

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PENDETEKSIAN DAN
MENGETAHUI HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI TERHADAP
SUHU PERMUKAAN**

(Studi Kasus : Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung)

SKRIPSI



Disusun oleh:

Maiza Ziqril Iqmi

NIM. 1425927

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2017

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITM MALANG

REKAMBUKSIAN CITRA LAMBEK & PINTUK PEMBUKSIAN DAN
MENCETAKAN HINDUNGAN KEBAYAKAN VEGETASI TERHADAP
SUNGGU PEMBUKSIAN

(Studi Kasus : Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung)

ABSTRAK

Disusun oleh:
Nischa Zahra Nur
NIM. 143227

JURUSAN TEKNIK GEOGRAFI 8-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PENDETEKSIAN DAN MENGETAHUI HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI TERHADAP SUHU PERMUKAAN

(Studi Kasus : Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

MAIZA ZIQRIL IQMI

1425927

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama



(Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing Pendamping



(Alifah Noraini, S.T., M.T.)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



(M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.GeomSc., Ph.D.)



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Maiza Ziqril Iqmi
NIM : 1425927
JURUSAN : Teknik Geodesi S-1
JUDUL : Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pendeteksian dan Mengetahui Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan, (*Studi Kasus : Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung*)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S1)

Pada Hari : Kamis
Tanggal : 02 Februari 2017
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Silvester Sari Sai, S.T., M.T)

Penguji I

(M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.GeomSc., Ph.D.)

Penguji II

(Ir. Jasmani, M.Kom.)

Dosen Pendamping

(Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.)

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PENDETEKSIAN DAN
MENGETAHUI HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI TERHADAP
SUHU PERMUKAAN**

(Studi Kasus: Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung)

Maiza Ziqril Iqmi 1425927

Dosen Pembimbing I : D.K Sunaryo, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, S.T., M.T.

Abstrak

Kota Bandar Lampung merupakan salah satu kota metropolitan yang mengalami perkembangan sangat pesat. Dengan semakin berkembangnya Kota Bandar Lampung tersebut, maka kebutuhan manusia akan pemanfaatan lahan meningkat dan dapat mengurangi vegetasi yang ada sehingga menyebabkan suhu permukaan meningkat. Citra satelit *Landsat 8* digunakan untuk mengetahui data sebaran kerapatan vegetasi dan suhu permukaan serta hubungan antara kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan suhu permukaan dapat diketahui menggunakan algoritma *Split-window Algorithm*.

Hasil penelitian menunjukkan suhu permukaan Kota Bandar Lampung didominasi antara 22.86°C - 28.13 °C. Sedangkan hasil uji korelasi antara indeks vegetasi terhadap suhu permukaan didapatkan nilai sebesar -0,83379 (memiliki hubungan sangat kuat) dengan nilai korelasi bertanda (-) yang menunjukkan hubungan yang terjadi berkebalikan arah dengan semakin tinggi nilai indeks vegetasi maka suhu semakin rendah serta *R square* (R^2) sebesar = 0,695, nilai R^2 tersebut dapat membuktikan bahwa kerapatan vegetasi mempunyai pengaruh yaitu 69,5% terhadap suhu permukaan dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kata Kunci: *Landsat 8*, Kerapatan Vegetasi, NDVI, Suhu Permukaan, *Split-window Algorithm*.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, tiada henti-hentinya penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT. Atas ridho-Nya, akhirnya penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kehariban rasullah muhammad saw.

Ayah dan Ibundaku tercinta Bapak Ishar Hariyanto, S.H dan Ibu Suwarti, S.pd, yang telah memberikan kasih sayang serta do'a dan mengajarkan arti kehidupan sebenarnya

Kakak yang kusayangi dan selalu memberikan motivasi Andrie Pratama putra, S.pd

Untuk teman-teman seperjuangan Unila di ITN, (Aras, Icha, Desti, Ifti, Doni, Tiyo, Bang Andre, Rizky)

Terimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam pengambilan data dilapangan, (Jobrek, Harris, Faisal, Ucil 13, dkk)

Terimakasih kepada Bapak Kos Tidar, Bapak Kontrakan Bandulan dan Teman-teman kontrakan Bandulan (Personil kamar bawah : Freddy, Zul, Reza, Chandra, Ridho ; Personil kamar atas : Rahmat, Mas Kulus, Koko, Rizky dan tidak lupa kucing Prisi!)

Teman-Teman di ITN (Annisa, Gita, Nuel, Susan, Alif, Handri, Mbah Bakti, Mas RBT, Ardy, Mas Dona, Randy, dkk)

Terima Kasih Semuanya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat ALLAH S.W.T atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian berjudul **“Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pendeteksian dan Mengetahui Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan (Studi Kasus : Bandar Lampung, Provinsi Lampung)”**, dapat terselesaikan.

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan pada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
3. Bapak M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang.
4. Bapak D.K Sunaryo, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan-masukan yang membangun serta waktunya dalam penulisan penelitian skripsi.
5. Ibu Alifah Noraini, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak membantu dalam penulisan penelitian skripsi.
6. Seluruh Staf dan Karyawan Teknik Geodesi ITN Malang yang telah membantu kelancaran pada proses pelaksanaan penelitian skripsi.
7. Kedua orang tua dan kakak Penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan untuk Penulis serta Teman-teman satu jurusan yang telah banyak berbagi dalam berbagai hal.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan penelitian Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penelitian ini.

Malang, Februari 2017

Penulis

KATA PENGANTAR

Walaupun pada prinsipnya penelitian adalah ilmu yang bersifat umum dan abstrak, namun penelitian yang bersifat terapan sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Penelitian terapan adalah penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi masyarakat. Penelitian terapan sangat penting dalam kehidupan masyarakat karena dapat memberikan manfaat yang langsung dan nyata bagi masyarakat.

Penelitian terapan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik. Adapun terapan kasini yang sebagian-besarnya akan dipaparkan pada:

1. Bapak Dr. Ir. Lala Mulyadi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nila Setyaningrum, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak M. Edwin (Jajadi), S.T., M.Engom.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang.
4. Bapak D.K. Santoso, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan-masukan yang membangun serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Alida Noriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pembimbing yang telah banyak membantu dalam penulisan penelitian skripsi ini.
6. Seluruh Staf dan Karyawan Teknik Geodesi ITN Malang yang telah membantu kelancaran pada proses pelaksanaan penelitian skripsi ini.
7. Kedua orang tua dan kakak Penulis yang selalu memberikan dukungan, dukungan moral Penulis serta teman-teman satu jurusan yang telah banyak berbagi dalam berbagai hal.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan penelitian Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan untuk itu penulis mengucapkan sebagai terimakasih dan saran yang membangun untuk perbaikan penelitian ini.

Malang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
I.4. Batasan Masalah	2
I.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II. LANDASAN TEORI	
II.1. Penginderaan Jauh	4
II.2. Citra Landsat 8	5
II.3. Interpretasi Citra Penginderaan Jauh	8
II.4. Koreksi Radiometrik	9
II.5. Vegetasi	11
II.6. Kerapatan Vegetasi	11
II.7. Indeks Vegetasi	12
II.8. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	12
II.9. Suhu Permukaan	14
II.10. <i>Algoritma Land Surface Temperature</i>	15
II.11. Uji Ketelitian	16
II.12. Analisa Statistik	17
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	
III.1. Lokasi Penelitian	19
III.2. Alat dan Bahan	20
III.3. Diagram Alir	20
III.4. Pelaksanaan Penelitian	25
III.4.1. Menampilkan Citra <i>Landsat</i>	25

III.4.2. Koreksi Radiometrik	27
III.4.3. <i>Cropping</i> Citra	31
III.4.4. <i>Cloud Masking</i>	32
III.4.5. Pengolahan NDVI dan Suhu Permukaan	36

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Koreksi Radiometrik	46
IV.2. Indeks Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2016	47
IV.2.1. Hasil Pengolahan Indeks Vegetasi Pada Citra Satelit Landsat 8 Menggunakan Metode NDVI	47
IV.2.2. Uji Ketelitian Indeks Vegetasi	51
IV.3. Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2016.....	52
IV.3.1. Hasil Pengolahan Suhu Permukaan Pada Citra Satelit <i>Landsat 8</i> Menggunakan Algoritma <i>Split-windows</i>	52
IV.3.2. Uji Validasi Suhu Permukaan	53
IV.4. Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan	55

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan	58
V.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penginderaan Jauh dan Aplikasinya	4
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Alir Rencana Penelitian	21
Gambar 3.3 Tampilan utama <i>Envi 5.1</i>	26
Gambar 3.4 Open Metadata	26
Gambar 3.5 Tampilan Citra <i>Landsat</i>	27
Gambar 3.6 <i>Input</i> algoritma pada <i>band math</i>	27
Gambar 3.7 <i>Input</i> variable dan pemilihan lokasi penyimpanan	28
Gambar 3.8 Hasil <i>Radiance</i>	28
Gambar 3.9 <i>Input</i> algoritma	29
Gambar 3.10 <i>Input</i> variable dan pemilihan lokasi penyimpanan	29
Gambar 3.11 <i>Input</i> algoritma	30
Gambar 3.12 <i>Input</i> variable dan pemilihan lokasi penyimpanan	30
Gambar 3.13 Hasil <i>Reflectance</i>	31
Gambar 3.14 <i>Import</i> vector	31
Gambar 3.15 <i>Spatial Subset Via ROI</i>	32
Gambar 3.16 Tampilan Hasil dari Pemotongan citra	32
Gambar 3.17 <i>Reclassify</i> di ArcGis	33
Gambar 3.18 <i>Reclassify</i>	34
Gambar 3.19 Tampilan hasil dari klasifikasi awan	34
Gambar 3.20 <i>Build Mask</i>	34
Gambar 3.21 Lokasi Penyimpanan	35
Gambar 3.22 <i>Apply Mask</i>	35
Gambar 3.23 Lokasi Penyimpanan	36
Gambar 3.24 Citra yang telah di <i>masking</i> (a) Citra Termal, (b) Citra Multispectral	36
Gambar 3.25 <i>Input</i> algoritma	37
Gambar 3.26 <i>Input</i> variable dan pemilihan lokasi penyimpanan	37
Gambar 3.27 <i>Input</i> algoritma	38
Gambar 3.28 <i>Input</i> variable dan pemilihan lokasi penyimpanan	38
Gambar 3.29 Hasil klasifikasi suhu permukaan	39
Gambar 3.30 <i>Export Color Slices</i>	39
Gambar 3.31 <i>Raster To Vector Parameters</i>	40
Gambar 3.32 <i>Classic EVF ROI To Shapefile</i>	40
Gambar 3.33 <i>Output EVF Layer To Shapefile</i>	41
Gambar 3.34 Hasil konversi <i>EVF Layer To Shapefile</i>	41
Gambar 3.35 <i>Input</i> algoritma NDVI	41

Gambar 3.36	<i>Input variable dan pemilihan lokasi penyimpanan</i>	42
Gambar 3.37	<i>Input rentang nilai NDVI</i>	42
Gambar 3.38	<i>Hasil Klasifikasi nilai NDVI</i>	43
Gambar 3.39	<i>Classification Image From ROIs</i>	43
Gambar 3.40	<i>Select Region For Classification Image</i>	43
Gambar 3.41	<i>Input variable dan pemilihan lokasi penyimpanan</i>	44
Gambar 3.42	<i>Raster To Vector Parameters</i>	44
Gambar 3.43	<i>Classic EVF ROI To Shapefile</i>	44
Gambar 3.44	<i>Output EVF Layer To Shapefile</i>	45
Gambar 3.45	<i>Hasil konversi EVF Layer To Shapefile</i>	45
Gambar 4.1	<i>Hasil Klasifikasi NDVI</i>	48
Gambar 4.2	<i>Prosentase klasifikasi</i>	50
Gambar 4.3	<i>Hasil Klasifikasi Suhu Permukaan Band 10</i>	52
Gambar 4.4	<i>Grafik Hasil Regresi Linier Suhu Permukaan dan NDVI</i>	55

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kota Bandar Lampung merupakan Ibukota Propinsi Lampung yang digolongkan sebagai Kota Metropolitan. Sebagai Ibukota Propinsi Lampung, Kota Bandar Lampung merupakan tempat terpusatnya berbagai macam aktivitas dan pelayanan baik bagi penduduk dalam kota sendiri maupun daerah-daerah lain di luar atau sekitar (*hinterland*) kota yang mengakibatkan Kota Bandar Lampung mengalami perkembangan sangat pesat.

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat di Kota Bandar Lampung akan berpengaruh cukup besar terhadap perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah rencana tata ruang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan atau kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumberdaya alam. Menurunnya kualitas lingkungan ini disebabkan karena semakin terdesaknya alokasi ruang untuk vegetasi di perkotaan (Djamal, 2008).

Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa berkurangnya lahan vegetasi menyebabkan berkurangnya air imbuhan, meningkatnya air larian (*direct runoff*), dan meningkatnya suhu permukaan (Suroso et al, 2007). Beberapa penelitian lainnya menemukan juga bahwa vegetasi memiliki manfaat dan nilai untuk mempertahankan tingkat kenyamanan udara (Susanti et al, 2006). Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan mempunyai hubungan yang erat. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu lahan, maka semakin rendah suhu permukaan di sekitar lahan tersebut.

Pemantauan ruang yang berkaitan dengan hubungan antara vegetasi dan suhu permukaan dapat dilakukan dengan bantuan analisis citra satelit. Citra satelit, khususnya citra *Landsat* mempunyai kemampuan dalam deteksi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Citra *Landsat* juga mampu memberikan informasi mengenai bentang dan penutup lahan secara spasial dengan daerah cakupan yang cukup luas.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, dapat diambil suatu perumusan masalah sebagai berikut :

“Bagaimana hubungan kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan di Kota Bandar Lampung”

I.3. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan dengan menggunakan Citra *Landsat 8* ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengetahui hubungan kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan di Kota Bandar Lampung.

I.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yaitu penggunaan Citra *Landsat 8* dengan perekaman citra tanggal 24 Agustus 2016 untuk pendeteksian dan mengetahui hubungan kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan.

I.5. Sistematika Penulisan

Adapun dalam penulisan skripsi ini terdapat sistematika penulisan yang menjelaskan tentang uraian singkat tentang isi dari bab-bab yang ada dalam penulisan skripsi.

BAB I : Pendahuluan, bab ini berisi tentang latar belakang dari suatu permasalahan yang mengungkapkan alasan-alasan yang dipermasalahkan sebagai kajian dalam skripsi. Rumusan masalah yang merupakan uraian latar belakang dapat dijadikan sebagai pertanyaan-pertanyaan awal yang akan diketahui oleh peneliti. Tujuan dan maksud dari penelitian merupakan arah dari penelitian. Permasalahan penelitian mempertanyakan hal-hal yang belum diketahui.

BAB II : Landasan Teori, pada bab ini menjelaskan referensi-referensi yang digunakan sebagai dasar argumentasi ilmiah. Terdapat syarat utama yang harus dipenuhi oleh referensi yaitu adanya keterkaitan antara isi bacaan dengan masalah yang dibahas.

BAB III : Metodologi Penelitian, inti bab ini adalah penjelasan tentang bagaimana kajian ini dilakukan. Karena kebenaran fakta merupakan keharusan, maka dalam bab ini harus jelas terungkap bagaimana cara mencari fakta, instrumen yang digunakan serta teknik-teknik pengujian kebenaran penelitian.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan, yaitu bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang diperoleh.

BAB V : Kesimpulan dan Saran, yaitu bab yang berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dibuat serta memberikan saran yang berguna bagi pengembangan.

BAB II

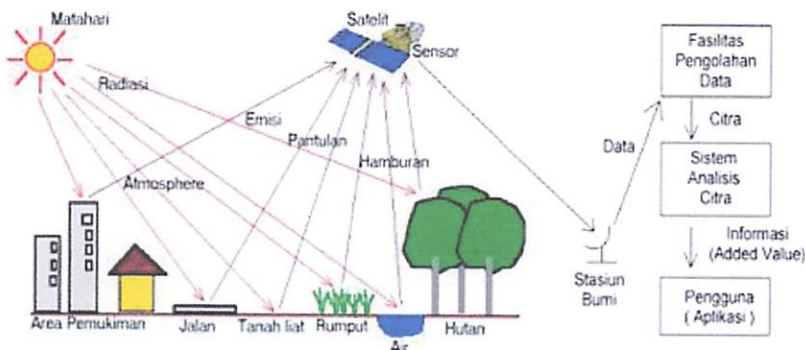
LANDASAN TEORI

II.1. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*remote sensing*) sering disingkat inderaja, adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1994).

Sistem penginderaan jauh ialah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh. Rangkaian komponen itu berupa tenaga, objek, sensor, data dan pengguna data. Karena tidak semua tenaga yang berasal dari matahari dapat mencapai bumi, interaksi antara tenaga dan atmosfer sering dimasukkan ke dalam sistem penginderaan jauh. Demikian pula halnya dengan interaksi antara tenaga dan objek, karena hasil interaksinya menentukan besarnya tenaga yang dapat mencapai sensor (Sutanto, 1986).

Sistem penginderaan jauh mempunyai empat komponen dasar untuk mengukur dan merekam data mengenai sebuah wilayah dari jauh. Komponen ini adalah: sumber energi, target, sensor, dan wilayah transmisi. Sumber energi disini yang terpenting adalah energi elektromagnetik, dimana merupakan medium penting yang diperlukan untuk mentransmisikan informasi dari obyek ke sensor. Penginderaan jauh menyediakan bentuk tutupan lahan yang penting yaitu luasan, pemetaan dan klasifikasi seperti vegetasi, tanah air dan hutan.



Gambar 2.1 Penginderaan Jauh dan Aplikasinya (Purwadhi dan Tjaturahono, 2008)

Resolusi satelit sendiri menurut Purwadhi (2001), terbagi menjadi lima (5), yang biasanya digunakan sebagai parameter kemampuan sensor yaitu:

1. Resolusi Spasial yaitu ukuran obyek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan dan dikenali pada citra. Resolusi spasial menunjukkan level dari detail yang ditangkap oleh sensor. Semakin detail sebuah studi semakin tinggi resolusi spasial yang digunakan.
2. Resolusi Spektral yaitu daya pisah obyek berdasarkan besarnya spektrum elektromagnetik yang digunakan untuk merekam data. Resolusi spektral menunjukkan lebar kisaran dari masing-masing band spektral yang diukur oleh sensor.
3. Resolusi Radiometrik yaitu kemampuan sistem sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil atau kepekaan sensor terhadap perbedaan terkecil kekuatan sinyal.
4. Resolusi Termal yaitu keterbatasan sensor penginderaan jauh yang merakam pancaran tenaga termal atau perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh secara termal.
5. Resolusi Temporal yaitu kemampuan sensor untuk merekam ulang objek yang sama. Semakin cepat suatu sensor merekam ulang objek yang sama, semakin baik resolusi temporalnya.

II.2. Citra Landsat 8

Satelit LDCM (Landsat-8) dirancang menggunakan suatu platform dengan pengarahannya titik nadir yang distabilkan tiga-sumbu. Satelit LDCM (*Landsat 8*) ini diorbitkan pada ketinggian :705 km, dengan inklinasi : 98.2°, periode : 99 menit, waktu liput ulang (resolusi temporal):16 hari yang mendekati lingkaran sikron matahari. Berikut adalah tabel parameter satelit LCDM (Satelit *Landsat 8*) serta Jenis kanal, panjang gelombang dan resolusi spasial setiap band pada *Landsat 8* tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Parameter-Parameter Orbit Satelit *Landsat 8*

Jenis Orbit	Mendekati lingkaran sikron-matahari
Ketinggian	705 km

Inklinasi	98,2 ⁰
Periode	99 menit
Waktu liput ulang (resolusi temporal)	16 hari
Waktu melintasi katulistiwa (<i>Local Time on Descending Node-LTDN</i>) nominal	Jam 10:00 s.d 10:15 pagi

Sumber : USGS (2013)

Tabel 2.2 Karakteristik Saluran pada *Landsat 8*

Band Spektral	Panjang Gelombang (μ)	Resolusi Spasial (meter)	Kegunaan dalam pemetaan
Band 1- Coastal Aerosol	0,43-0,45	30	Penelitian Coastal Aerosol
Band 2- Blue	0,45-0,51	30	Bathymetric mapping, distinguishing soil from vegetation and deciduous from coniferous vegetation
Band 3- Green	0,53-0,59	30	Emphasizes peak vegetation, which useful for assessing plant vigor
Band 4- Red	0,64-0,67	30	Discriminates vegetation slopes
Band 5- New Infrared	0,85-0,88	30	Emphasizes biomass content and shorlines
Band 6- Short Wavelength Infrared	1,57-1,65	30	Discriminates moisture content of soil and vegetation; penetrates thin clouds
Band 7- Short	2,11-2,29	30	Improved moisture

Wavelength Infrared			content of soil and vegetation and thin cloud penetration
Band 8- Panchromatic	0,50-0,68	15	15 Meter resolution, sharper image defination
Band 9- Cirrus	1,36-1,38	30	Improved detection of cirrus cloud contamination
Band 10- Long Wavelength Infrared	10,60-11,19	100	100 meter resolution, thermal mapping and estimated soil moisture
Band 11- Long Wavelength Infrared	11,50-12,51	100	100 meter resolution, improved thermal mapping and estimated soil moisture

Sumber : USGS (2013)

Dibandingkan versi-versi sebelumnya, landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap. Sebagaimana telah diketahui, warna objek pada citra tersusun atas 3 warna dasar, yaitu Red, Green dan Blue (RGB). Dengan makin banyaknya band sebagai penyusun RGB komposit, maka warna-warna obyek menjadi lebih bervariasi.

Ada beberapa spesifikasi baru yang terpasang pada band landsat ini khususnya pada band 1, 9, 10, dan 11. Band 1 (*ultra blue*) dapat menangkap panjang gelombang elektromagnetik lebih rendah dari pada band yang sama pada landsat 7, sehingga lebih sensitif terhadap perbedaan reflektan air laut atau aerosol. Band ini unggul dalam membedakan konsentrasi aerosol di atmosfer dan mengidentifikasi karakteristik tampilan air laut pada kedalaman berbeda.

Deteksi terhadap awan cirrus juga lebih baik dengan dipasangnya kanal 9 pada sensor OLI, sedangkan band thermal (kanal 10 dan 11) sangat bermanfaat untuk mendeteksi perbedaan suhu permukaan bumi dengan resolusi spasial 100 m. Pemanfaatan sensor ini dapat membedakan bagian permukaan bumi yang memiliki suhu lebih panas dibandingkan area sekitarnya. Pengujian telah dilakukan untuk melihat tampilan kawah puncak gunung berapi, dimana kawah yang suhunya lebih panas, pada citra landsat 8 terlihat lebih terang dari pada area-area sekitarnya.

Sebelumnya kita mengenal tingkat keabuan (*Digital Number-DN*) pada citra landsat berkisar antara 0-256. Dengan hadirnya landsat 8, nilai DN memiliki interval yang lebih panjang, yaitu 0-4096. Kelebihan ini merupakan akibat dari peningkatan sensitifitas landsat dari yang semula tiap piksel memiliki kuantifikasi 8 bit, sekarang telah ditingkatkan menjadi 12 bit. Tentu saja peningkatan ini akan lebih membedakan tampilan obyek-obyek di permukaan bumi sehingga mengurangi terjadinya kesalahan interpretasi. Tampilan citra pun menjadi lebih halus, baik pada band multispektral maupun pankromatik.

Terkait resolusi spasial, landsat 8 memiliki kanal-kanal dengan resolusi tingkat menengah, setara dengan kanal-kanal pada landsat 5 dan 7. Umumnya kanal pada OLI memiliki resolusi 30 m, kecuali untuk pankromatik 15 m. Dengan demikian produk-produk citra yang dihasilkan oleh landsat 5 dan 7 pada beberapa dekade masih relevan bagi studi data *time series* terhadap landsat 8.

Kelebihan lainnya tentu saja adalah akses data yang terbuka dan gratis. Meskipun resolusi yang dimiliki tidak setinggi citra berbayar seperti Ikonos, Geo Eye atau Quick Bird, namun resolusi 30 m dan piksel 12 bit akan memberikan begitu banyak informasi berharga bagi para pengguna. Terlebih lagi, produk citra ini bersifat *time series* tanpa *striping* (kelemahan landsat 7 setelah tahun 2003). Dengan memanfaatkan citra-citra keluaran versi sebelumnya, tentunya akan lebih banyak lagi informasi yang dapat tergali.

II.3. Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

Interpretasi citra merupakan pekerjaan yang menjawab pertanyaan : bagaimana cara mempergunakannya atau cara analisis data penginderaan jauh, agar

dapat digunakan untuk keperluan daerah. Interpretasi citra telah diungkapkan dalam batasan merupakan kegiatan mengidentifikasi obyek melalui citra penginderaan jauh (Purwadhi dan Tjaturahono, 2008)

Menurut Purwadhi (2001), interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Interpretasi citra secara manual data penginderaan jauh merupakan pengenalan karakteristik obyek secara keruangan (spasial) berdasarkan pada unsur-unsur interpretasi citra penginderaan jauh. Interpretasi manual dilakukan terhadap citra fotografi dan non-fotografi yang sudah dikonversi ke dalam bentuk foto atau citra. Interpretasi manual pada citra penginderaan jauh yang sudah terkoreksi, baik terkoreksi secara radiometrik maupun secara geometrik. Sehingga pengguna tinggal melakukan identifikasi obyek yang tergambar pada citra atau foto.
2. Interpretasi citra secara digital dilakukan dengan bantuan komputer. Di dalam interpretasi citra penginderaan jauh digital, pengguna dapat melakukannya mulai dari pengolahan/ pra-pengolahan (koreksi-koreksi citra) penajaman citra, hingga klasifikasi citra. Namun dapat juga menggunakan data/ citra penginderaan jauh digital yang sudah terkoreksi, sehingga pengguna tinggal melakukan klasifikasi dan tidak perlu melakukan pra-pengolahan data.

II.4. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama (Soenarmo, 2009), dan juga untuk menghilangkan atau meminimalisir kesalahan radiometrik akibat aspek eksternal berupa gangguan atmosfer pada saat proses perekaman. Biasanya gangguan atmosfer ini dapat berupa serapan, hamburan, dan pantulan yang menyebabkan nilai piksel pada citra hasil perekaman tidak sesuai dengan nilai piksel obyek sebenarnya di lapangan. Kesalahan radiometrik pada citra dapat menyebabkan kesalahan interpretasi terutama jika interpretasi dilakukan secara digital yang berdasarkan pada nilai piksel. Koreksi radiometrik ini sangat penting untuk dilakukan agar hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan (Chander, et al., 2007).

Produk standar Landsat yang di download dari USGS (<http://glovis.usgs.gov/>), merupakan produk citra dengan format .TIFF yang telah di konversi atau di skalakan dalam bentuk *Digital Number* (DN, atau nilai piksel). Nilai piksel dengan format 16-bit *unsigned integer* dapat di konversikan kembali dalam bentuk energi yang diterima oleh sensor (bentuk energi sebelum di ubah menjadi nilai piksel). Produk Landsat dapat di koreksi menjadi *Top Of Atmosphere (TOA) reflectance* atau *radiance* dengan *rescaling* nilai piksel ke dalam nilai satuan energi radiasi yang diterima oleh sensor. Nilai yang digunakan terdapat pada metadata citra yang di download (file .MTL). dapat di katakan, untuk melakukan koreksi radiometrik pada Landsat 8, harus membaca metadata dari citra yang akan di koreksi.

1. Konversi Nilai Piksel ke Nilai Radian Spektral (*TOA Radiance*)

Persamaan berikut merupakan persamaan dasar yang digunakan untuk melakukan konversi nilai piksel menjadi nilai radian spektral (USGS, 2013).

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

L_{λ} = TOA pancaran spektral (Watts / (m² * srad * um)).

M_L = (*RADIANCE_MULT_BAND_x*, di mana x adalah nomor band).

A_L = (*RADIANCE_ADD_BAND_x*, di mana x adalah nomor band).

Q_{cal} = terkuantisasi dan dikalibrasi nilai produk pixel standar (DN).

2. Konversi Nilai Piksel ke Nilai Reflektan (*TOA Reflectance*)

Pada Landsat koreksi reflektan didapatkan dengan persamaan (USGS, 2013).

$$\rho_{\lambda'} = M_{\rho} Q_{cal} + A_{\rho} \dots \dots \dots (2.2)$$

Di mana:

$\rho_{\lambda'}$ = hasil pengolahan sebelumnya, tanpa koreksi sudut pengambilan.

$\rho_{\lambda'}$ tidak memuat koreksi untuk sudut matahari.

Q_{cal} = nilai piksel (DN).

M_{ρ} = konstanta *rescaling* (*REFLECTANCE_MULT_BAND_x*, di mana x adalah band yang digunakan).

ρ_p = konstanta penambah (*REFLECTANCE_ADD_BAND_x*, di mana x adalah band yang digunakan).

Untuk mendapatkan nilai reflektan, maka harus di koreksi sudut matahari (pengaruh dari sudut matahari disajikan pada gambar dibawah ini). Sehingga, koreksi reflektan dapat dihasilkan pada persamaan dibawah ini. Nilainya dapat bervariasi tergantung sudut matahari pada saat perekaman.

$$\rho_{\lambda} = \rho_{\lambda}' / \cos(\theta_{sz}) = \rho_{\lambda}' / \sin(\theta_{se})$$

Di mana:

ρ_{λ}' = TOA *planetary reflectance* (tanpa unit),

θ_{SE} = Sudut elevasi matahari ketika perekaman (sun elevation)

II.5. Vegetasi

Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat terdapat interaksi yang erat, baik antara tumbuhan itu sendiri maupun dengan hewan yang hidup dalam vegetasi itu, dengan demikian vegetasi bukan hanya kumpulan dari individu-individu tumbuhan saja melainkan membentuk suatu kesatuan yang saling bergantung satu sama lain yang disebut dengan sebagai suatu komunitas tumbuh-tumbuhan (Marsono, 1977).

Vegetasi dapat juga di definisikan sebagai tumbuhan penutup permukaan bumi. Vegetasi seperti ini dapat berbeda berdasarkan lokasi dan waktu serta bergantung pada komposisi penyusunnya.

II.6. Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi adalah suatu tingkat kehijauan (*greenness*) kanopi vegetasi yang diperoleh dari hasil pengolahan indeks vegetasi dalam citra. Kerapatan vegetasi umumnya diwujudkan dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat suatu kerapatan vegetasi. Imami (1998) dalam Fadly (2005) telah mengadakan penelitian untuk mengetahui sejauh mana hubungan kerapatan vegetasi terhadap pantulan spektralnya dengan analisis digital.

Indeks vegetasi merupakan suatu algoritma yang ditetapkan terhadap citra (biasanya pada citra multisaluran) untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi

ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, *Leaf Area Index* (LAI), konsentrasi klorofil, dan sebagainya. Secara praktis, indeks vegetasi ini merupakan suatu transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus, dan menghasilkan citra baru yang lebih representatif dalam menyajikan fenomena vegetasi (Danoedoro, 2012).

II.7. Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi merupakan kombinasi pengukuran dua atau lebih band spectral spektrum gelombang elektromagnetik yang berbeda untuk menghasilkan informasi tentang tutupan lahan dipermukaan bumi (Campbell, 1996). Indeks vegetasi yang diperoleh dari citra satelit, merupakan salah satu sumber informasi penting untuk memonitor kondisi sebuah vegetasi. Suatu vegetasi dikatakan subur, jika mengandung *chlorophyl* (Zat hijau daun) dalam jumlah besar sehingga aktif berfotosintesis atau dengan kata lain, aktif menyerap karbon. Fenomena penyerapan cahaya merah oleh klorofil ($0,4 \mu\text{m} - 0,7 \mu\text{m}$) pada vegetasi dan pemantulan cahaya inframerah dekat oleh jaringan meosofil ($0,7 \mu\text{m} - 1.1 \mu\text{m}$) pada daun akan membuat nilai kecerahan yang diterima sensor berbeda (Sudiana dan Diasmara. 2008). Sebuah satelit remote sensing bisa mendeteksi seberapa optimal suatu tumbuhan menyerap karbon, dikarenakan adanya karakteristik yang berbeda pada saat tumbuhan dalam menyerap dan memantulkan spectrum gelombang tertentu (NIR dan RED) pada gelombang yang dipancarkan oleh satelit.

II.8. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Nilai indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Nilai indeks vegetasi ini dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari *band* merah (R) dan *band* infra-merah (didekati oleh band NIR).

Penggunaan kedua *band* ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari *band* ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Hasil penisbahan antara *band* merah dan infa-merah menghasilkan perbedaan yang maksimum antara vegetasi dan tanah. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Danoedoro, 2012). Nilai-nilai asli antara -1 hingga +1 hasil dari transformasi NDVI ini mempunyai presentasi yang berbeda pada penggunaan lahanya. Nilai-nilai NDVI disekitar 0.0 biasanya mempresentasikan penggunaan lahan yang mengandung unsur vegetasi sedikit sampai tidak mempunyai vegetasi sama sekali.

NDVI ini merupakan nilai yang diperoleh dari gabungan beberapa spektral band spesifik dari citra pengindraan jauh. Gelombang indeks vegetasi diperoleh dari energi yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra pengindraan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tanaman.

Rumus dari NDVI menurut (Rouse *et al.*, 1974) ini adalah =

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan : NIR : *band near infrared* (band 5 pada Landsat 8)

RED : *band red* (sinar merah yaitu band 4 pada Landsat 8).

Hasilnya adalah penutupan berupa vegetasi akan tampak lebih cerah dan nonvegetasi akan gelap (Putra, 2011).

Nilai yang didapat dari metode NDVI tersebut kemudian dihitung interval kelasnya menggunakan perhitungan interval kelas kerapatan berdasarkan rumus sebagai berikut: (Sturgess dalam Akbar, 2005)

$$KL = \frac{xt - xr}{k} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

KL = kelas interval

xt = nilai tertinggi

xr = nilai terendah

k = jumlah kelas yang diinginkan

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai NDVI seperti aktivitas fotosintesis pada tumbuhan, jumlah tutupan tumbuhan, biomasa, kelembaban tumbuhan dan tanah, dan tanaman yang stress (kurang sehat). Karena hal ini, NDVI berkorelasi dengan banyak atribut ekosistem yang menarik bagi para peneliti dan manajer (misalnya produktivitas primer bersih (PBB), tutupan kanopi, tutupan lahan kosong). Selain itu, karena NDVI merupakan rasio dua band, NDVI membantu mengkompensasi perbedaan iluminasi pada citra karena adanya slope dan aspect dan juga perbedaan antar citra karena beberapa hal seperti waktu atau musim ketika citra diperoleh. Dengan demikian, indeks vegetasi seperti NDVI memungkinkan untuk membandingkan citra dari waktu ke waktu untuk melihat perubahan ekologis yang signifikan.

II.9. Suhu Permukaan

Suhu permukaan merupakan suhu bagian terluar dari suatu objek dan merupakan unsur pertama yang dapat diidentifikasi dari citra satelit termal. Suhu permukaan benda tergantung dari sifat fisik permukaan objek, diantaranya yaitu emisivitas, kapasitas panas jenis, dan konduktivitas termal. Jika suatu objek memiliki emisivitas dan kapasitas panas jenis yang tinggi, sedangkan konduktivitas termalnya rendah maka suhu permukaan objek tersebut akan menurun, contohnya pada permukaan berupa perairan. Apabila suatu objek memiliki emisivitas dan kapasitas panas jenis yang rendah sedangkan konduktivitas termalnya tinggi maka suhu permukaan objek tersebut akan meningkat.

Suhu permukaan dapat didefinisikan sebagai suhu permukaan rata-rata dari suatu permukaan yang digambarkan dalam satuan piksel dengan berbagai tipe permukaan. Pengambilan data suhu menggunakan termometer udara dikarenakan suhu permukaan pada hakikatnya merupakan radiasi *budget energy* dari litosfer sehingga pengukuran dengan termometer udara merupakan langkah yang benar. Besarnya suhu permukaan dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu permukaan adalah inframerah thermal. Kanal thermal dari suatu satelit berfungsi untuk mencari suhu permukaan objek di permukaan (Lillesand dan Kiefer, 1990).

Faktor-faktor yang mempengaruhi suhu di permukaan bumi ialah :

1. Jumlah radiasi yang diterima per tahun – per hari – per musim.
2. Pengaruh daratan atau laut.
3. Pengaruh ketinggian tempat,
4. Pengaruh angin secara tidak langsung, angin yang membawa panas darisumbernya secara horizontal.
5. Pengaruh panas laten : panas yang disimpan dalam atmosfer.
6. Penutup tanah : tanah yang ditutup vegetasi mempunyai temperatur yang kurang daripada tanah tanpa vegetasi.
7. Pengaruh sudut datang matahari, sinar yang tegak lurusakan membuat suhu lebih panas daripada yang datangnya miring.

II.10. Algoritma *Land Surface Temperature*

Data citra satelit pada *Landsat* dapat menghasilkan suhu permukaan (*Land surface temperature*). LST diperoleh dari koreksi band 10 (TIR) dengan panjang gelombang 10.40-12.50 μm . Band 10 atau biasa disebut dengan band termal ini memiliki resolusi spasial 100 m (Arvidson, 2002 dalam Weng, 2003) Data citra satelit yang didapatkan tidak dapat langsung diolah *digital number*-nya, namun harus mengalami beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya. Algoritma yang digunakan adalah *Split-window Algorithm* (USGS, 2013):

1. Konversi *Digital Number* kedalam Radian Spektral:

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

L_{λ} = TOA pancaran spektral (Watts / (m² * srad * μm))

M_L = (RADIANCE_MULT_BAND_x, di mana x adalah nomor band)

A_L = (RADIANCE_ADD_BAND_x, di mana x adalah nomor band)

Q_{cal} = terkuantisasi dan dikalibrasi nilai produk pixel standar (DN)

2. Konversi Radian Spektral menjadi *Brightness Temperature*:

$$T_b = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_2}{L\lambda} + 1\right)} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana: T_b : *Brightness Temperature* satelit (K)

K_1 : Konstanta kalibrasi radian spektral

K_2 : Konstanta kalibrasi suhu absolut (K)

$L\lambda$: Radian spektral

3. Konversi suhu dalam satuan Kelvin menjadi *Celcius*:

$$T_{\text{Celcius}} = T_{\text{Kelvin}} - 273 \dots\dots\dots(2.7)$$

II.11. Uji Ketelitian

Tiap penelitian yang menggunakan data / metode tertentu perlu mengalami uji ketelitian, karena hasil uji ini sangat mempengaruhi tingkat kepercayaan pengguna terhadap data dan metode yang digunakan. Purwadhi (2002) menjelaskan, beberapa teori uji ketelitian telah dikemukakan oleh para peneliti, masing – masing teori memiliki kelebihan dan keterbatasannya. Namun demikian, sebagian besar perangkat lunak untuk proses dan analisis data penginderaan jauh sebagian besar menggunakan uji ketelitian. Uji ketelitian dapat dilakukan dalam beberapa cara. Dua cara yang paling sering digunakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan lapangan (survai lapangan).
2. Membuat matriks kesalahan (confusion matrix) pada setiap bentuk penutup / penggunaan lahan dari hasil interpretasi (evaluasi akurasi). Ketelitian tersebut meliputi jumlah piksel area contoh (training area), persentase piksel murni dalam masing – masing kelas, serta persentase kesalahan total. Ketelitian pemetaan dibuat dalam beberapa kelas yang dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Producer's accuracy} = \frac{X_{kk}}{X_{kt}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.8)$$

$$\text{Users accuracy} = \frac{X_{kk}}{X_{tk}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.9)$$

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\sum X_{kk}}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

N = Jumlah semua piksel yang digunakan untuk pengamatan

X_{kk} = Jumlah piksel pada kelas bersangkutan (diagonal matriks)

$X_{kt} = \sum X_{ij}$ (jumlah semua kolom pada baris ke i)

$X_{tk} = \sum X_{ij}$ (jumlah semua kolom pada lajur ke j)

Nilai *overall accuracy* yang merupakan perbandingan jumlah total area (piksel) yang diklasifikasikan dengan benar terhadap total area (piksel) observasi, menunjukkan tingkat kebenaran citra hasil klasifikasi. *Producer's accuracy* dan *user's accuracy* menunjukkan tingkat akurasi dari sisi pengamatan yang berbeda. *Producer's accuracy* adalah probabilitas/peluang rata-rata (%) suatu piksel akan diklasifikasikan dengan benar dan secara rata-rata menunjukkan seberapa baik setiap kelas di lapangan telah diklasifikasi. Sedangkan *User's accuracy* adalah probabilitas/peluang rata-rata (%) suatu piksel dari citra yang telah terklasifikasi, secara aktual mewakili kelas kelas tersebut di lapangan (Hermawan 2008).

Apabila Hasil *overall accuracy* $\geq 85\%$ (USGS. 2013), Maka klasifikasi tersebut di anggap benar.

II.12. Analisa Statistik

Didalam Walpole (1995), analisis korelasi adalah metode statistik yang digunakan untuk mengukur besarnya hubungan linier antara dua variabel atau lebih, nilai korelasi populasi (ρ) berkisar pada interval $-1 \leq \rho \leq 1$. Jika korelasi bernilai positif maka hubungan antara dua variabel bersifat searah. Sebaliknya jika korelasi bersifat negatif maka hubungan antara dua variabel bersifat berlawanan arah.

Pada tahapan analisis ini akan dilakukan pemaparan korelasi dari variabel-variabel penyebab (indeks vegetasi) yang mempengaruhi variabel akibat (suhu permukaan). Untuk mengetahui besar dan arah korelasi antar variabel tersebut, selanjutnya dilakukan analisis statistik dengan menggunakan persamaan korelasi. Analisis korelasi ini bertujuan untuk mengukur kekuatan asosiasi (hubungan) linear antara dua variabel. Hasil perhitungan korelasi akan menunjukkan hubungan vegetasi terhadap suhu permukaan. Variabel yang digunakan adalah

indeks kerapatan vegetasi (Y) terhadap suhu permukaan (X) Kota Bandar Lampung tahun 2016. Untuk mengetahui korelasi antara masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat, digunakan metode korelasi (Usman dan Akbar, 2006) dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x . (\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) . (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

r_{xy} : hubungan variabel X dan Variabel Y

x : Nilai variabel X (Suhu Permukaan)

y : Nilai variabel Y (Nilai NDVI)

n : Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum x$: Total Jumlah dari variabel X

$\sum y$: Total Jumlah dari variabel Y

$\sum xy$: Total jumlah dari perkalian X dan Y

$\sum x^2$: Kuadrat total jumlah dari variabel X

$\sum y^2$: Kuadrat total jumlah dari variabel Y

Adapun pedoman interpretasi koefisien korelasi mengacu kepada sugiyono (2007) dalam kukuh (2012) yaitu:

Tabel 2.2. Tingkat hubungan korelasi (Sugiyono, 2007)

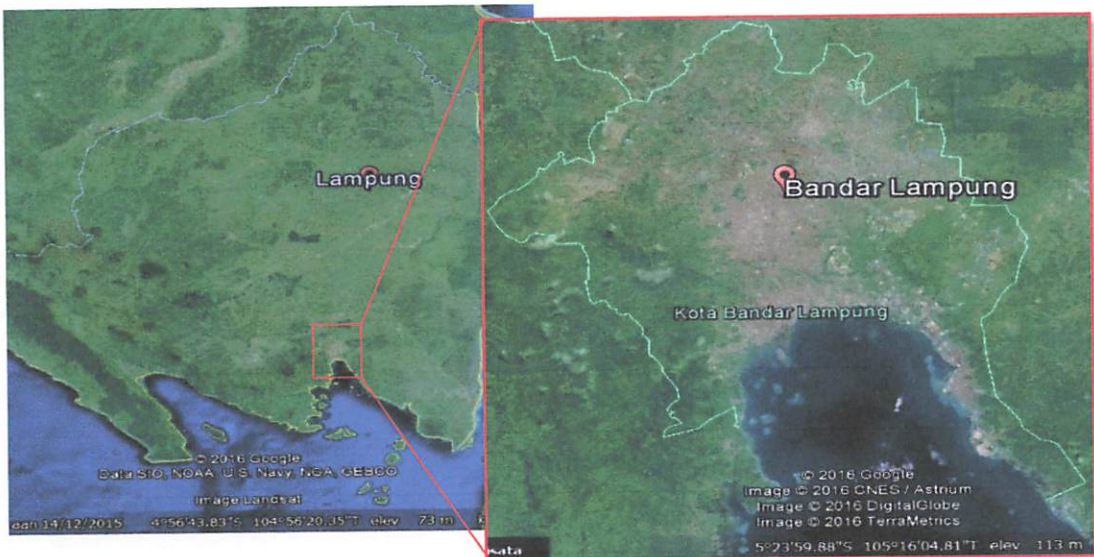
Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,339	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kota Bandar Lampung provinsi Lampung dengan letak geografis wilayah Kota Bandar Lampung berada antara 50°20'-50°30' LS dan 105°28'-105°37' BT dengan luas wilayah 192,96 km². Secara administratif batas daerah Kota Bandar Lampung adalah:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran dan Kecamatan Ketibung serta Teluk Lampung.
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Gedong Tataan dan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran.
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan.



Sumber : (Google Earth. 2016)

Gambar 3.1. Lokasi Penelitian

III.2. Alat dan Bahan

Adapun persiapan yang dilakukan adalah persiapan alat dan bahan dan alat yang meliputi data dan peralatan yang dipakai untuk pengolahannya, diantaranya :

A. Alat penelitian

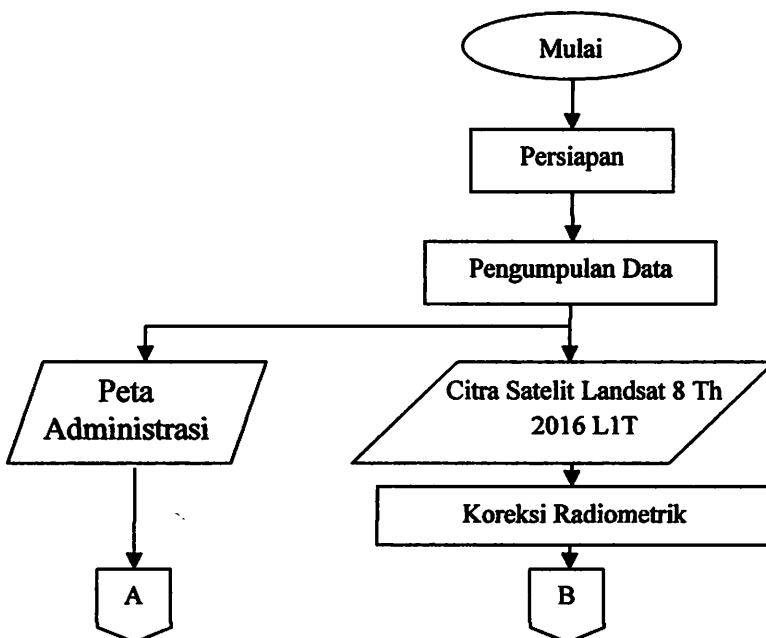
1. Seperangkat komputer yang terdiri dari perangkat lunak untuk memasukkan data, pengolahan dan keluaran data (*Envi 5.1* dan *ArcGis 10.1*).
2. Kamera, alat tulis, *GPS Handheld* dan peta lokasi survey.
3. *Thermometer Hygro*, digunakan sebagai alat untuk melakukan pengukuran suhu.

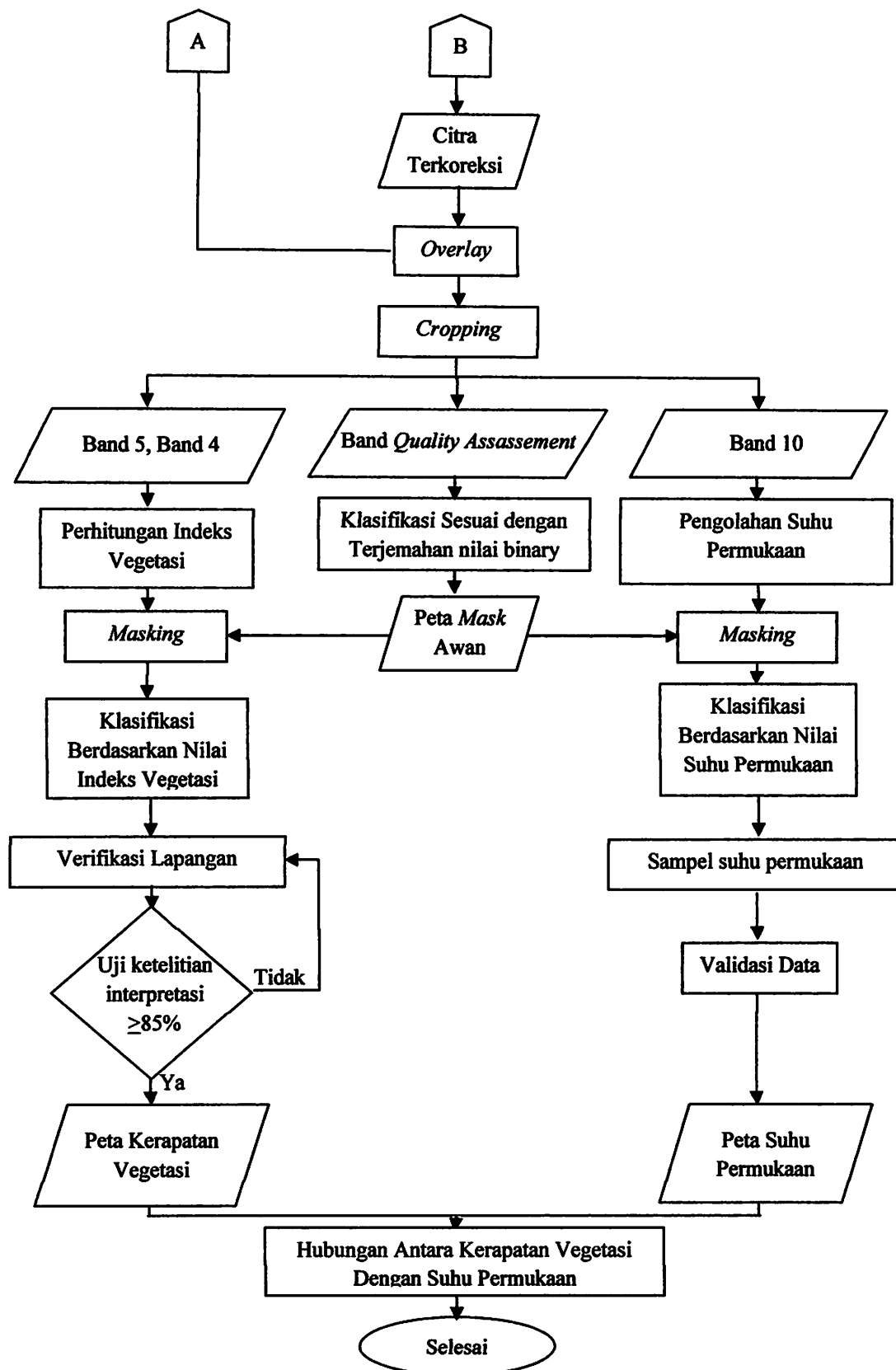
B. Bahan Penelitian

1. Citra Landsat 8 path 123, row 64, Perekaman tanggal 24 Agustus 2016.
2. Peta Batas Administrasi Kota Bandar Lampung Skala 1:30.000.

III.3. Diagram Alir

Tahapan pekerjaan pada penelitian telah disusun diagramnya sebagai berikut :





Gambar 3.2. Diagram Alir Rencana Penelitian

Penjelasan dari diagram alir diatas adalah :

Pengolahan data dapat dibedakan menjadi dua tahap pengolahan, antara lain :

1. Pra pengolahan (*Pra-Processing*)

Pada tahapan ini, hal yang dilakukan terbagi menjadi 3 bagian, yaitu pengumpulan data, koreksi radiometrik dan pemotongan citra.

- a. Pengumpulan data, pada tahap ini diawali dengan mendownload citra Landsat 8 pada <http://earthexplorer.usgs.gov/> serta peta batas administrasi yang diperoleh dari kantor BAPPEDA Bandar Lampung.
- b. Koreksi Radiometrik, Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya.
- c. *Cropping, cropping* dilakukan untuk dapat melakukan pengolahan data yang lebih terfokus, terinci dan teroptimal pada suatu area.

2. Pengolahan (*Processing*)

- a. Pembuatan *Cloud Masking* menggunakan Band *Quality Assasement*
Salah satu dari kelebihan dari Landsat 8 adalah adanya *Quality Assasement* Band (BQA) yang dapat memberikan informasi penting mengenai citra Landsat 8 itu sendiri. Informasi penting yang terkandung di dalam QA band misalnya awan, awan cirrus, vegetasi, bayangan awan, tubuh air, dan sebagainya.

b. Pengoahan NDVI

Transformasi NDVI yang bertujuan untuk menentukan tingkat kerapatan kanopi vegetasi. Analisis ini menggunakan metode rasio ternormalisasi (*normalized ratio*) dengan kanal NIR (*Near Infrared*) dan RED pada Landsat 8, Nilai indeks vegetasi (NDVI) dapat diformulasikan sebagai berikut (Rouse *et al.*, 1974) :

$$NDVI = (RED - NIR) / (RED + NIR) \dots\dots\dots (1)$$

c. Klasifikasi

Proses ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi kerapatan vegetasi berdasarkan hasil dari proses NDVI dan klasifikasi suhu permukaan berdasarkan hasil dari proses LST. Untuk nilai NDVI dihitung interval kelasnya menggunakan perhitungan interval kelas kerapatan

berdasarkan rumus sebagai berikut: (Sturgess dalam Roffiq Akbar, 2005)

$$KL = \frac{xt - xr}{k} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

KL = kelas interval

xt = nilai tertinggi

xr = nilai terendah

k = jumlah kelas yang diinginkan

d. Uji ketelitian

Uji ketelitian ini menggunakan rumus :

Tingkat Kebenaran Interpretasi = \sum Titik Yang Benar / \sum Titik Yang di Survey x 100%.....(3)

Apabila Hasilnya $\geq 85\%$ (USGS, 2013), Maka klasifikasi tersebut di anggap benar.

e. Pengolahan Suhu Permukaan

Nilai suhu permukaan didapatkan dengan memanfaatkan band termal pada Landsat dan diekstraksi menggunakan algoritma *Split-window Algorithm*.

1) Konversi *Digital Number* kedalam Radian Spektral:

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

L_{λ} = TOA pancaran spektral (Watts / (m² * srad * um))

M_L = (RADIANCE_MULT_BAND_x, di mana x adalah nomor band)

A_L = (RADIANCE_ADD_BAND_x, di mana x adalah nomor band)

Q_{cal} = terkuantisasi dan dikalibrasi nilai produk pixel standar (DN)

2) Konversi Radian Spektral menjadi *Brightness Temperature*:

$$Tb = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K2}{L_{\lambda}} + 1\right)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana: T_b : *Brightness Temperature* satelit (K)

K_1 : Konstanta kalibrasi radian spektral

K_2 : Konstanta kalibrasi suhu absolut (K)

$L\lambda$: Radian spektral

3) Konversi suhu dalam satuan Kelvin menjadi *Celcius*:

$$T_{\text{Celcius}} = T_{\text{Kelvin}} - 273 \dots\dots\dots(6)$$

f. Sampel Suhu Permukaan

Untuk penentuan pengambilan titik-titik sampel ditentukan pada tiap-tiap kelas yaitu vegetasi rapat, vegetasi sedang, vegetasi rendah dan non vegetasi. Pengukuran sampel dilakukan dalam sehari sesuai dengan tanggal perekaman citra landsat 8.

g. Validasi Data

Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), koreksi kesalahan relatif dapat dihitung dengan cara :

$$RE = \frac{x_a - x_b}{x_b} \times 100\%$$

$$MRE = M = \sum_0^n \frac{RE}{N}$$

Dimana :

RE = kesalahan relatif (*relative error*)

MRE = rata-rata kesalahan relatif (*mean relative error*)

x_a = besar nilai suhu hasil pengukuran lapangan

x_b = besar nilai suhu hasil pengolahan data citra atau pemodelan

N = jumlah data

Semakin kecil nilai error maka semakin bagus.

h. Analisis, analisa ini dilakukan untuk mencari nilai pengaruh NDVI terhadap suhu permukaan. Rumus yang digunakan (Usman dan Akbar, 2006) :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x . (\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) . (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

r_{xy} : hubungan variabel X dan Variabel Y

x : Nilai variabel X (Suhu Permukaan)

y : Nilai variabel Y (Nilai NDVI)

n : Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum x$: Total Jumlah dari variabel X

$\sum y$: Total Jumlah dari variabel Y

$\sum x^2$: Kuadrat total jumlah dari variabel X

$\sum y^2$: Kuadrat total jumlah dari variabel Y

III.4. Pelaksanaan Penelitian

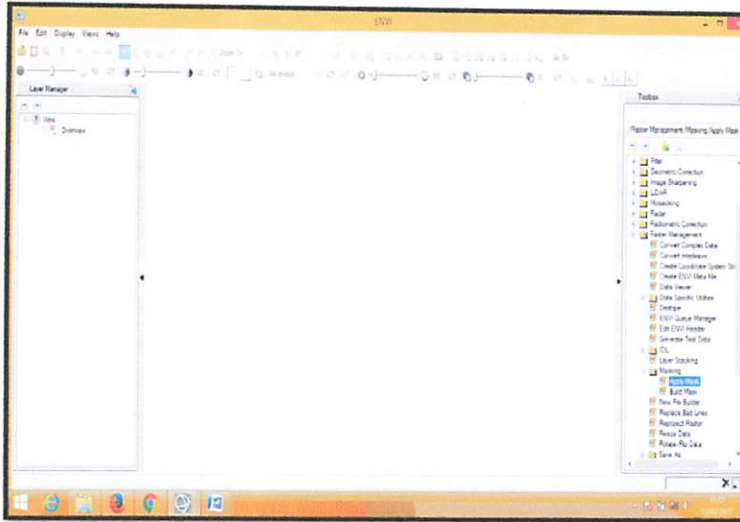
Pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menampilkan Citra *Landsat 8*;
2. Koreksi Radiometrik;
3. *Cropping* Citra;
4. *Cloud Masking*;
5. Pengolahan NDVI dan Suhu Permukaan;
6. Klasifikasi;
7. Uji Ketelitian dan Verifikasi Lapangan;
8. Validasi Data

III.4. 1. Menampilkan Citra *Landsat*

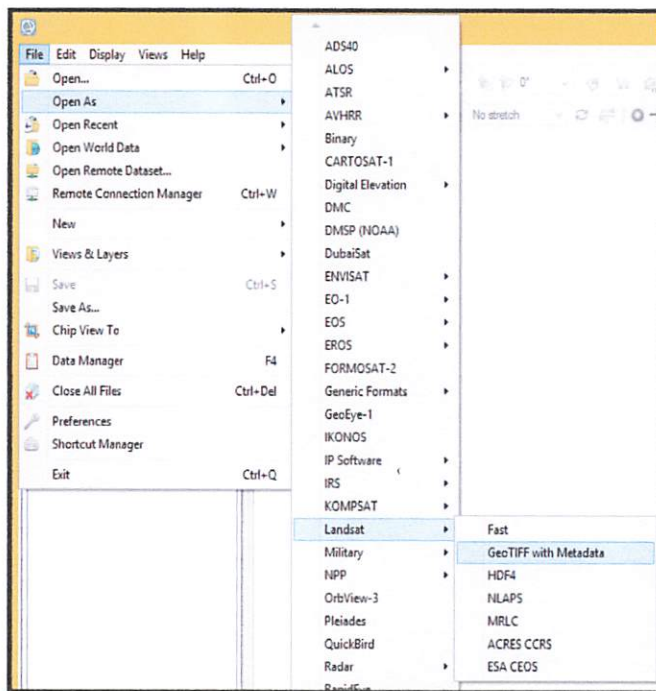
Sebelum melakukan koreksi radiometrik, tampilkan citra *Landsat* pada *software Envi*. Citra yang digunakan merupakan citra *Landsat 8* memiliki Level 1T artinya adalah citra yang telah terkoreksi geometri secara sistematis dengan penggunaan GCP di permukaan sebagai acuan sehingga terproyeksi terhadap UTM dan menggunakan sistem koordinat WGS 84 (USGS). Adapun tahapan untuk menampilkan citra *landsat 8* yaitu :

1. Buka Software *Envi 5.1* maka akan tampil seperti dibawah ini.

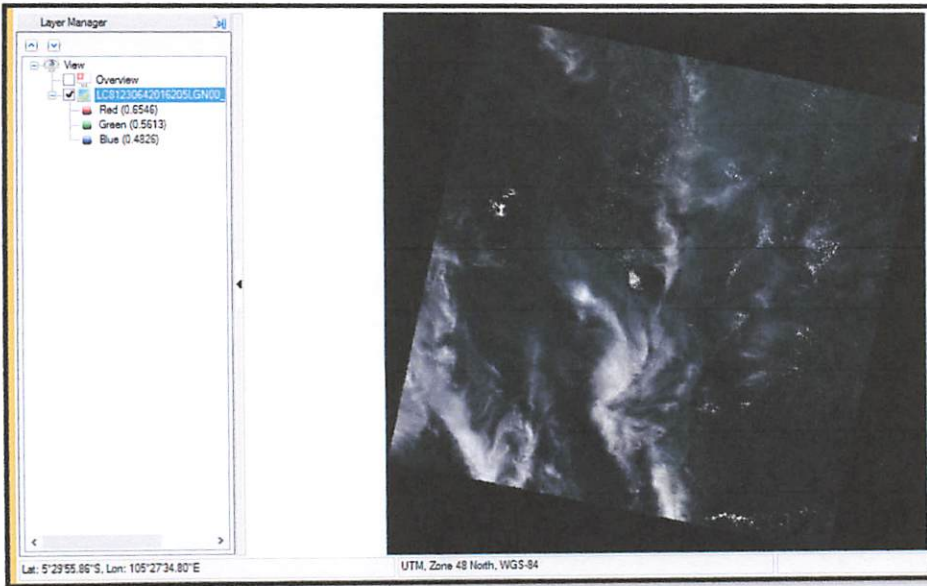


Gambar 3.3 Tampilan utama *Envi 5.1*

2. Klik File lalu *Open As* pilih *Landsat* kemudian *Geo Tiff With Metadata*. Maka akan tampil citra *landsat* yang telah RGB di tampilan *Envi*.



Gambar 3.4 Open Metadata

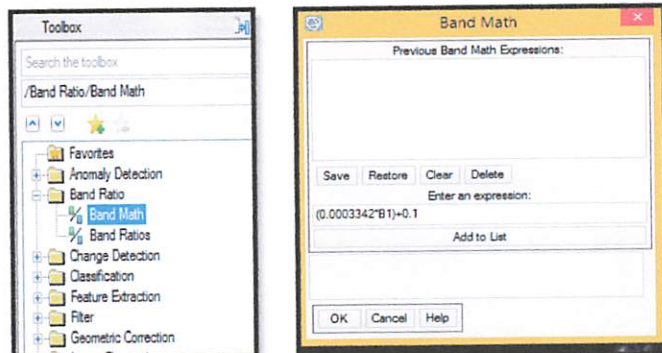


Gambar 3.5 Tampilan Citra *Landsat*

III.4.2. Koreksi Radiometrik

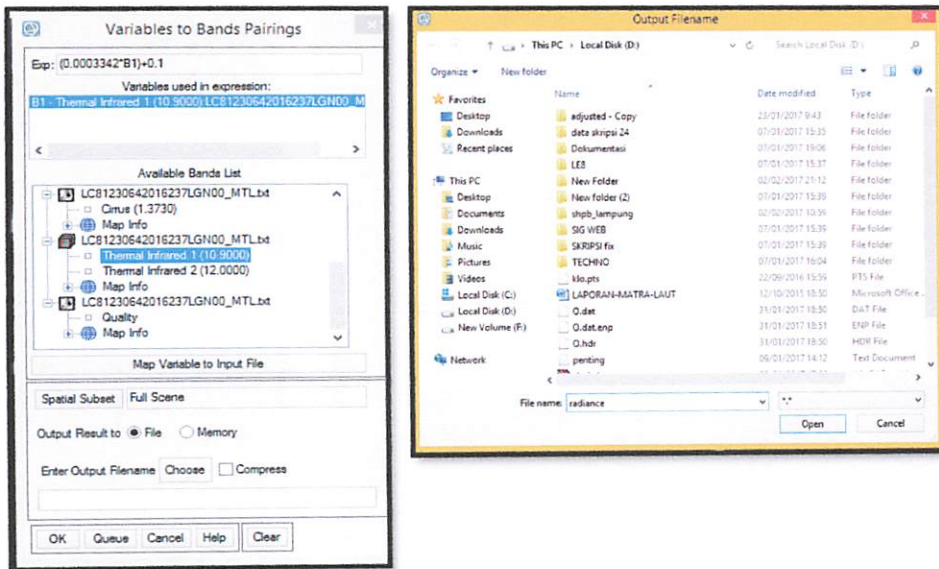
Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya. Pada tahapan koreksi ini ada dua proses yang harus dilakukan yaitu:

1. Merubah nilai piksel ke nilai *radiance* spektral untuk band termal, adapun tahapannya sebagai berikut :
 - Pada *Toolbox* yang berada disebelah kanan layar pilih *Band Ratio* lalu pilih *Band Math*, masukkan algoritma $L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L$ kemudian OK. Untuk konstanta algoritma dapat dilihat di metadata.

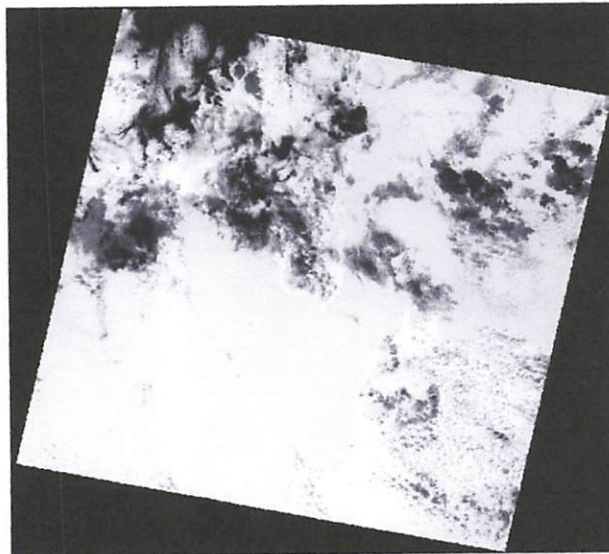


Gambar 3.6 Input algoritma pada *band math*

- Berikan definisi untuk variable B1 sesuai band yang digunakan yaitu Band 10 kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK



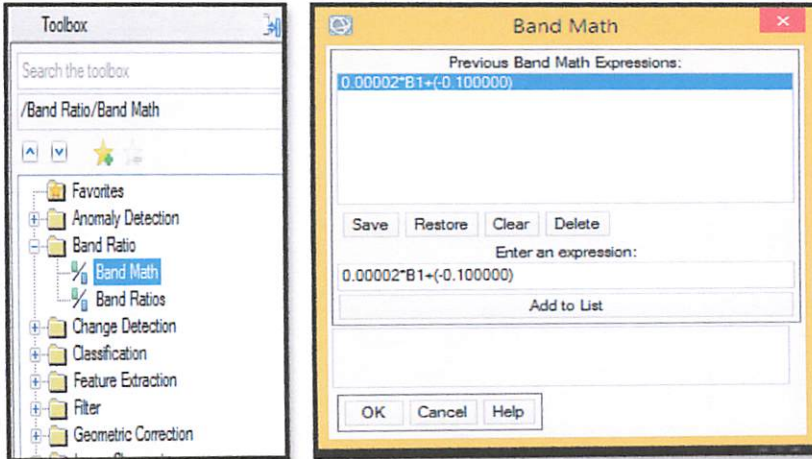
Gambar 3.7 *Input* variable dan pemilihan lokasi penyimpanan



Gambar 3.8 Hasil *Radiance*

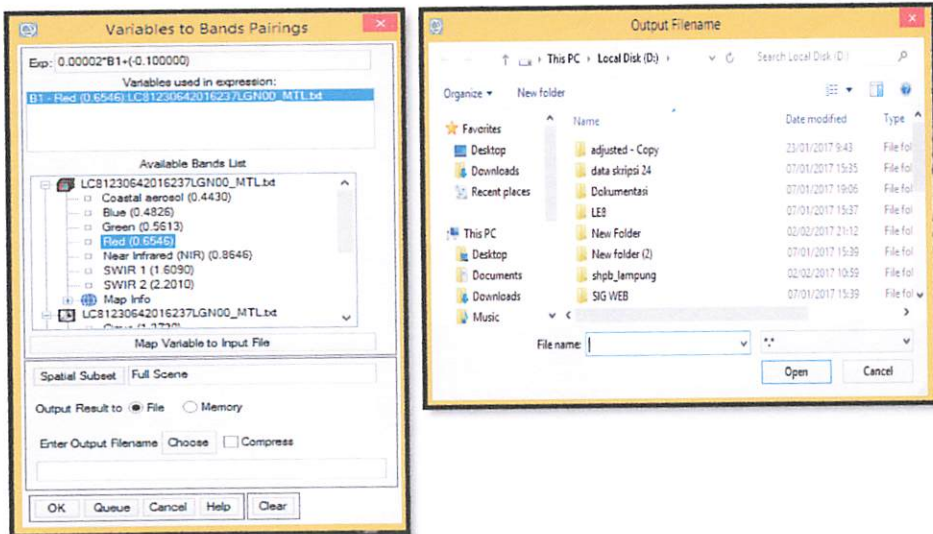
2. Merubah nilai piksel ke nilai *reflectance* spektral untuk band *multispectral*. Adapun tahapannya sebagai berikut :

- Pada Toolbox yang berada disebelah kanan layar pilih Band Ratio lalu pilih *Band Math*, masukkan rumus $L_{\lambda} = M_P Q_{cal} + A_P$ kemudian OK. Untuk konstanta algoritma dapat dilihat di metadata.



Gambar 3.9 *Input algoritma*

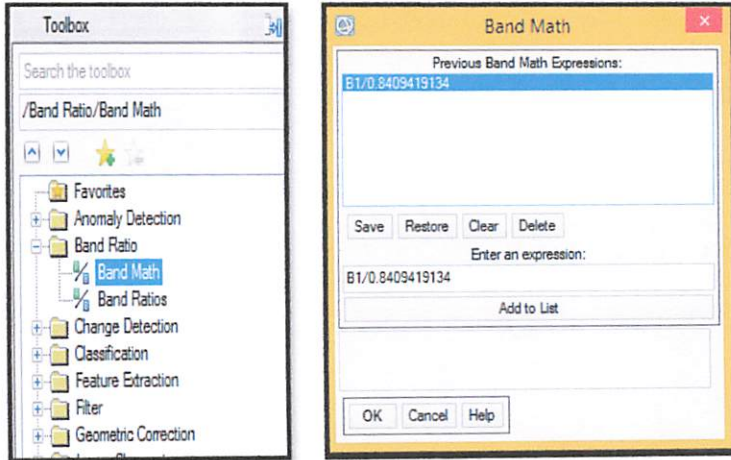
- Berikan definisi untuk variable B1 sesuai band yang digunakan yaitu Band 4 dan Band 3 kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK



Gambar 3.10 *Input variable dan pemilihan lokasi penyimpanan*

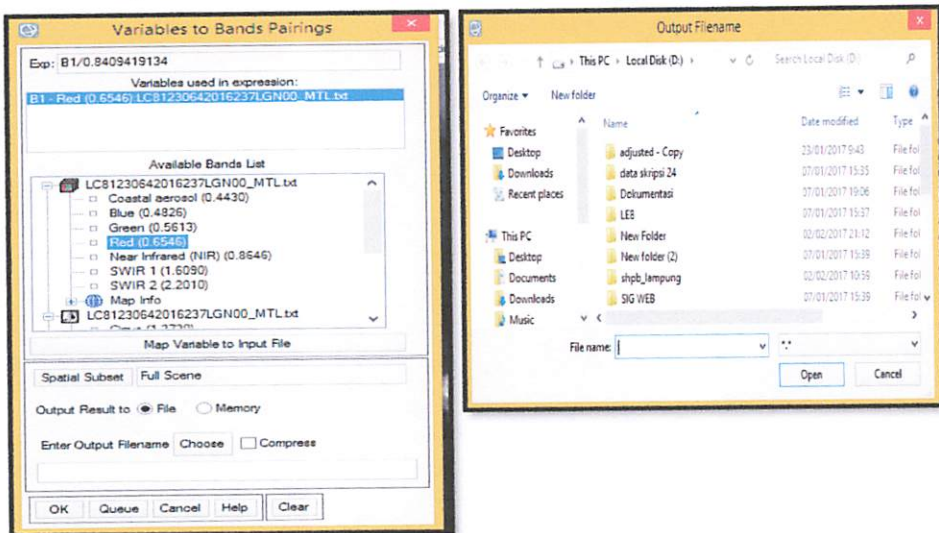
Namun untuk mendapatkan nilai *reflectance* maka harus di koreksi sudut matahari, adapun tahapannya :

- Pada Toolbox yang berada disebelah kanan layar, pilih Band Ratio, lalu pilih *Band Math*, masukkan rumus $\rho\lambda = \rho\lambda' / \cos(\theta_{sz}) = \rho\lambda' / \sin(\theta_{se})$ kemudian OK. Untuk konstanta algoritma dapat dilihat di metadata.

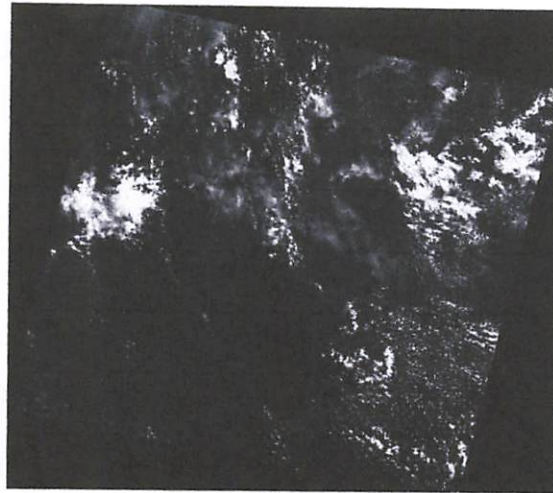


Gambar 3.11 *Input* algoritma

- Berikan definisi untuk variable B1 sesuai band yang digunakan yaitu Band 4 dan Band 3 yang telah terkoreksi sebelumnya kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK



Gambar 3.12 *Input* variable dan pemilihan lokasi penyimpanan

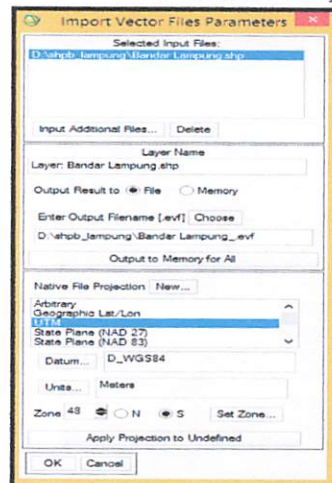


Gambar 3.13 Hasil *Reflectance*

III.4.3. *Cropping Citra*

Sebelum dilakukan proses selanjutnya pada citra *Landsat 8* Kota Bandar Lampung, citra *Landsat 8* terlebih dahulu di potong berdasarkan peta administrasi dengan lokasi yang dibutuhkan yaitu Kota Bandar Lampung. Proses ini bertujuan mempermudah dalam melakukan proses pengolahan. Adapun tahapannya sebagai berikut:

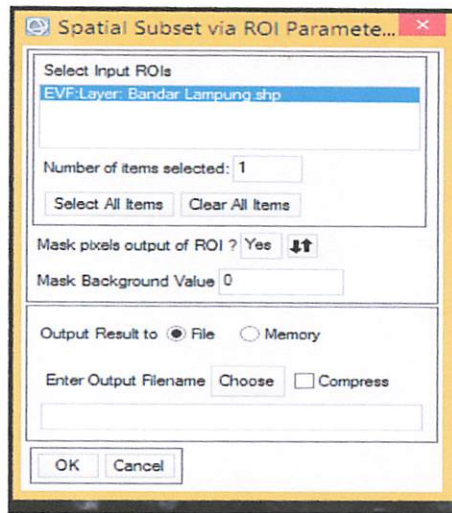
1. Merubah format data shp batas administrasi ke format evf agar dapat terbaca di *Envi*.
 - Buka software *Envi Classic*, lalu pilih *File*, klik *open vector file* , kemudian pilih batas administrasi setelah itu pilih letak penyimpanan.



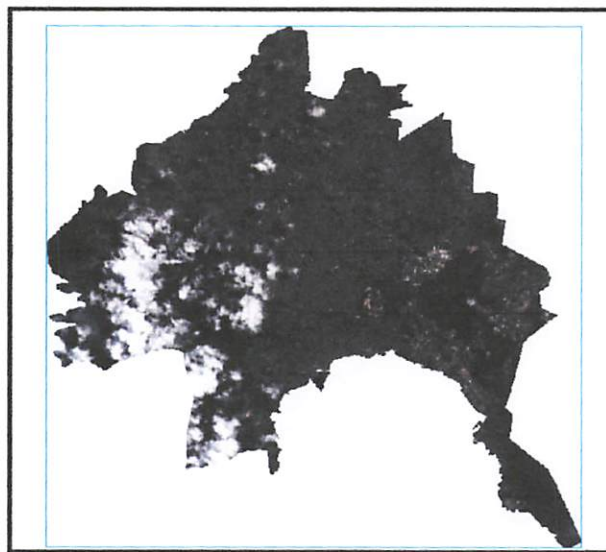
Gambar 3.14 *Import vector*

2. Melakukan *Cropping Area*

- Pada *Toolbox* yang berada disebelah kanan layar, klik *Region Of Interest*, pilih *Subset Data From ROIs*, kemudian pilih citra yang akan di *Cropp* lalu OK setelah itu pilih batas administrasi. Pada *mask pixel output of ROI* pilih Yes, lalu tentukan lokasi penyimpanan.



Gambar 3.15 *Spatial Subset Via ROI*



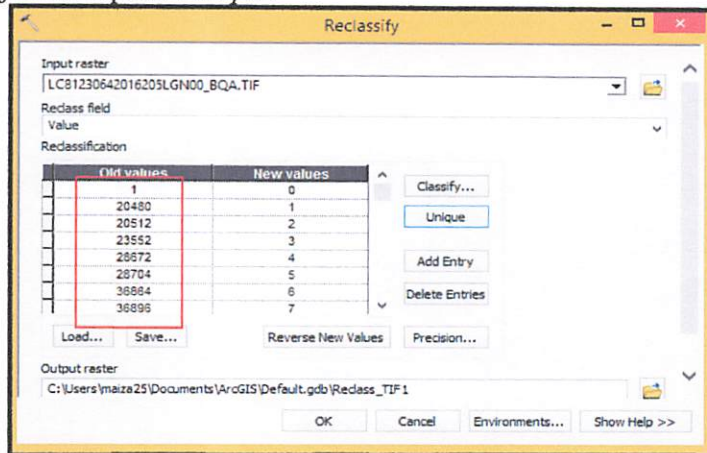
Gambar 3.16 Tampilan Hasil dari Pemotongan citra

III.4.4. *Cloud Masking*

Proses *Cloud Masking*, menggunakan band QA bertujuan untuk mengetahui klasifikasi dari nilai awan dan bukan awan. Langkah ini dilakukan

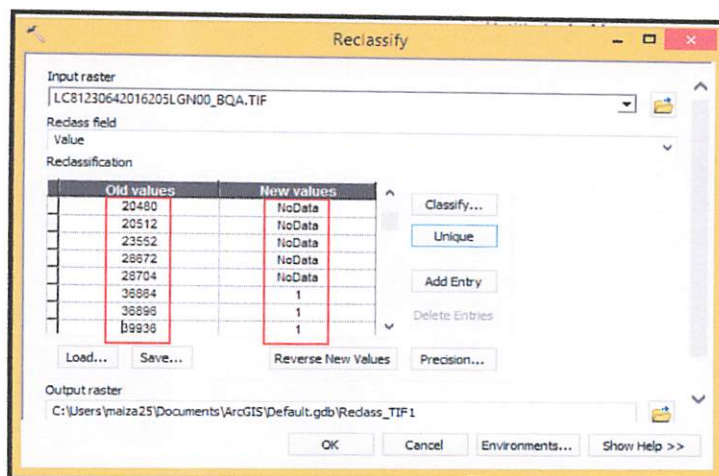
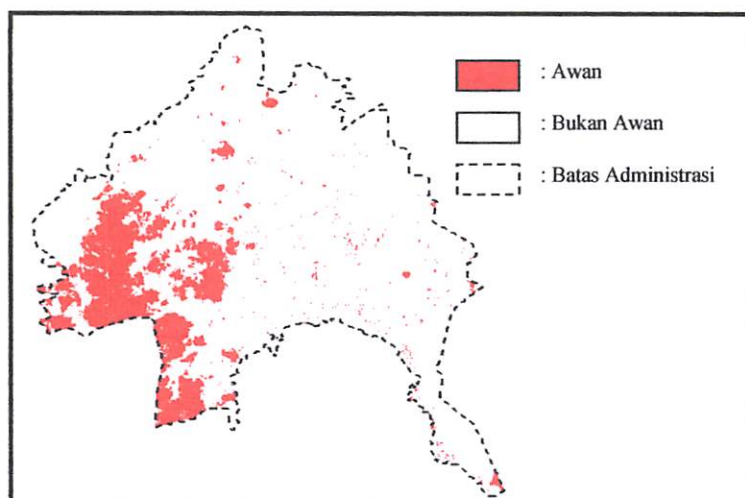
dengan menggunakan deretan binary 16 bit yang dapat menerjemahkan nilai piksel untuk mendeteksi awan.

1. Buka ArcGis lalu *Add Data* citra BQA *landsat 8* pada ArcGIS.
2. Klik *ArcToolbox*, pilih *Spatial Analyst Tools* lalu pilih *Reclass*, kemudian *Reclassify* setelah itu pada *input raster* pilih citra BQA dan pada *Reclassification* pilih *Unique*.



Gambar 3.17 *Reclassify* di ArcGis

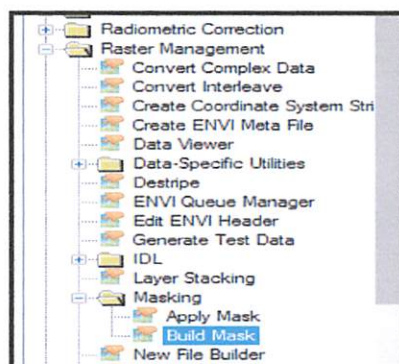
3. Terjemahkan nilai nilai tersebut ke deret binary
 - Buka http://www.binaryconvert.com/convert_unsigned_short.html untuk menerjemahkan nilai tersebut ke deret binary.
 - Terjemahkan semua nilai yang ada dalam ketentuan sebagai berikut :
 - 00 = Not Determined
 - 01 = NO (Bukan Awan)
 - 10 = Maybe (Mungkin Awan)
 - 11 = YES (Awan)
 - Buat klasifikasi nilai pixel BQA menjadi awan dan NULL (NoData, di ArcGIS). Gambar berikut menunjukan tool RECLASSIFY pada ArcGIS yang mengklasifikasikan semua nilai BQA ke angka 1 (awan) dan NoData (bukan awan).

Gambar 3.18 *Reclassify*

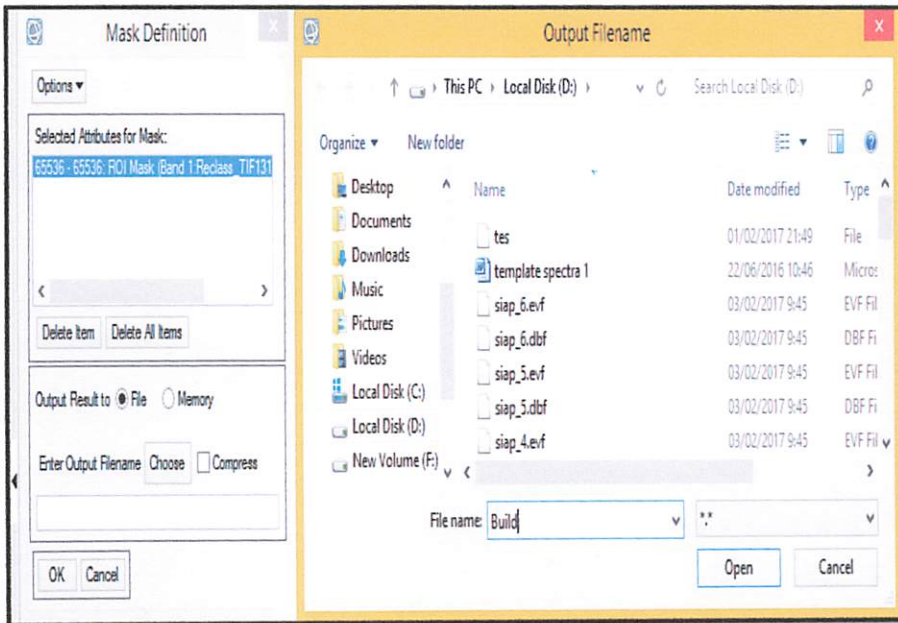
Gambar 3.19 Tampilan hasil dari klasifikasi awan

4. *Masking* citra

- Buka citra hasil kasifikasi awan yang sebelumnya telah di olah kemudian lakukan *Build Mask* di *Envi*

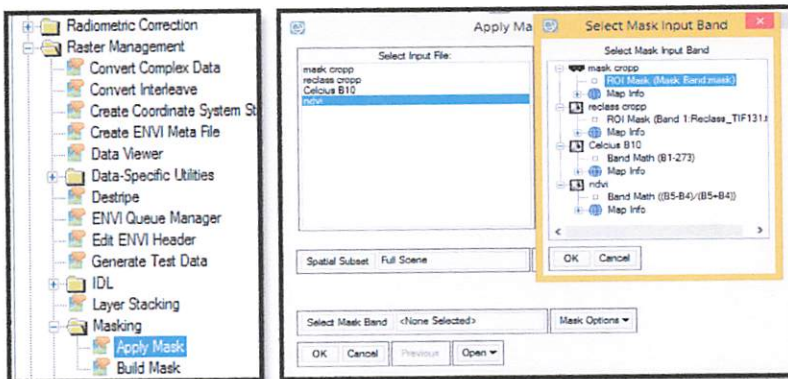
Gambar 3.20 *Build Mask*

- Pilih citra hasil klasifikasi awan kemudian tentukan lokasi penyimpanan



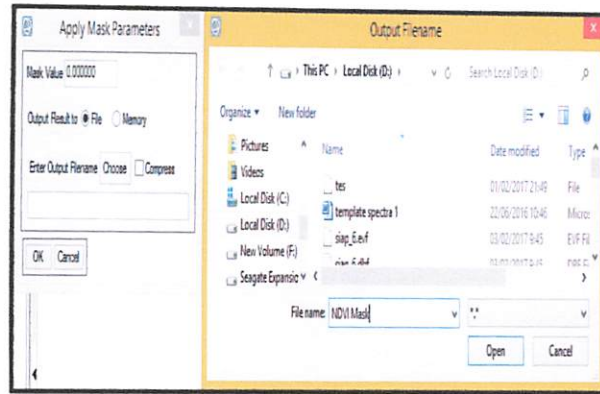
Gambar 3.21 Lokasi Penyimpanan

- Langkah selanjutnya pilih *Apply Mask* yang ada di *Toolbox*, pilih citra yang akan di *masking* kemudian pilih *Select Mask Band* lalu OK.



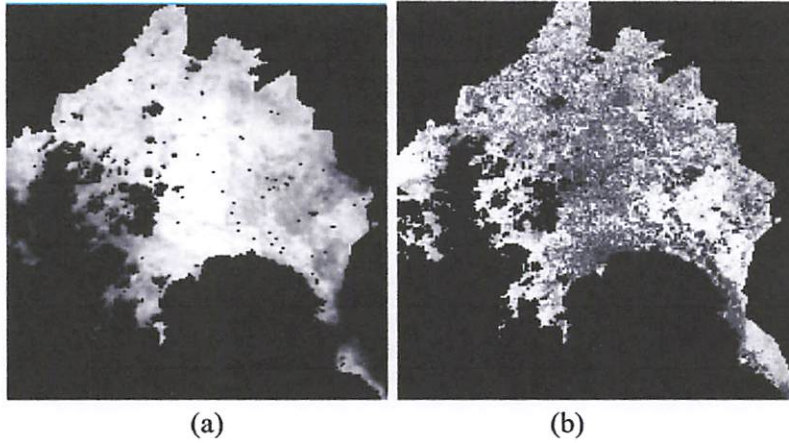
Gambar 3.22 Apply Mask

- Setelah itu muncul tampilan *Apply Mask Parameters*, pada *Mask Value* isikan 0 kemudian tentukan lokasi penyimpanan lalu OK.



Gambar 3.23 Lokasi Penyimpanan

- Berikut merupakan hasil dari *Masking* citra



Gambar 3.24 Citra yang telah di *Masking* (a) Citra Termal, (b) Citra Multispectral

III.4.5. Pengolahan NDVI dan Suhu Permukaan

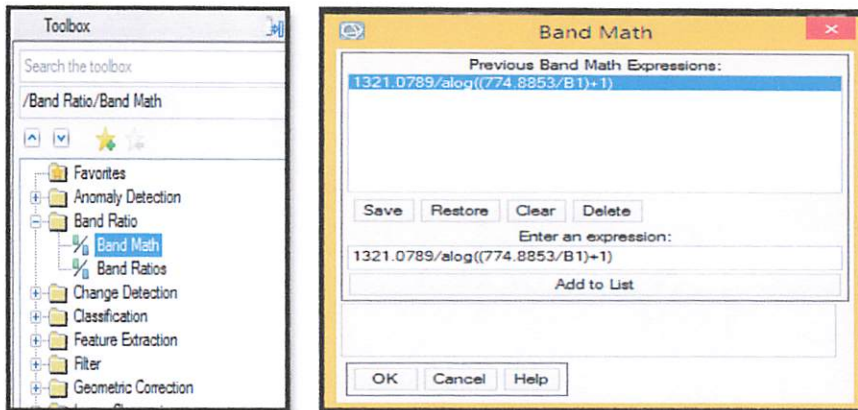
Untuk proses pengolahan NDVI citra yang digunakan adalah citra multispektral yang terdiri dari band 1 sampai band 7 dan telah di koreksi radiometrik, sedangkan untuk proses pengolahan suhu permukaan citra yang digunakan adalah citra termal yang terdiri dari band 10 dan band 11 dan telah dikoreksi radiometrik.

A. Pengolahan Suhu Permukaan

Adapun beberapa tahapannya sebagai berikut:

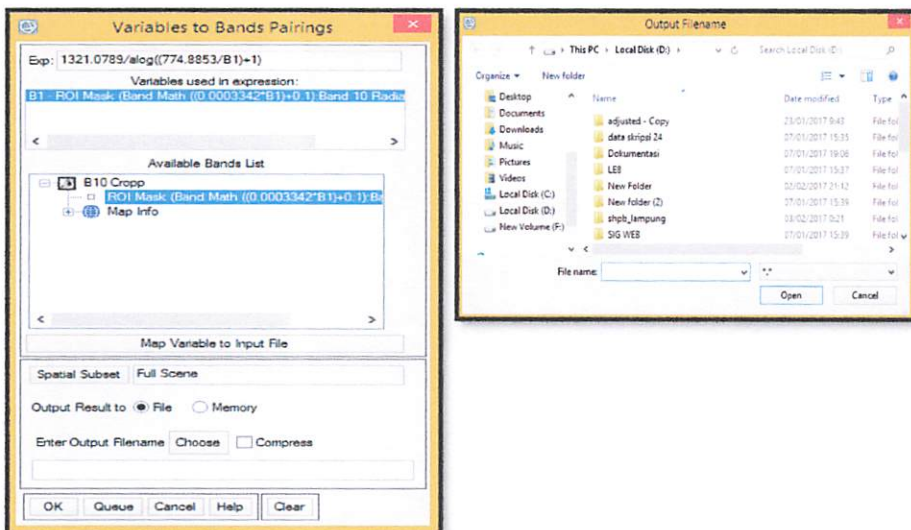
1. Merubah nilai piksel ke nilai *radiance* spektral

- Gunakan citra thermal yang pada tahapan sebelumnya telah di rubah nilai pikselnya menjadi *radiance* spektral.
2. Konversi *Radians* ke *Brightness Temperature* (Tb)
- Pada Toolbox yang berada disebelah kanan layar, klik Band Ratio, pilih *Band Math* kemudian masukkan algoritma $T_b = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_2}{L\lambda} + 1\right)}$ lalu OK. Untuk konstanta algoritma dapat dilihat di metadata.



Gambar 3.25 Input algoritma

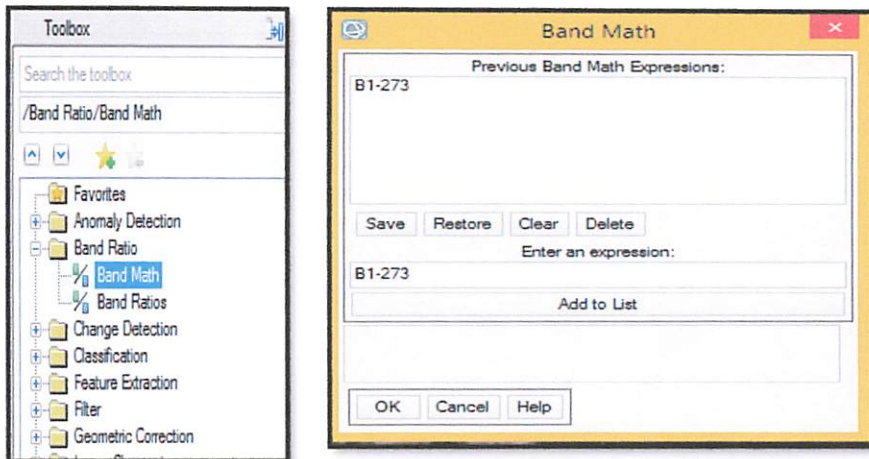
- Berikan definisi untuk variable B1 sesuai band yang digunakan yaitu Band 10 yang telah terkoreksi sebelumnya kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK.



Gambar 3.26 Input variable dan pemilihan lokasi penyimpanan

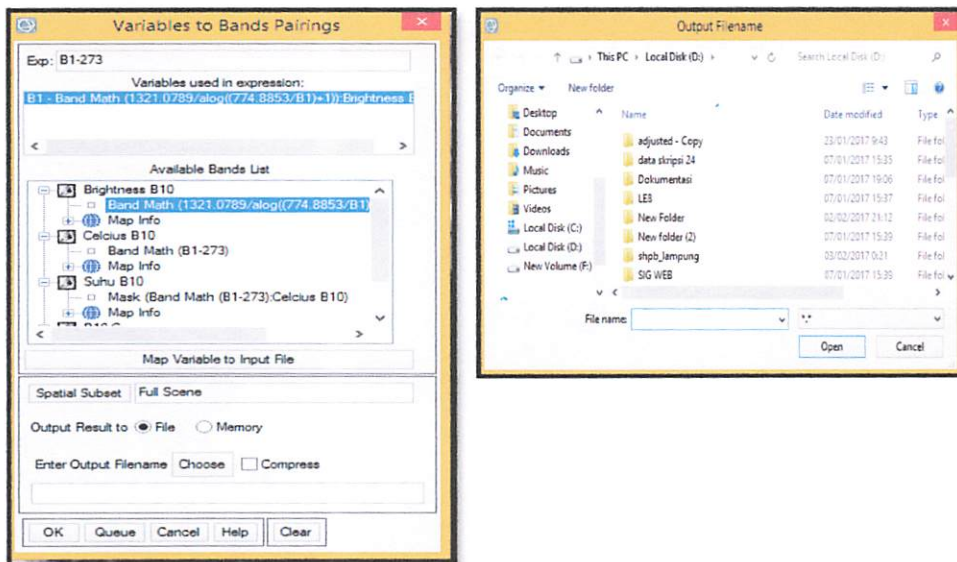
3. Merubah Kelvin Menjadi Celcius

- Pada Toolbox yang berada disebelah kanan layar, klik Band Ratio, lalu pilih *Band Math*, kemudian masukkan algoritma : $T_{\text{Celcius}} = T_{\text{Kelvin}} - 273$ lalu OK. Untuk konstanta algoritma dapat dilihat di metadata.



Gambar 3.27 *Input* algoritma

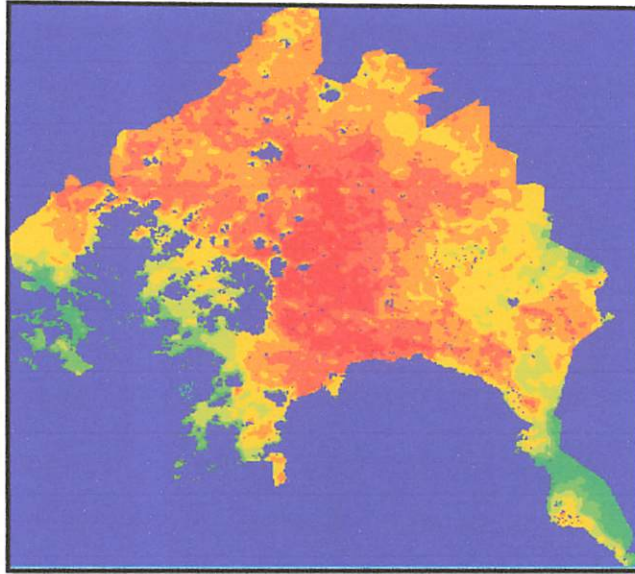
- Berikan definisi untuk variable B1 sesuai band yang digunakan yaitu Band 10 yang telah terkoreksi sebelumnya kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK.



Gambar 3.28 *Input* variable dan pemilihan lokasi penyimpanan

4. Mengklasifikasikan hasil olahan dari suhu permukaan

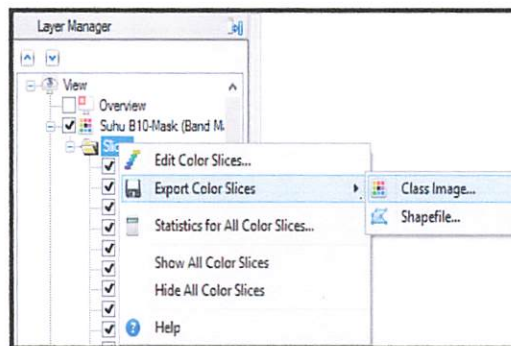
- Klik kanan pada layer hasil pengolahan di *Envi*, pilih *Raster Color Slices*, lalu pilih band hasil olahan suhu permukaan kemudian tentukan rentang nilai untuk suhu permukaan setelah itu OK.



Gambar 3.29 Hasil klasifikasi suhu permukaan

5. Mengkonversi hasil dari klasifikasi tersebut ke format shp agar dapat terbaca di ArcGis.

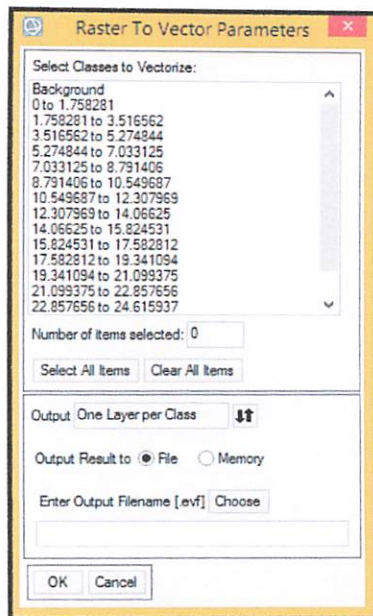
- Klik kanan layer hasil klasifikasi, pilih *Export Color Slices* lalu pilih *Class Image* kemudian pilih lokasi penyimpanan setelah itu OK.



Gambar 3.30 *Export Color Slices*

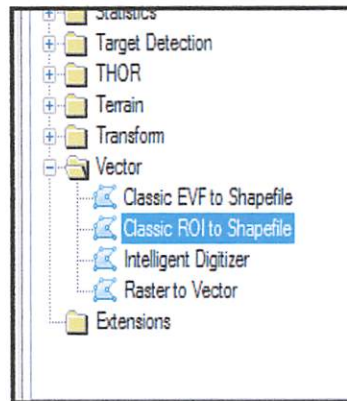
- Pada *Toolbox* pilih *Classification* lalu pilih *Post Classification* kemudian *Classification To Vector*, pilih hasil *Class Image* sebelumnya,

klik *Select All Items* dan pada *Output* pilih *One Layer per Class* kemudian pilih lokasi penyimpanan lalu OK.



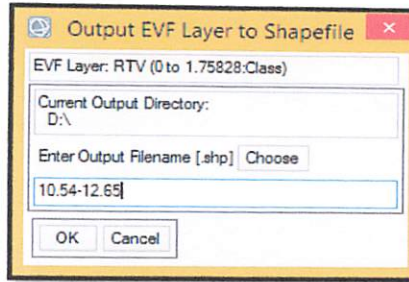
Gambar 3.31 *Raster To Vector Parameters*

- Pada *Toolbox* pilih *Vector* kemudian *Classic EVF ROI To Shapefile*.

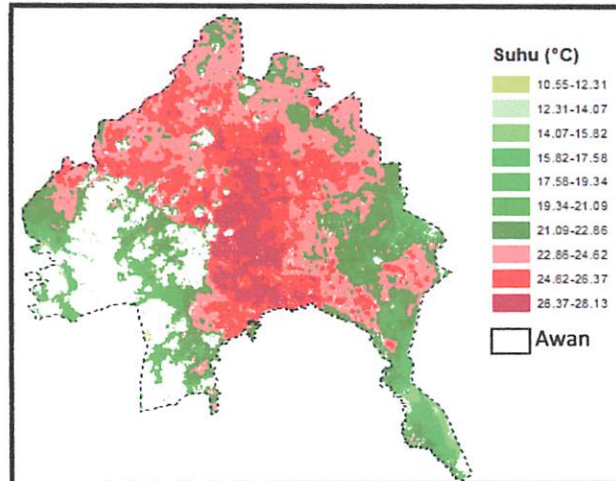


Gambar 3.32 *Classic EVF ROI To Shapefile*

- Pilih data yang sebelumnya telah tersimpan lalu pilih lokasi penyimpanan dan pemberian nama layer. Lakukan untuk semua layer lalu OK.



Gambar 3.33 *Output EVF Layer To Shapefile*



Gambar 3.34 Hasil konversi *EVF Layer To Shapefile*

B. Pengolahan NDVI

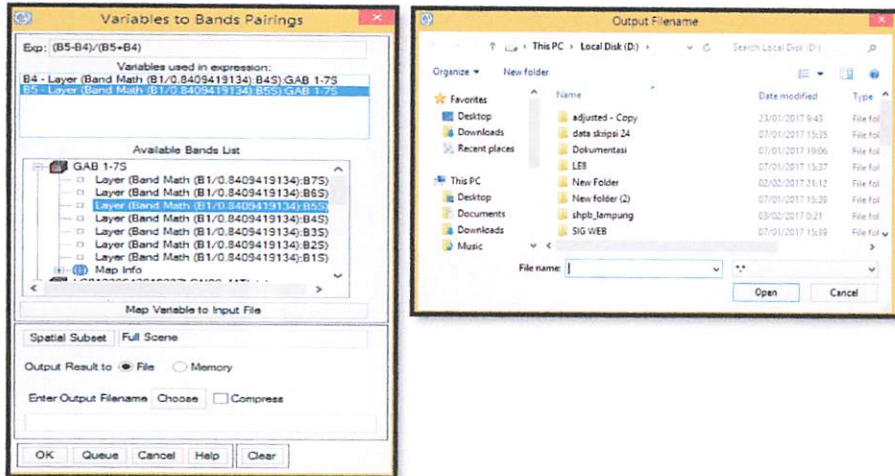
Adapun beberapa tahapannya sebagai berikut:

1. Merubah nilai piksel ke nilai *reflectance* spektral
 - Gunakan citra *multispectral* yang pada tahapan sebelumnya telah di koreksi *reflectance*.
2. Melakukan proses pengolahan NDVI
 - Pada *Band Math* yang ada di *Envi* masukkan algoritma NDVI.



Gambar 3.35 *Input algoritma NDVI*

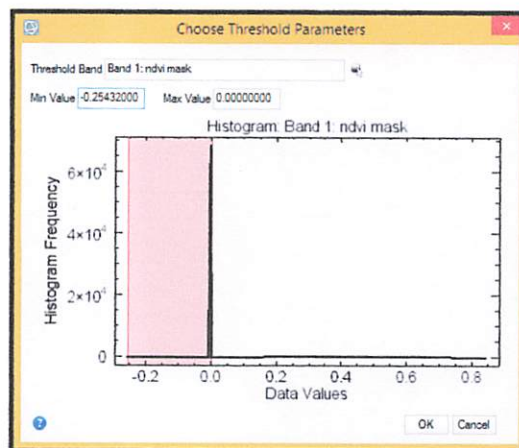
- Berikan definisi untuk variable B4 dan B5 sesuai band yang digunakan yaitu Band 4 dan Band 5 yang telah terkoreksi sebelumnya kemudian pilih lokasi dan pemberian nama untuk file output dan Klik OK.



Gambar 3.36 *Input* variable dan pemilihan lokasi penyimpanan

3. Klasifikasikan nilai Indeks Vegetasi berdasarkan rentang nilai

- Pada Toolbox pilih *Region Of Interest* lalu *Band Threshold* kemudian pilih hasil olahan NDVI sebelumnya setelah itu masukkan rentang nilai yang telah dihitung lalu OK.



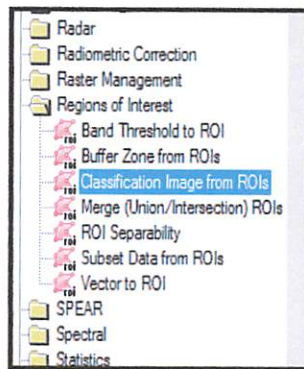
Gambar 3.37 *Input* rentang nilai NDVI

- Lakukan langkah di atas untuk semua kelas kerapatan vegetasi. Berikut gambar hasil klasifikasi berdasarkan rentang nilai NDVI.



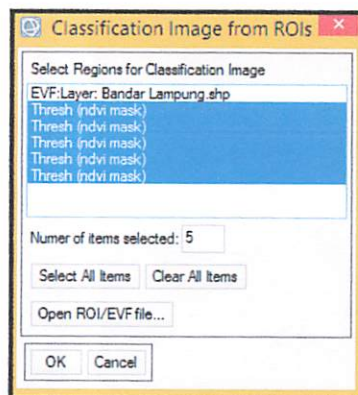
Gambar 3.38 Hasil Klasifikasi nilai NDVI

6. Mengkonversi hasil dari klasifikasi tersebut ke format shp .
 - Pada *Toolbox* pilih *Region Of Interest* kemudian pilih *Classification Image From ROIs* .



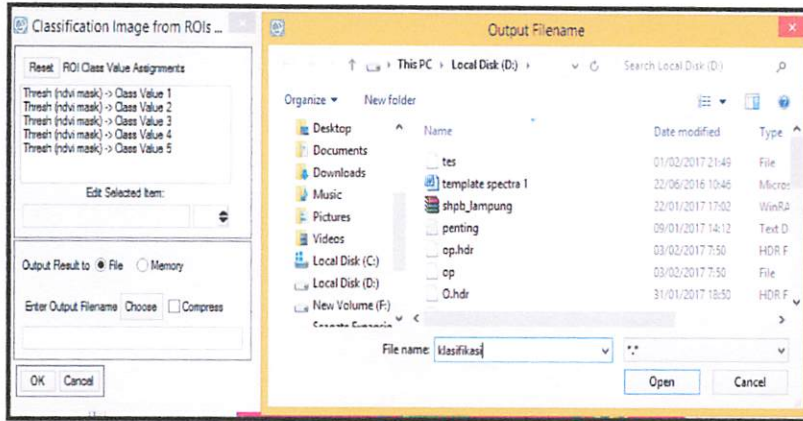
Gambar 3.39 *Classification Image From ROIs*

- Pilih data NDVI lalu pilih ROI yang telah direntangkan nilainya kemudian OK.



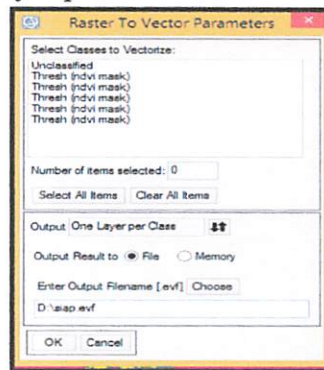
Gambar 3.40 *Select Region For Classification Image*

- Pilih lokasi penyimpanan *Classification Image From ROIs*.



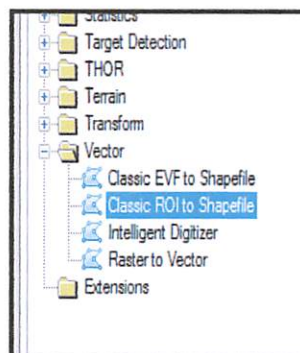
Gambar 3.41 Lokasi penyimpanan hasil *Classification Image*

- Pada *Toolbox* pilih *Classification* lalu pilih *Post Classification* kemudian *Classification To Vector*, pilih hasil *Class Image* sebelumnya kemudian select *All iItems* dan pada *Output* pilih *One Layer per Class* lalu pilih lokasi penyimpanan kemudian OK.



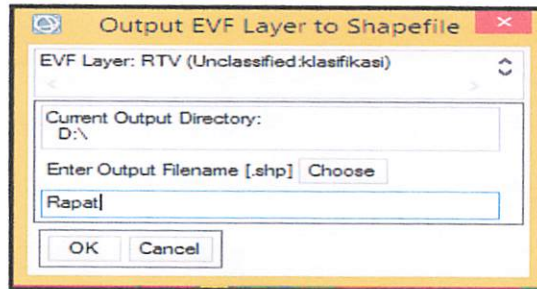
Gambar 3.42 *Raster To Vector Parameters*

- Pada *Toolbox* pilih *Vector* kemudian *Classic EVF ROI To Shapefile*.

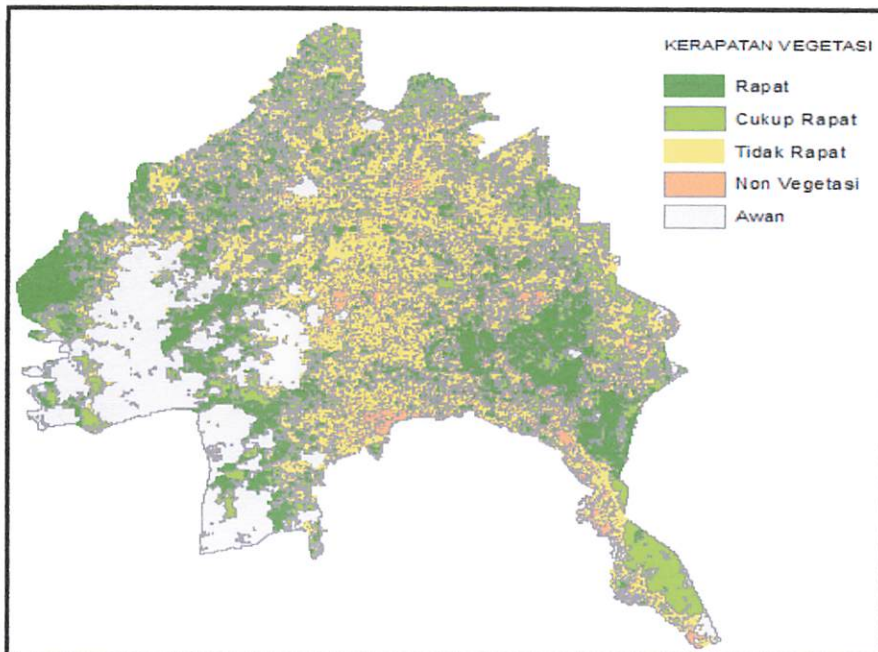


Gambar 3.43 *Classic EVF ROI To Shapefile*

- Pilih data yang sebelumnya telah tersimpan lalu pilih lokasi penyimpanan dan pemberian nama layer. Lakukan untuk semua layer lalu OK.



Gambar 3.44 *Output EVF Layer To Shapefile*



Gambar 3.45 Hasil konversi *EVF Layer To Shapefile*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Koreksi Radiometrik

Pada bab sebelumnya, telah dibahas tentang koreksi radiometrik citra. Citra Landsat dilakukan koreksi radiometrik dengan tujuan agar citra yang dipakai memiliki nilai-nilai piksel yang sesuai dengan nilai pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya. Berikut tabel distribusi nilai piksel citra landsat yang telah di koreksi radiometrik:

Tabel 4.1 Distribusi nilai piksel hasil koreksi *radiance* band termal citra Landsat 8 sebelum dan sesudah koreksi radiometrik

Tahun	Nilai Pixel			
	Koreksi Radiometrik	Basic Stats	Min	Max
2016	Sebelum	Band 10	0	33336
		Band 11	0	28169
2016	Sesudah	Band 10	0	9,759049
		Band 11	0	8,473716

Dari tabel diatas, Hasil yang didapat menunjukkan adanya perubahan nilai piksel dari citra yang belum terkoreksi dengan citra yang sudah terkoreksi. Statistik dari hasil koreksi radiometrik citra *Landsat 8 OLI* perekaman tanggal 24 Agustus 2016 menunjukkan nilai piksel minimum dan maksimum sebesar 0 dan 9,759049 yang semula sebesar 0 dan 33336 untuk Band 10, sedangkan untuk Band 11 menunjukkan nilai piksel minimum dan maksimum sebesar 0 dan 8,473716 yang semula sebesar 0 dan 28169.

Tabel 4.2 Distribusi nilai piksel hasil koreksi *reflectance* band *MultiSpectral* citra Landsat 8 sebelum dan sesudah koreksi radiometrik

Tahun	Nilai Pixel			
	Koreksi Radiometrik	Basic Stats	Min	Max
2016	Sebelum	Band 1	0	65535
		Band 2	0	65535
		Band 3	0	65535

Tahun	Nilai Pixel			
	Koreksi Radiometrik	Basic Stats	Min	Max
2016	Sebelum	Band 4	0	65535
		Band 5	0	65535
		Band 6	0	62826
		Band 7	0	58961
2016	Sesudah	Band 1	0	1,267697
		Band 2	0	1,147642
		Band 3	0	1,214234
		Band 4	0	1,084023
		Band 5	0	1,026825
		Band 6	0	1,011271
		Band 7	0	0,952432

Dari tabel diatas, Hasil yang didapat menunjukkan adanya perubahan nilai minimum dan maksimum piksel dari citra yang belum terkoreksi dengan citra yang sudah terkoreksi. Statistik dari hasil koreksi radiometrik citra *Landsat 8 OLI* menunjukkan nilai piksel minimum dan maksimum yang bervariasi di setiap band.

IV.2. Indeks Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2016

IV.2.1. Hasil Pengolahan Indeks Vegetasi Pada Citra Satelit *Landsat 8* Menggunakan Metode NDVI

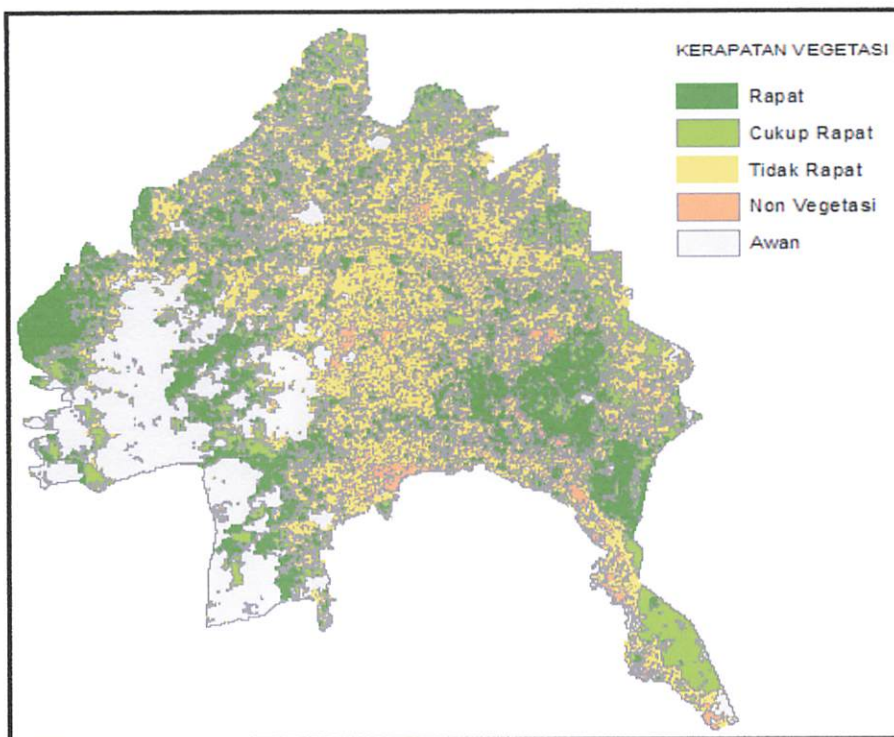
Tingkat kerapatan vegetasi pada citra satelit dapat ditunjukkan oleh besarnya nilai NDVI. Hal ini disebabkan nilai NDVI memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan kerapatan tajuk vegetasi. Nilai index NDVI ini mempunyai rentang dari -1 (minus 1) hingga +1 (positif 1). Hasil proses hitungan NDVI dalam studi area, diperoleh nilai NDVI dengan rentang nilai antara -0.25 hingga 0.85.

Tabel 4.3. Klasifikasi Nilai NDVI Citra *Landsat 8* Tahun 2016 Kota Bandar Lampung

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Kisaran Nilai NDVI	Jenis Penggunaan Lahan
Rapat	0,63 - 0,85	Hutan Kota, Kebun Campuran

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Kisaran Nilai NDVI	Jenis Penggunaan Lahan
Cukup Rapat	0,42 - 0,63	Sawah, Semak Belukar, Tumbuhan Ternak
Tidak Rapat	0,21 - 0,42	Pemukiman, Lapangan Sepak Bola, Lahan Kosong
Non Vegetasi	0 - 0,21	Pusat Perdagangan, Kawasan Industri, Pemukiman Padat
Awan	-0,2 - 0	-


Sumber : Hasil Analisis Pengolahan Citra Landsat NDVI



Gambar 4.1. Hasil Klasifikasi NDVI

Dari gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa hasil klasifikasi dibedakan berdasarkan simbol warna untuk menunjukkan kerapatan vegetasi.

1. Kategori Vegetasi Rapat

Pada kategori rapat disimbolkan dengan warna Hijau tua 

Kelas vegetasi dapat dikategorikan rapat apabila permukaan tanah sebagian besar masih banyak tertutup oleh tumbuhan lebat dan cukup banyak pohon pelindung yang antar kanopi ada yang saling bersentuhan dan ada yang tidak bersentuhan, sehingga memungkinkan dijumpai bangunan namun dengan kualitas yang sangat jarang. Vegetasi rapat ditunjukkan pada kelas penggunaan lahan Hutan dan kebun campuran dengan luas sebesar 2470,68 Ha dari total luas Kota Bandar Lampung sebesar 18400,77 Ha.

2. Kategori Vegetasi Cukup Rapat

Pada kategori cukup rapat disimbolkan dengan warna Hijau muda 


Kelas vegetasi dapat dikategorikan cukup rapat apabila penggunaan lahanya masih didominasi oleh tumbuhan daripada jumlah bangunan disuatu wilayah dengan jarak antar tanaman masih berdekatan. Selain tumbuhan disekitar permukiman yang mendominasi, tumbuhan kecil/tumbuhan ternak masuk kedalam kategori ini, karena dalam kategori ini unsur kehijauan masih mendominasi daripada permukiman/lahan terbuka kosong. Vegetasi cukup rapat ditunjukkan pada kelas penggunaan lahan sawah, semak belukar, tumbuhan ternak, dengan luas sebesar 5085,09 Ha dari total luas Kota Bandar Lampung sebesar 18400,77 Ha.

3. Kategori Tidak Rapat

Pada kategori tidak rapat disimbolkan dengan warna Kuning 

Kelas vegetasi dikategorikan tidak rapat apabila kondisi permukaan tanah sudah terdapat banyak bangunan, hanya terdapat sedikit pohon pelindung. Vegetasi tidak rapat ditunjukkan pada kelas penggunaan lahan pemukiman, lapangan sepak bola dan lahan kosong dengan luas sebesar 6259,41 Ha dari total luas Kota Bandar Lampung sebesar 18400,77 Ha.

4. Kategori Bukan Vegetasi

Pada kategori bukan vegetasi disimbolkan dengan warna cokelat 

Kelas indeks vegetasi dikategorikan tidak bervegetasi apabila kondisinya berupa lahan air, pemukiman padat penduduk, perkantoran, pusat perdagangan, yang tidak terdapat pohon pelindung. Non vegetasi ditunjukkan pada kelas penggunaan lahan pusat perdagangan, kawasan industri, pemukiman padat dan dengan luas sebesar 1785,51 Ha dari total luas Kota Bandar Lampung sebesar 18400,77 Ha.

Berikut merupakan tabel luasan area berdasarkan klasifikasi kerapatan vegetasi nilai NDVI citra landsat 8 Kota Bandar Lampung tahun 2016:

Tabel 4.4. Luas kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2016

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Luas (Ha)
Rapat	2470,68
Cukup Rapat	5085,09
Tidak Rapat	6259,41
Non Vegetasi	1785,51
Awan	2800,08



Gambar 4.2. Prosentasi klasifikasi

Dari tabel 4.4 dan gambar 4.2 menunjukkan luasan yang terbesar yaitu pada kelas kerapatan vegetasi tidak rapat dengan luasan 6259,41 Ha dengan prosentase sebesar 34% dari seluruh luasan area, sedangkan luasan terkecil yaitu

pada kelas non vegetasi dengan luasan 1785,51 Ha dengan prosentase sebesar 10% dari seluruh luasan area.

IV.2.2. Uji Ketelitian Indeks Vegetasi

Pada uji akurasi penelitian ini, diambil 55 titik sampel yang mewakili setiap klasifikasi pada citra. Adapun titik-titik yang digunakan sebagai sampel terdapat dalam lampiran V. Berikut merupakan tabel matrik uji ketelitian.

Tabel 4.5. Matrik Uji Ketelitian

Hasil Klasifikasi citra	Hasil Survey Lapangan					Jumlah	Producer's Accuracy (%)	Users ccuracy (%)	Overall Accuracy (%)
	Rapat	Cukup Rapat	Tidak Rapat	Non Vegetasi	Awan				
Rapat	11	2	0	0	0	13	100	84,62	86,79
Cukup Rapat	0	11	3	0	0	14	78,57	78,57	
Tidak Rapat	0	1	11	0	0	12	73,33	91,67	
Non Vegetasi	0	0	1	13	0	14	100	92,86	
Awan	2	0	0	0	0	2	0	0	
Jumlah	11	14	15	13	0	53	100	100	

Dari tabel diatas terdapat dua titik sampel yang tertutup oleh awan sehingga kedua sampel tersebut tidak digunakan dalam uji ketelitian dan analisis berikutnya. Total titik sampel berubah menjadi 53 titik. Berikut merupakan perhitungan uji akurasi indeks vegetasi :

$$Uji Akurasi = \frac{JKL}{JSL} \times 100\%$$

$$Uji Akurasi = \frac{46}{53} \times 100\%$$

$$= 86,79 \%$$

Hasil akurasi dari pengklasifikasian citra diterima karena nilai *overall accuracy*-nya sebesar 86,79% (\geq dari 85%) sehingga tidak perlu dilakukan pengklasifikasian ulang. Badan Survey Geologi Amerika Serikat (USGS) telah

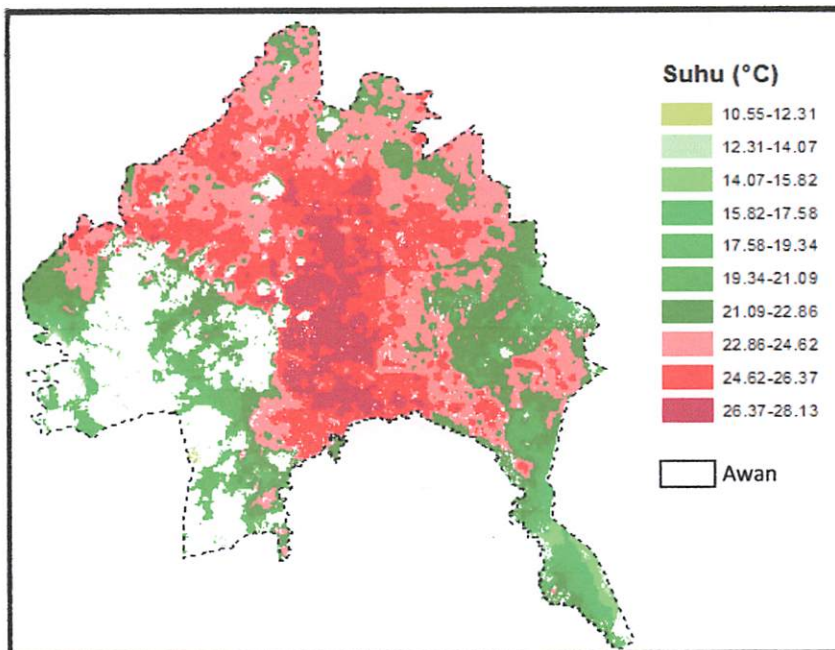
memberikan syarat untuk tingkat ketelitian atau akurasi sebagai kriteria utama bagi sistem klasifikasi. Tingkat ketelitian klasifikasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh harus tidak kurang dari 85%.

Nilai akurasi sangat ditentukan oleh pengambilan titik (*training area*) di lapangan, dimana perbedaan koordinat antara citra dan hasil cek lapangan sangat berpengaruh. Untuk memperoleh nilai akurasi yang lebih tinggi lagi diperlukan evaluasi kembali pada *training area* yang telah dibuat. Semakin banyak *training area* maka akan semakin tinggi tingkat akurasi klasifikasi yang dihasilkan.

IV.3. Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2016

IV.3.1. Hasil Pengolahan Suhu Permukaan Pada Citra Satelit *Landsat 8* Menggunakan Algoritma *Split-windows*.

Nilai suhu permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2016 didapatkan dengan memanfaatkan band 10 pada citra satelit Landsat dan diekstraksi menggunakan algoritma *Split-windows*. Berikut hasil klasifikasi dari pengolahan Band 10 citra satelit landsat:



Gambar 4.3. Hasil Klasifikasi Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2016

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa suhu tertinggi sebesar $26,37^{\circ}\text{C}$ – $28,13^{\circ}\text{C}$ terletak pada area pemukiman padat, kawasan industri, pusat perdagangan. Banyaknya bangunan dan tidak terdapatnya vegetasi adalah salah satu faktor meningkatnya suhu permukaan di area tersebut. Untuk suhu yang berada pada rentang $22,86^{\circ}\text{C}$ – $26,37^{\circ}\text{C}$ terletak pada area yang vegetasinya jarang sampai cukup rapat yaitu pemukiman yang masih terdapat vegetasi dengan tingkat kerapatan yang jarang yaitu sawah, semak belukar, tumbuhan ternak. Sedangkan untuk suhu yang berada $< 22,86^{\circ}\text{C}$ terletak pada area yang bervegetasi rapat yaitu hutan dan kebun campuran dikarenakan radiasi sinar matahari banyak diserap oleh tumbuhan dan pohon sehingga suhu permukaan rendah.

IV.3.2. Uji Validasi Suhu Permukaan

Untuk mengukur suhu permukaan dilapangan dilakukan dengan menggunakan termometer hygrometer. Pengukuran dilakukan dengan mengambil 32 sampel yang menyebar pada lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Terdapat satu sampel yang tertutup awan sehingga sampel tersebut tidak digunakan. Pengukuran dilakukan pada tanggal 24 Agustus 2016 pukul 8.00 – 15.00 WIB tepat dengan perekaman citra satelit yang digunakan. Berikut merupakan tabel uji lapangan suhu permukaan:

Tabel 4.6. Tabel uji lapangan suhu permukaan

Koordinat		Kerapatan	NDVI	Suhu Lapangan($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Band 10	RE %	MRE %
X	Y						
535592,445	9398203,826	Rapat	0,696	22	20,611	6,315	7,710
537239,725	9391468,410	Cukup Rapat	0,435	22,5	20,940	6,935	
531298,805	9399715,560	Tidak Rapat	0,355	26,8	25,402	5,217	
535360,061	9396247,989	Non Vegetasi	0,176	28	25,209	9,967	
533333,779	9400194,919	Rapat	0,656	23,3	21,935	5,858	
533221,580	9397661,652	Cukup Rapat	0,497	24,8	22,555	9,052	
529085,112	9403324,616	Tidak Rapat	0,349	27,8	26,112	6,071	
529679,243	9398626,328	Non Vegetasi	0,173	28,4	27,541	3,023	
526448,044	9396347,140	Rapat	0,725	21,4	19,388	9,400	
531261,917	9402366,878	Cukup Rapat	0,511	25,3	24,054	4,923	
527214,995	9397863,007	Tidak Rapat	0,334	26,1	24,026	7,948	
529249,888	9401141,951	Non Vegetasi	0,185	28,9	27,242	5,736	

Koordinat		Kerapatan	NDVI	Suhu Lapangan(°C)	Suhu Band 10	RE %	MRE %
X	Y						
534696,308	9401976,737	Rapat	0,650	23,3	21,137	9,283	7,710
535588,151	9403804,365	Cukup Rapat	0,472	24,2	21,928	9,389	
530943,595	9404860,461	Tidak Rapat	0,405	27,6	25,490	7,646	
535317,589	9399739,177	Non Vegetasi	0,135	29	26,390	8,998	
524694,449	9403027,852	Rapat	0,768	24	22,424	6,569	
530137,470	9407981,326	Cukup Rapat	0,468	25,2	23,256	7,713	
527250,727	9402913,899	Tidak Rapat	0,339	27,6	25,795	6,538	
528841,537	9405127,854	Non Vegetasi	0,157	29,2	26,423	9,509	
521366,994	9402092,109	Rapat	0,781	24,4	21,965	9,982	
526747,546	9404209,413	Cukup Rapat	0,541	25,8	24,548	4,851	
526083,141	9405768,432	Tidak Rapat	0,338	26,4	24,234	8,203	
523639,757	9405060,797	Non Vegetasi	0,127	28,2	25,461	9,712	
528098,444	9409329,055	Cukup Rapat	0,498	25,6	23,082	9,836	
526993,021	9408075,880	Tidak Rapat	0,319	26,5	24,508	7,518	
528425,937	9406683,454	Non Vegetasi	0,160	27,3	24,682	9,589	
525877,424	9400328,025	Rapat	0,673	22,1	19,953	9,716	
533305,726	9404806,780	Cukup Rapat	0,513	24,8	22,878	7,749	
533682,865	9406855,450	Tidak Rapat	0,350	26,5	24,054	9,229	
531242,779	9407743,214	Non Vegetasi	0,204	26,9	25,143	6,533	

Dari data diatas dilakukan pengujian akurasi antara data suhu hasil pengolahan citra satelit dengan data lapangan untuk mengetahui besar akurasi dan kelayakan penggunaan data citra *Landsat 8* tersebut. Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), koreksi kesalahan relatif (RE) dapat dihitung dengan cara :

$$RE = \frac{\text{Suhu lapangan Titik 1} - \text{Suhu pada citra}}{\text{Suhu lapangan Titik 1}} \times 100\%$$

$$RE = \frac{22^{\circ}\text{C} - 20,611^{\circ}\text{C}}{22^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 6,315 \%$$

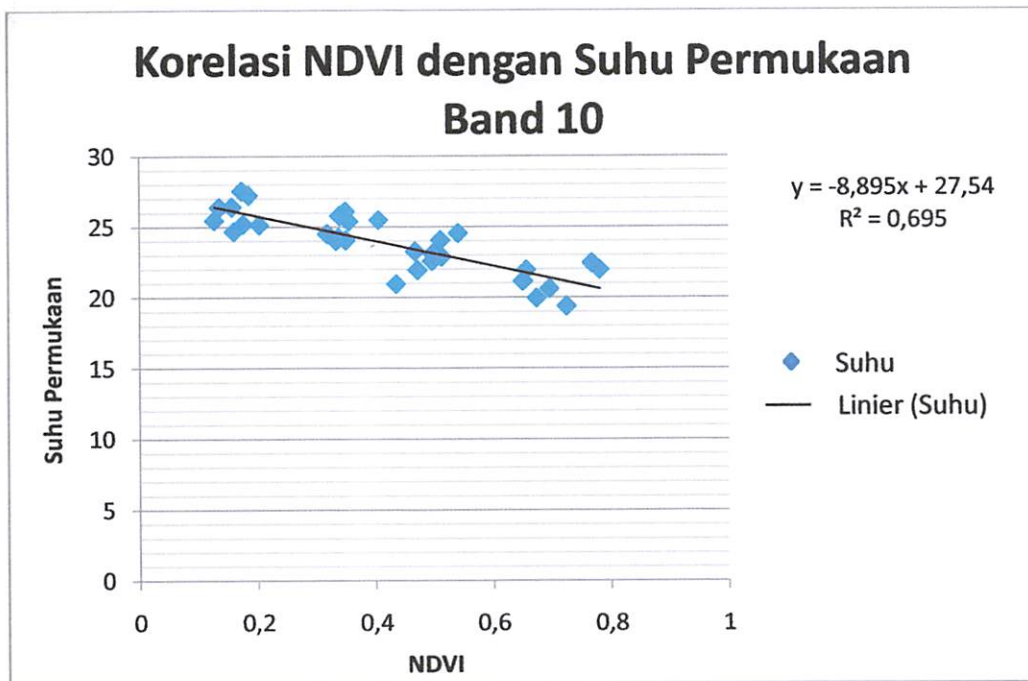
Sedangkan untuk rata-rata kesalahan relatif dapat dihitung menggunakan rumus:

$$MRE = M = \sum_0^n \frac{RE}{N}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut diperoleh nilai kesalahan relatif rata-rata (MRE) yaitu sebesar 7,710%.

IV.4. Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan

Berdasarkan data suhu permukaan dan NDVI maka dilakukan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar suhu permukaan dan indeks vegetasi berdasarkan data yang diperoleh. Adapun pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode regresi linear sederhana. Persamaan regresi dari suhu permukaan dan NDVI dapat dilihat pada gambar 4.4 :



Gambar 4.4. Grafik Hasil Regresi Linier Suhu Permukaan dan NDVI

Dari grafik tersebut didapatkan nilai persamaan yaitu $y = -8,895x + 27,54$ dengan nilai $R^2 = 0,695$. Nilai negatif pada persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif (berlawanan) antara Indeks vegetasi dengan suhu permukaan. Nilai R^2 tersebut dapat membuktikan bahwa kerapatan vegetasi mempunyai pengaruh yaitu 69,5% terhadap suhu permukaan dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji korelasi untuk mengetahui kekuatan hubungan antara dua variabel (suhu permukaan dan indeks vegetasi). Hasil perhitungan korelasi didapatkan nilai korelasi sebesar $-0,83379$, untuk perhitungannya dapat di lihat di lampiran VI. Hal ini berarti korelasi antara NDVI dengan suhu permukaan mempunyai hubungan yang terjadi berkebalikan arah

yang ditunjukkan oleh tanda negatif (-) didepan nilai korelasi. Hasil korelasi yang terjadi antara suhu permukaan dan indeks vegetasi berdasarkan pada pedoman interpretasi koefisien korelasi mengacu kepada sugiyono (2007) dalam kuku (2012) termasuk kategori memiliki keterhubungan sangat kuat (0,80 – 1,00). Sugiyono (2007) menyatakan bahwa koefisien korelasi sebesar +1 atau -1 berarti memiliki korelasi yang sempurna sedangkan koefisien korelasi 0 menunjukkan tidak adanya korelasi. Semakin kecil nilai NDVI maka semakin besar suhu udara. Hal ini dapat diasumsikan bahwa semakin kecil tutupan vegetasi Kota Bandar Lampung, maka semakin tinggi pula suhu udaranya.

Ketersediaan lahan vegetasi yang sempit menyebabkan radiasi panas dari sinar matahari tidak dipantulkan, namun langsung diserap oleh gedung-gedung, dinding, dan atap. Departemen Pekerjaan Umum (2005) menyatakan bahwa sarana dan prasarana seperti fasilitas gedung, jalan, pertokoan, permukiman, pabrik menyebabkan berkurangnya jumlah ruang vegetasi di kota. Sarana transportasi yang semakin meningkat menyebabkan naiknya kuantitas gas. Besarnya jumlah penduduk, banyaknya bangunan-bangunan, kendaraan bermotor yang memacetkan jalan, dan kebisingan menyebabkan perkotaan terasa semakin sesak dan tidak nyaman. Dalam melakukan kegiatan sehari-hari, suatu hal yang sangat diperhatikan adalah kenyamanan dalam melakukan suatu kegiatan, apalagi jika berhubungan dengan kegiatan kesenangan atau bermain maka faktor kenyamanan merupakan prioritas yang sangat penting. Sebagian besar kota di Indonesia saat ini dirasakan tidak nyaman, penuh kebisingan, panas waktu siang hari, polusi udara, banjir jika musim penghujan. Salah satu penyebabnya adalah hilangnya salah satu daya dukung lingkungan.

Penutupan lahan sebagian besar, terutama di pusat kota, tertutup oleh jalan, bangunan dan lain-lain dengan karakter yang sangat kompleks dan berbeda dengan karakter ruang terbuka hijau. Susanti (2006) menyatakan geometri tiga dimensi, kota cenderung untuk menjebak radiasi dekat permukaan, dan dengan demikian menurunkan radiasi gelombang panjang yang mungkin dapat dilepaskan. Energi yang cukup besar yang disimpan kota sepanjang siang hari, dilepaskan pada malam hari dengan proses yang sangat lambat. Proses pendinginan di kawasan perkotaan ini jauh lebih lambat bila dibandingkan dengan

pendinginan yang terjadi di kawasan non perkotaan yang memiliki jumlah vegetasi cukup banyak. Polusi udara yang tinggi adalah faktor lain yang menjadi ciri kawasan perkotaan. Polusi udara perkotaan terdiri dari gas dan partikel/unsur/butir padat yang diemisikan oleh industri, transportasi, sistem pemanas dan lain lain. Polusi udara yang teremisikan, merubah komposisi atmosfer perkotaan, menurunkan transmisivitas dan meningkatkan daya serap terhadap radiasi matahari. Dengan kata lain, polusi udara menyerap cahaya matahari dan visibilitas udara menurun, sehingga lebih sedikit radiasi matahari yang menjangkau permukaan tanah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa:

1. Hasil regresi antara indeks vegetasi dengan suhu permukaan dapat diwakili dengan persamaan $y = -8,895x + 27,54$ dengan *Rsquare* (R^2) yang didapat yaitu sebesar $= 0,695$ atau $69,5\%$.
2. Berdasarkan perhitungan uji korelasi, hasil korelasi antara suhu permukaan dan NDVI sebesar $-0,83379$ (memiliki hubungan sangat kuat) dengan nilai korelasi bertanda (-) yang menunjukkan hubungan yang terjadi berkebalikan arah dengan semakin tinggi nilai indeks vegetasi maka suhu semakin rendah.

V.2. Saran

Adapun saran-saran yang diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh suhu yaitu dapat meningkatkan tingkat kenyamanan hidup di Kota Bandar Lampung dan berpengaruh positif pula terhadap aktivitas masyarakat yang berada di Kota Bandar Lampung. Adapun hal yang harus dilakukan agar kondisi vegetasi tetap baik dan suhu bisa stabil hendaknya Pemerintah Kota Bandar Lampung harus melakukan:
 - a. Perlunya pengelolaan ketersediaan lahan vegetasi secara lebih serius untuk mengurangi peningkatan suhu di Kota Bandar Lampung.
 - b. Pengelolaan lahan vegetasi sebaiknya tidak hanya memperhatikan luasnya, tetapi yang terpenting memaksimalkan lahan vegetasi yang tersedia dengan memperbanyak pohon, disertai tanaman dan rumput, sehingga dapat mengurangi peningkatan suhu udara di Kota Bandar Lampung.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R.F., 2005. Pemanfaatan Citra Landsat Thematic Mapper Untuk Kerentanan Banjir Daerah Aliran Sungai Kupang Jawa Tengah. Fakultas Geografi UMS.
- Arvidson, T., 2002. *Personal Correspondence, Landsat-7 Senior Systems Engineer*, Landsat Project Science Office, Goddard Space Flight Center, Washington, D.C.
- Campbell, J. B., 1996. Introduction to Remote Sensing. Second edition. London: Taylor & Francis Ltd.
- Chander, G., L. B. dan Barsi, J. A., 2007. *Revised Landsat-5 Thematic Mapper Radiometric Calibration. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 4(3), pp. 490-494.
- Chander, G. dan Markham, B. L., 2009. *Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat*. Diterjemahkan oleh Nurul Ihsan Fawzi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Danoedoro, P., 2012. Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta : Andi Offset.
- Diposaptono Subandono dan Budiman., 2006. Tsunami. Penerbit Buku Ilmiah Populer. Bogor.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Ruang Terbuka Hijau (RTH) Wilayah Perkotaan. Bogor. Lab. Perencanaan Lanskap Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian – IPB.
- Djamil, I., 2008. Tantangan Lingkungan dan Lansekap Hutan Kota. Cidesindo. Jakarta.
- Fadly, A., 2005. Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Daerah Tangkapan Air Rawa Pening. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Lillesand T. M. dan Kiefer, R. W., 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Terjemahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lillesand T.M. dan Kiefer R.W. 1994. *Remote Sensing & Image interpretation* (terjemahan), Third Edition, John Wiley & Sons.
- Marsono, D., 1977. Deskripsi Vegetasi dan Tipe- Tipe Vegetasi Tropika. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purwadhi, S. H., 2001. Interpretasi Citra Digital. Grasindo. Jakarta.
- Purwadhi Sri H. dan Tjaturrahono B.S., 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan UNNES.
- Putra Erwin H., 2011. Penginderaan Jauh dengan ERMapper. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Rouse, J. W., R. H. Haas, J. A. Schell, dan D. W. Deering., 1974. *'Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS'*, *Third ERTS Symposium*, NASA SP-351 I, 309-317.
- Soenarmo, S. H., 2009. *Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumihan*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Sudiana, dkk., 2008. *Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS*. Depok: Universitas Indonesia (UI).
- Sugiyono. 2007., *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, R&D*. Bandung : CV, Alfabeta
- Suroso., 2007. *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Daerah Aliran Sungai Banjaran*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman. Download: 17 September 2007, 13:25:59.
- Susanti, I., 2006. *Aspek Iklim dalam Perencanaan Tata Ruang*. Edisi IPTEK Vol.8/XVIII/November 2006, ISSN : 0917-8376.
- Sutanto., 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I dan 2*. Gajah Mada Press: Yogyakarta.
- USGS., 2013. *Landsat 8 Data Users Handbook*, URL: <http://landsat.usgs.gov/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>.
- USGS., 2013. *Using the USG Landsat 8 Product*. URL: http://landsat.usgs.gov/Using_Product_Php.
- USGS., 2013. *Landsat Processing Details*. URL: http://landsat.usgs.gov/Landsat_Processing_Details.php.
- Usman, dkk., 2006. *Pengantar Statistik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Walpole, R.E., 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta. Penerbit: Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Metadata Landsat 8 Perekaman Tanggal 24 Agustus 2016

GROUP = L1_METADATA_FILE
GROUP = METADATA_FILE_INFO
ORIGIN = "Image courtesy of the U.S. Geological Survey"
REQUEST_ID = "0501608240105_00008"
LANDSAT_SCENE_ID = "LC81230642016237LGN00"
FILE_DATE = 2016-08-24T07:53:15Z
STATION_ID = "LGN"
PROCESSING_SOFTWARE_VERSION = "LPGS_2.6.2"
END_GROUP = METADATA_FILE_INFO
GROUP = PRODUCT_METADATA
DATA_TYPE = "L1T"
ELEVATION_SOURCE = "GLS2000"
OUTPUT_FORMAT = "GEOTIFF"
SPACECRAFT_ID = "LANDSAT_8"
SENSOR_ID = "OLI_TIRS"
WRS_PATH = 123
WRS_ROW = 64
NADIR_OFFNADIR = "NADIR"
TARGET_WRS_PATH = 123
TARGET_WRS_ROW = 64
DATE_ACQUIRED = 2016-08-24
SCENE_CENTER_TIME = "03:06:24.1856500Z"
CORNER_UL_LAT_PRODUCT = -4.73608
CORNER_UL_LON_PRODUCT = 104.67087
CORNER_UR_LAT_PRODUCT = -4.73400
CORNER_UR_LON_PRODUCT = 106.72926
CORNER_LL_LAT_PRODUCT = -6.84204
CORNER_LL_LON_PRODUCT = 104.66965
CORNER_LR_LAT_PRODUCT = -6.83903
CORNER_LR_LON_PRODUCT = 106.73567
CORNER_UL_PROJECTION_X_PRODUCT = 463500.000
CORNER_UL_PROJECTION_Y_PRODUCT = -523500.000
CORNER_UR_PROJECTION_X_PRODUCT = 691800.000
CORNER_UR_PROJECTION_Y_PRODUCT = -523500.000
CORNER_LL_PROJECTION_X_PRODUCT = 463500.000
CORNER_LL_PROJECTION_Y_PRODUCT = -756300.000
CORNER_LR_PROJECTION_X_PRODUCT = 691800.000
CORNER_LR_PROJECTION_Y_PRODUCT = -756300.000
PANCHROMATIC_LINES = 15521
PANCHROMATIC_SAMPLES = 15221
REFLECTIVE_LINES = 7761
REFLECTIVE_SAMPLES = 7611
THERMAL_LINES = 7761
THERMAL_SAMPLES = 7611
FILE_NAME_BAND_1 = "LC81230642016237LGN00_B1.TIF"
FILE_NAME_BAND_2 = "LC81230642016237LGN00_B2.TIF"
FILE_NAME_BAND_3 = "LC81230642016237LGN00_B3.TIF"
FILE_NAME_BAND_4 = "LC81230642016237LGN00_B4.TIF"

FILE_NAME_BAND_5 = "LC81230642016237LGN00_B5.TIF"
FILE_NAME_BAND_6 = "LC81230642016237LGN00_B6.TIF"
FILE_NAME_BAND_7 = "LC81230642016237LGN00_B7.TIF"
FILE_NAME_BAND_8 = "LC81230642016237LGN00_B8.TIF"
FILE_NAME_BAND_9 = "LC81230642016237LGN00_B9.TIF"
FILE_NAME_BAND_10 = "LC81230642016237LGN00_B10.TIF"
FILE_NAME_BAND_11 = "LC81230642016237LGN00_B11.TIF"
FILE_NAME_BAND_QUALITY = "LC81230642016237LGN00_BQA.TIF"
METADATA_FILE_NAME = "LC81230642016237LGN00_MTL.txt"
BPF_NAME_OLI = "LO8BPF20160824024216_20160824041846.01"
BPF_NAME_TIRS = "LT8BPF20160818203550_20160818225656.01"
CPF_NAME = "L8CPF20160701_20160930.01"
RLUT_FILE_NAME = "L8RLUT20150303_20431231v11.h5"
END_GROUP = PRODUCT_METADATA
GROUP = IMAGE_ATTRIBUTES
CLOUD_COVER = 22.11
CLOUD_COVER_LAND = 30.23
IMAGE_QUALITY_OLI = 9
IMAGE_QUALITY_TIRS = 7
TIRS_SSM_MODEL = "PRELIMINARY"
TIRS_SSM_POSITION_STATUS = "ESTIMATED"
ROLL_ANGLE = -0.001
SUN_AZIMUTH = 59.25044852
SUN_ELEVATION = 57.23971741
EARTH_SUN_DISTANCE = 1.0109622
GROUND_CONTROL_POINTS_VERSION = 4
GROUND_CONTROL_POINTS_MODEL = 126
GEOMETRIC_RMSE_MODEL = 8.403
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_Y = 5.678
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_X = 6.194
GROUND_CONTROL_POINTS_VERIFY = 32
GEOMETRIC_RMSE_VERIFY = 8.640
END_GROUP = IMAGE_ATTRIBUTES
GROUP = MIN_MAX_RADIANCE
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_1 = 743.66882
RADIANCE_MINIMUM_BAND_1 = -61.41241
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_2 = 761.52594
RADIANCE_MINIMUM_BAND_2 = -62.88706
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_3 = 701.73962
RADIANCE_MINIMUM_BAND_3 = -57.94989
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_4 = 591.74640
RADIANCE_MINIMUM_BAND_4 = -48.86661
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_5 = 362.11929
RADIANCE_MINIMUM_BAND_5 = -29.90393
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_6 = 90.05577
RADIANCE_MINIMUM_BAND_6 = -7.43683
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_7 = 30.35362
RADIANCE_MINIMUM_BAND_7 = -2.50661
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_8 = 669.69403
RADIANCE_MINIMUM_BAND_8 = -55.30355
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_9 = 141.52443
RADIANCE_MINIMUM_BAND_9 = -11.68713
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_10 = 22.00180
RADIANCE_MINIMUM_BAND_10 = 0.10033
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_11 = 22.00180

RADIANCE_MINIMUM_BAND_11 = 0.10033
END_GROUP = MIN_MAX_RADIANCE
GROUP = MIN_MAX_REFLECTANCE
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_1 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_1 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_2 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_2 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_3 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_3 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_4 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_4 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_5 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_5 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_6 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_6 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_7 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_7 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_8 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_8 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_9 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_9 = -0.099980
END_GROUP = MIN_MAX_REFLECTANCE
GROUP = MIN_MAX_PIXEL_VALUE
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_1 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_1 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_2 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_2 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_3 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_3 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_4 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_4 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_5 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_5 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_6 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_6 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_7 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_7 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_8 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_8 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_9 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_9 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_10 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_10 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_11 = 65535
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_11 = 1
END_GROUP = MIN_MAX_PIXEL_VALUE
GROUP = RADIOMETRIC_RESCALING
RADIANCE_MULT_BAND_1 = 1.2285E-02
RADIANCE_MULT_BAND_2 = 1.2580E-02
RADIANCE_MULT_BAND_3 = 1.1592E-02
RADIANCE_MULT_BAND_4 = 9.7753E-03
RADIANCE_MULT_BAND_5 = 5.9820E-03
RADIANCE_MULT_BAND_6 = 1.4877E-03
RADIANCE_MULT_BAND_7 = 5.0142E-04
RADIANCE_MULT_BAND_8 = 1.1063E-02

RADIANCE_MULT_BAND_9 = 2.3379E-03
RADIANCE_MULT_BAND_10 = 3.3420E-04
RADIANCE_MULT_BAND_11 = 3.3420E-04
RADIANCE_ADD_BAND_1 = -61.42470
RADIANCE_ADD_BAND_2 = -62.89964
RADIANCE_ADD_BAND_3 = -57.96148
RADIANCE_ADD_BAND_4 = -48.87638
RADIANCE_ADD_BAND_5 = -29.90991
RADIANCE_ADD_BAND_6 = -7.43832
RADIANCE_ADD_BAND_7 = -2.50711
RADIANCE_ADD_BAND_8 = -55.31462
RADIANCE_ADD_BAND_9 = -11.68947
RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000
RADIANCE_ADD_BAND_11 = 0.10000
REFLECTANCE_MULT_BAND_1 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_2 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_3 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_4 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_5 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_6 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_7 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_8 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_MULT_BAND_9 = 2.0000E-05
REFLECTANCE_ADD_BAND_1 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_2 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_3 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_4 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_5 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_6 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_7 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_8 = -0.100000
REFLECTANCE_ADD_BAND_9 = -0.100000
END_GROUP = RADIOMETRIC_RESCALING
GROUP = TIRS_THERMAL_CONSTANTS
K1_CONSTANT_BAND_10 = 774.8853
K1_CONSTANT_BAND_11 = 480.8883
K2_CONSTANT_BAND_10 = 1321.0789
K2_CONSTANT_BAND_11 = 1201.1442
END_GROUP = TIRS_THERMAL_CONSTANTS
GROUP = PROJECTION_PARAMETERS
MAP_PROJECTION = "UTM"
DATUM = "WGS84"
ELLIPSOID = "WGS84"
UTM_ZONE = 48
GRID_CELL_SIZE_PANCHROMATIC = 15.00
GRID_CELL_SIZE_REFLECTIVE = 30.00
GRID_CELL_SIZE_THERMAL = 30.00
ORIENTATION = "NORTH_UP"
RESAMPLING_OPTION = "CUBIC_CONVOLUTION"
END_GROUP = PROJECTION_PARAMETERS
END_GROUP = L1_METADATA_FILE
END

LAMPIRAN II

Percakapan mengenai resolusi band termal dengan Cory Alden (Staff)

maiza iqmi (Client) Posted On: 25 October 2016 12:35 AM

Why resolution thermal band of Landsat 8 when measured pixel is only 30 meters away but I look at the specifications of 100 meters?

ziqril (Client) Posted On: 25 October 2016 01:08 AM

On Tuesday, October 25 @ 1:08am ziqril sent an e-mail to you via the form on the Landsat website regarding: LandsatLook Viewer Feedback.

ziqril can be reached at maizaiqmi@gmail.com

Their Comments were as follows:

Why resolution thermal band of Landsat 8 when measured pixel is only 30 meters away but I look at the specifications of 100 meters?

Cory Alden (Staff) Posted On: 25 October 2016 08:06 AM

Maiza,

I am not sure I understand what you are asking.

The thermal bands for Landsat 8 are acquired from space at 100 meter resolution and are resampled for view on the computer at 30 meters resolution. These bands absorb a much larger wavelength than the other bands, such as the visible colors bands (bands 2-4).

The thermal bands are acquired from the Thermal Infrared Sensor (TIRS), a separate sensor that collects the data for the other bands. The TIRS is on board the Landsat 8 Sensor, therefore it is collecting data at the same rate of the other sensors that pick up activity that have smaller wavelengths, so the ability to acquire the thermal activity at a larger resolution was deemed necessary. Thermal activity does not put out the same amount of light and is much slower, given its wavelength, therefore it was necessary to collect them in a much larger resolution. Finally, after acquisition they are resampled at 30 meters for simplicity sake for the users who often create composite images or simply analyze these bands with the other bands.

Let me know if this answers your question or you have any other questions.

Thanks!

Cory

USGS EROS User Services

47914 252nd Street

Sioux Falls, SD 57198-0001

Phone: [\(605\) 594-6151](tel:(605)594-6151)

FAX: [\(605\) 594-6589](tel:(605)594-6589)




- Landsat Collection 1 data products are now available for Landsat 7 ETM+ and Landsat 4-5 TM! We expect Landsat 8 OLI/TIRS Collection 1 data to start becoming available in January 2017. Please visit the Landsat Collections webpage for more details. <http://landsat.usgs.gov/landsatcollections.php>




- ASTER Level-1T (terrain-corrected) products are now available over the entire globe at no charge. For more information: https://lpdaac.usgs.gov/user_resources/outreach_materials/aster_no_charge_promo

maiza (Recipient (CC)) Posted On: 25 October 2016 08:23 AM

LAMPIRAN III

Dokumentasi Pengambilan Sampel Suhu Lapangan




Kerapatan Vegetasi	Foto	Koordinat	Suhu (°C)
Rapat		533333,7786 E 9400194,9187 N	23,3
Cukup Rapat		533221,5803 E 9397661,6520 N	24,8
Tidak rapat		529085,1117 E 9403324,6157 N	27,8

Kerapatan Vegetasi	Foto	Koordinat	Suhu (°C)
Non Vegetasi		529679,2434 E 9398626,3276 N	28,4
Rapat		534696,3078 E 9401976,7366 N	23,3
Cukup Rapat		535588,1506 E 9403804,3649 N	24,2

Kerapatan Vegetasi	Foto	Koordinat	Suhu °C
<p>Tidak Rapat</p>		<p>530943,5954 E 9404860,4611 N</p>	<p>27,6</p>
<p>Non Vegetasi</p>		<p>535317,5891 E 9399739,1766 N</p>	<p>29,2</p>

LAMPIRAN IV

Dokumentasi Uji Interpretasi

Foto	Koordinat	Kerapatan
	524694,4491 E 9403027,852 N	Rapat
	531261,9166 E 9402366,878 N	Cukup Rapat
	532266,2884 E 9405877,164 N	Tidak Rapat



530941,8215 E
9408697,043 N

Cukup Rapat



534078,0285 E
9397180,189N

Rapat

LAMPIRAN V

Tabel Perbandingan Hasil Klasifikasi Dengan Lapangan

No.	Kerapatan Vegetasi	Titik	Koordinat		Hasil Klasifikasi	Cek Lapangan	Kebenaran	
			X	Y				
1	Rapat	1	533333,7786	9400194,919	Rapat	Cukup Rapat	√	
		2	526448,0435	9396347,14	Rapat		√	
		3	525877,4243	9400328,025	Rapat		√	
		4	527772,6906	9410394,436	Rapat		x	
		5	524694,4491	9403027,852	Rapat		√	
		6	525207,4354	9404711,517	Rapat		√	
		7	521366,9936	9402092,11	Rapat		√	
		8	523199,6384	9400627,615	awan		√	
		9	534696,3078	9401976,737	Rapat		√	
		10	535592,4449	9398203,826	Rapat		√	
		11	529753,0594	9404280,196	Rapat	√		
		12	531698,9049	9398712,6	Rapat	Cukup Rapat	x	
		13	534078,0285	9397180,189	Rapat		√	
2	Cukup Rapat	1	531261,9166	9402366,878	Cukup Rapat	Tidak Rapat	√	
		2	530137,4699	9407981,326	Cukup Rapat		√	
		3	533305,7257	9404806,78	Cukup Rapat		√	
		4	537239,725	9391468,41	Cukup Rapat		√	
		5	533221,5803	9397661,652	Cukup Rapat		√	
		6	535588,1506	9403804,365	Cukup Rapat		√	
		7	528098,4438	9409329,055	Cukup Rapat		√	
		8	527598,8833	9395321,222	Cukup Rapat		√	
		9	526770,6578	9401706,508	Cukup Rapat		√	
		10	526910,322	9398790,299	Cukup Rapat		Tidak Rapat	x
		11	532186,026	9404123,57	Cukup Rapat		Tidak Rapat	x
		12	537289,9727	9393100,17	Cukup Rapat		Tidak Rapat	x
		13	526747,5456	9404209,413	Cukup Rapat			√
		14	530941,8215	9408697,043	Cukup Rapat		√	
3	Tidak Rapat	1	528001,1949	9399400,239	Tidak Rapat		√	
		2	527214,995	9397863,007	Tidak Rapat		√	
		3	534331,9195	9403725,917	Tidak Rapat		√	
		4	526993,0214	9408075,88	Tidak Rapat		√	
		5	529085,1117	9403324,616	Tidak Rapat		√	
		6	526083,1415	9405768,432	Tidak Rapat		√	
		7	527250,7275	9402913,899	Tidak Rapat		√	
		8	531298,8053	9399715,56	Tidak Rapat		√	
		9	533682,8651	9406855,45	Tidak Rapat		√	

No.	Kerapatan Vegetasi	Titik	Koordinat		Hasil Klasifikasi	Cek Lapangan	Kebenaran
			X	Y			
3	Tidak Rapat	10	530943,5954	9404860,461	Tidak Rapat	Cukup Rapat	√
		11	532266,2884	9405877,164	Tidak Rapat		x
		12	530411,4965	9402989,499	Tidak Rapat		√
4	Non Vegetasi	1	535781,0139	9394829,29	Non Vegetasi		√
		2	528372,158	9402011,925	Non Vegetasi		√
		3	530445,8794	9406114,058	Non Vegetasi		√
		4	528841,5365	9405127,854	Non Vegetasi		√
		5	529679,2434	9398626,328	Non Vegetasi		√
		6	535317,5891	9399739,177	Non Vegetasi		√
		7	528425,9232	9406683,451	Non Vegetasi		√
		8	531242,7789	9407743,214	Non Vegetasi		√
		9	532899,0141	9401495,441	Non Vegetasi		√
		10	523639,7573	9405060,797	Non Vegetasi		√
		11	535360,061	9396247,989	Non Vegetasi		√
		12	527612,2849	9404652,011	Non Vegetasi		√
		13	529249,8877	9401141,951	Non Vegetasi		√
		14	531398,6944	9401304,406	Non Vegetasi	Tidak Rapat	x
5	Awan	1	523199,6384	9400627,615	awan	Rapat	x
		2	523606,2731	9401880,665	Awan	Rapat	x

Keterangan :

√ : Benar

X : Salah

LAMPIRAN VI

Tabel Korelasi NDVI dan Sampel Nilai Suhu

NO	NDVI (Y)	Suhu Citra Band 10 (X)	Y ²	X ²	XY	R
1	0,695502	20,610809	0,483723	424,8054	14,33486	-0,83379
2	0,435116	20,939636	0,189326	438,4684	9,111171	
3	0,355053	25,401733	0,126063	645,248	9,018962	
4	0,175766	25,209229	0,030894	635,5052	4,430925	
5	0,656055	21,93515	0,430408	481,1508	14,39066	
6	0,496556	22,555084	0,246568	508,7318	11,19986	
7	0,349117	26,112183	0,121883	681,8461	9,116207	
8	0,173257	27,541382	0,030018	758,5277	4,771737	
9	0,724879	19,388489	0,52545	375,9135	14,05431	
10	0,51076	24,054413	0,260876	578,6148	12,28603	
11	0,33373	24,025574	0,111376	577,2282	8,018055	
12	0,184994	27,242432	0,034223	742,1501	5,039686	
13	0,650388	21,136993	0,423005	446,7725	13,74725	
14	0,472001	21,927795	0,222785	480,8282	10,34994	
15	0,405264	25,489594	0,164239	649,7194	10,33001	
16	0,135129	26,390442	0,01826	696,4554	3,566114	
17	0,767576	22,423553	0,589173	502,8157	17,21178	
18	0,46779	23,256378	0,218827	540,8591	10,8791	
19	0,339284	25,79538	0,115114	665,4016	8,75196	
20	0,156592	26,423401	0,024521	698,1961	4,137693	
21	0,780526	21,964508	0,609221	482,4396	17,14387	
22	0,540637	24,54834	0,292288	602,621	13,27174	
23	0,337883	24,234467	0,114165	587,3094	8,188414	
24	0,126851	25,461121	0,016091	648,2687	3,229769	
25	0,498091	23,082062	0,248095	532,7816	11,49697	
26	0,318529	24,50766	0,101461	600,6254	7,8064	
27	0,159865	24,68222	0,025557	609,212	3,945823	

NO	NDVI (Y)	Suhu Citra Band 10 (X)	Y ²	X ²	XY	R
28	0,673397	19,952759	0,453464	398,1126	13,43613	-0,83379
29	0,512587	22,878357	0,262745	523,4192	11,72715	
30	0,350057	24,054413	0,12254	578,6148	8,420416	
31	0,20354	25,142548	0,041429	632,1477	5,117514	
Total	12,986772	738,368105	6,653784	17724,79	298,5305	

n	=	31
Σxy	=	298,530512
Σx	=	738,368105
Σy	=	12,986772
Σx ²	=	17724,79017
(Σx) ²	=	545187,4585
Σy ²	=	6,653784024
(Σy) ²	=	168,656247

$$r = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x) (\Sigma y)}{\sqrt{\{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r = \frac{31 * 298,530512 - (738,368105) * (12,986772)}{\sqrt{\{31 * 17724,79017 - (545187,4585)\} * \{31 * 6,653784024 - (168,656247)\}}}$$

$$r = \frac{-334,572}{401,2659}$$

$$r = -0,83379$$

$$kd = 0,695209$$