

## ANALISIS SPASIAL DEFORESTASI KAWASAN HUTAN LINDUNG ARFAK DI KABUPATEN MANOKWARI

*(Spatial Analysis of Deforestation in the Arfak Protected Forest Area, District of  
Manokwari)*

CARL LEWIS KAPITARAUW<sup>1</sup>, CHRISTIAN S. IMBURI<sup>1✉</sup>, MATHEUS BELJAI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Manokwari, Provinsi Papua Barat  
98314, Telp/Fax: +62986211065

✉Penulis Korespondensi: Email: [imburichr\\_dusner@yahoo.com](mailto:imburichr_dusner@yahoo.com)

Diterima: 14 Mei 2023 | Disetujui: 20 Juni 2023

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi permasalahan antara lain: 1) apakah telah terjadi deforestasi di kawasan hutan lindung Arfak? 2) dimana letak kawasan areal yang mengalami deforestasi di wilayah kawasan lindung Arfak? 3) mengetahui bentuk-bentuk deforestasi yang telah terjadi. Penelitian ini dilakukan dengan mentransformasi data satelit Landsat dari tahun 2014 hingga 2022 ke dalam indeks perbedaan normalisasi perbedaan vegetasi yang mana diklasifikasikan dan dioverlay guna mendapatkan tutupan lahan dair tahun 2014 hingga 2022, dimana ditemukan bahwa telah terjadi deforestasi. Pengecekan lapangan (*ground check*) dilakukan juag guna memperoleh data kesesuaian dengan menggunakan tallysheet sehingga diperoleh kesesuaian data analisis spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan tutupan lahan dari areal berhutan menjadi tidak berhutan dari periode tahun 2014 hingga 2022 sebesar 139,01 ha di kawasan hutan lindung Arfak. Bentuk-bentuk deforestasi yang ditemukan antara lain pertanian lahan kering, pemukiman, semak belukar, lahan terbuka dan sebagian kecil berupa erosi yang terjadi.

**Kata kunci:** Deforestasi, NDVI, analisis ruang, pengecekan lapangan, citra satelit landsat

**Abstract.** *This research aims to solve various problems as follows: (1) is there deforestation in the Arfak Protected Forest Area? (2) Where is the area of the Arfak Protected Forest in Manokwari Regency that is experiencing deforestation? (3) What forms of deforestation were found? The research was conducted by transforming Landsat satellite imagery in 2014 and 2022 into a Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) which is classified into forest and non-forest and then interpreting the results of the classification and overlaying and defining a query to find forest cover in 2014 but By 2022, it is no longer a forest area, which means that deforestation has occurred in that area. Groundcheck is carried out to obtain primary data using tally sheets in the field in order to obtain the truth of the results of the analysis in the field so that an accuracy test can be carried out on the results of spatial analysis. Based on the results of spatial analysis, it has been found that the dynamics of forest cover change from forested to non-forested from 2014 to 2022 which proves that 139.01 hectares of deforestation has occurred in the Arfak Protected Forest Area in Manokwari Regency. The forms of*

*deforestation found during the research process in the ground check section are dry land agriculture, settlements, shrubs, open land and erosion.*

**Keywords:** *Deforestation, NDVI, spatial analysis, groundcheck, landsat satellite imagery*

## PENDAHULUAN

Deforestasi merupakan peristiwa hilangnya tutupan hutan yang berubah menjadi tutupan lain. Biasanya hutan yang berada dekat dengan segala pemukiman atau kegiatan manusia memiliki potensi untuk segera terdeforestasi. Deforestasi ini terjadi disebabkan oleh tuntutan dari kebutuhan manusia untuk mengkonversi lahan menjadi pemukiman, infrastruktur, pemanenan hasil kayu bagi industri, perkebunan, pertanian, peternakan dan pertambangan (Kanninen dkk. 2009). Konversi hutan yang dilakukan akan menghasilkan suatu struktur lanskap baru yang berdampak pada terbentuknya fragmentasi hutan.

Jumlah penduduk yang tinggi berimplikasi terhadap peningkatan kebutuhan lahan yang berperan pula terhadap meningkatnya fragmentasi hutan (Newman et al. 2014). Fragmentasi hutan dapat merusak keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem dalam suatu lanskap. Terjadinya suatu deforestasi juga mengakibatkan perubahan tutupan lahan hutan menjadi penutupan lain dengan pola sebaran tertentu. Pola sebaran disebabkan oleh berbagai jenis aktivitas perubahan lahan. Pola dan bentuk deforestasi yang terjadi mengindikasikan faktor pendorong terjadinya deforestasi (Rijal, 2016). Sepanjang dua dekade terakhir, tutupan hutan alam Tanah Papua menyusut 663.443 hektare, 29% terjadi pada 2001-2010 dan 71% 2011-2019. Bila direrata, terjadi deforestasi 34.918 ha per tahun, dengan deforestasi tertinggi terjadi pada 2015 yang menghilangkan 89.881 ha hutan alam

Tanah Papua, berdasarkan informasi ini maka dapat dilihat bahwa deforestasi yang terjadi di tanah Pulau Papua sangatlah besar dan tidak dapat diabaikan (Koalisi Indonesia Memantau, 2021).

Hutan lindung (HL) merupakan kawasan yang memiliki fungsi perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, memelihara kesuburan tanah dan mencegah intrusi air laut. Kawasan Hutan Lindung Arfak merupakan salah satu Kawasan Hutan Lindung yang berada di Kabupaten Manokwari dengan luasan terakhir seluas 5.001,81 hektar (Peta Lampiran SK Kementerian LHK Nomor 6620/MENLK-PKTL/KUH/PLA,210/2021 tentang Perkembangan dan penguatan Kawasan hutan di Provinsi Papua Barat) yang telah ditunjuk melalui SK Menteri Kehutanan Nomor: 783/Menhut-II/2014 Tentang Kawasan Hutan Konservasi Perairan di Papua Barat dan di diregistrasi oleh Kementerian LHK dengan Nama Hutan Lindung Arfak ketika melalui proses Pemasangan Tanda Batas Kawasan hutan dalam rangka Tanah Obyek Reforma Agraria di Kab. Manokwari pada tahun 2018.

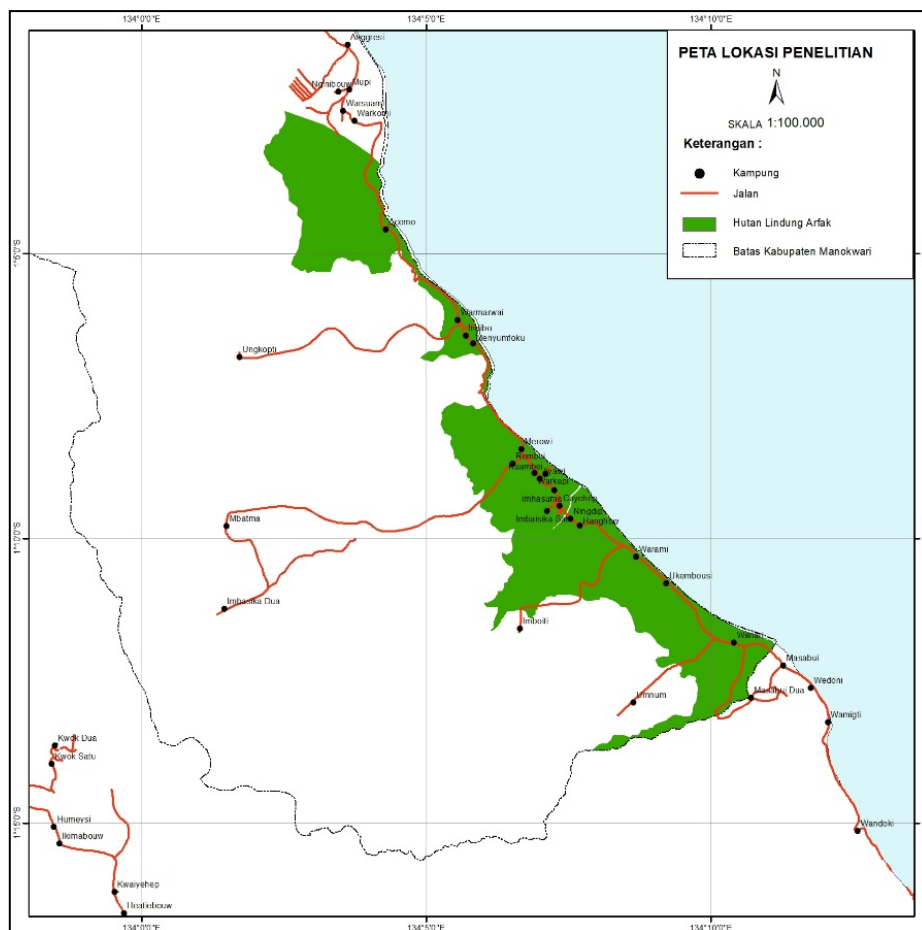
Di sisi lain pertambahan penduduk telah menyebabkan meningkatnya tekanan terhadap kawasan hutan, khususnya HL, untuk memenuhi kebutuhan akan lahan garapan bagi masyarakat sekitar hutan. Sehingga perlu diketahui kondisi tutupan lahan yang mengalami deforestasi sehingga fungsi Kawasan Hutan Lindung tetap berjalan sebagaimana mestinya. Penelitian ini dilakukan karena deforestasi yang terjadi secara terus menerus. Informasi spasial tentang

deforestasi penting untuk mengatasi deforestasi di Hutan Lindung Arfak Kabupaten Manokwari. Oleh karena itu penelitian ini dibutuhkan. Guna mengetahui perubahan ruang hutan lindung Arfak secara spasial yang telah terjadi dan bentuk-bentuk pemanfaatan apa saja yang dilakukan di dalam kawasan hutan lindung Arfak.

## METODE PENELITIAN

### Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 minggu mulai dari tanggal 24 Mei 2022 sampai dengan tanggal 14 Juni 2022 di kawasan Hutan Lindung Arfak di Kabupaten Manokwari dimana meliputi 2 kecamatan yaitu Kecamatan Manokwari Selatan dan Tanah Rubuh.



Gambar 1. Lokasi penelitian

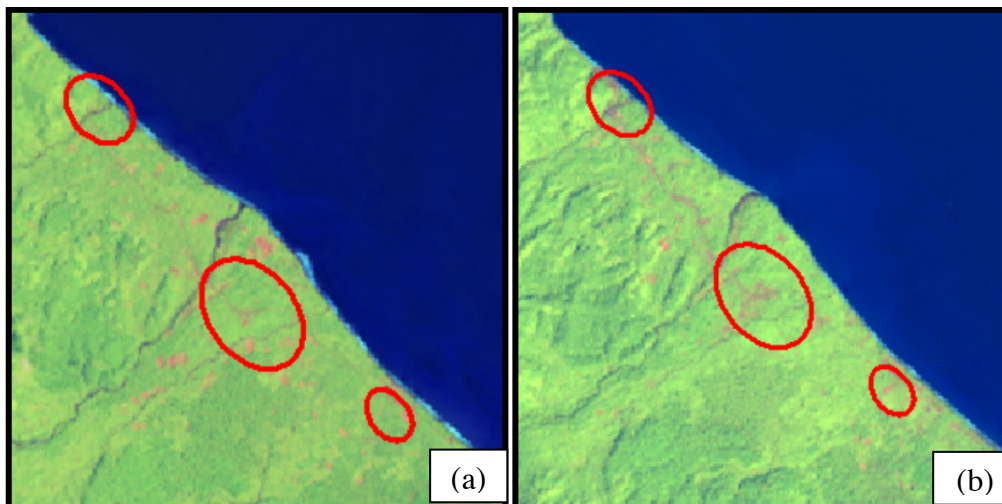
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop, *Software ArcGIS 10.8*, GPS (*global position system*), *tally sheet*, dan kamera. sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah citra satelit Landsat

tahun 2014 level 2 SP (*science product*) dan citra satelit Landsat tahun 2022 level 2 SP (*science product*) (tahun berjalan), Peta Perkembangan Pengukuhan Kawasan Hutan Provinsi Papua Barat Sampai Dengan Tahun

2020 (lampiran Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 6620/MenLHK-PKTL/KUH/PLA.2/10/2021. Perkembangan Pengukuhan Kawasan Hutan Provinsi Papua Barat sampai dengan Tahun 2020), dan Peta Batas Administrasi Kabupaten Manokwari dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI).

### Objek dan Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah areal yang terindikasi deforestasi pada periode 2014-2022 dan yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah Kawasan Hutan Lindung Arfak di Kabupaten Manokwari.



Gambar 2. Lokasi terindikasi terjadinya deforestasi; (a). Citra satelit Landsat tahun 2014 dan (b). Citra satelit Landsat tahun 2022

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dimana menggunakan metode deskriptif dan dilakukan dengan teknik observasi. Data primer yang dipakai adalah data raster hasil transformasi *normalized differential vegetation index* (NDVI) pada HL Arfak dan *tally sheet* hasil *ground check* untuk kebenaran hasil analisa deforestasi yang diperoleh. Data sekunder yang dipakai adalah citra satelit Landsat 8 tahun penginderaan jauh tahun 2014 dan Landsat 9 Tahun 2022 yang diunduh dari *website* USGS *Earth Explore*, data spasial batas administrasi Kabupaten Manokwari yang diperoleh dari Situs Resmi Badan Informasi Geospasial (BIG) dan juga Peta Kawasan Hutan dan Konservasi Perairan dari lampiran Surat Keputusan Menteri Kehutanan nomor

SK.783/Menhut-II/2014. Tentang Kawasan Hutan dan Konservasi Perairan Provinsi Papua Barat. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai indeks NDVI yang mana kurang dari 0,40 yang menandakan di lokasi tersebut sudah tidak berhutan.

### Analisa Data

#### 1. Penggabungan band citra

Citra Landsat yang telah terunduh terbagi dari *band-band* yang terpisah. Oleh karena itu harus melakukan penggabungan citra atau biasa disebut *composite band* sebelum dilakukan pemotongan citra. Penggabungan citra ini akan digunakan untuk tahapan interpretasi citra dan tahapan ini dilakukan menggunakan *Software* ArcGis pada Laptop.

## 2. Pemotongan citra (*cropping citra*)

Pemotongan citra dilakukan untuk mendapatkan gambar pada lokasi penelitian yang akan dilakukan secara lebih spesifik agar mempercepat dan mempermudah pengelolaan data pada komputer untuk tahapan-tahapan pengolahan dan analisa data yang akan dilakukan selanjutnya. Citra di-*overlay* dan kemudian dipotong dengan data *vector* kawasan HL Arfak di Kabupaten Manokwari.

## 3. Transformasi NDVI

Transformasi NDVI dilakukan dengan menggunakan *Software* ArcGis, Prinsip kerja NDVI yaitu dengan mengukur tingkat kehijauan vegetasi (kandungan klorofil) dengan rentang nilai indeks dari -1 sampai dengan 1. Intensitas kehijauan pada citra landsat berkorelasi dengan tingkat kerapatan tajuk vegetasi dan mendeteksi tingkat kehijauan dengan kandungan klorofil daun. Transformasi NDVI dilakukan dengan memasukkan algoritma indeks vegetasi. algoritma indeks vegetasi yang digunakan adalah

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

dimana:

NIR = kanal band 5 pada Landsat-8

RED = kanal band 4 pada Landsat-8

Algoritma NDVI dimanfaatkan untuk mendeteksi daerah hutan dan bukan hutan serta untuk menentukan persebaran vegetasi. Untuk menghitung indeks vegetasi pada citra Landsat 8 diperlukan masukan berupa *band 5* dan *band 4*.

## 4. Reklasifikasi dan interpretasi

Indeks NDVI diklasifikasikan ulang menjadi 2 kelas atribut yaitu lahan berhutan dan tidak berhutan dimana lahan tidak berhutan mempunyai nilai < 0,4 dan lahan yang masih

berhutan yang mempunyai nilai >0,4 (Ya'acob, Dkk).

Kemudian dilakukan interpretasi secara visual *on-screen* pada nilai *pixel* yang dianggap tidak sesuai dengan hasil transformasi NDVI dikarenakan oleh beberapa faktor seperti lokasi yang dimaksud tertutup awan dan atau bayangan dari awan atau gunung/bukit (topografi).

## 5. Deforestasi

Lokasi deforestasi dianalisa dan diindikasikan dengan cara meng-*overlay* (*Union*) hasil transformasi NDVI pada tahun 2014 dengan tahun 2022, kemudian dicari areal atau *polygon* yang pada tahun 2014 masih berhutan (NDVI dengan indeks nilai >0,4) tetapi pada tahun 2022 telah tidak berhutan (NDVI dengan indeks nilai <0,4). Hasil penentuan lokasi yang terindikasi telah terjadinya deforestasi kemudian dihitung luasannya dan lokasinya disajikan dalam peta dan tabulasi informasi spasial. Peta tersebut dipakai juga guna untuk menentukan lokasi dimana dilakukan *ground check*.

## 6. Pengecekan dan pengamatan dilapangan (*ground check*)

Pengecekan dan Pengamatan dilapangan (*ground check*) dilakukan untuk mengecek kebenaran hasil analisa deforestasi dilapangan, *ground check* ini untuk desain sampel, pelaksanaan *ground check* dan *tally sheet*/risalah dilakukan dengan mengacu pada petunjuk teknis pengecekan lapangan hasil penafsiran citra satelit resolusi sedang untuk menghasilkan data penutupan lahan (Kementerian LHK, 2019).

## 7. Uji akurasi

Uji akurasi merupakan tahap yang menentukan hasil klasifikasi dan pemetaan deforestasi telah sesuai dengan kondisi

sebenarnya dilapangan. Akurasi biasanya dianalisis dalam suatu matriks kontingensi, yaitu matriks bujur sangkar yang memuat jumlah pixel dalam klasifikasi, sering disebut dengan *error matrix* atau *confusion matrix* (Afandi, 2014).

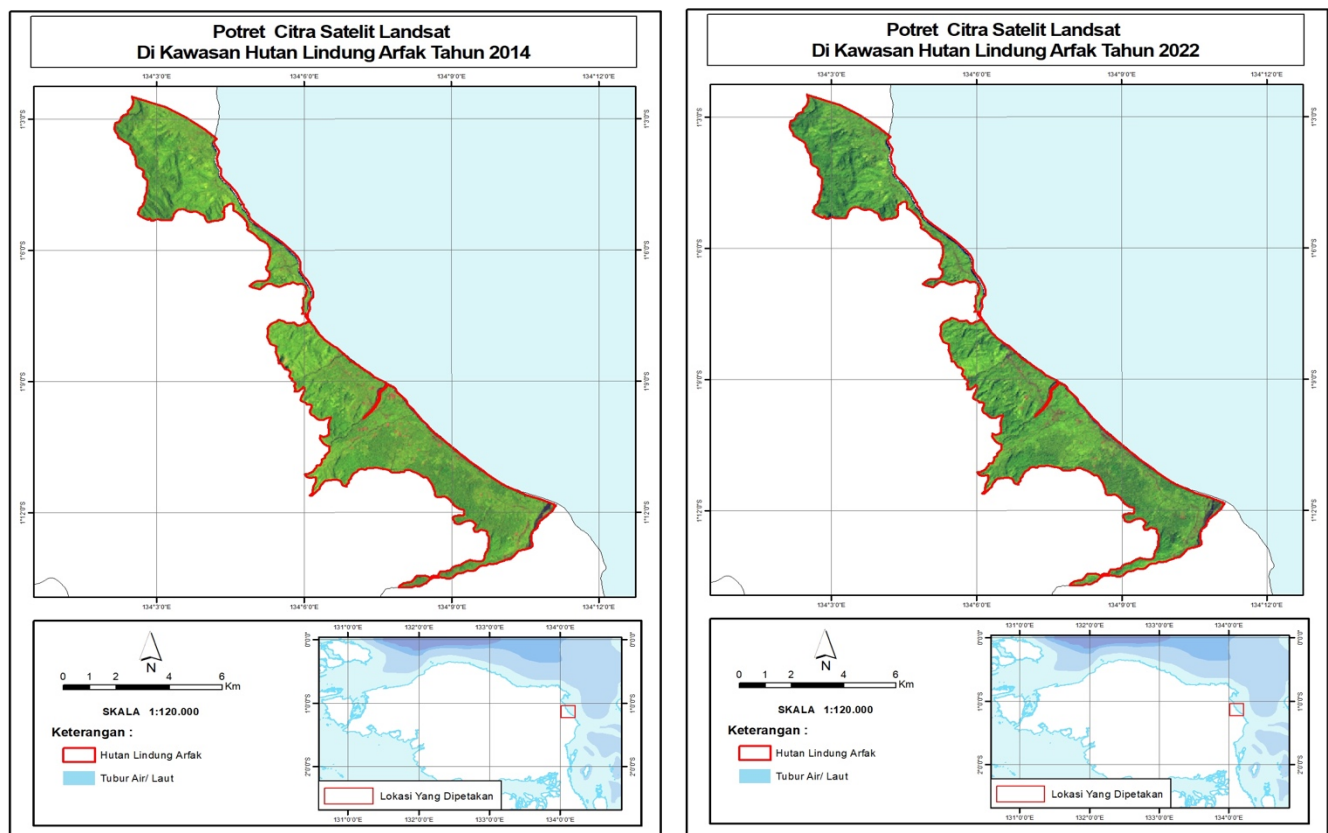
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa NDVI menghasilkan sebaran nilai NDVI di Kawasan hutan lindung Arfak di

Tabel 1. Data statistik hasil transformasi NDVI

NDVI Tahun 2014		NDVI Tahun 2022	
Jumlah <i>Pixel</i>	57.362	Jumlah <i>Pixel</i>	57,368
Nilai <i>Pixel</i> Terkecil	-0,112841	Nilai <i>Pixel</i> Terkecil	-0,148032
Nilai <i>Pixel</i> Terbesar	0,587505	Nilai <i>Pixel</i> Terbesar	0,650885
Rata-Rata Nilai <i>Pixel</i>	0,433433	Rata-Rata Nilai <i>Pixel</i>	0,432185

Kabupaten Manokwari pada tahun 2014 dan Tahun 2022 dengan jumlah pixel yang mencakup Kawasan Hutan Lindung Arfak sebanyak 58.794 pixel dimana nilai *pixel* terkecil NDVI adalah -0,156837 dan -0,164709 pada tahun 2022, sedangkan nilai NDVI terbesar adalah 0,587505 untuk tahun 2014 dan 0,650885 untuk tahun 2022. Lebih terincinya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Potret citra satelit Landsat kawasan HL Arfak tahun 2014 dan 2022

**Interpretasi, Klasifikasi Hutan dan Bukan Hutan dengan NDVI**

Tutupan lahan berhutan berdasarkan klasifikasi dari nilai NDVI dengan mengklasifikasikan kelompok NDVI menjadi dua yaitu tutupan hutan berhutan dan bukan berhutan dimana rentang nilai yang dipakai adalah -1 sampai dengan 0,4 untuk tutupan berhutan dan 0,4 sampai dengan 1 untuk tutupan berhutan sesuai dengan pernyataan “*NDVI for vegetation range value is from 0.1 to 1. NDVI value of 0.4 to 1 is commonly associated with rainforest area*” (Ya’cob et al. 2014).

Berdasarkan hasil pengklasifikasian nilai NDVI menjadi 2 kelas, yaitu berhutan dan tidak berhutan pada Tahun 2014 tutupan hutan adalah 4.412,03 hektar atau 88,21% dari total luasan dan non hutan adalah 589,78 hektar atau 11,79%, sedangkan untuk tahun 2022 tutupan lahan berhutan berdasarkan klasifikasi dari nilai NDVI adalah 4.401,36 hektar atau 88,00 persen dari total luasan dan Non Hutan adalah 600,45 hektar atau 12,00%. Untuk hasil pengklasifikasian tutupan lahan berhutan dan bukan hutan berdasarkan NDVI tahun 2014 dan 2022 dapat dilihat di tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil klasifikasi berdasarkan NDVI

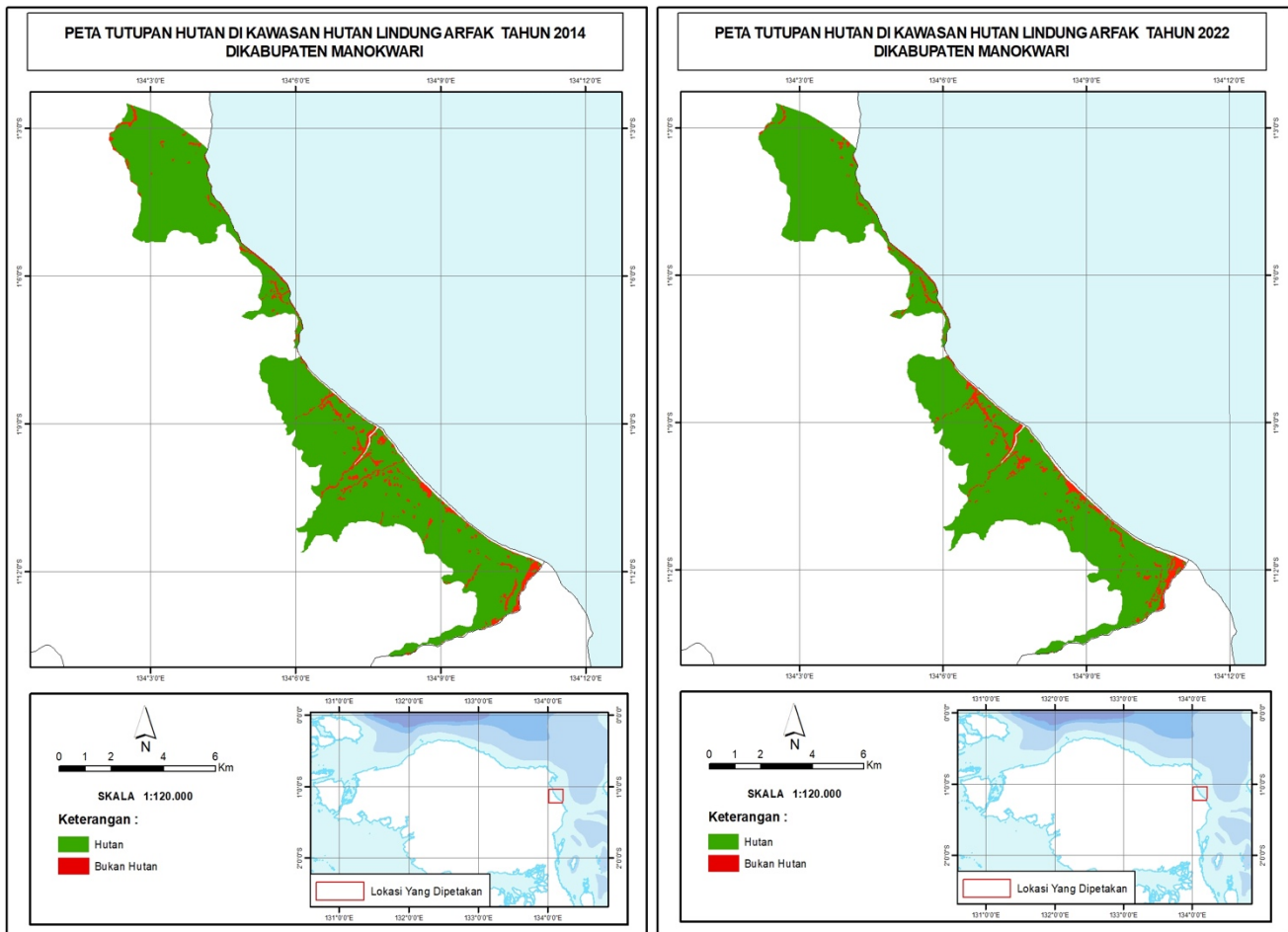
Klasifikasi hutan (NDVI)	Tahun 2014		Tahun 2022	
	Luas (hektar)	%	Luas (hektar)	%
Hutan	4.412,03	88,21	4.401,36	88,00
Bukan Hutan	589,78	11,79	600,45	12,00
Total	5.001,81	100,00	5.001,81	100,00

Interpretasi citra dapat dilakukan secara visual maupun digital. Interpretasi visual dilakukan pada citra *hardcopy* maupun citra yang tertayang pada monitor komputer. Menurut Howard dalam Somantri (2016), interpretasi visual merupakan aktivitas visual untuk mengkaji gambaran muka bumi yang tergambar pada citra dengan tujuan untuk identifikasi objek dan menilai maknanya. Oleh

karena itu maka hasil pengklasifikasian berdasarkan NDVI perlu diperiksa kembali. Setelah diklasifikasikan berdasarkan nilai indeks NDVI kemudian dilakukan interpretasi untuk mengeliminasi/mengoreksi hasil klasifikasi berupa poligon-poligon yang dianggap tidak sesuai hasil pengklasifikasiannya yang disebabkan oleh gangguan bayangan oleh medan/topografi.

Tabel 3. Hasil interpretasi pengklasifikasian NDVI

Klasifikasi hutan (interpretasi)	Tahun 2014		Tahun 2022	
	Luas (hektar)	%	Luas (hektar)	%
Hutan	4.650,34	92,97	4.666,09	93,29
Bukan hutan	351,47	7,03	335,71	6,71
Total	5.001,81	100,00	5.001,81	100,00



Gambar 4. Peta tutupan hutan tahun 2014 dan 2022

### Deforestasi

Analisa deforestasi dilakukan dengan cara meng-overlay kedua data spasial tutupan hutan hasil pengklasifikasian dan interpretasi hasil transformasi NDVI tahun 2014 dengan hasil pengklasifikasian dan interpretasi transformasi NDVI tahun 2022 menggunakan alat/fungsi union pada aplikasi ArcGis 10.8 dimana alat/fungsi ini berfungsi meng-overlay dua atau lebih data spasial beserta atributnya menjadi satu data spasial.

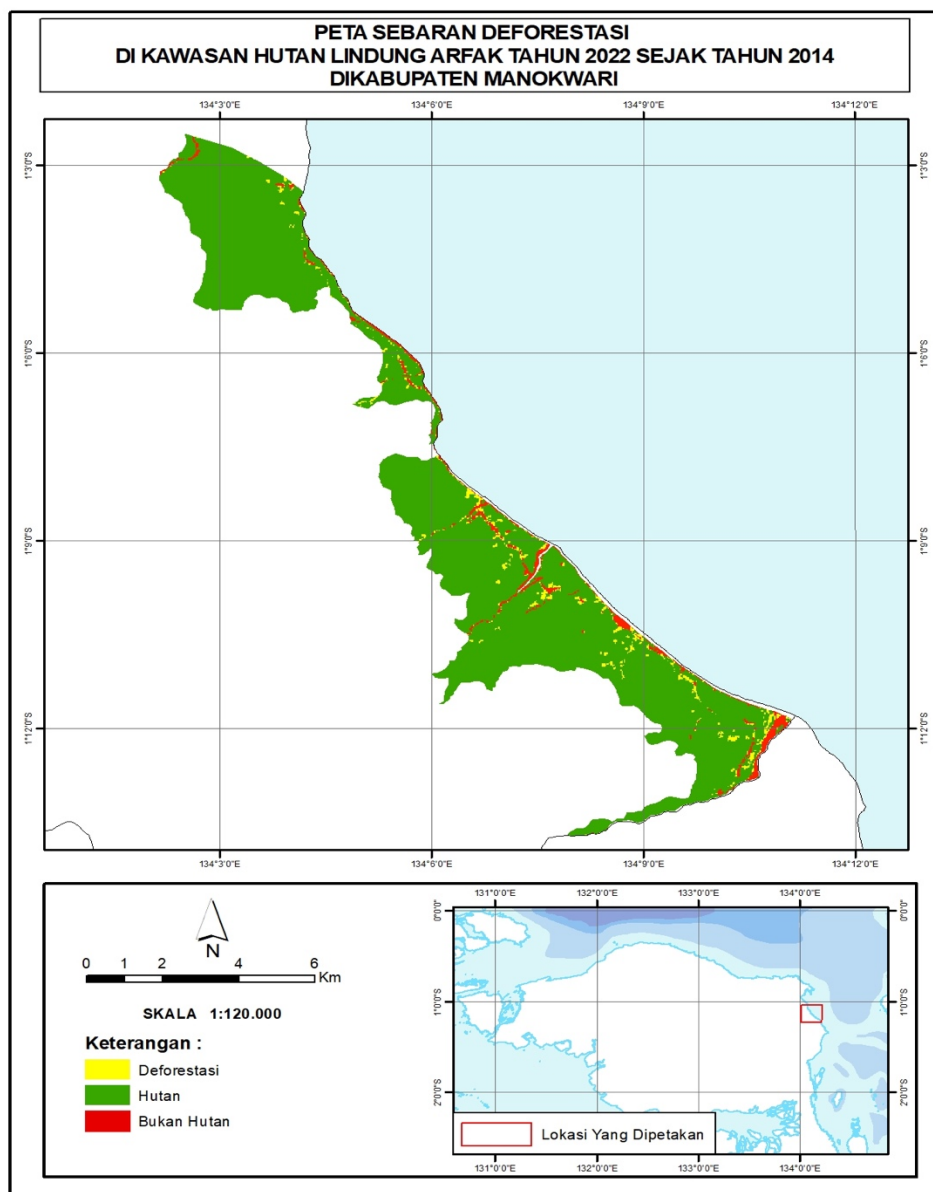
Data spasial yang telah di union ini kemudian di *definition query* guna mengekstraksi atribut

data spasial dimana atribut yang diekstrak adalah data spasial yang memiliki atribut tutupan lahan masih berhutan pada tahun 2014 dan sudah tidak berhutan tahun 2022.

Hasil dari proses ekstraksi dari proses *definition query* menghasilkan data spasial dalam bentuk poligon-poligon yang tersebar di seluruh kawasan HL Arfak di Kabupaten Manokwari dengan luas total deforestasi adalah 139,01 ha, secara lengkapnya hasil ekstraksi data spasial deforestasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Data statistik deforestasi

<b>Sebaran deforestasi</b>	
Jumah poligon	393
Luasan terkecil (ha)	0,000064
Luasan terbesar (ha)	6,75
Total luasan (ha)	139,01
Rata-rata luasan (ha)	0,35



Gambar 5. Peta tutupan sebaran deforestasi kawasan HL Arfak

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di kawasan HL Arfak pada tahun 2022 dipengaruhi oleh perubahan penggunaan dan pemanfaatan lahan dikarenakan kawasan hutan lindung tersebut merupakan hutan yang telah dibangun jalan ruas antar Kabupaten Manokwari dan Kabupaten Manokwari Selatan sehingga pertambahan penduduk yang mendiami kawasan hutan tersebut mengalami perkembangan yang cukup pesat yang mengakibatkan kebutuhan lahan untuk pemukiman serta infrastruktur fasilitas sosial dan umum dan pertanian guna menyokong kehidupan disana (Marwa et al. 2019). Sesuai pernyataan Utoyo (2012), fenomena terjadinya perubahan struktur penggunaan lahan perkotaan tidak dipungkiri juga sangat dipengaruhi oleh pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi. Geist dan Lambin (2002) menyatakan aktivitas manusia pada tingkat lokal yang meliputi: 1) Perluasan infrastruktur, 2) perluasan kawasan pertanian, dan 3) ekstraksi kayu.

**Pengecekan Lapangan**

Kegiatan pengecekan di lapangan bertujuan

untuk memperoleh data cek lapangan atau data tutupan hutan yang mengalami deforestasi di kawasan HL Arfak dan untuk pengecekan kebenaran ekstraksi/klasifikasi data spasial yang mengalami deforestasi serta mengetahui bentuk-bentuk penyebab terjadinya deforestasi yang ditemukan di Kawasan HL tersebut.

Data pengecekan lapangan diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan/lokasi meliputi dokumentasi kondisi di lapangan yang mengalami deforestasi, pengambilan posisi titik koordinat di lapangan, serta diinput data ke dalam tally sheet dan identifikasi kondisi tutupan lahan/hutan lokasi yang diklasifikasikan sebagai hutan dan bukan hutan (deforestasi). Pengumpulan data dilakukan secara purposive sampling dengan memperhatikan ketersebaran poligon tutupan hutan terkhususnya yang terindikasi deforestasi hasil proses ekstraksi data spasial. Selama pelaksanaan dilakukan pengecekan lapangan ditemukan juga faktor-faktor penyebab bukaan tutupan hutan atau deforestasi dimana dirangkum dan beserta gambarnya di tabel dibawah ini:

**Faktor penyebab deforestasi yang ditemukan**  
 Foto lapangan dan transformasi NDVI tahun 2022

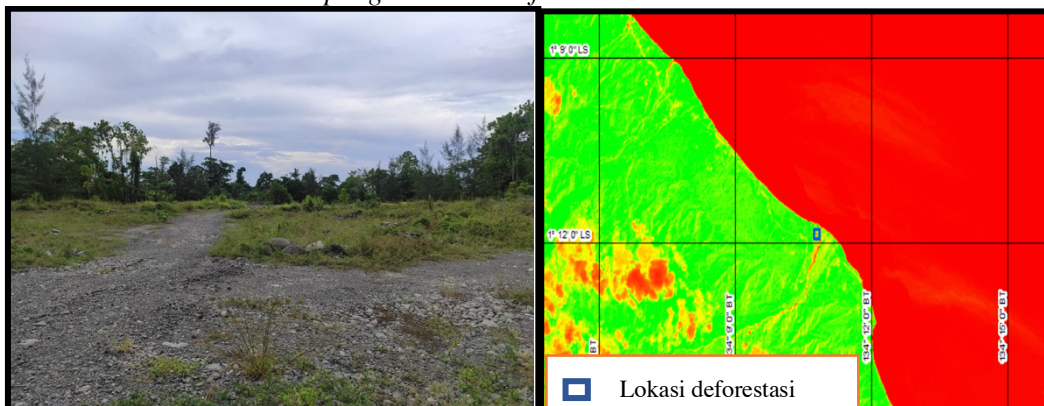


Foto lapangan lahan terbuka (bekas galian C) penyebab deforestasi.  
 Tranformasi NDVI dari lahan terbuka (bekas galian C) penyebab deforestasi dengan nilai NDVI: 0,106465;  
 Koordinat: 134° 10' 47,698" BT-1° 11' 51,387" LS.

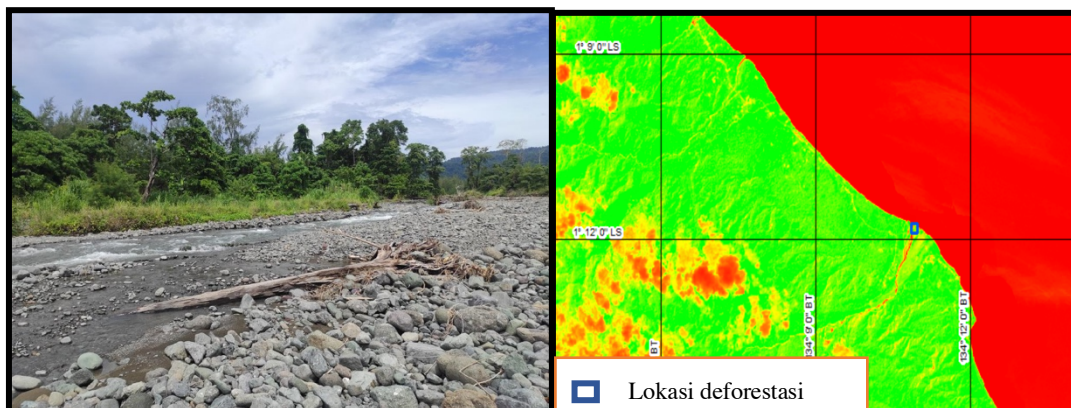


Foto lapangan lahan terbuka (erosi) penyebab deforestasi. Tranformasi NDVI dari lahan terbuka (erosi) penyebab deforestasi dengan Nilai NDVI: 0,265525; Koordinat: 134° 10' 54,688" BT- 1° 11' 47,733" LS.

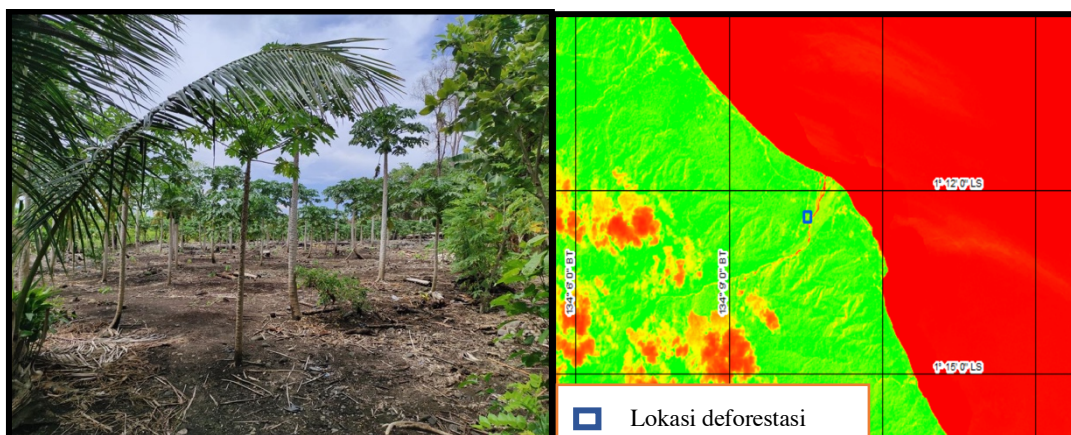


Foto lapangan pertanian lahan kering penyebab deforestasi. Tranformasi NDVI Pertanian lahan kering penyebab deforestasi dengan nilai NDVI: 0,393937. Koordinat: 134° 10' 31,824" BT- 1° 12' 26,354" LS.

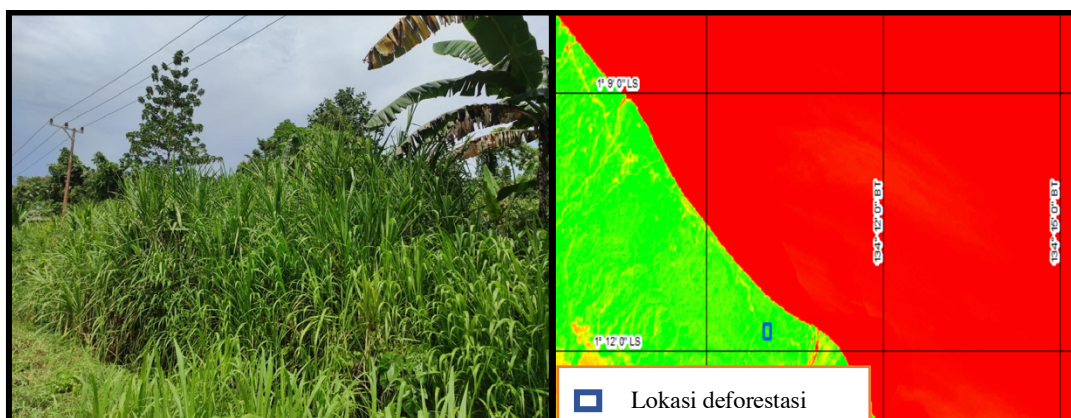


Foto lapangan padang rumput/ alang-alang penyebab deforestasi. Tranformasi NDVI dari padang rumput/ alang-alang Penyebab deforestasi dengan Nilai NDVI: 0,395954. Koordinat: 134° 10' 1,670" " BT- 1° 11' 46,647" LS.

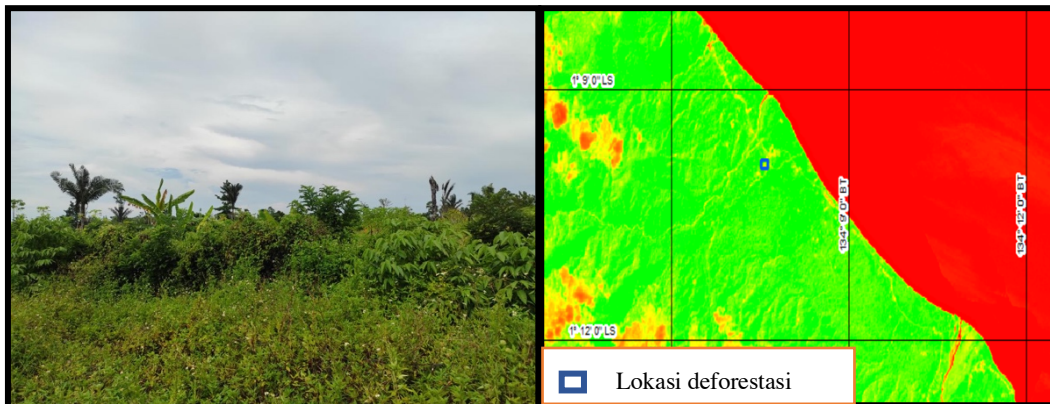


Foto lapangan semak belukar penyebab deforestasi. Tranformasi NDVI dari semak belukar penyebab deforestasi dengan Nilai NDVI: 0,397993. Koordinat: 134° 7' 33,874" BT- 1° 9' 53,168" LS.

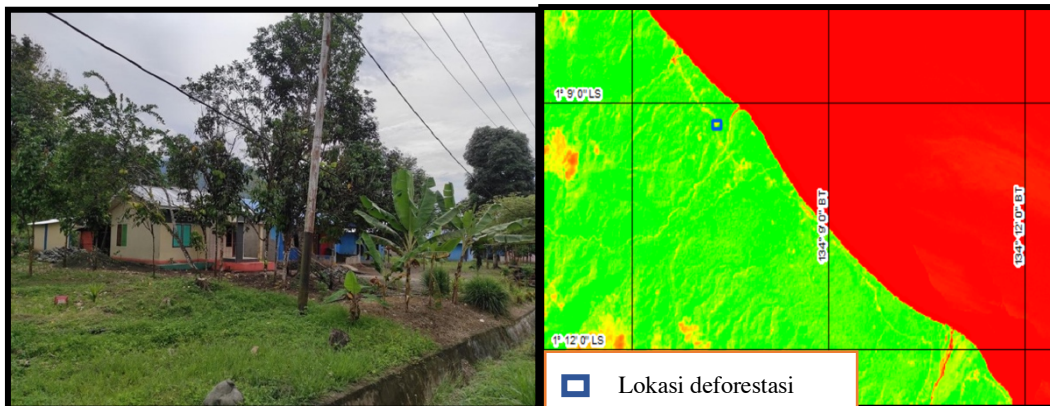


Foto lapangan pemukiman penyebab deforestasi. Tranformasi NDVI dari pemukiman penyebab deforestasi dengan nilai NDVI 0,22147. Koordinat: 134° 7' 17,036" BT- 1° 9' 16,362" LS.

### Uji akurasi

Uji akurasi digunakan untuk mengevaluasi ketelitian dari klasifikasi tutupan lahan yang telah ditentukan berdasarkan *training area*. Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui ketelitian hasil dari klasifikasi dari proses interpretasi untuk memetakan sebaran deforestasi. Akurasi ini didapatkan dengan menganalisis dengan menggunakan matriks kontingensi atau *confusion matrix*. Tingkat akurasi klasifikasi citra yang telah di olah menggunakan transformasi NDVI dapat dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi citra dengan data yang diperoleh dari pengecekan lapangan.

Nilai akurasi hasil klasifikasi tutupan hutan dan bukan hutan (deforestasi) pada tahun 2022 dengan menggunakan metode akurasi kappa, yaitu 98,75 % untuk kelas Hutan. Nilai akurasi hasil klasifikasi tutupan hutan menggunakan akurasi kappa untuk hasil klasifikasi tutupan untuk kelas tidak berhutan (deforestasi) dan 93,33% tahun 2022, dengan *overall accuracy* yaitu sebesar 95,88%. Evaluasi akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area contoh. Menurut Sampurno dan Thoriq (2016), akurasi kappa menggunakan semua elemen dalam matriks. Nilai akurasi harus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh USGS dengan ketelitian

interpretasi lebih dari 85%, sehingga dapat dikatakan bahwa data hasil interpretasi citra

langsung pada penelitian ini dapat dipercaya dan dapat digunakan.

Tabel 5. *Confusion* matriks hasil uji akurasi

		<i>Ground check</i>		
	Kelas	Hutan	Non-hutan (deforestasi)	Total
Interpretasi (NDVI)	Hutan	20	6	26
	Non-Hutan (deforestasi)	1	78	79
	Total	25	80	105
<b>Akurasi keseluruhan:</b>		<b>93,33%</b>		

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis spasial telah ditemukan dinamika perubahan tutupan hutan dari berhutan menjadi tidak berhutan sejak tahun 2014 hingga tahun 2022 yang membuktikan telah terjadinya deforestasi seluas 139,01 Hektar yang di kawasan HL Arfak di Kabupaten Manokwari. Bentuk-bentuk deforestasi yang ditemukan selama proses penelitian pada bagian *ground check* adalah pertanian lahan kering, pemukiman, semak belukar, lahan terbuka dan erosi.

### DAFTAR PUSTAKA

Ekadinata, A, dkk. 2008. Sistem informasi geografis untuk pengelolaan bentang lahan berbasis sumber daya alam. Buku 1: Sistem informasi geografis dan penginderaan jauh menggunakan ILWIS Open Source: World Agroforestry Centre. Bogor.

Geist, H.J., Lambin, E.F. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, 52(2): 143–150.

Humaedi, I. 2016. Pendugaan cadangan karbon di vegetasi alpin dan sub alpin area reklamasi

Grasberg PT. Freeport Indonesia. Papua. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kanninen, M., Murdiyarso, D., Seymour, F., Angelsen, A., Wunder, S., German, L. 2009. Apakah hutan dapat tumbuh di atas uang? Implikasi penelitian deforestasi bagi kebijakan yang mendukung REDD. *Perspektif Kehutanan 4*. Center for Forestry Research, Bogor, Indonesia.

Kawamuna, A., Andri, S., Arwan, P.W. 2017. Analisis kesehatan hutan mangrove berdasarkan metode klasifikasi NDVI pada citra sentinel-2. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1): 277-280.

Koalisi Indonesia Memantau. 2021. Menatap ke Timur: Deforestasi dan pelepasan kawasan hutan di Tanah Papua. Februari, 2021. Jakarta, Indonesia.

Lufilah, S.N., Makalew, A.D.N., Sulistyantara, B. 2017. Pemanfaatan citra Landsat 8 untuk analisis indeks vegetasi di Jakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(1): 73-80.

Dalam REDD+ dan Perubahan Iklim. Kemenhut RI, UN-REDD, FAO, UNDP, UNEP.

Marwa, J., Sardjono, M.A., Ruchaemi, A., Devung, S, Cabuy, R.L. 2019. Benefit sharing schema from the forest: Identifying

- potential distributions to customary communities in Teluk Bintuni District, Indonesia. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(4): 963-972.  
DOI: 10.11118/actaun201967040963.
- Menteri Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: 30/MenHut-II/2009 Tentang Tata Cara Pengurangan Emisi Dari eforestasi Dan Degradasi Hutan (REDD). Jakarta: Kementerian Kehutanan.
- Newman ME, McLaren KP, Wilson BS. 2014. Assessing deforestation and fragmentation in a tropical moist forest over 68 years; the impact of roads and legal protection in the Cockpit Country, Jamaica. *Forest Ecology and Management*, 315:138–152.
- Prahasta, E. 2009. Sistem informasi geografis konsep-konsep dasar. Bandung: Informatika Bandung
- Purwanto A. 2015. Pemanfaatan citra Landsat 8 untuk identifikasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Edukasi*, 3(1): 28-29.
- Rijal, S. 2016. Pola spasial temporal dan perilaku deforestasi di Sumatera. [Disertasi]. Fakultas Kehutanan IPB: Bogor.
- Ya'acob, N., Azize, A.B., Mahmon, N.A., Yusof, A.L., Azmi, N.F., Mustafa, N., 2014. Temporal forest change detection and forest health assessment using remote sensing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 19, 012017. doi:10.1088/1755-1315/19/1/012017.