

KAJIAN METODE EKSTRAKSI OTOMATIS UNSUR TUTUPAN LAHAN BANGUNAN UNTUK PEMBUATAN PETA DASAR SKALA 1 : 5000 (STUDI KASUS KECAMATAN PUNGGING)

Gracieo Sayegaisa ¹⁾, Silvester Sari Sai ²⁾, Jastin David Batara ³⁾

sayegaisa@gmail.com ¹⁾, silvester@lecturer.itn.ac.id ²⁾, yastindavidbatara@poliban.ac.id ³⁾

^{1,2)} Prodi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang

³⁾ Prodi Teknik Geodesi, Politeknik Negeri Banjarmasin

Abstrak

Ketersediaan peta dasar skala 1:5000 sampai saat ini baru mencapai sekitar 1.3% dari seluruh wilayah Indonesia atau sekitar 3.8% dari wilayah non-hutan. Salah satu tahapan proses pembuatan peta dasar adalah ekstraksi unsur peta dasar. Sampai saat ini proses ekstraksi unsur peta dasar masih dilakukan secara manual melalui proses digitasi manual. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian terhadap metode ekstraksi otomatis GEOBIA menggunakan data citra satelit *worldview2*. Kajian dilakukan dengan membandingkan hasil ekstraksi otomatis dengan hasil digitasi secara manual dari unsur peta dasar bangunan. Parameter pembandingan yang digunakan adalah ukuran geometrik berupa bentuk, luas, keliling dan jumlah bangunan yang dapat diekstraksi secara otomatis pada daerah jarang dan padat. Dari hasil proses ekstraksi otomatis diperoleh unsur bangunan yang dapat diekstraksi untuk area jarang dengan luas 341,193m² menghasilkan 21 bangunan atau 91% dari total 26 bangunan. Sedangkan pada area padat dengan luas 634.607 m² menghasilkan 94 bangunan atau 78% dari total 121 bangunan. Nilai rata-rata selisih luasan dan keliling bangunan hasil ekstraksi otomatisasi dan digitasi manual adalah sebesar 82.375 m² dan 104.875 m. Dari segi visualisasi kenampakan bentuk bangunan, hasil digitasi manual lebih baik dari ekstraksi digital. Karena hasil ekstraksi otomatis masih terdapat deliniasi garis batas bangunan yang over dan under segmentasi.

Kata Kunci : *Bangunan, Citra, GEOBIA, Peta, Otomatisasi*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia RI No.15 Tahun 2010, untuk melakukan kegiatan penataan ruang diperlukan beberapa tahapan kegiatan atau prosedur diantaranya adalah pengumpulan data. Dalam kegiatan pengumpulan adalah data terkait peta dasar dengan skala minimal masing-masing untuk Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) skala 1 :1.000.000, Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) skala 1: 250.000, Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten (RTRWK)

skala 1:50.000, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota skala 1:10.000 dan Rencana Detail Tata Ruang skala 1: 5.000. Ketersediaan peta dasar skala besar khususnya skala 1:5000 sampai saat ini baru mencapai sekitar 1.3% dari seluruh wilayah Indonesia atau sekitar 3.8% dari wilayah non-hutan [1]. Ketersediaan peta dasar yang masih sangat kurang tersebut memberikan dampak kepada proses penyusunan Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Kota yang sampai saat ini baru diselesaikan 18% dari total berkas yang diasistensikan di Badan Informasi Geospasial. Untuk itu perlu diupayakan percepatan

pembuatan peta dasar secara masal dengan menerapkan teknologi akuisisi data dan ekstraksi unsur peta dasar.

Salah satu tahapan proses pembuatan peta dasar adalah terkait dengan ekstraksi unsur peta dasar. Terdapat 8 (delapan) unsur peta dasar yang harus dimiliki oleh peta dasar. Dari kedelapan unsur tersebut unsur tutupan lahan (*land cover*) khususnya bangunan dan wilayah perairan serta jalan menjadi bagian yang menempati proporsi terbesar dalam unsur-unsur peta dasar. Sampai saat ini proses ekstraksi unsur peta dasar masih mengandalkan kemampuan operator atau manusia yang memiliki keterbatasan pada faktor waktu dan biaya. Untuk itu diperlukan sebuah terobosan teknologi yang dapat mempercepat proses dan mengurangi biaya dalam tahapan proses ekstraksi tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah terobosan teknologi yang dapat mempercepat proses dan mengurangi biaya dalam tahapan proses ekstraksi tersebut. Salah satu metode ekstraksi unsur peta secara otomatis disebut yang saat ini berkembang diantaranya adalah metode *machine learning* dengan pendekatan berbasis obyek atau disebut juga dengan *Object-Based Image Analysis* (OBIA).

Untuk melakukan proses otomatisasi ekstraksi unsur bangunan berbasis obyek terdapat 2 (dua) strategi yang umum digunakan yaitu proses segmentasi dan klasifikasi [2] [4]. Pada proses segmentasi obyek dibagi dalam beberapa region berdasarkan kesamaan properti yang dimiliki. Pembagian obyek berdasarkan kesamaan properti biasanya menggunakan metode multi resolusi segmentasi (*multi-resolution segmentation*) dengan mempertimbangkan properti bentuk (*shape*), warna (*color*) dan skala (*scale*). Pada tahap klasifikasi, region obyek yang telah tersegmentasi dikelaskan dalam beberapa kelas semisal tutupan lahan berdasarkan data statistik seperti halnya area, bentuk dan intensitas yang dihasilkan dari sensor. Proses segmentasi dan klasifikasi akan dilakukan secara berulang sampai

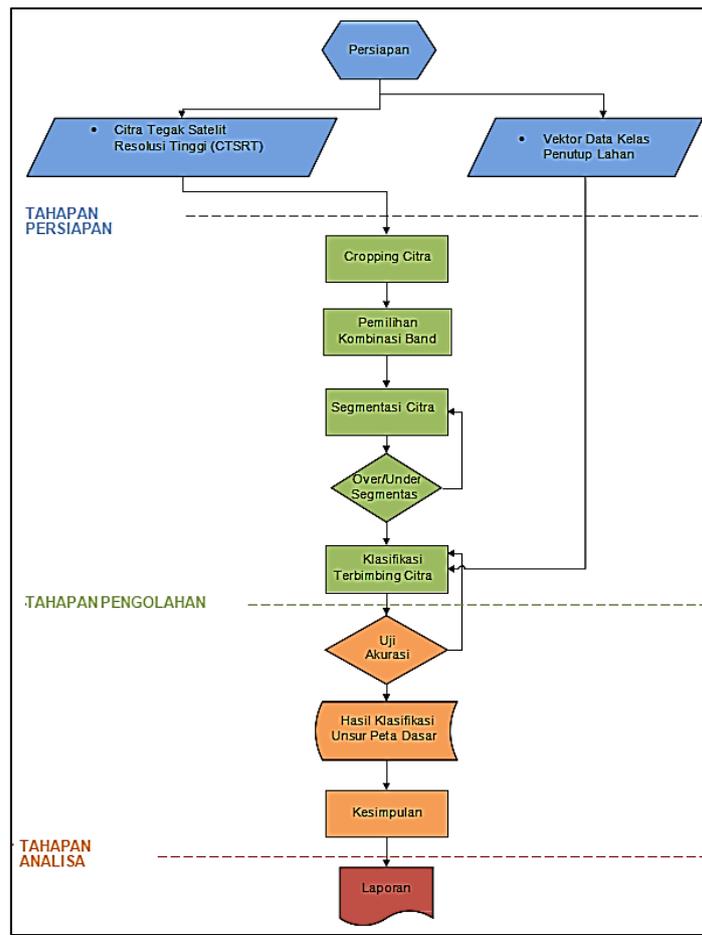
memperoleh hasil segmentasi yang optimal [2]. Penelitian terkait dengan proses segmentasi unsur peta secara otomatis menggunakan data citra resolusi tinggi menggunakan metode OBIA untuk segmentasi tutupan lahan (*land cover*) dengan proses segmentasi dan klasifikasi menunjukkan keberhasilan yang dinyatakan dalam *overall accuracy* sebesar 79% [4]

Selain menggunakan citra satelit digunakan juga data citra fotografi untuk segmentasi tutupan lahan pada peta skala besar dengan tingkat kedetailan sebesar 1 meter. Untuk memperoleh hasil yang baik pada proses segmentasi dapat menggunakan aturan-aturan (*rules set*) yang memiliki hubungan hirarki dari obyek dengan bantuan data tambahan berupa data vektor persil dalam format GIS [7][9]. Selain itu optimalisasi data tambahan seperti halnya data ketinggian berupa Digital Elevation Model (DEM) juga digunakan untuk meningkatkan hasil segmentasi [8].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian akurasi metode ekstraksi otomatis unsur peta berbasis obyek geospasial atau *Geospatial Object Based Analysis* (GEOBIA). Data geospasial yang digunakan berupa data citra satelit tegak resolusi tinggi (CSTRT) dan data tambahan berupa data vektor bangunan.

2. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan penelitian terdiri atas 3 (tiga) bagian yang terdiri atas tahapan persiapan, tahapan pengolahan data dan tahapan analisa. Tahapan Persiapan dilakukan kegiatan pengumpulan data yang terdiri atas data CTSRT dan data vektor bangunan sesuai lokasi kegiatan. Untuk CTSRT diperoleh dari data sekunder sedangkan data vektor tutupan lahan diperoleh dari data sekunder dan proses digitasi.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan pengolahan data dilakukan beberapa tahapan kegiatan yaitu pemotongan citra (*image cropping*), pemilihan kombinasi band (*image band selection*), segmentasi (*image segmentation*) dan klasifikasi citra (*image classification*). Kegiatan pemotongan CTSRT sesuai dengan obyek yang akan diteliti yaitu tutupan lahan bangunan. Setelah dilakukan proses pemotongan citra selanjutnya dilakukan pemilihan kombinasi band khususnya pada data CTSRT dengan menggunakan beberapa kombinasi diantaranya adalah Red, Green, Blue atau menggunakan Red, Green, Near Infrared (NIR).

Setelah dilakukan kombinasi band tahapan selanjutnya adalah proses segmentasi yang dilakukan menggunakan perangkat lunak Trimble eCognition 9.0. Metode segmentasi yang digunakan adalah *image multiresolution segmentation*. Proses segmentasi dilakukan secara iteratif dengan kontrol terhadap keadaan *over segmentation* dan *under*

segmentation. Setiap hasil segmentasi akan dilakukan perbandingan terhadap parameter bobot kepadatan (*compactness*), bentuk (*shape*) dan skala (*scale*). Setelah proses segmentasi dilakukan selanjutnya dilakukan tahapan klasifikasi hasil segmentasi menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) menggunakan training area dari data vektor tutupan lahan.

Hasil segmentasi dari masing-masing parameter selanjutnya akan dilakukan analisa hasil berdasarkan parameter ukuran geometrik luasan dan keliling obyek serta jumlah obyek yang dapat diekstraksi pada masing-masing kondisi sampel obyek untuk daerah dengan kerapatan bangunan jarang dan padat. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi unsur peta secara otomatis dengan metode GEOBIA dengan algoritma segmentasi multiresolusi dan proses klasifikasi terbimbing memberikan hasil berupa vektor bangunan yang akan dijelaskan dan dibahas sebagai berikut :

3.1. Hasil

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Tegak Satelit Resolusi Tinggi (CSTRT) Worldview-2 Tahun Akusisi 2017 Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) Pungging - Kabupaten Mojokerto - Provinsi Jawa Timur. CSTRT yang digunakan sudah melalui proses orthorektifikasi dan telah mendapat persetujuan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) berdasarkan Berita Acara Tanggal 08-01-2019. Beberapa bagian dari CSTRT RDTRK Pungging diambil untuk merepresentasikan daerah padat dan daerah jarang sebagai obyek kajian dalam penelitian ini pada Gambar 2.



(A)



(B)

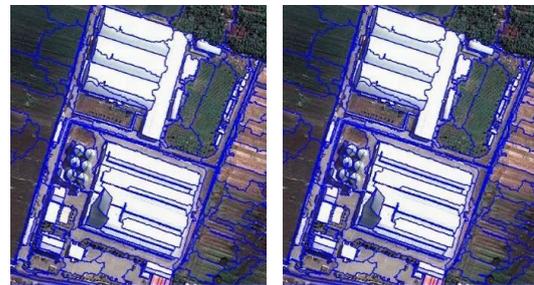
Gambar 2. (A) Lokasi sampel daerah padat RDTRK Pungging (B) Lokasi sampel daerah jarang RDTRK Pungging

Proses ekstraksi unsur bangunan dari CSTRT RDTRK Pungging untuk masing-masing daerah padat dan jarang dilakukan dengan beberapa kombinasi *scale*, *compactness* dan *shape* seperti tersaji pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Parameter segmentasi multiresolusi untuk daerah jarang dan padat

Level Segmentasi	Nilai Parameter		
	<i>scale</i>	<i>shape</i>	<i>compactness</i>
1	100	0.5	0.7
2	110	0.6	0.6
3	120	0.7	0.5

Dari hasil segmentasi multiresolusi menggunakan kombinasi nilai dari masing-masing parameter seperti tersaji pada Tabel 1, hasil segmentasi dibandingkan dengan hasil ekstraksi manual dengan metode digitasi (*on screen digitize*) dari obyek tutupan lahan bangunan. Berikut adalah perbandingan hasil proses ekstraksi otomatis dengan algoritma segmentasi multiresolusi menggunakan *trimble e-cognition* dan ekstraksi manual.



(A)

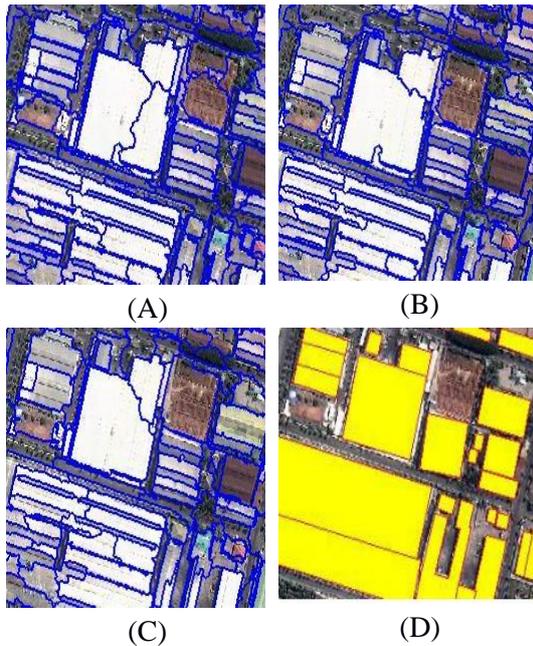
(B)



(C)

(D)

Gambar 3. Hasil Segmentasi Multiresolusi Untuk Daerah jarang (A) Level Segmentasi 1 (B) Level Segmentasi 2 (C) Level Segmentasi 3 (D) Ekstraksi Manual (*on screen digitize*)



Gambar 4. Hasil Segmentasi Multiresolusi untuk daerah padat (A) Level Segmentasi 1 (B) Level Segmentasi 2 (C) Level Segmentasi 3 (D) Eksraksi Manual (*on-screen digitize*)

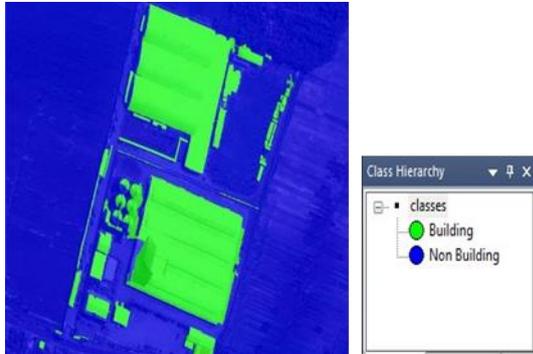
Seperti terlihat pada Gambar 3, segmentasi pada sampel area jarang dilakukan tiga proses segmentasi dengan memasukan nilai parameter *scale*, *shape* dan *compactness* yang berbeda. Nilai dari masing-masing parameter seperti terlihat pada Tabel 1. Pada segmentasi level 1 menunjukkan banyaknya segmentasi dalam suatu obyek bangunan, jadi seharusnya terdapat satu obyek akan tersegmentasi lebih dari satu obyek atau disebut dengan adanya kondisi *over segmentation*. Sedangkan pada segmentasi level 3 bangunan yang lebih kecil dari bangunan sekitarnya tidak tersegmentasi dengan baik atau disebut dengan adanya *under segmentation*. Segmentasi level 3 tidak dipakai dalam penelitian ini, karena menguramgi dari jumlah obyek yang tersegmentasi. Hasil segmentasi level 2 diperoleh semua obyek bangunan dapat tersegmentasi dengan baik. Deliniasi segmentasi sesuai dengan garis bangunan, dan tidak cukup banyak segmentasi dalam satu obyek bangunan. Hasil segmentasi ini, membantu mempermudah dalam proses klasifikasi obyek bangunan.

Segmentasi untuk sampel area padat juga dilakukan tiga proses segmentasi. Pada area padat mengalami kondisi yang lebih sulit untuk menghasilkan segmentasi yang baik, karena bentuk obyek bangunannya bermacam-macam dan memiliki warna atap bangunan yang berbeda-beda seperti terlihat pada Gambar 4. Hasil segmentasi dengan nilai parameter yang berbeda, menghasilkan deliniasi segmentasi yang berbeda juga.

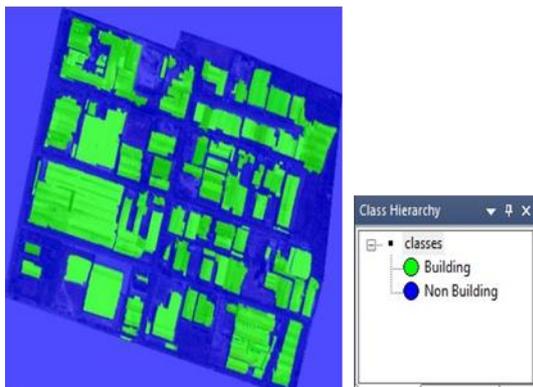
Hasil segmentasi menggunakan algoritma multiresolusi pada obyek atap bangunan dan vegetasi terjadi penggabungan segmen. Segmentasi yang terbentuk secara otomatis ini belum sesuai dengan garis atap bangunan yang terbentuk aslinya, jika dibandingkan dengan hasil ekstraksi manual terlihat perbedaan yang menonjol seperti terlihat pada Gambar 3. dan Gambar 4. Penggunaan nilai parameter segmentasi *scale* 110 menghasilkan pemisahan obyek yang optimal antar obyek yang berbeda tetapi cenderung mengalami segmentasi berlebih pada obyek sejenis. Proses segmentasi yang dilakukan secara menyeluruh tidak bisa mempertahankan bentuk atap bangunan agar tetap persegi ataupun persegi panjang melainkan terbagi menjadi beberapa segmen. Kendala berikutnya peneliti juga harus memperhatikan hasil segmen obyek lain yang ukurannya lebih kecil dari atap bangunan dengan material asbes, misalnya atap dengan material bangunan genteng. Atap bangunan genteng memiliki bentuk yang sama dengan atap bangunan asbes namun memiliki ukuran yang lebih kecil. Dengan kondisi perbedaan ukuran atap tersebut, maka bisa terjadi algoritma segmentasi dan nilai parameter yang digunakan akan sesuai untuk ekstraksi atap bangunan asbes tetapi tidak sesuai untuk atap bangunan genteng.

Pada penelitian ini digunakan hasil segmentasi dari algoritma multiresolusi untuk proses klasifikasi. Dasar penentuan hasil segmentasi yang digunakan untuk proses klasifikasi yaitu semua obyek yang berbeda dapat dipisahkan dari obyek-obyek

disekitarnya sehingga dapat diperoleh tingkat kedetailan informasi obyek untuk proses klasifikasi. Kualitas dari hasil klasifikasi dipengaruhi oleh beberapa tahap sebelumnya yaitu proses segmentasi dan pemilihan sampel obyek.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi Termbimbing Obyek Tutupan Lahan Untuk Sampel Area Jarang

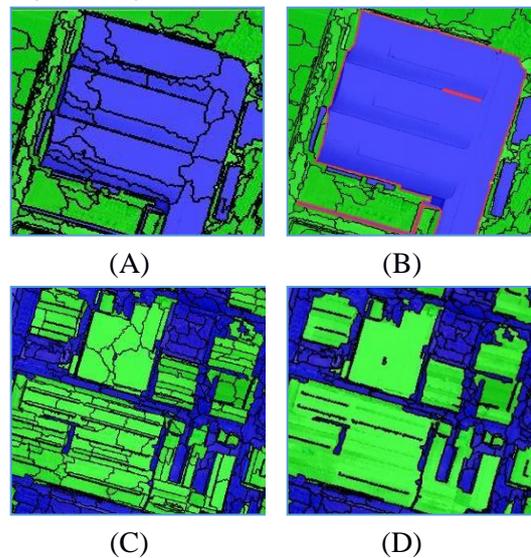


Gambar 6. Hasil Klasifikasi Termbimbing Obyek Tutupan Lahan Untuk Sampel Area Padat

Proses klasifikasi dilakukan untuk hasil segmentasi level 2 (dua) dari sampel area jarang dan sampel area padat. Pemilihan dari hasil segmentasi level 2 disebabkan secara umum hasil proses segmentasi level 2 dengan nilai parameter *scale* 110, *shape* 6 dan *compactness* 6 memberikan hasil yang lebih optimal dari hasil segmentasi level 1 dan level 3. Hasil yang optimal dapat dilihat dari lebih sedikitnya kondisi kelebihan segmentasi dan kekurangan segmentasi dari masing-masing sampel area jarang dan area padat. Kelas klasifikasi dibagi atas 2 (dua) kelas yaitu kelas bangunan dan non-bangunan. Gambar berikut

menunjukkan contoh hasil proses klasifikasi dari hasil segmentasi untuk sampel area jarang dan area padat.

Secara umum hasil klasifikasi pada obyek atap bangunan genteng, atap bangunan asbes, vegetasi rumput dan pohon, memiliki bentuk dan pola yang hampir sesuai seperti pada data citra satelit. Jika diamati dengan dilakukan perbesaran ke obyek, ada beberapa bagian dari obyek tidak terklasifikasi dengan benar. Kesalahan dalam proses klasifikasi terjadi pada obyek-obyek yang memiliki kemiripan spektral. Setelah proses klasifikasi, dilakukan proses *split* (pemisahan) dan *merge* (penggabungan) untuk menjadikan segmentasi dalam suatu obyek bangunan menjadi satu. Dapat dilihat pada Gambar 7 segmentasi dalam obyek bangunan hanya di luar tepi bangunan saja.



Gambar 7. Hasil Proses *Split* dan *Merge* Pada obyek Bangunan. (A) Area Jarang (B) Area Padat

3.2. Pembahasan

Analisa yang dilakukan pada penelitian ini mencakup kepada jumlah dan ukuran geometrik yaitu luas dan keliling dari obyek bangunan. Hasil proses ekstraksi otomatis GEOBIA dengan algoritma segmentasi multiresolusi pada level 2 (dua) untuk sampel area jarang maupun area padat dikonversi menjadi data vektor untuk dibandingkan dengan data hasil ekstraksi manual melalui

proses digitasi manual (*on screen digitize*) yang menjadi data yang dianggap benar.

Berdasarkan hasil vektor bangunan yang diperoleh terdapat perbedaan jumlah vektor hasil segmentasi yang disebabkan pada saat proses segmentasi bangunan yang kecil dan tidak kontras tidak ikut tersegmentasi. Deliniasi garis bangunan yang dihasilkan dari proses ekstraksi otomatis terlihat tidak presisi pada garis bangunan hasil digitasi manual. Perbedaan tersebut disebabkan oleh deliniasi segmentasi mengikuti warna dan tekstur dari obyek bangunan.

Oleh karena itu terdapat beberapa bangunan yang tersegmentasi memiliki ukuran lebih besar atau lebih kecil dari digitasi manual. Seperti terlihat pada Gambar 8 terdapat perbedaan atau selisih dari obyek tutupan lahan bangunan hasil ekstraksi otomatis GEOBIA menggunakan proses segmentasi multiresolusi (garis biru) dan hasil digitasi manual melalui proses *digitize on screen* (garis merah). Perbedaan bentuk dari obyek bangunan yang dihasilkan dari proses segmentasi terhadap obyek hasil digitasi manual menyebabkan adanya perbedaan luas dan keliling.

Seperti terlihat pada Gambar 8, garis vektor bangunan yang dihasilkan dari ekstraksi otomatis, memiliki bentuk yang kurang presisi dibandingkan dengan vektor garis tepi bangunan hasil ekstraksi manual. Deliniasi bangunan yang berbentuk persegi atau persegi panjang tidak seutuhnya berbentuk sesuai bangunannya. Hal tersebut disebabkan karena deliniasi pada ekstraksi otomatis mengikuti tekstur atau bentuk piksel pada bangunan tersebut.

Untuk mengetahui perbedaan luasan dan keliling yang disebabkan oleh ketidak sesuaian antara deliniasi vektor garis tutupan lahan bangunan antara hasil segmentasi dan hasil digitasi manual seperti tersaji pada Tabel 2



Gambar 8. Perbedaan Bentuk Vektor Hasil Ekstraksi Otomatis dan Ekstraksi Manual Dari Tutupan Lahan Bangunan

Tabel 2. Perbandingan Luasan dan Keliling dari Obyek Bangunan Hasil Ekstraksi Otomatis GEOBIA dan Ekstraksi Manual (*On Screen Digitize*)

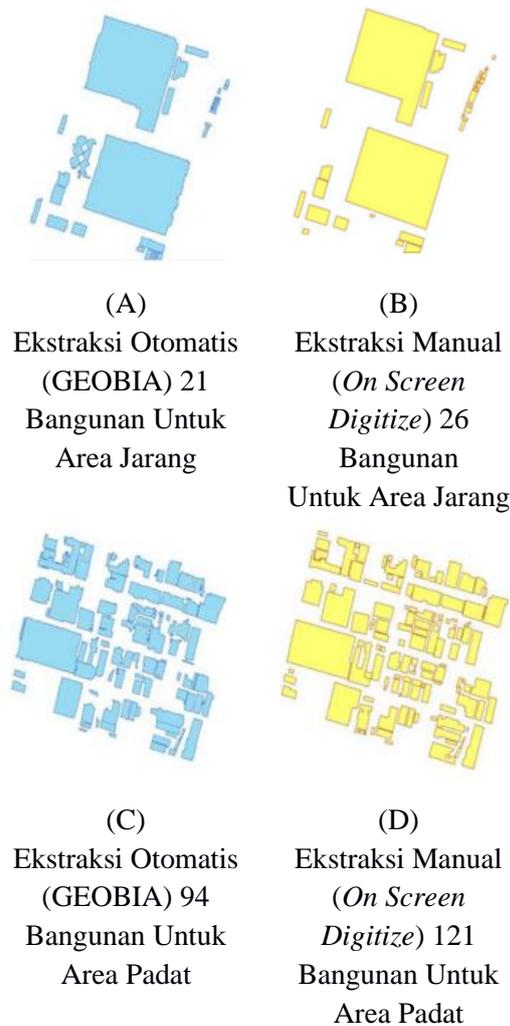
No	Luas & Keliling Hasil Ekstraksi	Luas & Keliling Hasil Ekstraksi Manual	Selisih
1	Luas : 39.230,6 m ²	Luas : 39.163,1 m ²	67 m ²
	Keliling: 1.106,7 m	Keliling : 824,6 m	282 m
2	Luas : 6.640,5 m ²	Luas : 6.536,3 m ²	104 m ²
	Keliling: 530,7 m	Keliling : 408,2 m	122 m
3	Luas : 1.657,5 m ²	Luas : 1.644,5 m ²	13 m ²
	Keliling : 215,9 m	Keliling : 175,8 m	40 m
4	Luas : 6.679,6 m ²	Luas : 6.860,9 m ²	181 m ²
	Keliling : 509,9 m	Keliling: 392,7 m	117 m
5	Luas : 23.390,5 m ²	Luas : 23.327,8 m ²	63 m ²
	Keliling : 848,02 m	Keliling : 675,7 m	173 m
6	Luas : 25.241,4 m ²	Luas : 25.118,8 m ²	123 m ²
	Keliling : 847,8 m	Keliling : 825,9 m	22 m
7	Luas : 709,7 m ²	Luas : 768,6 m ²	59 m ²
	Keliling : 137,0 m	Keliling : 113,3 m	24 m
8	Luas : 3716,5 m ²	Luas : 3661,3 m ²	49 m ²
	Keliling : 306,2 m	Keliling : 247,9 m	59 m

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 2. dari 8 (delapan) obyek bangunan yang diuji terdapat perbedaan hasil luasan yang diperoleh melalui proses ekstraksi otomatis dengan luasan hasil ekstraksi manual. Nilai perbedaan luasan memiliki rentang perbedaan sebesar 49 m²-181 m² dengan rata-rata sebesar 82.375 m².

Untuk hasil keliling tutupan lahan bangunan, perbedaan keliling tutupan lahan bangunan yang diperoleh melalui proses segmentasi memiliki dengan keliling hasil digitasi *on screen* memiliki rentang perbedaan sebesar 22 m²-282 m² dengan rata-rata sebesar 104.875 m². Jika dilihat dari nilai rata-rata perbedaan selisih luasan dan keliling tutupan lahan bangunan hasil otamatisasi menggunakan metode segmentasi dan manual menggunakan metode digitasi *on screen* menunjukkan bahwa nilai rata-rata luasan lebih memberikan perbedaan yang lebih kecil dari rata-rata nilai keliling. Hal tersebut disebabkan karena keliling atau perimeter sangat dipengaruhi oleh bentuk garis hasil segmentasi yang tidak halus (*smooth*) dan sangat dipengaruhi oleh nilai spektral dari tiap grid raster.

Analisa perbandingan jumlah antara hasil ekstraksi tutupan lahan bangunan yang diperoleh dari proses ekstraksi otomatis GEOBIA dan hasil ekstraksi manual dilakukan untuk menghitung jumlah bangunan yang dapat diekstraksi dari CTRST. Gambar 9. memperlihatkan jumlah bangunan yang dapat diekstraksi dari kedua metode tersebut untuk sampel daerah jarang dan daerah padat. Dari 2 (dua) sampel area yaitu area jarang dan area padat masing-masing menghasilkan jumlah bangunan yang dapat diekstraksi.

Dari area jarang dengan luas area 341,193m² menghasilkan 21 bangunan atau 91% dari total 26 bangunan hasil digitasi manual. Sedangkan pada area padat dengan luas area 634.607 m² menghasilkan 94 bangunan atau 78% total dari 121 bangunan hasil ekstraksi manual.



Gambar 9. Perbandingan Jumlah Obyek Bangunan Hasil Ekstraksi Otomatis GEOBIA dan Ekstraksi Manual (*On Screen Digitize*)

Untuk kajian ketelitian peta dasar skala 1 : 5.000 digunakan pengujian terhadap nilai luasan unsur bangunan yang diperoleh dari proses ekstraksi otomatis dan ekstraksi manual. Peraturan yang digunakan adalah Peraturan Menteri Negara Agraria / Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar Pendaftaran Tanah. Nilai ketelitian luasan (KL) dinyatakan dengan rumus $KL = 0.5 \times \sqrt{L}$ dimana KL merupakan batas toleransi kesalahan yang diperbolehkan dan L merupakan luas bidang dalam satuan luas m² [5]. Berdasarkan Tabel 4. terlihat bahwa luasan bangunan yang diperoleh dari proses

ekstraksi otomatis atau segmentasi masih memenuhi standar ketelitian luasan yang ditetapkan.

Tabel 4. Perbandingan Ketelitian Luasan Hasil Ekstraksi Otomatis GEOBIA dan Ekstraksi Manual (*On Screen Digitize*) Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Agraria / Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997

Luas Bidang	Toleransi Kesalahan (KL)	Kesimpulan
39163.1	98.948	Memenuhi
6536.3	40.424	Memenuhi
1644.5	20.276	Memenuhi
6860.9	41.415	Memenuhi
23327.8	76.367	Memenuhi
25118.8	79.245	Memenuhi
768.6	13.862	Memenuhi
3661.3	30.254	Memenuhi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian ekstraksi otomatis dengan metode klasifikasi berbasis obyek geospasial menggunakan data citra satelit tegak resolusi tinggi untuk obyek tutupan lahan bangunan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Proses ekstraksi otomatis unsur peta dasar skala 1:5.000 dapat dilakukan melalui tahapan proses segmentasi, klasifikasi dan penggabungan obyek menggunakan metode GEOBIA dan algoritma segmentasi multiresolusi.
- Untuk memperoleh hasil ekstraksi otomatis unsur peta dasar dengan algoritma multiresolusi diperlukan proses iterasi dengan melakukan pemilihan nilai parameter skala (*scale*), bentuk (*shape*) dan kekompakan (*compactness*) untuk memperkecil terjadinya kondisi kelebihan segmentasi (*over segmentation*) dan kekurangan segmentasi (*under segmentation*). Hasil proses segmentasi akan dipengaruhi oleh material dan ukuran

dari obyek bangunan.

- Hasil proses segmentasi akan mempengaruhi proses klasifikasi. Untuk memudahkan dalam proses klasifikasi diperlukan data tambahan berupa vektor dari obyek bangunan.
- Pemanfaatan metode ekstraksi otomatis masih belum bisa sepenuhnya menggantikan metode ekstraksi manual melalui proses digitasi karena masih terdapat perbedaan yang signifikan terhadap ukuran geometrik meliputi keliling serta jumlah bangunan yang dapat diekstraksi.
- Perlu dilakukan kajian berikutnya untuk unsur peta dasar lainnya menggunakan kombinasi spektral yang terdapat pada citra atau foto udara serta kombinasi metode ekstraksi otomatis lainnya agar dapat menjadi solusi untuk memperoleh hasil yang maksimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, H.Z. (2010). Peranan Data dan Informasi Geospasial Untuk Percepatan Pembangunan Daerah [PDF File]. diunduh dari <https://www.researchgate.net/>.
- [2] Uzar, M. (2014). Automatic Building Extraction with Multi-sensor Data Using Rule-based Classification. *European Journal of Remote Sensing*, 47, 1–18. <https://doi.org/10.5721/EuJRS2014470>
- [3] Herold, M., Guenther, K., dan Clarke, C. 2003. "Mapping urban areas in the Santa Barbara South Coast using IKONOS data and eCognition", *Ecognition Application Note*.
- [4] Blaschke, T. (2010): Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS J. Photogrammetry*. 65. 2-16.
- [5] Badan Pertanahan Nasional. 1998. Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah. Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia.
- [6] Blaschke, T., dan Hay, G. J. (2001). "Object-oriented image analysis and scale-space: theory and methods for modeling and evaluating multiscale landscape structure", *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 34(4), 22–29
- [7] Li, X., Myint, S. W. Dkk. (2014): Object-Based and Cover Classification For Metropolitan Phoenix, Arizona, Using Aerial Photography. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformations*, 33. 321-330
- [8] Fransisca, D. W. (2019). Evaluasi Penggunaan DSM Dan Tanpa DSM Untuk Ekstraksi Bangunan Dari Ortofoto Dengan Klasifikasi Citra Berbasis obyek. Tesis. Universitas Gajah Mada.
- [9] Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T., et al. (2013). Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. *Computer Vision and Pattern Recognition Journal*. arXiv:1311.2524v5