

KAJIAN PERHITUNGAN POHON KELAPA SAWIT MENGUNAKAN FOTO UDARA DAN CITRA SATELIT PLEIADES DENGAN METODE OBIA (OBJECT BASED IMAGE ANALYSIS) (Studi Kasus Pulau Sebatik)

ISZAM RACHMADAN EJA¹, M.A BASYID¹

1. Iszam Rachmadan Eja (Institut Teknologi Nasional Bandung)

2. Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: @gmail.com

ABSTRAK

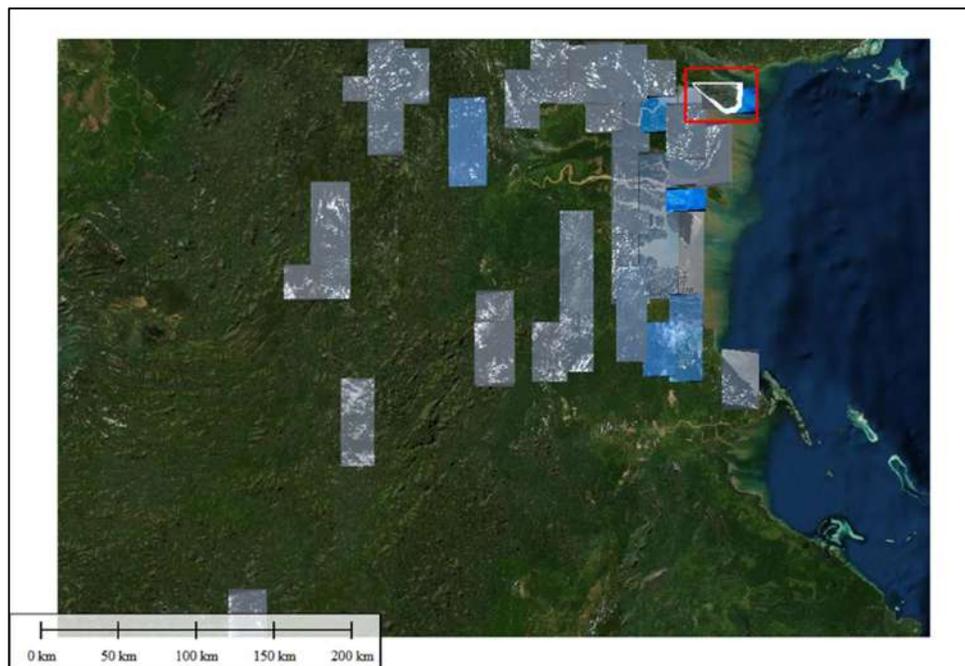
Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak tertinggi per hektar. Untuk dapat memproduksinya secara ekonomis dibutuhkan kemampuan yang tinggi, manajemen yang rapi dan tenaga kerja yang disiplin dan terlatih. Aktifitas tersebut selain menguntungkan bagi ekonomi daerah, juga menyediakan lapangan kerja bagi ribuan keluarga yang masih bergantung pada hasil pertanian. Dalam menunjang potensi besar tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk perhitungan jumlah pohon kelapa sawit dan non-sawit tersebut. Perangkat lunak eCognition menerapkan teknik segmentasi baru, yakni Segmentasi Multiresolusi (Multiresolution Segmentation) yang merupakan algoritma berbasis region dengan teknik penggabungan area (region) secara "bottom-up". Setelah itu, perhitungan jumlah pohon kelapa sawit juga dapat dilakukan dengan algoritma Template Matching menggunakan metode Object Based Image Analysis (OBIA). Nantinya analisis hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk inventarisasi, monitoring, perhitungan kapasitas hasil panen, dan lain sebagainya terutama untuk keperluan perhitungan pajak bagi produsen sawit. Dari hasil analisis uji akurasi, dapat diperoleh ketelitian pengidentifikasian pohon kelapa sawit dengan metode template matching sekitar 80% dari foto udara dan 84% dari citra satelit Pleiades.

Kata kunci: *Object Based Image Analysis (OBIA), Perhitungan Jumlah Pohon Kelapa Sawit (Oil Palm Tree Counting), Segmentasi Multiresolusi, Citra Satelit Pleiades, Foto Udara Resolusi Tinggi.*

1. PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit adalah salah satu minyak yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia, murah, serta mudah diproduksi dan digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber biofuel atau biodiesel. Kebanyakan minyak sawit diproduksi di Asia, Afrika dan Amerika Selatan karena pohon kelapa sawit membutuhkan suhu hangat, sinar matahari, dan curah hujan tinggi untuk memaksimalkan produksinya. Indonesia diperkirakan memperoleh peluang terbesar dengan memanfaatkan sekitar 40% atau sekitar 6.31 – 7.51 juta atau setara dengan peluang perluasan antara 1.80 – 2.15 juta ha. Secara keseluruhan, kebutuhan investasi kebun dan pabrik CPO sampai dengan tahun 2020 berkisar antara Rp 57.12 – Rp 67.97 triliun (*Indonesia Investments, 2017*).

Dalam menunjang potensi besar tersebut, dapat dilakukan identifikasi lahan-lahan sawit dan non-sawit serta objek pohon kelapa sawit tersebut dengan salah satu metode relatif baru menggunakan metode *Object Based Image Analysis (OBIA)*. Klasifikasi berbasis objek ini dapat mengidentifikasi suatu objek berdasarkan aspek spektral dan spasial sekaligus, sehingga dinilai mampu mengatasi kekurangan dari klasifikasi citra yang hanya mengandalkan aspek spektral. Dengan demikian, dapat dihasilkan klasifikasi terbaik untuk menentukan luas lahan sawit dan non-sawit dengan suatu analisis penentuan model segmentasi, model klasifikasi, dan nilai akurasi masing-masing model.

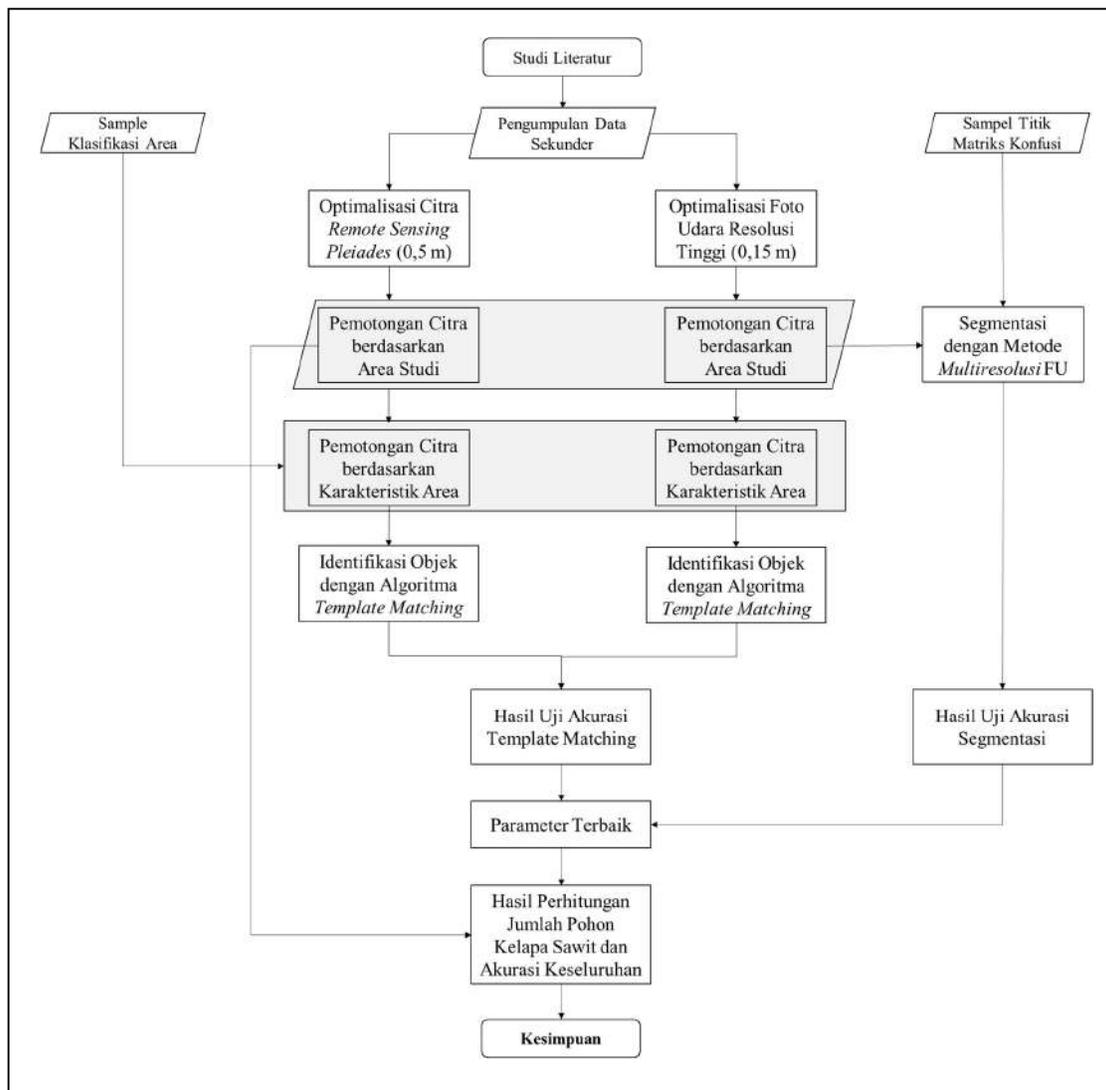


Gambar 1 Area Studi (Pulau Sebatik, Kalimantan Utara)

Hasil dari penelitian "Analisis Identifikasi Pohon Kelapa Sawit Menggunakan Foto Udara dan Citra Satelit Pleiades dengan Metode *OBIA (Object Based Image Analysis)* untuk studi kasus Pulau Sebatik, Kalimantan Utara" ini dapat dimanfaatkan untuk perencanaan, inventarisasi, monitoring, perhitungan kapasitas hasil panen, dan lain sebagainya terutama untuk keperluan perhitungan pajak. Area kasus ditunjukkan dalam area merah pada gambar di atas.

2. METODOLOGI

Diagram alir proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN ANALISIS

Dalam pelaksanaan penelitian ini, dijelaskan proses penelitian yang terdiri dari persiapan penelitian termasuk pengumpulan data, tahap pre-processing, processing dan post-processing citra. Citra yang telah terkoreksi geometrik dan radiometrik akan dilakukan proses penentuan identifikasi objek pohon kelapa sawit. Mengacu pada penelitian yang dilakukan Weijia Li (2016) yang membandingkan beberapa metode identifikasi pohon kelapa sawit dan Agung Setiawan (2018) yang telah menganalisis beberapa sampel area kebun kelapa sawit pada foto udara, untuk menentukan jumlah pohon sawit dan non-sawit di pulau Sebatik dengan menggunakan foto udara resolusi tinggi dan citra Pleiades, maka dibandingkan beberapa hasil pengolahan menggunakan Rule-Based Classification (klasifikasi berbasis aturan) dan algoritma template matching yang umum digunakan untuk menghasilkan perhitungan akurat dipengaruhi oleh karakteristik objek deteksi dan resolusi citra. Dan kemudian dilakukan analisis tingkat akurasi hasil terhadap groundtruth di lapangan.

3.1 Hasil

Hasil pemotongan (*Clip*) titik objek-objek pohon kelapa sawit terhadap hasil segmentasi multiresolusi area kebun kelapa sawit :



Gambar 3 Hasil Klasifikasi Objek Pohon Kelapa Sawit dengan Metode *OBIA*.

Dari perhitungan jumlah pohon kelapa sawit (*tree counting*) dengan metode OBIA dari citra foto udara, dihasilkan jumlah pohon 7508 batang kelapa sawit di dalam sampel area studi dengan luas kurang lebih 1 km dan hasil segmen yang diklasifikasikan menggunakan metode multiresolusi (multiresolution segmentation) sebagai area kebun kelapa sawit.

3.2 Analisis

Untuk mengkonfirmasi hasil segmen kebun kelapa sawit agar bisa dijadikan sebagai syarat akurasi tutupan lahan sebesar 75% atau lebih [R. Khomarudin, *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk MPT, LAPAN, Jakarta, 2015*], maka dilakukan dijitasi segmen secara manual dan melakukan perhitungan matriks konfusi dengan mengambil sample secara acak atau random sebanyak 75 titik yang tersebar secara merata pada area studi. Dari pengujian tersebut, didapat total akurasi (*overall accuracy*) yang cukup baik, yaitu sebesar 91%. Table matriks konfusi ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Klasifikasi	Ground Truth				Akurasi (%)		Kesalahan (%)		Total Akurasi (%)	
	Lahan	Sawit	Kosong	Bangunan	Total	Produser	User	Omisi		Komisi
Sawit		14	17	1	32	60	43	40	57	
Kosong		4	14	0	18	36	77	64	23	
Bangunan		5	7	13	25	92	52	8	48	
Total		23	38	14	75	188	172			91

Tabel 1 Tabel Matriks Konfusi dari Pengujian Klasifikasi Lahan.

Untuk mengevaluasi atau mengoreksi kinerja metode hasil identifikasi dari deteksi pohon kelapa sawit secara kuantitatif, dilakukan perhitungan presisi, recall, dan keakuratan keseluruhan (Overall Accuracy) hasil deteksi pohon sawit melalui perbandingan dengan Ground Truth (GT) atau pengidentifikasian objek secara langsung dengan cara membandingkan hasil ekstraksi otomatis (Nyland, Kenefic, Bohn, & Stout, 2016). True Positive (TP) merupakan jumlah titik kelapa sawit yang berhasil diidentifikasi menggunakan OBIA atau disebut juga sebagai bagian dari nilai Ground Truth. Sementara False Negative (FN) yang ditunjukkan pada simbol berwarna biru merupakan jumlah titik pohon sawit yang tidak terdeteksi. False Positive (FP) yang ditunjukkan pada simbol berwarna merah merupakan jumlah titik yang dikenali sebagai pohon sawit tetapi setelah dilakukan validasi bukan merupakan pohon sawit akan tetapi merupakan objek lain. Hasil deteksi lainnya ditunjukkan oleh simbol berwarna hijau, dimana jika point-point ini dijumlahkan dengan False Negative sama dengan nilai Ground Truth.

No.	Data			Akurasi				
	Sampel	Karakteristik	Sumber	Presisi	Recall	Akurasi	CP/FU	Karakteristik
1	2	Seragam	Foto Udara (0.5)	0,99	0,66	0,83		0,81
2	2_2	Seragam	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,58	0,79	0,96	
3	1	Tidak Seragam	Foto Udara (0.5)	0,95	0,59	0,77		0,76
4	1_2	Tidak Seragam	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,51	0,75	0,98	
5	3	Teratur	Foto Udara (0.5)	1,00	0,81	0,91		0,94
6	3_2	Teratur	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,93	0,97	1,07	
7	4	Tidak Teratur	Foto Udara (0.5)	1,00	0,55	0,77		0,77
8	4_2	Tidak Teratur	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,54	0,77	0,99	
9	6	Sawit	Foto Udara (0.5)	1,00	0,79	0,90		0,88
10	6_2	Sawit	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,74	0,87	0,97	
11	5	Non Sawit	Foto Udara (0.5)	0,68	0,63	0,66		0,78
12	5_2	Non Sawit	Citra Pleiades (0.15)	1,00	0,81	0,90	1,38	

Tabel 2 Tabel Perbandingan Akurasi dari Pengujian Klasifikasi Objek.

4. KESIMPULAN

1. Pengujian pertama dijitasi segmen secara manual dan perhitungan matriks konfusi dengan mengambil sample secara acak atau random sebanyak 75 titik yang tersebar secara merata pada area studi. Dari pengujian tersebut, didapat total akurasi (overall accuracy) yang cukup baik, yaitu sebesar 91%.
2. Dari hasil uji akurasi di atas, maka didapatkan akurasi total atau akurasi keseluruhan dari foto udara sebesar 80% dan citra satelit Pleiades sebesar 84%. Akan tetapi pada suatu karakteristik lahan tertentu sesuai pembagian area sampel, kedua data memiliki masing-masing kelebihan dan kekurangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Institut Teknologi Nasional Bandung yang telah menyediakan wadah dalam pelaksanaan penelitian ini, dan kepada seluruh pengajar/staf Teknik Geodesi Fakultas Sipil dan Perencanaan atas dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

Lubis, M.F. dkk, 2018. Analisis Produksi Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) Di Kebun Buatan, Kabupaten Pelalawan, Riau, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University).

SUSILA, WAYAN R. (2006). Peluang Pengembangan Kelapa Sawit Di Indonesia: Perspektif Jangka Panjang 2025, Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, Bogor Indonesia.

Ukoro, A. I., 2017. Analisis Citra Drone Untuk Monitoring Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit, Institut Pertanian Stiper.

Hapsari, Eksi., dan Sigit Heru Murti B.S. (2013). Klasifikasi Berbasis Objek pada Citra Pleiades untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan Purwokerto 2013, Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XX 2015.

Izni Z., Badronnisa Y., Alireza H., Helmi Z. M. S. & Thamer A. M. (2015). *Object-based classification of QuickBird image and low point density LIDAR for tropical trees and shrubs mapping, European Journal of Remote Sensing.*

S. Daliman (2016). *Development of young oil palm tree recognition using Haar- based rectangular windows 2013, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.*

Weijia Li, Haohuan Fu, Le Yu and Arthur Cracknell (2016). *Deep Learning Based Oil Palm Tree Detection and Counting for High-Resolution Remote Sensing Images, Ministry of Education Key Laboratory for Earth System Modeling, Department of Earth System Science, Tsinghua University, Beijing 100084, China.*

Agung S., Muhammad Haidar (2019). *Smallholder Oil Palm Plantation Mapping from Non-metric Aerial Photography using Object-based Analysis, Badan Informasi Geospasial.*

Achmad R, Soni D, Ketut W, (2014). *Identification Of Paddy Field From Very High Resolution Image Using Object Based Image Analysis Method. (A Case Study In Rancaekek, Bandung, West Java, Indonesia)*