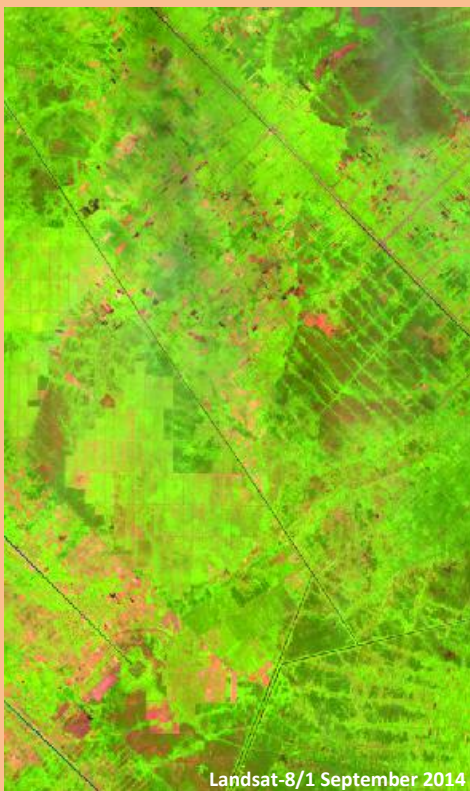


2015

PUSAT PEMANFAATAN
PENGINDERAAN JAUH

LAPAN



**PEDOMAN PEMANFAATAN DATA
LANDSAT-8 UNTUK DETEKSI DAERAH
TERBAKAR (BURNED AREA)**



**PEDOMAN PEMANFAATAN DATA
LANDSAT-8 UNTUK DETEKSI
DAERAH TERBAKAR
(*BURNED AREA*)**

**PUSAT PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL
2015**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT bahwa buku Pedoman pemanfaatan data Landsat-8 untuk deteksi daerah terbakar ini telah dapat diselesaikan dengan baik. Pedoman ini disusun sebagai salah satu tugas Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh (Pusfatja) Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) dalam mengemban amanat Undang-Undang No. 21 tahun 2013.

Berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam membuat buku pedoman ini, untuk itu perkenankan kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segenap pimpinan LAPAN yang telah memberikan segala bentuk naungan dan dukungan dalam kegiatan ini.
2. Para narasumber yang telah mencurahkan segala kemampuan dan ilmunya demi terwujudnya buku pedoman ini.
3. Tim penyusun, tim verifikasi dan tim pelaksana dari instansi sektoral terkait maupun dari kalangan internal yang telah bekerja keras hingga terselesaikannya buku pedoman ini.

Akhir kata, tak ada gading yang tak retak, kritik dan saran kami harapkan demi perbaikan buku pedoman ini pada masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pengguna.

Jakarta, 14 Desember 2015
Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
Kepala

Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si
NIP : 197407221999031006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Ruang Lingkup	1
1.4. Definisi	2
BAB II TAHAPAN PEKERJAAN	3
2.1. Pemetaan Unit Pedoman	3
2.2. Deskripsi Unit	3
2.3. Prosedur / Metode	4
2.3.1 Perencanaan dan Persiapan	4
2.3.1.1 Data	4
2.3.1.2 Peralatan	5
2.3.2 Pengolahan Data	5
2.3.2.1 Koreksi Data	5
2.3.2.2 Deteksi Daerah Terbakar	6
2.3.3 Uji Akurasi	10
BAB III PENUTUP	11
UCAPAN TERIMA KASIH	11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salahsatu jenis bencana yang sering melanda Indonesia adalah kebakaran hutan dan lahan (karhutla). Bencana ini hampir terjadi pada setiap tahun, terutama pada musim kemarau pada bulan April hingga Oktober. Secara umum, bencana ini berdampak langsung pada rusaknya ekosistem hutan, kerugian ekonomi serta gangguan kesehatan dan transportasi oleh asap yang dihasilkannya.

Mengingat sedemikian seriusnya dampak-dampak yang ditimbulkan oleh bencana kebakaran ini, maka informasi terkait dengan konteks bencana kebakaran sangat dibutuhkan oleh pihak pemerintah, swasta maupun masyarakat yang berkepentingan atau ikut merasakan dampaknya. Salahsatu informasi mendasar yang sangat dibutuhkan adalah luas dan persebaran daerah terbakar. Informasi ini sangat berguna untuk mengetahui seberapa besar kerusakan dan kerugian yang diakibatkannya, analisis dampak yang ditimbulkannya, estimasi emisi karbon, hingga untuk memberikan masukan dalam perencanaan program rehabilitasi dan rekonstruksi pasca kebakaran.

Citra satelit penginderaan jauh merupakan sumber data yang dapat dimanfaatkan untuk deteksi daerah terbakar. Di Indonesia, sesuai dengan amanat UU Nomor 21 Tahun 2013 Tentang Keantariksaan Pasal 19 ayat (2) dan Pasal 22 ayat (1), lembaga (disini adalah LAPAN) mempunyai tugas untuk menetapkan metode dan kualitas pengolahan data penginderaan jauh. Selanjutnya, pemanfaatan data dan diseminasi informasi penginderaan jauh wajib dilaksanakan berdasarkan pedoman yang dibuat oleh lembaga. Berdasarkan amanah undang-undang tersebut maka disusunlah pedoman pemanfaatan data Landsat-8 untuk deteksi daerah terbakar (*burned area*).

1.2. Tujuan

Tujuan penyusunan pedoman pemanfaatan data Landsat-8 untuk deteksi daerah terbakar ini adalah untuk menyediakan pedoman teknis bagi kementerian/lembaga/swasta/masyarakat dalam melakukan kegiatan pendeteksian daerah terbakar.

1.3. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan yang akan dikerjakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Koreksi radiometrik
2. Koreksi geometrik
3. Deteksi daerah terbakar secara visual
4. Deteksi daerah terbakar secara dijital
5. Uji akurasi

1.4. Definisi

1. Daerah terbakar adalah suatu wilayah di permukaan bumi yang memiliki ciri-ciri telah mengalami peristiwa terbakar akibat proses-proses alami atau terbakar oleh manusia baik disengaja atau tidak disengaja dimana sebelumnya daerah tersebut sebelumnya merupakan lahan yang didominasi oleh tutupan vegetasi hutan maupun non hutan, seperti semak, belukar, perkebunan, ladang atau tegalan. Di sini istilah daerah terbakar dapat diidentikkan dengan daerah bekas terbakar, lahan terbakar, lahan bekas terbakar, area terbakar, wilayah terbakar, wilayah bekas terbakar, daerah bekas kebakaran hutan dan lahan, atau istilah-istilah lainnya yang mengandung definisi daerah terbakar di atas. Di dalam istilah asing, daerah terbakar disebut-sebut dengan istilah *burned area*, *burnt area*, *burnt land*, *burnt scar*, maupun *fire scar*. Istilah-istilah tersebut pada dasarnya mengacu pada obyek dan daerah yang sama yaitu daerah terbakar.

Gambar 1 memperlihatkan foto lapangan daerah terbakar yang berada di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Pada foto tersebut terlihat bahwa daerah terbakar dicirikan oleh adanya abu dan arang dari pohon yang terbakar diselingi oleh lapisan permukaan tanah yang tersingkap karena musnahnya sebagian besar vegetasi di atasnya.

2. Metode deteksi secara visual merupakan suatu cara kerja ilmiah untuk memperoleh suatu informasi (spasial) daerah terbakar dengan urutan langkah-langkah secara manual yang mana proses pembacaan citra secara keseluruhan atau sebagian besar menggunakan pemahaman berdasarkan penglihatan visual indera mata manusia.
3. Metode deteksi secara digital merupakan suatu cara kerja ilmiah untuk memperoleh suatu informasi (spasial) daerah terbakar dengan urutan langkah-langkah dan proses pendeteksian yang secara keseluruhan atau sebagian besar dilakukan secara digital.



Gambar 1. Foto lapangan daerah terbakar. Foto sebelah kiri berlokasi di Palangkaraya, Kalimantan Tengah (tanggal 19 September 2014) dan sebelah kanan di Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan (tanggal 19 November 2014).

BAB II

TAHAPAN PEKERJAAN

2.1. Pemetaan Unit Pedoman

Kode Unit : LI 1 03 002 01 01

Judul Unit : Pemanfaatan data Landsat-8 untuk deteksi daerah terbakar.

2.2. Deskripsi Unit

Deteksi daerah terbakar secara visual pada citra Landsat-8 dilakukan dengan menarik garis (delineasi) yang membatasi suatu daerah pada citra yang menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan suatu daerah terbakar.

Deteksi daerah terbakar dengan data Landsat-8 secara digital dilakukan menggunakan metode deteksi perubahan (*change detection*) berdasarkan parameter dNBR (*difference Normalized Burn Ratio*).

Tahapan	Uraian
1. Perencanaan dan persiapan	1.1. Merencanakan dan menyiapkan data 1.2. Merencanakan dan menyiapkan sarana 1.3. Merencanakan dan menyiapkan prasarana 1.4. Merencanakan dan menyiapkan sumberdaya manusia
2. Pengolahan data 2.1 Koreksi data 2.2 Deteksi daerah terbakar	2.1.1. Koreksi geometrik 2.1.2. Koreksi radiometrik 2.2.1 Deteksi daerah terbakar secara visual a. Menajamkan citra b. Melakukan pemfilteran spasial c. Melakukan kompilasi dengan data hotspot kebakaran d. Mengatur skala tampilan e. Melakukan delineasi f. Menyunting hasil delineasi g. Menyusun format data dan metadana 2.2.2 Deteksi daerah terbakar secara digital a. Melakukan fusi kanal b. Membuat citra NBR c. Melakukan fusi citra NBR d. Menentukan nilai ambang batas e. Ekstraksi piksel daerah terbakar f. Melakukan pemfilteran spasial g. Menyusun format data dan metadana
3. Uji akurasi	3.1. Menyusun data daerah terbakar yang

Tahapan	Uraian
	<p>dipergunakan sebagai referensi.</p> <p>3.2. Melakukan kompilasi data daerah terbakar hasil pendeteksian (daerah terbakar estimasi) dan data daerah terbakar referensi.</p> <p>3.3. Menghitung data yang terkoreksi, kesalahan emisi, dan kesalahan komisi.</p> <p>3.4. Menghitung besar akurasi pengguna (<i>user's accuracy</i>), akurasi penghasil (<i>producer's accuracy</i>), dan akurasi keseluruhan (<i>overall accuracy</i>).</p>

2.3. Prosedur / Metode

2.3.1 Perencanaan dan Persiapan

Perencanaan dan persiapan merupakan bagian penting dalam setiap tindakan terhadap apa yang akan dilakukan secara jelas supaya tujuan dapat tercapai. Proses ini menitikberatkan pada perencanaan dan penyiapan segala sesuatu yang akan memberikan peningkatan produktivitas kerja dan membuat pekerjaan berjalan secara efektif dan efisien. Dalam pedoman ini segala sesuatu yang dibutuhkan dan perlu direncanakan serta disiapkan minimal terdiri dari sarana, prasarana dan sumberdaya manusia yang memadai.

- Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, yaitu data penginderaan jauh dan data non penginderaan jauh.
- Sarana kerja yang diperlukan meliputi peralatan yang dipergunakan secara langsung dalam pengolahan data.
- Prasarana yang diperlukan meliputi ruang pengolahan data berikut dengan perlengkapannya (meja, kursi, AC, listrik dan pencahayaan).
- Sumberdaya manusia yang diperlukan meliputi perorangan yang memiliki kompetensi yang cukup dalam pengolahan data penginderaan jauh. Kompetensi di sini meliputi pengetahuan tentang penginderaan jauh serta memiliki kemampuan dan ketrampilan dalam menggunakan piranti lunak pengolah data penginderaan jauh.
- Sarana kerja yang diperlukan meliputi peralatan yang dipergunakan secara langsung dalam pengolahan data.

2.3.1.1 Data

a. Data Penginderaan Jauh

Data citra satelit penginderaan jauh yang dipergunakan pada pedoman ini adalah Landsat-8. Kanal yang dipergunakan adalah kanal 4, 5, 6, 7, dan 8 dari sensor OLI (*Operational Land Imager*). Kanal 4, 5, 6, dan 7 memiliki resolusi spasial 30 meter, sedangkan kanal 8 memiliki resolusi spasial 15 meter. Level data citra yang dipergunakan minimal adalah Level 1 Terrain (L1T).

Dibutuhkan minimal sepasang citra dengan tutupan awan tidak lebih dari 30%, 1 (satu) *scene* citra tanggal perekaman sebelum (sesaat atau mendekati awal) periode kebakaran dan 1 (satu) *scene* citra tanggal perekaman setelah (tidak terlalu lama dari akhir) periode kebakaran dalam satu episode kebakaran. Data lain yang

diperlukan adalah hotspot kebakaran (*fire hotspot*) dalam periode kebakaran yang hendak dianalisis. Data fire hotspot dapat diperoleh dari hasil pengolahan citra NOAA AVHRR, VIIRS, ATSR, maupun Terra/Aqua MODIS.

b. Data Pendukung

Data non penginderaan jauh yang diperlukan adalah batas administrasi dalam bentuk digital atau analog.

2.3.1.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang memiliki spesifikasi memadai untuk pengolahan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Kebutuhan minimal perangkat keras yang diperlukan adalah:

- (a) Seperangkat komputer desktop, meliputi CPU, keyboard, mouse, monitor (minimal ukuran 14 inch), atau
- (b) Seperangkat komputer jinjing (Laptop atau Notebook), dengan dilengkapi perangkat mouse dan *mouse pad*. Ukuran minimal layar adalah 14 inch.

Kedua peralatan tersebut, baik komputer desktop maupun jinjing harus kompatibel dan mampu menjalankan dengan baik perangkat lunak pengolahan data, yaitu:

- Perangkat lunak pengolah data citra (*image processing software*). Dapat dipilih yang berbayar (*licence*) maupun yang tidak berbayar (*freeware / open source*).
- Perangkat lunak GIS (*Geographic Information System software*). Dapat dipilih yang berbayar (*licence*) maupun yang tidak berbayar (*freeware / open source*).

2.3.2 Pengolahan Data

2.3.2.1 Koreksi Data

Koreksi data meliputi koreksi geometrik dan radiometrik. Pada dasarnya, produk data L1T sudah terkoreksi secara geometrik. Produk data L1T sudah berisikan produk data L1R (Level 1 Radiometrik) yang terkoreksi geometrik secara sistematis, menggunakan *Ground Control Points* (GCPs) atau informasi posisi *onboard*. Sistem proyeksi yang dipergunakan adalah UTM dengan datum WGS 84. Data L1T juga telah terkoreksi medan (*terrain correction*) dari pergeseran relief (*relief displacement*). Untuk meningkatkan akurasi secara geometrik, pengolah data dapat melakukan koreksi geometrik presisi dengan menggunakan data GCPs yang akurat hasil pengukuran di lapangan.

Selain itu, produk data L1T berisikan data dengan nilai digital (*Digital Number*) dalam format 16-bit integer yang dapat dikonversi ke nilai *Top of Atmosphere* (TOA) *reflectance* (kanal 1-9) atau *radiance* (kanal 10-11) dengan menggunakan faktor skala yang tersedia dalam file metadata.

Pada pengolahan ini, koreksi radiometrik yang minimal harus dilakukan adalah koreksi TOA *reflectance*, yaitu mengkonversi nilai digital menjadi nilai reflektansi TOA. Untuk meningkatkan akurasi secara radiometrik, pengolah data dapat melakukan koreksi untuk menghasilkan reflektansi permukaan (*surface reflectance*), koreksi reflektansi terhadap arah dan kemiringan lereng (*slope correction*), atau koreksi atmosferik (*atmospheric correction*) guna meminimalisir gangguan oleh atmosfer.

Pada tahap ini dilakukan juga proses penghapusan piksel awan (*cloud masking*) sehingga diperoleh citra yang bersih dari awan. Proses koreksi radiometrik dan geometrik ini dilakukan dengan mengacu pada metode dan kualitas pengolahan data Landsat-8 yang ditetapkan oleh Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh LAPAN.

2.3.2.2 Deteksi Daerah Terbakar

a. Deteksi Daerah Terbakar Secara Visual

1) Fusi kanal

Fusi kanal adalah menggabungkan beberapa file citra terpisah ke dalam satu file himpunan data (dataset). File data yang digabungkan adalah data kanal 4, 5, 6, dan 8.

2) Penajaman citra dan pembuatan citra komposit warna

Pembuatan citra komposit dilakukan teknik penyusunan warna aditif RGB, dimana warna-warna primer (Red, Green, Blue) menjadi komponen penyusunnya.

Penajaman citra (*image enhancement*) merupakan suatu operasi untuk menghasilkan citra 'baru' yang memiliki kenampakan visual dan karakteristik spektral yang berbeda. Penajaman citra yang perlu dilakukan meliputi penajaman kontras (*contrast enhancement*) dan penajaman spasial (*spatial enhancement*).

Penajaman spasial dapat dilakukan melalui fusi citra multiresolusi, yaitu menggabungkan citra kanal 8 (resolusi spasial 15 meter) dengan kanal multispektral lainnya yang memiliki resolusi spasial 30 meter (kanal 6, 5 dan 4), dengan menggunakan persamaan Transformasi Brovey. Hasil dari proses penajaman spasial dan pembuatan citra komposit warna ini adalah citra RGBpan(*pansharpened*) 654₈.

3) Pemfilteran spasial

Pemfilteran spasial merupakan suatu teknik "penyaringan" informasi spektral sehingga menghasilkan citra baru yang memiliki variasi nilai spektral yang berbeda dari citra aslinya. Citra yang dihasilkan dari pemfilteran ini mempunyai kualitas citra yang lebih baik untuk ekstraksi atau interpretasi pada obyek-obyek tertentu (yang diinginkan). Dalam hal ini, pemfilteran spasial dilakukan untuk menghasilkan citra baru yang mampu menonjolkan obyek-obyek pada daerah terbakar. Pemfilteran spasial dapat dilakukan dengan mempergunakan filter jenis *high-pass sharpen* dengan windows 3x3 atau 5x5.

4) Kompilasi dengan data hotspot

Data fire hotspot (format vektor) yang telah disesuaikan sistem proyeksinya (ke dalam UTM datum WGS84) dikompilasikan dengan citra Landsat-8 (hasil pengolahan sampai pemfilteran spasial), baik tanggal sebelum (LC8_{t1}) maupun setelah kebakaran (LC8_{t2}). Kompilasi dilakukan dalam satu tampilan (*view*).

- 5) Pengaturan skala tampilan
Sebelum dilakukan delineasi, penting untuk diatur skala tampilan. Mengingat citra Landsat-8 yang dihasilkan (memiliki resolusi spasial 15 meter) dipergunakan untuk menghasilkan informasi (spasial) daerah terbakar pada skala maksimum hingga 1: 50.000, maka skala tampilan untuk delineasi di-*setting* 1:25.000, 1:10.000, atau 1:5.000.
- 6) Delienasi secara visual daerah terbakar
Delineasi secara visual dilakukan dengan menarik vektor garis (*line vector*) yang merupakan batas antara piksel-piksel citra yang merupakan daerah terbakar dengan yang bukan. Delineasi dapat juga dilakukan dengan membuat vektor poligon (*polygon vector*) pada suatu daerah di citra yang menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah terbakar.
Cara yang dipergunakan untuk mengetahui bahwa piksel tersebut merupakan daerah terbakar adalah dengan mengetahui perubahan kondisi penutup lahan antara sebelum (lahan bervegetasi) dan setelah terbakar, pada lokasi-lokasi di sekitar *fire hotspot* berada. Teknik *on-off layer* citra dipergunakan untuk memudahkan untuk mengetahui perubahan tersebut. Perubahan kondisi penutup lahan tersebut pada citra Landsat RGBpan 654_g diindikasikan oleh perubahan warna dari kehijauan menjadi kemerahan.
- 7) Penyuntingan hasil delineasi
Penyuntingan hasil delineasi dilakukan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang dilakukan selama melakukan proses 'dijitasi'. Misalnya garis yang belum tersambung, kurang panjang, lebih panjang atau garis-garis yang seharusnya tidak perlu ada (karena salah 'dijit' atau terlalu pendek). Apabila delineasi dilakukan dengan menarik vektor garis, maka satu hal yang penting dilakukan dalam proses penyuntingan ini adalah merubah topologi dari vektor garis menjadi vektor poligon. Proses penyuntingan yang dapat juga dilakukan adalah memberikan keterangan (apabila diperlukan) pada atribut *layer* di setiap poligon.
- 8) Penyusunan format data dan metadata
Informasi (spasial) yang dihasilkan oleh metode deteksi daerah terbakar secara visual ini adalah layer berupa poligon-poligon daerah terbakar dalam format vektor. Format data vektor ini dapat juga dikonversi menjadi format raster yang disesuaikan dengan kebutuhan atau permintaan. Metadata dibuat dalam format TEXT (*.txt), yang berisikan keterangan-keterangan:
 - Nama informasi : Daerah terbakar
 - Sumber citra : Landsat-8
 - Tanggal perekaman citra:
 - Tanggal periode sebelum kebakaran : DD-MM-YYYY
 - Tanggal periode setelah kebakaran : DD-MM-YYYY
 - Nomor scene citra : Path/Row
 - Proyeksi : UTM

- Datum : WGS 84
- Zona UTM :
- Metode deteksi : Visual
- Lokasi administrasi : Kota/Kabupaten, Provinsi
- *Software* yang dipergunakan :
- Nama pengolah :
- Afiliasi pengolah (Organisasi):

b. Deteksi daerah terbakar secara digital

1) Fusi kanal

Pada deteksi daerah terbakar secara digital ini, file data yang digabungkan adalah data kanal 5 dan 7.

2) Pembuatan citra *NBR*

Citra *NBR* dibuat untuk semua data citra, baik tanggal sebelum maupun setelah, sehingga diperoleh citra NBR_{pre} (*NBR* sebelum kebakaran) dan NBR_{post} (*NBR* setelah kebakaran). *NBR* yang dipergunakan adalah NBR_L , yaitu yang menggunakan panjang gelombang SWIR pada kanal 7. Pembuatan citra *NBR* dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$NBR = \frac{\rho_5 - \rho_7}{\rho_5 + \rho_7} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana *NBR* adalah *Normalized Burn Ratio* (dengan menggunakan reflektansi SWIR kanal 7), ρ_5 merupakan reflektansi kanal 5 dan ρ_7 merupakan reflektansi kanal 7.

3) Fusi citra *NBR*

Fusi citra *NBR* adalah menggabungkan beberapa file data citra *NBR* yang terpisah, yaitu NBR_{pre} dan NBR_{post} ke dalam satu dataset.

4) Ekstraksi piksel daerah terbakar

Ekstraksi piksel daerah terbakar dilakukan dengan menerapkan algoritma fungsi IF THEN. Suatu piksel dinyatakan sebagai piksel daerah terbakar apabila memenuhi 2 (dua) persyaratan yang merupakan ambang batas piksel daerah terbakar, yaitu:

Syarat 1 : IF $NBR_{post\ ij} \leq \alpha$ (2)

dan

Syarat 2 : IF $\Delta NBR_{ij} \geq \beta$ (3)

dimana

$\Delta NBR_{ij} = NBR_{pre\ ij} - NBR_{post\ ij}$ (4)

$NBR_{pre\ ij}$ adalah nilai NBR sebelum kebakaran dan $NBR_{post\ ij}$ adalah nilai NBR setelah kebakaran pada suatu piksel tertentu. ΔNBR_{ij} merupakan perubahan nilai NBR pada piksel tertentu tersebut. α dan β merupakan nilai ambang batas untuk penentuan piksel daerah terbakar. α merupakan nilai ambang batas untuk NBR setelah kebakaran dan β merupakan nilai ambang batas untuk perubahan NBR . Nilai ambang batas tersebut dapat diperoleh dari hasil perhitungan statistik terhadap sampel *burned area* dari citra yang diolah atau dapat juga diperoleh dari hasil riset empiris penelitian sebelumnya yang mengambil lokasi yang sama atau daerah lain yang memiliki karakteristik geo-bio-fisik yang mirip.

Secara statistik, nilai ambang batas dapat diukur dari nilai rerata (μ) dan deviasi standar (σ) dari sampel area yang mewakili daerah terbakar pada citra NBR_{post} dan ΔNBR . Dengan menggunakan asumsi distribusi normal, nilai ambang batas yang dipilih adalah nilai $\mu \pm 2\sigma$. Dengan asumsi dan kriteria tersebut ($\mu \pm 2\sigma$), maka nilai α diperoleh dari nilai rerata ditambah dua kali deviasi standar sampel daerah terbakar pada citra NBR_{post} . Sedangkan nilai β diperoleh dari nilai rerata dikurangi dua kali deviasi standar dari sampel daerah terbakar pada citra ΔNBR .

5) Pemfilteran spasial (optional)

Apabila dikehendaki, setelah proses ekstraksi dilakukan dan diperoleh citra daerah terbakar, dapat dilakukan proses pemfilteran spasial untuk menghilangkan piksel-piksel daerah terbakar yang dilihat dari ukuran dan lokasinya dapat diabaikan. Filter yang dapat dipilih untuk proses ini adalah filter *majority* 3x3 atau 5x5.

6) Penyusunan format data dan metadata

Informasi (spasial) yang dihasilkan oleh metode deteksi daerah terbakar secara digital ini adalah piksel-piksel daerah terbakar dengan format raster. Format data raster ini dapat dikonversi menjadi format vektor.

Metadata dibuat dalam format TEXT (*.txt), yang berisikan keterangan-keterangan:

- Nama informasi : Daerah terbakar
- Sumber citra : Landsat-8
- Tanggal perekaman citra:
 - Tanggal periode sebelum kebakaran : DD-MM-YYYY
 - Tanggal periode setelah kebakaran : DD-MM-YYYY
- Nomor scene citra : Path/Row
- Proyeksi : UTM
- Datum : WGS 84
- Zona UTM :
- Metode deteksi : Dijital
- Lokasi administrasi : Kota/Kabupaten, Provinsi
- Software yang dipergunakan :
- Nama pengolah :
- Afiliasi pengolah (Organisasi):

2.3.3 Uji Akurasi

Uji akurasi hasil deteksi daerah terbakar yang dihasilkan dari pengolahan data citra Landsat-8 ini dilakukan dengan membandingkannya dengan data referensi daerah terbakar. Data referensi daerah terbakar perlu disusun ke dalam format data yang sesuai dengan format data hasil estimasi (raster atau vektor). Data referensi ini dapat diperoleh dari:

- Pengukuran di lapangan;
- Deteksi dari citra dengan resolusi spasial lebih tinggi;
- Peta tematik yang dikeluarkan dari sumber-sumber terpercaya.

Berdasarkan data daerah terbakar hasil deteksi dari citra Landsat-8 (*estimated burned area*) dan data daerah terbakar referensi (*reference burned area*), diukur atau dihitung data yang valid (*valid data*), data komisi (*commission data*), dan data omisi (*omission data*). Data valid adalah data daerah terbakar estimasi yang sesuai (*match*) dengan data referensi. Data kesalahan omisi adalah data daerah terbakar pada data referensi yang tidak terdeteksi oleh hasil estimasi. Sedangkan Data kesalahan komisi adalah piksel daerah terbakar hasil estimasi yang tidak dijumpai pada data referensi. Berdasarkan data jumlah atau luas data valid, data kesalahan omisi, dan kesalahan data komisi, maka dapat diukur besar akurasi pengguna (*user's accuracy*), akurasi penghasil (*producer's accuracy*), dan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*), dengan rumus sebagai berikut (Lillesand & Kiefer, 1994; Short, 1982; Jensen, 2005):

$$\text{Akurasi pengguna (\%)} = \frac{V}{V+K} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Akurasi penghasil (\%)} = \frac{V}{V+O} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{Akurasi keseluruhan (\%)} = \frac{V}{V+O+K} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

Dimana V adalah data valid, O adalah data kesalahan omisi, dan K adalah data kesalahan komisi.

BAB III

PENUTUP

Metode deteksi daerah terbakar ini diharapkan dapat dipergunakan dan bermanfaat semua pihak yang akan menggunakan data penginderaan jauh Landsat-8 untuk menghasilkan informasi daerah terbakar, baik dari kalangan pemerintah, pemerintah daerah, swasta, atau masyarakat umum terkait.

Dalam praktik operasionalnya, segala kendala dan permasalahan yang dihadapi oleh para pengguna seyogyanya dapat disampaikan ke Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN. Masukan/saran dari para pengguna sangat diharapkan sebagai masukan bagi Tim Penyusun untuk melakukan perbaikan pedoman ini.

Metode yang disusun ini akan terus diperbaiki seiring dengan kemajuan riset penginderaan jauh dalam rangka meningkatkan kualitas informasi yang dihasilkan, menjawab permasalahan yang lebih kompleks serta untuk memenuhi kebutuhan pengguna terkait dengan kebakaran hutan dan lahan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan pada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan pedoman pemanfaatan data Landsat-8 untuk deteksi daerah terbakar ini.



PUSAT PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH - 2015