

Proses Segmentasi Citra Satelit Untuk Pemetaan Tutupan Lahan (*Satellite Image Segmentation Process for Land Cover Mapping*)

Kesuma Anggraini Lubis¹, Muhammad Rusdi¹, Sugianto Sugianto^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: sugianto@unsyiah.ac.id

Abstrak. Salah satu permasalahan penting dalam bidang pengolahan citra dan pengenalan pola adalah segmentasi citra ke dalam area homogen. Ekstraksi ciri dan segmentasi citra merupakan langkah awal dalam analisis citra. Tujuan utama segmentasi adalah membagi citra ke dalam bagian-bagian yang mempunyai korelasi kuat dengan objek dalam citra. Pada proses segmentasi dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan algoritma, salah satu algoritma yang banyak digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya adalah algoritma multiresolusi segmentasi. Berdasarkan konsep segmentasi, untuk mendapatkan hasil segmentasi dengan menggunakan algoritma multiresolusi segmentasi tergantung dari lima parameter yaitu parameter skala, bentuk, warna, kehalusan dan kekompakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses metode segmentasi citra satelit untuk pemetaan tutupan lahan dengan menggunakan algoritma *multiresolution segmentation*.

Kata kunci: Segmentasi, skala, bentuk, warna, kehalusan, kekompakan.

Abstract. One of the important problems in image processing and pattern recognition is image segmentation into homogeneous areas. Feature extraction and image segmentation are the first steps in image analysis. The main purpose of segmentation is to divide the image into parts that have a strong correlation with the objects in the image. The segmentation process can be done with various algorithm approaches, one of the algorithms that is widely used in previous studies is the multi-resolution segmentation algorithm. Based on the concept of segmentation, to obtain segmentation results using a multi-resolution segmentation algorithm depends on five parameters, namely the parameters of scale, shape, color, smoothness and compactness. This study aims to examine the process of satellite image segmentation method for land cover mapping using a multiresolution segmentation algorithm.

Keywords: Segmentation, scale, shape, color, smoothness, compactness.

PENDAHULUAN

Lahan merupakan bahan dasar suatu lingkungan, yang dapat ditentukan oleh sejumlah ciri alam, yaitu geologi tanah, iklim, hidrologi, biologi dan topografi. Tutupan lahan merupakan berbagai jenis objek yang terdapat di permukaan lahan (Handoko dan Darmawan, 2015). Pengamatan jenis tutupan lahan dapat juga dilakukan dengan bantuan media penginderaan jauh. Setiap tipe tutupan lahan akan memiliki karakteristik spasial tertentu. Lahan adalah sumberdaya alam yang jumlahnya terbatas dan hampir tidak terbaharui. Padahal jumlah manusia yang memanfaatkan lahan juga terus bertambah (Amelia et al., 2015). Sejalan dengan pertumbuhan penduduk, terjadi perubahan tutupan lahan, Hal ini dikarenakan manusia merubah lahan pada waktu yang berbeda (Khalil, 2009).

Pesatnya perkembangan teknologi memudahkan pengolahan data. Data yang diperoleh dan diolah tidak hanya berupa data berupa teks, tetapi dapat berupa elemen-elemen multimedia. Komponen dari multimedia yaitu: citra (*images*), suara (*audio*) dan video. Citra merupakan komponen multimedia yang sangat penting. Sebuah citra dapat menyimpan banyak informasi yang berbeda, sehingga sangat penting untuk mengembangkan pengolahan citra. Dalam pengolahan citra digital terdapat proses yang penting dan umum digunakan yaitu segmentasi. Mengingat pentingnya segmentasi sebagai prosesor awal, metode segmentasi diperlukan untuk memisahkan objek dengan benar. Ketidakakuratan dalam segmentasi dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam hasil proses berikutnya (Apriliani dan Murinto, 2013).

Ekstraksi objek dan segmentasi citra adalah tahap utama dalam analisis pada citra. Tujuan paling utama dari segmentasi adalah untuk membagi suatu citra menjadi suatu bagian-bagian yang berhubungan erat dengan objek-objek didalam citra tersebut. Algoritma segmentasi pada citra biasanya mengutamakan dari dua sifat dasar dari nilai intensitas pada citra, yaitu kesamaan dan berkesinambungan. Segmentasi pada citra berbasis berkesinambungan, yaitu pendekatan yang dapat dilakukan berupa mempartisi citra berdasarkan perubahan dari intensitas citra secara keseluruhan, yang juga dikenal dengan deteksi tepi. Sementara pada segmentasi citra didasarkan pada homogenitas. Pendekatan yang dilakukan dengan cara memisahkan citra ke wilayah/lokasi yang sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan diawal (Soesanti et al., 2010).

Proses segmentasi dapat diimplementasikan dengan banyak pendekatan algoritma yang berbeda, salah satu algoritma yang banyak digunakan pada penelitian sebelumnya adalah algoritma segmentasi multi-resolusi. Berdasarkan konsep segmentasi, memperoleh hasil segmentasi dengan algoritma segmentasi multi-resolusi ditentukan oleh lima parameter, yaitu parameter bentuk, warna, skala, kehalusan serta kekompakan. Pengaturan bentuk mempengaruhi satu sama lain dengan warna objek, seperti pengaturan kekerasan mempengaruhi seberapa halus objek. Parameter skala berfungsi untuk mempengaruhi jumlah segmen yang diperoleh atau di hasilkan, jika nilai skala semakin besar, maka jumlah segmen yang terbentuk semakin kecil dan juga sebaliknya. Parameter ini bisa digabungkan untuk mencapai hasil objek yang berbeda, maka dari itu dapat disesuaikan sesuai dengan kemauan peneliti mengenai pengolahan objek yang sama atau homogen pada tingkat resolusi yang dikehendaki (Setiani et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses metode segmentasi citra satelit untuk pemetaan tutupan lahan dengan menggunakan algoritma *multiresolution segmentation*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kartografi dan Penginderaan Jauh Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini dilaksanakan mulai 12 Januari sampai dengan 28 Juni 2021.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan algoritma *multiresolution segmentation* untuk segmentasi citra. Proses pada segmentasi berdasarkan *region growing* di kerjakan berdasarkan pada lima ukuran/parameter yakni skala (*scale*), kekompakan (*compactness*), kehalusan (*smoothness*), bentuk (*shape*), serta warna (*colour*),

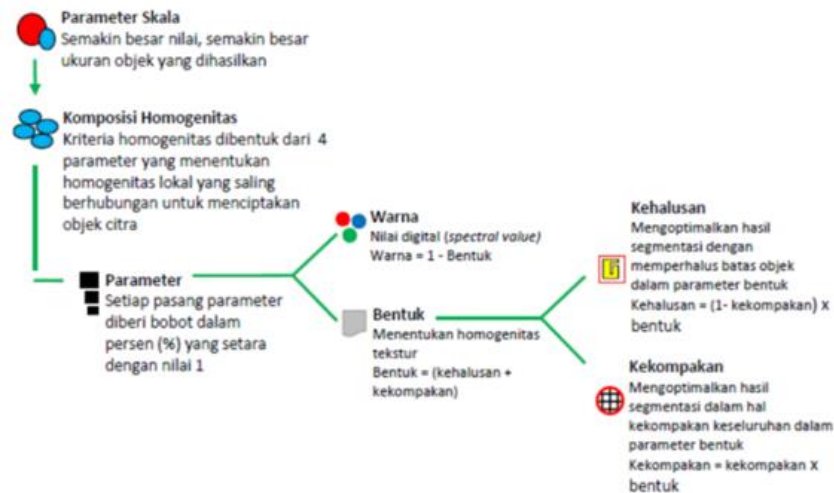
Selain parameter yang telah disebutkan, maka salah satu hal yang mempengaruhi hasil dari segmentasi berupa nilai input serta nilai bobotnya. Dari tiap-tiap parameter memiliki nilai tentunya akan berpengaruh terhadap hasil dari segmentasi.

$$S_f = w_{colour} \times h_{colour} + (1-w_{colour}) \times h_{shape} \dots\dots\dots$$

di mana

- S_f : fungsi segmentasi
- w_{colour} : bobot parameter warna
- h_{colour} : parameter warna
- w_{shape} : bobot parameter bentuk
- h_{shape} : parameter bentuk.

Gambar 1. Rumus algoritma *multiresolution segmentation*



Gambar 2. Ilustrasi *multiresolution segmentation*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Segmentasi yang dikerjakan bertujuan menciptakan objek visual yang bermakna. Ciri penting adalah objek pada citra yang mempunyai beberapa kriteria yang serupa dengan objek di permukaan bumi. Tahap segmentasi tergantung dari masalah yang akan dipecahkan, oleh karena itu ketika objek penelitian dipisahkan secara jelas maka segmentasi harus berhenti. Penilaian segmentasi dilihat melalui nilai dari hasil kualitas segmentasi, yakni segmentasi cukup memisahkan subjek penelitian atau subjek hasil segmentasi idealnya mewakili citra di dunia nyata. Adapun kesalahan yang sering terjadi selama segmentasi pada citra adalah *oversegmentation* dan *undersegmentation*.

Penskalaan dalam segmentasi multi-resolusi tidak seperti definisi penskalaan dalam penginderaan jauh mengacu pada *resolution spatial* gambar yang dicakup. Ukuran/parameter nilai skala adalah nilai dari abstrak yang menentukan seberapa banyak perbedaan dari objek yang diizinkan dalam suatu objek. Nilai skala yang sama, terlihat berbeda sehingga menghasilkan objek yang ukurannya lebih kecil akan terlihat sama. Skala yang dimasukkan sebanding oleh ukuran objek. Jika nilai skala semakin tinggi maka semakin besar pula perbedaan yang diperoleh, jadinya segmentasi yang diterapkan akan semakin kasar membuat objek yang dihasilkan juga semakin besar.

Nilai 0-11 ditetapkan untuk nilai bobot ukuran/parameter bentuk dan ukuran/parameter warna. Jika bobot parameter warna semakin besar, maka semakin rendah pula bobot parameter bentuk yang dihasilkan secara otomatis. Pada beberapa kasus, parameter warna memainkan peran yang lebih penting dalam menghasilkan objek gambar yang lebih baik, tetapi pembobotan bentuk yang serupa seringkali dapat menaikkan kualitas dari suatu segmentasi.

Ukuran/parameter warna berkaitan pada nilai *spectral* yang terkandung dalam gambar. Bobot warna (*color*) memperhitungkan keseluruhan saluran input juga dihitung dari rata-rata deviasi standar tertimbang. Warna memainkan peran yang lebih penting dalam membuat objek gambar yang lebih baik, tetapi pembobotan bentuk yang sesuai seringkali meningkatkan kualitas segmentasi.

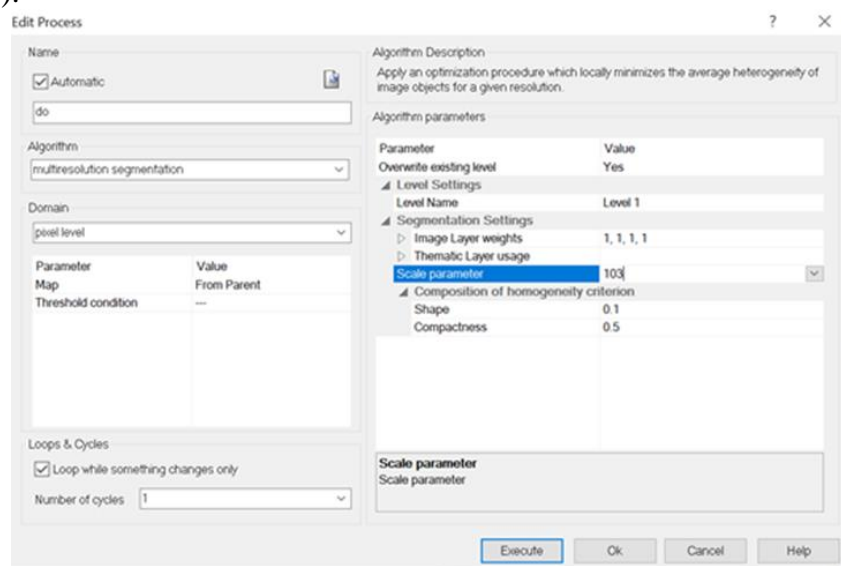
Bobot dari nilai dari parameter/ukuran bentuk dapat diakibatkan oleh bobot dari nilai parameter/ukuran warna. Pembobotan menyesuaikan keadaan serta kondisi yang di kaji serta karakteristik dari daerah yang diteliti sehingga menghasilkan segmentasi yang bagus. Maka dari

itu, jika bobot dari nilai parameter/ukuran bentuk meningkat/semakin besar, maka proses segmentasi diakibatkan oleh kesamaan *spatial* yang disamakan dengan keseragaman *spectral object*. Nilai bobot pada parameter bentuk yang lebih tinggi lebih menekankan segmentasi pada tekstur, sedangkan pada penekanan tekstur tidak setiap waktu menghasilkan objek gambar yang diinginkan.

Parameter bentuk terbagi menjadi dua parameter yaitu meliputi kehalusan serta kekompakan. Berat densitas dan kehalusan mempunyai nilai kebalikan antara 0 sampai 1. Peneliti atau pengguna dapat menginput nilai dari kekompakan, setelah itu nilai dari parameter kehalusan akan berubah secara otomatis. Nilai dari kekompakan dan nilai dari kehalusan mempunyai pengaruh yang sangat kecil pada terbentuknya *object* citra.

Parameter dari kekompakan berfungsi memecahkan *object* yang kompak serta *object* yang tidak kompak dengan membedakan nilai *spectral* dimana umumnya kecil. Dengan semakin tinggi nilainya maka semakin kompak pula objek yang didapatkan. Selain itu, dimana merepresentasikan perbedaan dari suatu *object* maka dilakukan dengan parameter/ukuran kehalusan. Parameter dari kehalusan adalah kebalikan dari suatu parameter kekompakan.

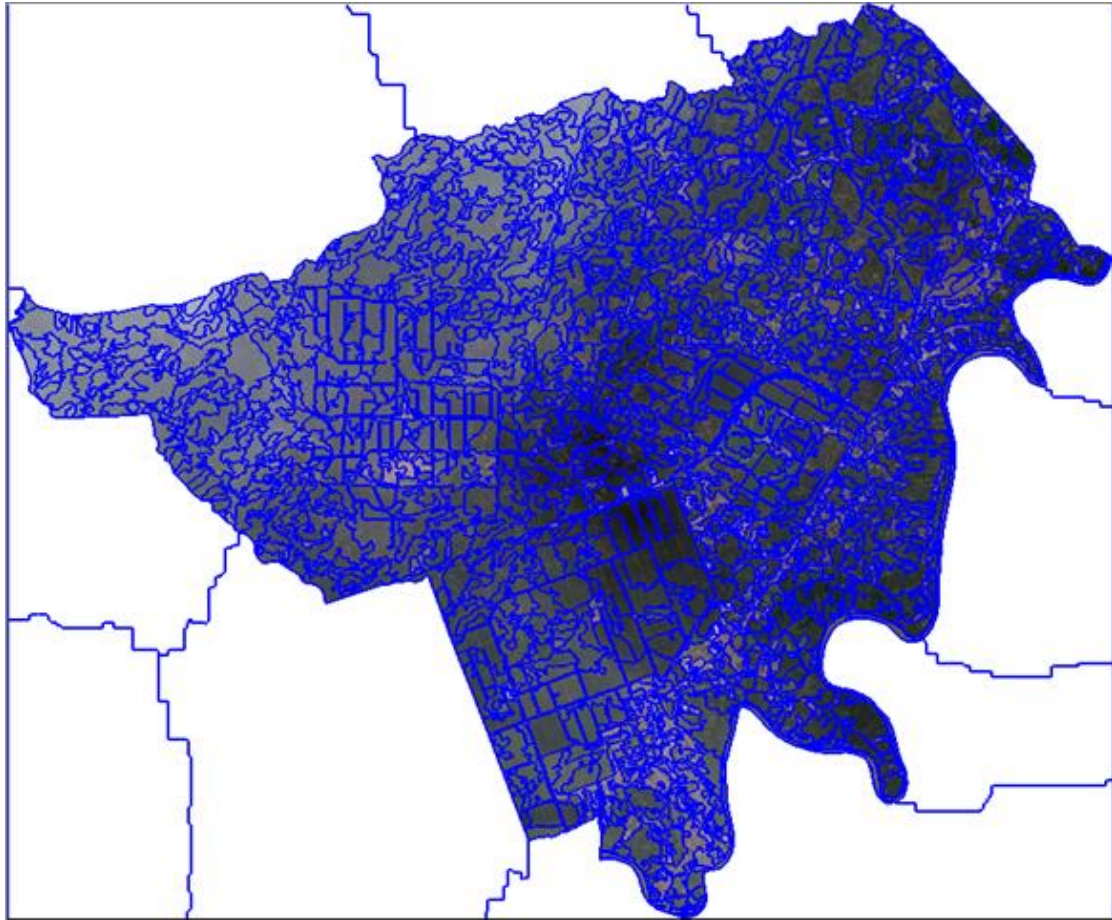
Pada data citra dilakukan dengan proses segmentasi yaitu dengan algoritma *Multiresolution Segmentation* parameter segmentasi skala 103, bentuk 0,1, dan kekompakan 0,5 memberikan hasil yang cukup baik. Nilai skala didapatkan dari ESP 2 (*Estimation of Scale Parameters* 2).



Gambar 3. Pengaturan untuk melakukan algoritma *multiresolution segmentation*

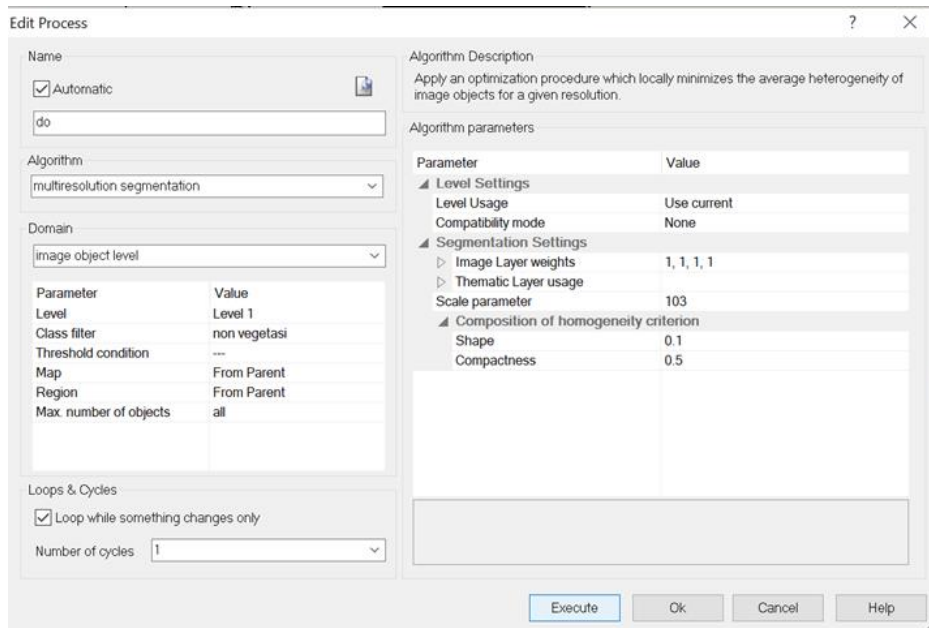


Gambar 4. Pemisahan objek secara otomatis (i) sebelum dilakukan dan (ii) sesudah dilakukan segmentasi



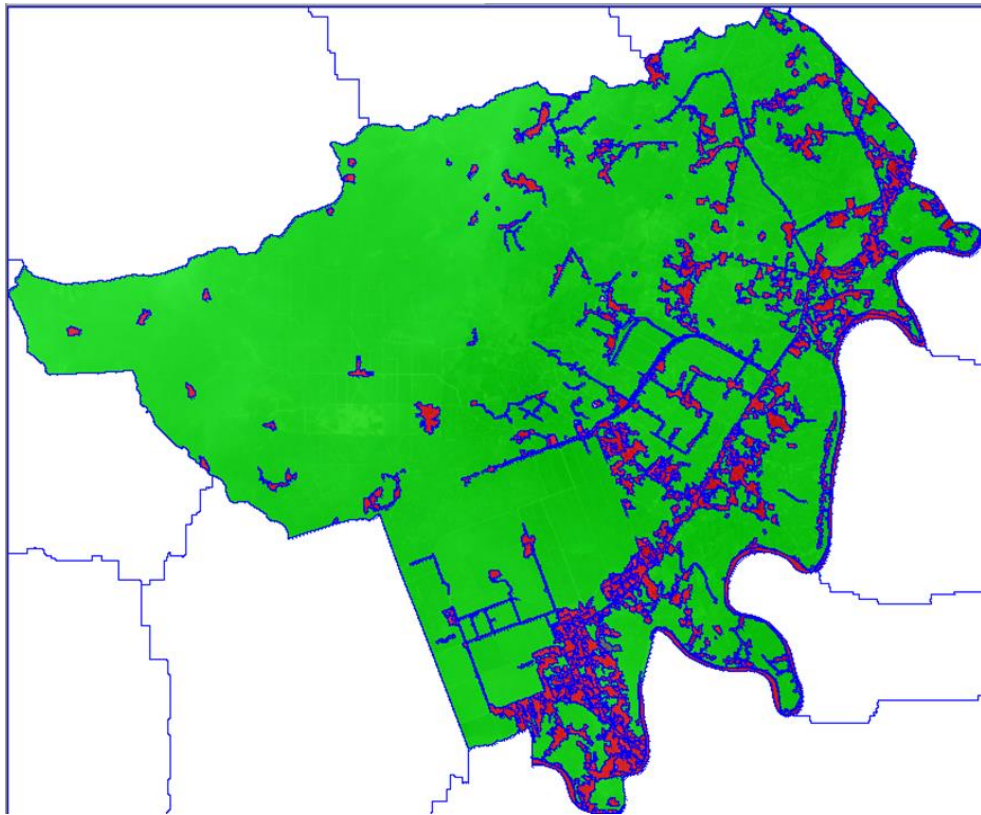
Gambar 5. Hasil dari proses segmentasi

Untuk melakukan segmentasi pada level kedua dari kelas non vegetasi maka dilakukan pengaturan sebagai berikut :



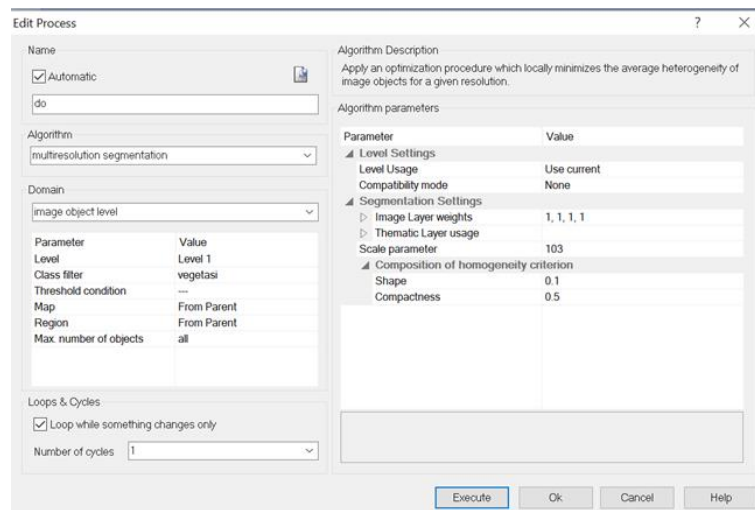
Gambar 6. Pengaturan untuk melakukan segmentasi pada level kedua dari kelas non vegetasi

Dapat terlihat yang tersegmentasi hanya kelas non vegetasi, kelas vegetasi tidak. Hasilnya sebagai berikut :



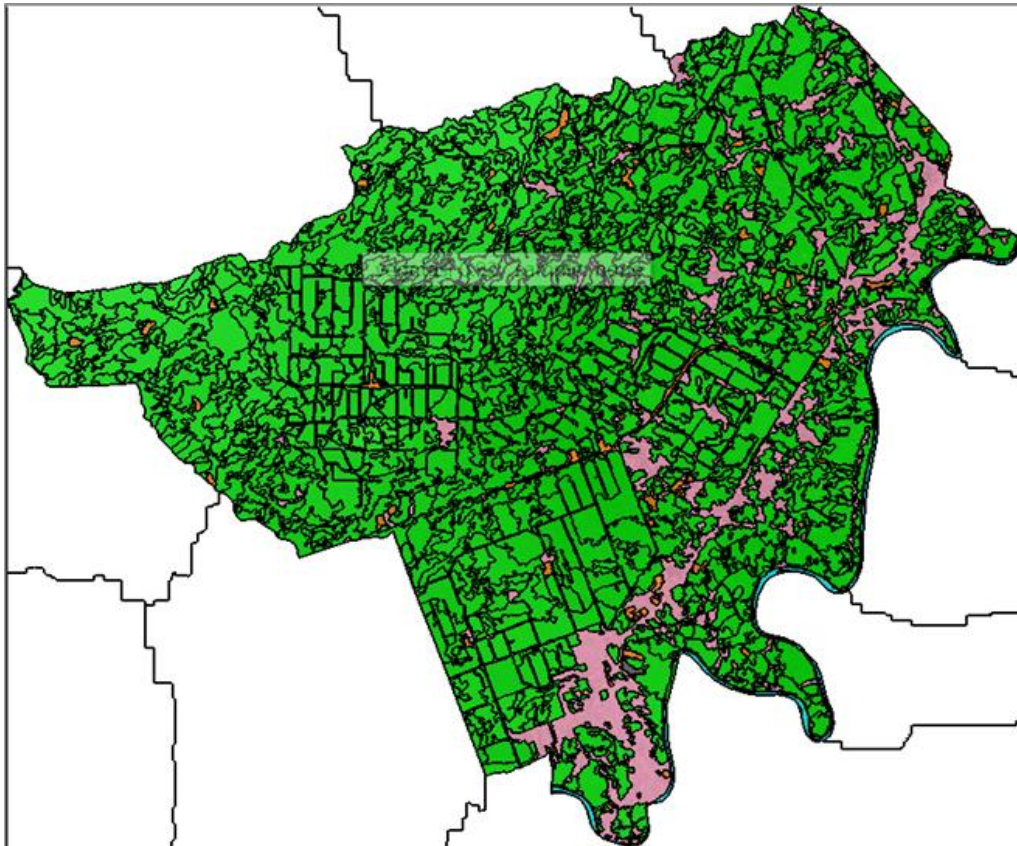
Gambar 7. Hasil dari proses segmentasi pada level kedua dari kelas non vegetasi

Untuk melakukan segmentasi pada level kedua dari kelas vegetasi maka dilakukan pengaturan sebagai berikut :



Gambar 8. Pengaturan untuk melakukan segmentasi pada level kedua dari kelas vegetasi

Dapat terlihat yang tersegmentasi hanya kelas vegetasi, kelas non vegetasi tidak. Hasilnya sebagai berikut :



Gambar 9. Hasil dari proses segmentasi pada level kedua dari kelas vegetasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Segmentasi citra algoritma *multiresolution segmentation* tergantung dari lima parameter yakni skala (*scale*), kekompakan (*compactness*), kehalusan (*smoothness*), bentuk (*shape*), serta warna (*colour*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, N. R., Akhbar dan I. Arianingsih. 2015. Pembuatan Peta Penutupan Lahan Menggunakan Foto Udara Yang Dibuat Dengan Paramotor di Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) (Studi Kasus Desa Pakuli Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi). *Warta Rimba*. 3(2): 65-72.
- Apriliani, D., dan Murinto. 2013. Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level Set Chan & Vese dan Lankton. *Jurnal Informatika*. 7(2) : 802-810.
- Handoko dan A. Darmawan. 2015. Perubahan Tutupan Hutan di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura War). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2) : 43-52.
- Khalil, B. 2009. Perubahan Penutupan Lahan di Hutan Adat Kesepuhan Citorek Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

- Setiani, A., Prasetyo, Y., & Subiyanto, S. 2016. Optimalisasi Parameter Segmentasi Berbasis Algoritma Multiresolusi Untuk Identifikasi Kawasan Industri Antara Citra Satelit Landsat dan ALOS PALSAR (Studi Kasus : Kecamatan Tugu Dan Genuk, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi UNDIP*. 5(4) : 112–121.
- Soesanti, I., Susanto, A., Widodo, T. S., & Tjokronegoro, M. 2010. Analisis Komputasi Pada Segmentasi Citra Medis Adaptif Berbasis Logika Fuzzy Teroptimasi. *Forum teknik*. 33(2): 89–96.