

**ANALISIS SPEKTRAL CAMPURAN LINIER  
UNTUK KAJIAN PENGARUH PERUBAHAN KOMPOSISI FRAKSI PENUTUP  
LAHAN TERHADAP SUHU PERMUKAAN OBJEK  
Studi Kasus : Pemanfaatan Citra Landsat Multitemporal di Kota Semarang**

Oleh : Kurniawan Nugroho

**INTISARI**

Konversi tutupan lahan yang cepat di wilayah perkotaan berdampak pada banyak hal termasuk di dalamnya penentuan kebijakan tata ruang dan perubahan iklim setempat dalam hal ini suhu udara yang semakin meningkat. Pemanfaatan citra resolusi menengah saat ini masih relevan digunakan untuk pemetaan penutup lahan perkotaan mengingat cakupan maupun skala yang dimiliki serta terdapatnya saluran termal yang dapat dimanfaatkan untuk analisa suhu permukaan. Pikel campuran menjadi kendala dalam proses klasifikasi multispektral dengan citra resolusi menengah sehingga diperlukan *Linear Spectral Mixture Analysis* (LSMA) untuk dapat menghasilkan analisis sampai dengan tingkat sub piksel. Penutup lahan perkotaan diasumsikan diwakili oleh empat *endmember*, yaitu *vegetasi*, *impervious*, *soil* dan *water body* secara linear dalam satu piksel.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengkaji tingkat akurasi metode *Linear Spectral Mixture Analysis* (LSMA) dalam penentuan komposisi fraksi penutup lahan di daerah perkotaan; (2) mengetahui perkembangan kota berdasarkan komposisi fraksi penutup lahan serta luasannya; dan (3) mengkaji hubungan suhu permukaan hasil ekstraksi dari data penginderaan jauh pada tiap komposisi fraksi penutup lahan dan (4) mengetahui pola serta karakteristik suhu perkotaan. Data citra yang digunakan adalah Landsat 7 ETM<sup>+</sup> dan Landsat 8.

Analisis subpiksel dengan LSMA mampu memisahkan *endmember* dengan baik, terbukti dari hasil RMS error untuk citra Landsat ETM<sup>+</sup> sebesar 0,083 untuk tahun 2002 dengan tingkat akurasi sebesar 91,72%. Sedangkan rata-rata RMS Error penutup lahan tahun 2013 sebesar 0,064 dengan tingkat akurasi 93,57 %. LSMA juga mampu mendeteksi bertambah atau berkurangnya komposisi persentase penutup lahan yang terjadi tiap piksel. Hasil analisis deteksi perubahan penutup lahan tersebut memperlihatkan bahwa kota Semarang selama kurun waktu 11 tahun telah terjadi perubahan penutup lahan berupa *impervious* atau lapisan kedap air bertambah luasannya 2,9% dari seluruh total luas daerah penelitian, penutup lahan tanah berkurang 6,8%, penutup lahan vegetasi bertambah 2,3% dan penutup lahan air bertambah 1,6% dari total seluruh luas penutup lahan di daerah penelitian. Analisis *multiple regression* menunjukkan bahwa persentase vegetasi dan *impervious* dalam sebuah kelas komposisi memberikan kontribusi kuat pada nilai suhu permukaan. Perubahan persentase komposisi fraksi vegetasi memberi pengaruh negatif pada nilai LST (penurunan suhu), sedangkan komposisi fraksi *impervious surface* memberikan pengaruh positif kuat pada nilai LST. Komposisi persentase tanah dan air tidak berpengaruh besar saat terdapat komposisi vegetasi dan *impervious surface* dalam sebuah unit kelas komposisi VISW+LST.

Kata kunci: *Analisis Campuran Spektral Linier, Minimum Noise Fraction, Pixel Purity Index, endmember, Change Detection, Suhu Permukaan*



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**ANALISIS SPEKTRAL CAMPURAN LINIER UNTUK KAJIAN PENGARUH PERUBAHAN KOMPOSISI FRAKSI PENUTUP LAHAN TERHADAP SUHU PERMUKAAN OBJEK Studi Kasus : Pemanfaatan Citra Landsat Multitemporal di Kota Semarang**

KURNIAWAN NUGROHO, Dr. R. Suharyadi, M.Sc.; Drs. Projo Danoedoro, M.Sc., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://ejd.repository.ugm.ac.id/>

# **LINEAR SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS FOR COMPOSITION FRACTION CHANGING INFLUENCE TO THE SURFACE TEMPERATURE Case Study : Multitemporal Landsat Imageries Application in Semarang City**

By : Kurniawan Nugroho

## **ABSTRACT**

Rapid land conversion in urban area affects many of urban components including spatial planning policy determination and urban climate change in this case, the raise of the air temperature. Nowadays, the utilization of Landsat medium resolution satellite imageries for urban land cover mapping is practically relevant considering its scale and area scope, and specifically the availability of thermal canal that can assist a research on land surface temperature (LST) changing analysis. However, this satellite imageries own mixture land-cover information in one pixel, therefore *Linear Spectral Mixture Analysis* (LSMA) is needed to proceed the land-cover classification into a sub-pixel level analysis. It is assumed that urban land-cover is represented by four *endmember*, which are *vegetation (V)*, *impervious (I)*, *soil (S)* and *water body (W)* linear in one pixel.

This study uses Landsat ETM<sup>+</sup> and Landsat 8 to achieve its purposed which are (1) to examine the accuracy of LSMA method in determining the land-cover fraction composition in urban area; (2) to study the urban development based on the land-cover fraction composition areas; (3) to formulated the relationship between each land-cover fraction composition to the land surface temperature generated from remote sensing data; and (4) to identify the changing pattern and the characteristics of urban land-surface temperatures.

The result shows that the subpixel analysis using LSMA is able to distinguish the endmembers well enough, proven by the RMS error result of 0.083 and accuracy level of 91.72% for Landsat 7 ETM<sup>+</sup> image, year 2002; and the RMS error result of 0.083 and accuracy level of 91.72% for Landsat 7 ETM<sup>+</sup> image year 2002, and 0.064 and 93.57% for Landsat 8 image year 2013. LSMA can also identify the increase and decrease of the land-cover percentage composition occurred in each pixel. It presents that Semarang land-cover, from year 2002 to 2013, has changed shown by the increased area of impervious (I) from 83.55 km<sup>2</sup> to 142.85 km<sup>2</sup> of vegetation from 8124.59 km<sup>2</sup> to 872.74 km<sup>2</sup>, of water body from 646.93 km<sup>2</sup> to 679.68 km<sup>2</sup>, and the decreased area of soil from 464.39 km<sup>2</sup> to 325.33 km<sup>2</sup>.

The multiple regression analysis also presents that the raise of percentage of V in a class of land-cover fraction composition convincingly contribute negatively into the LST values (decrease the LST). Conversely, the percentage raise of I in a class of land-cover fraction composition result in the increasing value of LST. The percentage changes on S dan W on a dominance V or I pixel do not influence the LST changing.

*Key word: Linear Spectral Mixture Analysis, Minimum Noise Fraction, Pixel Purity Index, endmember, Change Detection, Land Surface Temperature*