RELASIONAL DATA PENGINDERAAN JAUH DENGAN GRADASI TEMPERATUR DI TAMAN NASIONAL GUNUNG PANGRANGO

RELATIONAL DATA REMOTE SENSING WITH TEMPERATURE GRADIENT PANGRANGO MOUNTAIN NATIONAL PARK

Wiweka¹, Sri Handoyo², John Hendrick B², Samsul Arifin¹

(Diterima tanggal 15-11-2011; Disetujui tanggal 14-03-2012)

ABSTRAK

Gunung adalah bentuklahan besar yang membentang di atas tanah sekitarnya, berada di wilayah yang terbatas biasanya dalam bentuk puncaknya, ketinggian tinggi di pegunungan menghasilkan iklim dingin daripada di permukaan laut, gunung di karakteristik oleh sejumlah parameter yaitu ketinggian, volume, relief, kecuraman, jarak dan kontinuitas. Iklim dingin sangat mempengaruhi ekosistem pegunungan: ketinggian yang berbeda memiliki tanaman yang berbeda dan hewan. Karena medan yang kurang ramah dan iklim, pegunungan cenderung digunakan untuk ekstraksi sumber daya dan rekreasi, seperti mendaki gunung. Parameter lingkungan memiliki fungsi dan pengaruh terhadap kehidupan komunitas. Data penginderaan jauh dapat ditransformasi menjadi nilai temperatur, tahapan transformasinya nilai digital diubah menjadi radians kemudian dikonversi menjadi temperatur. Perlu dilakukan koreksi radiometrik, agar representasi nilai temperatur sesuai dengan kondisi sebenarnya. Penelitian ini menggunakan data Landsat ETM+, hasilnya menunjukkan kisaran rata-rata temperatur di puncak Taman Nasional Gunung Pangrango pada siang hari 15,92°C dan kecenderungan perubahan temperatur terhadap tinggi di lokasi penelitian adalah linier.

Kata Kunci: Reflektansi, Nilai Spektral, Suhu, Citra, Penginderaan Jauh

ABSTRACT

A mountain is a large landform that stretches above the surrounding land, located in a limited area usually in the form of peak, high altitude in the mountains produce a climate cooler than at sea level, the mountain by a number of parameters characteristic of the height, volume, relief, steepness, spacing and continuity. Cold climate greatly affect mountain ecosystems: different heights have different plants and animals. Due to the less hospitable terrain and climate, the mountains tend to be used for resource extraction and recreation, such as mountain climbing. Functions and environmental parameters have an influence on community life. Remote sensing data can be transformed into a temperature value, phase transformation radians converted to a digital value is then converted to temperature. Radiometric correction needs to be done, so that the temperature value representation in accordance with the actual conditions. This study used Landsat ETM +, the results show the average temperature range at the top of the Volcano National Park Pangrango 15.92 ° C during the day and the trend toward higher temperature changes at the sites is linear.

Keywords: Reflectance, Spectral Value, Temperature, Image, Remote Sensing

1. PENDAHULUAN

Temperatur merupakan salah satu parameter yang sangat penting bagi lingkungan, manusia dan tumbuhan. Temperatur udara dipengaruhi

oleh durasi, intensitas radiasi matahari, laju pindah panas, laju transpirasi, evaporasi, dan aktivitas biologis di sekitar lingkungan.

¹ LAPAN, Wiweka is with the National Institute Aeronautics and Space, Jl. R Lapan 70 Pekayon Pasar Rebo, Jakarta Timur 13710, Indonesia (corresponding author to provide phone: 62-21-8710786; fax: 62-21-8712763; e-mail: wiweka@lapan.go.id).

² BIG, Jl. Raya Bogor Km

Lokasi penelitian dalam makalah ini di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), Jawa Barat, Indonesia, gunung ini memiliki ketinggian ± 3.019 m, rata curah hujan 200 mm – 400 mm per bulan, suhu di puncak kurang dari 18°C, dan kelembaban antara 80%-90% [1,2]. Gunung ini digunakan sebagai lokasi pendakian, karena jalur pendakian memadai dan suhu mencapai 5°C pada musim kemarau di bulan Juni s/d September. Perubahan dan dinamika informasi suhu gunung, dapat diturunkan dengan menggunakan data penginderaan jauh, hasil dalam penelitian ini tertuangnya informasi atau gambaran pola perubahan suhu terhadap titik-titik ketinggian. Data penginderaan jauh

yang digunakan adalah resolusi menengah dan untuk melakukan koreksi digunakan peta rupa bumi. Pada prinsipnya, untuk menghasilkan peta sebaran suhu, dilaksanakan dengan mengakusisi data penginderaan jauh, melakukan pengolahan citra digital, melakukan plotting posisi ketinggian dan suhu secara kartografi ke dalam peta tematik.

2. STUDI AREA DAN DATA

2.1 Study Area

Lokasi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango terletak di koordinat ($6^{\circ}42'9''S$, $106^{\circ}56'20''E$) sedangkan luasnya adalah 22.815,03 hektar, kawasan Taman Nasional ini ditutupi oleh hutan hujan tropis pegunungan.

Gambar 1. Peta Tematik Taman Nasional Gede Pangrango

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango memiliki keanekaragaman ekosistem sub-montana, Montana, sub-alpin, danau, rawa, dan savanna. Dicirikan dengan adanya pohon yang besar dan tinggi seperti jamuju (*Dacrycarpus imbricatus*), puspa (*Schima wallichii*), rumput (*Isachne pangerangensis*), bunga eidelweis (*Anaphalis javanica*), violet (*Viola pilosa*), dan Cantigi (*Vaccinium varinginaefolium*). Satwa primata yang terancam punah dan terdapat di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango yaitu owa (*Hylobates moloch*), surii (*Prebytis comata*), lutung budeng (*Trachyithecus auratus*), macan tutul (*Panthera pardus melas*), landak Jawa

(*Hystrix brachyuran*), kijang (*Muntiacus muntjak*), dan musang tenggorokan kuning (*Martes flavigula*).

2.2 Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan data antara lain : peta rupa bumi digital Taman Nasional Gunung Gede Pangrango skala 1:25.000 dengan nomor lembar peta 1209-124, 1209-142, 1209-213, 1209-231 terbitan Bakosurtanal tahun 1999. Data penginderaan jauh yang digunakan citra satelit Landsat 7 ETM+ hasil perekaman tahun 2010 dengan nomor Path/Row : 122/065, hanya menggunakan band 6 untuk tujuan penelitian ini, gambar 1.

Gambar 1. Citra Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

3. METODOLOGI

Secara umum, langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada diagram akhir dibawah ini, gambar 2.

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pola

Suhu Terhadap Garis Kontur.

Penjelasan Gambar 2 sebagai berikut : Karena data dasar luasannya melebihi dari cukup, maka dilakukan pemotongan dengan koordinat UTM batas pojok kiri atas (707186.461,9260053.235) dan koordinat UTM pojok kanan bawah (726887.867,9239663.500), gambar 3.

Gambar 3. Peta Rupa Bumi Taman Nasional Gede Pangrango

Langkah selanjutnya adalah memisahkan layer kontur dan elevasi dari peta rupa bumi digital, untuk dibangun digital elevation model (DEM), gambar 4.

Gambar 4. Digital Elevation Model Taman Nasional Gede Pangrango

Proses pengolahan citra terhadap data landsat 7 +ETM band 6 sebagai berikut melakukan transformasi datum, pemotongan citra (gambar 5), koreksi radiometrik (gambar 6), menghitung land surface temperature, hasilnya DTM (Digital Temperature Modelling). Datum yang digunakan WGS 84 dan sistim proyeksinya adalah UTM.

Gambar 5. Pemotongan Citra Taman Nasional Gede Pangrango

Gambar 6. Citra Terkoreksi Radiometrik

Hasil koreksi radiometrik, memberikan asumsi nilai reflektansi sesuai dengan kondisi kelas penggunaan lahan sebenarnya. Perhitungan Land Surface Temperature dilaksanakan dengan mengubah digital number menjadi radiance, kemudian dari radiance di konversi ke temperature [3].

Rumus konversi digital number (DN) ke radiance (R) sbb:

$$R = K \cdot DN + N \dots\dots\dots (1)$$

K=Konstanta nilai gain citra=0,05518

N=Nilai bias cahaya=1,2378

Menurut USGS (2001) dan Chen et.al (2001), Rumus konversi radiance (R) ke temperature (T) sbb :

$$T = K2 / \ln(K1/L_\lambda + 1) \dots\dots\dots (2)$$

T =temperature efektif dalam Kelvin

K1=konstanta satu dalam watts dengan nilai 666,09 untuk ETM+

K2=konstanta dua dalam Kelvin dengan nilai 1282071 untuk ETM+

L_λ =radian spektral dalam watt

Langkah selanjutnya adalah membuat Digital Temperature Model (DTM), gambar 7.

Gambar 7. Digital Temperature Model Taman Nasional Gede Pangrango

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar Digital Elevation Model dan Digital Temperature Model Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Kedua model tersebut dapat divisualisasikan dan dioverlay. Gambar tersebut disajikan pada Gambar 8-10

Gambar 8. Visualisasi Digital Temperature Model Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Gambar 9. Visualisasi Digital Elevation Model Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Dalam memvisualisasi dan mengoverlay pola sebaran suhu terhadap garis ketinggian, proses kartografi harus dilakukan agar memenuhi prinsip merancang isi peta, layout, skala dan

simbol.

Hasil proses overlay ini disebut Peta Tematik Pola Sebaran Suhu Terhadap Garis Kontur Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, disajikan dalam gambar 10

Proses interpolasi dari layer elevasi dan radiansi menjadi *Digital Elevation Model* dan *Digital Temperature Model* menggunakan metoda Krigging. Harapannya metoda interpolasi tersebut dapat memberikan ketelitian relatif cukup untuk ukuran grid 100 m x 100 m, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna seperti pendaki gunung, tim SAR atau masyarakat pada umumnya

Gambar 10. Peta Tematik Distribusi Sebaran Suhu VS Garis Kontur.

Dimensi yang dihasilkan di peta tematik tentang pola sebaran suhu terhadap garis ketinggian sebagai berikut menggunakan sistim proyeksi *Universal Tranverse Mercator*, Zona : 48 S, skala : 1:125.000, pewarnaan layer ketinggian dengan 5(lima) symbol garis dengan pola warna yang berbeda pada setiap interval kontur tertentu, dan untuk layer suhu

permukaan menggunakan 9 (Sembilan) pola warna dimana setiap pola warna interval suhunya setiap 2°C.

Berdasarkan yang tersaji di peta (Gambar 9) dan Tabel 1, bahwa pada setiap garis ketinggian memiliki suhu permukaan yang bervariasi dengan batas minimum dan maksimum suhu pada masing-masing ketinggian.

Tabel 1. Hubungan Garis Kontur Terhadap Suhu Permukaan

Kontur	Min	Maks	Rata2	Label
600	22.34	25.30	23.75	600-900
700	17.41	25.86	22.37	600-900
800	19.02	25.29	21.55	600-900
900	16.35	25.49	20.84	600-900
1000	17.92	28.05	21.21	901-1200
1100	16.64	29.43	21.10	901-1200
1200	16.20	27.42	20.62	901-1200
1300	15.02	25.62	19.86	1201-1700
1400	14.35	26.00	19.12	1201-1700
1500	14.19	23.42	18.39	1201-1700
1600	13.91	23.67	17.91	1201-1700
1700	15.09	24.30	17.44	1201-1700
1800	14.59	20.72	16.99	1701-2300
1900	14.58	20.00	16.62	1701-2300
2000	14.85	20.00	16.40	1701-2300
2100	14.56	20.06	16.22	1701-2300
2200	14.28	20.20	16.05	1701-2300
2300	14.33	18.98	15.89	1701-2300
2400	14.42	17.65	15.72	2301-2900
2500	14.51	16.93	15.51	2301-2900
2600	14.33	16.97	15.42	2301-2900
2700	13.98	20.76	15.65	2301-2900
2800	14.50	20.06	15.76	2301-2900
2900	14.86	17.85	15.92	2301-2900

pengguna yang akan melakukan pendakian di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

Faktor penting, agar diperoleh temperatur dengan akurasi yang cukup, yang memperhitungkan: kondisi lingkungan sekitarnya pada permukaan dan emisivitas sendiri. Untuk harus dilakukan koreksi: koreksi atmosfer untuk menghilangkan kontribusinya terhadap pengukuran satelit dan karena efek dari emisivitas permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) (Journal Online Sources style) Benyamin Dendang, "*The Diversity of Butterflies in Selabintana Resort, Gunung Gede Pangrango National Park, West Java*," Balai Penelitian Kehutanan Ciamis, Jl. Raya Ciamis-Banjar Km. 4 PO. BOX. 5 Ciamis 46201 Telp. (0265) 771352, Fax (0265) 775866, http://www.fordamof.org/files/3_Benyamin_klm.pdf
- (2) ..., *Hiking in Mt Gede Pangrango National Park* [Online], <http://gedepangrango.org/wp-content/uploads/2008/05/hikingleaflet2007sepeng-fin.pdf>
- (3) (Journal Online Sources style) Javed Mallick, Yogesh Kant1 and B.D.Bharath1, Estimation of land surface temperature over Delhi using Landsat-7 ETM, GIS Department, STC-IT-CFS-GIS, Saudi Telecom, Saudi Arabia Indian Institute of Remote Sensing (NRSA), Dept. of Space, Govt. of India, J. Ind. Geophys. Union (July 2008) Vol.12, No.3, pp.131-140
- (4) Calvet, J.-C., A. Chanzy, and J.-P. Wigneron, Surface temperature and soil moisture retrieval in the Sahel from multiple frequency radiometry, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, 34, 588 – 600, 1996
- (5) J.-F. Wang, R.-H. Zhang, R. R. Gillies, Y. Xue, , and Y.-C. Bo, Air temperature retrieval from remote sensing data based on thermodynamics, Published online October 14, 2004 # Springer-Verlag 2004
- (6) Cristóbal, J., M. Ninyerola, and X. Pons. 2008. Modeling air temperature through a combination of remote sensing and GIS data. *Journal of Geophysical Research* 113. D13106. doi: 10.1029/2007JD009318.
- (7) E. Ozelkana, I. Papilaa, D.Z. Uca Avcia, , M. Karamana, Drought Determination By Using Land Surface Temperature And Normalized Difference Vegetation Index Istanbul Technical University, Center For Satellite Communications And Remote Sensing, Ayazaga Campus, Maslak, Istanbul. (Emre, Papila, Damla, Muhittin)@Cscrs.Itu.Edu.Tr