

ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI HUTAN JATI DENGAN METODE INDEKS VEGETASI NDVI (Studi Kasus: Kawasan KPH Randublatung Blora)

Arif Witoko, Andri Suprayogi, Sawitri Subiyanto *)

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik - Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto Sh, Tembalang Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788
e-mail : geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar wilayah Kabupaten Blora merupakan hutan, terutama hutan jati. KPH Randublatung merupakan KPH terbesar di wilayah Kabupaten Blora. Penebangan liar (*illegal logging*) di kawasan KPH Randublatung menyebabkan berkurangnya jumlah pohon jati dan luas vegetasi hutan jati. Akibat dari berkurangnya vegetasi hutan jati dapat menyebabkan perubahan musim yang tidak menentu dan beberapa fauna hutan kehilangan habitatnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan luas dan kerapatan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung. Metode yang digunakan untuk mengetahui untuk mengetahui kerapatan vegetasi hutan jati yaitu berdasarkan analisis indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dengan menggunakan citra Landsat 7 ETM+ tahun perekaman 2000 dan 2011.

Berdasarkan dari hasil pengolahan data, pada tahun 2000 luas vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung seluas 25.528,33 ha, dengan tingkat kerapatan sedang memiliki nilai tertinggi yang didapat dari analisis indeks vegetasi NDVI yaitu seluas 10.815,45 ha. Sedangkan pada tahun 2011 luas vegetasi hutan jati di KPH Randublatung seluas 12.451,37 ha, dengan tingkat kerapatan jarang memiliki nilai tertinggi yaitu seluas 5.105,77 ha. Dengan demikian dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2011 tutupan lahan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung mengalami perubahan seluas 13.076,96 ha.

Kata Kunci : kerapatan vegetasi, hutan jati, NDVI, citra Landsat 7 ETM+, KPH Randublatung

ABSTRACT

Most of the area Blora Regency is covered by forest, especially Jati forests. Unity Forest Perhutani Officials (KPH) Randublatung is the largest KPH in the Blora Regency. Illegal logging in the KPH Randublatung result in less quantity of Jati trees and large of forest vegetation. As a result of the reduced Jati forest vegetation can cause erratic seasonal changes and some animal loss their cage.

*This study aims to determine the change in the density of vegetation and extensive Jati forests in the KPH Randublatung. The method used to determine the density of the forest vegetation to determine the identity that is based on the analysis of vegetation index NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) using image Landsat 7 ETM + recording in 2000 and 2011.*

*) Penulis Penanggung Jawab

Based on the results of data processing, in 2000 area forest vegetation in the KPH Randubltung of 25.528,33 ha, with does not too heavy density has the highest value obtained from the analysis of vegetation index NDVI is an area of 10.815,33 ha. Meanwhile in 2011 area forest vegetation in the KPH Randublatung of 12.451,37 ha, with rare densities has highest value area of 5.105,77 ha. Thus from 2000 to 2011 land cover Jati forest vegetation in the KPH Randublatung changing area of 13.076,96 ha.

Keywords : *density of vegetation, jati forest, NDVI, image Landsat 7 ETM +, KPH Randublatung*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan jati merupakan sejenis hutan yang secara dominan ditumbuhi oleh pohon jati (*tectona grandis*). Di Indonesia, hutan jati banyak tersebar di pulau jawa. Akan tetapi, saat ini hutan jati telah menyebar ke berbagai daerah seperti di pulau-pulau Muna, Sumbawa, Flores dan lain-lain. Hutan jati merupakan hutan yang tertua pengelolaannya di Jawa dan juga di Indonesia, dan salah satu jenis hutan yang terbaik pengelolaannya. Luas hutan jati di Jawa tercatat 1.240.558 hektar atau sekitar 51,73 persen dari total luas kawasan hutan milik Perum Perhutani. Namun, yang produktif tinggal 494.813 hektar. Sebagian besar areal itu ada di wilayah Perum Perhutani Unit II Jawa Timur (252.938 hektar), unit I Jawa Tengah (166.095 hektar), dan unit III Jawa Barat-Banten (78.880 hektar). (Kompas,2011).

Kabupaten Blora merupakan suatu wilayah yang memiliki sumber daya hutan cukup luas, yaitu sebesar 46,7% (90.416 hektar) dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Blora yang mencapai 182.000 hektar (BPS Kabupaten Blora, 2003). Sebagian besar hutan yang berada di Kabupaten Blora merupakan hutan jati.

Diperkirakan 900 ribu hektare sampai 1,3 juta hektare hutan dibuka setiap tahun sehingga hanya menyisakan 61 persen habitat alami. Bahkan di Jawa dan Bali habitat hutan yang lenyap sudah mencapai 90% lebih. Sebuah kondisi menyediakan untuk kelestarian ekosistem (suaramerdeka,2005). Menurut Exi (2005) Blora memiliki luas wilayah 1.820,59 km² dengan 49,66% di antaranya hutan, juga mengalami nasib yang tak berbeda jauh. Sebab, 40% hutan yang ada sekarang telah rusak akibat penjarahan (*illegal logging*) dan penebangan yang membabi buta.

Penelitian akan mencoba melakukan pengolahan dan analisis data satelit penginderaan jauh untuk mengidentifikasi kerapatan hutan jati di KPH Randublatung Kabupaten Blora. Sehingga tersedia informasi berupa perubahan kerapatan hutan jati dan peta kerapatan hutan jati.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Berapa luas masing-masing kelas vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung?
2. Berapa perubahan kerapatan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung?

3. Berapa jumlah pohon pada masing masing kelas kerapatan vegetasi hutan jati di Kawasan KPH Randublatung?

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kawasan hutan jati yang berada di Kawasan Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Randublatung
2. Metode klasifikasi citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised*)
3. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kerapatan hutan jati adalah metode indeks vegetasi NDVI
4. Citra yang digunakan adalah citra Landsat tahun 2000 dan 2011

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Data Penelitian

Data dalam penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

1. Data primer meliputi wawancara langsung, foto dan cek langsung ke lapangan.
2. Data sekunder. Data sekunder dalam penelitian Tugas Akhir ini antara lain:
 - a. Citra Landsat 7 ETM+ tahun 2000 dan 2011 download dari <http://glovis.usgs.gov>.
 - b. Peta RBI Provinsi Jawa Tengah Skala 1:25.000 dari Kantor Pertanahan Blora
 - c. Peta Batas Kawasan KPH Randublatung Blora skala 1:100.000 dari Biro Perencanaan Dinas Kehutanan Kota Salatiga.

3.2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Perangkat Keras (*Hardware*), yang terdiri dari
 - a. Laptop ASUS Core (TM) i3, RAM 2.00 GB, Hardisk 2.00 GB, Windows 7 *Prefessional*
 - b. GPS *Handheld*
 - c. Kamera digital
2. Perangkat Lunak
 - a. ER Mapper 7.0
 - b. ArcGIS 9.3
 - c. Microsoft Office 2007

3.3. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini antara lain;

1. Metode NDVI pada citra Landsat ETM 7+ tahun 2012

Pembuatan kelas kerapatan vegetasi dengan metode NDVI meliputi proses sebagai berikut:

- a. Koreksi geometrik

Koreksi Geometrik bertujuan agar citra bergeoreferensi dan mempunyai koordinat yang sebenarnya. Proses ini dilakukan dengan *software* ER Mapper 7.0.

- b. Pemotongan citra

Cropping bertujuan untuk memotong citra di tempat penelitian sehinggaakan lebih fokus dalam penelitian pada daerah yang diteliti. Proses ini dilakukan dengan *software* ER Mapper 7.0.

c. Transformasi NDVI

Nilai NDVI dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

d. Klasifikasi kelas kerapatan vegetasi

Reklasifikasi kelas kerapatan vegetasi menggunakan *Spatial Analyst* di Arc Gis 9.3. Nilai kelas NDVI kemudian diklasifikasi ulang menjadi lima kelas. Perhitungan interval kelas kerapatan berdasarkan rumus sebagai berikut: (Sturgess dalam Roffiq Akbar, 2005)

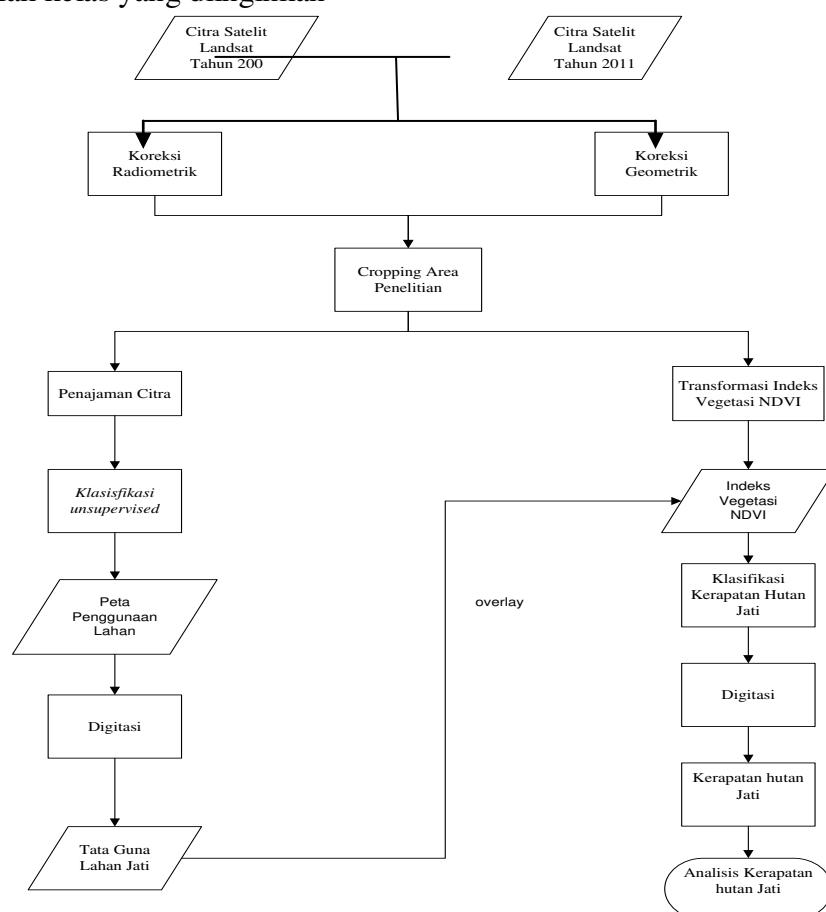
Keterangan:

KL = kelas interval

xt = nilai tertinggi

xr = nilai terendah

k = jumlah kelas yang diinginkan



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Analisis Koreksi Geometrik

Dalam penelitian ini koreksi geometrik memakai metode *image to map rectification* dengan dasar peta RBI.

Tabel 4.1 Nilai RMS Citra LANDSAT Tahun 2000

| Titik | Cell-X | Cell-Y | Easting (X) | Northing (Y) | RMS |
|----------------|----------|----------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 3.649,68 | 3.542,71 | 549.843,66 | 9.198.838,84 | 0,74 |
| 2 | 2.749,94 | 2.896,18 | 522.861,99 | 9.218.236,58 | 0,47 |
| 3 | 4.261,28 | 2.810,78 | 568.194,1 | 9.220.905,86 | 0,24 |
| 4 | 3.598,49 | 3.627,79 | 548.294,62 | 9.196.322,9 | 0,66 |
| 5 | 4.031,43 | 2.761,76 | 561.291,9 | 9.222.345,43 | 0,28 |
| 6 | 1.965,97 | 3.015,07 | 499.347,09 | 9.214.774,16 | 0,31 |
| 7 | 1.854,04 | 3.016,04 | 496.000 | 9.214.729,91 | 0,46 |
| 8 | 2.516,52 | 3.632,81 | 515.906,8 | 9.196.227,83 | 0,04 |
| 9 | 2.468,1 | 3.954,26 | 514.421,8 | 9.186.593,69 | 0,03 |
| 10 | 2.215,14 | 2.973,27 | 506.815,73 | 9.216.055,67 | 0,53 |
| Total RMSe | | | | | 3,76 |
| Rata-Rata RMSe | | | | | 0,376 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Tabel 4.2 Nilai RMS Citra LANDSAT Tahun 2011

| Titik | Cell-X | Cell-Y | Easting (X) | Northing (Y) | RMS |
|----------------|----------|----------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 3.600,84 | 3.568,55 | 549.917,48 | 9.198.767,16 | 0,14 |
| 2 | 4.095,68 | 3.259,08 | 564.767,44 | 9.207.987,71 | 0,05 |
| 3 | 2.311,04 | 2.961,78 | 511.225,1 | 9.216.996,55 | 0,28 |
| 4 | 1.959,97 | 4.046,63 | 500.709,43 | 9.184.481,89 | 0,01 |
| 5 | 3.253,97 | 3.367,58 | 539.524,89 | 9.204.789,35 | 0,28 |
| 6 | 3.121,48 | 2.504,68 | 535.580,37 | 9.230.699,87 | 0,05 |
| 7 | 3.569,59 | 1.512,06 | 549.016,07 | 9.260.494,18 | 0,05 |
| 8 | 3.509,28 | 2.537,04 | 547.193,83 | 9.229.701,68 | 0,2 |
| 9 | 2.408,85 | 3.929,88 | 514.161,04 | 9.187.965,18 | 0,1 |
| 10 | 2.221,62 | 3.295,87 | 508.545,32 | 9.209.656,06 | 0,3 |
| Total RMSe | | | | | 1,46 |
| Rata-Rata RMSe | | | | | 0,146 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Dari tabel tersebut dapat dilihat hasil nilai koreksi geometrik citra LANDSAT Tahun 2000 dan Tahun 2011. Pergeseran letak titik-titik piksel ditunjukan dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSe). Dalam penelitian ini didapatkan nilai RMSe untuk tiap titik pada citra LANDSAT Tahun 2000 adalah sebesar 0,376 piksel yang artinya pada kenyataan terjadi pergeseran sebesar $0,376 \text{ piksel} \times \frac{30 \text{ meter}}{\text{piksel}} = 11,28 \text{ m}$. Sedangkan untuk tiap titik pada citra

LANDSAT Tahun 2011 adalah sebesar 0,146 piksel yang artinya pada kenyataan terjadi pergeseran sebesar $0,146 \times \frac{30\text{ meter}}{\text{piksel}} = 4,38$ m. Hal ini menunjukkan ketelitian geometrik dalam penelitian ini sudah masuk toleransi karena pergeseran yang terjadi tidak lebih dari setengah piksel atau 15 meter.

4.2 Uji Klasifikasi Citra

Untuk mengetahui tingkat ketelitian pemetaan pada saat melakukan klasifikasi maka harus dilakukan uji klasifikasi. Uji ketelitian klasifikasi dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya yaitu dengan menggunakan tabel matrik kesalahan (*confusions matrix*). Pengujian ketelitian klasifikasi dilakukan dengan membandingkan titik sampel yang didapat dari survey lapangan dengan citra yang sudah terklasifikasikan. Pada penelitian ini, dilakukan survei lapangan sebanyak 60 titik sampel untuk keseluruhan area (vegetasi hutan jati, tegalan, sawah, pemukiman, dan vegetasi *non jati*). Hasil uji klasifikasi citra dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Ketelitian Klasifikasi

| No. | Tutupan Lahan | Vegetasi hutan jati | Tegalan | Sawah | Pemukiman | Vegetasi non jati | Jumlah | Omisi | Ketelitian Pemetaan (%) |
|-----|-----------------------------|---------------------|---------|-------|-----------|-------------------|--------|-------|-------------------------|
| 1 | Vegetasi hutan jati | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 91,67 |
| 2 | Tegalan | 0 | 10 | 3 | 0 | 0 | 13 | 3 | 62,50 |
| 3 | Sawah | 1 | 3 | 16 | 0 | 0 | 20 | 4 | 69,57 |
| 4 | Pemukiman | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 100,00 |
| 5 | Vegetasi non jati | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 100,00 |
| 6 | Jumlah | 12 | 13 | 19 | 10 | 6 | 60 | | |
| 7 | Komisi | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | | | |
| 8 | <i>Overall Accuracy (%)</i> | | | | 88,333 | | | | |
| 9 | Koefisien Kappa | | | | 0,849 | | | | |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Dari 60 titik pengambilan *sample* di lapangan menghasilkan akurasi rata-rata keseluruhan/*overall accuracy* sebesar 88,333%. *Overall accuracy* dihitung penjumlahan dari diagonal dibagi dengan total titik observasi $(11+10+16+10+6)/60 \times 100\% = 88,333\%$. Koefisien kappa digunakan untuk memperhitungkan semua elemen dalam matrik kesalahan yang telah dibuat. Koefisien kappa dihitung menggunakan rumus:

$$\text{koefisien kappa} = \frac{\text{overall accuracy} - \text{expected classification accuracy}}{1 - \text{expected classification accuracy}}. \quad (\text{IV-1})$$

Expected classification accuracy dihitung dengan menjumlahkan perkalian antara jumlah baris dan kolom secara diagonal dan membaginya dengan jumlah keseluruhan, yaitu $\{(11 \times 12) + (13 \times 13) + (20 \times 19) + (10 \times 10) + (6 \times 6)\} / (60 \times 60) = 817/3600 = 0,2269$. Dengan demikian koefisien kappa dapat dihitung sebagai $(0,883 - 0,227) / (1 - 0,227) = 0,849$.

Dari hasil uji klasifikasi tutupan lahan ketelitian pemetaan terendah yaitu pada tutupan lahan tegalan yang memiliki nilai ketelitian 62,50%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada tutupan lahan pemukiman dan vegetasi non jati yang memiliki nilai ketelitian 100%. Ketelitian seluruh hasil klasifikasi (*Overall Accuracy*) sebesar 88,333%. Klasifikasi citra

dianggap benar jika hasil perhitungan *confusion matrix* $\geq 80\%$ (Short, 1982), sehingga klasifikasi yang dilakukan telah memenuhi syarat.

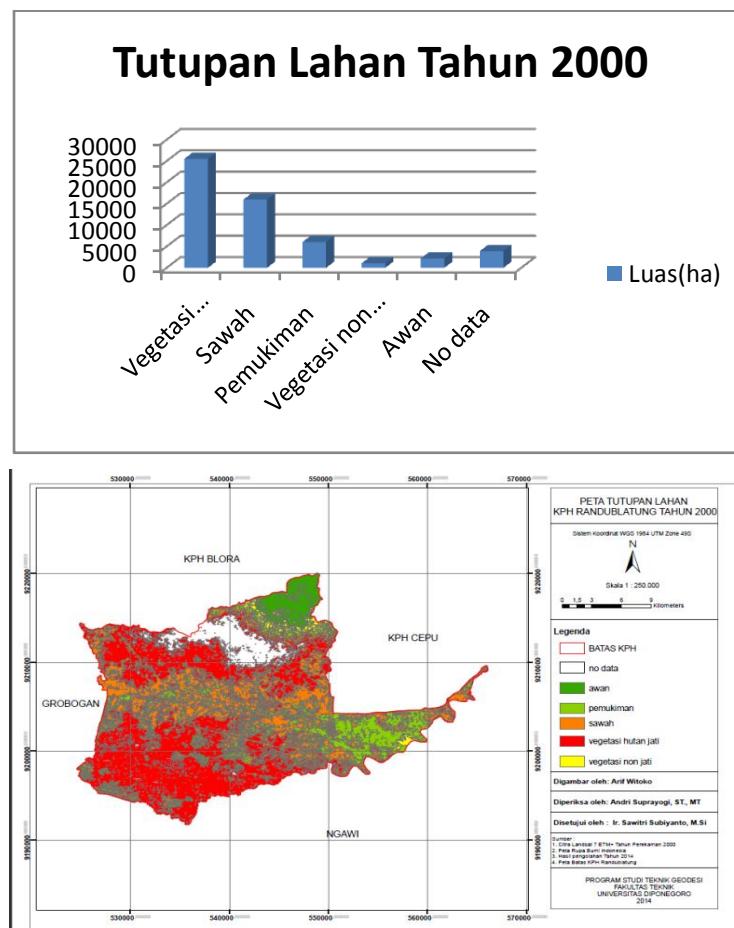
4.3 Hasil dan Analisis Tutupan Lahan Tahun 2000

Peta tutupan lahan tahun 2000 dihasilkan dari proses klasifikasi *unsupervised* di ER Mapper kemudian diolah lebih lanjut di ArcGIS untuk digitasi dan perolehan luas-luas tiap tutupan lahan. Luas tiap tutupan lahan merupakan hasil kali jumlah pixel dengan ukuran 1 pixel untuk LANDSAT yaitu 900 m^2 .

Tabel 4.4 Luas Tutupan Lahan Tahun 2000

| No. | Tutupan Lahan | Jumlah Pixel | Luas (ha) | Persentase (%) |
|-----|---------------------|--------------|------------|----------------|
| 1 | Vegetasi hutan jati | 283.648 | 25.528,33 | 46,64 |
| 2 | Sawah | 177.595 | 15.983,58 | 29,20 |
| 3 | Pemukiman | 67.104 | 6.039,34 | 11,03 |
| 4 | Vegetasi non jati | 11.718 | 1.054,62 | 1,93 |
| 5 | Awan | 24.395 | 2.195,58 | 4,01 |
| 6 | No data | 43.651 | 3.928,554 | 7,18 |
| | Total | 608.111 | 54.730,012 | 100,00 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014



Gambar 4.1 Grafik Tutupan Lahan Tahun 2000 dan Peta Tutupan Lahan Tahun 2000

Luas tutupan lahan tahun 2000 paling besar didominasi oleh vegetasi hutan jati sebesar 25.528,33 ha (46,64%) dan tutupan lahan terkecil didominasi oleh vegetasi non jati 1.054,62 ha (1,93%). Pada tutupan lahan tahun 2000 terdapat no data sebesar 3.928,554 (7,18%) hal ini dikarenakan adanya bayangan awan yang menutupi wilayah tersebut.

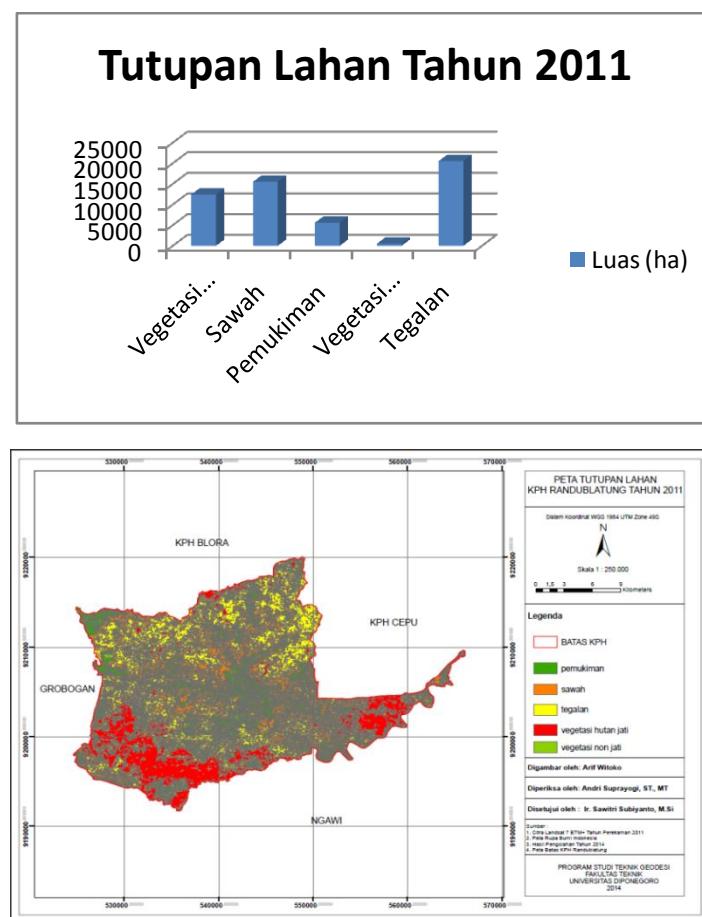
4.4 Hasil dan Analisis Tutupan Lahan Tahun 2011

Peta tutupan lahan tahun 2011 dihasilkan dari proses klasifikasi *unsupervised* di ER Mapper kemudian diolah lebih lanjut di ArcGIS untuk digitasi dan perolehan luas-luas tiap tutupan lahan. Luas tiap tutupan lahan merupakan hasil kali jumlah pixel dengan ukuran 1 pixel untuk LANDSAT yaitu 900 m².

Tabel 4.5 Luas Tutupan Lahan Tahun 2011

| No. | Tutupan Lahan | Jumlah Pixel | Luas (ha) | Persentase (%) |
|-----|---------------------|--------------|------------|----------------|
| 1 | Vegetasi hutan jati | 138.438 | 12.451,369 | 22,77 |
| 2 | Sawah | 172.771 | 15.549,402 | 28,43 |
| 3 | Pemukiman | 62.417 | 5.617,574 | 10,27 |
| 4 | Vegetasi non jati | 5.752 | 517,713 | 0,95 |
| 5 | Tegalan | 228.432 | 20.558,958 | 37,59 |
| | Total | 607.772 | 54.695,016 | 100,00 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014



Gambar 4.2 Grafik Tutupan Lahan Tahun 2011 dan Peta Tutupan Lahan Tahun 2011

Luas tutupan lahan tahun 2011 paling besar didominasi oleh tegalan sebesar 20.558,958 ha (37,59%) dan tutupan lahan terkecil didominasi oleh vegetasi non jati 517,713 ha (0,95%).

4.5 Hasil dan Analisis Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2000-2011

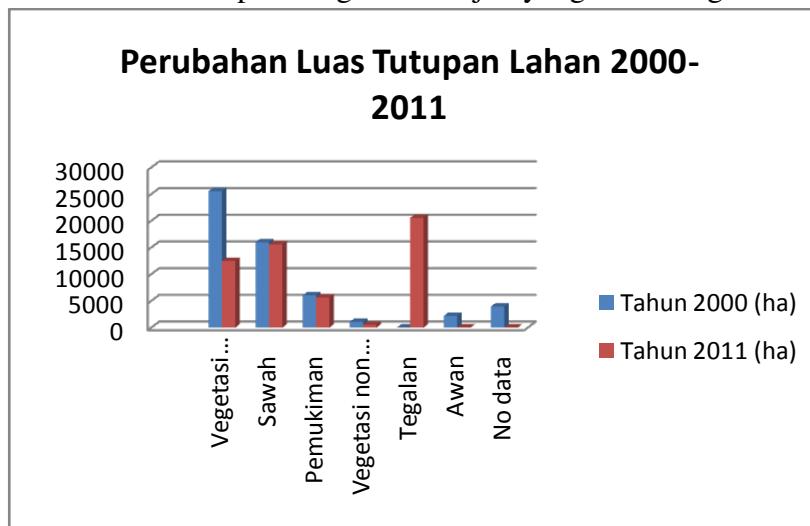
Perubahan tutupan lahan pada tahun 2000 sampai tahun 2011 dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perubahan Luas Tutupan Lahan Tahun 2000-2011

| No. | Tutupan Lahan | Tahun 2000 (ha) | Tahun 2011 (ha) | Perubahan (ha) | |
|-----|---------------------|--------------------|-----------------|----------------|------------|
| | | | | Bertambah | Berkurang |
| 1 | Vegetasi hutan jati | 25.528,332 | 12.451,369 | | 13.076,963 |
| 2 | Sawah | 15.983,575 | 15.549,402 | | 434,173 |
| 3 | Pemukiman | 6.039,344 | 5.617,574 | | 421,770 |
| 4 | Vegetasi non jati | 1.054,622 | 517,713 | | 536,909 |
| 5 | Tegalan | 0 | 20.558,958 | 20.558,958 | |
| 6 | Awan | 2.195,585 | 0 | | 2.195,585 |
| 7 | No data | 3.928,554 | 0 | | 3.928,554 |
| | Total | 54.730,012 | 54.695,016 | 20.558,958 | 20.593,954 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Dari tabel di atas perubahan tutupan lahan tertinggi yaitu tutupan lahan tegalan yang mengalami pertambahan sebesar 20.558,958 ha. Hal ini dikarenakan terjadi penebangan pohon jati secara liar oleh penduduk setempat sehingga hutan yang telah kosong dijadikan sebagai tegalan. Selain dikarenakan oleh penebangan liar vegetasi hutan jati yang mengalami penurunan juga disebabkan oleh petumbuhan vegetasi jati yang tidak baik. Sedangkan perubahan tutupan lahan terendah pada vegetasi non jati yang berkurang sebesar 569,88 ha.



Gambar 4.3 Grafik Perubahan Luas Tutupan Lahan Tahun 2000-2011

4.6 Hasil dan Analisis Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2000

Peta kerapatan vegetasi didapatkan dari hasil pengolahan NDVI dengan menggunakan citra LANDSAT Tahun 2000. Nilai NDVI untuk vegetasi yaitu dari 0 sampai 1. Pada penelitian ini kerapatan vegetasi hutan jati dibagi menjadi 5 kelas. Nilai indeks vegetasi hutan

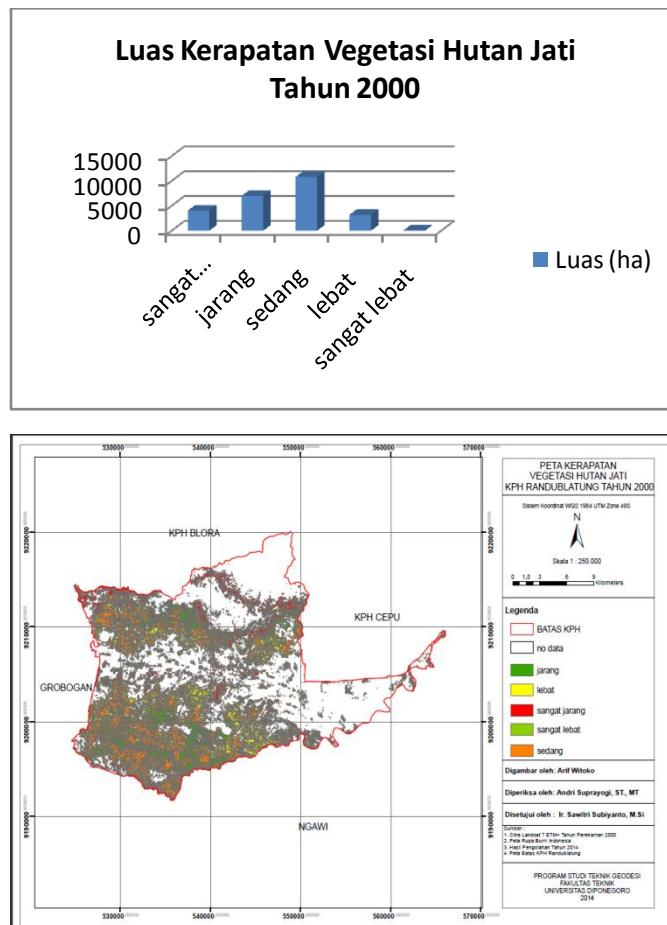
jati tahun 2000 yaitu antara 0 – 0,492537. Berikut ini merupakan hasil perhitungan interval NDVI dan luas kerapatan vegetasi tahun 2000.

Tabel 4.7 Luas Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2000

| No. | Kerapatan | Nilai Indeks | Jumlah piksel | Luas (ha) | Persentase (%) |
|-----|---------------|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1 | sangat jarang | 0-0,1 | 44.883 | 4.039,487 | 16,07 |
| 2 | jarang | 0,1-0,2 | 77.916 | 7.012,434 | 27,91 |
| 3 | sedang | 0,2-0,3 | 120.172 | 10.815,446 | 43,04 |
| 4 | Lebat | 0,3-0,4 | 35.601 | 3.204,069 | 12,75 |
| 5 | sangat lebat | 0,4-0,49 | 633 | 56,992 | 0,23 |
| | Total | | 279.205 | 25.128,429 | 100 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Berdasarkan tabel di atas dapat dikatakan bahwa pada tahun 2000 hutan jati di kawasan KPH Randublatung tergolong sedang. Hal ini berdasarkan hasil reklasifikasi yang telah dilakukan kerapatan hutan jati sedang memiliki luas 10.815,446 ha (43,04%).



Gambar 4.4

Grafik Kerapatan Vegetasi Hutan jati dan Peta Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2000

4.7 Hasil dan Analisis Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2011

Pada penelitian ini nilai indeks vegetasi hutan jati pada tahun 2011 yaitu antara 0 – 0,493671. Hasil perhitungan interval NDVI dan luas kerapatan dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Luas Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2011

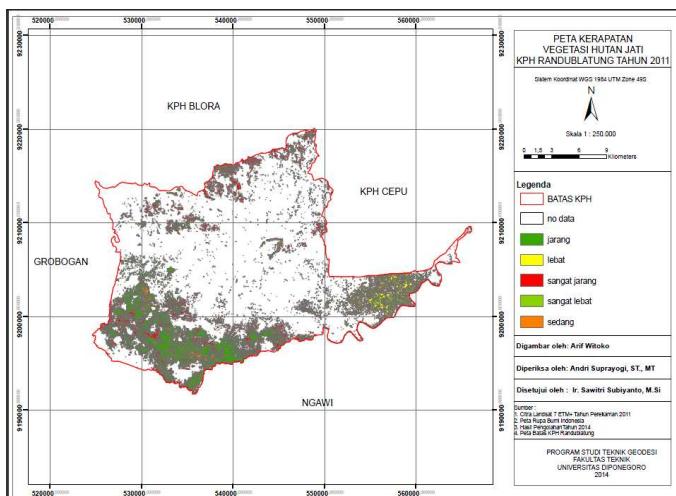
| No. | Kerapatan | Nilai Indeks | Jumlah piksel | Luas (ha) | Persentase (%) |
|-----|---------------|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1 | sangat jarang | 0-0,1 | 54.797 | 4.931,729 | 40,67 |
| 2 | jarang | 0,1-0,2 | 56.731 | 5.105,771 | 42,10 |
| 3 | sedang | 0,2-0,3 | 11.808 | 1.062,731 | 8,76 |
| 4 | lebat | 0,3-0,4 | 9.308 | 837,714 | 6,91 |
| 5 | sangat lebat | 0,4-0,49 | 2.106 | 189,530 | 1,56 |
| | Total | | 134.750 | 12.127,476 | 100 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Pada tahun 2011 kerapatan vegetasi hutan jati jarang memiliki daerah terluas yaitu 5.105,771 ha (42,10%), sedangkan kerapatan vegetasi sangat lebat memiliki nilai luasan terendah yaitu hanya 189,530 ha (1,56%).



Gambar 4.5 Grafik Luas Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2011



Gambar 4.5

Grafik Kerapatan Vegetasi Hutan Jati dan Peta Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2011

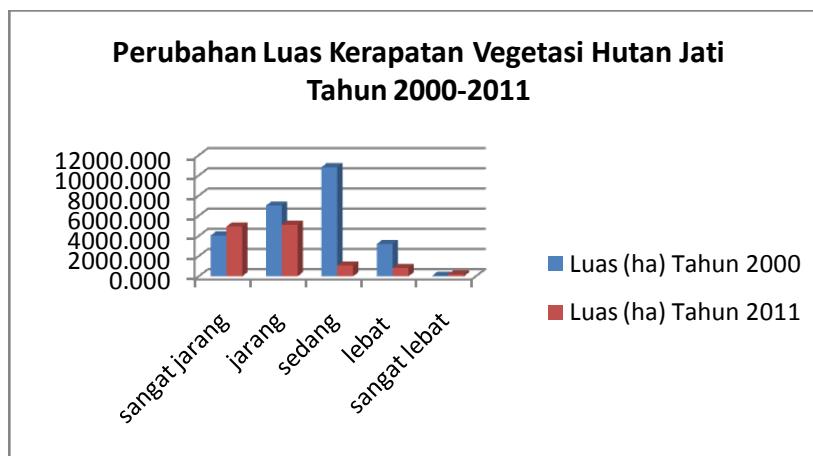
4.8 Hasil dan Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Hutan Jati 2000-2011

Perubahan kerapatan vegetasi hutan jati dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2011 dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perubahan Luas Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2000-2011

| Kerapatan | Luas (ha) | | Perubahan (ha) | | Laju Perubahan/Tahun (ha) |
|---------------------------------|------------|------------|----------------|------------|---------------------------|
| | Tahun 2000 | Tahun 2011 | Bertambah | Berkurang | |
| sangat jarang | 4.039,487 | 4.931,729 | 892,242 | - | 81,113 |
| jarang | 7.012,434 | 5.105,772 | - | 1.906,663 | 173,333 |
| sedang | 10.815,446 | 1.062,731 | - | 9.752,715 | 886,610 |
| lebat | 3.204,069 | 837,714 | - | 2.366,355 | 215,123 |
| sangat lebat | 56,992 | 189,531 | 132,538 | - | 12,049 |
| Total | 25.128,429 | 12.127,477 | 1.024,780 | 14.025,732 | |
| Total Laju Perubahan/Tahun (ha) | | | 93,162 | 1.275,067 | |

Sumber: Hasil Analisis, 2014



Gambar 4.6 Grafik Perubahan Luas Kerapatan Vegetasi Hutan Jati Tahun 2000-2011

Dari tabel 4.9 terlihat bahwa luas kerapatan vegetasi hutan jati sangat jarang mengalami penambahan luas tertinggi yaitu sebesar 892,242 ha dengan laju perubahan sebesar 81,113 ha pada setiap tahunnya. Sedangkan luas kerapatan vegetasi hutan jati sedang mengalami penurunan luas tertinggi sebesar 9.752,715 ha dengan laju penurunan 886,610 ha pada setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh penebangan liar yang dilakukan oleh penduduk setempat. Meskipun sudah dilakukannya reboisasi oleh pihak perhutani, namun kesadaran masyarakat akan pentingnya hutan masih sangat minim, sehingga reboisasi yang telah dilakukan tidak terlihat mendapatkan hasil. Berkurangnya luas vegetasi hutan juga menyebabkan perubahan iklim yang tidak menentu di daerah tersebut dan bahkan juga sering menyebabkan kemarau yang berkepanjangan, meskipun juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lain yang menentukan.

Tabel 4.10 Uji Ketelitian Klasifikasi Kelas Kerapatan

| cek lapangan | Kerapatan | Klasifikasi | | | | | Jumlah | Omisi | Pemetaan (%) |
|--------------|----------------------|---------------|--------|--------|-------|--------------|--------|-------|--------------|
| | | Sangat jarang | Jarang | Sedang | Lebat | Sangat lebat | | | |
| | Sangat jarang | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 81,82 |
| | Jarang | 2 | 10 | 1 | 0 | 0 | 13 | 3 | 66,67 |
| | Sedang | 0 | 2 | 14 | 0 | 0 | 16 | 2 | 82,35 |
| | Lebat | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 | 1 | 83,33 |
| | Sangat lebat | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 85,71 |
| | Jumlah | 11 | 12 | 15 | 5 | 7 | 50 | | |
| | Komisi | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | | | |
| | Overall Accuracy (%) | | 88,00 | | | | | | |
| | Koefisien Kappa | | 0,84 | | | | | | |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Dari 50 titik pengambilan *sample* di lapangan menghasilkan akurasi rata-rata keseluruhan/*overall accuracy* sebesar 88,00%. *Overall accuracy* dihitung penjumlahan dari diagonal dibagi dengan total titik observasi $(9+10+14+5+6)/50*100\% = 88,00\%$.

Dari hasil uji klasifikasi tutupan lahan ketelitian pemetaan terendah yaitu pada kerapatan vegetasi jarang yaitu 66,67% sedangkan nilai tertinggi terdapat pada kerapatan vegetasi sangat lebat dengan ketelitian sebesar 85,71% . Ketelitian seluruh hasil klasifikasi (*Overall Accuracy*) sebesar 88,00%. Klasifikasi citra dianggap benar jika hasil perhitungan *confusion matrix* $\geq 80\%$ (Short, 1982), sehingga klasifikasi yang dilakukan telah memenuhi syarat.

Untuk mengetahui jumlah pohon berdasarkan analisis transformasi NDVI maka harus dilakukan survei lapangan. Dalam penelitian ini dilakukan survei lapangan dengan membuat plot sample dengan ukuran (10m x 10m) terhadap masing-masing kelas kerapatan berdasarkan dari hasil analisis NDVI. Untuk menduga jumlah pohon per ha untuk setiap unit contoh menggunakan rumus (Sigit Wijayanto,2001):

$$N_i = \frac{n_i}{L_i} \dots \dots \dots \text{ (IV-2)}$$

Keterangan : N_i = jumlah batang tegakan per ha pada satuan contoh ke-i

n_i = jumlah batang pada satuan contoh ke-i

L_i = luas satuan contoh ke-i dalam ha

Jumlah pohon berdasarkan survei lapangan dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Jumlah Pohon dalam Plot

| Kerapatan | jumlah pohon dalam plot (10mx10m) | | | rata-rata |
|---------------|-----------------------------------|--------|--------|-----------|
| | plot 1 | plot 2 | plot 3 | |
| sangat jarang | 5 | 6 | 4 | 5 |
| jarang | 8 | 9 | 8 | 8 |
| sedang | 15 | 14 | 13 | 14 |
| lebat | 20 | 18 | 18 | 19 |
| sangat lebat | 24 | 24 | 23 | 24 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Tabel 4.12 Jumlah Pohon Vegetasi Hutan Jati Berdasarkan Kelas Kerapatan

| Kerapatan | Luas (ha) | | Jumlah pohon rata-rata | Jumlah pohon berdasarkan kelas | |
|---------------|------------|------------|------------------------|--------------------------------|------------|
| | Tahun 2000 | Tahun 2011 | dalam plot (10mx10m) | Tahun 2000 | Tahun 2011 |
| sangat jarang | 4.039,487 | 4.931,729 | 5 | 2.019.743 | 2.465.864 |
| jarang | 7.012,434 | 5.105,772 | 8 | 5.609.947 | 4.084.617 |
| sedang | 10.815,446 | 1.062,731 | 14 | 15.141.624 | 1.591.657 |
| lebat | 3.204,069 | 837,714 | 19 | 6.087.731 | 1.675.429 |
| sangat lebat | 56,992 | 189,531 | 24 | 136.782 | 454.873 |
| Total | 25.128,429 | 12.127,477 | | 28.995.828 | 10.084.836 |

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Dari hasil perhitungan jumlah pohon dengan pembuatan plot di lapangan (10m x 10m) berdasarkan kelas kerapatan, maka jumlah pohon terbanyak pada tahun 2000 terdapat pada kerapatan sedang dengan jumlah pohon sebanyak 15.141.624 pohon, sedangkan jumlah pohon paling sedikit terdapat pada kerapatan sangat lebat dengan jumlah pohon sebanyak 136.782 pohon. Pada tahun 2011 jumlah pohon terbanyak pada kerapatan jarang dengan jumlah pohon sebanyak 4.084.617 pohon, sedangkan jumlah pohon paling sedikit terdapat pada kerapatan sangat lebat dengan jumlah pohon sebanyak 454.873 pohon. Jumlah keseluruhan pohon vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung pada tahun 2000 sebanyak 28.995.828 pohon dan pada tahun 2011 sebanyak 10.084.836 pohon.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka disimpulkan:

1. Luas kerapatan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung berdasarkan citra LANDSAT tahun perekaman 2000 yaitu, sangat jarang 4.039,487 ha, jarang 7.012,434 ha, sedang 10.815,446 ha, lebat 3.204,069 ha, dan sangat lebat 56,992 ha. Sedangkan berdasarkan citra LANDSAT tahun perekaman 2011 kerapatan vegetasi hutan jati sangat jarang 4.931,729 ha, jarang 5.105,771 ha, sedang 1.062,731ha, lebat 818,011 ha, dan sangat lebat 210,756 ha.
2. Perubahan kerapatan vegetasi hutan jati dikawasan KPH Randublatung antara tahun 2000 sampai dengan tahun 2011 yaitu, sangat jarang bertambah 892,242 ha, jarang

bekurang 1.906,663 ha, sedang berkurang 9.752,715 ha, lebat berkurang 2.366,355 ha,dan sangat lebat bertambah 132,538 ha.

3. Jumlah pohon pada masing-masing kelas kerapatan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung pada tahun 2000 yaitu, sangat jarang 2.019.743 pohon, jarang 5.609.947 pohon, sedang 15.141.624 pohon, lebat 6.087.731 pohon, dan sangat lebat 136.782 pohon. Sedangkan jumlah pohon pada masing-masing kelas kerapatan vegetasi hutan jati di kawasan KPH Randublatung pada tahun 2011 yaitu sangat jarang 2.465.864 pohon, jarang 4.084.617 pohon, sedang 1.591.657 pohon, lebat 1.675.429 pohon, dan sangat lebat 454.873 pohon.

V.2 Saran

1. Citra yang digunakan dalam penelitian ini memiliki resolusi spasial 30 x 30m, sehingga untuk mendapatkan hasil yang lebih baik harus menggunakan citra yang memiliki resolusi tinggi.
2. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *unsupervised*, sehingga penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode yang untuk menghasilkan tutupan lahan yang lebih baik.
3. Hasil dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian yang lebih detail dengan melakukan tinjauan langsung dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardika Putra, Erwin. 2011.*Penginderaan Jauh dengan ER Mapper*. Graha Ilmu: Yogjakarta.
- Hastono, Fajar Dwi. 2012. *Survey Updating Peta Zona Nilai Tanah (ZNT) Kabupaten Blora*. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi UNDIP
- Lastiyono, Agus. 2009, *Identifikasi Kerapatan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Spot-5 dan Metode NDVI di Segara Anakan Cilacap*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wahyudi, Bambang . 2012. *Pemetaan Sebaran Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Pesisir Selatan Kabupaten Banyuwangi*. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi UNDIP
- Bengen, G.D.,2000. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan (PKSPL) IPB*. Bogor. 59 hal.
- Lillesand, Thomas, M. And Kiefer Ralf,W.1994.*Remote Sensing and Image Interpretation*. Third Edition. Jhon Wiley and Sons. New York
- Dalimunte, Abdul Wahab.2011.*Estimasi Cadangan Karbon Berdasarkan Analisis NDVI Citra Satelit Landsat 7 ETM+ di Kabupaten Berau Propinsi Kalimantan timur*.Semarang : Program Studi Teknik Geodesi UNDIP
- Sutanto.1986.*Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Wijayanto Eddy,Sigit.2001.*Perbandingan Efisiensi Metode Pohon Contoh (Tree Sampling) dan Metode Konvensional dalam Pendugaan Potensi tegakan Jati (Tectona Grandis L.f.) di KPH Mantingan Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah*. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Purwadhi, Sri H.2001.*Interpretasi Citra Digital*.Gramedia:Jakarta.

Humaidi,2010.*Karakteristik Citra Satelit Landsat 7 ETM+*.[http://satelit-inderaja.blogspot.com/2010/dikunjungi pada 14 Mei 2012.](http://satelit-inderaja.blogspot.com/2010/dikunjungi_pada_14_Mei_2012)

[http://pengertian-definisi.blogspot.com/2010/10/pengertian-hutan-definisi-hutan.html/dikunjungi pada 13 Agustus 2012.](http://pengertian-definisi.blogspot.com/2010/10/pengertian-hutan-definisi-hutan.html/dikunjungi_pada_13_Agustus_2012)

[http://glovis.usgs.gov/dikunjungi pada 23 Mei 2012.](http://glovis.usgs.gov/dikunjungi_pada_23_Mei_2012)