

# Pengembangan Nilai Kualitas Radiometrik untuk Citra Landsat-8 (Fase I: Identifikasi Kabut)

## *Development of Landsat-8 Image Radiometric Quality Score (Phase I: Haze Identification)*

Kustiyo<sup>1\*</sup>, dan Anis Kamilah Hayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh

<sup>\*</sup>E-mail: kustiyo@lapan.go.id

**ABSTRAK** – Kualitas radiometrik citra menunjukkan seberapa baik citra tersebut bebas dari pengaruh kesalahan radiometrik, setidaknya ada 2 parameter yang dapat diperoleh dari data Landsat-8 dan digunakan untuk menilai kualitas radiometrik, yaitu adanya kabut (*haze*) dan adanya awan atau jarak dari awan. Sebagai langkah awal dari pengembangan kualitas radiometrik citra, penelitian ini mengembangkan teknik untuk mengidentifikasi *haze* dari data Landsat-8. Data yang digunakan adalah data Landsat-8 yang sudah terkoreksi geometrik ortho kemudian dilakukan koreksi radiometrik TOA (*Top Of Atmospheric*) dan BRDF (*Bidirectional Reflectance Distribution Function*). Analisa yang digunakan adalah membandingkan teknik *tasseled cap haze transformation*, *simplified tasseled cap haze transformation*, *haze optimized transform*, dan algoritma pengembangan dengan teknik *supervised haze transformation*. Algoritma yang dikembangkan menggunakan histogram 2 dimensi (*scatterplot 2D*) dari kanal kanal birudan merah, analisa dilakukan berdasarkan data contoh (*sample*) reflektansi vegetasi dan lahan terbuka dari tiga kelas *haze* (tanpa *haze*, sedikit *haze*, dan banyak *haze*). Dengan menggunakan analisa visual, dipilih algoritma terbaik dalam mendeteksi *haze* yaitu *supervised haze transformation*.

**Kata kunci:** kualitas citra, radiometrik, identifikasi *haze*

**ABSTRACT** – *Image radiometric quality score is the score that shows how good the image from radiometric error. At least there are two parameters derived from Landsat-8 image that can be used to assess the radiometric quality, that are haze and cloud or cloud distance. As an initial work of the image radiometric quality score development, this research developed the haze identification technique from Landsat-8 image. This research used the Landsat-8 ortho rectified image, then radiometric correction (Top Of Atmospheric and Bidirectional Reflectance Distribution Function) was applied. We analyzed tasseled cap haze transformation, simplified tasseled cap haze transformation, haze optimized transform, and supervised haze transformation. The development of supervised haze transformation algorithms used the 2 dimensions (2D) histogram (scatterplot) between blue and red band. Analysis was carried out based on the sample reflectance of vegetation and bare soil in the three classes of haze (no haze, less haze, and much haze). By using the visual investigation, the best result in the haze detection was supervised haze transformation.*

**Keywords:** image quality, radiometric, haze identification

## 1. PENDAHULUAN

Satelit penginderaan jauh mengidentifikasi objek permukaan bumi dengan mengukur nilai radian objek pada lokasi koordinat tertentu, selanjutnya nilai radian dapat dikonversi menjadi nilai reflektan, dimana nilai reflektan ini merepresentasikan objek pada lokasi tertentu. Nilai reflektan sebuah objek dapat berbeda dari yang sebenarnya tergantung dari kondisi atmosfer pada saat perekaman, informasi kualitas citra khususnya informasi kualitas nilai reflektan sangat diperlukan dan merupakan hal yang sangat penting dari pemanfaatan citra penginderaan jauh (Xia, 2015), kualitas citra yang baik akan menghasilkan informasi tematik yang akurat untuk pemanfaatan citra. Setidaknya ada dua parameter dasar yang digunakan untuk menentukan kualitas citra penginderaan jauh, yaitu (1) ketelitian geometrik, yang mengukur ketelitian lokasi pada setiap elemen piksel pada citra, dan (2) ketelitian radiometrik, yang mengukur perbedaan reflektan yang diukur oleh sensor disatelit dengan reflektansi sebenarnya (George, 2005). Beberapa penelitian terkait kualitas citra sudah banyak dilakukan, antara lain penggunaan *signal-to-noise ratio* (Fiete, 2001), penggunaan *universal reconstruction method* (Shen, 2010), penggunaan *visual information fidelity index* (Shao, 2013), penggunaan *comprehensive evaluation factor* (Wang, 2014), penggunaan statistik dan analisa secara visual (Shahrokh, 2004), dan kualitas citra untuk data citra resolusi tinggi (Mattia, 2009).

Kualitas radiometrik ditentukan oleh kualitas sensor dan kondisi atmosfer pada saat perekaman. Yang dimaksud dengan kualitas radiometrik pada penelitian ini dibatasi pada kualitas atau kondisi atmosfer.

Kualitas atmosfer sebuah citra dipengaruhi oleh kondisi awan dan haze (Shahrokhy, 2004) yang ditunjukkan oleh nilai/score tertentu, makin tinggi score maka makin tinggi kualitas citra. Dengan menggabungkan score awan dan score haze, yaitu dengan mengambil nilai yang paling rendah (kualitas paling rendah) dari kedua score awan dan haze tersebut maka akan didapatkan kualitas radiometrik citra.

Penelitian ini difokuskan untuk identifikasi haze sebagai bagian dari penyusunan kualitas kualitas citra secara keseluruhan. Beberapa metoda identifikasi haze yang sudah dikembangkan antara lain tasseled cap haze transformation, simplified tasseled cap haze transformation (Kautth, 1976; Crist, 1984; Crist, 1985; Lavreau, 1991; Huang, 2002; Moro, 2007), dan haze optimized transform (Zhang, 2002; Zhang, 2003). Dalam penelitian ini akan dilakukan perbandingan dari empat teknik yaitu tiga teknik yang sudah pernah dikembangkan, dan satu teknik yang disampaikan dengan menggunakan algoritma supervised menggunakan kanal yang sama yaitu kanal biru dan kanal merah.

## 2. METODE

### 2.1. Data dan Lokasi Penelitian

Data yang digunakan adalah data Landsat-8 scene 122065 perekaman tahun 2015 yang mencakup sebagian wilayah Jawa Barat bagian selatan. Dari 23 citra yang ada dipilih 5 scene yang relatif bebas awan, data dengan tanggal perekaman 28 Juni 2015 digunakan sebagai sample data, sedangkan data lainnya digunakan untuk ujicoba atau validasi, yaitu 31 Agustus 2015, 03 November 2015, 06 Januari 2016, dan 13 Mei 2016

Level data yang digunakan adalah L1T, dimana data sudah dikoreksi geometrik tegak menggunakan titik kontrol yang diperoleh secara otomatis menggunakan teknik image mathcing, sedangkan secara radiometrik data yang digunakan sudah dalam bentuk radian dengan mengalikan gain dan offset yang terdapat dalam metadata.

### 2.2. Pengolahan awal

Pengolahan awal yang digunakan adalah koreksi radiometrik berupa koreksi Top of Atmosferic (TOA) dan Bidirectional Reflectance Distribution Function (BRDF). Hasil koreksi radiometrik berupa nilai reflektan dengan nilai antara 0 sampai 1, selanjutnya dikalikan dengan 60000 agar dapat disimpan dalam nilai 16-bit integer. Sedangkan pengolahan koreksi geometrik tidak dilakukan karena data yang digunakan sudah dalam level pengolahan L1T.

### 2.3. Deteksi Haze

Deteksi haze dilakukan dengan menggunakan empat macam algoritma, yaitu tasseled cap hazetransformation, simple tasseled cap hazetransformation, haze optimized transform dan penghitungan indeks haze dengan supervised algorithm. Sebelum dilakukan deteksi haze, terlebih dahulu dilakukan pemisahan air menggunakan kanal short wave infra red-2 (swir-2) dengan menggunakan nilai batas, jika nilai reflektan kanal swir-2 < 0.067 atau nilai digital kanal swir-2 hasil pengolahan awal < 4000 maka dikelaskan menjadi air.

#### 2.3.1. Tasseled Cap Haze Transformation (TCHT)

Metoda TCHT ini dikemukakan oleh Kauth R. J. dan G. Thomas (1976). Parameter hazediturunkan dari Landsat-8OLI menggunakan persamaan berikut :

$$TCHT = 0.846 \times K2 - 0.073 \times K3 - 0.46 \times K4 - 0.0032 \times K5 - 0.049 \times K6 + 0.0119 \times K7 + 0.7879 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Ki: nilai reflektan kanal-i dari data Landsat-8,

TCHT: haze indeks dari transformasi tasseled cap ke-4.

#### 2.3.2. Simple Tasseled Cap Haze Transformation (STCHT)

Metoda ini merupakan penyederhanaan metoda tasseled cap ke-4, dengan hanya mengambil kanal dengan koefisien yang paling berpengaruh atau nilai koefisiennya relatif besar dibandingkan dengan koefisien lainnya. Penyederhanaan metoda STCHT menggunakan persamaan :

$$STCHT = 0.846 \times K2 - 0,46 \times K4 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

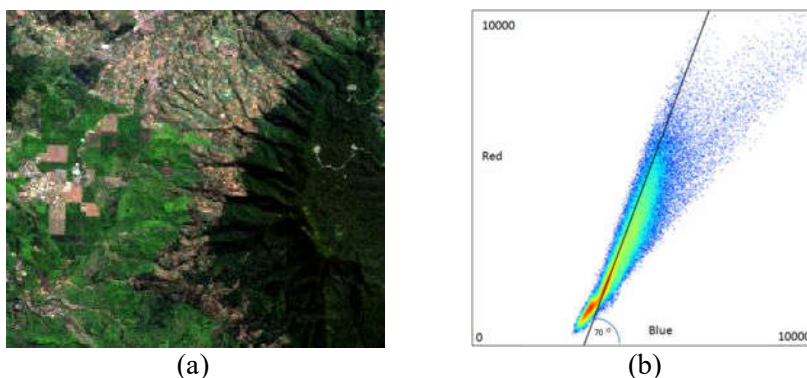
K2: nilai reflektan kanal-2 (biru),  
 K4: nilai reflektan kanal-4 (merah),  
 STCH: *haze* indeks dari transformasi *tasseled cap* yang disederhanakan.

**2.3.3. HazeOptimized Transform (HOT)**

Metoda HOT ini dikemukakan oleh Zhang dan Guindon (2002) dengan membuat transformasi yang didasarkan pada pengamatan dua dimensi (2-D) antara kanal biru dengan kanal merah. Selanjutnya dibuat garis regresi linier sederhana untuk objek darat yang bebas awan dan bebas *haze*, kemudian dihitung sudut kemiringannya, dan dituangkan dalam persamaan:

$$HOT = \sin\theta \times K2 - \cos\theta \times K4 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:  
 K2: nilai reflektan kanal-2 (biru),  
 K4: nilai reflektan kanal-4 (merah),  
 HOT: *haze* indeks dari transformasi, dan  
 $\theta$ : sudut garis regresi dengan garis horisontal.



**Gambar 1.** Perhitungan HOT *scene* 122065 26 Juni 2016. (a) Citra RGB natural color bebas awan  
 (b) Grafik 2D kanal Blue dan kanal Red

Berdasarkan pemilihan area yang bebas awan dan pembuatan diagram 2D dari *scene* 122065 tanggal 26 Juni 2015 seperti tampak pada Gambar 1, maka didapat sudut  $\theta$  sebesar  $70^\circ$ , sehingga persamaan HOT untuk data yang digunakan adalah :

$$HOT = 0.940 \times K2 - 0.342 \times K4 \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:  
 K2: nilai reflektan kanal-2 (biru),  
 K4: nilai reflektan kanal-4 (merah), dan  
 HOT: *haze* indeks dari transformasi.

**2.3.4. Supervised Haze Transform (SHT)**

Metoda ini menggunakan algoritma *supervised* dengan mengambil *training sample* pada wilayah bebas *haze*, sedikit *haze*, dan banyak *haze* untuk objek vegetasi dan lahan terbuka, dimana diusahakan objek vegetasi dan lahan terbuka mempunyai tutupan lahan yang sama. Selanjutnya dilakukan pengamatan dua dimensi (2-D) antara kanal biru dengan kanal merah, dan dibuat garis yang menghubungkan reflektansi vegetasi dan lahan terbuka bebas awan, kemudian dihitung sudut kemiringannya, dan dituangkan dalam persamaan:

$$SHT = \tan\theta \times K2 - K4 \dots\dots\dots (5)$$

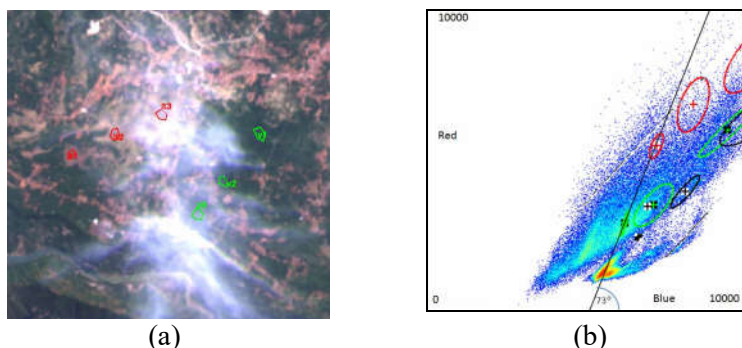
Dimana:

K2: nilai reflektan kanal-2 (biru),

K4: nilai reflektan kanal-4 (merah),

SHT: *haze* indek, dan

$\theta$ : sudut antara garis bebas awan dengan garis horisontal.



**Gambar 2.** Perhitungan SHT *scene* 122065 26 Juni 2016. (a) Citra RGB natural color  
(b) Grafik 2D kanal Blue dan kanal Red

Berdasarkan *training sample* dari *scene* 122065 tanggal 26 Juni 2015 seperti tampak pada Gambar 2(a), maka dibuat diagram 2D seperti tampak pada Gambar 2(b), maka didapat sudut  $\theta$  sebesar  $73^\circ$ , sehingga persamaan SHT untuk data yang digunakan adalah :

$$SHT = 3.27 \times K2 - K4 \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

K2: nilai reflektan kanal-2 (biru),

K4: nilai reflektan kanal-4 (merah),

SHT: *haze* indek.

### 2.4. Scoring Haze Indeks

*Haze* indeks selanjutnya dikonversi menjadi nilai *score* antara 1 sampai 100, dimana nilai 1 menunjukkan piksel paling *hazy*, nilai 99 menunjukkan piksel paling sedikit *haze* (*least hazy*), sedangkan nilai 100 menunjukkan piksel bebas *haze*. Konversi indeks *haze* menjadi *score* antara 1-100 menggunakan transformasi linier. Untuk menyeragamkan rumus dari ketiga rumus (TCHT, HOT, dan STCHT) yang merupakan kombinasi linier dari kanal-2 dan kanal-4, maka rumus disederhanakan dengan transformasi linier yang disampaikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formula Indeks *Haze* Setelah Diseragamkan

Indeks <i>haze</i>	Sebelum diseragamkan	Setelah diseragamkan
STCHT	STCHT = $0.846 \times K2 - 0.46 \times K4$	STCHT = $1.84 \times K2 - K4$
HOT	HOT = $0.940 \times K2 - 0.342 \times K4$	HOT = $2.75 \times K2 - K4$
SHT	SHT = $3.27 \times K2 - K4$	SHT = $3.27 \times K2 - K4$

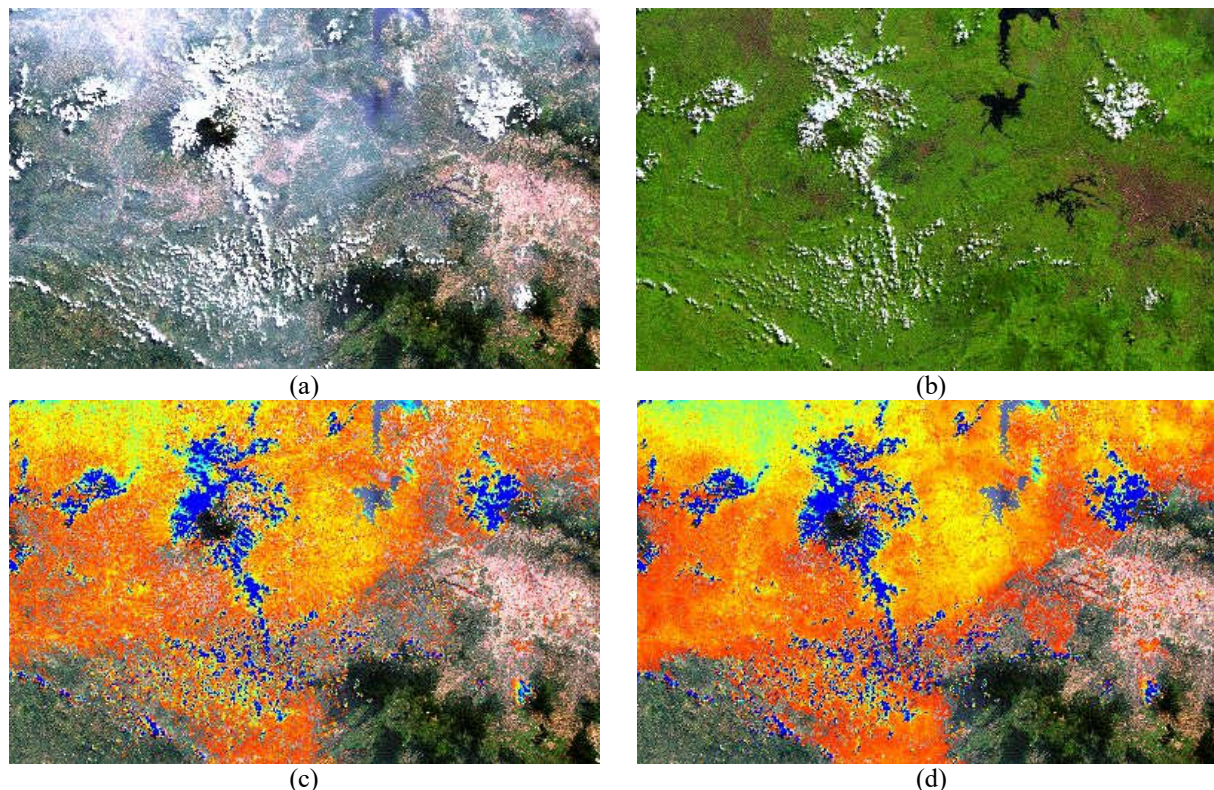
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dilakukan dengan membandingkan dua kelompok metoda, pertama dilakukan perbandingan antara hasil TCHT dan STCHT, dan kedua dilakukan perbandingan hasil dari tiga metoda STCHT, HOT, dan SHT dimana hanya berbeda pada koefisien transformasi. Metoda terbaik ditentukan berdasarkan kriteria (1) tidak ada kesalahan omisi, yang artinya semua *haze* masuk dalam range *score* 1-99, (2) kesalahan komisi minimal, yang artinya bukan *haze* yang dideteksi sebagai *haze* adalah minimal. Selanjutnya metoda yang terpilih diuji menggunakan data perekaman lainnya pada lokasi yang sama.

### 3.1. Perbandingan hasil TCHT dan STCHT

Dilihat dari koefisien transformasi, maka akar kuadrat dari jumlah kuadrat koefisien transformasi untuk TCHT adalah  $\sqrt{(0.846^2 + (-0.073)^2 + (-0.46)^2 + (-0.0032)^2 + (-0.049)^2 + 0.0119^2} = 0.9671$ , sedangkan akar kuadrat dari jumlah kuadrat koefisien transformasi untuk STCHT adalah  $\sqrt{(0.846^2 + (-0.46)^2} = 0.9630$ .

Kedua angka tersebut menunjukkan bahwa perbedaan hasil antara TCHT dan STCHT hanya 0.0041 atau 0.4%.

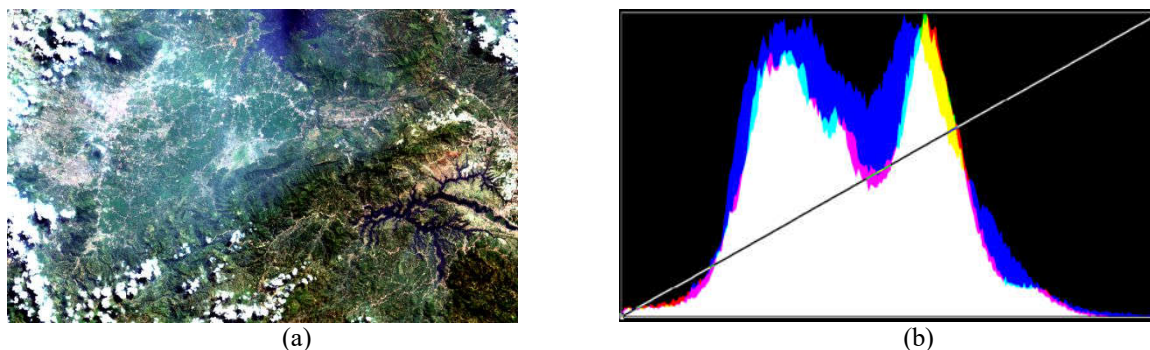


**Gambar 3.** Perhitungan TC4 dan STC4 scene 122065 26 Juni 2016. (a) Citra RGB natural color (b) Citra RGB-654 (c) hasil transformasi TC4 (d) hasil transformasi STC4

Dari Gambar 3 tampak bahwa secara garis besar tidak ada perbedaan yang berarti antara hasil TCHT dan hasil STCHT. Jika dilihat lebih rinci, pada hasil TCHT terlihat adanya bercak-bercak kosong (bebas *haze*) ditengah *haze* seperti pada gambar Gambar 3(c), pada kenyataannya *haze* merupakan komponen udara yang biasanya menyebar dan terdistribusi secara merata dan saling berhubungan, secara visual bercak-bercak bebas *haze* adalah merupakan *haze*. Adanya area bebas *haze* ditengah *haze* merupakan efek dari penggunaan kanal-5(Near Infra Red), kanal-6 (Short Wave Infra Red-1) dan kanal-7 (Short Wave Infra Red-2), dimana ketiga kanal ini tidak sensitif terhadap *haze*. Hasil STCHT pada Gambar 3(d) lebih realistis, dimana tidak ada area bebas *haze* di tengah *haze*. Hasil STCHT lebih baik dibandingkan dengan hasil TCHT di wilayah yang diteliti, selanjutnya pada kajian berikutnya hanya digunakan algoritma STCHT.

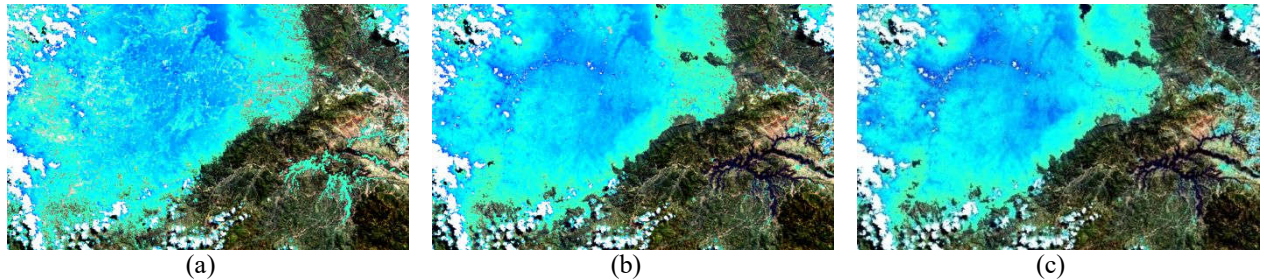
### 3.2. Perbandingan Hasil STCHT, HPT dan SHT

*Range* histogram hasil dari ketiga algoritma STCHT, HOT dan SHT bervariasi, sehingga perlu dilakukan normalisasi, sehingga ketiga histogram mempunyai *mean* dan standar deviasi yang sama. Gambar 4(a) merupakan area yang digunakan untuk perbandingan, sedangkan Gambar 4(b) adalah histogram hasil normalisasi dari ketiga algoritma.



**Gambar 4.** Perhitungan Histogram Indeks *HazeScene* 122065 26 Juni 2016. (a) Citra RGB Natural Color (b) Histogram Indeks *Haze* untuk Algoritma HOT(Red) SHT(Green) STCHT (Blue)

Dari ketiga histogram (Gambar4(b)) tampak adanya 2 puncak pada semua histogram, puncak pertama menunjukkan wilayah dengan *haze*, sedangkan puncak kedua menunjukkan wilayah tanpa *haze*. Pemisahan wilayah bebas *haze* dengan *haze* dilakukan dengan mengambil nilai paling rendah dari kedua puncak histogram. Jika *range* nilai histogram adalah **a** sampai **c** dengan **b** adalah nilai antara **a-c** yang merupakan lembah dari dua puncak, maka piksel bebas *haze* dengan nilai  $>b$  diberi *score* 100, sedangkan piksel *haze* dengan nilai **a** sampai **b** diberi *score* 1-99 dengan transformasi linier, dimana nilai **a** menjadi 1 dan nilai **b** menjadi 99.



Gambar 5. Perhitungan Citra Indeks Haze Scene 122065 26 Juni 2016.  
(a) STCHT, (b) HOT, (c) SHT

Gambar 5 menunjukkan citra hasil indeks *haze* untuk ketiga metoda dengan latar belakang citra komposit natural color, warna biru menunjukkan *score* kualitas lebih rendah yang artinya wilayah *hazy*, sedangkan warna hijau menunjukkan *score* kualitas yang lebih tinggi atau sedikit *haze*. Secara umum ketiga gambar adalah mirip, artinya ketiga metoda cukup bagus dalam mendeteksi *haze*. Analisa perbandingan hasil secara visual dari Gambar 5 disampaikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa perbandingan hasil secara visual

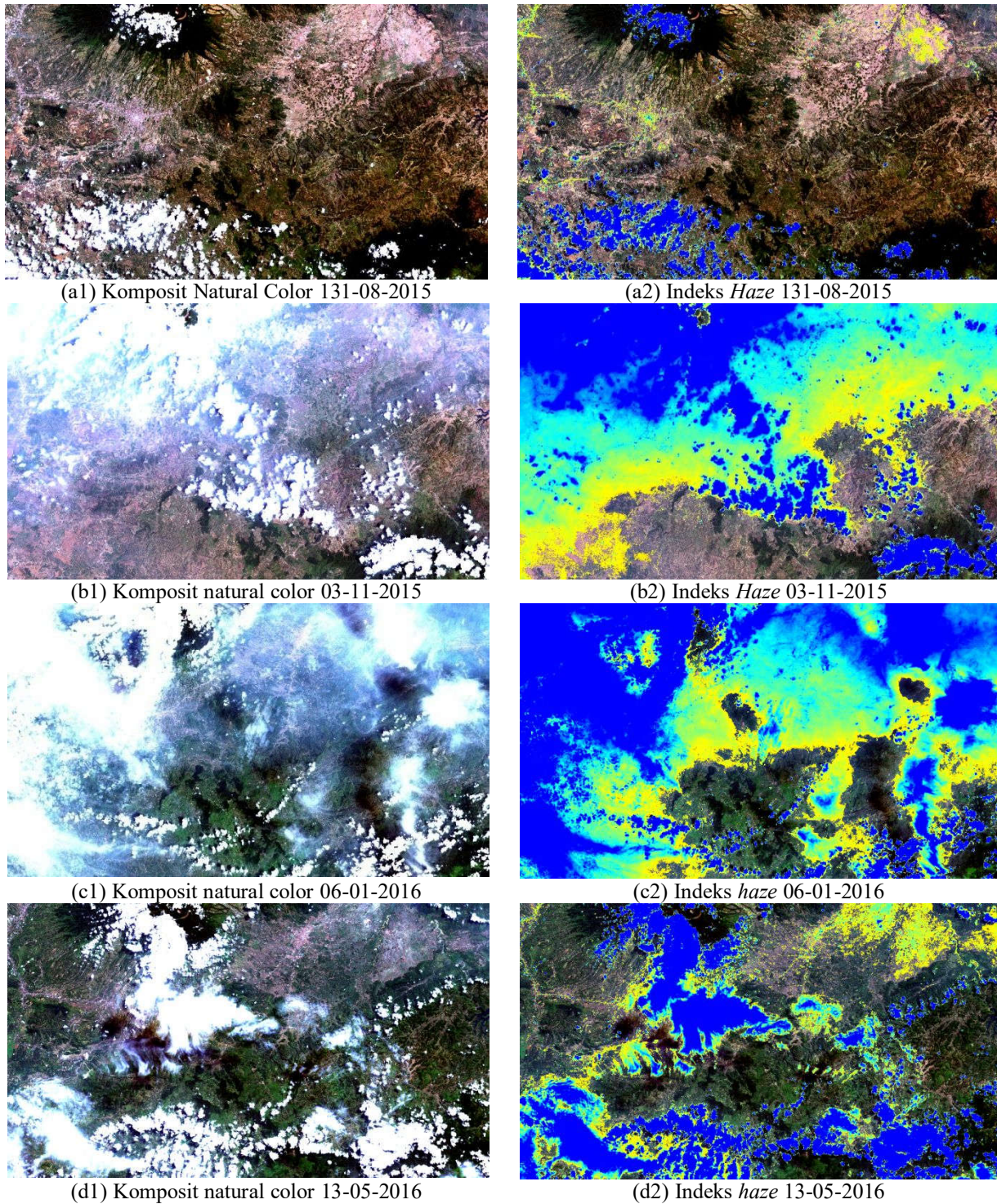
Metoda	Kesalahan Omisi	Kesalahan Komisi	Keterangan
STCHT	Masih ada lubang ditengah warna biru dan cyan	Air masuk dalam klasifikasi <i>haze</i>	<i>Haze</i> diatas objek vegetasi dan lahan terbuka terpisahkan
HOT	Masih ada lubang ditengah warna cyan	Masih ada objek objek kecil masuk dalam klas <i>haze</i>	-
SHT	-	Masih ada objek objek kecil masuk dalam klas <i>haze</i>	Lebih global

Hasil dari algoritma STCHT menunjukkan masih adanya efek *landcover* dibawah *haze*, sedangkan algoritma HOT menunjukkan efek *landcover* tidak berpengaruh. Dengan kata lain makin tinggi koefisien transformasi untuk kanal biru maka hasilnya makin global dan efek tutupan lahan dibawah *haze* jadi tidak tampak. Dari hasil pada tabel 1, maka algoritma SHT terpilih karena tidak terdeteksi adanya kesalahan omisi, sedangkan kesalahan komisinya sama dengan kesalahan komisi pada algoritma HOT.

### 3.3. Uji Coba Metodologi

Metoda terpilih yaitu metoda SHT, metoda ini diujikan untuk *scene* yang sama dengan tanggal perekaman yang berbeda. Metoda SHT dengan koefisien kanal-2 sebesar 3.27 diujicobakan untuk *scene* 122065 dengan empat perekaman, yaitu tanggal 31 Agustus 2015, 03 November 2015, 06 Januari 2016, dan 13 Mei 2016. Hasil ujicoba algoritma terpilih disampaikan pada Gambar 6.

Secara garis besar ke-4 *scene* hasil ujicoba menunjukkan bahwa tidak adanya kesalahan omisi, artinya semua *haze* teridentifikasi, dan masih ada beberapa kesalahan komisi seperti adanya lahan terbuka yang terdeteksi sebagai *haze*.



**Gambar 6.** Hasil uji coba metoda terseleksi (SHT)

#### 4. KESIMPULAN

Ketiga algoritma yaitu STCHT, HOT, SHT hanya berbeda pada koefisien pengali untuk kanal blue, koefisien yang kecil menghasilkan klasifikasi *haze* dengan masih menampilkan karakteristik objek dibawahnya, sedangkan koefisien makin besar karakteristik objek dibawahnya tidak kelihatan dan makin homogen. Berdasarkan analisa kesalahan, maka SHT paling paling baik karena tidak ada kesalahan omisi, untuk pengolahan selanjutnya algoritma SHT dengan koefisien pengali 3.27 akan digunakan untuk menentukan *haze*.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Bidang Program dan Fasilitas yang telah menyediakan akses data Landsat-8 secara langsung ke *server* pengolahan data Landsat-8, dan semua tim akuisisi dan pengolahan data standar Landsat-8.

## DAFTAR PUSTAKA

- Crist, E.P., dan Cicone, R.C., (1984). Application of the Tasseled Cap concept to simulated Thematic Mapper data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 50(3):343-352.
- Crist, E.P., dan Cicone, R.C., (1984). Comparisons of the dimensionality and features of simulated Landsat-4 MSS and TM data. *Remote Sensing of Environment*, 14(1-3):235-246.
- Crist, E.P., dan Cicone, R.C., (1984). A Physically-Based Transformation of Thematic Mapper Data---The TM Tasseled Cap. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 3:256-263.
- Crist, E.P., (1985). A TM tasseled cap equivalent transformation for reflectance factor data. *Remote Sensing of Environment*, 3:301-306.
- Huang, C., Wylie, B., dkk., (2002). Derivation of a tasseled cap transformation based on Landsat 7 at-satellite Reflectance. *International Journal of Remote Sensing*, 23(8):1741-1748.
- Kauth, R.J., dan Thomas, G., (1976). *The tasseled cap—a graphic description of the spectral-temporal development of agricultural crops as seen by Landsat*. Proceedings of the Symposium on Machine Processing of Remotely Sensed Data, West Lafayette, Indiana, LARS, Purdue University.
- Lavreau, J., (1991). De-hazing Landsat thematic mapper images. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 57(10):1297-1302.
- Mattia, C., dan Laura, D.V., (2009). Procedure for High Resolution Satellite Imagery Quality Assessment. *Sensors*, 9:3289-3313
- Moro, G.D., dan Halounova, L., (2007). Haze removal for high-resolution satellite data: a case study. *International Journal of Remote Sensing*, 28(10):2187-2205.
- Xia, Y., dan Chen., Z., (2015). Quality Assessment for Remote Sensing Images: Approaches and Applications. *Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, IEEE International Conference on, Kowloon.
- Zhang, Y., dan Guindon, B., dkk. (2002). An image transform to characterize and compensate for spatial variations in thin cloud contamination of Landsat images. *Remote Sensing of Environment*, 82(2-3):173-187.
- Zhang, Y., dan Guindon, B., (2003). Quantitative Assessment of a Haze Suppression Methodology for Satellite Imagery: Effect on Land Cover Classification Performance. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 41(5):1082-1089.

---

\*) Makalah ini telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan pada saat diskusi presentasi ilmiah

## BERITA ACARA

### PRESENTASI ILMIAH SINAS INDERAJA 2016

Moderator : Hidayat Gunawan  
Judul Makalah : Pengembangan Nilai Score Kualitas Radiometrik untuk Citra Landsat-8 Fase I Identifikasi Haze  
Pemakalah : Kustiyo (LAPAN)  
Diskusi :

Pertanyaan: Ahmad Maryanto (LAPAN)

Jika sudah ditemukan indeks nya, apakah orientasi akhir dari penelitian itu?

Jawaban:

Mozaik bebas awan. Penelitian ini baru salah satu fase yaitu deteksi haze. Ada juga fase yang lain yaitu deteksi awan. Skor antara kedua deteksi tersebut digabungkan baru kemudian didapatkan nilai thresholdnya. Dimainkan threshold-nya, kemudian baru bias dilihat threshold mana yang paling baik untuk mosaik bebas awan.

Pertanyaan: Ferman Setia Nugroho (LAPAN)

Apa hanya berfokus pada omisi saja karena merupakan bagian yang tidak ada kesalahan? Bagaimana dengan komisinya?

Jawaban:



Sebetulnya menggunakan omisi dan komisi, namun komisi masih ada objek darat yang terdeteksi sebagai *haze*, sehingga dilihat omisinya saja di mana nilai SHT *relative lebih smooth*.

Pertanyaan:HidayatGunawan (LAPAN)

Dalam rangka cloud free mosaik, maka ada usaha untuk membuat *cloud masking*, namun dirasa tidak cukup karena adalagi faktor *haze*, sehingga diperlukan *haze* mosaik. Bagaimana dengan asap/*smoke* apakah kedepan ad arencana mendeteksi *smoke*. Apakah nantinya *smoke* dianggap *haze*, karena *smoke* itu merupakan aerosol sedangkan *haze* adalah air?

Jawaban:

Pada penelitian ini *smoke* tidak bias dimasukkan karena tidak terdeteksi oleh *band 2* dan *4*, sedangkan *haze* menggunakan kedua *band* tersebut. Ke depan akan dilakukan penelitian deteksi *smoke*.