



# INVENTARISASI SUMBER DAYA LAHAN KABUPATEN PELALAWAN DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

**Rahmad**

*Jurusan Teknik Kimia, FT, Universitas Riau*

Diterima 11-6-2002

Disetujui 17-8-2002

## ABSTRACT

The aim of mapping and inventorying Kabupaten Pelalawan land resources through land covering using Satellite image is to develop land resource management planning system especially optimization and land utilise evaluation according to land covering type. Land covering type determination using Satellite image data is processed with remote sensing method. While land covering quantity is determined through Geographical Information System. The results show that there are 10 classes of land covering in Kabupaten Pelalawan, comprise of housing 29.083 Ha (2,33%), dry farms land 67686 Ha (5,41%), rice fields 6419 Ha (0,51%), natural forests 917 Ha (0,07%), production forests 11.1175 Ha (8,90%), industrial plantation forests 38.3527 Ha (30,70 %), wet forests 271.283 Ha (21,71%), bushes/open-land 9768 Ha (0,78%), people's plantations 20872 (1,67 %) and large plantations about 348.302 Ha (27,88 %).

**Keywords:** *inventory, satellite image data, remote sensing*

## PENDAHULUAN

Penginderaan jauh merupakan suatu teknik pengukuran atau perolehan informasi dari beberapa sifat obyek atau fenomena dengan menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan obyek atau fenomena yang dikaji (Howard 1996). Biasanya teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasikan guna

membuahkan data yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, perencanaan dan bidang lainnya.

Tantangan yang cukup berat bagi suatu daerah dalam melaksanakan pembangunan dimasa datang adalah pembangunan yang dapat mengurangi ketimpangan dan pembangunan desa tertinggal. Perencanaan pembangunan perlu didukung dengan ketersediaan data/informasi yang cepat dan akurat

sesuai dengan keadaan riil di lapangan. Berdasarkan informasi yang lengkap dan akurat, maka bias yang terjadi pada pelaksanaan pembangunan dapat dieleminir sehingga perencanaan yang dilakukan diharapkan dapat mencapai sasaran sesuai dengan yang diinginkan.

Pemetaan dan inventarisasi sumber daya lahan suatu daerah melalui tutupan lahan dengan menggunakan Data Citra Satelit dilakukan untuk membantu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian program pembangunan melalui basis data potensi tutupan lahannya dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya lahan secara optimal.

Pemanfaatan sumber daya lahan di Kabupaten Pelalawan selama ini masih menemui kesulitan. Hal ini disebabkan ketersediaan dan pemutakhiran data yang dimiliki kurang mendukung secara optimal. Untuk mengatasi kendala ini dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan penginderaan jauh sehingga data yang didapat cepat, akurat, dengan biaya relatif murah.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan dan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer dengan prosesor Intel Pentium dan OS Windows 98, meja digitasi CalcComp Drawing Board

III™, GPS Magellan FieldPro V™. Program Dimple™ Ver. 3.0.8., ArcVIEW™ Ver. 3. peta topografi dan peta tematik Kabupaten Pelalawan tahun 2000 dan Bakosurtanal 1984, Citra Satelit *Landsat TM* pengambilan September 2001.

Pendekatan yang digunakan dalam melakukan evaluasi/penilaian untuk penetapan sumber daya lahan mengacu pada definisi sumber data lahan. Identifikasi kelas sumber daya lahan didekati berdasarkan faktor-faktor tutupan muka tanah oleh vegetasi dan tingkat kemiringan lahan (kelerengan).

Selanjutnya penetapan kelas sumber daya lahan dilakukan dengan teknik interpretasi, yaitu dengan menggunakan tujuh kunci pokok untuk interpretasi citra dan foto udara (Wolf 1993).

Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Satelit Landsat TM5 dengan 6 band, yaitu Band 1, 2, 3, 4, 5, dan 7. Band 6 tidak digunakan karena merupakan band yang khusus untuk menampung data thermal. Penyiapan citra yang dilakukan terdiri dari perbaikan kontras, perbaikan geometri citra, dan penyunan komposit. Proses penyiapan citra ini menggunakan perangkat lunak pengolah citra Dimple 3.0 dengan tahapan perbaikan kontras, penyusunan berbagai citra komposit dan

Koreksi geometrik dengan metode tetangga terdekat.

Data tutupan lahan diperoleh dengan menggunakan pendekatan indeks vegetasi, dalam hal ini dipilih untuk menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$NDVI = \frac{Band\ 4 - Band\ 3}{Band\ 4 + Band\ 3} \quad (1)$$

(Lillesand & Kiefer 1990) dengan Band 4 merujuk pada band dengan kisaran panjang gelombang infra merah dekat (*Near Infra Red*, NIR), Band 3 merujuk pada band dengan kisaran panjang gelombang merah. Jika citra yang dihasilkan kurang bagus tingkat kontrasannya akibat cuaca maka klasifikasi citra yang digunakan adalah dengan metode interpretasi.

Berdasarkan penghitungan NDVI tersebut diperoleh citra NDVI yang merefleksikan tutupan vegetasi di permukaan bumi. Untuk memperoleh informasi spasial tentang kelas penutupan vegetasi, selanjutnya dilakukan proses *density slicing* dengan mengikuti batas kelas yang digunakan dalam penilaian vegetasi tutupan lahan. Batas kelas dalam proses *density slicing* diperoleh dengan mengalikan nilai NDVI dengan batas kelas yang digunakan untuk penilaian pada kondisi tutupan lahannya.

Rangkuman diagram alir pemrosesan citra satelit ditampilkan pada Gambar 1.

Penetapan status penggunaan lahan dilakukan dengan langkah operasi *overlay*, terhadap peta-peta digital yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya. Operasi *overlay* dilakukan secara bertahap mula-mula terhadap dua peta, selanjutnya hasil *overlay* tersebut dioverlaykan dengan peta yang lain. Hal tersebut diulang sampai operasi dilakukan terhadap seluruh peta yang digunakan untuk penetapan status pemanfaatan lahan.

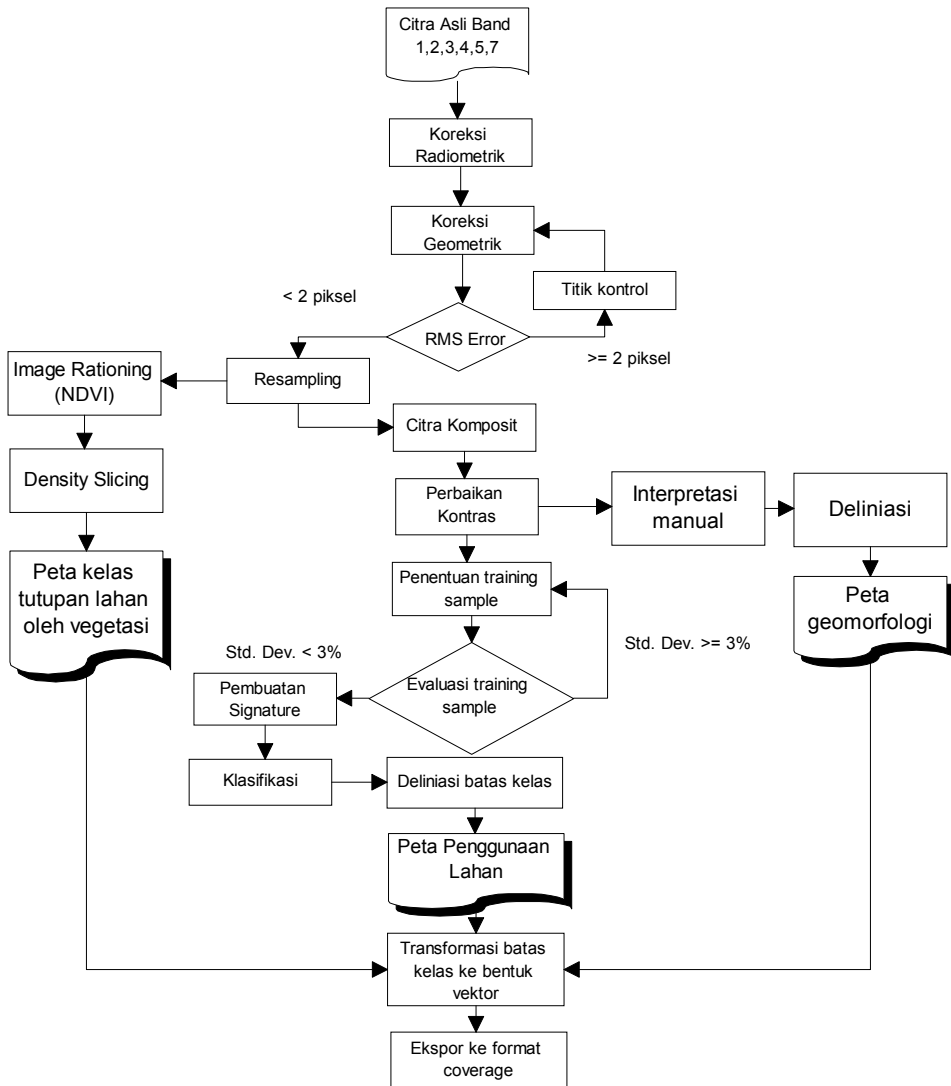
Reinterpretasi dilakukan untuk memperbaiki peta tentatif pada bagian yang salah serta menghaluskan/memperbaiki delineasi yang kurang tepat berdasarkan data hasil cek lapangan dan analisis data sekunder.

Data sekunder berupa peta (data spasial) dikonversikan ke dalam bentuk digital berupa database vektor dalam format ArcView (*Shapefile*). Agar dapat dilakukan analisa terhadap data spasial tersebut, maka dilakukan transformasi sistem koordinat dan proyeksi keseluruhan peta sehingga diperoleh peta-peta dengan sistem koordinat UTM dan proyeksi WGS 84 yang seragam. Proses penyiapan data sekunder tersebut ditampilkan dalam Gambar 2.

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit

Landsat TM 7 hasil pengambilan bulan Juni yang memiliki dimensi 7300

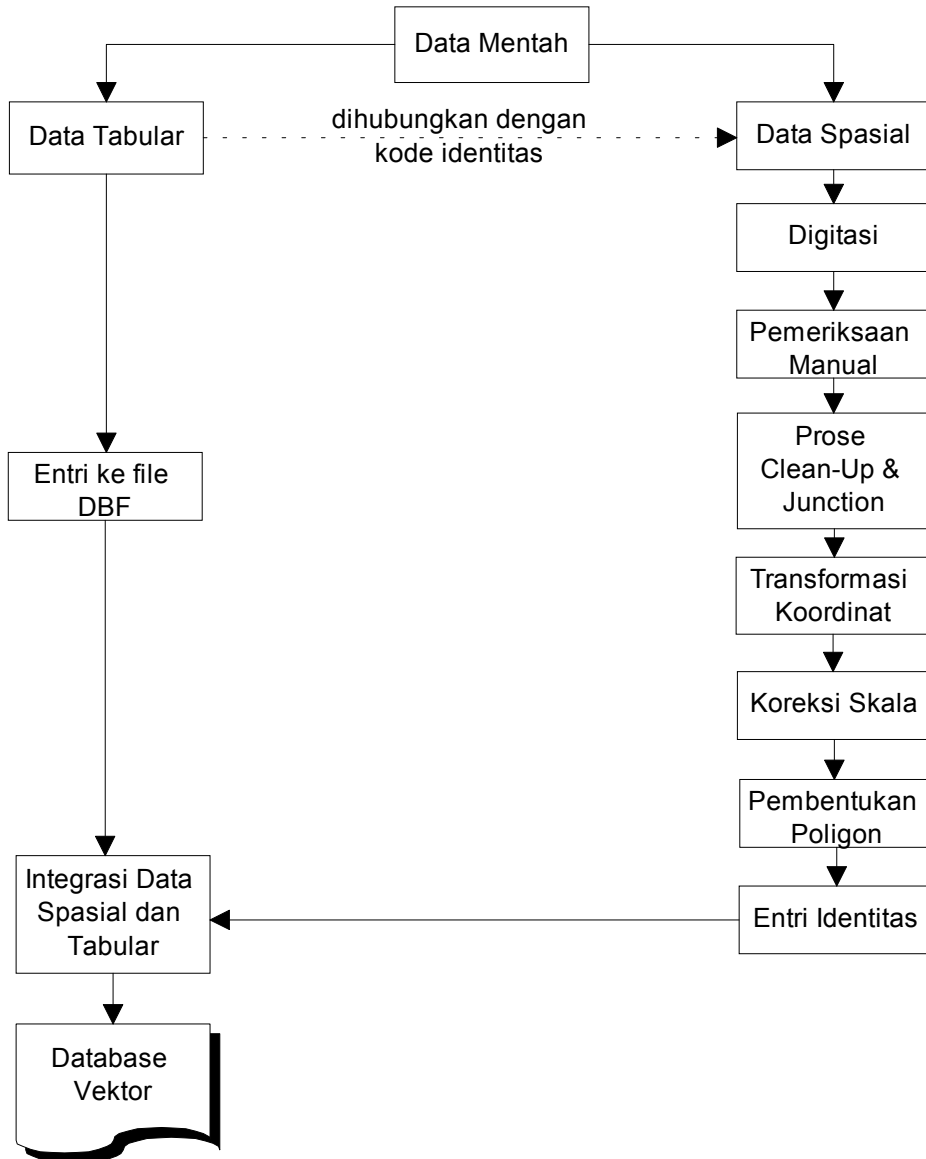
Secara umum, citra asli yang digunakan dalam penelitian ini memiliki



Gambar 1. Pengolahan citra untuk mendapatkan data spasial tentang kelas tutupan lahan dan klasifikasi penggunaan lahan.

x 8000 piksel. Untuk penelitian inihanya digunakan sebagian kecil dari citra tersebut, sehingga dilakukan *subsetting* pada area citra yang diperlukan saja.

kekontrasan yang kurang baik. Hal ini secara visual menampilkan citra yang buram dan cenderung gelap sehingga sulit untuk dapat mengenali obyek-obyek yang terekam di dalam-



Gambar 2. Penyiapan dan pengolahan data spasial dan tabular untuk mendapatkan database vektor yang diperlukan dalam analisis dengan metode SIG.

nya. Kontras citra yang kurang baik juga dapat dilihat dari statistik citra sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa kisaran simpangan baku populasi ( $\sigma_n$ ) maupun simpangan baku contoh ( $\sigma_{n-1}$ ) termasuk kecil sehingga histogram yang terbentuk tidak memben-

tang maksimal pada kisaran yang dapat dicapai bagi sebuah citra 8-bit yaitu antara 0 hingga 255.

Untuk memperoleh hasil citra dengan tampilan visual yang baik maka dilakukan *contrast stretching* terhadap masing-masing band tersebut. Pada perangkat lunak Dimple 3.-

Tabel 1. Statistik Citra.

Rerata	Minimum	Maksimum	Modus	Median	$\bar{x}$	$\bar{x}_n$	$\bar{x}_{n-1}$
68,218	40	255	63	65	61.666.920	16,667	16,667
24,396	8	180	20	23	22.053.520	9,413	9,413
20,828	1	240	14	18	18.827.570	12,509	12,509
53,104	1	192	9	57	48.004.300	28,120	28,120
44,066	1	255	6	45	39.834.150	27,524	27,524
16,292	1	187	2	15	14.727.870	12,761	12,761

Tabel 2. Metode *contrast stretching* yang digunakan.

Band	Transformasi yang digunakan
1	Linier dengan menggunakan standard deviasi $n = 2$
2	Eksponensial derajat 2
3	Linier dengan menggunakan standard deviasi $n = 2$
4	Equalise
5	Linier dengan standard deviasi $n = 1$
7	Eksponensial derajat 2

0 operasi *contrast stretching* tidak merubah nilai derajat keabuan dari citra asli, tetapi lebih merupakan teknik penampilan visual saja. Hal ini memberikan keuntungan penting, yaitu berbagai analisa statistik tetap dapat dilakukan terhadap citra asli tanpa mengalami bias karena operasi *contrast stretching*. Di sisi lain, program tetap memberikan tampilan visual yang baik. Dari hasil coba-coba terhadap berbagai metode perbaikan kontras diperoleh hasil kekontrasan terbaik sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Koreksi Geometrik dilakukan untuk menjadikan citra yang semula hanya bernilai semantik dapat mempunyai arti geografis. Pemberian arti geografis ini dilakukan untuk dapat

menentukan lokasi kenampakan obyek pada citra dengan tepat di bumi. Koreksi dilakukan dengan mengambil beberapa titik kontrol tanah (*GCP, Ground Control Point*) yang digunakan sebagai titik acuan. Sebagai referensi untuk menentukan koordinat titik kontrol digunakan peta Topografi Kab. Pelalawan tahun 1984 dalam format vektor yang menggunakan sistem koordinat UTM dan datum WGS 84. Hasil koreksi geometrik yang dilakukan disajikan pada Teks 1.

Analisa komponen utama digunakan untuk mendapatkan citra yang memiliki deskriminasi obyek yang baik. Untuk mendapatkan citra PCA dilakukan transformasi PCA terhadap 6 band yang digunakan dalam penelitian ini.

DIMPLE Ground Control Point Model Report

Ground Control Points:

GCP	Image		Actual		Estimated		Residual	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1	813	188	671792	9074449	671792	9074449	-1.44E-06	-2.01E-05
2	450	954	660932	9097429	660932	9097429	-3.46E-07	-4.77E-06
3	640	936	666422	9097189	666422	9097189	1.33E-06	1.86E-05
4	801	724	671462	9090529	671462	9090529	2.13E-06	2.97E-05
5	671	69	667532	9070909	667532	9070909	-1.48E-06	-2.05E-05
6	668	459	667472	9082579	667472	9082579	1.39E-06	1.93E-05

Mean residuals: 1.3517953e-006 1.8833826e-005

Polynomial model:

Actual to image coordinates:

$$x' = -5.30209588e-010 - 0.000177268207x - 0.00240795377y + 1.37092045e-008xy - 6.82506958e-008x^2 - 3.64201515e-010y^2$$

$$y' = -7.23279864e-009 - 0.0024181857x - 0.0328478494y - 1.74051006e-008xy + 1.20413611e-007x^2 + 4.27043735e-009y^2$$

Image to actual coordinates:

$$x = 650876.158 + 20.9066245x - 0.753048922y + 0.00168834745xy + 0.00578370285x^2 - 0.000582054674y^2$$

$$y = 9064211.19 + 12.3388487x + 30.8362934y - 0.00198209432xy - 0.00804300929x^2 + 0.000798942757y^2$$

Teks 1. Hasil Perhitungan Koreksi Geometrik Citra dengan Peta Kabupaten Trenggalek Menggunakan Perangkat Lunak Dimple 3.0.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi obyek-obyek dalam suatu citra adalah dengan melakukan transformasi dari beberapa band citra asli menjadi suatu citra komposit berwarna. Citra komposit tersebut dapat dibentuk dengan mengkombinasikan warna RGB (Red, Green, Blue), CMY (Cyan, Magenta, Yellow), atau HSI (*Hue, Saturation, Intensity*). Dengan mengkombinasikan band-band yang berbeda-beda dapat diperoleh citra komposit dengan komposisi warna yang berbeda dan penonjolan ciri (*feature*) yang

berbeda pula.

Keberadaan vegetasi pada suatu lahan dapat digunakan sebagai salah satu indikator tingkat kekritisn lahan tersebut. Untuk mendapatkan kerapatan vegetasi yang menutupi lahan dibuat suatu citra yang mempresentasikan keberadaan vegetasi pada lahan tersebut yang disebut dengan citra NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Pada dasarnya citra yang diperoleh dari transformasi NDVI adalah citra monokromatis. Namun demikian, untuk memperoleh tampilan yang lebih baik dan men-

dapatkan informasi kelas tutupan lahan sebagaimana dikemukakan pada bab sebelumnya dilakukan proses *density slicing*. Kerapatan vegetasi di Suatu lokasi dapat dideteksi dengan

berikan kenampakan yang berbeda pada citra. Untuk menentukan koordinat di lokasi digunakan GPS merk Magellan tipe GPS Fild Pro V<sup>TM</sup> dengan tingkat kesalahan 11 meter.

Gambar 3. Citra Komposit Warna Band 5,4,3.

tampilan degradasi warna putih pada citra NDVI. Semakin gelap warna hijau yang ditampilkan citra pada suatu lokasi menunjukkan bahwa intensitas vegetasi di lokasi tersebut semakin tinggi dan sebaliknya bila obyek diperlihatkan dengan degradasi warna hijau yang lebih terang.

Untuk mendapatkan gambaran tentang obyek yang ada pada citra dengan keadaan di lapangan, dilakukan pengambilan sampel ke lokasi penelitian. Lokasi yang diambil sebagai sampel adalah lokasi yang mem-

Untuk mendapatkan peta tentang klasifikasi tutupan lahan Kabupaten Pelalawan dilakukan delineasi pada citra sesuai dengan tampilan pada citra hasil olahan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcViewGis. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Gambar 3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis Citra Landsat TM 5 tahun 2001 dengan menggunakan kombinasi band citra dan hasil interpretasi citra, didapatkan klasi-

fikasi tutupan lahan Kabupaten Pelalawan pada Tabel 3.

Tabel 3. Neraca penggunaan lahan Kab. Pelalawan dengan menggunakan data citra satelit Landsat TM 5.

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
Pemukiman	29.083
Pertanian Lahan Kering	67.686
Sawah	6.419
Hutan Alam	917
Hutan Produksi	111175
Hutan Tanaman Industri	383.527
Hutan Lahan Basah	271.283
Semak Belukar/ lahan terbuka	9768
Perkebunan Rakyat	20872
Perkebunan Besar	348.302
<b>Total</b>	<b>1.249.042</b>

Dalam klasifikasi tutupan lahan pada penelitian ini terdapat kesulitan yang cukup berarti. Hal ini disebabkan karena hasil perekaman satelit untuk daerah penelitian hampir seluruh priode perekaman ditutupi awan. Sehingga klasifikasi citra berdasarkan tingkat keabuannya mengalami kesulitan, hal ini disebabkan oleh tingkat keabuan obyek yang sama mempunyai derajat keabuan yang berbeda sehingga hasil yang diperoleh akan menyimpang dari keadaannya sebenarnya.

Klasifikasi liputan lahan dari data inderaja di Kabupaten Pelalawan dibagi menjadi 13 kelas yaitu Badan Air / Sungai, Danau, HTI, Hutan, Hu-

tan HPH, Hutan Sekunder, Kebun Campuran, Lahan Terbuka, P. Kecil, Pemukiman, Perkebunan, Sawah, Semak Belukar dan Tegal/Ladang.

Untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi tutupan vegetasi dilakukan dengan menggunakan analisis untuk mendapatkan tingkat kehijauan areal penelitian digunakan rumus:

$$NDVI = \frac{Band4 - Band3}{Band4 + Band3} \quad (2)$$

Dari analisis ini ditemukan luasan yang cukup signifikan daerah yang terbuka atau yang bervegetasi sedikit. Dengan membandingkan antara citra NDVI dan hasil klasifikasi, terlihat bahwa sebahagian besar areal tersebut merupakan areal hutan tanaman industri dan hutan produksi, hal ini merupakan siklus dari pemanfaatan hutan tersebut.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perkebunan besar menggunakan lahan yang sangat luas, sedangkan jenis tanamannya seragam. Hal ini perlu dicermati dan diwaspadai, jika terjadi serangan hama dengan skala besar akan membawa dampak yang serius bagi kawasan ini.

Hasil analisis tingkat kehijauan vegetasi menunjukkan bahwa terjadi penurunan tingkat kehijauan pada areal sekitar hutan alam yang berbatasan dengan lahan milik masyarakat dan perkebunan, hal ini dipresentasikan dengan penurunan nilai ND-

VI. Penurunan nilai NDVI ini menunjukkan bahwa vegetasi di pinggiran hutan alam tersebut mengalami pengurangan yang signifikan. Untuk menjaga hal-hal yang tidak diinginkan, perlu diambil langkah-langkah yang kongkrit untuk menjaga keberadaan hutan alam ini baik berupa pembuatan batas-batas areal yang jelas dan harus diawasi serta dipantau secara periodik sehingga kerusakan yang terjadi dapat diminimalisir.

Pada kawasan hutan tanaman industri, kondisi penggunaan lahannya sebagian ada yang merupakan hutan, antara lain berupa lahan terbuka, belukar dan rumput alang-alang. Kondisi ini merupakan siklus pada hutan tanaman industri. Pohon yang telah memenuhi syarat ditebang akan menyebabkan perubahan hutan menjadi lahan terbuka, selanjutnya berubah menjadi lahan dengan vegetasi sedikit dan seterusnya akan terbentuk hutan.

## KESIMPULAN

Dari hasil klasifikasi liputan lahan yang dilakukan dengan menganalisa citra satelit Landsat TM dan melakukan uji

lapangan maka didapatkan 13 (tiga belas) kelas tutupan lahan di Kabupaten Pelalawan. Adapun kelas lahan tersebut berupa lahan adalah lahan pemukiman 29.083 Ha (2,33%), pertanian lahan kering 67686 Ha (5,41%), sawah seluas 6419 Ha (0,51 %), hutan alam seluas 917 Ha (0,07 %), hutan produksi seluas 111175 Ha (8,90 %), hutan tanaman industri seluas 383527 Ha (30,70 %), hutan lahan basah seluas 271283 Ha (21,71%), semak belukar/lahan terbuka seluas 9768 Ha (0,78%), perkebunan rakyat seluas 20872 (1,67 %) dan perkebunan besar seluas 348302 Ha (27,88 %).

## DAFTAR PUSTAKA

- Howard, J.A.** 1996. *Penginderaan Jauh Untuk Sumberdaya Hutan, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: UGM.
- Lillesand, T.M. & Ralph, W.K.** 1990. *Penginderaan Jarak Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: UGM.
- Wolf, P.R.** 1993. *Elemen Fotogrametri*. Yogyakarta: UGM.



