

Deteksi Perubahan Suhu di TPA Galuga Menggunakan Citra Landsat 8 Oli

Imam try nanda, Iksal Yanuarsyah, Sahid Agustian Hadjimartsu
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor
Imamtrynanda17@gmail.com

Abstrak

Proses pembuangan sampah ke tempat pembuangan akhir sedikit banyak menyebabkan berbagai dampak, salah satunya perubahan penggunaan lahan. Keberadaan lahan terbangun yang menyebabkan berkurangnya luasan vegetasi dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan sendirinya mengubah temperatur lingkungan secara lokal. Identifikasi perubahan temperatur lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan citra satelit. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan suhu dan peningkatan temperatur di TPA Galuga menggunakan citra Landsat 8 OLI. Metode Land Surface Temperature (LST) merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui temperatur permukaan bumi ketika perekaman citra dilakukan oleh satelit, perhitungan nilai LST dicari berdasarkan radiasi Top of Atmospheric (TOA), temperatur kecerahan satelit, dan dengan bantuan nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk menentukan nilai emisivitas permukaan bumi. Berdasarkan hasil perhitungan nilai LST di TPA Galuga, diketahui panas tertinggi di TPA Galuga pada bulan Januari 2018 sebesar 32,3726°C. Berdasarkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan nilai LST di TPA Galuga terjadi peningkatan temperatur dan penambahan luas distribusi panas tertinggi. Penggunaan data penginderaan jauh cukup efektif dalam monitoring perubahan temperatur lokal di TPA Galuga.

Kata kunci: Citra Landsat 8 OLI, Land Surface Temperature (LST).

PENDAHULUAN

Kota Bogor sebagai salah satu wilayah penyangga Ibu Kota tidak terlepas dari permasalahan sampah. Setiap harinya tidak kurang dari 1.584 m³ sampah dihasilkan oleh kota ini. Sampah yang dihasilkan wilayah Kota Bogor dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Galuga. TPA Galuga merupakan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah yang berada di Desa Galuga, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor. TPA Galuga berada di RT 08/05, Kampung Lalamping, Desa Galuga. TPA ini berada di wilayah bagian tengah Desa Galuga dengan luas areal sampai dengan tahun 2011 mencapai 31,8 ha atau sekitar 13% dari total keseluruhan luas wilayah Desa Galuga. TPA Galuga setiap harinya menampung buangan sampah Kota Bogor sekitar 97 truk atau sekitar 1.650 m³, sedangkan buangan sampah dari Kabupaten Bogor berkisar 700-800 m³. Jadi total maksimal sampah yang dibuang di TPA Galuga per hari mencapai 2.450 m³ (UPTD TPA Kota Bogor, 2011). Tentang sampah Ruang terbuka hijau Suhu[1]

Semakin banyaknya pembuangan sampah ke TPA Galuga tentu akan mengurangi ruang terbuka hijau di daerah tersebut luasan Ruang

Terbuka Hijau (RTH) yang berkurang akibat adanya tempat pembuangan akhir sampah di wilayah desa galuga mempengaruhi perubahan suhu alami, terutama keberadaan vegetasi. Martopo et al., (1995) menyatakan bahwa keberadaan vegetasi yang berada di RTH dapat mempengaruhi kondisi atmosfer setempat, mampu merubah suhu dan kelembapan udara, juga mengurangi kecepatan angin.[2]

Suhu permukaan tanah erat kaitannya dengan keberadaan vegetasi. Semakin berkurangnya vegetasi maka suhu permukaan tanah menjadi lebih meningkat. Akibat yang timbulkan dengan kasus seperti ini dapat mengakibatkan suatu daerah menjadi rawan kekeringan[3]

METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan peneliti, ada tahapan yang perlu dilakukan yaitu :

a. Pengumpulan data

Data penelitian ini menggunakan citra Landsat 8 OLI yang di dapat dari *united state geological survey (USGS)*, dengan lokasi penelitian yang berada di Kab. Cibungbulang Kec. Bogor dengan *path 122 / row 65*. Beserta data pendukung seperti data volume sampah yang di dapat dari Dinas Lingkungan hidup dan

pertamanan kota Bogor.

b. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, pengolahan pun dilakukan dengan teknik penginderaan jauh dengan cara mengkoreksi radiometrik, kemudian pemotongan data (*cropping*) sesuai dengan wilayah administrasi Kec. Cibungbulang untuk mempermudah pengolahan data.

c. Proses Identifikasi

Identifikasi *land surface temperature (LST)* atau jika diartikan suhu permukaan tanah, memerlukan proses perhitungan algoritma yang dimana merubah nilai pixel dalam suatu citra menjadi nilai radian, kemudian nilai radian ini diubah menjadi bentuk satuan kelvin. Kemudian satuan suhu kelvin ini di konversi kembali ke dalam *celcius* untuk memudahkan masyarakat dalam membacanya, tentu proses ini dilakukan dengan teknik pengindraan jauh.

d. Klasifikasi Land Surface Temperature (LST)

Hasil identifikasi *LST*, kemudian dikelaskan untuk mempermudah interpretasi citra. Semua tahapan ini dilakukan dengan menggunakan teknik pengindraan jauh dan data yang sesuai dengan tempat penelitian berlangsung,

e. Data penelitian

Peneliti menggunakan data spasial dan non-spasial, yang di dapat dari beberapa instansi resmi pemerintah. Data spasial, seperti citra satelit 8 OLI bersumber dari *united state geological survey (USGS)*, dan peta administrasi Kec. Cibungbulang Kab. Bogor, bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG), serta data non-spasial seperti data volume sampah TPA Galuga Kec. cibungbulang Kab. Bogor.

f. Analisis Data

Penganalisisan data menggunakan algoritma yang diformulakan pada *software* pengolahan citra landsat 8 Oli. Akan dijabarkan pada point-point berikut.

1. Digital Number ke Spektral Radian

Dalam suatu citra satelit suatu pixel terdapat nilai yang berformatkan digital number. Digital number ini akan di ubah menjadi nilai radian per pixelnya dengan menggunakan rumus :

$$L\lambda = ML * Qcal + AL$$

Keterangan :

$L\lambda$ = Spektral Radian

ML= Faktor Skala

Qcal = Digital Number

AL = Faktor Penambah

2. Mengkonversi Radian kedalam kelvin

Perlunya merubah nilai radian kedalam kelvin dan kemudian mengubahnya kedalam satuan *celcius* adalah untuk mempermudah masyarakat dalam membacanya, dan akan dijabarkan dalam rumus sebagai berikut :

$$T = K2 / \ln (K1 / L\lambda + 1)$$

Keterangan:

T = Suhu (Kelvin)

$L\lambda$ = Nilai Radian pada band thermal

K1 dan K2 = Ketetapan (konstanta) yang terdapat dalam metadata

$\ln()$ = Fungsi dalam arcgis untuk menghitung bilangan riil.

3. Mengkonversi Nilai Kelvin Kedalam Celcius

Untuk merubah nilai kelvin kedalam celcius dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BT = T - 273,15$$

Keterangan :

BT = Kecerahan suhu

T = Suhu (kelvin)

- 273,15 = konversi kelvin kedalam celcius

4. Mencari Index Vegetasi (NDVI)

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) adalah metode untuk mencari nilai vegetasi. Dalam mencari suhu permukaan tanah NDVI berguna untuk mengetahui emisivitas yang terdapat pada wilayah yang diteliti, rumus NDVI akan dijabarkan sebagai berikut :

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

Keterangan :

NIR = Radiasi inframerah dekat dari piksel.

RED = radiasi cahaya merah dari piksel

5. Mencari nilai Proportion Of Vegetation (PV)

Untuk mendapatkan nilai PV maka perlu menskalakan NDVI untuk meminimalkan gangguan dari kondisi tanah yang lembab dan fluks energy permukaan. Nilai PV didapat dengan Persamaan sebagai berikut :

$$PV = [(NDVI - NDVI \text{ min}) / (NDVI \text{ max} + NDVI \text{ min})]^2$$

Keterangan :

NDVImin = nilai NDVI terkecil

NDVImax = nilai NDVI tertinggi

6. Emisivitas (e)

Emisivitas permukaan menjadi penting terutama untuk mengurangi kesalahan dalam estimasi suhu permukaan menggunakan citra satelit. Beberapa metode dikembangkan untuk memperoleh emisivitas permukaan dari data penginderaan jauh. Salah satu alternatif yang mudah untuk mendapatkan emisivitas permukaan adalah dengan menggunakan Indeks Vegetasi yang telah di olah untuk mendapatkan nilai PV dengan persamaan sebagai berikut :

$$E = 0.004 * PV + 0.986$$

Keterangan :

0.004 = nilai rata-rata emisivitas vegetasi yang berkategori rapat.

0.986 = nilai emisivitas standar lahan terbuka

7. Land surface Temperature (LST)

Setelah mengetahui nilai emisivitas dan merubah nilai *digital number* kedalam *radiance* serta merubah suhu kelvin ke celcius barulah bisa LST di rumuskan dan ditentukan. dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$LST = (BT / 1 + W * (BT / P) * \ln(E))$$

Keterangan:

BT = temperatur kecerahan satelit (°C)

w = panjang gelombang radiasi (11.5 μm)

p = h*c/s (14380)

h = Konstanta Planck – 6.626*10⁻³⁴ Js,

c = Kecepatan cahaya – 2.998*10⁸ m/s

s = Konstanta Boltzmann – 1.38*10⁻²³ J/K

e = emisivitas

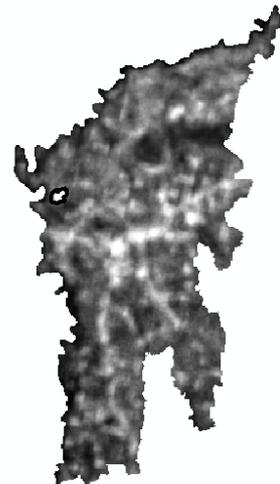
Tabel 1 Konstanta kalibrasi kanal termal

Konstanta		K1	K2
		w/(m ² .sr. μm)	Kelvin
Landsat 5		607.76	1260.56
Landsat 8	Band 10	1321.08	777.89
	Band 11	1201.14	480.8

HASIL DAN PEMBAHASAN

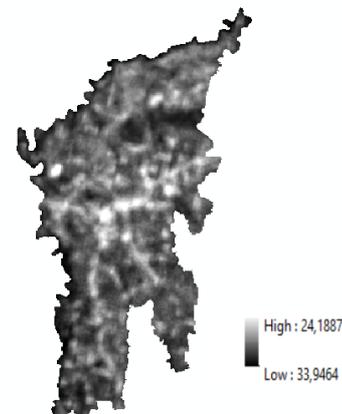
a. Pengolahan Citra Landsat 8 OLI

Dalam pengolahan citra satelit landsat, data yang terekam pada sensor terbagi-bagi yang disebut dengan *scene*. Data citra yang diperoleh menunjukkan bahwa wilayah Kec. Cibungbulang Kab. Bogor berada pada *path* 122, *row* 65. pemotongan citra (*cropping*) sesuai dengan wilayah studi kasus.



Gambar 1

Setelah memotong citra sesuai dengan studi kasus seperti pada gambar di atas, berikutnya citra akan diolah untuk mempermudah penelitian, sesuai dengan urutan pada analisa metode penelitian yang akan terlihat pada Gambar 2.

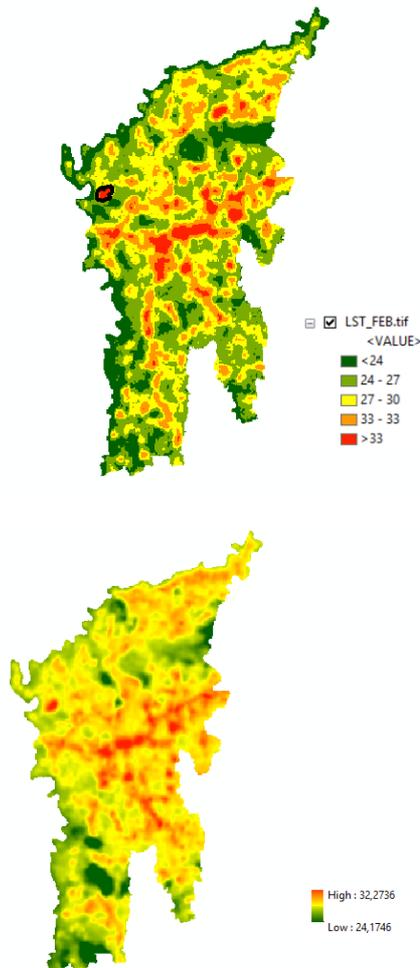


Gambar 2

b. Identifikasi Pada LST

Sesuai dengan data Citra Landsat 8 Oli yang diperoleh bahwa data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Citra Landsat 8 Oli perekaman (akuisisi) pada tanggal 6-01-2018. Untuk memperoleh nilai suhu permukaan tanah pada Citra Landsat 8 Oli, maka perlu dilakukan proses-proses pengolahan citra.

Setelah melakukan pengolahan citra untuk identifikasi suhu kemudian melakukan klasifikasi untuk suhu-suhu terendah dan tertinggi pada studi kasus, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3

KESIMPULAN

Untuk mendapatkan informasi suhu permukaan tanah (*LST*), dilakukan proses identifikasi pada suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang *thermal* (*band thermal*) yang terdapat pada Citra Landsat 8 Oli. Proses identifikasi dilakukan dengan metode konversi nomor digital (*Digital Number*).

Hasil penelitian memberikan informasi mengenai perubahan suhu di daerah TPA Galuga, dimana salah satu faktor penyebab naiknya suhu adalah banyaknya sampah yang masuk di Tpa galuga, semakin banyak sampah yang menumpuk akan meningkatkan suhu permukaan (*LST*). Jadi peneliti menyimpulkan bahwa Penggunaan data penginderaan jauh khususnya menggunakan citra Landsat 8 Oli cukup efektif dalam mengidentifikasi atau mendeteksi perubahan suhu di TPA Galuga Kec. Cibungbulang Kab. Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mirdad Ade Jamal, Suyono, 2017, Analisis Manfaat-Biaya Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA) Galuga, STIE Pandu Madania, April 1
- [2] Septiangga Bagus, Juniar Ratsasongko, 2016, Aplikasi Citra Landsat 8 Untuk Penentuan Persebaran Titik Panas Sebagai Indikasi Peningkatan Temperatur Kota Yogyakarta
- [3] Wiguna Dede Prabowo, 2017, Identifikasi Suhu Permukaan Tanah Dengan Metode Konversi Digital Number Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi, Desember.
- [4] Ihsan Fawzi Nurul. 2014, Pemetaan Emisivitas Permukaan Menggunakan Indeks Vegetasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Oktober 29.
- [5] Naufal Farras, Sukmono Abdi, dan Bashit Nurhadi, 2017, Analisis Estimasi Energi Panas Bumi Menggunakan Citra Landsat 8, Universitas Diponegoro, Semarang, Oktober.
- [6] Purwanto Ajun, Sudiro Agus, 2015, Pemanfaatan Saluran *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* Landsat 8 Untuk Estimasi Temperature Permukaan Lahan, IKIP PGRI, Pontianak, Desember 2.
- [7] Juniarti Endah, Maryanto Sukir, Susilo Adi, 2017, Pemetaan Suhu Permukaan Tanah Daerah Kawah Wurung, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur Dalam Penentuan Manifestasi Panas Bumi, Universitas Brawijaya, Malang, April 1 .
- [8] Kardita Pratama Ryan, 2014, Analisis Perubahan Albedo, Suhu Permukaan Dan Suhu Udara Sebagai Dampak Perubahan Penutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat, Insitut Pertanian Bogor, Agustus.