

PEMANFAATAN CITRA ASTER TIR UNTUK MENGETAHUI PERSEBARAN PANASBUMI DI KAMOJANG, JAWA BARAT

Asih Dewi Nugraheni
asihdewi21@gmail.com

Projo Danoedoro
projo.danoedoro@geo.ugm.ac.id

Abstract

Indonesia is a country which has reserves of geothermal energy source around 40% or 27 GW of all countries that have energy resources. Not much potential for geothermal energy is developed and began to depletion of energy reserves in the form of fuel oil. It is encouraged to utilize technology in the form of penginderaanjauh to help determine the distribution of geothermal manifestations. Acquisition value of temperature and landcover obtained from ASTER TIR image resolution of 90 meters and 15 meters resolution VNIR. ASTER TIR image extracted by the algorithm and Jentoft-Nilsen Alley to obtain surface temperature. Sampling was done on location in the field of geothermal manifestations and manifestations around the site, samples were taken in the form of point location coordinates and temperature values. Then both the data to test the standard error estimates to obtain the highest value and the lowest temperature. The results of the research value of the estimated standard error channel 13 smallest estimate value of 15 ° C while the highest value on channel 15, the value of the estimate of 20 ° C. Judging from the results of the study differences in the location of geothermal manifestation and not be seen from the young rock formation or Post-Caldera where there is geothermal manifestations while the rocks are old or Pre-Caldera geothermal manifestations are not checked with the data field.

Keywords : *Thermal Infrared, Geothermal, Geology, Landcover, Algoritma Alley and Jentoft-Nilsen*

Intisari

Indonesia adalah negara yang memiliki cadangan sumber energi panasbumi sekitar 40% atau 27 GW dari seluruh negara yang memiliki sumber energi tersebut. Belum banyaknya potensi energi panasbumi yang dikembangkan serta mulai menipisnya cadangan energi berupa bahan bakar minyak. Hal ini mendorong untuk memanfaatkan teknologi berupa penginderaanjauh guna membantu mengetahui persebaran manifestasi panasbumi. Perolehan nilai suhu dan penutuplahan diperoleh dari citra ASTER TIR resolusi 90 meter dan VNIR resolusi 15 meter. Citra ASTER TIR diekstrak dengan algoritma Alley dan Jentoft-Nilsen untuk mendapatkan suhu permukaan. Pengambilan sampel lapangan dilakukan pada lokasi manifestasi panasbumi dan disekitar lokasi manifestasi, sampel yang diambil berupa titik koordinat lokasi dan nilai suhu. Kemudian kedua data dilakukan uji estimasi standar eror untuk mendapatkan nilai suhu terendah dan tertinggi. Pengambilan sampel tutupanlahan dengan cara melihat disekitar lokasi manifestas. Ketiga variabel di overlay mendapatkan hasil terbaik manifestasi panasbumi. Hasil penelitian nilai estimasi standar eror terkecil saluran 13 nilai estimasinya 15°C sedangkan nilai tertinggi pada saluran 15 nilai estimasinya 20°C. Dilihat dari hasil penelitian perbedaan lokasi adanya manifestasi panasbumi dan tidak dilihat dari pembentukan batuan yang masih muda atau Post-Caldera dimana terdapat manifestasi panasbumi sedangkan batuan yang sudah tua atau Pre-Caldera tidak terdapat manifestasi panasbumi dicek dengan data hasil lapangan.

Kata Kunci : Inframerah Termal, Panasbumi, Geologi, Penutuplahan, Algoritma Alley Jentoft

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami pertumbuhan yang cukup. Hal ini secara tidak langsung berakibat pada krisis energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jenis energi yang digunakan di Indonesia diantaranya adalah energi minyak bumi, panasbumi, gas bumi dan sumber energi lain. Berbagai sumber energi alternatif mulai dikembangkan untuk mengatasi krisis energi yang bersumber dari bahan bakar minyak. Energi yang mulai dikembangkan saat ini adalah energi panasbumi, keberadaannya sudah mulai diperhitungkan.

Jawa Barat adalah salah satu lokasi di Indonesia yang keberadaan energi terbarukan berupa panasbumi hingga saat ini pengembangannya masih terus dilakukan. Dilihat secara geologi, Jawa Barat memiliki kelebihan yaitu tatanan geologi yang cukup kompleks dan juga jenis uap yang dikeluarkan lebih kering dibandingkan dengan lokasi lain. Informasi mengenai sumber daya alam, geologi, meteorologi, perikanan, kelautan, pertanian, kehutanan, studi lingkungan dan lainnya dapat diperoleh dengan bantuan data penginderaan jauh. Salah satu dari beberapa citra yang ada yaitu *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER)

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kemampuan citra ASTER TIR khususnya dengan menggunakan algoritma Alley

dan Jentoft-Nilsen untuk pemetaan manifestasi panasbumi di Kamojang, Jawa Barat.

2. Mengetahui perbandingan hasil suhu permukaan data pengolahan citra ASTER TIR dengan data cek lapangan untuk pemetaan panasbumi di Kamojang, Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan citra yang digunakan untuk identifikasi manifestasi panasbumi dengan melihat perubahan suhu yang ada dilokasi. Penggunaan lahan juga digunakan untuk melihat bagaimana dibawahnya terdapat sumber panas mengalami perubahan nilai atau tidak. Geologi digunakan untuk mengetahui lokasi mana saja yang terdapat manifestasi panasbumi. Nilai suhu yang didapat menggunakan satuan derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$). Hasilnya terdapat 5 versi nilai suhu yang berbeda karena perbedaan panjang gelombang dan nilai DN (*digital number*) setiap band dan hasil identifikasi dengan pendekatan beberapa variabel adanya sumber panasbumi.

Algoritma Alley dan Jentoft-Nilsen adalah algoritma yang digunakan untuk mengekstrak nilai pada setiap saluran pada sensor menjadi *Land Surface Temperature* (LST). Dirumuskan oleh Ronald Alley dan Marit Jentoft-Nilsen dari *Jet Population Laboratory* tahun 1999.

$$T = C_2 / \lambda_c \ln \left(\left(\frac{C_1}{\lambda_c^5} \pi \text{RAD} \right) + 1 \right)$$

Matching adalah proses menggabungkan data yang memiliki informasi berbeda menjadi satu dan memiliki informasi baru. Variabel yang digunakan untuk menggabungkan yaitu peta suhu, peta geologi dan peta tutupanlahan. Masing-masing variabel dikelaskan. Suhu memiliki 8 kelas, geologi memiliki 2 kelas, dan penutupalahan memiliki 4 kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

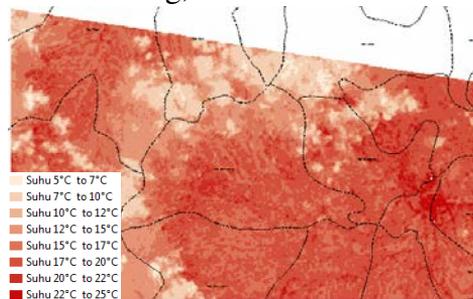
Algoritma Alley dan Jentoft-Nilsen

Algoritma Alley dan Jentoft-Nilsen adalah ekstraksi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa suhu permukaan atau disebut dengan *Land Surface Temperature* (LST). Setiap saluran pada citra ASTER TIR dilakukan ekstraksi. Hasil yang didapat dari ekstraksi ini adalah saluran 10 nilai memiliki nilai suhu permukaan minimum 5°C dan maximum 26°C, saluran 11 nilai minimum 5°C dan maximum 32°C, saluran 12 minimum 6°C dan maximum 34°C, saluran 13 minimum 8°C dan maximum 33°C, saluran 14 minimum 8°C dan maximum 30°C. Hasil ekstraksi dari masing-masing saluran nantinya dibagi menjadi 8 kelas.

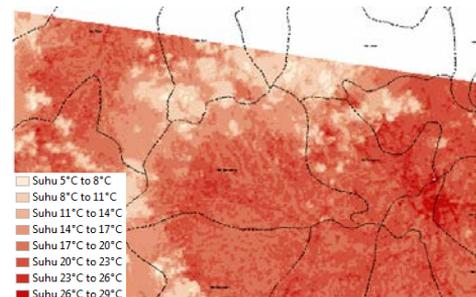
Peta geologi digunakan untuk melihat kondisi manifestasi panasbumi dengan melihat kondisi geologinya. Apabila dilihat dari peta geologi lokasi manifestasi panasbumi berada padabatuan dengan umur Post-Caldera. Sedangkan Pre-Caldera adalah dimana tidak ditemukannya manifestasi panasbumi.

Peta tutupanlahan ini digunakan untuk mendapatkan persebaran

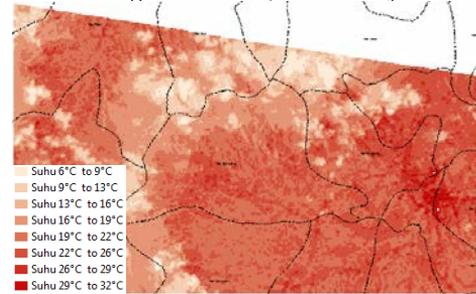
tutupanlahan. Dari pengamatan lapangan kondisi tutupanlahan yang ada dilokasi hampir homogen, tetapi tidak semua lokasi manifestasi memiliki tutupanlahan yang sama. Untuk mendapatkan tutupanlahan citra ASTER VNIR 15 meter dilakukan interpretasi yang kemudian dibagi kelas tutupanlahannya sebanyak 4 kelas. Pembagian kelas tutupanlahan yaitu vegetasi dengan tajuk menutup, vegetasi dengan tajuk tidak menutup, tanah kering, dan tanah basah.



Gambar 1. Citra ASTER TIR Saluran 10 hasil ekstraksi algoritma Alley dan Jenotft-Nilsen

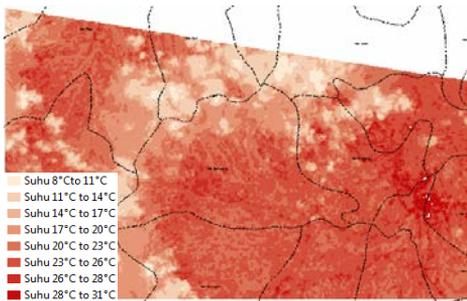


Gambar 2. Citra ASTER TIR Saluran 11 hasil ekstraksi algoritma Alley dan Jenotft-Nilsen

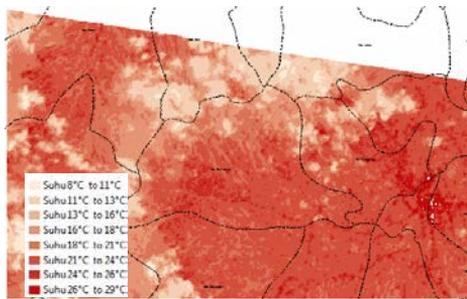


Gambar 3. Citra ASTER TIR Saluran 12 hasil ekstraksi algoritma Alley dan Jenotft-Nilsen

disebabkan karena jumlah sampel yang diambil masih kurang dari yang seharusnya. Persebaran sampel juga tidak merata.



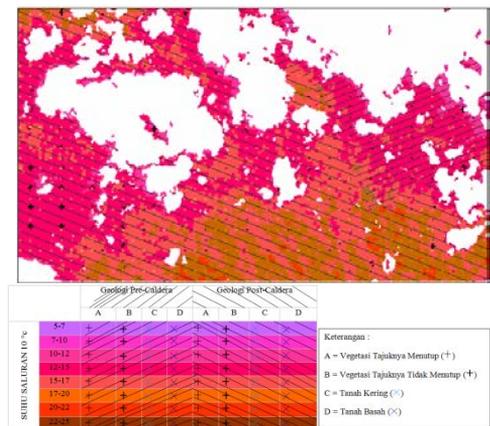
Gambar 4. Citra ASTER TIR Saluran 13 hasil ekstraksi algoritma Alley dan Jenoft-Nilsen



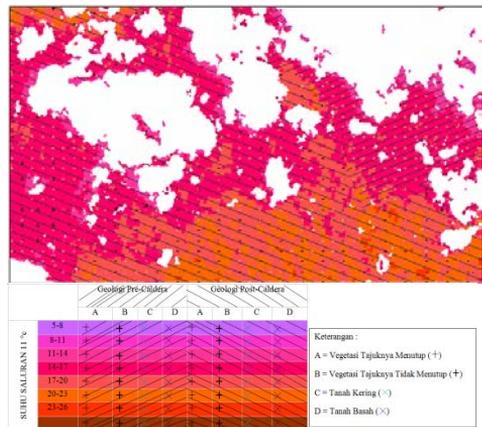
Gambar 5. Citra ASTER TIR Saluran 15 hasil ekstraksi algoritma Alley dan Jenoft-Nilsen

Matching Data

Matching data dilakukan untuk mendapatkan informasi baru mengenai manifestasi panasbumi, bagaimana kondisi geologinya dan tutupanlahan yang berada di manifestasi tersebut.



Gambar 6. Peta Hasil Matching Saluran 10



Gambar 7. Peta Hasil Matching Saluran 11

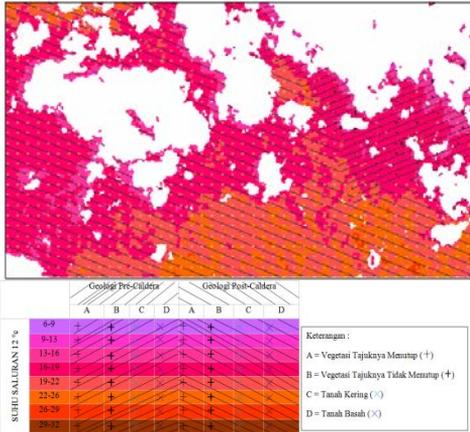
Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara data nilai suhu hasil survei dilapangan dengan ekstraksi pengolahan citra. Hal ini digunakan untuk mengetahui seberapa eror nilai yang didapat.

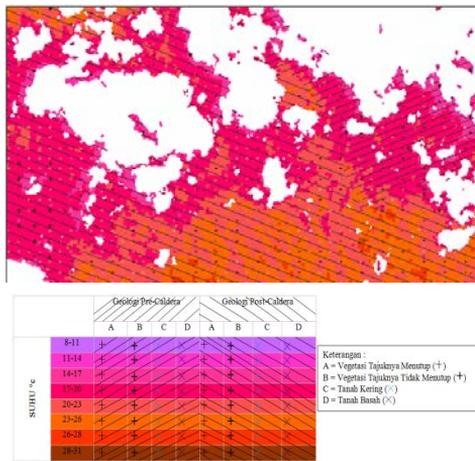
No. Sampel	Y (°C)	Y'				(Y-Y)²					
		B10 (°C)	B11 (°C)	B12 (°C)	B14 (°C)	B10 (°C)	B11 (°C)	B12 (°C)	B14 (°C)		
1	45,2	15	18	19	20	0	57,76	21,16	12,96	6,76	510,76
2	47	15	18	19	20	20	72,25	80,25	20,25	12,25	12,25
3	63,1	15	18	19	20	20	273,8025	183,6025	157,5025	133,4025	133,4025
4	18,7	19	18	19	20	10	0,09	0,49	0,09	1,69	0,09
5	33,9	15	18	19	20	20	113,4225	35,5225	44,2225	31,9225	31,9225
6	74,2	16	18	19	20	20	445,21	364,81	327,61	292,41	292,41
7	80,9	16	18	20	20	20	597,8025	504,0025	418,2025	418,2025	418,2025
8	31,6	16	18	20	21	20	243,36	184,66	134,56	112,36	134,56
9	100,3	15	18	19	20	20	1213,53	1013,63	970,523	909,0225	909,0225
10	57,8	15	18	19	20	20	193,21	118,81	98,01	79,21	79,21
TOTAL							3232,53	2560,73	2185,73	1997,23	2521,83
Jumlah							20.1014	17.6748	16.52169	15.80044	17.2488

Sumber: Hasil Pengolahan 2014
 Keterangan: Y = Suhu pengukuran lapangan (°C)
 Y' = Suhu hasil estimasi (°C)
 Estd = Estimasi Standar Error (°C)

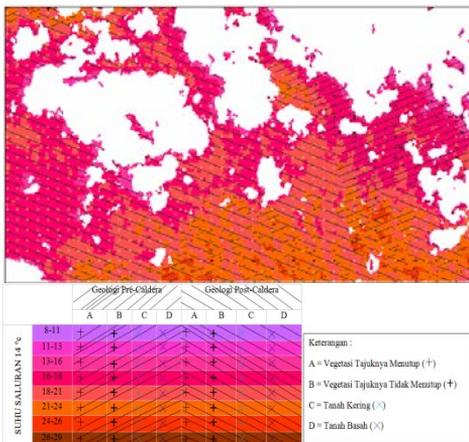
Nilai eror terendah ada pada saluran 13 nilainya adalah 15°C sedangkan nilai eror tertinggi ada pada saluran 105 nilainya 20°C. Hal ini



Gambar 8. Peta Hasil Matching Saluran 12



Gambar 9. Peta Hasil Matching Saluran 13



Gambar 10. Peta Hasil Matching Saluran 15

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang telah diperoleh, citra ASTER TIR tidak dapat dilakukan deteksi manifestasi panasbumi karena luasan aktif dari manifestasi panasbumi terlalu kecil sedangkan resolusi citra yang digunakan kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aster User Handbook Vol 2
 Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lillesand T.M. and Kiefer R.W. 2004. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Terjemahan Tim Fakultas Geografi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral. 2008. *Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor : 11 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panasbumi*. Jakarta : Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Indonesia.
- Paramita, Bintang Aulia Pradnya., 2010. *Model Cellular Automata Untuk Kajian Perkembangan Wilayah Menggunakan Data PJ (Studi Kasus : Wilayah Kedungsepur-Jawa Tengah)*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Soetoto. 1998. *Interpretasi Citra Untuk Survei Geologi*. Yogyakarta : PUSPICS, Universitas Gadjah Mada.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh*. Jilid 1. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

- Sutanto. 1994. *Penginderaan Jauh*.
Jilid 2. Yogyakarta : Gadjah Mada
University Press.
- Utami Pri. 2012. *Aspek Ilmu
Kebumihan Dalam Pengembangan
Sumber Daya Panasbumi*. Bimtek
Panasbumi se-Sumatera. UGM-
Badan Geologi.
- Utami, Pri. 2012. *Geologi Sistem
Panasbumi dan Aplikasi Geologi
Dalam Pengembangan Sumber
Daya Panasbumi*. Bimtek
Panasbumi se-Sumatera. UGM-
Badan Geologi.