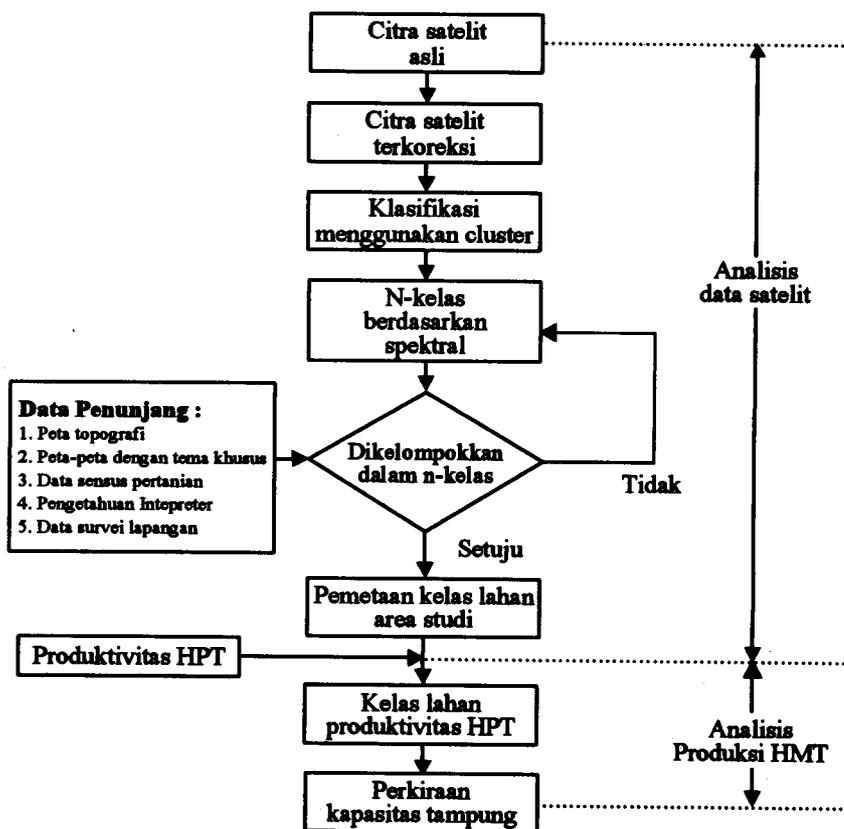
\*) Menurut NITIS (1994)

\*\*\*) Untuk perkebunan

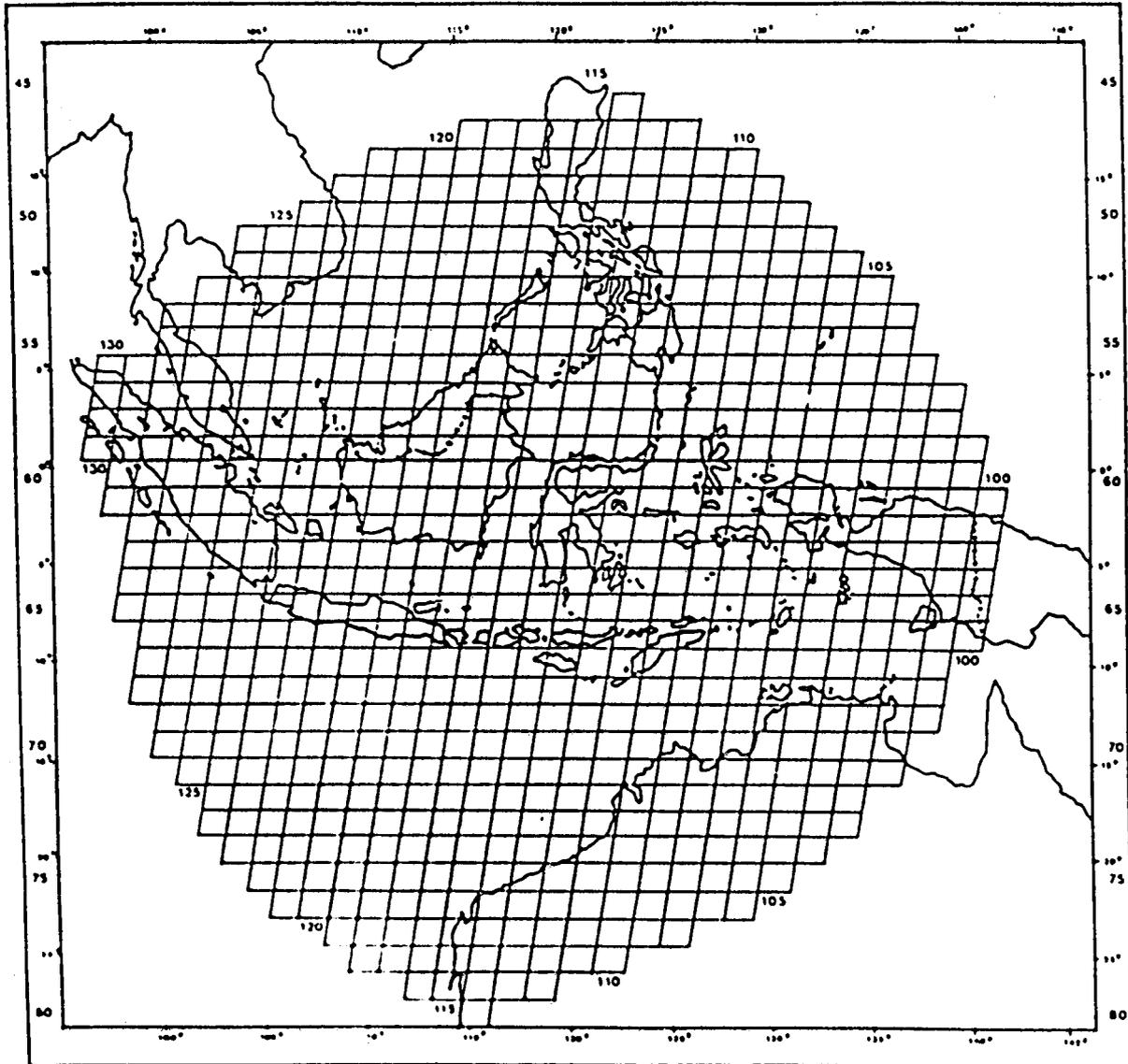
\*\*\*\*) Bahan kering/ha/tahun

**Keterangan :**

- Karet-1 s/d Karet-4 adalah menunjukkan umur tanaman perkebunan karet dari tahun pertama, kedua, ketiga dan tahun keempat
- Karet-5 adalah tanaman karet yang telah berumur lebih dari 4 tahun
- Karet-6 adalah tanaman karet yang telah tua dan rusak
- Sawit, untuk kelapa sawit semua umur
- A dan B menunjukkan jenis HMT, A = legum, B = rumput



Gambar 1. Prosedur analisis menggunakan komputer



Gambar 2. Peta liputan LANDSAT SBSPJ Parepare

### Sistem analisis citra yang digunakan

Salah satu lembaga yang mempunyai perangkat komputer lengkap dengan sistem analisis untuk mengolah data satelit adalah LAPAN. Perangkat keras ini sedikitnya terdiri dari satu *frame buffer*, *digitizer* (A/D konversi), *color scanner* dan *image display*. Sementara itu, perangkat lunaknya harus mempunyai subsistem dasar antara lain input/output data, *image display* dan operasi, rekonstruksi dan koreksi, analisis citra dan *image output*. Paket program komputer yang umum digunakan untuk analisis citra satelit adalah ERDAS dan TNT MIPS.

### Praprosesing dan proses analisa secara umum

Tidak setiap data citra satelit dapat langsung digunakan sebagai bahan analisis potensi HPT. Beberapa data citra satelit mengalami kesalahan geometris yang disebabkan oleh posisi perputaran satelit, kesalahan ini harus dikoreksi. Pengkoreksian ini dilakukan pada tahap praprosesing dengan menggunakan *affine transformation* berdasarkan *ground control point* yang telah diketahui.

Sementara itu, proses analisa secara umum meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pendefinisian klasifikasi. Klasifikasi harus dibuat berdasarkan keragaman potensi sumber pakan dari informasi produksi HPT yang dapat diekstraksi.
2. Pemilihan *feature*. Pemilihan *feature* adalah satu pengukuran model/pola untuk mengurangi dimensi data dalam rangka menyederhanakan perhitungan yang dilakukan oleh *klasifer*. *Feature* untuk memisahkan antar kelas harus ditetapkan dengan menggunakan multi spektral dan/atau karakteristik *multi temporal*.
3. *Clustering*. *Clustering* adalah pengelompokan data berdasarkan persamaan karakteristik spektrum. Dalam hal ini, sebagai contoh, misalnya dari 40 kelas *cluster*, kemudian dikelompokkan menjadi 6 kelas.
4. Peta klasifikasi penutup lahan. Pencetakan peta klasifikasi lahan yang menggambarkan area untuk masing-masing kelas ataupun subkelas.
5. Substitusi. Substitusi produksi HPT ke dalam masing-masing kelas atau subkelas.

### Estimasi kapasitas tampung

Perkiraan produksi HPT untuk masing-masing kelas diperoleh dengan mengalikan luas area kelas dengan potensi produksi HPT (ton/ha/tahun bahan kering HPT). Dengan diketahuinya produksi masing-masing kelas, maka diketahui pula perkiraan jumlah produksi total HPT dalam suatu kawasan yang dianalisis. Kapasitas tampung dihitung berdasarkan ketersediaan pakan dibagi dengan kebutuhan ransum per ekor.

### DAFTAR PUSTAKA

- KEOGAN, J.M. 1990. *Report on the Forage Consultant of Smallholder Cattle Development Project*. DGLS, Ministry of Agriculture, Indonesia.
- MA'SUM, M. 1997. *Estimation of Carrying Capacity Using Satelite Data for Livestock Development in South Sumatra and Jambi Provinces, Indonesia*. Thesis, Gifu University, Japan.
- NITIS, I. M. 1994. *Forage production system for sustainable environment*. Proc. of 7th AAAP Animal Science Congress. Bali, Indonesia.