

SEBUAH ALGORITMA POHON KEPUTUSAN UNTUK KLASIFIKASI CITRA SATELIT AQUA MODIS

Rina Luciane Manuhutu, Riana Debora Hutagalung

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon

Jl. Ir. M. Putuhena. Wailela-Rumah Tiga. Ambon, Telp: 0911-322713, Fax: 0911-322715

e-mail: rinaluciane@yahoo.com

Abstract

The satellite image processing for the environmental eksplorasi requires data accuracy which implied in every pixel of image so that required an appropriate technique of classification. The suitable classification is decision tree classification technique. Research about decision tree classification for classification data of satellite image have done and also research about Aqua MODIS satellite image processing for environmental exploration, but the decision tree classification technique is not developed yet for the classification of Aqua MODIS satellite data image. In this research, an algorithm decision tree classification method for data processing of Aqua MODIS satellite image to determine sea surface temperature classification is developed. A case study conducted at territorial Moluccas waters. The result of this research show that mean of accuracy data classification of sea surface temperature is 97.6%

Keywords : *decision tree, sea surface temperature*

Abstrak

Pengolahan data citra satelit untuk kepentingan eksplorasi lingkungan membutuhkan keakuratan data yang terkandung dalam tiap piksel citra sehingga diperlukan suatu teknik klasifikasi yang sesuai. Teknik klasifikasi yang sesuai adalah teknik klasifikasi pohon keputusan. Penelitian mengenai teknik klasifikasi pohon keputusan untuk klasifikasi data citra satelit telah banyak dilakukan, demikian juga penelitian mengenai pengolahan data citra Aqua MODIS untuk eksplorasi lingkungan tetapi belum dikembangkan teknik klasifikasi pohon keputusan untuk klasifikasi data citra Aqua MODIS. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu algoritma teknik klasifikasi pohon keputusan dalam pengolahan data citra satelit Aqua MODIS untuk menentukan klasifikasi nilai Suhu Permukaan Laut. Studi kasus dilakukan pada wilayah perairan Maluku. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata tingkat akurasi data suhu permukaan laut adalah 97.6%

Kata kunci : *klasifikasi pohon keputusan, suhu permukaan laut*

1. PENDAHULUAN

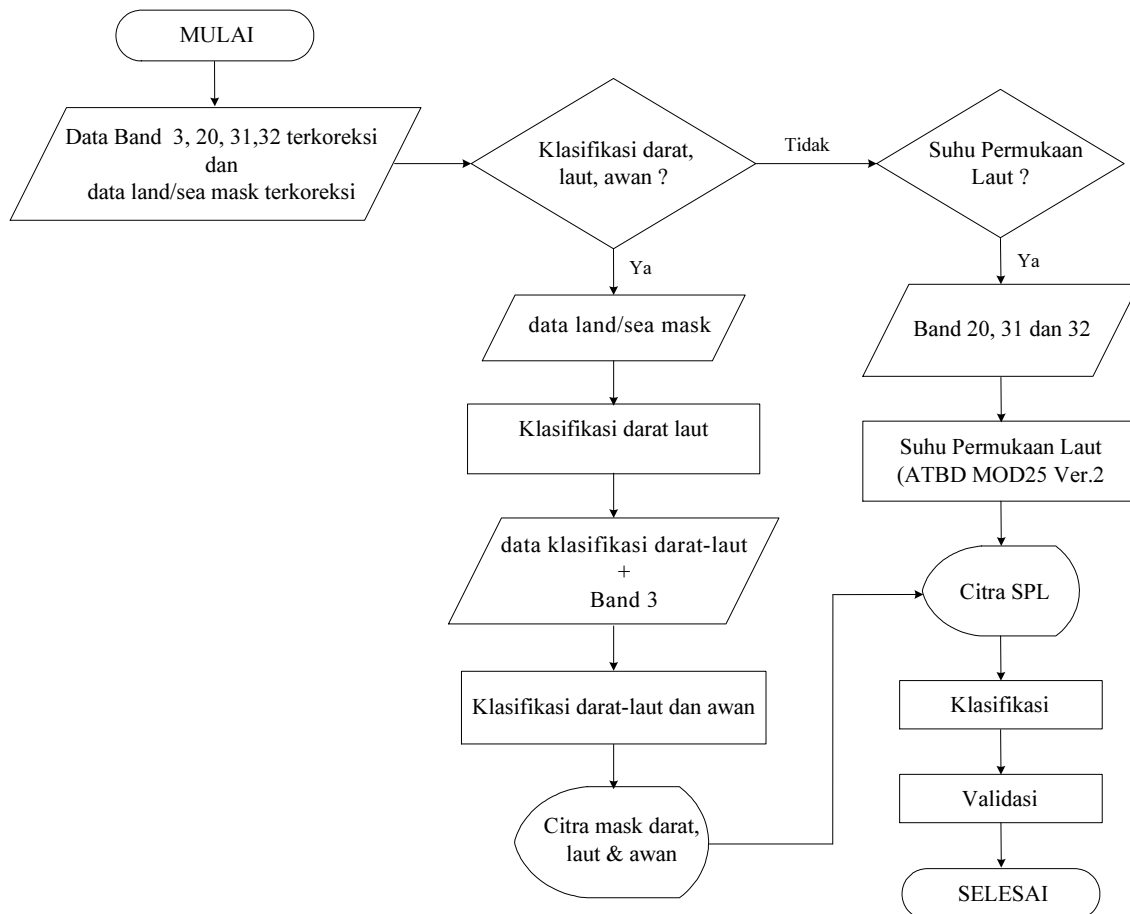
Sejak diluncurkan pada tanggal 4 Mei 2002, data citra satelit Aqua MODIS (*moderate resolution imaging spectroradiometer*) menjadi tren dalam penelitian untuk eksplorasi air termasuk penelitian yang dilakukan di Indonesia [1]-[7]. Hal ini disebabkan karena Aqua MODIS merupakan program jangka panjang dari NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) untuk mengamati, meneliti dan menganalisa lautan, atmosfer bumi dan interaksi diantara faktor-faktor ini. Namun dalam penelitian pernah yang dilakukan tersebut [1]-[7] tidak disebutkan teknik klasifikasi yang dipakai dalam proses klasifikasi data citra.

Dibutuhkan suatu cara klasifikasi pada proses pengolahan data citra satelit agar kandungan informasi yang terdapat dalam tiap piksel data citra dapat dikonversi sesuai dengan objek atau tema yang diinginkan. Dalam penelitian sebelumnya telah dikembangkan suatu jenis klasifikasi yang mengklasifikasi data citra berdasarkan nilai piksel yaitu klasifikasi pohon keputusan [8] yang diaplikasikan dalam pengolahan data citra satelit sebelum munculnya satelit Aqua MODIS [9], [10]. Klasifikasi multi area juga dimungkinkan dengan jenis klasifikasi ini dimana satu rangkaian keputusan dibuat untuk menentukan label yang benar untuk suatu piksel.

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan teknik klasifikasi pohon keputusan dalam pengolahan data citra satelit *Aqua* MODIS guna menentukan klasifikasi suhu permukaan laut. Studi kasus dilakukan pada wilayah perairan Maluku.

2. METODE PENELITIAN

Proses penelitian dimulai dengan mengumpulkan data citra satelit *Aqua* MODIS terkoreksi sesuai dengan tujuan penelitian yaitu data citra band 3 merupakan data awan, data citra band 20, 31 dan 32 yang merupakan data suhu kecerahan air, serta data citra *land/sea mask* untuk klasifikasi darat dan laut. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1..



Gambar 1. Bagan alir penelitian

2.1. Klasifikasi Darat, Laut dan Awan

Proses klasifikasi darat dan laut menggunakan data *land/sea mask* dimana nilai daratan dan lautan yang memiliki beberapa nilai berbeda digabung menjadi satu nilai untuk daratan dan satu nilai untuk lautan. Lautan diberi nilai 0 agar tidak mempengaruhi nilai suhu permukaan laut. Aturan pohon keputusan untuk klasifikasi darat dan laut adalah sebagai berikut:

if b1=1 or b1=2 then darat else if b1=0 or b1>2 then laut

Proses klasifikasi darat-laut dan awan menggunakan data klasifikasi darat dan laut digabung dengan data band 3. aturan pohon keputusannya adalah sebagai berikut:

```
if b1>0 then darat else if b1=0 and b2≥0.174 then awan else laut
```

dengan b1 : data klasifikasi darat-laut
 b2 : data band 3
 0.174 : nilai batas awan dari laut

2.2. Suhu Permukaan Laut

Data citra satelit *Aqua* MODIS yang digunakan untuk mengetahui suhu permukaan laut adalah data band 20, band 31 dan band 32. Perhitungan suhu permukaan laut dilakukan dengan menggunakan *algoritma heoretical basis document 25* [11] sebagai berikut:

$$SPL = c1 + c2 * T_{31} + c3 * T_{3132} * T_{20} + c4 * (\sec(\theta) - 1) * T_{3132}$$

dengan ci = koefisien suhu permukaan laut; c1=1,228552, c2=0,9576555, c3=0,1182196 dan c4=1,774631 [11]
 T₂₀ = suhu kecerahan air band 20
 T₃₁ = suhu kecerahan air band 31
 T₃₂ = suhu kecerahan air band 32
 T₃₁₃₂ = T₃₁ - T₃₂
 θ = sudut zenith satelit

2.2.1 Klasifikasi suhu permukaan laut

Nontji dalam [12] menyatakan bahwa suhu laut Indonesia berkisar antara 28-31° C. Berdasarkan data tersebut, maka citra suhu permukaan laut diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu:

kelas 1 : suhu rendah, jika ≤ 28° C
 kelas 2 : suhu sedang, jika > 28° C dan ≤ 30° C
 kelas 3 : suhu tinggi, jika > 30° C

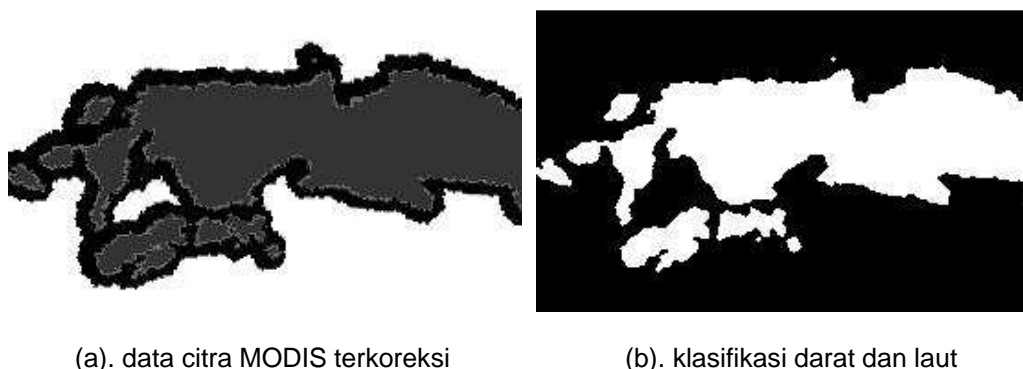
Aturan pohon keputusan untuk klasifikasi nilai suhu permukaan laut dapat ditulis sebagai berikut:

```
if SPL≤28 then rendah else if SPL>28 and SPL≤30 then sedang else if
SPL>30 then tinggi
```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Klasifikasi Darat, Laut dan Awan

Klasifikasi darat dan laut pada citra satelit *Aqua* MODIS pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 (a) data citra satelit *Aqua* MODIS sebelum proses klasifikasi memiliki beberapa nilai yang bervariasi mulai dari nilai 0 sampai nilai 7. Nilai-nilai tersebut ditunjukkan dengan perbedaan warna yang terlihat pada kedua gambar.



(a). data citra MODIS terkoreksi

(b). klasifikasi darat dan laut

Gambar 2. Klasifikasi darat dan laut pada citra satelit *Aqua* MODIS tanggal 16 Mei 2007

Data citra satelit *Aqua* MODIS setelah proses klasifikasi pada Gambar 2 (b) menunjukkan nilai darat dan laut yang telah terpisahkan secara kontras. Daratan diberi nilai 250, sedangkan lautan diberi nilai 0 agar tidak mempengaruhi nilai suhu permukaan laut.

Hasil klasifikasi darat-laut dan awan ditunjukkan pada Gambar 3, dimana daerah yang berwarna abu-abu menunjukkan bahwa daerah tersebut ditutupi awan.

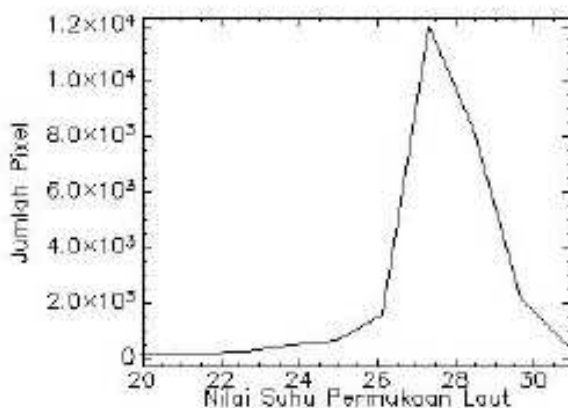


Klasifikasi darat, laut dan awan

Gambar 3. Klasifikasi darat, laut dan awan pada citra satelit *Aqua* MODIS tanggal 16 Mei 2007

3.2. Klasifikasi Suhu Permukaan Laut

Hasil pengolahan data citra satelit *Aqua* MODIS menunjukkan bahwa data suhu permukaan laut pada tanggal 16 Mei 2007 menunjukkan bahwa nilai suhu permukaan laut di wilayah perairan Maluku berkisar antara 20,31°C sampai 30,82°C sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.

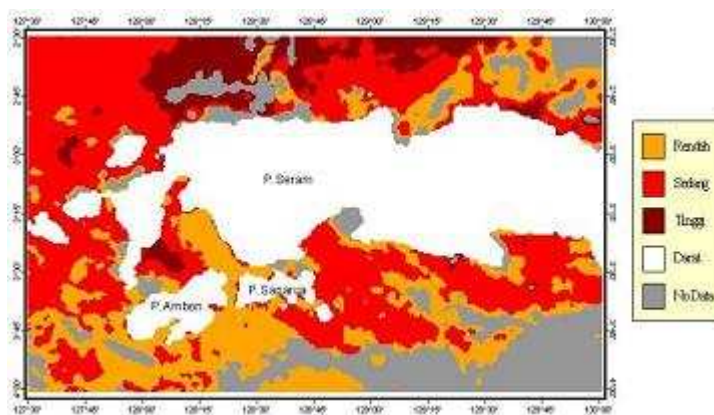


Gambar 4. Histogram nilai suhu permukaan laut

Hasil pengolahan suhu permukaan laut kemudian diklasifikasi menjadi 3 kelas yaitu kelas rendah dengan nilai suhu $\leq 28^{\circ}\text{C}$ mencapai luas 8.750km², kelas sedang dengan nilai suhu diatas 28°C sampai 30°C dengan luas 14.038 km² dan kelas tinggi dengan nilai suhu diatas 30°C dengan luas 3.021 km².

Pada Gambar 5, hasil klasifikasi diberi warna untuk membedakan nilai masing-masing kelas. Warna abu-abu menunjukkan data citra satelit *Aqua* MODIS yang tidak memiliki nilai suhu permukaan laut karena tertutup oleh awan. Hasil pengujian data hasil penelitian pada beberapa titik koordinat yang diambil secara acak di wilayah perairan pulau Ambon dan pulau Saparua menunjukkan bahwa data suhu permukaan laut hasil pengolahan data citra satelit *Aqua* MODIS dengan data validasi memiliki keakuratan rata-rata 97,6 %. Hal ini dapat dilihat

pada Tabel 1. Suhu permukaan laut di wilayah perairan pulau Ambon dan pulau Saparua masuk dalam klasifikasi kelas suhu rendah dan sedang.



Gambar 5. Klasifikasi citra suhu permukaan laut tanggal 16 Mei 2007

Tabel 1. Hasil Penelitian di wilayah perairan pulau Ambon dan pulau Saparua

Koordinat		SPL Hasil Pengolahan Data	Klasifikasi	SPL Validasi	Akurasi
BT (°)	LS (°)	(°C)		(°C)	(%)
128.28	- 3.38	27.608	suhu rendah	27.5	99.6
128.20	- 3.39	27.892	suhu rendah	26	93.2
128.27	- 3.39	27.697	suhu rendah	27	97.5
128.19	- 3.40	28.252	suhu sedang	28	99.1
128.20	- 3.40	28.307	suhu sedang	28	98.9

4. SIMPULAN

Hasil klasifikasi suhu permukaan laut di wilayah perairan Maluku dengan luasan terbesar adalah kelas suhu sedang dengan nilai suhu diatas 28°C sampai 30°C dengan luasan 14.038 km². Hasil validasi menunjukkan bahwa penggunaan klasifikasi pohon keputusan dalam proses klasifikasi data citra satelit *Aqua* MODIS untuk menentukan klasifikasi suhu permukaan laut memiliki keakuratan rata-rata 97.6 %. Dengan demikian klasifikasi pohon keputusan layak dipakai dalam klasifikasi data citra satelit *Aqua* MODIS. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan studi kasus menggunakan data satelit lain selain satelit *Aqua* MODIS serta pengembangan sistem antar muka dalam proses klasifikasi data citra satelit menggunakan klasifikasi pohon keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hakim DM, Wikantika K, Widiadnyana N, Napitu AM, Darmawan S. The Identification of Fishing Ground Area with MODIS Satellite Image (Case Study: South Coast of West Java). *ITB Journal of Engineering Science*. 2006; 38(2): 147-158.
- [2]. Khalil I. Seasonal and spatial variability of Sea Surface Temperature (SST) and Chlorophyll-a concentration using MODIS data in East Kalimantan waters, Indonesia. Thesis. Netherlands: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation; 2007.
- [3]. Irmadi N, Bahar K, Nurlaila, F. *Pemanfaatan Data Aqua Modis Untuk Pengkajian Pendugaan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Besar (Tongkol dan Cakalang) Di Perairan Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi*. Proceeding Geo-Marine Research Forum. 2007: 71-82.
- [4]. Fahmi, PR. *Prediksi Awal Daerah Potensi Ikan Pelagis (Analisa Digital Citra Satelit Aqua MODIS) Di Samudera Hindia Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah*.

- Thesis. Yogyakarta:Universitas Gadjah Mada; 2007.
- [5]. Sarapang RN. Penentuan Zona Potensial Penangkapan Ikan menggunakan citra satelit MODIS. Thesis. Bandung: ITB; 2006.
 - [6]. Suwargana N, Arief M, Hamzah S. Penentuan Suhu Permukaan Laut dan Kosentrasi Klorofil untuk pengembangan model Prediksi SST dengan menggunakan data MODIS. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan data Citra Digital*. 2004; 1(2): 1-16.
 - [7]. Wijaya J, Arif I. *Distribusi Horisontal Suhu Permukaan Laut dan Produktivitas Primer Perairan Teluk Banten, Provinsi Banten*. Proceeding Geo-Marine Research Forum. Bogor. 2007: 157-170.
 - [8]. Safavian, Landgrebe. A Survey of Decition Tree Classifier Methodology. *IEEE Transaction on System, Man, and Cybernetics*. 1991; 21(3): 660-670.
 - [9]. Mahesh P, Mather PM. *Decition Tree Based Classification of Remotely Sensed Data*. 22nd Asian Conference on Remote Sensing. Singapore. 2001.
 - [10]. Xian G, Zhiliang Z. *Application of Decision-Tree Techniques to Forest Group and Basal Area Mapping Using Satellite Imagery and Forest Inventory Data*. Proceedings of Commission I/FIEOS Conference. Amerika. 2002.
 - [11]. Brown OB, Minnet PJ. MODIS Infrared Sea Surface Temperature Algorithm. Algorithm Theoretical Basis Document (MOD25). Edisi 2. Miami. University of Miami. 1999.
 - [12]. Arsjad S, Siswantoro Y, Sari DR. *Sea Surface Temperature (Suhu Permukaan Laut Wilayah Indonesia)*. Cibinong: Pusat Survey Sumber Daya Alam Laut-Bakorsultanal. 2004.