

IDENTIFIKASI JENIS TUTUPAN LAHAN

DI KAWASAN KPHP POIGAR

DENGAN METODE MAXIMUM LIKELIHOOD

A. M. Muhammad⁽¹⁾, J. A. Rombang⁽¹⁾, F. B. Saroinsong⁽¹⁾

¹Program Studi Ilmu Kehutanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRACT

Land cover of KPHP Poigar constantly has been changing. Mapping and identification by Maximum Likelihood method was more accurate than another method. Purpose of this research is to analyze the capability Maximum Likelihood Classification to map and identify the type of land cover in KHPH Poigar area. This research was carried out in September – November 2015 and in four steps. The first step was Image Pre-processing such a Layer Stacking process. Second step consists of OIF (Optimum Index Factor) Calculation, Cropping, and Visual Image Interpretation. Third step was Ground check in KPHP Poigar area. Fourth step were Image Analyzing with Maximum Likelihood Classification method and Accuracy Test. The value of accurate test for Overall Accuracy (OA) was 85,04 percent and for Kappa Accuracy (KA) was 80,97 percent classified into Almost Perfect Agreement category. The result of land cover classification based on image analyzing with Maximum Likelihood Classification method in KHPH Poigar indicated that there are 5 types of land cover, they are forest (21597,21 ha), bareland (5799,69 ha), bush (5612,58 ha), farmland (5649,12 ha) and mixed farmland (2942,37 ha).

Keywords : Maximum Likelihood, KPHP Poigar, Type of Land Cover, Accuracy

ABSTRAK

Tutupan lahan di KPHP Poigar terus menerus mengalami perubahan. Pemetaan dan identifikasi jenis tutupan lahan dengan metode Maximum Likelihood lebih akurat dari metode lain. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan metode klasifikasi *Maximum Likelihood* untuk pemetaan dan mengidentifikasi jenis tutupan lahan di KPHP Poigar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2015 dan dilaksanakan dalam 4 tahap yaitu tahap pertama Pra Pengolahan Citra dengan melakukan proses layer stacking. Tahap kedua yaitu Perhitungan OIF (*Optimum Indeks Factor*), Cropping, dan Interpretasi Visual Citra. Tahap ketiga yaitu dengan melakukan Ground Check di Kawasan KPHP Poigar, dan tahap yang keempat adalah Analis Citra dengan Klasifikasi menggunakan metode *Maximum Likelihood* dan Uji Akurasi. Nilai hasil uji akurasi dengan *Overall Accuracy* (OA) sebesar 85,04 % dan *Kappa Accuracy* (KA) 0,81 atau 80,97 % yang masuk ke kategori *Almost Perfect Agreement* pada kesesuaian akurasi kappa. Hasil klasifikasi tutupan lahan berdasarkan interpretasi citra digital menggunakan klasifikasi *Maximum Likelihood* di Kawasan KPHP Model Poigar dengan *training area* diperoleh 5 kelas tutupan lahan yaitu Hutan dengan luas 21597,21 ha, Tanah Terbuka 5799,69 ha, Semak 5612,58 ha, Perkebunan 5649,12 ha, dan Perkebunan Campuran 2942,37 ha.

Kata Kunci : Maximum Likelihood, KPHP Poigar, Jenis Tutupan Lahan, Akurasi

1. PENDAHULUAN

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer 1990).

Teknologi penginderaan jauh saat ini juga banyak digunakan dalam kegiatan pengumpulan data kondisi tutupan lahan. Upaya untuk mengetahui kondisi penutupan lahan pada suatu daerah dapat dilakukan secara lengkap, cepat, dan relatif akurat melalui teknologi penginderaan jauh.

Terdapat berbagai jenis tutupan lahan di kawasan KPHP Poigar. Saat ini hasil pemetaan dari BPKH Sulawesi Utara tahun 2012 menyatakan bahwa kawasan KPHP Model Poigar memiliki 9 jenis tutupan lahan yaitu, Hutan Primer, Hutan Sekunder, Semak, Tanak Terbuka, Perkebunan, Kebun Campuran, Hutan Mangrove, Pemukiman, dan Sungai/Badan Air. Oleh karena kawasan ini berdekatan dengan pemukiman dan tingginya kegiatan illegal logging, maka jenis tutupan lahan di KPHP Poigar dari waktu ke waktu terus terjadi perubahan. Oleh karena itu, jenis dan luas tutupan lahan di KPHP Poigar perlu diperbaharui secara berkala agar dapat dilakukan tindakan pencegahan sedini mungkin jika terjadi perubahan atau kerusakan.

Ketersediaan data citra digital dengan berbagai kualitas memberikan kesempatan kepada setiap pengguna untuk mendapatkan informasi sesuai kebutuhan. Salah satu teknik klasifikasi yang dapat digunakan adalah

klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Danoedoro (2012) menjelaskan bahwa klasifikasi terbimbing adalah teknik klasifikasi yang meliputi kumpulan algoritma yang didasari oleh input area contoh oleh operator. Perumal dan Bhaskaran (2010) menyatakan bahwa metode *maximum likelihood* merupakan metode yang memiliki akurasi paling tinggi dan yang paling banyak digunakan dibandingkan metode *parallelpiped* yang memiliki akurasi tinggi namun banyak piksel yang tidak terklasifikasi dan tumpang tindih, dan *minimum distance* yang memiliki akurasi paling rendah.

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan diatas maka perlu dilakukan kajian untuk menjawab permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil klasifikasi tutupan lahan di KPHP Poigar menggunakan metode *Maximum Likelihood*?
2. Bagaimana jenis tutupan lahan yang terdapat di KPHP Model Poigar?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kemampuan metode *Maximum Likelihood* untuk pemetaan di KPHP Poigar
2. Mengidentifikasi jenis tutupan lahan di KPHP Poigar

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi berupa kemampuan metode *Maximum Likelihood* untuk pemetaan tutupan lahan dengan memanfaatkan data citra Landsat 8 OLI. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan

dapat memberikan informasi mengenai jenis tutupan lahan di Kawasan KPHP Poigar.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama pada bulan September – Oktober 2015 yaitu pengolahan citra yang dilaksanakan di Program Studi Kehutanan Universitas Sam Ratulangi. Tahap kedua yaitu pengambilan data lapangan (ground check) yang dilakukan di KPHP Model Poigar pada bulan November 2015.

2.2 Alat dan data

Alat yang digunakan terdiri atas GPS, kamera, tali sheet, perangkat lunak pengolahan citra digital ERDAS IMAGINE 9.1 dan data tabular. Sedangkan data penelitian terdiri atas data primer yaitu citra landsat 8 OLI path:112/row:59 tahun 2015 dan data groundcheck. Data sekunder yang digunakan terdiri atas data administrasi kabupaten Minahasa Selatan dan Bolaang Mongondow, data rupa bumi Indonesia (RBI), dan data digital batas kawasan KPHP Poigar.

2.3 Analisis citra

2.3.1 Pra Pengolahan Citra

a. Layer stacking

Proses stacking ini berguna agar kita dapat mengkombinasikan band (komposit) sesuai kombinasi yang kita inginkan. Terdapat 8 band yang digabungkan yaitu band 1 (*Coastal Blue*), band 2 (*Blue*), band 3 (*Green*), band 4

(*red*), band 5 (*NIR*), band 6 (*SWIR 1*), band 7 (*SWIR 2*), dan band 9 (*Cirrus*).

2.3.2 Perhitungan OIF

Penghitungan OIF dilakukan untuk melihat kualitas kombinasi band multispektral pada citra digital. Secara matematis OIF dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$OIF_{ijk} = \frac{S_i + S_j + S_k}{|r_{ij}| + |r_{jk}| + |r_{ik}|}$$

Keterangan:

OIF_{ijk} = Nilai OIF untuk kombinasi ijk

S_i, S_j, S_k = Standar deviasi band i, j dan k

r_{ij}, r_{jk}, r_{ik} = koefisien korelasi band i, j dan k

2.3.3 Pemotongan citra (cropping)

Pemotongan citra (*cropping*) dilakukan untuk mendapatkan areal yang menjadi fokus penelitian yaitu Kawasan KPHP Model Poigar.

2.3.4 Interpretasi Visual Citra

Interpretasi visual citra dilakukan untuk menganalisis dan mengidentifikasi jenis, jumlah dan pola sebaran tutupan lahan secara visual. Dalam melakukan interpretasi secara visual ini digunakan elemen-elemen interpretasi yang terdiri dari warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, dan lokasi.

2.3.5 Pengambilan data lapangan

Kegiatan *Ground Check* dilakukan untuk mendapatkan beberapa informasi, yaitu informasi mengenai keadaan tutupan lahan yang sebenarnya di lapangan dan titik-titik koordinat yang berguna untuk mengecek kebenaran hasil klasifikasi visual yang hasilnya dapat digunakan sebagai area contoh (*training*

area) dalam klasifikasi citra digital. Pengambilan titik contoh koordinat tersebut dilakukan dengan bantuan alat GPS (*Global Positioning System*) secara *purposive sampling* sebanyak 20 titik pengamatan.

- b. *Good* : 1900 – < 2000
- c. *Fair* : 1800 – < 1900
- d. *Poor* : 1600 – < 1800
- e. *Inseparable* : < 1600

2.3.6 Pembuatan area contoh

Pembuatan area contoh dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil interpretasi citra secara visual, peta rupa bumi dan pengambilan titik objek di lapangan. Pengambilan titik objek di lapangan harus mewakili satu kelas atau kategori tutupan lahan. Titik yang menjadi area contoh (*training area*) diambil ke dalam beberapa piksel dari setiap kelas tutupan lahannya dan ditentukan lokasinya pada citra komposit untuk menganalisis informasi statistik yang diperoleh dari lapang. *Training area* (area contoh) diperlukan pada setiap kelas yang akan dibuat, dan diambil dari areal yang cukup homogen (Wahyuni 2015).

a. Analisis separabilitas

Analisis separabilitas adalah analisis kuantitatif yang memberikan informasi mengenai evaluasi keterpisahan area contoh dari setiap kelas, apakah suatu kelas layak digabung atau tidak dan juga kombinasi band terbaik untuk klasifikasi. Metode analisis separabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Transformasi Divergensi (TD). Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat keterpisahan antar kelas (Jaya 2009 dalam Wahyuni 2015). Tingkatan separabilitas kelas sebagai berikut:

- a. *Excellent* : 2000

2.3.7 Klasifikasi Terbimbing

Klasifikasi terbimbing adalah klasifikasi dimana analisis mempunyai sejumlah pixel yang mewakili dari masing-masing kelas atau kategori yang diinginkan (Jaya 2014). Algoritma yang digunakan dalam klasifikasi terbimbing ini yaitu algoritma *maximum likelihood classification*.

2.3.8 Uji akurasi

Evaluasi akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area contoh sehingga dapat ditentukan besarnya persentase ketelitian pemetaan. Evaluasi ini menguji tingkat keakuratan secara visual dari klasifikasi terbimbing. Uji akurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji akurasi Kappa dengan bantuan matriks kesalahan (*confusion matrix*).

akurasi yang bisa dihitung terdiri dari akurasi pembuat (*producer's accuracy*), akurasi pengguna (*user's accuracy*), dan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*). Secara matematis rumus dari akurasi dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi Pengguna} = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} 100\%$$

$$\text{Akurasi Pembuat} = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} 100\%$$

$$\text{Akurasi Keseluruhan} = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} 100\%$$

Akurasi ini sering disebut indeks kappa. Menurut Jaya (2014), secara matematis akurasi kappa disajikan sebagai berikut:

$$= \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum X_{i+} X_{+i}} \times 100$$

X_{ii} : Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{+i} : Jumlah piksel dalam kolom ke-i

X_{i+} : Jumlah piksel dalam baris ke-i

N : Banyaknya piksel dalam contoh

Tabel 1. Kategori kesesuaian akurasi Kappa

Nilai kappa (%)	Agreement
< 0	<i>Less than change agreement</i>
0.01 – 0.20	<i>Slight agreement</i>
0.21 – 0.40	<i>Fair agreement</i>
0.41 – 0.60	<i>Moderate agreement</i>
0.61 – 0.80	<i>Substantial agreement</i>
0.81 – 0.99	<i>Almost perfect agreement</i>

Sumber : Viera dan Garet (2005).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil klasifikasi menggunakan metode klasifikasi *Maximum Likelihood* didapatkan kelas tutupan lahan yang terdapat pada citra teridentifikasi sebanyak 5 kelas yang terdiri dari kelas hutan, perkebunan, tanah terbuka dan semak yang dapat dilihat pada lampiran gambar 1.

Hasil klasifikasi ini juga memberikan jumlah luasan masing-masing kelas tutupan lahan. Tipe penutupan lahan yang memiliki wilayah terluas adalah hutan yaitu 21597,21, yang menempati 51,92% dari luas wilayah Kawasan KPHP Model Poigar, sedangkan luasan terkecil dimiliki oleh kelas tutupan

perkebunan campuran yaitu 2942,37 ha atau 7,07%, Tanah Terbuka 5799,69 ha atau 13,92%, semak 5612,58 atau 13,49%, dan perkebunan 5649,12 atau 13,58% dari keseluruhan luas Kawasan KPHP Model Poigar.

Matriks kontingensi pada lampiran 1 dengan 5 tutupan lahan yang memperlihatkan bahwa kelas tutupan lahan tanah terbuka memiliki nilai *producer's accuracy* terbesar, yaitu 88,15 %. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah piksel terklasifikasi dengan baik walaupun masih ada beberapa piksel yang terklasifikasi dari dan ke kelas lain. Perkebunan merupakan kelas yang memiliki nilai *producer's accuracy* yang paling kecil dibandingkan kelas lainnya yaitu sebesar 76,92 % artinya, dari 1304 total piksel tersebut sebanyak 1003 piksel terkelaskan secara benar kedalam kelas perkebunan. sisanya terklasifikasi sebanyak 259 piksel ke kelas hutan, 13 piksel terklasifikasi ke kelas tanah terbuka, 22 piksel terklasifikasi kedalam kelas semak, dan 7 piksel ke perkebunan campuran.

User's accuracy terbesar pada kelas tutupan perkebunan campuran yaitu 92,33%. Hal ini menandakan bahwa piksel area contoh dari kelas tutupan lahan ini ada 7,77 % yang masuk ke kelas lain. Nilai *user's accuracy* terendah adalah kelas hutan dengan nilai akurasi 75,40 %, karena ada penambahan jumlah piksel yang berasal dari sebagian piksel yang terklasifikasi ke kelas lainnya yaitu 4 piksel dari kelas tanah terbuka, 94 piksel dari kelas semak, dan 259 piksel dari kelas perkebunan.

Overall accuracy (akurasi umum) adalah suatu persentase jumlah piksel yang dikelaskan secara benar dibagi dengan jumlah total piksel yang digunakan (jumlah piksel yang terdapat di dalam diagonal matrik dengan jumlah seluruh piksel yang digunakan). *Kappa accuracy* adalah persentase akurasi yang menggunakan semua elemen dalam matrik.

Nilai *overall accuracy* yang didapatkan sebesar 85,04 %. Akurasi umum dianggap terlalu *over estimate* sehingga jarang digunakan sebagai indikator yang baik untuk mengukur kesuksesan suatu klasifikasi karena hanya menggunakan piksel-piksel yang terletak pada diagonal suatu matrik kontingensi, sedangkan nilai *kappa accuracy* yang didapatkan adalah sebesar 0,81 atau 80,97 %. Akurasi ini masuk ke kategori *Almost Perfect Agreement* sesuai dengan kategori kesesuaian akurasi menurut Viera dan Garret (2005).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Nilai hasil uji akurasi dengan *Overall Accuracy* (OA) sebesar 85,04 % dan *Kappa Accuracy* (KA) 0,81 atau 80,97 % yang masuk ke kategori *Almost Perfect Agreement* pada kesesuaian akurasi kappa. Hasil klasifikasi tutupan lahan berdasarkan interpretasi citra digital menggunakan klasifikasi *Maximum Likelihood* di Kawasan KPHP Model Poigar dengan *training area* diperoleh 5 kelas tutupan lahan yaitu hutan dengan luas 21597,21 ha, tanah terbuka 5799,69 ha, semak 5612,58 ha, perkebunan 5649,12 ha, dan perkebunan campuran 2942,37 ha.

4.2 Saran

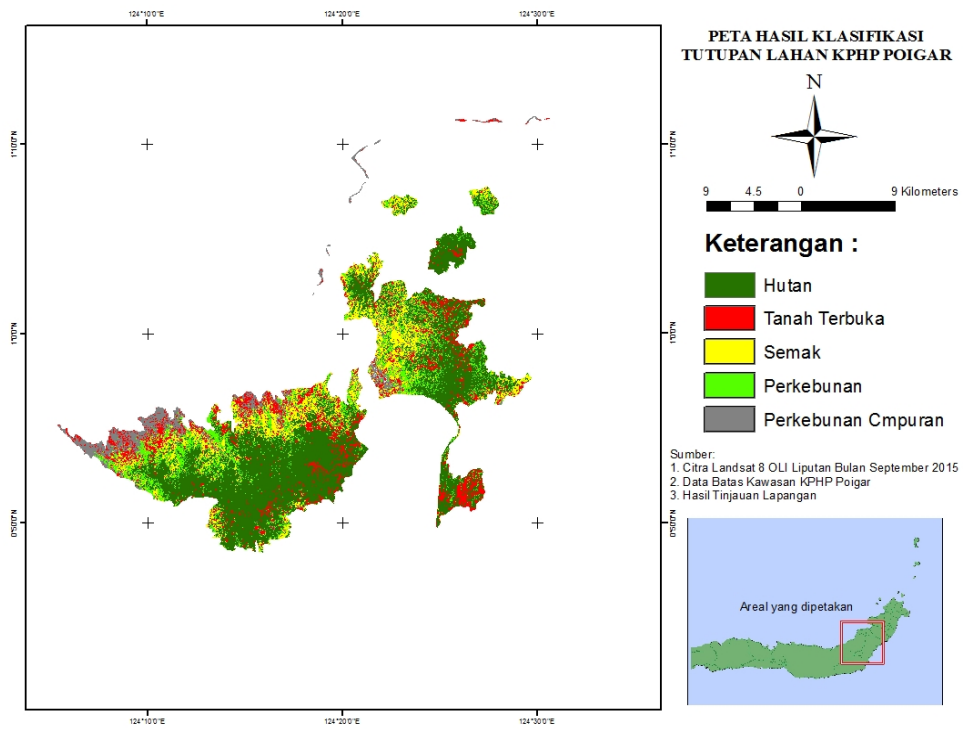
Perlu dilakukan penelitian pemetaan klasifikasi tutupan lahan di Kawasan KPHP Model Poigar dengan menggunakan metode lain sebagai pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

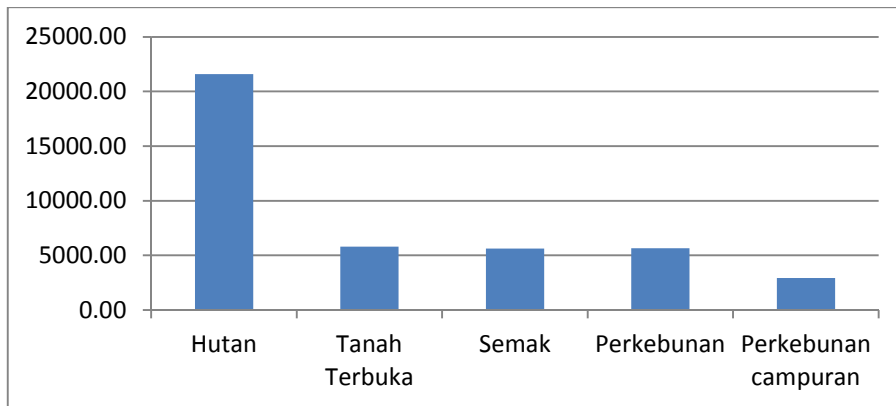
- BAPLAN. 2008. *Pemantauan Sumber Daya Hutan*. Jakarta. Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Danoedoro P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- DEPHUT BAPLAN BPKH-6. 2007. *KPH Model Poigar*. DEPHUT. Manado
- Hendrayanti IN. 2008. *Kajian Citra ALOS PALSAR Resolusi Rendah Untuk Klasifikasi Tutupan Lahan Hutan dan Lahan Skala Regional Pulau Jawa*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor (<http://repository.ipb.ac.id/>).
- Jaya, I N S. 2014. *ANALISIS CITRA DIGITAL (Perspektif Penginderaan Jauh Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Percetakan IPB. Bogor.
- Lillesand TM, Kiefer RW. 1990. *Penginderaan Jauh dan Penafsiran Citra*.Dulbahri,Suharsono P, Hartono, Suharyadi, penerjemah; Sutanto, editor.Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: *RemoteSensing dan Image Interpretation*.
- Lillesand TM, Kiefer RW, Chipman JW. 2004. *Remote sensing and image*

- interpretation*. New Jersey (US) John Wiley & Sons Ltd.
- Mentari B. 2013. *Identifikasi Karakteristik dan Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 (OLI) di Kabupaten Bogor*. IPB. Bogor. (<http://http://repository.ipb.ac.id/>).
- [NASA] National Aeronautics and Space Administration (US). 2011. Landsat Data Continuity Mission. <http://ldcm.gsfc.nasa.gov/>.
- Perumal K, Bhaskaran R. 2010. *Superfised Clasification Performance of Multispectral Images*. Journal of Computing, Volume 2, Issue 2. <https://sites.google.com/site/journalofcomputing/>. Tamil Nadu, India.
- Pumida A. E. 2010. *Identifikasi Tutupan Lahan Dengan Citra Alos Palsar Resolusi 50m dan 12,5m (Studi Kasus di Provinsi D.I Yogyakarta dan Jawa Tengah)*. IPB. Bogor. (<http://http://repository.ipb.ac.id/>).
- Roy DP, Wulder MA, Loveland TR, C.E W, Allen RG *et al.* 2014. Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. *Remote Sensing of Environment*. 145: 154-172. 10.1016/j.rse.2014.02.001.
- Sisodia P. S, Tiwari V, Kumar A. 2014. *A Comparative Analysis of Remote Sensing Image. Classification Techniques*. International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI). Jaipur, India.
- [USGS] United States Geoloical Survey. 2015. Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) and TIRS (*Thermal Infrared Sensor*). [September 2015]. <http://landsat.usgs.gov>.
- Viera AJ, Garret JM. 2005. *Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic*. Family Medicine.
- Wahyuni S. 2015. *Identifikasi Karakteristik dan Pemetaan Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 (OLI) di Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatra Selatan*. IPB. Bogor. (<http://http://repository.ipb.ac.id/>).

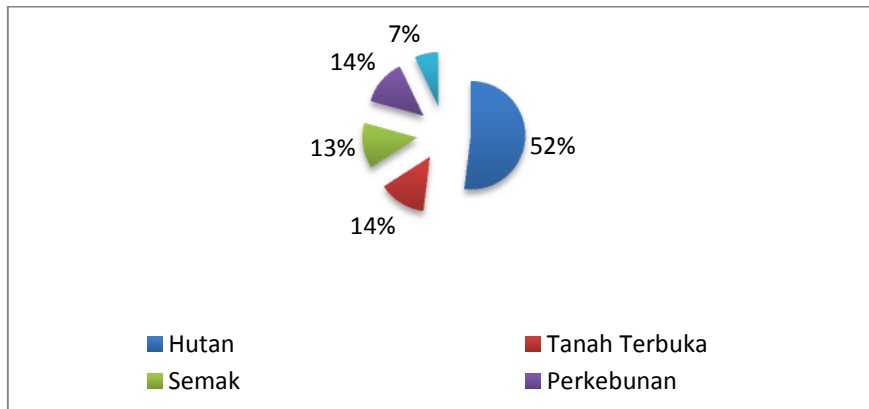
LAMPIRAN



Gambar 1. Peta Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan KPHP Poigar



Gambar 2. Diagram Luas per Masing-Masing Jenis Tutupan Lahan KPHP Poigar



Gambar 3. Diagram persentasi luas tutupan lahan KPHP Model Poigar

Matriks Kontingensi Hasil Klasifikasi 5 Tutupan Lahan

Classified Data	Reference Data						
	Hutan	Tanah Terbuka	Semak	Perkebunan	Perkebunan Campuran	Row Total	User's Acc
Hutan	1094	4	94	259	0	1451	75.40
Tanah Terbuka	1	857	41	13	20	932	91.95
Semak	55	69	622	22	0	768	80.99
Perkebunan	91	1	16	1003	0	1111	90.28
perkebunan	0	37	7	7	614	665	92.33
Column total	1241	986	780	1304	634	4927	
Producer's Acc	88.15	86.92	79.74	76.92	96.85		
Overall Acc	85.04						
Kappa Acc	0.810						
	80.97 %						