

**KLASIFIKASI TERBIMBING BERBASIS OBJEK
MENGUNAKAN ALGORITMA *NEAREST NEIGHBOR* UNTUK
PEMETAAN MANGROVE DI SUNGAI KEMBUNG, PULAU BENGKALIS**

***OBJECT-BASED SUPERVISED CLASSIFICATION
USING NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM FOR MANGROVE MAPPING
IN KEMBUNG RIVER, BENGKALIS ISLAND***

Deswina¹⁾, Yossi Oktorini²⁾, dan Romie Jhonnerie³⁾

¹⁾Mahasiswa PS Kehutanan, FAPERTA, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
Email: deswina0260@student.unri.ac.id

²⁾Program Studi Kehutanan, FAPERTA, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

³⁾PS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPK, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

ABSTRAK

Ekosistem mangrove merupakan suatu komunitas tumbuhan yang khas, dipengaruhi pasang-surut air laut. Sungai Kembung merupakan salah satu ekosistem mangrove di Pulau Bengkalis dan saat ini cenderung mengalami tekanan seperti adanya aktivitas budidaya tambak udang dan penebangan liar. Penginderaan jauh dapat dijadikan sebagai solusi dalam pemantauan ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penutup lahan mangrove Sungai Kembung menggunakan citra satelit Sentinel-2A dengan penerapan algoritma klasifikasi *nearest neighbor*. Segmentasi multiresolusi dengan nilai parameter *scale* yang berbeda (10, 30, 50, 100 dan 150) digunakan untuk menghasilkan objek penutup lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa segmentasi terbaik diperoleh dari nilai *scale* 30 dengan jumlah objek sebanyak 10.750. Semakin besar nilai *scale* maka jumlah objek yang tersegmentasi semakin sedikit serta nilai akurasi keseluruhan yang dicapai cenderung menurun. Hasil perhitungan matrik kesalahan menunjukkan akurasi keseluruhan terbaik sebesar 74%. Penelitian ini merekomendasikan penerapan *nearest neighbor* sebagai algoritma klasifikasi alternatif untuk memetakan penutup lahan mangrove.

KATA KUNCI: Mangrove, Sungai Kembung, Klasifikasi Berbasis Objek, Sentinel-2A, Segmentasi Multiresolusi

ABSTRACT

Mangrove ecosystem is a typical plant community which is influenced by tides. Kembung River is one of the mangrove ecosystems in Bengkalis Island and currently tend to be under pressured by human activities such as shrimp farming and illegal logging. Remote sensing can be used as one of solution in monitoring the mangrove ecosystem. This study purposed to map mangrove land cover of Kembung River using Sentinel-2A satellite image and applied nearest neighbor classification algorithm. Multiresolution segmentation with different scale parameter values (10,

30, 50, 100 and 150) were used to produce land cover objects. The research result showed that best segmentation scale was 30 with 10.750 objects. The greater scale value used the less objects were segmented and the overall accuracy tended to decrease. Error matrix calculation showed the best overall accuracy was 74%. Finally, we recommended nearest neighbor as an alternative classifier for mangrove land cover mapping.

KEYWORDS: *Mangrove, Kambung River, Object Based Classification, Sentinel-2A Multiresolution Segmentation*

1. PENDAHULUAN

Teknologi penginderaan jauh merupakan solusi dalam monitoring dan inventarisasi sumberdaya wilayah pesisir khususnya ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove merupakan suatu komunitas tumbuhan yang khas yang dipengaruhi pasang surut air laut. Ekosistem mangrove Sungai Kambung merupakan salah satu ekosistem mangrove yang dapat dijumpai di Pulau Bengkalis. Seperti daerah pesisir lainnya, ekosistem tersebut menjadi tumpuan hidup masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Namun, beberapa tahun terakhir, mangrove Sungai Kambung terus mengalami tekanan seperti adanya aktivitas budidaya tambak udang dan penebangan liar. Hal ini didukung Jhonnerie *et al.* (2004), bahwa rentang tahun 2002-2010 merupakan puncak eksploitasi mangrove di Sungai Kambung dengan laju pengurangan sebesar 2,3%. Hal tersebut dipicu oleh penebangan vegetasi mangrove untuk kebutuhan dapur arang. Oleh karena itu, informasi terkini mengenai tutupan lahan (vegetasi) mangrove Sungai Kambung perlu diketahui agar keberadaan dan kelestariannya tetap terjaga.

Metode yang paling sering diterapkan dalam pemetaan ekosistem mangrove yaitu metode klasifikasi berbasis piksel khususnya algoritma *Maximum Likelihood Classification*

(MLC) yang diterapkan pada citra beresolusi menengah (Kuenzer *et al.*, 2011), namun hasil klasifikasi berbasis piksel cenderung menghasilkan efek *salt and pepper* (Lu dan Weng, 2007). Sejak tahun 2000, pengolahan citra mulai berkembang pesat melalui analisis berbasis objek (Blaschke, 2010). Analisis citra berbasis objek merupakan metode yang mempartisi citra penginderaan jauh menjadi objek gambar berdasarkan skala spasial, spektral dan temporal (Hay dan Castilla, 2008).

Metode klasifikasi berbasis objek lebih unggul dibandingkan metode berbasis piksel. Hal ini didukung berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Qian *et al.* (2007) yang menggunakan metode berbasis objek dan berbasis piksel untuk pengembangan di wilayah yang kering menggunakan citra Landsat ETM+. Keakuratan masing-masing menunjukkan bahwa metode berbasis objek mencapai akurasi keseluruhan yang lebih tinggi (89%) dibandingkan dengan metode berbasis piksel (71%). Selain itu, Trang *et al.* (2016) membandingkan metode klasifikasi berbasis objek dan berbasis piksel untuk pemetaan hutan mangrove di Vien An Dong, Vietnam menggunakan citra VNREDSat-1 dengan akurasi keseluruhan yang dicapai berturut-turut yaitu sebesar 73% dan 62,16%.

Sentinel-2A merupakan sebuah misi pengamatan bumi beresolusi tinggi yang dikembangkan oleh Program *Copernicus* Eropa untuk pemantauan lingkungan (Rosina dan Kopecká, 2016), serta pemanfaatannya telah mulai dikaji dalam berbagai kebutuhan seperti penginderaan jauh untuk lahan pertanian (Zhang *et al.*, 2017) serta pemetaan dan deteksi tumpahan minyak (Kolokoussis dan Karathanassi, 2018). Menurut Fernández-Manso *et al.* (2016), citra Sentinel-2A memiliki spektrum yang lebih tinggi yang dapat berkontribusi untuk mengevaluasi tingkat keparahan kebakaran secara akurat dalam meningkatkan strategi manajemen kebakaran. Akurasi yang sangat baik juga menggambarkan kemampuan citra Sentinel-2, baik dari segi spektral maupun spasial untuk mendeteksi daerah perkotaan (Lefebvre *et al.*, 2016). Pemanfaatan citra Sentinel-2A dalam pemantauan wilayah pesisir khususnya ekosistem mangrove masih belum banyak dikaji, terutama menggunakan metode klasifikasi berbasis objek. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penutup lahan mangrove Sungai Kambung menggunakan citra Satelit Sentinel-2A dengan menerapkan metode klasifikasi berbasis objek.

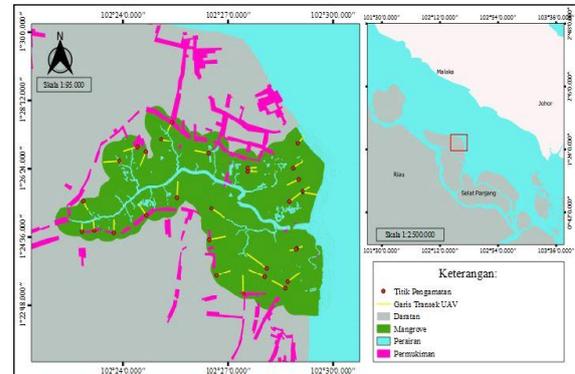
2. BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan ekosistem mangrove Sungai Kambung Pulau Bengkalis Provinsi Riau (Gambar 1) secara geografis terletak pada $1^{\circ}26'28,18'' - 1^{\circ}31'25,34''$ LU dan $102^{\circ}21'47,96'' - 102^{\circ}29'38,6''$ BT. Analisis data dilaksanakan di

Quantum GIS versi 2.18.14, dan *Ecognition Developer* 64.

Laboratorium Daerah Penangkapan Ikan Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 – Februari 2018.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Sentinel-2A Level 1C perekaman 18 Oktober 2017 diunduh secara gratis dari ESA server : (<https://scihub.copernicus.eu/>). Sistem proyeksi yang digunakan citra Sentinel-2A adalah *Universal Transverse Mercator* (UTM) zona 48 dan datum *World Geodetic System 1984* (WGS 1984). Karakteristik Citra Sentinel-2A disajikan pada Tabel 1.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan menjadi dua peruntukan, yaitu sebagai berikut:

1. Pengolahan data, terdiri dari seperangkat komputer dengan spesifikasi: Intel® Celeron® CPU 1000M @1.80 GHz, RAM 2.00 GB, Sistem Operasi Windows 7 64-bit. Komputer yang digunakan didukung oleh beberapa perangkat lunak (*software*) yaitu: *Microsoft Office Excel* 2010, *Microsoft Office Word* 2010,
2. Peralatan lapangan terdiri dari Garmin 78s, *Unmanned Aerial*

Vehicle DJI Phantom 4 Pro, Kamera dan buku catatan.
DSLR Canon EOS 1100D, alat tulis

Tabel 1. Karakteristik panjang gelombang dan resolusi spasial masing-masing saluran Sentinel-2A (ESA, 2015)

Band Sentinel-2A	Panjang Gelombang (μm)	Resolusi spasial (m)
Band 1 - <i>Coastal Aerosol</i>	0.433 - 0.453	60
Band 2 - <i>Blue</i>	0.458 - 0.523	10
Band 3 - <i>Green</i>	0.543 - 0.578	10
Band 4 - <i>Red</i>	0.650 - 0.680	10
Band 5 - <i>Vegetation Red Edge</i>	0.698 - 0.713	20
Band 6 - <i>Vegetation Red Edge</i>	0.733 - 0.748	20
Band 7 - <i>Vegetation Red Edge</i>	0.765 - 0.785	20
Band 8 - <i>NIR (Near Infrared)</i>	0.785 - 0.900	10
Band 8A - <i>Vegetation Red Edge</i>	0.855 - 0.875	20
Band 9 - <i>Water Vapour</i>	0.930 - 0.950	60
Band 10 - <i>SWIR - Cirrus</i>	1.365 - 1.385	60
Band 11 - <i>SWIR (Shortwaved Infrared)</i>	1.565 - 1.655	20
Band 12 - <i>SWIR (Shortwaved Infrared)</i>	2.100 - 2.280	20

Pengolahan Citra Satelit

Pengolahan citra satelit terdiri dari: i) pra pengolahan, ii) pengamatan lapangan, iii) klasifikasi berbasis objek dan iv) uji akurasi. Pra pengolahan terdiri dari proses koreksi atmosfer menggunakan metode *Dark Object Subtraction* (DOS) (Chavez, 1996) bertujuan untuk menghilangkan kesalahan radiansi yang terekam pada citra sebagai akibat dari hamburan atmosfer (*path radiance*). Menurut Fibriawati (2016), DOS merupakan koreksi absolut dimana nilai reflektan pada satelit dikonversi menjadi nilai reflektan permukaan (*surface reflectance*) dengan asumsi bahwa terdapat objek gelap yang mempunyai nilai pantulan mendekati 0, misalnya air jernih dalam dan hutan lebat.

Nilai rentang hasil koreksi atmosfer merupakan bilangan desimal

sehingga perlu diubah menjadi bilangan *integer* dengan cara mengalikan nilai digital masing-masing band dengan 10000 dilakukan agar mempercepat dalam proses klasifikasi. Selanjutnya dilakukan pemotongan citra (*cropping*) untuk mengurangi kapasitas data dan memfokuskan pada daerah penelitian.

Pengamatan Lapangan

Pengamatan kelas penutup dibantu melalui perekaman foto pesawat tanpa awak (DJI Phantom 4 Pro) dengan tinggi terbang pemotretan 200 meter. Terdapat 11 kelas kategori penutup lahan yang diamati (Tabel 2) mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645:2010 tentang klasifikasi penutup lahan.

Tabel 2. Kelas penutup lahan dan deskripsi

No	Kelas Penutup Lahan	Deskripsi
1	Awan	Seluruh kenampakan awan atau kabut tipis pada citra yang menutupi suatu lahan
2	Badan Air	Semua kenampakan perairan
3	Bayangan Awan	Kenampakan bayangan awan pada citra yang menutupi suatu

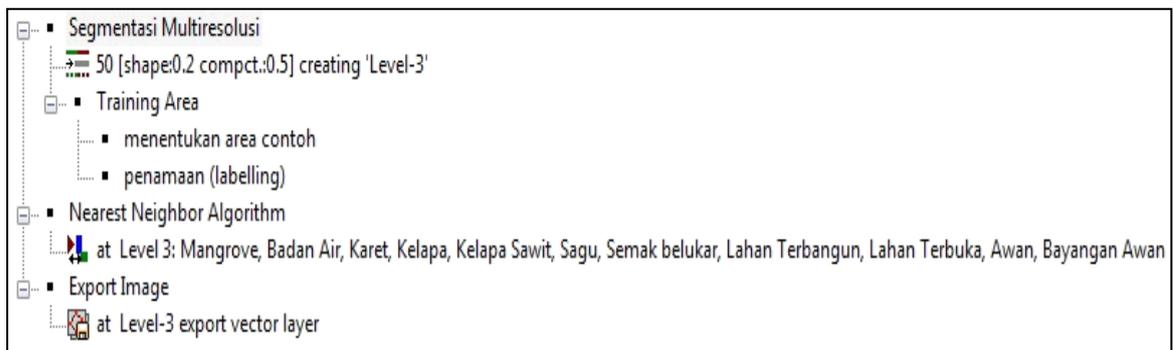
		lahan
4	Karet	Lahan yang ditanami karet secara homogen
5	Kelapa	Lahan yang ditanami kelapa secara homogen
6	Kelapa Sawit	Lahan yang ditanami kelapa sawit secara homogen
7	Lahan Terbangun	Area yang telah mengalami substitusi penutup lahan alami maupun semi alami dengan penutup lahan buatan biasanya bersifat kedap air dan relatif permanen
8	Lahan Terbuka	Lahan tanpa tutupan baik yang bersifat alamiah, semi alamiah maupun artifisial
9	Mangrove	Vegetasi yang tumbuh berkembang pada habitat lahan basah, dengan vegetasi dominan berupa bakau
10	Sagu	Tanaman sejenis palma yang tumbuh pada habitat lahan basah
11	Semak Belukar	Lahan yang ditumbuhi berbagai jenis vegetasi alamiah heterogen dengan tingkat kerapatan jarang hingga rapat dan didominasi oleh vegetasi rendah

Klasifikasi Berbasis Objek dan Penerapan Algoritma *Nearest Neighbor*

Klasifikasi berbasis objek dikembangkan menggunakan sebuah pohon poses (*process tree*) (Gambar 2). Proses tersebut terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: i) segmentasi citra, yang merupakan penerapan algoritma *multiresolution segmentation* (MRS) dengan menggunakan parameter *scale*, *shape* (*sc*) dan *compactness* (*cp*), ii)

training area, iii) penerapan algoritma *nearest neighbor*, yang mengeksekusi sampel *training area* terhadap seluruh objek segmentasi, iv) *export*, hasil klasifikasi kemudian diekspor dan disimpan dalam format *shapefile* dan siap digunakan oleh aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Segmentasi citra merupakan tahap awal dalam klasifikasi berbasis objek dan menggunakan algoritma *multiresolution segmentation*.



Gambar 2. Pohon proses dalam klasifikasi berbasis objek

Segmentasi bertujuan untuk memisahkan citra menjadi kawasan-kawasan terpisah dan dilakukan secara ekperimental (*trial and error*) guna menentukan nilai *scale* yang terbaik. Lima nilai *scale* yang berbeda digunakan yaitu; 10, 30, 50, 100, dan 150, sementara nilai parameter *shape*

dan *compactness* tidak diujicobakan, yaitu; 0,2 dan 0,5. Nilai *scale* yang direkomendasikan adalah nilai yang mampu menghasilkan nilai akurasi keseluruhan tertinggi.

Training area merupakan suatu tahap mengidentifikasi/menentukan area contoh, dipilih pada objek citra

yang telah tersegmentasi yang mewakili setiap kelas penutup lahan berdasarkan data yang diperoleh di lapangan. Perbedaan skala segmentasi yang diterapkan, akan berpengaruh terhadap jumlah dan ukuran objek yang tersegmentasi sehingga jumlah *training area* juga akan berbeda. Pada skala 10, jumlah *training area* sebanyak 205 dan semakin menurun ketika nilai skala semakin besar yaitu sebanyak 77 (skala 30), 62 (skala 50), 41 (skala 100) dan 30 *training area* (skala 150). Penentuan *training area* berbeda dengan jumlah sampel untuk uji akurasi.

Uji Akurasi

Hasil klasifikasi data penginderaan jauh divalidasi menggunakan sebuah matrik kesalahan (*error matrix*) dengan membandingkan citra hasil klasifikasi terhadap kelas sebenarnya yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan (Congalton dan Green, 2009). Sebanyak 500 titik pengamatan dibuat secara acak menggunakan aplikasi QGIS untuk uji akurasi hasil klasifikasi dengan menghitung akurasi produser (*producer accuracy*), pengguna (*user accuracy*) dan keseluruhan (*overall accuracy*). Jumlah sampel untuk uji akurasi tersebut tidak sama dengan jumlah sampel pada *training area*.

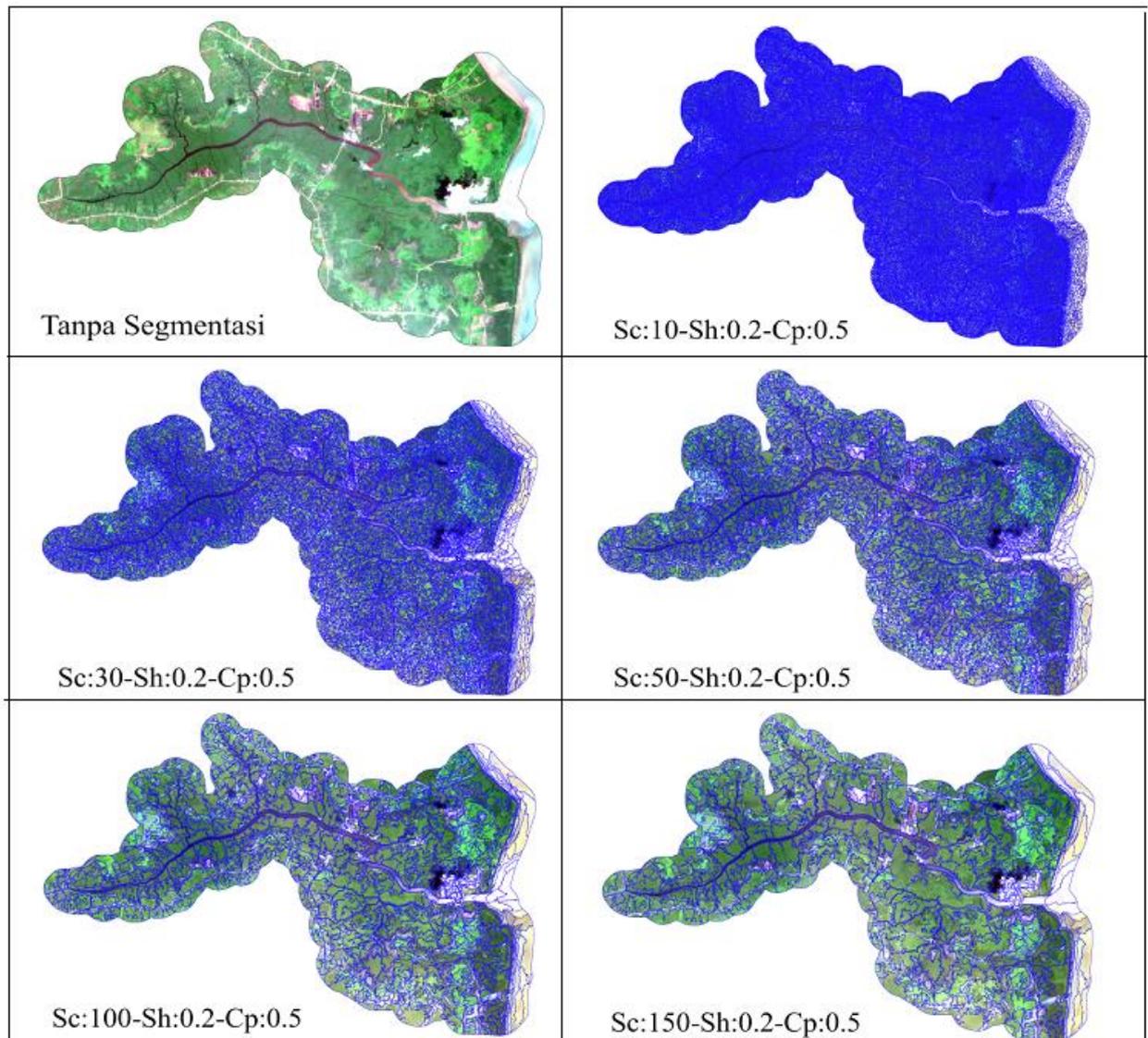
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Segmentasi Citra

Hasil segmentasi citra Sentinel-2A menggunakan algoritma segmentasi

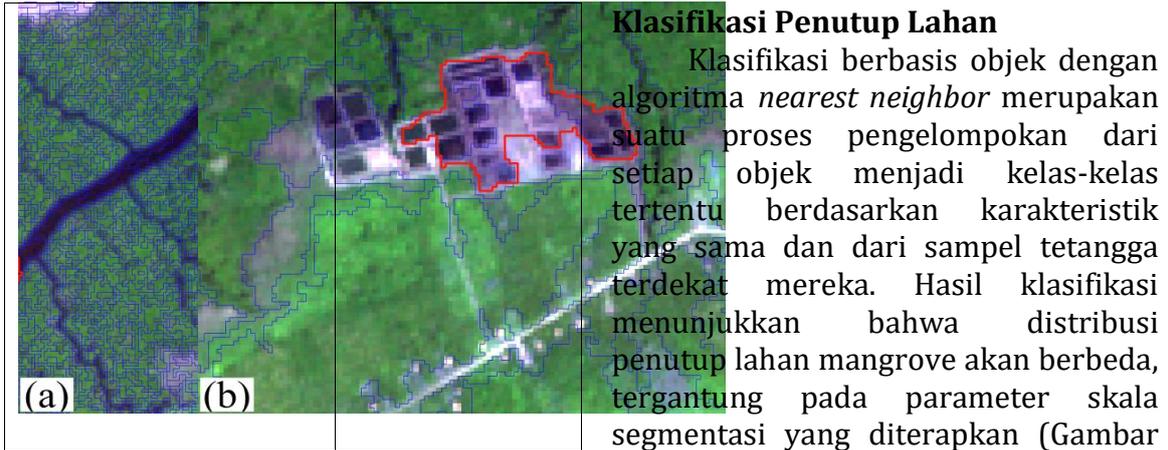
multiresolusi dengan parameter skala yang berbeda ditampilkan pada Gambar 3. Segmentasi dengan nilai *scale* 10, menghasilkan segmen objek yang kecil dan jumlahnya sebanyak 93.720 objek. Sedangkan segmentasi dengan nilai parameter skala yang lebih besar, menghasilkan segmen objek yang cenderung semakin besar dan jumlahnya juga cenderung lebih sedikit, pada *scale* 150, menghasilkan segmen sebanyak 633 objek. Skala 30, 50 dan 100 menghasilkan jumlah objek sebanyak 10.750; 4.282, dan 1.229 objek. Menurut Darwish *et al.* (2003), parameter skala yang lebih tinggi akan memungkinkan lebih banyak penggabungan dan objek yang dihasilkan menjadi lebih besar, begitu pula sebaliknya.

Objek yang dihasilkan melalui proses segmentasi, dapat menjadi objek yang berlebih (*over segmentation*) maupun objek berkurang (*under segmentation*) (Gambar 4). Akibatnya kelas tutupan lahan berpeluang tidak terklasifikasi dengan benar, jika nilai skalanya kecil maka objek yang tersegmentasi menjadi lebih kecil-kecil dan banyak, serta jika nilai skala semakin besar maka objek citra tersegmentasi menjadi lebih besar sehingga dalam satu wilayah segmen dapat terdiri dari dua objek atau lebih. Schiwe (2002) menambahkan bahwa segmentasi objek dapat mengalami *over segmentation* (terlalu banyak dan kecil) atau *under segmentation* (terlalu sedikit dan besar).

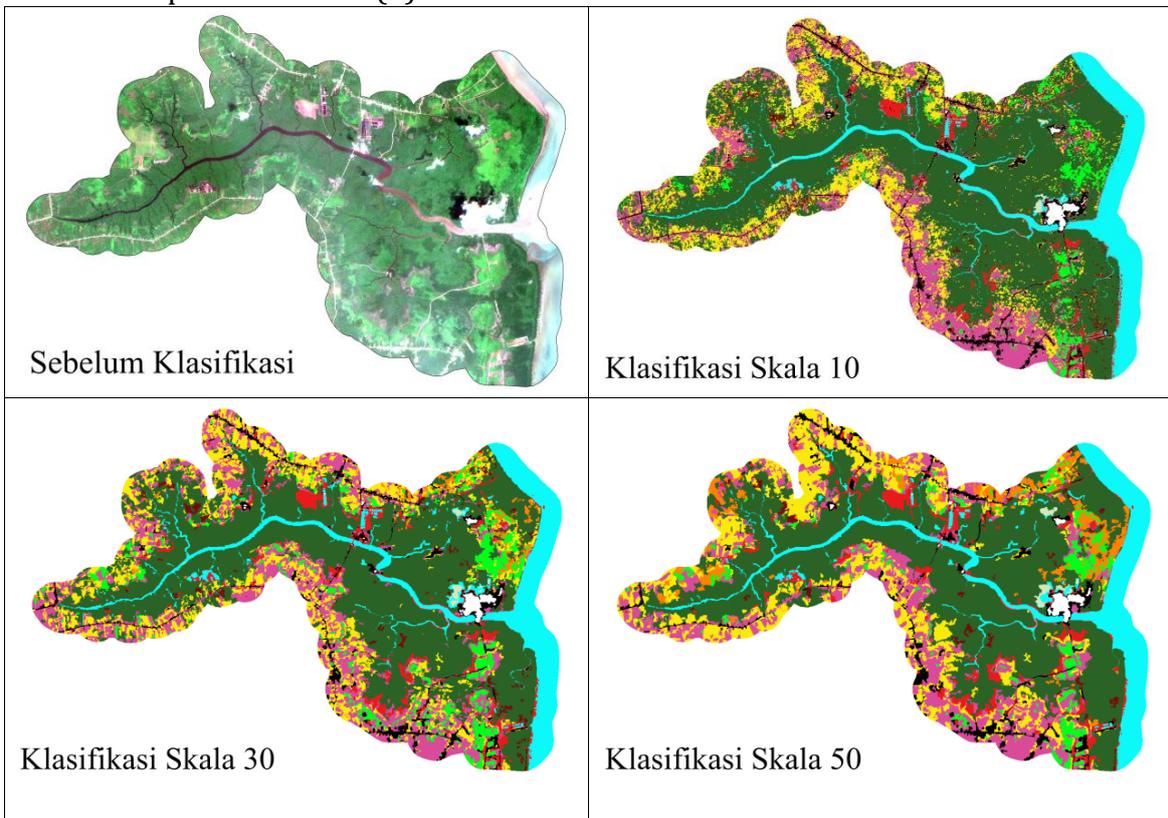


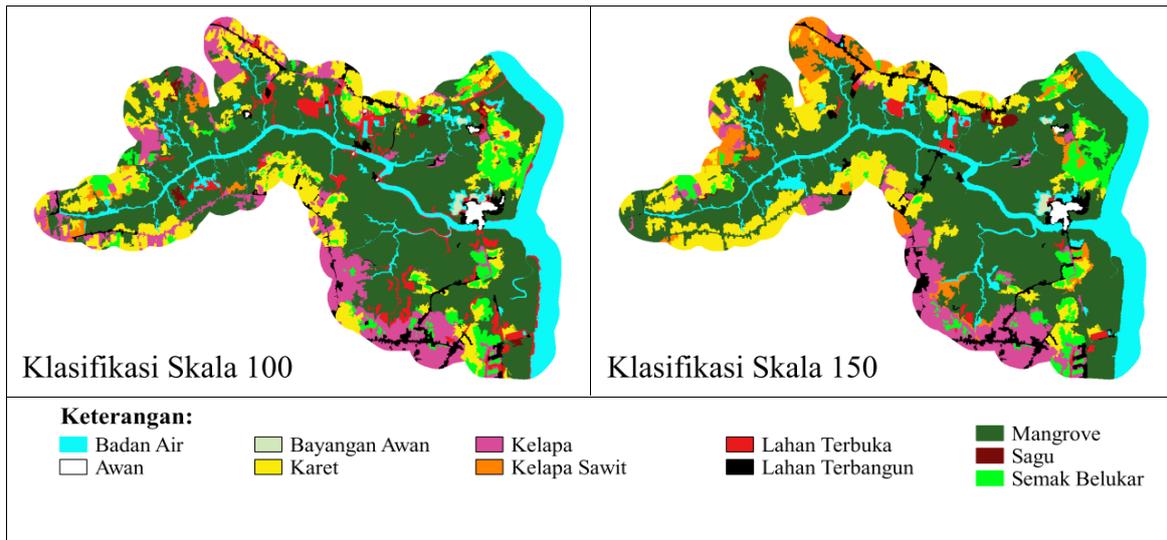
Gambar 3. Hasil segmentasi citra Sentinel-2A dengan beberapa kombinasi parameter segmentasi. Parameter segmentasi disimbolkan oleh: *sc*: *scale*, *sh*: *shape* dan *cp*: *compactness*. Angka disamping simbol merupakan nilai yang digunakan pada masing-masing parameter. Objek yang tersegmentasi disimbolkan oleh garis-garis berwarna biru

Deswina *et al.*
**Klasifikasi Terbimbing Berbasis Objek Menggunakan
 Algoritma Nearest Neighbor untuk Pemetaan Mangrove
 di Sungai Kambung, Pulau Bengkalis**



Gambar 4. Citra Sentinel-2A yang mengalami *over segmentation* pada *scale* 10 (a) dan *under segmentation* pada *scale* 150 (b)





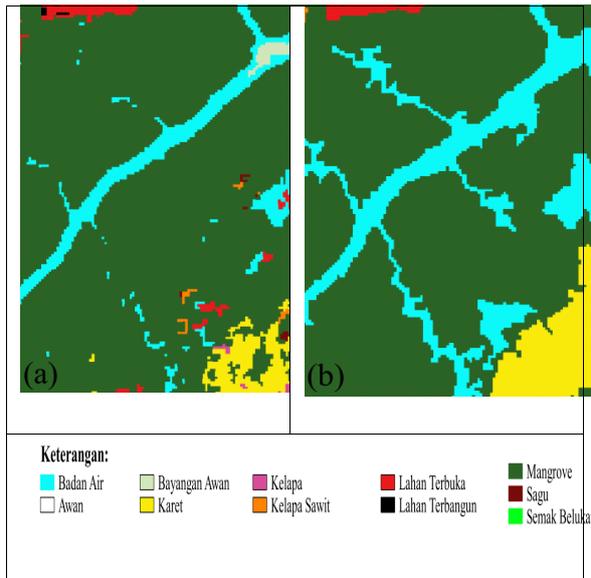
Gambar 5. Hasil klasifikasi penutup lahan mangrove dengan parameter skala segmentasi yang berbeda

Skala 10, kelas mangrove (berwarna hijau tua) tersebar secara merata di seluruh kawasan terutama pada bagian yang berhadapan langsung dengan wilayah pantai. Namun pada skala 30, mangrove dibagian/wilayah tersebut terklasifikasi menjadi kelas lain yaitu semak belukar (hijau muda) dan kelapa sawit (jingga). Sedangkan pada sudut bagian Utara Barat Laut (UBL) Sungai Kambung, hasil klasifikasi skala 10, 30, 50 dan 100 terdapat percampuran antara karet (kuning), kelapa (ungu) dan lahan terbangun (hitam). Berbeda dengan hasil klasifikasi pada skala 150, pada bagian tersebut lebih didominasi oleh kelas kelapa sawit (jingga). Di Sepanjang bagian Selatan Tenggara (ST), pada skala 10, 100 dan 150 didominasi oleh kelas kelapa dan juga terjadi percampuran antara karet dan semak belukar pada skala lainnya (30 dan 50).

Objek citra yang mengalami *over* dan *under segmentation* akan berpengaruh terhadap distribusi kelas

penutup lahan hasil klasifikasi. Pada nilai skala terendah 10, terdapat beberapa objek yang terklasifikasi menjadi badan air, lahan terbuka, sagu, lahan terbangun dan karet. Namun pada skala 150, objek yang awalnya terklasifikasi menjadi lebih dari satu kelas penutup lahan tersebut, hanya terklasifikasi menjadi kelas karet saja. Hal ini disebabkan karena jika nilai *scale* semakin besar, maka objek yang tersegmen akan menjadi lebih besar sehingga dalam satu region terdapat dua objek penutup lahan atau lebih (Gambar 6). Berdasarkan Arison dang *et al.* (2015) ditemukannya region yang di dalamnya terdapat lebih dari satu objek. Misalnya percampuran antara lahan terbuka dan pemukiman dalam satu region. Hal itu terjadi karena nilai skala yang dimasukkan belum dapat memisahkan objek yang tercampur tersebut sehingga terbentuk region dengan beberapa objek penutup lahan di dalamnya.

Klasifikasi Terbimbing Berbasis Objek Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor untuk Pemetaan Mangrove di Sungai Kumbang, Pulau Bengkalis



Gambar 6. Hasil klasifikasi pada objek citra Sentinel-2A yang mengalami *over segmentation* pada skala 10 (a) dan *under segmentation* pada skala 150 (b)

Perbedaan penggunaan *scale* berdampak terhadap perhitungan luas objek hasil klasifikasi. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya penurunan dan kenaikan luas kelas mangrove pada setiap skala segmentasi (Tabel 3). Luas mangrove yang dihasilkan menggunakan skala 10 sebesar

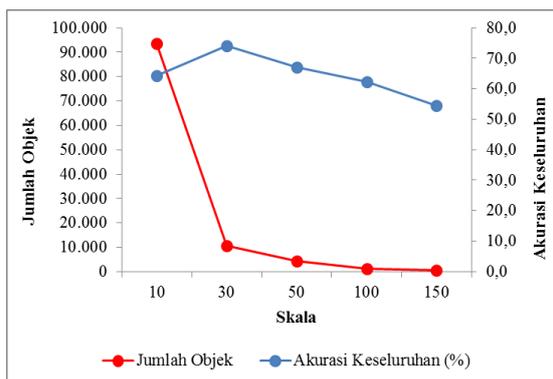
4.385,94 hektar dan mengalami penurunan luas pada hasil klasifikasi skala 30 menjadi 3.723,2 hektar. Sedangkan luas untuk kelapa sawit pada skala 10 yaitu 23,84 hektar dan bertambah menjadi 93,52 hektar pada skala 30. Begitu juga dengan semak belukar dengan luas 211,07 hektar (skala 10) menjadi 390,4 hektar (skala 30). Selain itu, perbedaan distribusi mangrove juga dipengaruhi oleh awan dan bayangan awan yang terekam pada citra Sentinel-2A. Arief *et al.* (2010) menerapkan algoritma klasifikasi *nearest neighbor* dalam inventarisasi tutupan lahan Provinsi Jawa Barat menggunakan citra ALOS AVNIR-2. Terdapat status lahan yang tidak teridentifikasi karena tertutup awan dan bayangan dengan total luas keseluruhan sekitar 212.542,2 hektar. Selain itu, terdapat objek yang mempunyai kemiripan spektral dan saling bertindihan (*overlapping*) misalnya antara vegetasi jarang dan vegetasi lebat.

Tabel 3. Perbandingan luas kelas penutup lahan per skala segmentasi

Kelas Tutupan Lahan	Luas (Ha)				
	Skala 10	Skala 30	Skala 50	Skala 100	Skala 150
Awan	42,58	43,95	45,87	42,83	49,88
Badan Air	867,27	914,14	897,51	983,38	1.052,29
Bayangan Awan	14,12	17,84	24,78	21,48	16,52
Karet	1.021,81	1.104,26	1.188,01	1.100,78	1.142,17
Kelapa	989,03	1.142,05	1.122,78	840,58	579,47
Kelapa Sawit	23,84	93,52	326,74	79,2	419,78
Lahan Terbangun	240,6	279,35	312,97	240,24	298,73
Lahan Terbuka	234,97	311,6	349,98	355,42	90,16
Mangrove	4.385,94	3.723,2	3.496,58	3.937,45	4.006,54
Sagu	68,94	79,72	64,14	45,05	45,92
Semak Belukar	211,07	390,54	270,81	453,76	398,71

Uji Akurasi

Hasil perhitungan matrik kesalahan didapatkan nilai akurasi yang berbeda dari setiap parameter skala segmentasi yang diterapkan (Gambar 7). Pada skala 10, akurasi keseluruhan (OA) yang dicapai yaitu 64,2%. Kemudian OA meningkat menjadi 74% pada skala 30. Namun OA semakin menurun ketika nilai skala semakin besar yaitu 67,2% (skala 50), 62,4% (skala 100) dan 54,4% (skala 150).



Gambar 7. Pengaruh skala terhadap jumlah objek dan akurasi keseluruhan

Parameter segmentasi yang optimal tergantung pada area kajian dan citra yang digunakan. Hal ini didukung berdasarkan Maksun *et al.* (2016), yang menerapkan metode berbasis objek dengan klasifikasi *nearest neighbor* untuk tutupan lahan Kota Semarang. Akurasi keseluruhan yang dicapai yaitu sebesar 77,14% menggunakan citra Landsat 8 dengan parameter segmentasi yang optimum pada nilai skala 70, bentuk 0.3 dan kekompakan 0.6. Sedangkan penggunaan citra Quickbird menghasilkan akurasi 87,14% dengan parameter segmentasi yang optimum pada nilai skala 50, bentuk 0.5 dan kekompakan 0.2.

Wang *et al.* (2004) menerapkan metode berbasis objek dengan

algoritma klasifikasi *nearest neighbor* untuk pemetaan mangrove di Punta Galeta menggunakan citra IKONOS. Rata-rata akurasi yang dicapai yaitu 80,4% dengan segmentasi optimal pada skala 25 dengan 7 tipe tutupan mangrove yaitu kanopi merah, putih, hitam, danau, jalan, hutan hujan dan ruang kosong. Algoritma yang sama juga digunakan oleh Arison dang *et al.* (2015){Arison dang, 2015 #81} dalam klasifikasi tutupan lahan Kabupaten Purwakarta menggunakan citra ALOS AVNIR-2 dengan akurasi keseluruhan yang dicapai sebesar 99,96% namun dengan jumlah kelas tutupan lebih sedikit terdiri dari 5 kelas yaitu awan dan bayangan, badan air, lahan terbuka, lahan terbangun dan vegetasi.

Pada penelitian ini, akurasi optimum dari hasil klasifikasi berbasis objek dengan menerapkan algoritma *nearest neighbor* diperoleh melalui nilai skala 30 yaitu sebesar 74%, dengan jumlah kelas penutup lahan sebanyak 11 kelas. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah kelas penutup lahan akan mempengaruhi nilai akurasi yang diperoleh. Semakin banyak jumlah kelas, maka akurasi klasifikasi cenderung menurun.

Jhonnerie (2015) menghasilkan akurasi sebesar 81,6% dengan jumlah kelas tutupan lahan yang lebih sedikit yaitu hanya 8 kelas terdiri dari badan air, kebun kelapa, kebun karet, lahan terbangun, lahan terbuka, mangrove, semak belukar dan vegetasi transisi. Selain itu, nilai akurasi tersebut juga dipengaruhi oleh penggabungan antara citra Landsat 5 TM dan ALOS PALSAR dengan penerapan algoritma *Random Forest*.

Karakteristik dari citra dan perbedaan daerah kajian maupun algoritma klasifikasi yang digunakan, akan mempengaruhi pencapaian nilai

Deswina *et al.*

Klasifikasi Terbimbing Berbasis Objek Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor untuk Pemetaan Mangrove di Sungai Kambung, Pulau Bengkalis

akurasi hasil klasifikasi. Hal ini didukung berdasarkan Thanh Noi dan Kappas (2017) yang membandingkan penggunaan algoritma *Random Forest* (RF), *Support Vector Machine* (SVM) dan *k-Nearest Neighbor* (kNN) dalam klasifikasi penutup lahan Delta Sungai Merah di Vietnam menggunakan citra Sentinel-2A. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa akurasi tertinggi diperoleh dari penerapan algoritma SVM sebesar 95,29%, RF (94,59%), dan kNN (94,10%) dengan 6 kategori penutup lahan terdiri dari pemukiman, hutan, badan air, lahan terbuka (kosong), lahan pertanian dan permukaan kedap air.

4. KESIMPULAN

Klasifikasi penutup lahan mangrove Sungai Kambung menggunakan citra Sentinel-2A diperoleh segmentasi terbaik pada nilai skala 30, dengan jumlah objek sebanyak 10.750. Perbedaan penerapan nilai skala segmentasi serta pengaruhnya terhadap jumlah objek dan akurasi yang dihasilkan dapat disebabkan karena terjadinya *under segmentation* dan *over segmentation*. Hasil perhitungan matrik kesalahan menunjukkan akurasi keseluruhan terbaik dengan algoritma klasifikasi *nearest neighbor* diperoleh sebesar 74%.

DAFTAR PUSTAKA

Arief M, Roswintiarti O, Hawariyyah S, Prayogo T. 2010. Inventarisasi tutupan lahan menggunakan satelit penginderaan jauh alos dengan metode klasifikasi tetangga terdekat study kasus: Jawa Barat *Majalah Sains dan Teknologi Dirgantara*. 5(4).

Arison dang V, Sudarsono B, Prasetyo Y. 2015. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode segmentasi berbasis algoritma multiresolusi (studi kasus Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat) *Jurnal Geodesi Undip*. 4(1): 9-19.

Blaschke T. 2010. Object based image analysis for remote sensing *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 65: 2-16.

Chavez PS. 1996. Image-based atmospheric corrections-revisited and improved *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. 62(9): 1025-1036.

Congalton R, Green K. 2009. Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices *Boca Raton (US): CRC Press*.

Darwish A, Leukert K, Reinhardt W, 2003. Image Segmentation for The Purpose of Object-Based Classification. *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2003. IGARSS'03. Proceedings. 2003 IEEE International, Ieee*.

ESA. 2015. Sentinel-2 user handbook *ESA Standard Document, European Space Agency* (1): 1-64.

Fernández-Manso A, Fernández-Manso O, Quintano C. 2016. SENTINEL-2A red-edge spectral indices suitability for discriminating burn severity *International journal of applied earth observation and geoinformation*. 50: 170-175.

Fibriawati L. 2016. Koreksi atmosfer citra spot-6 menggunakan metode modtran4 Seminar Nasional Penginderaan Jauh-2016.

Hay GJ, Castilla G. 2008. Geographic object-based image analysis (geobia): A new name for a new discipline *In: Blaschke, T., Lang, S., Hay, G.J. (Eds.), Object Based Image Analysis, Lecture Notes in*

- Geoinformation and Cartography*. Springer Berlin Heidelberg, pp.: 75–89.
- Jhonnerie R. 2015. Klasifikasi mangrove berbasis objek dan piksel menggunakan citra satelit multispektral di Sungai Kambung, Bengkalis, Provinsi Riau (disertasi). Bogor: Bogor Agricultural University.
- Jhonnerie R, Siregar VP, Nababan B, Budi L, Prasetyo, Wouthuyzen S. 2014. Deteksi perubahan tutupan mangrove menggunakan citra landsat berdasarkan klasifikasi hibrida di sungai kambung, pulau bengkalis, provinsi riau *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6(2): 491-506.
- Kolokoussis P, Karathanassi V. 2018. Oil Spill Detection and Mapping Using Sentinel 2 Imagery *Journal of Marine Science and Engineering*. 6(1): 4.
- Kuenzer C, Bluemel A, Gebhardt S, Quoc TV, Dech S. 2011. Remote sensing of mangrove ecosystems: A review *Remote Sensing*. 3(5): 878-928.
- Lefebvre A, Sannier C, Corpetti T. 2016. Monitoring urban areas with Sentinel-2A data: Application to the update of the Copernicus high resolution layer imperviousness degree *Remote Sensing*. 8(7): 606.
- Lu D, Weng Q. 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance *Int J Remot Sens*. 28(5): 823-870.
- Maksum ZU, Prasetyo Y, Haniah. 2016. Perbandingan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek dan klasifikasi berbasis piksel pada citra resolusi tinggi dan menengah *Jurnal Geodesi Undip*. 5(2).
- Qian J, Zhoua Q, Houa Q. 2007. Comparison of pixel-based and object-oriented classification methods for extracting built-up areas in arid zone *ISPRS Workshop on Updating Geo-spatial Databases with Imagery & The 5th ISPRS Workshop on DMGISs*. 36(4): 163-171.
- Rosina K, Kopecká M. 2016. Mapping of urban green spaces using sentinel-2A data: methodical aspects. *6th International Conference on Cartography and GIS, Albena. Bulgarian Cartographic Association (in print)*. 562-568.
- Schiewe J. 2002. Segmentation of high resolution remotely sensed data concept, applications and problems *Symposium sur la théorie, les traitements et les applications des données Géospaciales, Ottawa*.
- Thanh Noi P, Kappas M. 2017. Comparison of Random Forest, k-Nearest Neighbor, and Support Vector Machine Classifiers for Land Cover Classification Using Sentinel-2 Imagery *Sensors*. 18(1): 18.
- Trang NTQ, Toan LQ, Ai TTH, Giang NV, Hoa PV. 2016. Object-based vs. Pixel-based classification of mangrove forest mapping in vien an dong commune, ngoc hien district, ca mau province using vnredsatsat-1 images *Advances in Remote Sensing*. 5(4): 284.
- Wang L, Sousa W, Gong P. 2004. Integration of object-based and pixel-based classification for mapping mangroves with IKONOS imagery *International Journal of*

Deswina *et al.*

Klasifikasi Terbimbing Berbasis Objek Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor untuk Pemetaan Mangrove di Sungai Kambung, Pulau Bengkalis

Remote Sensing. 25(24): 5655-5668.

Zhang T, Su J, Liu C, Chen WH, Liu H, Liu G. 2017. Band selection in

sentinel-2 satellite for agriculture applications. *Automation and Computing (ICAC), 2017 23rd International Conference on*, IEEE.