

# PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK IDENTIFIKASI *NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX* (NDVI) DI KECAMATAN SILAT HILIR KABUPATEN KAPUAS HULU

Ajun Purwanto

Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Pendidikan  
dan Pengetahuan Sosial IKIP PGRI Pontianak  
Jl. Ampera No. 88 Telp. (0561) 748219 Fax. (0561) 6589855  
e-mail: ajunpurwanto@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) menggunakan citra Landsat-8 dan, 2) luas tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) di daerah penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kerapatan vegetasi dan luas wilayah yang disadap dari citra landsat 8 tahun 2011.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah interpretasi citra Landsat 8 dengan menghitung indeks kerapatan vegetasi atau *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang diperoleh dengan perhitungan *near infrared* dengan *red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI diperoleh dengan membandingkan data *near-infrared* (NIR) dan *Red*. NDVI adalah nilai *Normalized Difference Vegetation Index*, NIR adalah band 5 citra Landsat 8 dan *Red* adalah band 4 dari citra Landsat 8. Teknik analisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG), dengan menentukan nilai kerapatan tajuk vegetasi menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, kemudian nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (*reclass*) menjadi tiga kelas, yaitu kerapatan jarang, sedang dan rapat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian adalah jarang dengan nilai 0,022 - 0,188, tingkat kerapatan sedang dengan nilai 0,188 – 0,398 dan rapat dengan nilai 0,398 – 0,593, 2) tingkat kerapatan vegetasi jarang mempunyai luas 815.49 ha (1,32%), vegetasi yang mempunyai tingkat kerapatan sedang mempunyai luas 10.286.19 (16,68 %), dan untuk tingkat kerapatan rapat mempunyai luas 49.689.09 ha (80,57%), sisanya tubuh perairan dan awan mempunyai luas 881.01 ha (1,43%).

**Kata Kunci:** Pemanfaatan, Citra Landsat-8, *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

## Abstract

*This study aims to know: 1) the density of vegetation (NDVI) using Landsat-8 and, 2) extensive vegetation density (NDVI) in the course of a study. The data used in this research are the data density of vegetation and an area that is tapped from Landsat imagery 8 in 2011 years.*

*The method used in this study is the interpretation of Landsat 8 to calculate the density of vegetation index or difference Normalized Vegetation Index (NDVI) obtained by calculation near infrared to red reflected by plants. NDVI value is obtained by comparing the data near-infrared (NIR) and Red. NDVI is difference Normalized Vegetation Index value, NIR is the band 5 images Landsat 8 and Red are 4 bands of Landsat 8. Technical analysis using Geographic Information System (GIS), to determine the value of the vegetation canopy density using the results of calculation of the NDVI, then value the NDVI class reclassified (*reclass*) into tree classes, namely the density of rare, medium, and tightly meeting.*

*Results of the study indicate are: 1) the density of vegetation in the study area is sparse with a value of 0.022 to 0.188, the level of medium density with values from 0.188 to 0.398 and a meeting with a value of 0.398 to 0.593, 2) the density of vegetation rarely have extensive 815.49 ha (1 , 32%), which has a density of vegetation are widely mempunyai 10.286.19 (16.68%), and for the level density has extensive meeting 49.689.09 ha (80.57%), the rest of the body of water and has an area of 881.01 ha cloud (1.43%).*

**Keyword:** *Utilization, Landsat-8, difference Normalized Vegetation Index (NDVI)*

## **PENDAHULUAN**

Indeks vegetasi adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menganalisa keadaan vegetasi dari suatu wilayah. Indeks tersebut mempunyai berbagai macam variasi algoritma. Sejumlah penurunan dan alternatif NDVI telah diusulkan oleh sejumlah peneliti untuk menyempurnakan berbagai kekurangan parameter ini, misalnya *Perpendicular Vegetation Index (PVI)*, *Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI)*, *Atmospherically Resistant Vegetation Index (ARVI)*, dan *Global Environment Monitoring Index (GEMI)*, *Enhanced Vegetation Index (EVI)*. Sesuai namanya, masing-masing indeks tersebut dihitung dengan memasukkan faktor koreksi terhadap satu atau beberapa faktor yang menjadi kekurangan NDVI.

Indeks vegetasi merupakan metode transformasi citra berbasis data spektral yang banyak dimanfaatkan tidak hanya untuk pengamatan tumbuhan, tetapi juga telah dimodifikasi untuk berbagai keperluan seperti efek soil background dalam analisis vegetasi.

Kecamatan Silat Hilir adalah salah satu dari wilayah Kabupaten Kapuas Hulu yang banyak mengalami konversi dan konsesi lahan. Adanya konversi lahan dan bertambahnya jumlah penduduk berimplikasi terhadap semakin bertambahnya kebutuhan manusia akan pemanfaatan lahan. Pemanfaatan lahan tersebut antara lain untuk prasarana seperti: permukiman, sosial ekonomi dan jasa. Bertambahnya prasarana berdampak terhadap berkurangnya luas lahan pertanian dan hutan yang secara otomatis berkurangnya tingkat kerapatan vegetasi. Hal ini tentunya juga akan berpengaruh terhadap keseimbangan ekologi yang ada di suatu wilayah. Vegetasi mempunyai banyak manfaat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Manfaat itu antara lain vegetasi dapat mempengaruhi udara

disekitarnya baik secara langsung maupun tidak langsung dengan cara merubah kondisi atmosfer lingkungan sekitarnya. Vegetasi sebagai penyusun lahan mempunyai jenis yang sangat beranekaragam. Kumpulan dariberbagaivegetasi yang beranekaragam ini akan menghasilkan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan di suatu daerah.

Tingkat kerapatan vegetasi dapat dikaji melalui penggunaan teknologi yang saat ini terus berkembang. Teknologi tersebut adalah teknologi Penginderaan Jauh dan sistem informatika, yaitu Sistem Informasi Geografi (SIG). Perkembangan teknologi di bidang Penginderaan Jauh dan informatika membuat negara-negara maju menjadikan hal ini sebagai pendorong kemajuandi bidang teknologi. Penggunaan data informasi Penginderaan Jauh terutama foto udara dianggap paling baik sampai saat ini karena mempunyai tingkat resolusi yang tinggi serta sifat stereoskopisnya sangat baik. Namun, sejak diluncurkannya satelit sumber daya alam oleh Amerika Serikat pada bulan Juli 1972 dan Maret 1978, permukaan bumi dapat direkam dan dilihat secara lebih luas dari suatu ketinggian tertentu di ruang angkasa. Satelit tersebut merupakan satelit bumi generasi I, yaitu landsat-1, landsat-2, dan landsat-3 dan merupakan satelit eksperimen.

Pada bulan Juli 1982 dan Maret 1984 diluncurkan satelit bumi generasi II, yaitu Landsat-4 dan Landsat-5 yang merupakan satelit semioperasional atau satelit untuk penelitian dan pengembangan. Landsat-4 dan Landsat-5 telah mengalami perbaikan dalam resolusi spasial, spektral dan radiometrik (Lindgren,1985 dalam Sutanto, 1994). Dalam perkembangannya setelah peluncuran ke dua satelit tersebut diluncurkan pula satelit bumi generasi berikutnya, yaitu satelit Landsat-7 dan Landsat-8 untuk lebih menyempurnakan satelit generasi sebelumnya. Pemanfaatan citra Landsat telah banyak digunakan untuk beberapa kegiatan survei maupun penelitian, antara lain geologi, pertambangan, geomorfologi, hidrologi dan kehutanan. Data-data yang dihasilkan dari citra Landsat tersebut berupa data digital yang dapat digunakan sesuai dengan bidang kajian yang diinginkan.

Landsat 8 merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang untuk pertama kali menjadi satelit pengamat bumi sejak 1972 (Landsat 1). Landsat 1 yang awalnya bernama Earth Resources Technology Satellite 1 diluncurkan 23 Juli 1972 dan mulai beroperasi sampai 6 Januari 1978. Generasi penerusnya, Landsat 2 diluncurkan 22 Januari 1975 yang beroperasi sampai 22 Januari 1981. Landsat 3 diluncurkan 5 Maret 1978 berakhir 31 Maret 1983; Landsat 4 diluncurkan 16 Juli 1982, dihentikan 1993. Landsat 5 diluncurkan 1 Maret 1984 masih berfungsi sampai dengan saat ini namun mengalami gangguan berat sejak November 2011, akibat gangguan ini, pada tanggal 26 Desember 2012, USGS mengumumkan bahwa Landsat 5 akan dinonaktifkan. Berbeda dengan 5 generasi pendahulunya, Landsat 6 yang telah diluncurkan 5 Oktober 1993 gagal mencapai orbit. Sementara Landsat 7 yang diluncurkan April 15 Desember 1999, masih berfungsi walau mengalami kerusakan sejak Mei 2003.

Sebenarnya landsat 8 lebih cocok disebut sebagai satelit dengan misi melanjutkan landsat 7 dari pada disebut sebagai satelit baru dengan spesifikasi yang baru pula. Ini terlihat dari karakteristiknya yang mirip dengan landsat 7, baik resolusinya (spasial, temporal, spektral), metode koreksi, ketinggian terbang maupun karakteristik sensor yang dibawa. Hanya saja ada beberapa tambahan yang menjadi titik penyempurnaan dari landsat 7 seperti jumlah band, rentang spektrum gelombang elektromagnetik terendah yang dapat ditangkap sensor serta nilai bit (rentang nilai Digital Number) dari tiap piksel citra. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area *scan* seluas 170 km x 183 km (mirip dengan landsat versi sebelumnya). NASA sendiri menargetkan satelit landsat versi terbarunya ini mengemban misi selama 5 tahun beroperasi (sensor OLI dirancang 5 tahun dan sensor TIRS 3 tahun). Tidak menutup kemungkinan umur produktif landsat 8 dapat lebih panjang dari umur yang dicanangkan sebagaimana terjadi pada landsat 5 (TM) yang awalnya ditargetkan hanya beroperasi 3 tahun namun ternyata sampai tahun 2012 masih bisa berfungsi.

Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11

buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7.

Penggunaan data digital di bidang kehutanan memungkinkan penyadapan data sebaran kerapatan vegetasi pada permukaan lahan lebih mudah dan cepat. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI ( *Normalized Difference Vegetation Index* ). Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

Indek vegetasi merupakan kombinasi matematis antara bend *red* dan bend *NIR* yang telah lama digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997). Nilai NDVI mempunyai rentang antara -1 (minus) hingga 1 (positif). Nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0.1 hingga 0,7, jika nilai NDVI di atas nilai ini menunjukkan tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik (Prahasta, 2008 dalam Wass, 2010). Informasi data kerapatan vegetasi dan perubahannya, luas lahan, dan keadaan dilapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelitsalah satunya adalah Landsat 8. Landsat 8 mempunyai ukuran rentang yang berbeda dari frekuensi sepanjang spektrum elektromagnetik warna, meskipun tidak selalu warna terlihat dengan mata manusia. Setiap rentang disebut sebuah band, dan Landsat 8 memiliki 11 band.

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografi dan citra Landsat 8 bertujuan untuk mengetahui: 1) tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) dan, 2) luas tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) di daerah peneltian.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan interpretasi citra Landsat 8, menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) adalah perhitungan pada sebuah

citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan sebagai awal pembagian daerah vegetasi. Aplikasi kanal atau band-band dalam citra landsat 8 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Penggunaan Kombinasi Band Untuk Studi Citra Landsat 8

<b>Aplikation Study</b>	<b>Combination Band</b>
<b>Natural Color</b>	4 3 2
<b>False Color (urban)</b>	7 6 4
<b>Color Infrared (vegetation)</b>	5 4 3
<b>Agriculture</b>	6 5 2
<b>Atmospheric Penetration</b>	7 6 5
<b>Healthy Vegetation</b>	5 6 2
<b>Land/Water</b>	5 6 4
<b>Natural With Atmospheric Removal</b>	7 5 3
<b>Shortwave Infrared</b>	7 5 4
<b>Vegetation Analysis</b>	6 5 4

United States Geological Survey(USGS)

Jenis kanal, panjang gelombang dan resolusi spasial setiap band pada landsat 8 dibandingkan dengan landsat 7 seperti tertera pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Perbandingan Band Pada Cita Lansat 7 dan 8

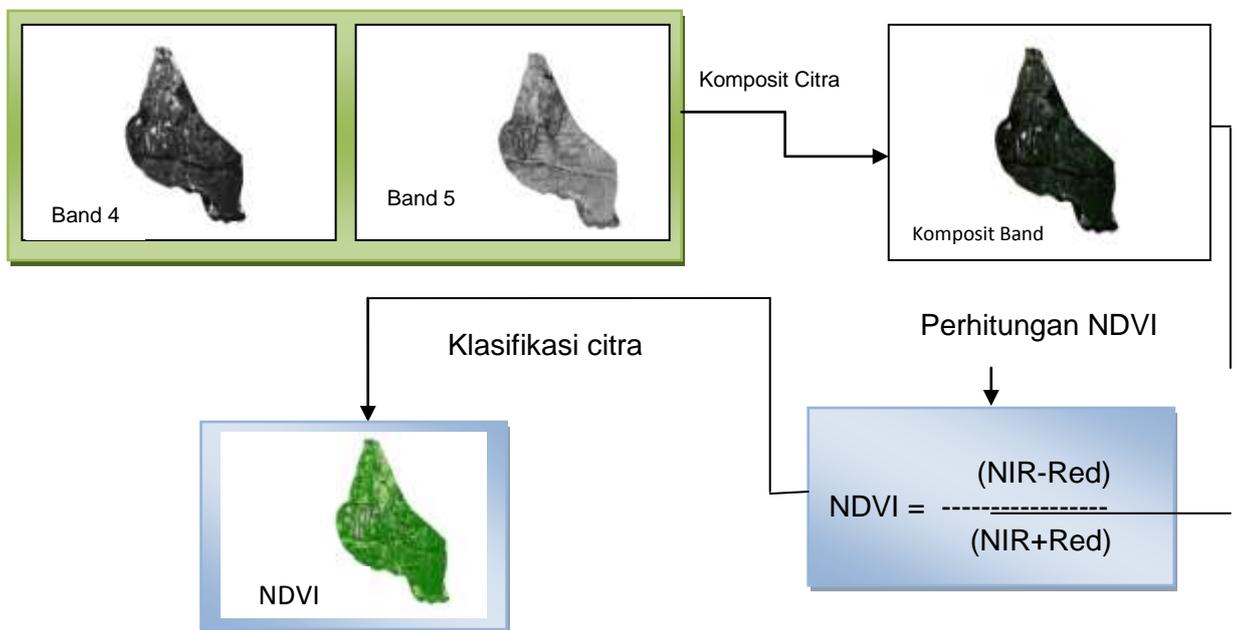
<b>Landsat 7</b>			<b>Landsat 8</b>		
<b>Band Name</b>	<b>Bandwidth (µm)</b>	<b>Resolution (m)</b>	<b>Band Name</b>	<b>Bandwidth (µm)</b>	<b>Resolution (m)</b>
			Band 1 Coastal	0.43 – 0.45	30
<b>Band 1 Blue</b>	0.45 – 0.52	30	Band 2 Blue	0.45 – 0.51	30
<b>Band 2 Green</b>	0.52 – 0.60	30	Band 3 Green	0.53 – 0.59	30
<b>Band 3 Red</b>	0.63 – 0.69	30	Band 4 Red	0.64 – 0.67	30
<b>Band 4 NIR</b>	0.77 – 0.90	30	Band 5 NIR	0.85 – 0.88	30
<b>Band 5 SWIR</b>	1.55 – 1.75	30	Band 6 SWIR	1.57 – 1.65	30
<b>1</b>			<b>1</b>		
<b>Band 7 SWIR</b>	2.09 – 2.35	30	Band 7 SWIR	2.11 – 2.29	30
<b>2</b>			<b>2</b>		
<b>Band 8 Pan</b>	0.52 – 0.90	15	Band 8 Pan	0.50 – 0.68	15
			Band 9 Cirrus	1.36 – 1.38	30
<b>Band 6 TIR</b>	10.40 – 12.50	30/60	Band 10 TIRS	10.6 – 11.19	100
			<b>1</b>		
			Band 11 TIRS	11.5 – 12.51	100
			<b>2</b>		

Sumber: United States Geological Survey(USGS)

Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI diperoleh dengan membandingkan data *Near Infrared* dan *Red* (Green at al., 2000 dalam Waas, 2010) dengan formula sebagai berikut:

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR}-\text{Red})}{(\text{NIR}+\text{Red})}, \text{dimana}$$

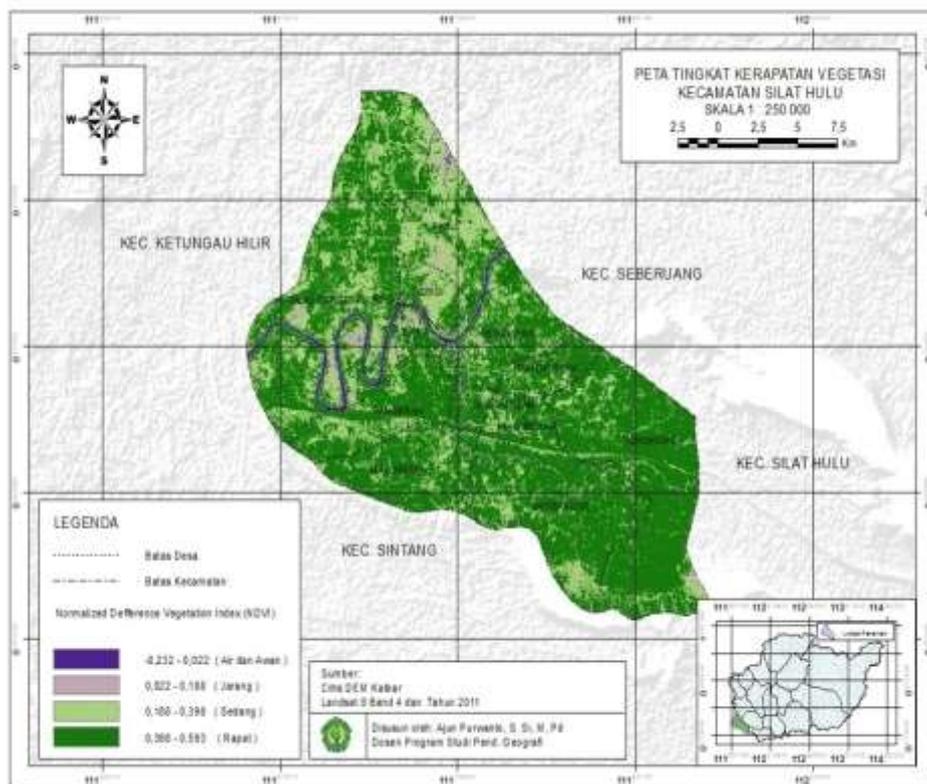
NDVI adalah nilai *Normalized Difference Vegetation Index*, NIR adalah band 5 citra Landsat 8 dan Red adalah band 4 dari citra Landsat 8. Untuk menentukan nilai kerapatan tajuk vegetasi menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, kemudian nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (*reclass*) menjadi tiga kelas, yaitu kerapatan jarang, sedang dan rapat. Langkah-langkah dalam penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada diagram alir penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data dengan SIG diperoleh hasil sebagai berikut: 1) tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian berkisar dari tingkat kerapatan jarang, sedang, dan rapat, 2) tubuh perairan dan awan mempunyai luas 881.01 ha (1,43%), vegetasi yang mempunyai tingkat kerapatan jarang mempunyai luas 815.49 ha (1,32%), vegetasi yang mempunyai tingkat kerapatan sedang mempunyai luas 10.286.19 (16,68 %), dan untuk tingkat kerapatan rapat mempunyai luas 49.689.09 ha (80,57%). Secara jelas klasifikasi tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta NDVI Kecamatan Silat Hilir

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) secara singkat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 3. Nilai *Normalized Difference Vegetation Index*

No	Nilai NDVI	Kelas	Luas (Ha)
1	-0,232 -0,022	Perairan dan Awan	881.01
2	0,022 - 0,188	Jarang	815.49
3	0,188 – 0,398	Sedang	10.286.19
4	0,398 – 0,593	Rapat	49.689.09

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil pengolahan data dari landsat 8 tentang tingkat kerapatan vegetasi di Kecamatan Silat Hilir diketahui bahwa penggunaan lahan di dominasi oleh warna hijau. Proses reklasifikasi dengan sistem infoimasi geografi didapatkan tiga kelas tingkat kerapatan vegetasi.

Wilayah yang mempunyai vegetasi jarang ditunjukkan oleh ungu muda, warna tersebut menunjukkan bahwa daerah tersebut mempunyai vegetasi yang sedikit dengan dengan Indeks kerapatan vegetasi 0,022 - 0,188. Wilayah yang mempunyai vegetasi dengan tingkat kerapatan sedang ditunjukkan dengan warna Hijau muda, dengan Indeks kerapatan vegetasi berkisar 0,188 – 0,398. Wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan dengan warna hijau tua, dengan indek kerapatan berkisar 0,398 – 0,593. Tingkat kehijauan yang tua menunjukkan bahwa wilayah tersebut masih mempunyai vegetasi yang banyak, karena indeks vegetasi sendiri sebenarnya menggambarkan tingkat kehijauan tanaman. Indeks inilah yang merupakan kombinasi matematis antara antara band merah (*Red*) dan NIR (*Near Infrared Radiation*). Warna biru menunjukan bahwa obyek tersebut berupa tubuh perairan dan awan dengan nilai indeks -0,232 -0,022.

Jika dilihat dari kenampakan citra, wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi jarang dicirikan dengan warna terang, hal ini disebabkan karena refleksi dari tajuk vegetasi kecil, sehingga kesan yang timbul di citra berwarna lebih terang. Sebaliknya wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan oleh warna yang lebih gelap/ hijau karena refleksi dari tajuk vegetasinya tinggi.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian melalui interpretasi citra landsat 8 menggunakan Sistem Informasi Geografi maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian adalah jarang dengan nilai 0,022 - 0,188, tingkat kerapatan sedang dengan nilai 0,188 – 0,398 dan rapat dengan nilai 0,398 – 0,593,
2. Tingkat kerapatan vegetasi jarang mempunyai luas 815.49 ha (1,32%), vegetasi yang mempunyai tingkat kerapatan sedang mempunyai luas 10.286.19 (16,68 %), dan untuk tingkat kerapatan rapat mempunyai luas 49.689.09 ha (80,57%), sisanya tubuh perairan dan awan mempunyai luas 881.01 ha (1,43%).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Jiang,Z., at al., 2006. *Analysis of NDVI and Scaled Difference Vegetation Index Retrieval of Vegetation Fraction*. Remote Sensing of Environment, 112 (4):p 366-378.
- Lillesand T.M. dan R.W.Kiefer, 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Putra H, Erwin, 2011. *Penginderaan Jauh dengan Er Mapper*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, 1994. *Penginderaan Jauh Jilid 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wass, H.J.D., Nababan.B. 2008. *Pemetaan dan Analisis Index Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua Maluku Tengah*. E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol.2, No.1, Hal 50-58, Juni 2010.