

**PENGOLAHAN DATA *THERMAL* (TIRS) CITRA SATELIT LANDSAT 8  
UNTUK TEMPERATUR SUHU PERMUKAAN  
(Studi Lokasi : Kabupaten Banyuwangi)**

**Vidya Anggari Ayuningtyas 1125008**

**Dosen Pembimbing I : Ir. Mohammad Nurhadi, MT.**

**Dosen Pembimbing II : Ir. Leo Pantimena, Msc.**

Jurusan Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Bendungan Sigura-gura, Malang  
Email : [marseventz@rocketmail.com](mailto:marseventz@rocketmail.com)

**Abstraksi**

Suhu permukaan tanah atau biasa disebut *Land Surface Temperature* (LST) memiliki kaitan terhadap panas yang dirasakan dipermukaan bumi. Suhu permukaan berbeda dengan suhu udara, tapi pengaruhnya dapat mempengaruhi suhu udara yang sering kita rasakan. Suhu permukaan tanah merupakan salah satu faktor penyebab meningkatnya energi panas dipermukaan bumi. Kenaikan terhadap *temperature* suhu permukaan tanah dapat mempengaruhi perubahan iklim dan cuaca di bumi.

Penelitian terhadap *temperature* suhu permukaan ini dilakukan menggunakan metode koreksi atmosfer dengan nilai emisivitas vegetasi, air dan nonvegetasi. Penelitian dilakukan dengan mengubah nilai *radiance* menjadi nilai *temperature* permukaan (LST).

Berdasarkan pada hasil penelitian, diketahui bahwa pengaruh suhu permukaan di Kabupaten Banyuwangi pada 26 September 2014, pukul 14.29 dipengaruhi oleh *temperature* suhu permukaan nonvegetasi lebih besar sebesar 1°C hingga 2°C.

**Kata kunci** : *LANDSAT 8, land surface temperature (LST), radiance, koreksi atmosfer, brightness temperature, emisivitas*

**1. PENDAHULUAN**

Suhu permukaan berbeda dengan suhu udara, tapi pengaruhnya dapat mempengaruhi suhu udara yang sering kita rasakan. Penelitian terhadap suhu permukaan dilakukan untuk memantau besarnya tingkat kenaikan *temperature* suhu permukaan di berbagai tempat dan wilayah. Perbedaan topografi terhadap ketinggian wilayah memiliki kondisi yang pasti dalam hal *temperature* suhu, seperti di daerah pegunungan lebih dingin, dibanding

dengan daerah lain dalam lintang yang sama.

Saat ini, dalam pengaplikasiannya teknologi penginderaan jauh memiliki peran yang cukup signifikan. Penginderaan jauh telah banyak membantu dalam memonitoring perubahan *temperature* suhu di bumi, baik suhu permukaan laut, suhu permukaan tanah maupun suhu permukaan udara. Dalam perkembangannya, modifikasi platform penginderaan jauh telah banyak dilakukan,

agar sesuai dengan kebutuhannya. Seperti pada perkembangan yang dilakukan terhadap satelit Landsat 8, yang merupakan pembaruan dari satelit generasi sebelumnya. Misi Landsat 8 adalah memantau permukaan bumi, membantu dalam memahami dan pengelolaan sumber daya alam, memantau dampak serta perubahan lingkungan yang terjadi, dan sebagainya.

### 1.1 Tujuan

1. Penelitian skripsi ini bertujuan untuk mengubah nilai piksel *digital number* citra satelit Landsat 8 untuk menghasilkan nilai *temperature* suhu permukaan.
2. Mengetahui suhu permukaan yang mempengaruhi suhu udara sekitar di Kabupaten Banyuwangi pada 26 September 2014, pukul 14.29.

### 1.2 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan yaitu data *thermal* citra satelit Landsat 8, Band *Thermal* : 10 TIRS dan 11 TIRS.
2. Wilayah lokasi penelitian ini di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Bagian yang paling Timur dari Wilayah Propinsi Jawa Timur, terletak diantara koordinat  $7^{\circ} 43' - 8^{\circ} 46'$  Lintang Selatan dan  $113^{\circ} 53' - 114^{\circ} 38'$  Bujur Timur. Dengan batas administrasi Utara Kabupaten Situbondo dan Bondowoso, Timur Selat Bali, Selatan Samudera Indonesia, Barat Kabupaten Jember dan Bondowoso.
3. Hasil dari penelitian ini dapat diketahui nilai *temperature* suhu permukaan di Kabupaten Banyuwangi.

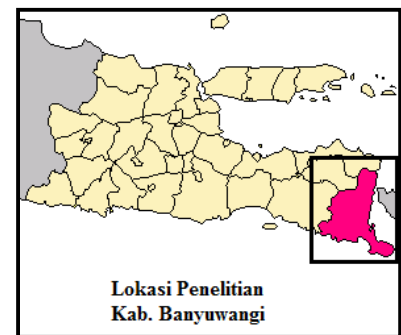
4. Citra yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8.
5. Band yang digunakan dalam penelitian ini adalah Band *thermal* dari citra Landsat 8.
6. Suhu permukaan tidak dipengaruhi oleh emisi gas buang, efek rumah kaca dan sebagainya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

#### a. Lokasi

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kabupaten Banyuwangi.



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian

#### b. Waktu

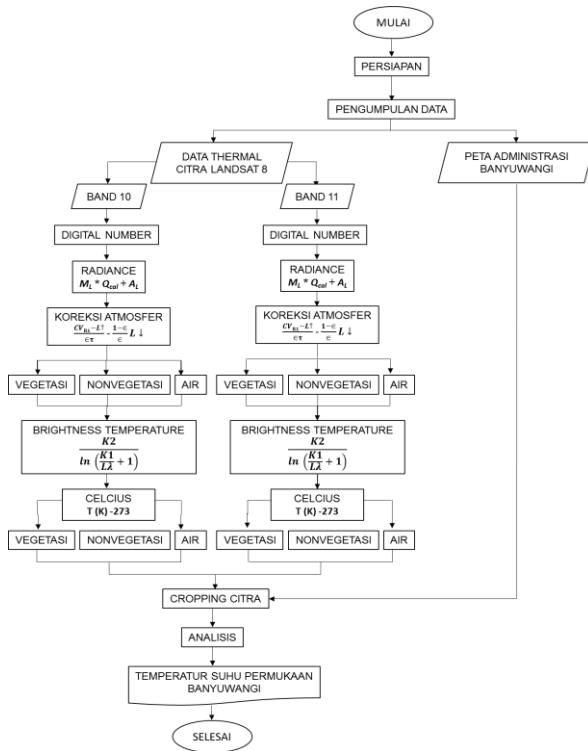
Penelitian ini dimulai pada bulan April hingga Mei 2015.

### 2.2 Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang dilakukan dalam penelitian ini, meliputi :

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah laptop dengan software Envi 5.1 dan Envi 4.5, sedangkan bahan yang digunakan adalah data citra Landsat 8 pada akuisisi citra 26 September 2014, pukul 14.29. Data Administrasi Kabupaten Banyuwangi dalam format “.shp”.

## 2.3 Diagram Alir Penelitian



## 2.4 Metode

### 2.3.1 Radiance

Nilai *radiance* merupakan nilai pancaran energi matahari yang sampai ke objek. Metode persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai *radiance* ini menggunakan metode persamaan berikut (USGS) sebagai berikut :

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (1)$$

### 2.3.2 Koreksi Atmosfer (Emisivitas)

Dalam penelitian ini digunakan proses koreksi atmosfer yang dikemukakan Coll dkk., 2010 untuk koreksi suhu permukaan.

$$CV_{R12} = \frac{CVR1 - L\uparrow}{\epsilon\tau} - \frac{1 - \epsilon}{\epsilon} L\downarrow \dots \dots \dots (2)$$

### 2.3.3 Brightness Temperature

*Brightness temperature* merupakan nilai suhu kecerahan objek yang diperoleh dengan menerapkan metode persamaan rumus berikut dari USGS:

$$T(K) = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \dots \dots \dots (3)$$

### 2.3.4 Celcius

Dimana nilai piksel citra merupakan nilai yang telah terkonversi kedalam nilai yang telah memiliki satuan °C.

$$T(°C) = T(K) - 273 \dots \dots \dots (3)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

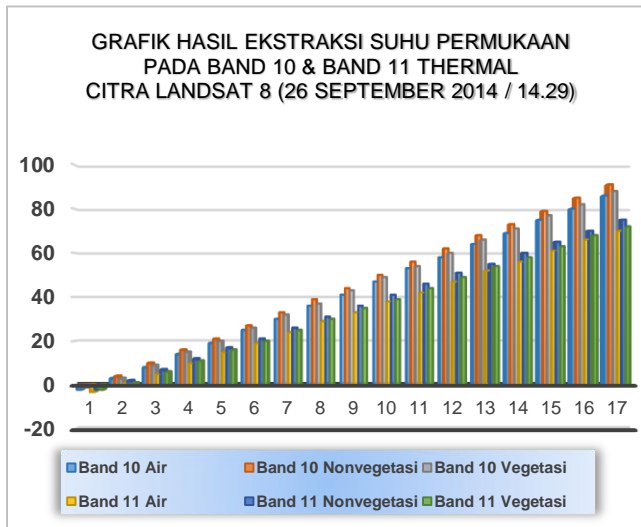
Dalam penelitian ini, diperoleh hasil perbedaan suhu permukaan berdasarkan koreksi emisivitas tersebut memiliki selisih sebesar 1°C - 3°C.

CROP CELCIUS VEGETASI BAND 10.evif File: 3194,2493 Data: [30.728180]
CROP CELCIUS NONVEGETASI AIR BAND 10.evif File: 3194,2493 Data: [32.055145]
CROP CELCIUS AIR BAND 10.evif File: 3194,2493 Data: [29.469299]
CROP CELCIUS VEGETASI BAND 11 File: 3194,2493 Data: [25.986359]
CROP CELCIUS NON VEGETASI BAND 11.evif File: 3194,2493 Data: [27.249847]
CROP CELCIUS AIR BAND 11.evif File: 3194,2493 Data: [24.789612]

Gambar 3.1 Hasil Ekstraksi Nilai Suhu Permukaan

Diketahui bahwa selisih antara suhu permukaan berdasarkan koreksi emisivitas vegetasi dan nonvegetasi sebesar 2°C, selisih antara suhu permukaan berdasarkan koreksi emisivitas nonvegetasi dan air sebesar 3°C, sedangkan selisih antara suhu permukaan berdasarkan koreksi emisivitas vegetasi dan air sebesar 1°C.

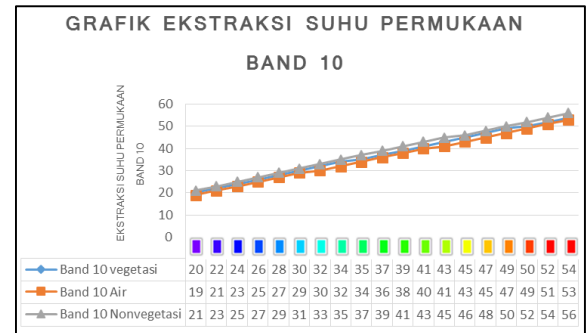
Sehingga, suhu udara pada Kabupaten Banyuwangi pada 26 September 2014, pukul 14.29, berdasarkan pada hasil ekstraksi suhu permukaan diketahui bahwa pengaruh emisivitas pada daerah/objek dengan sifat nonvegetasi lebih mempengaruhi peningkatan suhu udara sekitar 1°C - 2°C.



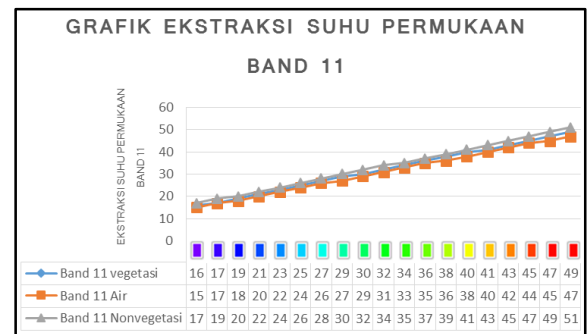
Gambar 3.2 Grafik Ekstraksi Suhu Permukaan Keseluruhan Band

Berdasarkan pada hasil ekstraksi dari kedua Band *thermal* yang diperoleh, terlihat bahwa nilai ekstraksi suhu permukaan yang dihasilkan kedua Band tersebut berbeda. Dimana Band 10 memiliki nilai hasil ekstraksi suhu permukaan yang lebih besar, daripada Band 11. Hal ini dikarenakan panjang gelombang kedua Band yang digunakan berbeda atau tidak sama. Dimana bila panjang gelombang yang digunakan lebih pendek, maka radiasi yang terekam sensor lebih besar, sedangkan bila panjang gelombang yang digunakan lebih panjang maka radiasi yang diterima sensor lebih rendah. Panjang gelombang yang digunakan pada Band 10 adalah 10,60 – 11,19  $\mu\text{m}$ , dan panjang

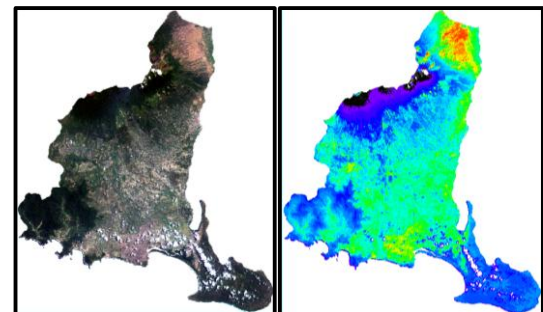
gelombang yang digunakan pada Band 11 adalah 11,50 – 12,51  $\mu\text{m}$ .



Gambar 3.3 Grafik Ekstraksi Nilai Suhu Permukaan Band 10



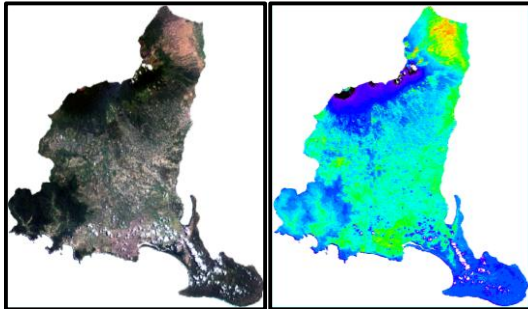
Gambar 3.4 Grafik Ekstraksi Nilai Suhu Permukaan Band 11



Gambar 3.5 Distribusi Panas Suhu Permukaan pada Band 10

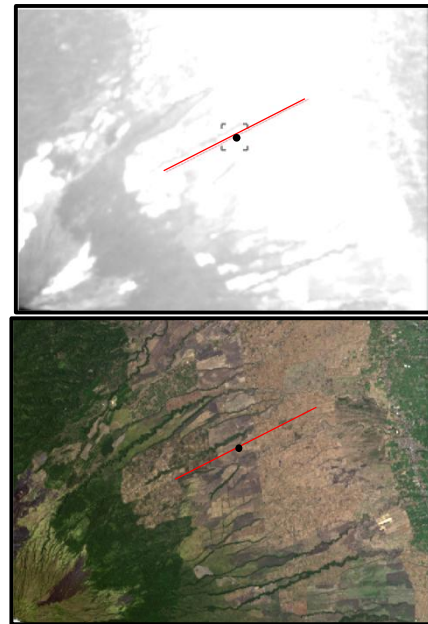
Berdasarkan hasil analisa yang diperoleh pada Band 10, hasil koreksi emisivitas air, diperoleh suhu permukaan terendah berkisar antara 19°C-29°C dan suhu permukaan tertinggi 41°C-53°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas

vegetasi suhu permukaan terendah berkisar antara 20°C - 30°C dan suhu permukaan tertinggi 43°C - 54°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas nonvegetasi suhu permukaan terendah berkisar antara 21°C - 31°C dan suhu permukaan tertinggi 44°C - 56°C.



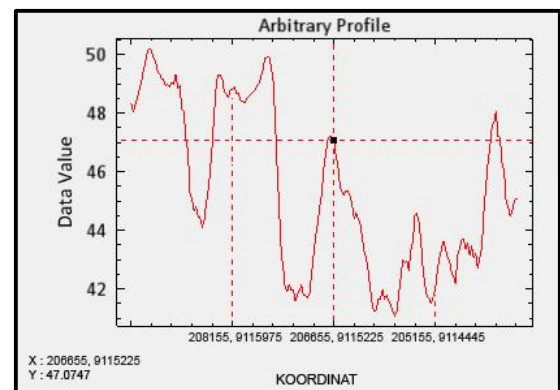
Gambar 3.6 Distribusi Panas Suhu Permukaan pada Band 11

Dan pada perolehan Band 11 berdasarkan hasil koreksi emisivitas air, diperoleh suhu permukaan terendah berkisar antara 15°C - 24°C dan suhu permukaan tertinggi 36°C - 47°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas vegetasi suhu permukaan terendah berkisar antara 16° - 25°C dan suhu permukaan tertinggi 39°C - 51°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas nonvegetasi suhu permukaan terendah berkisar antara 17°C - 26°C dan suhu permukaan tertinggi 39°C - 49°C.

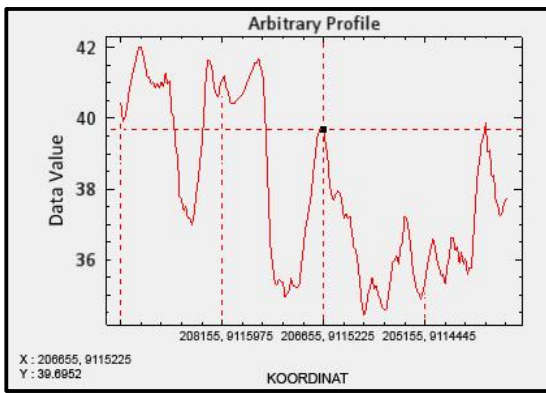


Gambar 3.7 Penggambaran Profil Suhu Permukaan Band 10 dan Band 11 Nonvegetasi

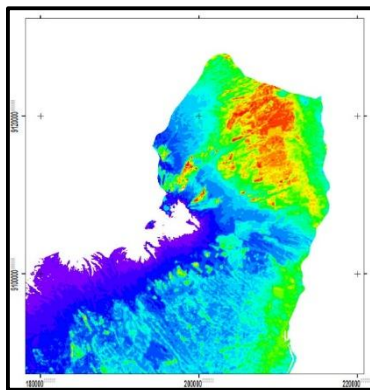
Pada daerah dengan letak koordinat yang sama antara kedua Band *thermal* tersebut, pada koordinat 206655 mT, 9115225 mU daerah nonvegetasi, diketahui hasil ekstraksi suhu permukaan pada Band 10 adalah 47°C dan pada Band 11 adalah 39°C.



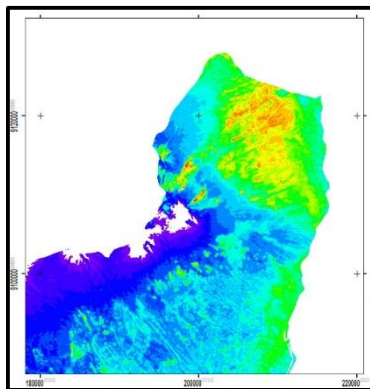
Gambar 3.8 Profil Suhu Permukaan Band 10 Daerah Nonvegetasi



Gambar 3.7 Profil Suhu Permukaan Band 11 Daerah Nonvegetasi



Gambar 3.9 Suhu Permukaan Band 10 Daerah Profil



Gambar 3.10 Suhu Permukaan Band 11 Daerah Profil

Salah satu faktor yang cukup signifikan berpengaruh dalam perubahan *temperature* suhu udara adalah *temperature* permukaan, sehingga pengaruh peningkatan *temperature* permukaan ini menjadi bagian dari adanya perubahan cuaca yang sering terjadi. Penelitian

terhadap *temperature* permukaan ini sering dilakukan dalam bidang aplikasi untuk klimatologi, meteorologi dan hidrologi, guna mencari tahu dan memantau perubahan suhu udara dan cuaca yang terjadi.

#### 4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan pada Band 10, diketahui bahwa nilai hasil ekstraksi *temperature* suhu permukaan menggunakan koreksi emisivitas air, diperoleh suhu terendah berkisar antara 19°C - 29°C dan tertinggi 41°C - 53°C. Berdasarkan hasil dengan koreksi emisivitas vegetasi antara 20°C - 30°C dan tertinggi 43°C - 54°C. Berdasarkan hasil dengan koreksi emisivitas nonvegetasi antara 21°C - 31°C dan tertinggi 44°C - 56°C.
2. Pada perhitungan Band 11, berdasarkan hasil koreksi emisivitas air, diperoleh suhu terendah berkisar antara 15°C - 24°C dan tertinggi 36°C - 47°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas vegetasi antara 16° - 25°C dan tertinggi 38°C - 49°C. Berdasarkan hasil koreksi emisivitas nonvegetasi antara 17°C - 26°C dan tertinggi 39°C - 51°C.
3. Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 26 September 2014, pukul 14.29 sesuai pada waktu perekaman citra, pengaruh suhu permukaan dengan koreksi emisivitas nonvegetasi lebih berpengaruh terhadap intensitas panas suhu udara sekitar. Pada

penelitian ini diperoleh bahwa tingkat suhu permukaan untuk nonvegetasi lebih besar sekitar 1°C - 2°C, bila dibandingkan dengan hasil ekstraksi perhitungan dari suhu permukaan vegetasi dan air.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. I. Yogyakarta: Andi.
- Indarto, 2014. *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh*. I. Yogyakarta: Andi.
- Irwanto. 2011. Interaksi Energi Penginderaan Jauh. URL: <http://pengertian-definisi.blogspot.com/2011/09/interaksi-energi-penginderaan-jauh.html>.
- Jensen, J.R, 2007. *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Edisi ke-2. Series in Geographic Information Science*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Karaska, M.A. 2004. "AVIRIS Measurements of Chlorophyll, Suspended Minerals, Dissolved Organic Carbon, and Turbidity in the Neuse River, N.C." *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 70 (1):125-133.
- Lillesand, T.M. et al. 2008. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Markham. 2013. "Perbedaan Band Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8". Pemantauan Kawasan Sabuk Hijau Waduk Wadas Lintang Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. <http://etd.ugm.ac.id/index.php>.
- NASA, 2008, URL: [http://directory.eoportal.org/get\\_announce.php?an\\_id=10001248](http://directory.eoportal.org/get_announce.php?an_id=10001248).
- Nemani, R.R. et al. 2003. "Climate-Driven Increases in Global Terrestrial Net Primary Production from 1982 to 1999". *Science*, 300 (6): 1560-1563.
- Nur, W. 2015. Download Citra Landsat Bagian 1. URL: <http://wawanhn.blogspot.com>.
- Probowening. 2011. Pembiasan Gelombang. URL: <http://justmyth.wordpress.com>.
- Rango, A. et al. 1996. "JORNEX: A Remote Sensing Campaign to Quantify Rangeland Vegetation Change and Plant Community-Atmospheric Interactions". *Proceedings of Second International Conference on GEWEX*, Washington, D.C., p. 445-446.
- Stow, D. et al. 2003. "Irrigated Vegetation Assesments for Urban Environments". *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 69(4): 381-390.
- Strahler, A.H. et al. 1986. "On the Nature of Models in Remote Sensing". *Remote Sensing of Environment*, 20: 121-139.
- U.S. Geological Survey. "Pengoperasian Satelit Landsat". URL: <http://landsat.usgs.gov>.
- USGS. "Two Formulas That Can be Used to Convert DN's to Radiance". URL: [http://www.yale.edu/ceo/Documentation/Landsat\\_DN\\_to\\_Reflectance.pdf](http://www.yale.edu/ceo/Documentation/Landsat_DN_to_Reflectance.pdf).
- USGS. 2002. "Persamaan Nilai Suhu Kecerahan". Identifikasi Neraca Energi untuk Deskripsi Potensi Kekeringan Dengan Data Landsat TM. URL: <http://oc.its.ac.id/ambilfile.php?idp=435>.
- USGS. 2014. "Karakteristik Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8". URL: <http://landsat.usgs.gov>.

USGS. 2014. “Spesifikasi Landsat 8”.  
<http://landsat.usgs.gov>.

Walsh, S.J. et al. 1999. “*Scale-dependent Relationship Between Population and Environment in N.E Thailand*”.  
*Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 65 (1): 97-105.

WDC-RSAT.2004.The World Data Center for Remote Sensing of The Atmosphere. URL:  
<https://wdc.dlr.de/sensors/avhrr/>.

Zhou, Q. 1999. *Digital Image Processing and Interpretation*. Kowloon Tong: Department of Geography, Hong Kong Baptist University.