

ANALISIS DEFORESTASI DAN DEGRADASI HUTAN DI KECAMATAN SERAM UTARA TIMUR KOBI, KABUPATEN MALUKU TENGAH

ANALYSIS OF DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION IN SERAM UTARA TIMUR KOBI DISTRICT, CENTRAL MALUKU REGENCY

Oleh

Elvira Solehuwey¹⁾ Gun Mardiatmoko²⁾ Aryanto Boreel^{3*)}

¹⁾Mahasiswa Program Studi Kehutanan Universitas Pattimura, Ambon 97123

^{2,3)}Dosen Program Studi Kehutanan Universitas Pattimura, Ambon 97123

Email : *boreelarie@gmail.com

Diterima: 20 Maret 2024

Disetujui: 24 April 2024

Abstrak

Deforestasi dan degradasi hutan di Indonesia terus berlangsung sehingga mempengaruhi terjadinya perubahan iklim. Dengan demikian perkembangannya perlu dipantau secara kontinyu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya laju deforestasi dan degradasi; menganalisis faktor penyebab terjadinya deforestasi dan degradasi di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi, Kabupaten Maluku Tengah tahun 2013-2020. Pada penelitian digunakan citra satelit Landsat 8 OLI tahun 2013 dan 2020 (Path 108, Row 62) yang diunduh dari website *United States Geological Survey* (USGS). Klasifikasi citra yang digunakan klasifikasi terbimbing. Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2013 dan 2020 terdiri dari 7 kelas tutupan lahan yaitu: hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, lahan terbuka, pemukiman, perkebunan, sawah dan semak belukar. Laju degradasi hutan pada rentang waktu tersebut di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi yaitu: hutan lahan kering primer 0,14%, hutan lahan kering sekunder 2,24%. Untuk laju deforestasi pada tutupan lahan hutan tahun 2013 mengalami perubahan menjadi non hutan di tahun 2020 sebesar -0,25%. Berbagai faktor yang memengaruhi terjadinya deforestasi dan degradasi hutan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi yaitu: sawah, sungai, jalan, perkebunan dan pemukiman.

Kata Kunci : *Deforestasi dan degradasi, Citra Landsat, Regresi logistik, Seram Utara Timur Kobi*

Abstract

Deforestation and forest degradation in Indonesia continues, influencing climate change. Thus, its development needs to be monitored continuously. The aim of this research is to determine the rate of deforestation and degradation; analyzing the factors causing deforestation and degradation in Seram Utara Timur Kobi District, Central Maluku Regency in 2013-2020. In this research, Landsat 8 OLI satellite images from 2013 and 2020 (Path 108, Row 62) were used which were downloaded from the *United States Geological Survey* (USGS) website. The image classification used is supervised classification. The 2013 and 2020 land cover classification results consist of 7 land cover classes, namely: primary dry land forest, secondary dry land forest, open land, settlements, plantations, rice fields and shrubs. The rate of forest degradation during this time period in Seram Utara Timur Kobi District was: primary dry land forest 0.14%, secondary dry land forest 2.24%. The rate of deforestation in forest land cover in 2013 changed to non-forest in 2020 by -0.25%. Various factors influence the occurrence of deforestation and forest degradation in Seram Utara Timur Kobi District, namely: rice fields, rivers, roads, plantations and settlements.

Keywords : *Deforestation And Degradation, Landsat imagery, Logistic regression, Seram Utara Timur Kobi*

PENDAHULUAN

Selama sekitar 50 tahun, hutan alam di Indonesia mengalami penyusutan secara drastis. Berdasarkan data Departemen Kehutanan tahun 2004, total jumlah luas hutan merosot tajam dari 124.476.000 ha di tahun 1980 menjadi 109.791.000 ha di tahun 1995. Pada akhir tahun 1999, total jumlah luas hutan di Indonesia berkurang menjadi sekitar 98 juta ha (Syah, 2017). Laju kerusakan hutan di

Indonesia dalam setiap kurun waktu mengalami perubahan yang dinamis. Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumberdaya Hutan (2015) melaporkan angka deforestasi berturut-turut tahun 1990-1996 yaitu: sebesar 1,87 juta ha/tahun, tahun 1996-2000: 3,51 juta ha/tahun, tahun 2000-2003: 1,08 juta ha/tahun, tahun 2003-2006: 1,17 juta ha/tahun, tahun 2006-2009: 0,83 juta ha/tahun, tahun 2009-2011: 0,45 juta ha/tahun dan tahun 2011-2012: 0,61 juta ha/tahun. Angka deforestasi pada periode penghitungan terakhir tahun 2012-2013 diperoleh nilai sebesar 0,73 juta ha/tahun. Sedangkan angka deforestasi bruto Indonesia tahun 2013 – 2014 sebesar 568,0 ribu ha/th (Hadiyan, 2017). Hasil pemantauan hutan baik di dalam dan di luar kawasan hutan Indonesia pada tahun 2018 menunjukkan bahwa deforestasi netto tahun 2017 hingga 2018 adalah sebesar 439,4 ribu hektare, yang berasal dari angka deforestasi bruto sebesar 493,3 ribu hektare dengan dikurangi reforestasi (hasil pemantauan citra satelit) sebesar 53,9 ribu hektare, dapat dilihat bahwa secara netto deforestasi Indonesia tahun 2018 hingga 2019 terjadi kenaikan sebesar 5,2%, namun demikian untuk deforestasi bruto terjadi penurunan sebesar 5,6% (Rahmadanty et al., 2015). Degradasi hutan adalah perubahan didalam hutan yang merugikan susunan atau fungsi tegakan hutan atau kawasan hutan sehingga menurunkan kemampuannya untuk menyediakan berbagai barang atau jasa dan hilangnya tutupan hutan secara permanen ataupun sementara merupakan deforestasi (Fauzi, 2020).

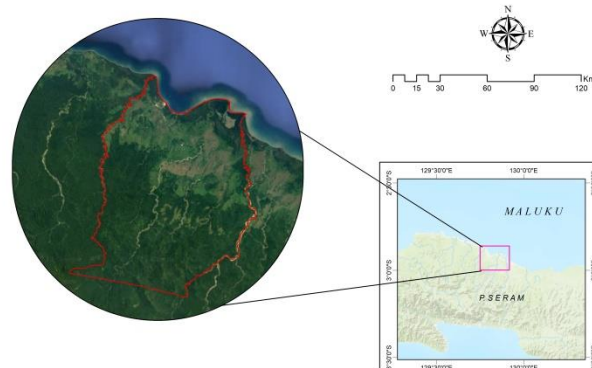
Seram Utara Timur Kobi merupakan salah satu wilayah di Maluku yang mengalami deforestasi maupun degradasi hutan yang cukup masif. Hal ini disebabkan karena daerah Seram Utara Timur Kobi merupakan daerah imigran dan terjadi pembukaan lahan secara besar-besaran yang dilakukan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan seperti sawah, perkebunan, dan pembangunan lainnya yang terjadi setiap tahun. Hal ini berdampak negatif terhadap lingkungan berupa kenaikan suhu udara, kerusakan tanah, serta kebakaran hutan. Dariono, dkk (2018) menjelaskan bahwa Deforestasi dan degradasi hutan telah berdampak terhadap rusaknya ekosistem, sehingga menyebabkan kurang optimalnya fungsi kawasan.

Teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan, salah satunya untuk mengidentifikasi potensi sumber daya kehutanan, diinformasikan secara umum ialah informasi petageografis suatu kawasan, atau disebut dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Niagara et al., 2020) Perkembangan teknologi penginderaan jauh yang sangat pesat didorong oleh meningkatnya tuntutan kebutuhan aplikasi guna menjawab berbagai tantangan dan permasalahan pembangunan. Hal tersebut dikarenakan citra penginderaan jauh dapat menyajikan gambaran obyek, daerah dan gejala di permukaan bumi secara lengkap dengan wujud dan letak obyek yang mirip dengan keadaan sebenarnya (Siti, 2018). Dengan melihat faktor fisik kawasan dan dinamika sosial, ekonomi dan budaya yang terjadi di wilayah studi, maka analisis terhadap laju deforestasi dan degradasi hutan dengan mengidentifikasi faktor penyebabnya menggunakan integrasi teknologi penginderaan jauh dan SIG menjadi penting dilakukan, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi penanganan permasalahan deforestasi dan degradasi hutan di wilayah Seram Utara Kobi.

METODE PENELITIAN

Wilayah studi secara administratif merupakan salah satu kecamatan di kabupaten Maluku Tengah yang membentang seluas 280,65 km². Wilayah ini terletak antara pada posisi 2^o55', - 3^o25' LS dan 129^o55', - 130^o09', BT. Kecamatan Seram Utara Timur Kobi mengalami iklim laut tropis dan iklim musim. Keadaan ini disebabkan oleh karena Kecamatan Seram Utara Timur Kobi berbatasan dengan dengan laut yang luas, sehingga iklim laut tropis dengan iklim musim yang ada, Kondisi curah hujan 16,4 Mn/tahun dengan suhu udara berkisar antara 32,6^oC – 25,0^oC atau rata-rata 28,4^o. Iklim tropis tersebut menjadikan kondisi alam

yang potensial. Lahan-lahan pertanian tanaman pangan, hortikultura, peternakan dan perkebunan luas dan datar merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat (Eoh, 2023).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Informasi deforestasi dan degradasi hutan diperoleh dari citra Landsat 8 *Path 109 Row 62* OLI/TIRS dengan data waktu rekaman 13 desember 2013 dan 25 juli 2020 yang dapat diunduh secara langsung dari website *United States Geological Survey* (USGS) (<https://glovis.usgs.gov/>). Citra Landsat (*Landsat satellite*) merupakan program tertua dalam perangkat observasi bumi milik Amerika Serikat. Landsat pertama kali diluncurkan pada tahun 1972 dengan nama *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS-1) dan berubah nama menjadi Landsat-1. Landsat 8 merupakan satelit terbaru setelah Landsat 7. Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TRIS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 (Sitanggang, 2010). Data citra satelit Landsat memiliki resolusi spasial 30 m untuk kanal 1,2,3,4,5,6,7,8, dan kanal 9, sedangkan kanal *panchromatic* memiliki resolusi spasial 15 m. Selain beresolusi spasial 30 m dan 15 m, pada kanal 10 dan 11 merupakan kanal TIR-1 dan TIR-2 memiliki resolusi spasial 100 m (LAPAN, 2015). Data rekaman titik koordinat di lapangan sebanyak 50 titik sampel, diambil melalui kegiatan *ground truthing* /pengecekan lapangan

Analisis data diawali dengan tahap Pra Pengolahan Citra yang bertujuan untuk memperbaiki data citra yang mengalami kesalahan atau distorsi dalam bentuk asli. Koreksi geometrik dilakukan karena pada saat perekaman tidak sepenuhnya terbebas dari gangguan atau kesalahan geometrik dengan menempatkan kembali *pixel* sedemikian rupa sehingga citra digital yang tertransformasi dapat dilihat gambaran objek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor. Koreksi radiometrik citra ditunjukkan untuk memperbaiki nilai *pixel* agar sesuai dengan yang seharusnya. Pada umumnya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama, dan juga untuk menghilangkan/memperkecil kesalahan radiometrik akibat aspek eksternal berupa gangguan atmosfer pada saat proses perekaman. Pemotongan citra untuk mempermudah proses analisis dan memfokuskan pengolahan data hanya pada wilayah penelitian.

Pengujian akurasi data dilakukan dengan membuat matriks kontingensi (*confusion matrix*) yang didapat dengan cara membandingkan perhitungan titik sampel di lapangan (*ground truth*) dengan data hasil klasifikasi citra.

$$\text{Tingkat uji ketelitian} = \frac{\text{jumlah sampel benar}}{\text{jumlah sampel yang diambil}} \times 100\%$$

Selain itu, digunakan juga algoritma Kappa dalam menentukan uji ketelitian ini. Berikut adalah rumus Kappa (Böttcher et al., 2009):

$$\hat{k} = \frac{N \sum_{i=1}^k X_{ii} - \sum_{i=1}^k X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^k (X_{i+} X_{+i})}$$

Di mana:

\hat{k} = kappa

N = jumlah seluruh pixel sampel dalam *confusion matrix*

X_{ii} = *pixel* pada diagonal utama (klasifikasi yang benar) *confusion matrix*

X_{i+} = jumlah *pixel* seluruh kolom pada suatu baris

X_{+i} = jumlah *pixel* seluruh baris pada suatu kolom

Secara matematis akurasi di atas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{User's accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} \times 100 \%$$

$$\text{Producer's accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} \times 100 \%$$

$$\text{Overall's accuracy} = \frac{\sum_i X_{ii}}{N} \times 100 \%$$

Di mana:

X_{ii} = nilai diagonal matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{i+} = jumlah *pixel* dalam baris ke-i

X_{+i} = jumlah *pixel* dalam kolom ke-i

Menghitung laju deforestasi dan degradasi hutan tahunan menggunakan rumus yang diadaptasi dari Dariono, 2018 :

$$r = \frac{A_1 - A_2}{t_2 - t_1}$$

Ket: r = laju deforestasi (ha/tahun); t_2 = tahun pada waktu akhir; t_1 = tahun pada waktu awal; A_2 = luas hutan pada waktu akhir; A_1 = luas hutan pada waktu awal.

Sedangkan untuk % tase laju deforestasi tahunan menggunakan rumus:

$$V = \frac{(A_1 - A_2)/(t_2 - t_1)}{A_1} \times 100\%$$

Analisis spasial yang dilakukan pada studi ini mencakup *overlay* dari beberapa *layer* yaitu: *layer* perubahan tutupan lahan dan *layer-layer* yang diturunkan pada proses *buffering* dengan membangun model-model prediktif (model regresi) tentang kemungkinan terjadinya “degradasi hutan” yaitu perubahan dari hutan primer menjadi hutan bekas tebangan/HBT (*logged over forest*) atau hutan dan “deforestasi” yaitu perubahan dari hutan menjadi fungsi lain (semak belukar, tanah kosong, pemukiman, areal pertanian). persamaan model regresi logistik (Achmad et al., 2004) yaitu:

$$\text{Logit (Y)} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_iX_n$$

Y = variabel dependent; X = variabel independent; a = Konstanta; b_i = Koefisien variabel independent ke i , untuk 1, 2, 3, ..., p . Variabel bebas yang digunakan adalah jarak dari pemukiman (km), jarak dari jalan (km), jarak dari sungai (km), jarak dari sawah (km), jarak dari areal perkebunan (km).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pra Pengolahan Citra

Menurut Sudarsono and Sukmono 2016, distorsi radiometrik adalah kesalahan yang disebabkan oleh perubahan nilai atau derajat keabuan elemen gambar (*pixel*) pada citra. Koreksi radiometrik dilakukan karena hasil rekaman satelit mengalami kesalahan yang disebabkan oleh gangguan atmosfer. Gangguan atmosfer menyebabkan nilai pantulan yang diterima oleh sensor mengalami penyimpangan. Besarnya penyimpangan dipengaruhi oleh besar kecilnya gangguan atmosfer pada waktu perekaman. Koreksi radiometrik dimaksudkan untuk menyusun kembali nilai pantulan yang direkam oleh sensor mendekati atau mempunyai pola seperti pantulan obyek yang sebenarnya sesuai dengan panjang gelombang perekamannya (Parman, 2010). Kalibrasi radiometrik ini adalah mengkonversi nilai *digital number* (DN) menjadi nilai radian kemudian dikonversi kembali menjadi nilai reflektansi yang dianggap mewakili nilai sebenarnya dari kemampuan suatu obyek di lapangan dalam memantulkan gelombang elektromagnetik (Hanung et al., 2016). Koreksi atmosfer merupakan proses untuk menghilangkan kesalahan yang disebabkan adanya pengaruh atmosfer pada citra. Pengaruh atmosfer terjadi saat gelombang elektromagnetik dari matahari ke permukaan bumi dan dari objek ke sensor mengalami gangguan selama proses perekaman citra; gangguan ini dapat berupa hamburan atau serapan. Hal ini akan berdampak pada data citra yang diperoleh, karena data yang terekam oleh sensor satelit dan data yang terekam oleh objek akan berbeda (Kristianingsih et al., 2016)

Dalam ENVI (2009) dan Widyantara (2020) salah satu metode yang masuk ke dalam kelompok koreksi atmosfer absolut adalah *Fast Line-of-Sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes* (FLAASH). Model absolut menggunakan hasil pengukuran lapangan dari parameter atmosfer seperti aerosol, uap air, ozon, dan gas lainnya. Koreksi geometrik perlu dilakukan untuk memposisikan citra satelit dengan peta dunia, agar citra satelit memiliki koordinat lintang, bujur (UTM) yang sesuai dengan peta topografi. Dalam penelitian ini, digunakan *software* Arcgis untuk melakukan koreksi geometrik, nilai GCP (*Ground Control Point*) berjumlah 50 titik dengan hasil uji ketelitian RMSE (*Root Mean Square Error*) pada kedua citra memiliki nilai 0. Pemotongan citra bertujuan untuk memfokuskan liputan citra pada daerah penelitian saja, sehingga proses pengolahan data, interpretasi visual, dan analisis data menjadi lebih sederhana atau fokus pada daerah penelitian saja (Papilaya et al., 2023).



Gambar 2. Citra Tahun 2013 sebelum dan sesudah *dicropping*



Gambar 3. Citra tahun 2020 sebelum dan sesudah *dicropping*

Pengolahan Citra Satelit

Klasifikasi Citra

Klasifikasi terbimbing mengacu pada data pengamatan lapangan dengan aturan *klasifikasi maximum likelihood (MLC)*. klasifikasi terbimbing adalah teknik pengelompokan piksel citra yang tidak diketahui menjadi sampel yang mempunyai identitas berdasarkan hasil pengamatan lapangan pada lokasi *training area* (Anggoro et al., 2020). Klasifikasi citra bertujuan untuk menentukan kelas tutupan lahan dan informasi jenis tutupan lahan dengan menggabungkan atau mengelompokkan setiap *pixel* dalam band citra menjadi beberapa kelas berdasarkan karakteristik atau kategori objek. Dalam klasifikasi ini, terdapat 7 kelas tutupan lahan diidentifikasi berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan, 2015; hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, sawah, perkebunan, lahan terbuka, semak belukar, dan pemukiman.

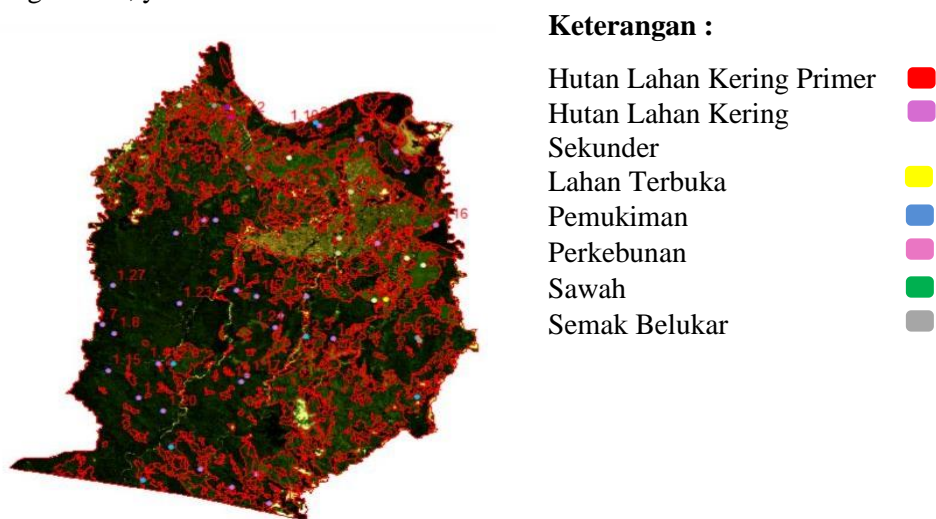
Pengecekan Lapangan (*ground truthing*)

Pengecekan lapangan dilakukan dengan menggunakan GPS (Global positioning system) untuk mempermudah pengecekan lapangan dan berdasarkan sebaran titik sampel.

Tabel 1. Jumlah Titik GCP

No.	Jenis Tutupan Lahan	Jumlah Sampel (Titik)
1	Hutan Lahan Kering Primer	29
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	6
3	Lahan Terbuka	1
4	Pemukiman	2
5	Perkebunan	4
6	Sawah	4
7	Semak Belukar	4
	Jumlah	50

Tabel 1 menunjukkan bagaimana titik sampel tersebar di lokasi penelitian; jenis tutupan lahan terbanyak adalah hutan primer, dengan 29 titik sampel, sedangkan jenis tutupan lahan terbuka memiliki titik sampel paling sedikit, yaitu 1.



Gambar 4. Sebaran titik sampel pada lokasi penelitian

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengecekan Lapangan Citra Landsat 2020

No.	Tutupan Lahan	Sesuai (Titik)	%	Tidak Sesuai (Titik)	%
1	Hutan Lahan Kering Primer	28	96.55	1	3.44
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	6	100	-	-
3	Lahan Terbuka	-	-	1	100
4	Pemukiman	2	100	-	-
5	Perkebunan	3	75	1	25
6	Sawah	4	100	-	-
7	Semak Belukar	4	100	-	-

Berdasarkan 50 titik pengecekan lapangan, 47 sesuai dengan kelas tutupan lahan, dan 3 titik tidak sesuai, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2. Ada 4 kelas tutupan lahan dengan presentase 100 % yaitu: sawah, hutan sekunder, permukiman, dan semak belukar karena persebaran sampel sesuai dengan tutupan

lahan di lapangan. Lahan terbuka memiliki jumlah titik sampel paling sedikit, yaitu: 1 dengan presentasinya 0% karena tidak sesuai di lapangan.

Reklasifikasi Citra

Nawangwulan, (2013) dalam (Tayane et al., 2021) untuk menghitung tingkat ketelitian berdasarkan hasil rekapitulasi menggunakan matriks kesalahan (*Confusion Matriks*). Matriks ini dapat menghitung besarnya akurasi pembuat (*producers accuracy*), akurasi pengguna (*users accuracy*), akurasi keseluruhan (*overall accuracy*), akurasi kappa (*kappa accuracy*) (Arisondang, dkk., 2015 dalam Andini et al., 2018).

Tabel 3. Tabel Matriks Kesalahan

		Terhitung (estimasi)							Total
		HLKP	HLKS	LT	PM	Pk	SW	SB	
Kelas Aktual Lapangan	HLKP	28	0	0	0	0	0	0	28
	HLKS	1	6	0	0	0	0	0	7
	LT	0	0	0	0	0	0	0	0
	PM	0	0	0	3	0	0	0	3
	Pk	0	0	0	0	2	0	0	2
	SW	0	1	0	0	1	4	0	6
	SB	0	0	0	0	0	0	4	4
Total		29	7	0	3	3	4	4	50

Keterangan: HLKP= Hutan Lahan Kering Primer; HLKS=Hutan Lahan Kering Sekunder; LT=Lahan Terbuka; PM= Permukiman; Pk=Perkebunan; SW= Sawah; SB= Semak Belukar

Berdasarkan hasil perhitungan, uji ketelitian untuk akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) matriks di atas sebesar 94%, dan akurasi untuk matriks Kappa sebesar 0,90 (90%). Kedua nilai menunjukkan tingkat kebenaran hasil klasifikasi dan memenuhi syarat ketelitian klasifikasi >85% dari USGS dan kappa >0,8. (Kosasih & Budi Prasetyo, 2019). Berdasarkan hasil perhitungan, uji ketelitian untuk akurasi keseluruhan (*overall accuracy*). Nilai akurasi sebesar 94% menunjukkan bahwa 6% merupakan kesalahan klasifikasi.

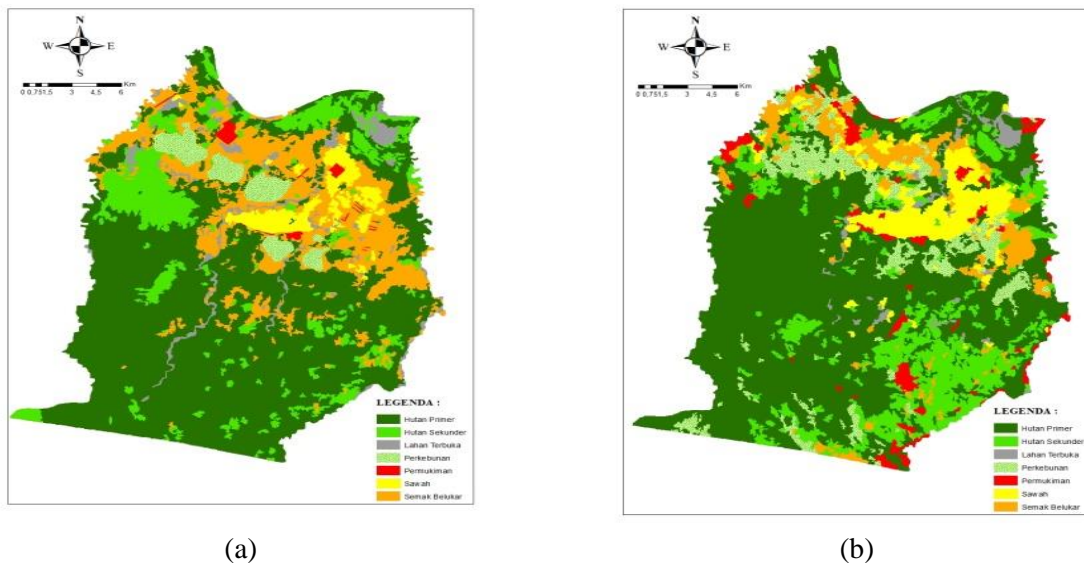
Tabel 4. Perhitungan *Omission Error*, *Commission Error*, *User Accuracy*, dan *Procedur Accuracy*

Kelas Tutupan Lahan	<i>Procedur's accuracy</i>		<i>User's Accuracy</i>	
	Akurasi (%)	<i>Omission Error</i>	Akurasi (%)	<i>Commission Error</i>
Hutan Primer	96%	0,03	100%	0
Hutan Sekunder	100%	0	85%	0,14
Lahan Terbuka	0	1	0	0
Pemukiman	100%	0	100%	0
Perkebunan	75%	0,25	100%	0
Sawah	100%	0	66%	0,33
Semak Belukar	100%	0	100%	0

Pada perhitungan di atas untuk (a) *Omission Error* merupakan kesalahan karena adanya penghilangan sampel sebaliknya (b) *Comission Error* yaitu: kesalahan adanya penambahan sampel sedangkan (c) *User Accuracy* yaitu: akurasi yang dilihat dari sisi pengguna petanya, dan (d) *Producer Accuracy* merupakan akurasi yang dilihat dari sisi penghasil petanya (Thernando et al., 2020)

Klasifikasi Tutupan Lahan

Penelitian ini menggunakan Klasifikasi Terbimbing (*supervised*) untuk mengumpulkan data tutupan lahan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi tahun 2013 dan 2020. Klasifikasi terbimbing adalah klasifikasi yang dilakukan dengan arahan analis (*supervised*), dan kriteria pengelompokan kelas ditetapkan berdasarkan penciri kelas (*class signature*) yang diperoleh melalui pembuatan area contoh (*training area*). (Purwanto, 2019). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh hasil berupa sebaran kelas penutupan lahan yang dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Penutupan lahan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi a) Tahun 2013, b) Tahun 2020

Tabel 5. Luas Penutupan Lahan Kecamatan Seram Utara Timur Kobi 2013 dan 2020

No	Kelas Penutupan Lahan	Luas 2013 (Ha)	%	Luas 2020 (Ha)	%
1	Hutan Lahan Kering Primer	29.703,89	58,84	29401,18	58,24
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	5.952,59	11,79	6887,05	13,64
3	Lahan Terbuka	1.861,28	3,69	910,37	1,80
4	Pemukiman	333,00	0,66	1885,93	3,74
5	Perkebunan	1.818,76	3,60	4239,16	8,40
6	Sawah	1.821,03	3,61	3604,24	7,14
7	Semak Belukar	8.993,49	17,81	3556,11	7,04
	Jumlah	50484,04	100	50484,04	100


Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Seram Utara Timur Kobi dari Tahun 2013-2020

Perubahan tutupan lahan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi tahun 2013 ke tahun 2020 mengalami perubahan terhadap peningkatan dan penurunan luasan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks perubahan tutupan lahan tahun 2013 ke 2020

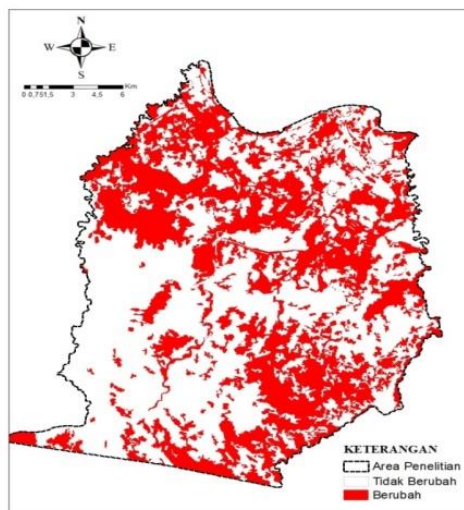
2020 \ 2013	HLKP	HLKS	LT	PM	Pk	SW	SB	Total
HLKP	22537,44	3563,63	422,83	12,24	525,91	23,71	2315,42	29401,18
HLKS	4536,46	1338,18	86,05	0,82	117,14	15,68	792,72	6887,05
LT	128,45	39,37	443,19	1,15	-	28,59	269,62	910,37
PM	709,18	240,41	215,23	244,84	7,89	65,41	402,97	1885,93
Pk	965,29	419,68	149,12	14,78	933,19	89,45	1667,65	4239,16
SW	107,19	100,15	318,58	28,2	130,09	1571,66	1348,37	3604,24
SB	719,88	251,17	226,28	30,97	104,54	26,53	2196,74	3556,11
Total	29703,89	5952,59	1861,28	333	1818,76	1821,03	8993,49	50484,04

Keterangan : HLKP= Hutan Lahan Kering Primer; HLKS=Hutan Lahan Kering Sekunder; LT=Lahan Terbuka; PM= Permukiman; Pk=Perkebunan; SW= Sawah; SB= Semak Belukar

 = Tidak terjadi perubahan

 = Terjadi perubahan

Tabel 6 menjelaskan terjadinya perubahan tutupan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2020 untuk setiap kelas tutupan lahan. Hutan lahan kering primer berubah dengan luasan terbesar 4.536,46 Ha menjadi hutan lahan kering sekunder, dan berubah dengan luasan terkecil yaitu 107,19 Ha berubah menjadi sawah. Tutupan lahan Hutan lahan kering sekunder berubah menjadi Perkebunan sebesar 419,68 Ha. 318,58 Ha lahan terbuka yang berubah menjadi sawah. 30,97 Ha pemukiman berubah menjadi semak belukar. Luas tutupan lahan 525,91 Ha Perkebunan berubah menjadi hutan lahan kering primer. Tutupan lahan sawah dengan luas 89,45 Ha berubah menjadi perkebunan dan tutupan lahan semak belukar dengan luas 2.315,42 Ha berubah menjadi hutan lahan kering primer.



Gambar 6. Peta Perubahan Tutupan Lahan dari Tahun 2013 ke tahun 2020

Deforestasi dan Degradasi Hutan

Analisis klasifikasi tutupan lahan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi berupa 7 kelas tutupan lahan yang terdiri dari hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder kemudian mengelompokkan beberapa tutupan lahan menjadi non hutan (sawah, pemukiman, semak belukar, lahan terbuka dan pemukiman) untuk mengetahui laju degradasi dan deforestasi hutan tahun 2013 sampai tahun 2020 berselang tujuh tahun dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Presentase laju deforestasi hutan

Kelas	Luas Tahun 2013 (Ha)	Luas Tahun 2020 (Ha)	Laju Deforestasi	Presentase Laju Deforestasi (%)
Hutan	35.656,48	36288,23	-90,25	-0,25311
Non Hutan	14.827,56	14.195,81	-90,25	-0,60866

Hasil analisis deforestasi yang di dapat dari tutupan lahan 2013 hutan yang mengalami perubahan menjadi non hutan pada tahun 2020 dengan laju deforestasi -0,25% laju deforestasi pada tutupan lahan non hutan tahun 2013 sampai tahun 2020 dengan laju deforestasi -0,6%. Sedangkan untuk laju degradasi terjadi pada tahun 2013 sampai pada tahun 2020 pada tutupan lahan kering primer laju degradasi 43,24429 Ha dengan presentasi 0,14% dan tutupan lahan kering sekunder dengan laju degradasi -133,494 Ha memiliki presentase -2,24%. Memiliki nilai negatif karena nilai luasan hutan tahun sebelumnya lebih kecil dari tahun sesudahnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Presentase laju degradasi hutan

Kelas	Luas Tahun 2013 (Ha)	Luas Tahun 2020 (Ha)	Laju Degradasi (Ha)	Presentase Laju Degradasi (%)
Hutan Lahan Kering Primer	29.703,89	29.401,18	43,24429	0,145585
Hutan Lahan Kering Sekunder	5.952,59	6.887,05	-133,494	-2,24263

Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Deforestasi dan Degradasi Hutan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi Tahun 2013 ke Tahun 2020

Model Regresi Logistik

Analisis regresi logistik menggunakan *software* SPSS Ver.23. memperoleh nilai koefisien determinasi (*Nagelkerke R Square*) dalam model regresi sebesar 0,112 hal ini berarti faktor peubah seperti pemukiman (X_1), jalan (X_2), sungai (X_3), sawah (X_4) dan perkebunan (X_5) memberikan peluang terjadinya deforestasi dan degradasi hutan sebesar 11,2% dan sisanya 88,8% merupakan variabel di luar penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan data output SPSS 23.0 model regresi logistik tersebut dapat dilihat pada Tabel 9. *Variables in the Equation:*

Tabel 9. *Variables in the Equation*

	B	S.E	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a X1	-0,3895	2,306	2,853	1	0,091	0,020
X2	-0,938	2,104	0,199	1	0,656	0,391
X3	-0,296	1,047	0,080	1	0,777	0,744
X4	-0,262	2,434	0,012	1	0,914	0,770
X5	-0,802	1,047	0,587	1	0,444	0,449
Constant	0,0959	0,492	3,793	1	0,051	2.609

Berdasarkan hasil analisis *Variables in the Equation* tersebut untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel X ini digunakan nilai alpha 5% atau 0,05. Dengan demikian dapat di ketahui bahwa variabel X mempunyai pengaruh masing-masing terhadap peluang kejadian deforestasi dan degradasi hutan, baik pemukiman (X₁), jalan (X₂), sungai (X₃), sawah (X₄) dan perkebunan (X₅). Tabel 9 menjelaskan bahwa kelima variabel memiliki koefisien korelasi negatif, yang menunjukkan bahwa semakin dekat hutan dengan permukiman, jalan, sungai, sawah, maupun perkebunan maka peluang terjadinya deforestasi dan degradasi hutan di wilayah ini semakin besar.

Jika dilihat dari kontribusi masing-masing variabel terhadap peluang terjadinya deforestasi dan degradasi hutan, maka variabel sawah memiliki kontribusi lebih besar, diikuti oleh variabel sungai, jalan, perkebunan dan permukiman. Hal ini menjelaskan bahwa penyebab deforestasi dan degradasi hutan di wilayah studi dipicu oleh alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian (sawah) dan infrastrukturnya, pembangunan jalan, perkebunan, maupun permukiman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tun et al., (2021) di Nyanmar mempertegas temuan ini bahwa penyebab deforestasi dan degradasi hutan saling berhubungan dan sangat kompleks, dimana faktor penyebab langsung dan mendasar deforestasi dan degradasi hutan antara lain (1). ekspansi lahan pertanian; (2). Pembalakan legal dan ilegal; (3) konsumsi kayu bakar dan arang; (4). Pembangunan jalan, dan (5). pertambangan dan pembangunan bendungan.

KESIMPULAN

1. Laju degradasi dan deforestasi pada penutupan lahan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi Tahun 2013 ke tahun 2020 yaitu: Laju degradasi pada hutan lahan kering primer sebesar 0,14% hutan lahan kering sekunder sebesar -2,24% sedangkan laju deforestasi yang didapat dari tutupan lahan 2013 hutan yang mengalami perubahan menjadi non hutan pada tahun 2020 sebesar -0,25%
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi dan deforestasi hutan di Kecamatan Seram Utara Timur Kobi yaitu: sawah, sungai, jalan, perkebunan dan pemukiman memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap tutupan lahan itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, W. S., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2018). Analisis Sebaran Vegetasi dengan Citra Satelit Sentinel menggunakan Metode NDVI dan Segmentasi (Studi Kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, Vol 7(1),pp: 14–24.
- Anggoro, A., Zamdial, Z., Hartono, D., Bakhtiar, D., Herliany, N. E., & Utami, M. A. F. (2020). Pemetaan Habitat Perairan Dangkal Menggunakan Citra Resolusi Menengah Dengan Metode Klasifikasi Berbasis Pikel (Studi Kasus Pulau Tikus). *Jurnal Enggano*, Vol 5(1),pp:78–90. <https://doi.org/10.31186/jenggano.5.1.78-90>.

- Böttcher, H., Eisbrenner, K., Fritz, S., Kindermann, G., Kraxner, F., McCallum, I., & Obersteiner, M. (2009). An assessment of monitoring requirements and costs of “Reduced Emissions from Deforestation and Degradation.” *Carbon Balance and Management*, Vol 4(1),pp: 1–14. <https://doi.org/10.1186/1750-0680-4-7>.
- Dariono. (2018). Analisis Spasial Deforestasi dan Degradasi Hutan di Suaka Margasatwa Kerumutan Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, Vol 5(1),pp: 27–33
- Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. (2015). *Peraturan Jendral Planologi Kehutanan Nomor: P.1/VII-IPSDH/2015 Tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan* (p. 17).
- Fauzi, T. I., & Hazz, F. M. (2020). Optimalisasi Data Satelit Penginderaan Jauh Untuk Perhitungan Neraca Sumberdaya Hutan Kota Bukit Tinggi. *Jurnal Swarnabhumi*, Vol 5(2),pp: 67–75. <https://doi.org/10.31851/swarnabhumi.v5i2.4134>.
- Hadiyan, Y., & Pambudi, H. (2017). Memahami dan Membangun Pendekatan Penyelesaian Deforestasi dan Degradasi Hutan di Region Sumatera dan Kalimantan. *Proceeding Biology Education Conference*, Vol 14(1),pp: 166–169.
- Hanung, N. S., Prasetyo, Y., & Suprayogi, A. (2016). Estimasi Nilai Dan Korelasi Biomassa Terhadap Nilai Ndvi Berbasis Metode Polarimetrik Sar Pada Citra Quad-pol ALOS Palsar Tahun 2007. *Jurnal Geodesi Undip*, Vol 5(1),pp: 364–373.
- Jiyah, Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi Distribusi Total Suspended Soild (TSS) Di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi Undip*, Vol 6(1),pp:41–47.
- Kosasih, D., Buce Saleh, M., & Budi Prasetyo, L. (2019). Interpretasi Visual dan Digital untuk Klasifikasi Tutupan Lahan di Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol 24(2),pp: 101–108.
- Kristianingsih, L., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). *Analisis Pengaruh Koreksi Atmosfer Terhadap Estimasi Kandungan Klorofil-A Menggunakan Citra Landsat 8*. Vol 5(4),pp: 56–64.
- LAPAN. (2015). *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 Untuk MPT*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional.
- Mulyanto, L., & Jaya, I. N. S. (2004). Analisis Spasial Degradasi Hutan Dan Deforestasi: Studi Kasus Di Pt. Duta Maju Timber, Sumatera Barat. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, Vol 10(1),pp: 29–42.
- Niagara, Y., Ernawati, & Purwandari, E. P. (2020). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Unsupervised K-Means Berbasis Web Gis (Studi *Rekursif: Jurnal Informatika*, Vol 8(1),pp: 100–110.
- Papilaya, E., Loppies, R., & Boreel, A. (2023). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Di Areal Konsesi Iuphhk-Ha Pt Bintang Lima Makmur Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil: Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan Dan Pertanian*, Vol 7(2),pp: 169–180.

- Parman, S. (2010). Deteksi Perubahan Garis Pantai Melalui Citra Penginderaan Jauh Di Pantai Utara Semarang Demak. *Jurusan Geografi FIS - UNNES*, Vol 7(1),pp: 30–38.
- Purwanto, E. H., & Lukiawan, R. (2019). Parameter Teknis Dalam Usulan Standar Pengolahan Penginderaan Jauh: Metode Klasifikasi Terbimbing. *Jurnal Standardisasi*, Vol 21(1),pp: 67–78.
- Rahmadanty, A., Handayani, I. G. A. K. R., & Najicha, F. U. (2015). Kebijakan Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan Di Indonesia: Suatu Terobosan Dalam Menciptakan Pengelolaan Hutan Lestari. *Veritas et Justitia*, Vol 1(1),pp: 264–283.
- Sitanggang, G. (2010). Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan : Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). *Berita Dirgantara*, Vol 11(2),pp: 47–58.
- Siti Nurliana Has; Sulistiawaty. (2018). Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk mengenali perubahan penggunaan lahan pada kawasan karst maros. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, Vol 14(1),pp: 60–66.
- Syah, M.A, R. F. (2017). Analisa Kebijakan Sektor Lingkungan : Permasalahan Implementasi Kebijakan Pengelolaan Kawasan Hutan di Indonesia. *Journal of Governance*, Vol 2(1),pp: 1–17.
- Tayane, Y. A., Boreel, A., & Putuhena, J. D. (2021). Perubahan Tututupan Lahan Di DAS Waeruhu Kota Ambon Menggunakan Citra Satelit Multitemporal. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, Vol 5(2),pp: 139–151.
- Thernando, F. S., Boreel, A., & Putuhena, J. D. (2020). Spatial Distribution Of Landslide Prone Areas In The Wae Batu Merah Watershed, Ambon City. *Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, Vol 17(6),pp: 1062–1077.
- Tun, Z. N., Dargusch, P., McMoran, D. J., McAlpine, C., & Hill, G. (2021). Patterns and drivers of deforestation and forest degradation in myanmar. *Sustainability (Switzerland)*, Vol 13(14),pp:1-27
- Widyantara, A. P., & Solihuddin, T. (2020). Pemetaan Perubahan Luasan Lahan Mangrove Di Pesisir Probolinggo Menggunakan Citra Satelit (Mangrove Land Change Mapping At Coastal Area Of Probolinggo Using Satellite Imagery). *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, Vol 17(2),pp: 75–87.