



SURAT KETERANGAN DITERIMA
LETTER OF ACCEPTANCE
Nomor: 004/SK.KN/II/2020

Setelah me-review artikel Bapak/Ibu yang berjudul:

“PERBANDINGAN VISUALISASI HASIL DETEKSI AREA TERBANGUN BERDASARKAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD CLASSIFICATION* (MLC) DAN *NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX* (NDBI)”

Penulis:

1. Alifah Noraini
2. Adkha Yulianandha Maburur

kami memutuskan bahwa artikel Bapak/Ibu **diterima dengan revisi minor** untuk diterbitkan di buletin LOUPE Volume 16, No 01, Juni 2020.

Surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 21 Januari 2020
Editor in Chief,

Dr. Ahmad Zamroni, S.Hut., MP.

PERBANDINGAN VISUALISASI HASIL DETEKSI AREA TERBANGUN BERDASARKAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD CLASSIFICATION* (MLC) DAN *NORMALIZED DIFFERENCE BUILT-UP INDEX* (NDBI)

Alifah Noraini¹, Adkha Yulianandha Mabur²
Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Bendungan Sigura-gura No 2 Lowokwaru, Malang 65152
E-mail: alifah.noraini@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Salah satu faktor akibat dari aktivitas manusia terhadap perubahan lingkungan adalah perubahan tutupan lahan, terutama area terbangun. Dibutuhkan metode yang cepat dan akurat untuk monitoring perubahan area terbangun agar sesuai dengan perencanaan yang terdapat dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Salah satu teknologi yang digunakan adalah teknologi penginderaan jauh. Data utama yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8. Metode yang digunakan menggunakan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dan algoritma *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI). Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis secara visualisasi.

Kata kunci: Area bangunan, NDBI, MLC

ABSTRACT

One factor that results from human activities on environmental change is changes in land cover, especially the built area. A fast and accurate method for monitoring changes in built-up areas is needed to match the planning contained in the Regional Spatial Plan (RTRW). One of the technologies used is remote sensing technology. The main data used is Landsat 8 satellite imagery. The method used is the Maximum Likelihood Classification (MLC) method and the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) algorithm. Analysis conducted in this study is a visualization analysis.

Keywords: Built-Up area, NDBI, MLC

PENDAHULUAN

Lingkungan merupakan suatu hal yang bersifat dinamis. Salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan lingkungan adalah aktivitas manusia. Salah satu akibatnya adalah perubahan tutupan lahan, terutama lahan terbangun. Pengelolaan perubahan lahan ini tidak hanya mempersiapkan dan mengadopsi dokumen perencanaan, pengelolaan tersebut juga membutuhkan implementasi untuk menjalankan kebijakan umum, pengawasan dampak perencanaan, dan membangun komunikasi secara terus-menerus dengan masyarakat dan kepentingan kelompok. Dibutuhkan teknik yang cepat dan akurat untuk monitoring lingkungan agar tidak terjadi perubahan lahan yang tidak sesuai dengan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).

Salah satu analisa yang dapat digunakan untuk memonitoring lahan adalah analisa pemetaan wilayah tersebut. Menurut Khamala dan Ottichilo (2002), analisa teknik pemetaan konvensional menggunakan foto udara hitam putih dan lapangan di Afrika adalah lambat, rumit, serta mahal sehingga jika terus menerus dilakukan dirasa kurang terjangkau bagi negara tersebut. Solusinya adalah menggunakan citra satelit dalam

proses updating-nya. Citra penginderaan jauh secara ideal digunakan untuk memantau dan mendeteksi tanah mencakup perubahan yang sering terjadi di daerah perkotaan dan pinggiran kota sebagai akibat urbanisasi yang terus-menerus (Zha.dkk, 2003).

Area terbangun merupakan perubahan lahan yang paling pesat setiap tahun. Area terbangun yang tidak sesuai penggunaannya dalam dokumen perencanaan dapat diminimalisir dengan melakukan monitoring secara berkala. Dalam penelitian ini bertujuan membandingkan metode untuk ekstraksi bangunan berdasarkan citra satelit. Metode ekstraksi yang digunakan berdasarkan klasifikasi nilai *Digital number* (DN) dari piksel citra satelit.

METODE

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kabupaten Lamongan yang terletak pada 6°51' - 7°23' Lintang Selatan dan 112°33' - 112°34' Bujur Timur.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat 8 tahun 2015 dengan path 118 dan 119 raw 65. Citra satelit Landsat memiliki resolusi 30 meter. Dilakukan cek geometrik untuk validasi agar mengurangi kesalahan posisi citra satelit. Selain itu, dilakukan konversi *digital number* ke *reflectance* menggunakan rumus (USGS, 2019):

$$\rho_{\lambda} = M_{\rho} Q_{cal} + A_{\rho} \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

- ρ_{λ} = TOA planetary reflectance without correction for solar angle
- M_{ρ} = band-specific multiplicative rescaling factor from the metadata
- Q_{cal} = quantized and calibrated standard product pixel values (DN)
- A_{ρ} = band-specific additive rescaling factor from the metadata

Dilakukan pemotongan area penelitian sesuai batas administrasi agar pengolahan data sesuai dengan area penelitian yang dilakukan.

Metode klasifikasi *Maximum Likelihood* merupakan klasifikasi piksel berdasarkan probabilitas kemiripan nilai piksel dari *training area* yang dilakukan. Sedangkan metode klasifikasi berdasarkan algoritma NDBI merupakan klasifikasi nilai piksel berdasarkan nilai indeks rata-rata.

Zhang et al. (2003) dalam Danoedoro (2012) menggunakan analogi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk mengembangkan indeks area terbangun yang disebut *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI). NDBI digunakan untuk mengkalkulasi area terbangun. Kedua formulasi tersebut adalah:

$$NDVI = \frac{BV_{inframerahdekat} - BV_{merah}}{BV_{inframerahdekat} + BV_{merah}} \dots \dots \dots (2)$$

$$NDBI = \frac{BV_{inframerahdekat} - BV_{inframerahdekat}}{BV_{inframerahdekat} + BV_{inframerahdekat}} \dots \dots (3)$$

$$built\ up\ area = NDBI - NDVI \dots \dots \dots (4)$$

dimana:

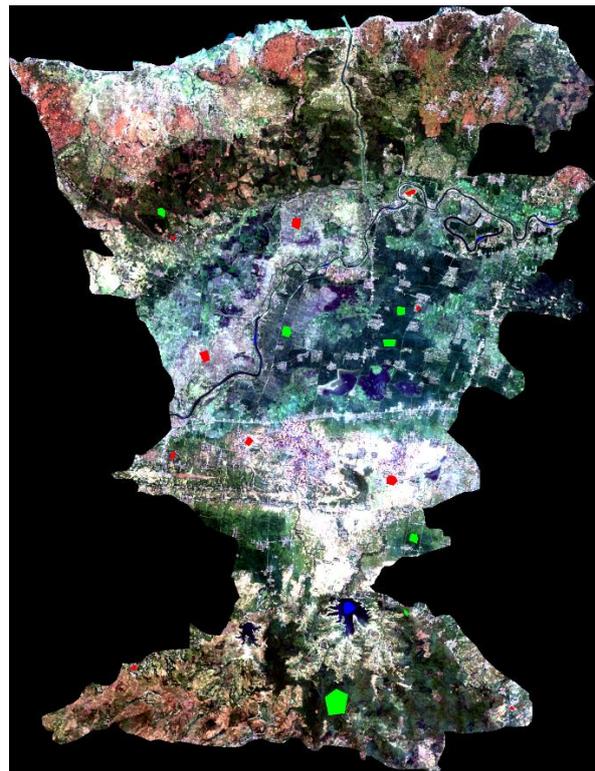
- $BV_{inframerahdekat}$ = saluran inframerah dekat pada kanal citra satelit Landsat 8
- BV_{merah} = saluran merah pada kanal citra satelit Landsat 8
- $BV_{inframerah\ tengah}$ = saluran inframerah tengah pada kanal citra satelit Landsat 8

Klasifikasi menggunakan algoritma NDBI terdiri dari 3 (tiga) tahap yang dilakukan. Tahap pertama yaitu pengolahan citra satelit Landsat 8 menggunakan persamaan 2. Tahap pertama bertujuan untuk mendapatkan nilai indeks vegetasi. Tahap kedua yaitu pengolahan citra satelit Landsat 8 menggunakan persamaan 3, tahap ini bertujuan untuk memperoleh nilai indeks bangunan. Tahap yang ketiga yaitu melakukan perhitungan dari tahap yang pertama dan tahap kedua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil klasifikasi berdasarkan metode MLC

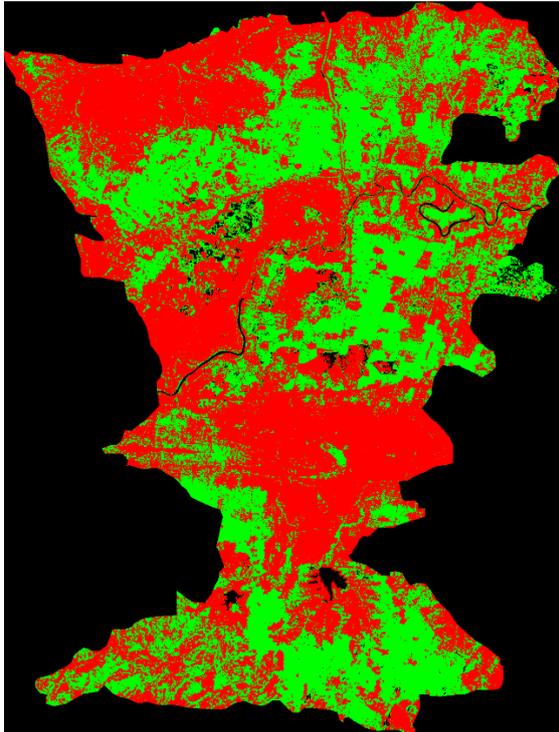
Pengolahan data klasifikasi metode MLC diperlukan *training area sampling* untuk menghitung nilai probabilitas kemiripan klasifikasi DN piksel.



Gambar 2. Persebaran *training area sampling*

Dalam penelitian ini digunakan 3 (tiga) kelas penutup lahan, yaitu vegetasi, perairan, dan area terbangun. Penentuan *training area sampling* disebar secara acak pada area penelitian. Pada Gambar 2. warna merah merupakan *training area* untuk *sampling* area terbangun, warna biru

untuk area perairan, dan warna hijau untuk area *sampling* objek vegetasi.



Gambar 3. Hasil klasifikasi metode MLC

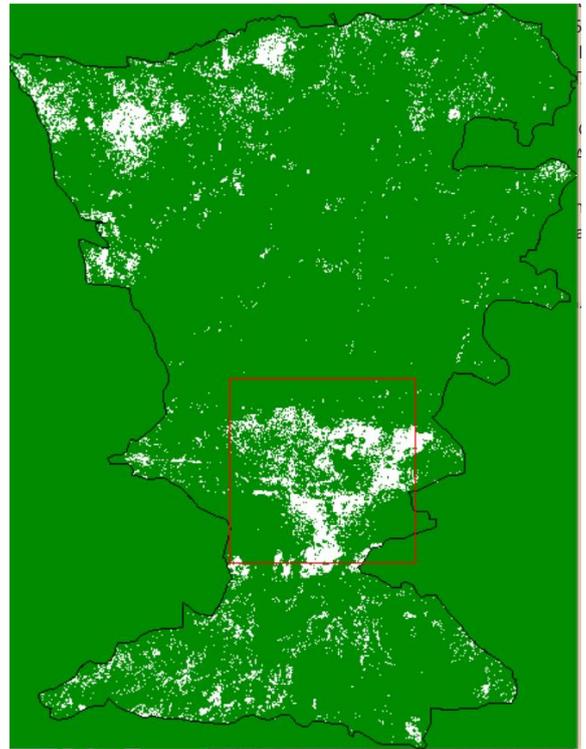
Gambar 3. merupakan hasil klasifikasi area menggunakan metode MLC. Pixel yang berwarna hijau merupakan area yang diklasifikasikan sebagai vegetasi. Pixel yang berwarna merah merupakan area terbangun. Pixel yang berwarna hitam dan terletak didalam area penelitian merupakan perairan.

Hasil klasifikasi berdasarkan algoritma NDBI

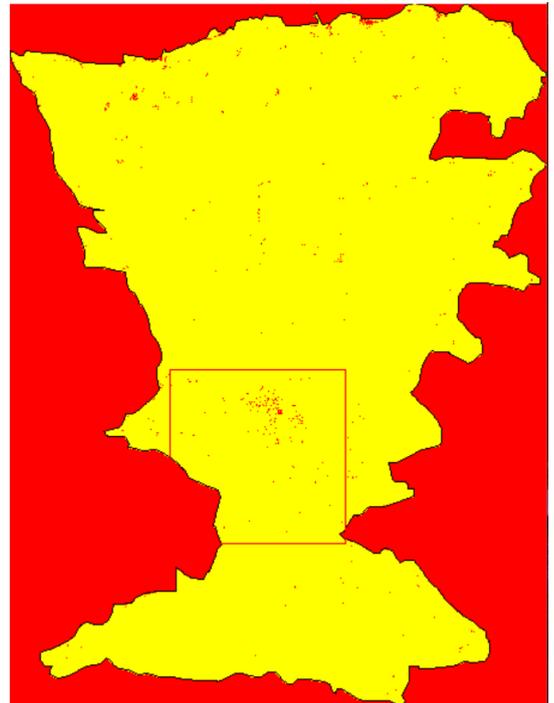
Terdapat 3 (tiga) hasil dari tahap klasifikasi berdasarkan algoritma NDBI. Gambar 4. merupakan hasil perhitungan berdasarkan persamaan 2, yaitu klasifikasi indeks vegetasi. Klasifikasi NDVI menghasilkan nilai DN dengan rentang -1 sampai +1. Rentang -1 sampai 0 merepresentasikan bahwa area tersebut bukan vegetasi, sedangkan rentang 0 sampai +1 merepresentasikan bahwa area tersebut masuk dalam kategori vegetasi.

Gambar 4. Menunjukkan bahwa pixel yang berwarna hijau dan terdapat dalam batas administrasi merupakan area vegetasi, sedangkan pixel yang berwarna putih merupakan area bukan vegetasi.

Ketentuan nilai rentang untuk klasifikasi menggunakan algoritma NDBI sama seperti rentang pada NDVI yaitu rentang nilai -1 sampai 0 menunjukkan area terbangun, sedangkan rentang nilai 0 sampai +1 menunjukkan area bukan terbangun.

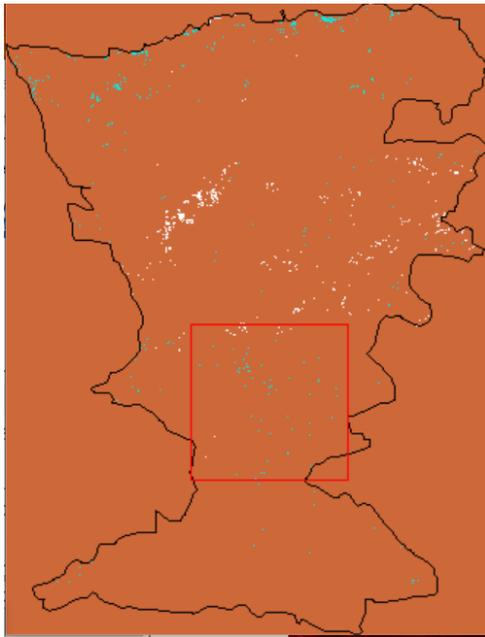


Gambar 4. Hasil klasifikasi menggunakan algoritma NDVI



Gambar 5. Hasil klasifikasi menggunakan algoritma NDBI

Gambar 5. menunjukkan bahwa warna kuning merupakan pixel yang memiliki indeks bukan area terbangun dan warna merah yang terdapat dalam batas administrasi merupakan pixel yang memiliki indeks area terbangun. Selanjutnya dilakukan perhitungan NDVI dan NDBI yang terdapat dalam Gambar 6.



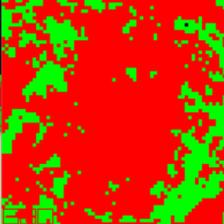
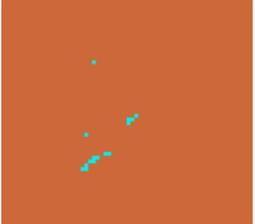
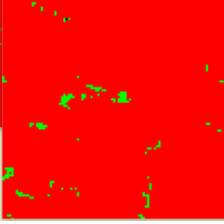
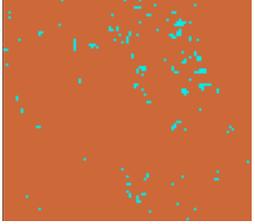
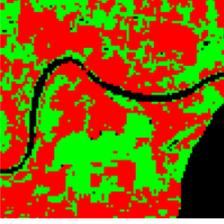
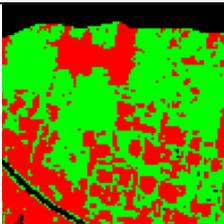
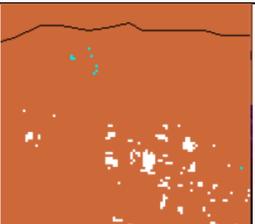
Gambar 6. merupakan hasil klasifikasi area terbangun. Piksel yang berwarna coklat merupakan area terbangun. Piksel yang berwarna biru merupakan bukan area terbangun dan piksel yang berwarna putih merupakan area tidak terklasifikasi.

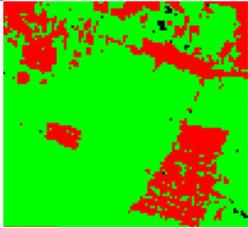
Analisis visualisasi perbandingan hasil klasifikasi metode MLC dan algoritma NDBI

Hasil perbandingan metode MLC dan algoritma NDBI untuk area terbangun terdapat dalam Tabel 1. Digunakan kombinasi *natural color* sebagai perbandingan terhadap keadaan di lapangan. Secara visual, kelas klasifikasi area terbangun (warna merah) pada metode MLC menghasilkan piksel yang didominasi mendekati sesuai terhadap keadaan yang sebenarnya dibandingkan metode algoritma NDBI (warna coklat).

Gambar 6. Hasil klasifikasi area terbangun

Tabel 1. Perbandingan klasifikasi area terbangun berdasarkan metode MLC dan algoritma NDBI

No	Kelas Klasifikasi	Kombinasi <i>natural color</i> citra satelit Landsat 8	Metode MLC	Algoritma NDBI
1	Area terbangun			
				
2	Kombinasi area terbangun dan bukan terbangun			
				

3	Bukan area terbangun			
				

Klasifikasi kombinasi area terbangun dan bukan terbangun menunjukkan bahwa sungai (berwarna hitam) pada kombinasi *natural color* terdeteksi bangunan (warna coklat) pada hasil klasifikasi berdasarkan algoritma NDBI. Selain itu, area sawah berdasarkan keadaan sebenarnya dilapangan, terdeteksi sebagai area bangunan (warna merah) dan vegetasi (warna hijau) pada metode MLC, sedangkan pada metode algoritma NDBI terdapat piksel yang tidak terklasifikasi.

Hasil klasifikais bukan area terbangun menunjukkan bahwa *sample* pola waduk (berwarna biru tua hingga hitam) pada kombinasi *natural color* terdeteksi sebagai area terbangun pada klasifikasi berdasarkan algoritma NDBI, sedangkan pada hasil klasifikasi metode MLC sebagian besar pola tersebut terdeteksi sebagai area perairan (warna hitam).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah secara visual, hasil klasifikasi area terbangun menggunakan metode MLC lebih mendekati pada keadaan sebenarnya dilapangan dibandingkan metode algoritma NDBI berdasarkan *sample* acak lapangan yang digunakan.

Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan *training area sampling* yang lebih banyak dan kelas klasifikasi yang beragam pada metode MLC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITN Malang dalam skema hibah internal.

DAFTAR PUSTAKA

- Danoedoro, P. (2012), Pengantar Penginderaan Jauh Digital, Cetakan Pertama, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kamila, A. dan Pai, S.C. (2015), "Urban Growth Monitoring and Analysis of Environmental

Impacts on Bankura-I and II Block using Landsat Data", Cloud Publication, Volume 4.

USGS. (2019). Landsat. <URL: <http://www.landsat.usgs.gov>>, diakses pada tanggal 15 April 2019 pukul 14.00 WIB.