

**Analisis Kemampuan Klasifikasi Berbasis Objek
untuk Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Menggunakan Citra Landsat 8
di Kabupaten Jember Bagian Timur**

Era Iswara Pangastuti*, Elan Artono Nurdin, Yushardi, Fahmi Arif Kurnianto

Pendidikan Geografi, Universitas Jember, Indonesia

[*eraiswara@unej.ac.id](mailto:eraiswara@unej.ac.id)

Abstract

Land is a complex system that requires good management. Along with population growth, it will result in an impact of increasing both the quality and quantity of life necessities that can change land use. This research is deemed necessary to make an interpretation using remote sensing. The use of remote sensing (PJ) is very important in presenting spatial information related to the appearance of an area. The purpose of this study is to assess the accuracy and analyze object-based classification for mapping land cover change in East Jember Regency using Landsat 8 imagery. The method is used in this study uses Object Based Image Analysis (OBIA), optimal box classifier for the classification process, visual interpretation. segmentation results to classify land cover changes. Based on the results of the land cover classification capability test in Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang and Silo Districts using the OBIA method, it shows an accuracy value of 94.28% for Landsat 8 images recorded in 2015, and an accuracy value of 98.57% for images. Landsat 8 recording for 2020.

Keywords: Land Cover; Landsat 8 Imagery; Object Based Image Analysis; Jember

Abstrak

Lahan merupakan suatu sistem yang kompleks sehingga membutuhkan penataan yang baik. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, akan mengakibatkan dampak peningkatan baik kualitas maupun kuantitas kebutuhan hidup yang dapat menjadikan berubahnya tata guna lahan. Penelitian ini dipandang perlu untuk melakukan suatu interpretasi dengan menggunakan penginderaan jauh. Penggunaan penginderaan jauh (PJ) sangat penting dalam menyajikan informasi keruangan terkait kenampakan suatu wilayah. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengkaji akurasi dan menganalisis klasifikasi berbasis objek untuk pemetaan perubahan penutup lahan Kabupaten Jember bagian Timur menggunakan Citra Landsat 8. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Object Based Image Analysis (OBIA), optimal box classifier untuk proses klasifikasinya, interpretasi visual hasil segmentasi untuk mengklasifikasi perubahan penutup lahan. Berdasarkan hasil uji kemampuan klasifikasi penutup lahan di Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang dan Silo dengan menggunakan metode OBIA menunjukkan nilai akurasi sebesar 94,28% untuk citra Landsat 8 perekaman tahun 2015, dan nilai akurasi sebesar 98,57% untuk citra Landsat 8 perekaman tahun 2020.

Kata kunci: Penutup Lahan, Landsat 8, Object Based Image Analysis, Jember

DOI: 10.20527/jpg.v9i2.13826

Received: 4 Juli 2022; **Accepted:** 20 September 2022; **Published:** 18 September 2022

How to cite: Pangastuti, E. I., Nurdin, E. A., Yushardi, Kurnianto, F. A. (2022). Analisis Kemampuan Klasifikasi Berbasis Objek untuk Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Jember Bagian Timur. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, Vol. 9 No. 2. <http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v9i2.13826>

© 2022 JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)

**Corresponding Author*

1. Pendahuluan

Saat ini, lahan merupakan suatu sistem yang kompleks sehingga membutuhkan penataan yang baik. Dalam pengelolaannya, manusia harus bisa membedakan antara lahan sebagai sumber daya dan lahan sebagai lingkungan. Hal ini sesuai pernyataan Wibowo *et al.*, (2012) dalam penataan lahan perlu aktivitas yang dapat memperkaya hubungan yang menguntungkan demi tercapainya sistem lingkungan yang diinginkan. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, akan mengakibatkan dampak peningkatan baik kualitas maupun kuantitas kebutuhan hidup yang dapat menjadikan berubahnya tata guna lahan (Bashit *et al.*, 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat Haryanti & Novidariyanti (2018) dan Affan (2014) yang menyatakan bahwa perubahan tersebut terjadi karena dua hal pertama, adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat jumlahnya dan kedua berkaitan dengan meningkatnya tuntutan hidup yang lebih baik.

Perubahan penutup lahan memang tidak dapat dihindari, maka pada penelitian ini dipandang perlu untuk melakukan suatu interpretasi dengan menggunakan penginderaan jauh. Penggunaan penginderaan jauh (PJ) sangat penting dalam menyajikan informasi keruangan terkait kenampakan suatu wilayah. Bidang kajiannya dapat menginterpretasikan suatu wilayah bahkan kenampakan di perkotaan dalam lingkup kabupaten. Salah satu kajian yang dapat dilihat terkait dengan kenampakan perubahan lahan dengan melakukan klasifikasi berbasis objek pada wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Klasifikasi berbasis objek (*Object Based Classification*) atau OBIA menurut Danoedoro (2012) merupakan alternatif ketika klasifikasi yang bertumpu pada nilai spektral semata dirasa tidak mampu mendefinisikan objek-objek spasial dan ketika klasifikasi yang melibatkan data nir-spektral dalam bentuk integrasi dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) dirasa kurang menunjukkan tingkat otomasi yang tinggi.

Perubahan tutupan/penggunaan lahan merupakan masalah utama ketika terjadi peningkatan jumlah penduduk. Aktivitas penduduk yang membutuhkan ruang cenderung meningkatkan permintaan lahan (Li *et al.*, 2021). Teknologi penginderaan jauh secara efektif dan efisien mampu memantau tata guna lahan dengan akurat, sehingga dapat diketahui dengan cepat distribusi tutupan lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Citra ini merupakan hasil rekaman sensor yang bertugas merekam sumber daya bumi yang telah dilengkapi dengan saluran khusus. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusuma & Handayani (2015) menunjukkan bahwa klasifikasi berbasis objek lebih akurat dibanding klasifikasi berbasis piksel.

Perubahan tutupan/penggunaan lahan tidak hanya terjadi di wilayah perkotaan tetapi telah merambah ke wilayah pinggiran kota (sub-urban). Perubahan lahan di

kawasan sub-urban terjadi karena terbatasnya ketersediaan lahan di kawasan urban sehingga menyebabkan perubahan sifat fisik bergeser atau melebar ke kawasan sub-urban (Bashit *et al.*, 2019). Hal ini jugalah yang terjadi di Kabupaten Jember, khususnya di Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang dan Silo, dimana kelima kecamatan tersebut secara geografis terletak di bagian timur Kabupaten Jember. Kabupaten Jember memiliki peran sebagai kawasan Pusat Kegiatan Wilayah atau PKW (Peraturan Daerah Kabupaten Jember Nomor 1 Tahun 2015). Dengan status sebagai kawasan PKW, menjadikan kawasan perkotaan di Kabupaten Jember memiliki daya tarik yang tinggi sehingga secara perlahan tapi pasti kebutuhan akan lahan untuk menunjang aktivitas penduduk juga semakin meningkat.

Data citra penginderaan jauh diperoleh dari rekaman sensor satelit. Data citra menggambarkan permukaan bumi sehingga dapat diperoleh informasi tentang tutupan/penggunaan lahan. Ekstraksi informasi tutupan/penggunaan lahan yang diperoleh melalui metode klasifikasi citra dinilai lebih efektif dan efisien dalam memetakan tutupan/penggunaan lahan untuk wilayah yang luas dibandingkan dengan pemetaan langsung di lapangan. Ekstraksi data tersebut dapat menggunakan klasifikasi manual dan digital. Klasifikasi manual dan digital masing-masing memiliki kelebihan. Klasifikasi manual memiliki keunggulan dalam hal akurasi hasil, namun prosesnya akan memakan waktu yang lama. Pada klasifikasi digital, ekstraksi data dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu klasifikasi berbasis piksel dan klasifikasi berbasis objek.

Analisis data citra penginderaan jauh berorientasi objek telah menjadi populer di bidang penginderaan jauh selama dekade terakhir (Bashit *et al.*, 2020). *Object Based Image Analysis* (OBIA) dinilai memiliki keunggulan dalam mengatasi kelemahan klasifikasi citra berbasis piksel yang mengabaikan informasi geometris, tekstur dan kontekstual (Blaschke, 2010; Drăguț & Eisank, 2012; Danoedoro, 2012). Hasil klasifikasi citra berbasis objek diperoleh melalui proses validasi lapangan untuk melihat seberapa akurat hasil klasifikasi tersebut.

Pembangunan fisik kawasan menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan sehingga mengakibatkan berkurangnya lahan yang digunakan sebagai kawasan pertanian bahkan dapat mengurangi kawasan hutan. Pemantauan perubahan tutupan/penggunaan lahan dapat dilakukan dengan pemetaan tutupan lahan pada suatu wilayah secara periodik. Pada penelitian ini, perubahan tutupan/penggunaan lahan diperoleh dari citra Landsat 8 yang direkam pada tahun 2015 dan 2020.

Dalam kurun waktu 12 tahun, terjadi perkembangan kawasan perkotaan dan penurunan luas lahan pertanian menggunakan analisis citra satelit Landsat (Rimal *et al.*, 2018, 2019; Sadat *et al.*, 2020). Dalam 4 dekade terakhir telah terjadi perubahan lahan dari lahan pertanian menjadi kawasan perkotaan baru (Li *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2016). Citra Landsat telah mampu menunjukkan akurasi yang sangat tinggi dalam menganalisis perubahan tutupan lahan di hutan baik secara spasial maupun temporal (Hermosilla *et al.*, 2015, 2016; Khodaei *et al.*, 2020; Xie *et al.*, 2020). Perluasan lahan terbangun yang difungsikan sebagai permukiman telah menjadi tren perubahan penutup lahan dalam waktu singkat (Dong & Xu, 2020).

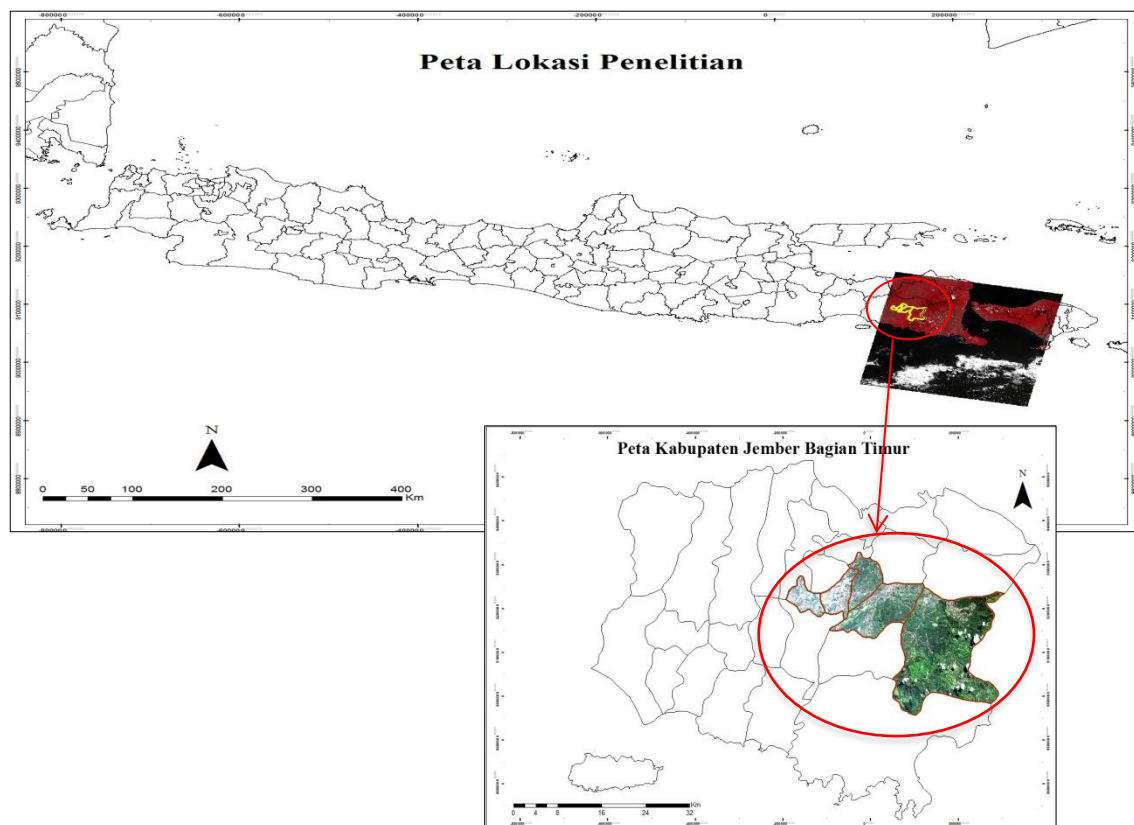
Penelitian-penelitian sebelumnya banyak menitikberatkan pada keakuratan citra Landsat tanpa memperhatikan karakteristik objeknya, sehingga penelitian ini akan lebih memperhatikan penggunaan citra Landsat untuk mengukur perubahan tutupan lahan di daerah berkembang dari wilayah sub-urban ke wilayah urban. Kabupaten Jember merupakan kesatuan wilayah yang terus berkembang, sehingga perlu diperhatikan terkait pola perubahan lahan, agar kedepannya tidak terjadi eksploitasi

lahan yang berlebihan. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan klasifikasi berbasis objek untuk pemetaan perubahan penutup lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur menggunakan citra Landsat 8. Manfaat dari kegiatan aplikatif ini adalah untuk meningkatkan nilai aplikasi penginderaan jauh dalam studi pemetaan perubahan lahan di suatu wilayah dengan memanfaatkan citra Landsat 8. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai akurasi dan menganalisis klasifikasi berbasis objek untuk pemetaan perubahan penutup lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur menggunakan citra Landsat 8.

2. Metode

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan klasifikasi berbasis objek pada Citra Landsat 8 untuk pemetaan perubahan penutup lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur yang cakupannya meliputi Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang, dan Silo. Analisis pengklasifikasian berbasis objek yang terdapat di lima kecamatan akan dikaji melalui citra landsat 8, beberapa data sekunder terkait, dan survei lapangan. Secara garis besar penelitian meliputi 3 tahap, yaitu pemrosesan awal, pengolahan data, dan analisis yang diintegrasikan dengan SIG. Survei lapangan dilakukan untuk menguji akurasi dari informasi yang diperoleh melalui citra landsat 8.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kabupaten Jember Bagian Timur

B. Tahapan-Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan OBIA, *box classifier optimal* untuk proses klasifikasi, interpretasi visual hasil segmentasi untuk

mengklasifikasikan perubahan tutupan/penggunaan lahan. Pengujian akurasi hasil klasifikasi menggunakan matriks kesalahan dengan membandingkan kelas tutupan lahan hasil klasifikasi dengan kelas tutupan lahan di lapangan. Alur lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.

1) Tahap Segmentasi

Pada tahapan ini dengan menggunakan metode *Multiresolution segmentation* yang dikenalkan oleh Burnett & Blaschke (2003). Metode ini dimanfaatkan untuk segmentasi resolusi multiresolusi dengan hierarki objek. Parameter yang digunakan yaitu skala, spektral/warna, serta bentuk kekompakan dan kehalusan. Parameter skala menggunakan tool yang ditemukan oleh Drăguț *et al.*, (2014) yang digunakan untuk memperkirakan nilai parameter skala segmentasi. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu: parameter skala 20, bentuk 0,2 dan kekompakan 0,5. Parameter warna yang digunakan sesuai dengan jumlah kelas tutupan lahan.

Besarnya parameter skala berbanding lurus dengan besarnya heterogenitas objek, penggunaan parameter skala 20 karena objek yang diinterpretasi adalah tutupan lahan bukan objek tunggal penggunaan lahan (Baatz & Schaepe, 2000; Widayani, 2018). Nilai parameter bentuk yang digunakan 0,2. Nilai parameter bentuk yang tinggi menyebabkan segmentasi objek lebih ditekankan pada tekstur, sedangkan penekanan objek pada teksturnya tidak selalu menghasilkan objek citra yang dikehendaki. Parameter kekompakan yang digunakan 0,5. Nilai kekompakan memisahkan objek yang kompak dengan objek yang tidak kompak, yang memiliki perbedaan nilai spektral yang relatif rendah. Semakin besar nilai parameter kekompakan, objek yang dihasilkan memiliki bentuk yang lebih kompak (Widayani, 2018).

2) Tahap klasifikasi

Setelah sampel tersegmentasi menurut kelas tutupan lahan, dilakukan proses klasifikasi dengan menerapkan algoritma *Nearest Neighbor* (NN) yang mengklasifikasikan setiap segmen pada setiap kelas sesuai dengan nilai *feature space* untuk setiap segmen (Laliberte *et al.*, 2006).

3) Tahap lapangan

Tahap lapangan ini untuk melihat analisis kelas tutupan lahan. Hal ini karena penelitian ini mengkaji klasifikasi perubahan penutup lahan dengan pendekatan berbasis objek untuk pemetaan perubahan penutup lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Metode pengambilan titik sampel uji akurasi menggunakan *purposive sampling* yang sesuai dengan kelas tutupan lahan dan kondisi di lapangan.

Pengujian kemampuan OBIA pada citra landsat 8 liputan wilayah Kab. Jember bagian Timur tahun 2015 dan 2020 masing-masing memiliki 70 titik sampel. Pengujian akurasi pada citra landsat 8 tahun 2015 menggunakan interpretasi visual *Google Earth* pada tahun yang sama (Gambar 4). Sedangkan untuk pengujian keakuratan hasil segmentasi pada citra landsat 8 tahun 2020 dilakukan pada bulan Desember 2020 di 70 titik yang tersebar di Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang, dan Silo sesuai dengan sebaran kelas tutupan lahan.

4) Tahap uji akurasi

Tahapan pengujian akurasi dilakukan untuk mendapatkan penilaian akurasi peta hasil klasifikasi yang dihasilkan dan masih bersifat tentatif. Penilaiannya dengan menghitung

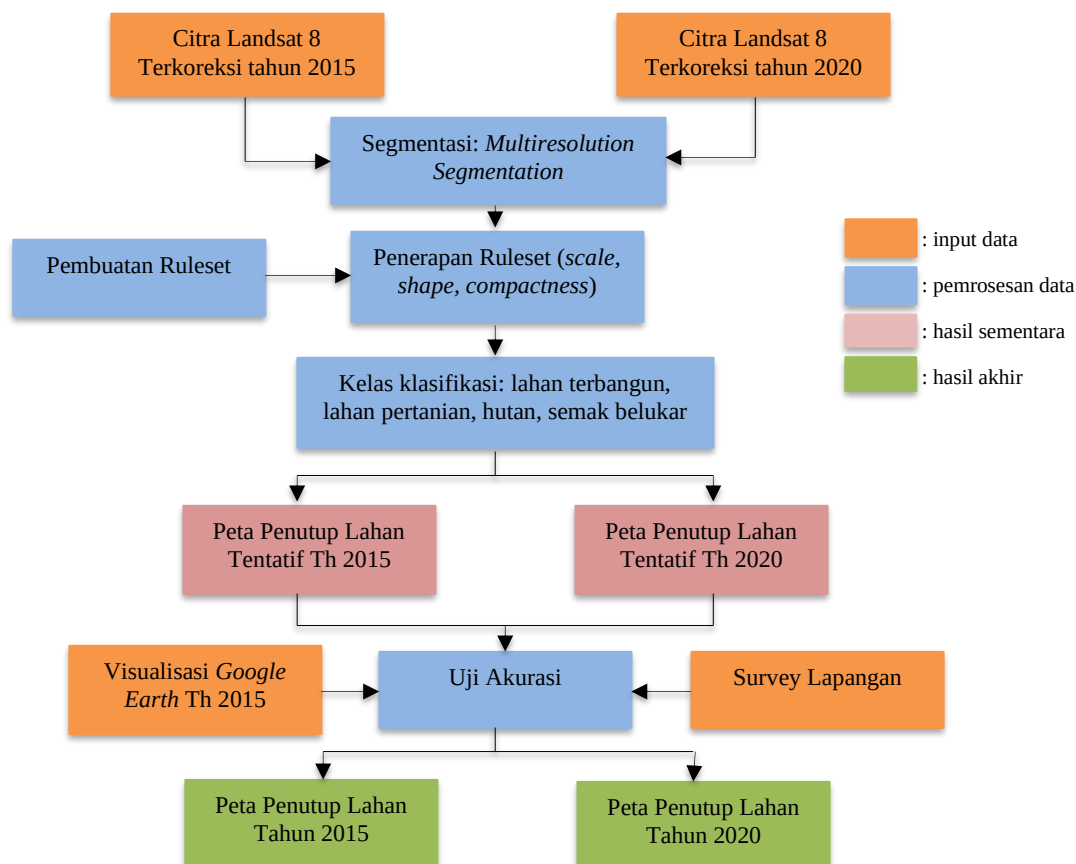
overall accuracy melalui matriks kesalahan. Menurut Danoedoro (2012) perhitungan dengan metode ini dapat melihat akurasi dari dua sisi, yaitu sisi penghasil peta dan pengguna peta. Hasil pada tahap ini ialah presentase kebenaran hasil klasifikasi dilihat dari penghasil peta, pengguna peta maupun akurasi keseluruhan. Presentase kebenaran ini dapat dijadikan patokan keberhasilan dari metode klasifikasi. Sehingga, informasi yang diperoleh dapat diketahui tingkat kesalahannya.

5) Tahap pemetaan sebagai output

Tahap ini dilakukan pemetaan perubahan lahan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Proses pemetaan dilakukan dengan seleksi kelas dari peta klasifikasi penutup lahan. Peta perubahan penutup lahan ini memiliki skala 1:250.000 atau skala kabupaten. Skala peta yang dihasilkan disesuaikan dengan resolusi spasial citra landsat 8 yang digunakan dalam penelitian ini.

C. Analisis Data

Data yang sudah terkumpul selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan pengolahan citra dan *overlay* dengan *software* ArcGIS 10.4. hasil analisis diinterpretasikan dalam bentuk peta yang memperlihatkan perubahan lahan di wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Namun sebelum itu dilakukan identifikasi wilayah melalui proses *overlay* antara peta penutup lahan tahun 2015 dan peta penutup lahan tahun 2020.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

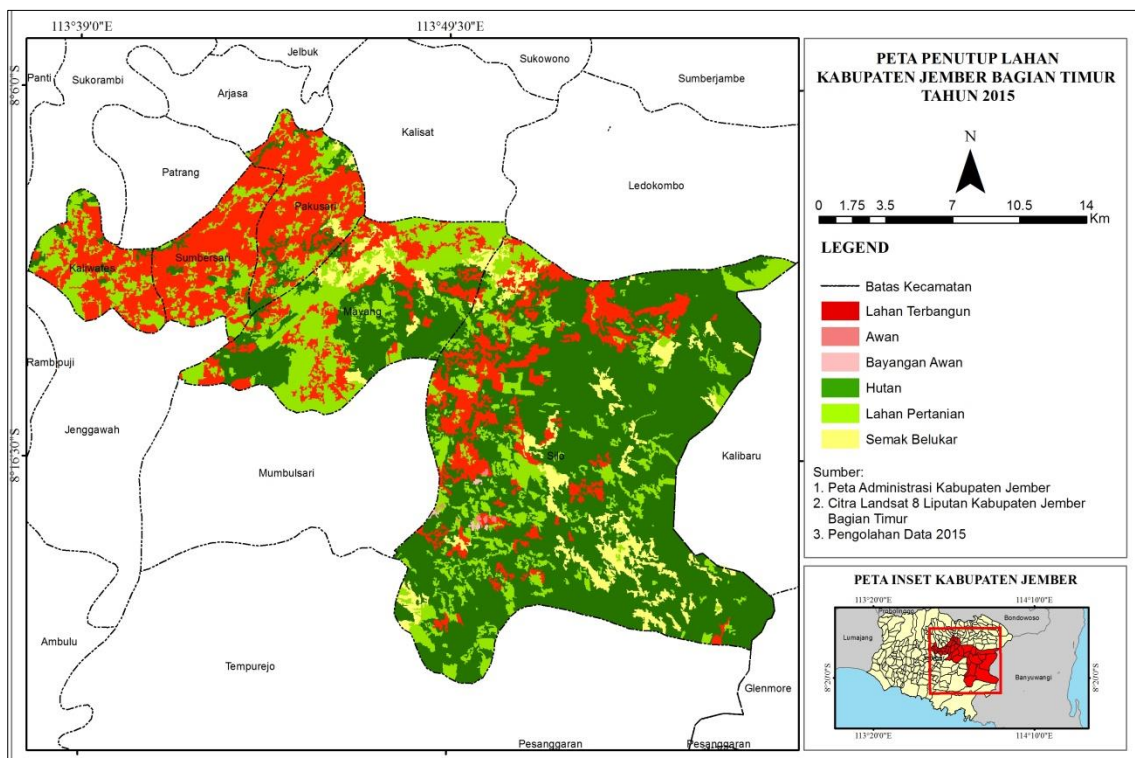
3. Hasil Dan Pembahasan

Citra yang digunakan dalam penelitian ini ialah citra landsat 8 liputan Kabupaten Jember bagian Timur perekaman tahun 2015 dan 2020. Interpretasi citra dilakukan dengan melihat karakteristik dasar kenampakan masing-masing kelas tutupan lahan yang dibantu dengan unsur-unsur interpretasi. Berdasarkan hasil interpretasi pada objek tutupan lahan melalui citra landsat 8 akuisisi 8 Mei 2015 di Kabupaten Jember bagian Timur pada empat kelas tutupan lahan (hutan, lahan terbangun, lahan pertanian, dan semak belukar) diketahui luasan tiap kelas penutup lahan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luasan Kelas Penutup Lahan di Kabupaten Jember bagian Timur Tahun 2015

No	Kelas Penutup Lahan	Luas (ha)	Presentase %
1.	Hutan	32696.49	65.92
2.	Lahan terbangun	5481.54	11.05
3.	Lahan pertanian	9690.91	19.54
4.	Semak belukar	1731.27	3.49
	Luas Lahan	49600.21	100

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa penggunaan/penutup lahan terluas di Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang, dan Silo berupa kelas penggunaan/penutup lahan hutan yang memiliki luas 32696,49 Ha dengan presentase 65,92%. Kelas penggunaan/penutup lahan hutan banyak terdapat di Kecamatan Silo, karena pada wilayah ini terdapat Taman Nasional Meru Betiri sehingga luasan kelas penggunaan/penutup lahan berupa hutan mendominasi di Kecamatan Silo. Kelas penggunaan / penutup lahan sawah menempati luasan wilayah terluas ketiga di lima kecamatan tersebut dengan total luasan sebesar 19,54%. Areal persawahan tersebar di Kecamatan Kaliwates, Sumbersari, Pakusari, Mayang dan Silo. Setiap kecamatan memiliki areal persawahan dengan luasan yang berbeda-beda, dan terus mengalami perubahan sepanjang tahunnya. Hal ini juga sama seperti yang terjadi pada kelas penggunaan/penutup lahan berupa lahan terbangun. Lahan terbangun dalam kajian ini berupa kawasan permukiman, perkantoran, area komersil, kawasan pendidikan hingga kawasan yang difungsikan sebagai fasilitas kesehatan. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, Kecamatan Sumbersari memiliki luasan kelas tutupan lahan terbangun terbesar, kemudian disusul oleh Kecamatan Pakusari, Mayang, dan Silo.



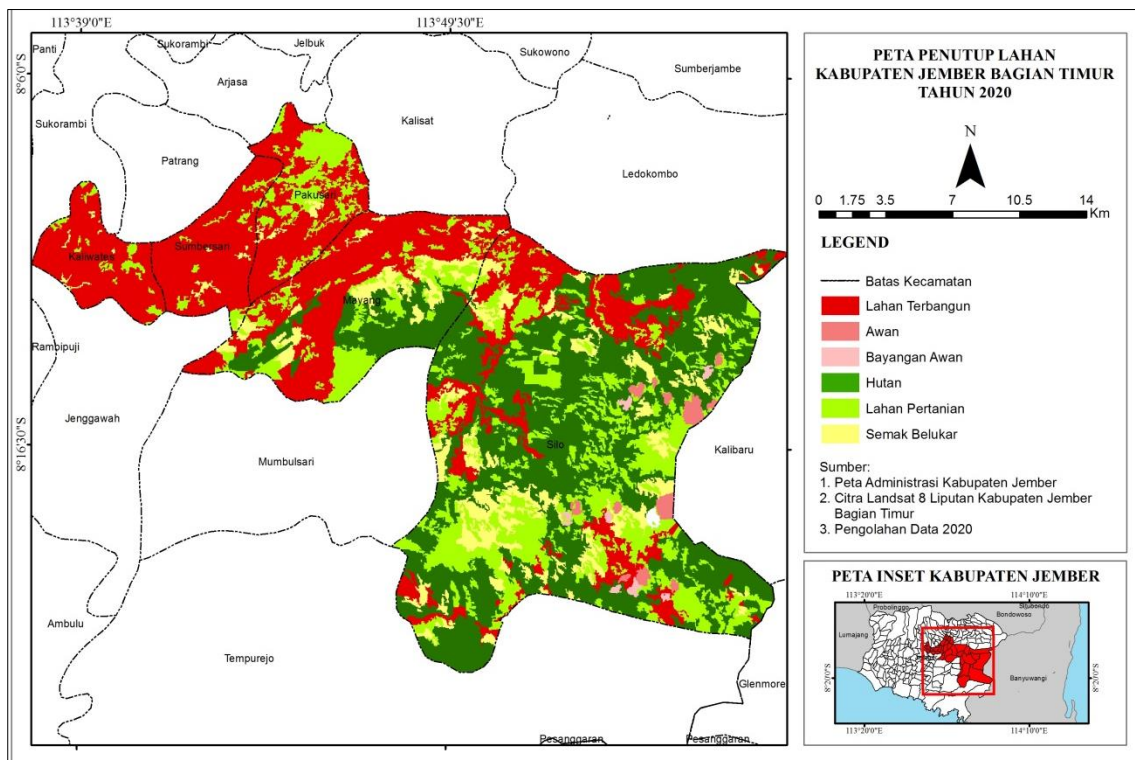
Gambar 3. Peta Penutup Lahan Kabupaten Jember bagian Timur Tahun 2015

Berdasarkan hasil interpretasi pada kedua citra Landsat 8 liputan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur secara temporal (tahun 2015 dan 2020) diketahui bahwa luasan penggunaan/penutup lahan untuk kelas lahan pertanian dan lahan terbangun mengalami kenaikan luasan, dan kelas tutupan lahan hutan mengalami penurunan luasan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luasan Kelas Penutup Lahan di Kabupaten Jember bagian Timur Tahun 2020

No	Kelas Penutup Lahan	Luas (ha)	Presentase %
1.	Hutan	28172.94	58.69
2.	Lahan terbangun	7125.15	14.85
3.	Lahan pertanian	11480.10	23.91
4.	Semak/belukar	1225.84	2.55
	Luas Lahan	48004.03	100

Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil interpretasi citra Landsat 8 perekaman 9 Agustus 2020 liputan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur menunjukkan bahwa kelas tutupan lahan hutan selama kurun waktu lima tahun mengalami penurunan sebesar 7,23%. Sebaliknya pada kelas penggunaan/penutup lahan sawah dan lahan terbangun mengalami peningkatan luasan selama kurun waktu lima tahun yang masing-masing sebesar 4,7% dan 3,79%. Kecamatan yang mengalami pembangunan penambahan lahan terbangun cenderung hampir di setiap kecamatan wilayah kajian, yaitu Kecamatan Summersari, Kaliwates, Pakusari, Mayang dan Silo. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

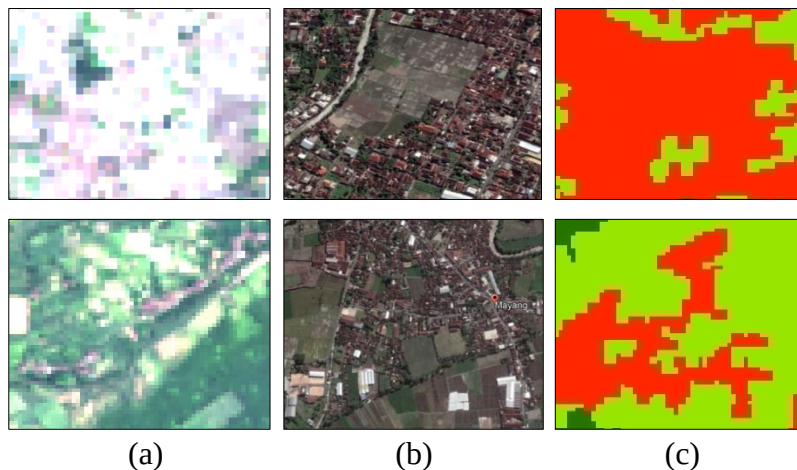


Gambar 4. Peta Penutup Lahan Kabupaten Jember bagian Timur Tahun 2020

Hasil interpretasi citra Landsat 8 liputan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur pada tahun perekaman 2015 dan 2020 selanjutnya dijadikan acuan untuk validasi data di lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada kelima kecamatan wilayah kajian, didapatkan fenomena yang menarik terkait dengan perubahan tutupan lahan. Pada kecamatan wilayah kajian yaitu Kecamatan Kaliwates, Summersari, Pakusari, Mayang dan Silo hampir seluruhnya mengalami perubahan penggunaan/penutup lahan. Perubahan ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2, yaitu terjadi peningkatan luasan pada kelas penggunaan/penutup lahan pertanian yang umumnya difungsikan sebagai areal persawahan dan lahan terbangun yang umumnya difungsikan sebagai kawasan permukiman, dan terjadi perubahan luasan pada kelas penggunaan/penutup lahan hutan yang lebih cenderung berkurang luasannya.

Ekstraksi segementasi data citra Landsat 8 perekaman tahun 2020 menunjukkan terdapat sejumlah lokasi lahan terbangun baru khususnya permukiman, dimana sebelumnya pada tahun 2015 lokasi tersebut merupakan kelas tutupan lahan sawah. Hal ini juga terjadi pada kelas penggunaan/penutup lahan sawah, pada beberapa lokasi terdapat penambahan areal yang difungsikan sebagai sawah, dimana wilayah tersebut pada tahun 2015 merupakan kelas penggunaan/penutup lahan hutan. Sehingga fenomena menarik yang peneliti amati dari ekstraksi data citra Landsat 8 perekaman tahun 2015 dan 2020 yaitu penduduk setempat cenderung merubah fungsi lahan sawah menjadi lahan terbangun khususnya permukiman, dan penduduk akan membuka hutan yang kemudian dijadikan sebagai areal persawahan. Seperti yang terjadi pada Kecamatan Silo sebelah utara, pada tahun 2015 wilayah tersebut memiliki pemanfaatan sebagai hutan, namun dalam data terbaru (citra Landsat 8 perekaman tahun 2020) wilayah tersebut memiliki fungsi sebagai lahan sawah.

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di kelima kecamatan wilayah kajian tidak lepas dari upaya pemenuhan kebutuhan penduduk yang bermukim pada wilayah tersebut. Perubahan penggunaan/tutupan lahan diartikan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan hidup penduduk baik material maupun spiritual, dengan melakukan intervensi atau campur tangan terhadap lahan tersebut (Nilda, 2015). Sedangkan perubahan tutupan lahan lebih kepada adanya perubahan vegetasi. Tutupan lahan hutan terluas di wilayah kajian berada di Kecamatan Silo yang termasuk dalam kawasan Taman Nasional Meru Betiri, sedangkan di kecamatan lain tutupan lahan hutan umumnya terletak di daerah yang lebih tinggi, sehingga perubahan menjadi areal persawahan atau permukiman cenderung tidak terjadi.



Gambar 4. Uji akurasi tutupan lahan di Kabupaten Jember bagian Timur hasil ekstraksi Citra Landsat 8 tahun 2015. (a) potongan citra Landsat 8, (b) potongan visualisasi *Google Earth* tahun 2015, (c) hasil klasifikasi OBIA.

Hasil validasi data ekstraksi segmentasi citra Landsat 8 perekaman tahun 2015 dan 2020 menunjukkan nilai akurasi sebesar 94,28% dan 98,57%. Hasil validasi tersebut didukung oleh (Ali & Nayyar, 2020; Alifu *et al.*, 2020; Fallati *et al.*, 2020; Hauser *et al.*, 2020) bahwa akurasi Landsat 8 sangat tinggi pada klasifikasi berbasis objek. Rincian perhitungan keakuratan hasil segmentasi untuk tiap kelas penutup lahan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3. Matriks Kesalahan Uji Akurasi Citra Landsat 8 Tahun Perekaman 2015

Kategori Lapangan	Kategori Hasil Interpretasi				Total Baris	Ketelitian Hasil Interpretasi
	Hutan	Sawah	Lahan Terbangun	Semak Belukar		
Hutan	15	-	-	-	15	66/70 = 94,28%
Lahan pertanian	-	18	4	-	22	
Lahan terbangun	-	-	20	-	20	
Semak belukar	-	-	-	13	13	
Total Kolom	15	18	24	13	70	

Berdasarkan Tabel 3 di atas, kemampuan klasifikasi atau nilai akurasi hasil ekstraksi data citra Landsat 8 perekaman tahun 2015 liputan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur menunjukkan nilai sebesar 94,28%. Angka ini mencerminkan bahwa ekstraksi data penutup lahan dengan metode OBIA memiliki kemampuan yang sangat baik khususnya pada Kecamatan Kaliwates, Sumber Sari, Pakusari, Mayang, dan Silo.

Tabel 4. Matriks Kesalahan Uji Akurasi Citra Landsat 8 Tahun Perekaman 2020

Kategori Lapangan	Kategori Hasil Interpretasi				Total Baris	Ketelitian Hasil Interpretasi
	Hutan	Sawah	Lahan Terbangun	Semak Belukar		
Hutan	14	-	-	-	14	$69/70 = 98,57\%$
Lahan pertanian	-	19	1	-	20	
Lahan terbangun	-	-	24	-	24	
Semak belukar	-	-	-	12	12	
Total Kolom	14	19	25	12	70	

Sedangkan berdasarkan tabel 4 bahwa hasil validasi lapangan yang dilakukan untuk menguji kemampuan klasifikasi penutup lahan pada citra Landsat 8 perekaman tahun 2020, nilai akurasi yang diperoleh yaitu sebesar 98,57%. Angka tersebut menunjukkan bahwa metode OBIA mampu mengekstraksi data dengan sangat baik, khususnya pada kelas tutupan lahan di lima kecamatan wilayah kajian, yaitu hutan, lahan terbangun, lahan pertanian, dan semak belukar. Berdasarkan kegiatan lapangan yang dilakukan, kelas penutup lahan berupa lahan terbangun teridentifikasi sebagai objek sawah kering. Hal ini dapat terjadi karena adanya kesamaan warna yang ditunjukkan oleh kedua objek pada tampilan komposit citra 543, sehingga membuat operator salah menginput objek saat melakukan segmentasi berbasis objek.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5. Sampel Uji Akurasi tahun 2020: (a) hutan, (b) Lahan terbangun, (c) Lahan pertanian, (d) Semak belukar

Berdasarkan ketelitian pengukuran di lapangan, kelas tutupan lahan hutan sebagian besar didominasi oleh vegetasi kambium tinggi, seperti tanaman perkebunan yang vegetasinya lebih homogen dan rapat. Penduduk setempat terkadang memiliki lahan yang ditanami vegetasi kambium, sehingga jika dilihat dari citra, vegetasi memiliki tajuk dengan tekstur lebih kasar yang terlihat seperti hutan.

Pada objek semak belukar, didominasi oleh vegetasi perdu yang lebih pendek, seperti ilalang dan tanaman non-kambium lainnya. Objek semak belukar banyak dijumpai di sekitar permukiman penduduk atau dekat dengan lahan pertanian. Kedepannya, objek semak belukar berpotensi untuk dikonversi menjadi lahan terbangun.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji kemampuan klasifikasi penutup lahan di Kabupaten Jember bagian Timur dengan menggunakan metode OBIA menunjukkan nilai akurasi sebesar 94,28% untuk citra Landsat 8 perekaman tahun 2015, dan nilai akurasi sebesar 98,57% untuk citra Landsat 8 perekaman tahun 2020. Nilai akurasi keduanya menunjukkan bahwa penggunaan OBIA mampu meningkatkan keakuratan ekstraksi data citra Landsat 8 liputan wilayah Kabupaten Jember bagian Timur. Perubahan tutupan lahan yang terjadi pada kelima kecamatan wilayah kajian selama kurun waktu lima tahun menunjukkan perubahan pada kelas tutupan lahan hutan, lahan pertanian, dan lahan terbangun. Kelas tutupan lahan hutan mengalami penurunan luasan sebesar 7,23%, kelas sawah dan lahan terbangun mengalami peningkatan sebesar 4,7% dan 3,79%. Ekstraksi data perubahan tutupan lahan dari citra Landsat 8 di beberapa wilayah Kabupaten Jember menunjukkan nilai akurasi yang tinggi. Selama kurun waktu 5 tahun, terjadi perubahan kelas tutupan lahan hutan yang berubah menjadi lahan persawahan, semak belukar dan lahan terbangun. Objek persawahan dan semak belukar berpotensi menjadi lahan terbangun di masa yang akan datang.

5. Referensi

- Affan, F. M. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Untuk Permukiman Dan Industri Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig). *ILmiah Pendidikan Geografi*.
- Ali, A., & Nayyar, Z. A. (2020). Extraction of mangrove forest through Landsat 8 Mangrove Index (L8MI). *Arabian Journal of Geosciences*, 13(21). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06138-4>
- Alifu, H., Vuillaume, J. F., Johnson, B. A., & Hirabayashi, Y. (2020). Machine-learning classification of debris-covered glaciers using a combination of Sentinel-1/-2 (SAR/optical), Landsat 8 (thermal) and digital elevation data. *Geomorphology*, 369. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107365>
- Bashit, N., Prasetyo, Y., & Suprayogi, A. (2019). Klasifikasi Berbasis Objek untuk Pemetaan Penggunaan Lahan menggunakan Citra SPOT 5 di Kecamatan Ngaglik. *TEKNIK*, 40(2). <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i3.23050>
- Bashit, N., Sari Ristanti, N., Eko Windarto, Y., & Ulfiana, D. (2020). The Mapping of Land Use Using Object-Based Image Analysis (OBIA) in Klaten Regency. *E3S Web of Conferences*, 202. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020206036>

- Baatz, M., & Schaepe, A. (2000). *Multiresolution Segmentation-an optimization approach for high quality multi scale image segmentation*. Geographische Information Verarbeitung XII. Wichmann Karlsruhe. pp12-23.
- Blaschke, T. (2010). Object based image analysis for remote sensing. In *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* (Vol. 65, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2009.06.004>
- Burnett, C., & Blaschke, T. (2003). A multi-scale segmentation/object relationship modelling methodology for landscape analysis. *Ecological Modelling*. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(03\)00139-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(03)00139-X)
- Danoedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Dong, X., & Xu, S. (2020). Spatial evolution characteristics of urban and rural settlements in Inner Mongolia. *Arabian Journal of Geosciences*, 13(22). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06167-z>
- Drăguț, L., Csillik, O., Eisank, C., & Tiede, D. (2014). Automated parameterisation for multi-scale image segmentation on multiple layers. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.11.018>
- Drăguț, Lucian, & Eisank, C. (2012). Automated object-based classification of topography from SRTM data. *Geomorphology*, 141–142. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2011.12.001>
- Fallati, L., Saponari, L., Savini, A., Marchese, F., Corselli, C., & Galli, P. (2020). Multi-temporal UAV data and object-based image analysis (OBIA) for estimation of substrate changes in a post-bleaching scenario on a Maldivian reef. *Remote Sensing*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/rs12132093>
- Haryanti, T. U., & Novidariyanti, E. (2018). Peranan Pantai dalam Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Sekitar Pantai Bentar Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 1(I).
- Hauser, L. T., Binh, N. A., Hoa, P. V., Quan, N. H., & Timmermans, J. (2020). Gap-free monitoring of annual mangrove forest dynamics in ca mau province, vietnamese mekong delta, using the landsat-7-8 archives and post-classification temporal optimization. In *Remote Sensing* (Vol. 12, Issue 22). <https://doi.org/10.3390/rs12223729>
- Hermosilla, T., Wulder, M. A., White, J. C., Coops, N. C., & Hobart, G. W. (2015). Regional detection, characterization, and attribution of annual forest change from 1984 to 2012 using Landsat-derived time-series metrics. *Remote Sensing of Environment*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.09.004>
- Hermosilla, T., Wulder, M. A., White, J. C., Coops, N. C., Hobart, G. W., & Campbell, L. B. (2016). Mass data processing of time series Landsat imagery: pixels to data products for forest monitoring. *International Journal of Digital Earth*, 9(11). <https://doi.org/10.1080/17538947.2016.1187673>
- Khodae, M., Hwang, T., Kim, J. H., Norman, S. P., Robeson, S. M., & Song, C. (2020). Monitoring forest infestation and fire disturbance in the southern appalachian using a time series analysis of landsat imagery. *Remote Sensing*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/RS12152412>
- Kusuma, I. J., & Handayani, H. H. (2015). Studi Klasifikasi Berbasis Objek Untuk Kesesuaian Tutupan Lahan Tambak, Konservasi Dan Permukiman Kawasan Pesisir (Studi Kasus: Kec.Asemrowo, Krembangan, Pabean Cantikan, Dan

- Semampir, Kota Surabaya). *Geoid*. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v10i2.800>
- Laliberte, A. S., Koppa, J., Fredrickson, E. L., & Rango, A. (2006). Comparison of nearest neighbor and rule-based decision tree classification in an object-oriented environment. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2006.1006>
- Li, D., Jin, R., Gu, J., & Huang, R. (2021). *Object-based land use and land cover change detection in multi temporal remote-sensing images*. June, 1–15. <https://doi.org/10.20944/preprints202106.0157.v1>
- Li, X., Gong, P., & Liang, L. (2015). A 30-year (1984-2013) record of annual urban dynamics of Beijing City derived from Landsat data. *Remote Sensing of Environment*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.06.007>
- Liu, F., Zhang, Z., Shi, L., Zhao, X., Xu, J., Yi, L., Liu, B., Wen, Q., Hu, S., Wang, X., Zuo, L., Li, N., & Li, M. (2016). Urban expansion in China and its spatial-temporal differences over the past four decades. *Journal of Geographical Sciences*, 26(10). <https://doi.org/10.1007/s11442-016-1339-3>
- Nilda, N., Adnyana, I., & Merit, I. (2015). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Dan Dampaknya Terhadap Hasil Air di DAS Cisadane Hulu. *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal Of Environmental Science)*, 9(1), 35-45. doi:10.24843/EJES.2015.v09.i01.p05
- Rimal, B., Keshtkar, H., Sharma, R., Stork, N., Rijal, S., & Kunwar, R. (2019). Simulating urban expansion in a rapidly changing landscape in eastern Tarai, Nepal. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(4). <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7389-0>
- Rimal, B., Zhang, L., Keshtkar, H., Haack, B. N., Rijal, S., & Zhang, P. (2018). Land use/land cover dynamics and modeling of urban land expansion by the integration of cellular automata and markov chain. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/ijgi7040154>
- Sadat, M., Zoghi, M., & Malekmohammadi, B. (2020). Spatiotemporal modeling of urban land cover changes and carbon storage ecosystem services: case study in Qaem Shahr County, Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 22(8). <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00565-4>
- Wibowo S., & Suharyadi, R., T., Baja, S., Kawamuna, A., Suprayogi, A., & Wijaya, A. P. (2012). Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial dan Aplikasinya. *Remote Sensing*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-79132-4_8
- Widayani, Prima. (2018). Aplikasi object-based image analysis untuk identifikasi awal permukiman kumuh menggunakan Citra satelit worldview-2. *Majalah Geografi Indonesia* Vol. 32, No. 2, September 2018 (162-169) DOI:10.22146/mgi. 32306
- Xie, S., Liu, L., & Yang, J. (2020). Time-series model-adjusted percentile features: Improved percentile features for land-cover classification based on landsat data. *Remote Sensing*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/RS12183091>
- Zhang, Z., Li, N., Wang, X., Liu, F., & Yang, L. (2016). A comparative study of urban expansion in Beijing, Tianjin and Tangshan from the 1970s to 2013. *Remote Sensing*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/rs8060496>