



UJI AKURASI TERBIMBING BERBASIS PIKSEL PADA CITRASENTINEL 2-A MENGGUNAKAN CITRA TEGAK RESOLUSI TINGGI TAHUN 2019 DI KOTA PADANG

Dedy Fitriawan

Staf Pengajar Program Studi Geografi Universitas Tamansiswa Padang
Email: dedy.fitriawan@gmail.com

ABSTRACT

Currently, land cover data sourced from satellite imagery are increasingly being used with advances in sensing technology that are increasingly sophisticated. Maximum likelihood is one of the digital image classification methods that have long been used for pixel-based image classification. This study aims to classify land cover on Sentinel-2A satellite imagery using the maximum likelihood method to see the level of accuracy in that method. The accuracy test is carried out by comparing the results of the classification of the land cover map on the Sentinel-2A image with the sample in the High Resolution Upright Image with the acquisition date which is said to be Worldview and Geoeye imagery in 2019. From the classification results obtained an overall value of 90.81% with the type of land cover highest level of accuracy is wetlands and built-up areas. Meanwhile, the type of cover with the lowest accuracy or the most errors occurred in mixed garden types.

Keywords: *multispectral classification, maximum likelihood, land cover, Sentinel-2A*

ABSTRAK

Data tutupan lahan yang bersumber dari citra satelit saat ini semakin banyak digunakan selaras dengan kemajuan teknologi penginderaan jauh yang semakin mutakhir. *Maximum likelihood* merupakan salah satu metode klasifikasi citra secara digital yang telah sejak lama dimanfaatkan untuk pengklasifikasian citra berbasis piksel. Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan pada citra satelit Sentinel-2A dengan metode *maximum likelihood* untuk mengetahui tingkat akurasi pada metode tersebut. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi peta tutupan lahan pada citra Sentinel-2A dengan sampel pada Citra Tegak Resolusi Tinggi dengan tanggal akuisisi yang mendekati yakni citra *Worldview* dan *Geoeye* tahun 2019. Dari hasil klasifikasi diperoleh nilai akurasi keseluruhan sebesar 90.81% dengan jenis tutupan lahan yang paling tinggi tingkat akurasinya adalah lahan basah dan kawasan terbangun. Sedangkan jenis tutupan lahan yang paling rendah akurasinya atau yang kesalahan paling banyak terjadi pada jenis kebun campuran.

Kata kunci: *klasifikasi multispektral, maximum likelihood, tutupan lahan, Sentinel-2A*

PENDAHULUAN

Proses klasifikasi pada sebuah citra penginderaan jauh sangat banyak mengalami perkembangan dari berbagai teknik dan metode. Kendati demikian secara prinsip proses klasifikasi dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yakni klasifikasi secara visual (*digitasi on the screen*) dan klasifikasi secara digital. Klasifikasi secara digital ini dilakukan menggunakan *software* tertentu yang dapat membaca data raster dalam format biner pada kedalaman data tertentu yang disebut sebagai bit (*binary digit*), sehingga karakteristik spektral dari pantulan obyek pada citra dapat diidentifikasi menggunakan perangkat komputer dalam suatu kelompok warna dan/atau rona. Dengan kata lain, klasifikasi secara digital juga dapat disebut sebagai klasifikasi multispektral.

Metode klasifikasi yang akan diuji dalam makalah ini adalah metode *maximum likelihood* yang merupakan salah satu algoritma yang menggunakan pendekatan parametrik dan sistem klasifikasi berbasis piksel (Jensen, 2005). Pendekatan parametrik ini memiliki asumsi bahwa distribusi statistik klasifikasi digambarkan dengan data yang terdistribusi normal atau bayesian. Selain itu, klasifikasi multispektral dipilih dengan pertimbangan bahwa klasifikasi multispektral merupakan metode yang dirancang untuk menurunkan informasi tematik dengan cara mengelompokkan fenomena berdasarkan kriteria tertentu, yang pada dasarnya diasumsikan bahwa tiap objek dapat dibedakan dengan objek

yang lain berdasarkan nilai spektralnya dimana tiap-tiap objek tersebut cenderung memberikan pola respon spektral yang spesifik (Danoedoro, 2012).

Makalah ini menguji nilai akurasi dari proses klasifikasi citra secara digital pada Citra Satelit Sentinel-2A pada band multispektral (gelombang tampak dan inframerah dekat) dengan resolusi spasial 10 meter. Hasil dari klasifikasi ini akan diuji menggunakan sampel yang sama pada jenis citra yang berbeda namun memiliki resolusi spasial lebih tinggi (0.5 meter) yakni *Worldview* dan *Geoeye* hasil akuisisi dan *orthomosaic* tahun 2019 yang bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang. Berdasarkan hal tersebut, adapun yang menjadi tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengetahui nilai akurasi klasifikasi terbimbing berbasis piksel metode *maximum likelihood* pada Citra Sentinel-2A menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi Tahun 2019.

METODE

A. Lokasi

Pengujian ini dilaksanakan di Kota Padang yang mencakup wilayah administrasi Kota Padang Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1)

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Citra Sentinel-2A tanggal akuisisi 17 Agustus 2019
2. Citra Tegak Resolusi Tinggi (CTRT) *Worldview* dan *Geoeye* hasil akuisisi dari bulan Januari hingga Juli 2019 dan *orthomosaic* di bulan Oktober 2019 yang

bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Seperangkat komputer dengan spesifikasi tinggi
2. Perangkat lunak ENVI 5.1 untuk pengolahan citra secara digital
3. Perangkat lunak ArcGIS 10.1 untuk pengolahan data GIS

C. Tahapan dan Teknik

Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahapan koleksi data

Citra Satelit Sentinel-2A dikumpulkan melalui laman web <https://glovis.usgs.gov/app?fullscreen=0> dan diperoleh data raw pada level 1C. Sedangkan data CTRT dikumpulkan dari Bidang Pemetaan dan Tata Ruang Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang

2. Tahapan pra-pengolahan (*pre-processing*) data

Hasil unduhan citra Sentinel yang diperoleh memuat berkas metadata dan berkas-berkas band, selain itu citra telah tergeoreferensi pada datum WGS 84 dan proyeksi UTM orientasi utara (produk level 1C) dan sudah mengalami koreksi radiometrik (Baillarin et al., 2012). Selanjutnya dilakukan proses pra-klasifikasi (*pre-processing*) yang mencakup pemotongan citra, koreksi radiometrik, atmosferik, awan tipis dan komposit multispektral. Pada tahapan koreksi radiometrik dilakukan proses perubahan ukuran *multispectral* yang awalnya adalah nilai biner keabuan/kecerahan (*brightness*) menjadi nilai *top of atmosphere* (ToA) reflektan. Pada saat gelombang elektromagnetik dari suatu sensor melintasi atmosfer, dapat terjadi

beberapa fenomena yang menyebabkan gangguan pada proses perekaman citra seperti hamburan dan serapan. Kondisi ini menyebabkan nilai yang terekam oleh citra bukan merupakan nilai yang sebenarnya. Prosedur normalisasi ini sangat penting dilakukan pada proses penghitungan perubahan tutupan lahan yang melibatkan seri tahun dan jenis sensor yang berbeda. Disamping itu, perbedaan tahun atau tanggal pengambilan gambar akan memberikan perbedaan terhadap jarak matahari ke bumi dan sudut zenith matahari (Bruce & Hilbert, 2006).

3. Tahapan pengolahan (*processing*) data

Pada pengujian ini metode dan algoritma yang digunakan adalah *maximum likelihood*. *Maximum likelihood* merupakan metode klasifikasi terbimbing dimana interpreter mendefinisikan nama kelas penggunaan tanah (*signature class*) pada setiap piksel yang menjadi area sampel (Huang et al., 2009), sehingga dibutuhkan pengetahuan dan pemahaman terhadap obyek yang diinterpretasi. Sebagian besar hasil penelitian terdahulu menunjukkan akurasi klasifikasi dengan *maximum likelihood* lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma lainnya (Richards & Jia, 2006), oleh sebab itu banyak peneliti yang menggunakannya dalam menginterpretasi citra pada berbagai studi dan telah diterapkan pada berbagai perangkat lunak (Reis, 2008). Adapun jenis kelas tutupan lahan yang digunakan adalah (i) hutan primer, (ii) hutan sekunder, (iii) kebun campuran, (iv) lahan basah, (v) semak belukar, (vi) tanah terbuka, (vii) rumput/alang-alang, (viii) kawasan terbangun, dan (ix) tubuh air.

4. Tahapan pasca-pengolahan (*post-processing*) data

Pengujian hasil klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan metode *Confusion Matrix Calculation* oleh Short (dalam Sutanto, 1986). Pengujian dilakukan untuk mengukur keakuratan hasil interpretasi citra yang dibandingkan dengan kondisi lapangan melalui cek pada citra satelit dengan resolusi spasial yang lebih tinggi (CSTRT). Pengujian hasil klasifikasi yang disarankan oleh Short (1982) dapat dilakukan dengan pengukuran beberapa titik (sampel) yang dipilih dari setiap jenis tutupan lahan yang homogen. Pelaksanaannya pada setiap kelas diambil sampel berdasarkan homogenitas kenampakannya dan diuji kebenarannya.

Hasil perbandingan tersebut dibuat matriks dari penghitungan setiap kesalahan (*confusion matrix*) pada setiap jenis tutupan lahan dari hasil interpretasi. Ketelitian pemetaan dibuat dalam beberapa kelas (misalkan x) yang dapat dihitung dengan Persamaan berikut (Sutanto, 1994).

$$MA = \frac{X_{cr \text{ pixel}}}{X_{cr \text{ pixel}} + X_{0 \text{ pixel}} + X_{co \text{ pixel}}}$$

Keterangan:

MA : Ketelitian pemetaan

(*mapping accuracy*)
 X_{cr} : Jumlah kelas x yang terkoreksi
 X_0 : Jumlah kelas x yang masuk ke kelas lain (omisi)
 X_{co} : Jumlah kelas x tambahan dari kelas lain (komisi)
 Sumber: Sutanto (1994)

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari proses klasifikasi berbasis piksel *maximum likelihood* berupa peta klasifikasi tutupan lahan dengan 9 kelas menghasilkan nilai akurasi keseluruhan sebesar 90.81%. Nilai kesalahan hasil interpretasi Citra Sentinel-2A (komisi) paling tinggi terdapat pada jenis sampel kebun campuran sebesar 23.53%, sedangkan hasil perbandingan dengan CTRT 2019 dengan kesalahan terbesar terdapat pada sampel tanah terbuka. Hal ini disebabkan terjadi kecenderungan yang lebih sulit dalam menginterpretasi jenis tutupan lahan kebun campuran dimana terdapat perpaduan antara jenis semak, kebun (tanaman tinggi) dan rumput liar di lapangan. Hal tersebut menjadikan jenis kelas ini relatif lebih sulit dibandingkan dengan jenis tutupan lahan lainnya.

Untuk mengetahui tingkat akurasi atau kebenaran hasil interpretasi Citra Sentinel-2A maka dilakukan uji ketelitian dengan menggunakan metode *Confusion Matrix Calculation* oleh Short (Sutanto, 1986).

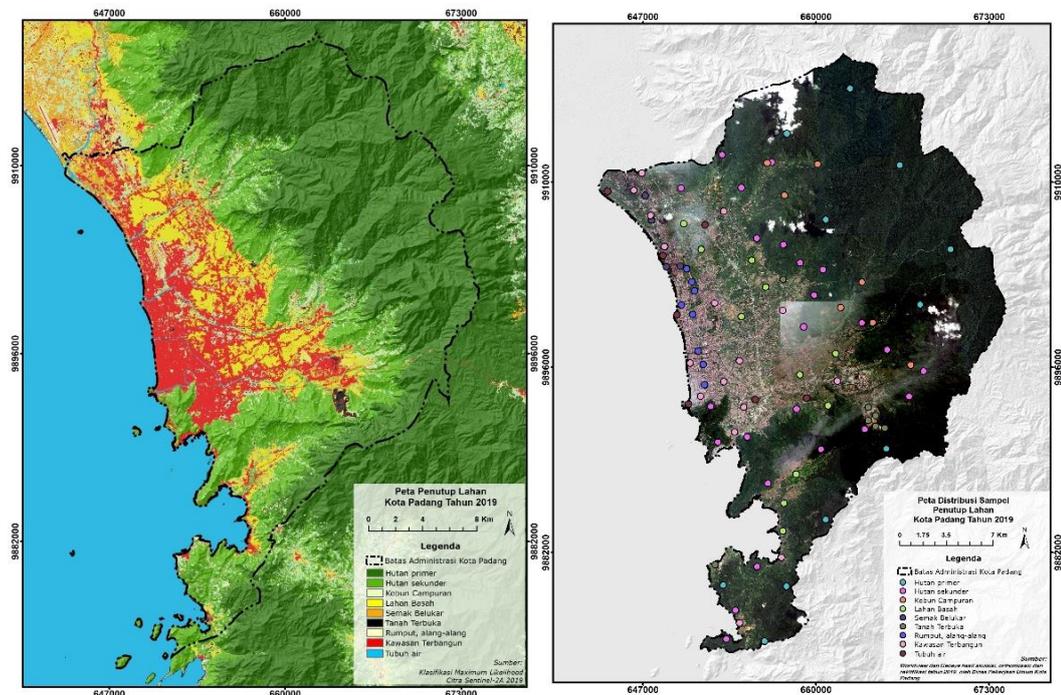
sampel *purposive sampling* (Gambar 3). Pemilihan titik-titik sampel didasarkan pada lokasi-lokasi yang sulit ditentukan nama obyeknya, sehingga distribusi jumlah sampel tidak merata dari setiap jenis tutupan lahan. Hasil uji ketelitian untuk interpretasi tutupan lahan didapatkan nilai sebesar 90.81%. Dengan demikian hasil klasifikasi peta tutupan lahan ini menunjukkan hasil yang cukup akurat dan informasi

tutupan lahan yang dapat digunakan untuk proses analisis berikutnya.

Tabel 1. Hasil Penilaian Akurasi

Sentinel-2A CART										Omisi		Komisi		Jmlh Sampel	Ketelitian (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jmlh	%	Jmlh	%		
1	36	4	1	0	0	0	0	0	0	5	12.20	0	0.00	41	87.80
2	0	30	3	0	2	0	0	0	0	5	14.29	4	23.53	35	75.00
3	0	1	16	0	0	0	0	0	0	1	5.88	4	23.53	17	76.19
4	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0.00	2	9.52	21	91.30
5	0	0	0	0	10	2	0	0	0	2	16.67	2	16.67	12	71.43
6	0	0	0	2	0	8	0	0	0	2	20.00	2	20.00	10	66.67
7	0	0	0	0	0	0	9	2	0	2	18.18	0	0.00	11	81.82
8	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0.00	2	10.53	19	90.48
9	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0.00	0	0.00	19	50.00
Total Sampel dan Accuracy														185	90.81

- 1. Hutan primer
- 2. Hutan sekunder
- 3. Kebun campuran
- 4. Lahan Basah
- 5. Semak Belukar
- 6. Tanah Terbuka
- 7. Rumput dan Alang-alang
- 8. Kawasan Terbangun
- 9. Tubuh Air



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Hasil Klasifikasi Multispektral Berbasis Pikel *maximum likelihood* (kiri) dan Distribusi Sampel Uji pada Citra Resolusi Tinggi Tahun 2019

KESIMPULAN

Klasifikasi *Maximum Likelihood* pada citra satelit Sentinel-2A memiliki nilai akurasi keseluruhan sebesar 90.81% dengan jenis tutupan lahan yang paling tinggi tingkat akurasinya adalah lahan basah dan kawasan terbangun. Sedangkan jenis tutupan lahan yang paling rendah akurasinya atau yang kesalahan paling banyak terjadi pada jenis kebun campuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Baillarin, S.J., Meygret, A., Dechoz, C., Petrucci, B., Lacherade, S., Tremas, T., Isola, C., Martimort, P., Spoto, F., 2012. Sentinel-2 Level 1 Products and Image Processing Performances. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XXXIX-B1, 2012 XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia
- Bruce, C.M. and Hilbert, D.W. 2006. Pre-Processing Methodology for Application to Landsat TM/ETM+ Imagery of the Wet Tropics. *Research Report*. Rainforest Cooperative Research Center for Tropical Rainforest Ecology and Management, Australian Cooperative Research Centres Programs (CRC). www.rainforest-crc.jcu.edu.au
- Danoedoro, P., 2012, *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Huang, S.L. Wang, S.H. & Budd, W.W. 2009. Sprawl in Taipei's Peri-Urban Zone: Responses to Spatial Planning and Implications for Adapting Global Environmental Change. *Landscape and Urban Planning*, 90 (1-2), pp. 20-32
- Jensen, J.R., 2005, *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Third Edition*, Pearson Education, Inc., United States of America
- Reis, S. 2008. Analyzing Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS in Rize, North-East Turkey. *Sensors*, 8(10), pp. 6188-62202
- Song, C. Woodcock, C.E. Seto, K.C. Lenney, M.P. and Scott, A.M. 2001. Classification and Change Detection Using Landsat TM Data; When and How to Correct Atmospheric Effect?. *Remote Sensing of Environment* 75, pp. 230-244
- Richards, J.A & Jia, X. 2006. *Remote Sensing Digital Image Analysis; An Introduction*. Berlin, Germany: Springer
- Short, N. M. (1982). The landsat tutorial workbook — Basics of satellite remote sensing. Greenbelt, Md., Goddard Space Flight Center, NASA Reference Publication 1078.
- Sutanto, 1986. *Penginderaan Jauh Dasar (Jilid I)*. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
- Sutanto, 1994. *Penginderaan Jauh Dasar (Jilid II)*. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada