

ANALISIS DEFORESTASI MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK MODEL DI TAHURA SEKITAR TANJUNG PROVINSI JAMBI

Deforestation in Tahura Sekitar Tanjung Province Jambi

Indri Febriani^a, Lilik Budi Prasetyo^b, Arya Hadi Dharmawan^c

^aProgram Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680 — indrifebriani2@gmail.com

^bDepartemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

^cDepartemen Komunikasi Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

Abstract. *Deforestation cause damage to the environment, climate change and greenhouse gas emissions. Deforestation in Tahura was caused by illegal logging and forest fire. To reduce deforestation and greenhouse gas emissions, Tahura can participate in REDD+ scheme. REDD+ scheme is a scheme to reduce emissions from deforestation and forest degradation and provide incentives if it is able to reduce emissions. Related to REDD+ was required information on forest cover change (deforestation) and predictions. The method that used in the deforestation analysis, namely logistic regression. This study shows that forest cover in Tahura has changed from 2000 to 2015. Changes in forest cover into a bush is the biggest change with a percentage of 71%. Factors which is tested in logistic regression method i.e. the distance from the road, the distance from the river, the distance from the plantation and total population. Based on the prediction of deforestation, forest area that deforested amount of 103 ha in 2030.*

Keywords: *Deforestation, logistic regression, tahura sekitar tanjung,*

(Diterima: 01-04-2017; Disetujui: 13-06-2017)

1. Pendahuluan

Deforestasi merupakan perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh manusia (Permenhut, 2009). Deforestasi adalah salah satu penyebab utama kerusakan lingkungan dan dapat disebabkan faktor manusia serta dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim yaitu kekeringan berkepanjangan dan distribusi curah hujan yang tidak memadai tidak teratur dan tidak rata (Ghebrezgabher, 2016). Disamping itu, Deforestasi memiliki dampak terhadap kehilangan spesies dan berkontribusi dalam menyumbang emisi karbon (Rosa, 2016). Deforestasi menyumbang 17% total emisi global yang dihasilkan oleh aktivitas manusia (IPCC, 2007). Dan perubahan tutupan hutan dapat meningkatkan frekuensi banjir (Tarigan, 2016).

Penyebab terjadinya deforestasi dibagi menjadi dua yaitu penyebab terdekat (*proximate or direct drivers*) dan penyebab yang mendasari (*underlying or indirect drivers*). Penyebab terdekat (*proximate or direct drivers*) dari deforestasi dan degradasi hutan adalah aktivitas manusia dan tindakan yang berdampak langsung terhadap tutupan hutan dan menghasilkan hilangnya stok karbon. Contoh dari penyebab terdekat (*proximate or direct drivers*) adalah lahan pertanian, dimana lahan pertanian menjadi penyebab terdekat yang diperkirakan sekitar 80% dari terjadinya deforestasi di seluruh dunia, infrastruktur, ekstraksi kayu, kegiatan *logging* (penebangan), pengumpulan kayu bakar. penyebab yang mendasari (*underlying or*

indirect drivers) merupakan interaksi kompleks dari sosial, ekonomi, politik, budaya dan proses teknologi yang dapat mempengaruhi penyebab terdekat sehingga menyebabkan deforestasi atau degradasi hutan. penyebab yang mendasari dari deforestasi dan degradasi hutan antara lain internasional (pasar, harga barang), nasional (pertumbuhan penduduk, politik nasional, kebijakan dan keadaan lokal (nafkah hidup, kemiskinan) (Kissinger *et al.*, 2012)

Deforestasi di Tahura Sekitar Tanjung yang terletak di Provinsi Jambi terjadi melalui perambahan liar dan kebakaran hutan (Dishut Provinsi Jambi, 2014). Deforestasi ini membuat kondisi Tahura memprihatinkan. Kondisi lahan kritis di Tahura seluas 18,600 ha, dimana 10,000 ha dari luas tersebut berada dalam kondisi sangat kritis (tidak ada tegakan dan hanya semak belukar) setelah mengalami kebakaran (Nurjanah *et al.*, 2013).

Untuk menekan deforestasi dan mengurangi emisi deforestasi, Tahura dapat ikut serta dalam skema REDD+. Skema REDD+ merupakan skema untuk mengurangi emisi dari deforestasi dan degradasi hutan. REDD+ tidak hanya mengurangi emisi dari deforestasi dan degradasi namun juga memberi imbalan jika mampu menurunkan emisi. (Angelsen, 2010; Satgas REDD+, 2013).

Untuk memperoleh dana dari REDD+ perlu mengembangkan salah satu elemen REDD + yaitu FREL (*Forest reference emission level*). Dimana FREL digunakan sebagai keperluan pembayaran atas pelaksanaan REDD+ (UNFCCC, 2010). Informasi yang

penting dalam pembangunan FREL adalah data historis, pola perubahan hutan, dan penyebab yang mendasari dari deforestasi (Kissinger *et al.*, 2012).

Salah satu cara dalam menganalisis pola perubahan hutan (deforestasi), memprediksi deforestasi, dan menguji faktor yang menyebabkan terjadinya deforestasi dapat menggunakan metode regresi logistik. Regresi logistik merupakan teknik yang telah digunakan untuk membangun model spasial dan menganalisis deforestasi (Prasetyo, 2009; Wyman, 2010; Arekhi, 2011; Setiawan, 2015). Regresi logistik digunakan dengan tujuan untuk menilai tingkat pengaruh dari peubah penjelas/peubah bebas terhadap perubahan hutan dan untuk memprediksi kemungkinan terjadinya deforestasi (Kumar *et al.*, 2014). Faktor-faktor penyebab deforestasi yaitu penyebab terdekat dan penyebab yang mendasari terjadinya deforestasi menjadi peubah bebas dari sebuah model spasial pada regresi logistik (Prasetyo, 2009; Wyman, 2010; Arekhi, 2011; Setiawan, 2015). Faktor deforestasi yang disebabkan oleh aktivitas manusia dipengaruhi oleh peubah-peubah dari faktor terdekat antara lain jarak hutan dari jalan (aksesibilitas), jarak dari pemukiman

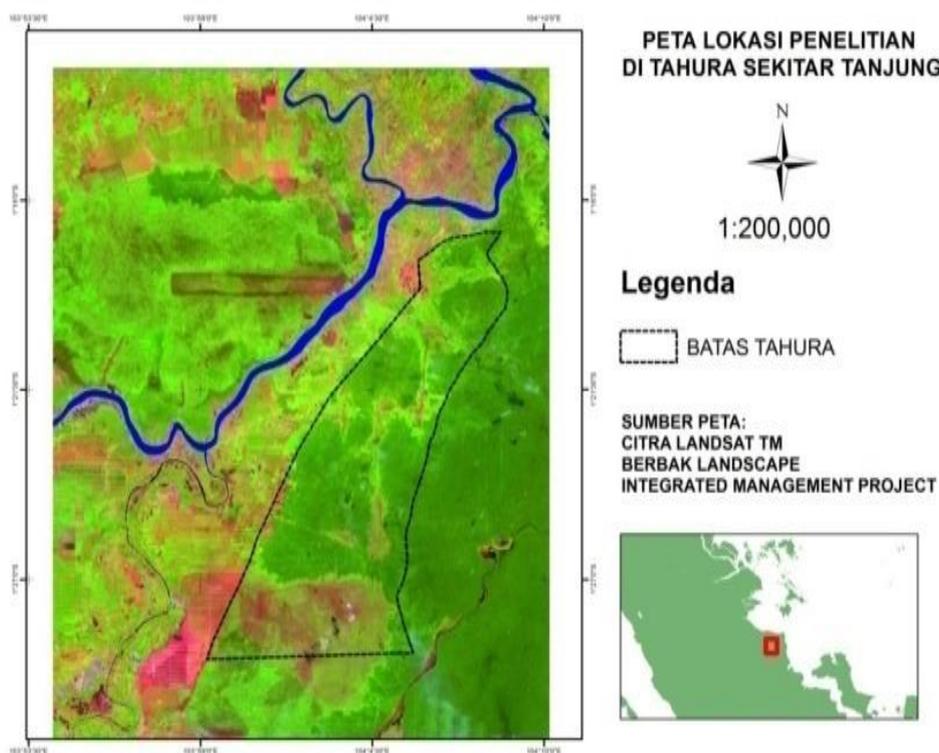
dan pusat-pusat pemukiman, serta infrastruktur transportasi berupa jalan dan jaringan sungai (Geist dan Lambin, 2002). Sehingga dengan analisis deforestasi menggunakan regresi logistik diharapkan dapat memberi informasi mengenai lokasi yang diprediksi mengalami deforestasi dan luas deforestasi di Tahura

Tujuan dari penelitian antara lain 1) untuk menganalisis perubahan tutupan hutan, 2) menguji faktor berpengaruh terhadap terjadinya deforestasi, 3) memprediksi terjadinya deforestasi dimasa yang akan datang

2. Metodologi

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan Tahura Sekitar Tanjung dengan luas areal 21,160 Ha. Secara administratif Tahura Sekitar Tanjung terletak di Kabupaten Muaro Jambi dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Penelitian dilakukan mulai bulan Agustus 2015 sampai Oktober 2016. Peta daerah penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Data yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1). Perangkat komputer dengan perangkat lunak ArcGIS 10.1, Erdas9.1, SPSS, Microsoft excel dan Microsoft Office (2) GPS.

Data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi kedalam 2 kelompok yaitu 1) data satelit, 2) data pendukung. Data satelit meliputi data citra tahun 2000 landsat 5 dengan scene id: LT512506120002555BKT00, tahun 2009 landsat 5

dengan scene id: LT51250612009151BKT01 dan tahun 2015 landsat 8 dengan scene id: LC81250612015184LGN00 yang didownload melalui www.usgs.gov. Data pendukung antara lain data ground check dan data dari *google earth* untuk kelas tutupan lahan, batas administrasi desa di sekitar Tahura Sekitar Tanjung. *Ground check* berbentuk data point yang dikumpulkan menggunakan GPS pada bulan Agustus. Titik groundcheck digunakan sebagai referensi (panduan) dalam melakukan training area pada masing-masing kelas tutupan lahan.

2.3. Metode Analisis Data

a. Peta penutupan Lahan

Peta penutupan lahan dibangun berdasarkan data citra satelit multiwaktu yaitu 2000, 2009 dan 2015. Data diproses menggunakan Erdas 9.1 untuk *layer stacking*, pemotongan citra (*subset*) citra berdasarkan *Area of Interest* (AOI), klasifikasi supervised dan akurasi assesment. Klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) adalah klasifikasi yang dilakukan dengan arahan analisis (*supervised*). Kriteria pengelompokan kelas ditetapkan berdasarkan penciri kelas (kelas *signature*) yang diperoleh analisis melalui pembuatan training area (Jaya, 2015). Training area diperoleh dengan menggunakan tools AOI pada Erdas dengan menentukan area contoh pada masing-masing kelas tutupan lahan dengan mempertimbangan kesamaan piksel dik sekitarnya. Jumlah training area tahun 2000 sebanyak 186, tahun 2009 sebanyak 213 dan tahun 2015 sebanyak 279. Kelas tutupan lahan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada SNI 7645:2010 dan kelas penutupan lahan berdasarkan Departemen Kehutanan.

Algoritma *maximum likelihood* digunakan untuk klasifikasi *supervised* pada citra. Metode ini adalah metode yang paling umum digunakan, dan ini biasanya merupakan metode standar. Metode ini mempertimbangkan berbagai faktor, diantaranya adalah peluang dari suatu piksel untuk dikelaskan ke dalam kelas atau kategori tertentu. Peluang ini sering disebut dengan *prior probability*, dapat dihitung dengan menghitung presentase tutupan pada citra yang akan diklasifikasi. Jika peluang ini tidak diketahui maka besarnya peluang dinyatakan sama untuk semua kelas (satu per jumlah kelas yang dibuat) (Jaya, 2015).

Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan dilakukan terhadap data pada tahun 2015. *Data reference* yang digunakan pada penelitian ini adalah 255 point yang ditentukan secara acak mengikuti ground chek pada saat dilapangan dan mewakili masing masing kelas tutupan lahan. selain data lapang, data reference diperoleh melalui google earth. Perbandingan dari data ground chek lapang dan google earth dengan hasil klasifikasi tutupan lahan dilakukan secara statistic dan menghasilkan *error* matrik. *Error* matrik yang dihasilkan digunakan sebagai teknik analisa statistika. Analisis statistik yang digunakan adalah Kappa akurasi dan *overall accuracy* (*user* dan *producer accuracy*).

Menurut Landis dan Koch (1997) menyatakan bahwa range yang mungkin pada Kappa dibagi kedalam tiga grup yaitu: >0.8 (80%) menyatakan *strong agreement*, 0.4 – 0.8 (40%-80%) menyatakan *moderate agreement*, < 0.4 (40%) menyatakan *poor agreement*.

b. Analisis Perubahan Lahan

Analisis perubahan lahan dilakukan dengan perhitungan luas area dan presentase perubahan tutupan lahan pada setiap citra terklasifikasi. Disamping itu, analisis perubahan lahan juga dilakukan dengan menumpang tindihkan (*overlay*) antara dua citra hasil klasifikasi yang telah dilengkapi atribut luas. Fokus

penelitian ini adalah perubahan tutupan hutan menjadi penggunaan lain.

c. Model Spasial Deforestasi

Regresi Logistik. Model untuk memprediksi deforestasi dilakukan dengan menggunakan regresi logistik. Regresi logistik digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon yang berupa data dikotomik/biner dengan variabel bebas yang berupa data berskala ratio dan atau kategorik (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Variabel respon/dependent dalam penelitian ini adalah 0 dimana tidak ada kejadian deforestasi dan 1 merupakan terjadi deforestasi. Jumlah pengamatan pada masing-masing terjadi deforestasi dan tidak terjadi deforestasi sebanyak 200 titik. Adapun variabel *independent*/bebas yang digunakan dalam penelitian tersaji pada Tabel

Tabel 1. Variabel independent/bebas yang digunakan dalam penelitian

No	Variabel	Satuan	Sumber	Teknik Ekstraksi Data
1	Jarak dari jalan 2000 ^a , 2009 ^b , 2015 ^c (X2)	Meter	Citra Landsat	Digitasi pada citra. Analisis spasial (<i>Euclidean distance</i>)
2	Jarak dari sungai 2000 ^a , 2009 ^b , 2015 ^c (X3)	Meter	Citra Landsat	Digitasi pada citra. Analisis spasial (<i>Euclidean distance</i>)
3	Jarak dari perkebunan 2000 ^a , 2009 ^b , 2015 ^c (X4)	Meter	Peta tutupan lahan	Analisis spasial (<i>Euclidean distance</i>)
4	Jumlah Penduduk 2009 ^a , 2015 ^b , 2030 ^c (X5)	Jiwa	BPS	Analisis spasial (interpolasi dari pusat desa)

Ket: a = data untuk membangun model 2000-2009, b = data untuk implementasi model 2009-2015, c= data untuk prediksi model 2030.

Multikolinieritas merupakan masalah yang muncul ketika variabel independet saling berkorelasi dengan variabel independent lainnya. Pada regresi logistik sebaiknya tidak terjadi multikolinieritas (Menard, 2002). Cara untuk melihat terjadinya multikolinieritas menggunakan uji multikolinieritas.

Uji multikolinieritas dilakukan untuk melihat adanya hubungan linear satu variable bebas dan variable bebas yang lain (Menard, 2002). Menurut O'brien (2007) menyatakan bahwa *Variance Inflation Factor* (VIF) adalah salah satu cara dalam mendeteksi adanya multikolinieritas. VIF dirumuskan sebagai berikut:

$$(VIF)_n = \frac{1}{1-R^2n}$$

Dimana: (VIF)_n = VIF dari variable bebas X_n, R²_n= koefisien determinasi dari variable bebas X_n.

Jika nilai VIF lebih 10 maka mengindikasikan adanya masalah multikolinieritas yang serius (Menard, 2002). Jika variable bebas terdapat multikolinieritas maka perlu dieliminasi. Setelah melalui tahap uji multikolinieritas dilanjutkan dengan analisis regresi logistik. Secara umum persamaan regresi logistic dirumuskan sebagai berikut:

$$P_i = \frac{\exp(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}$$

Dimana : P_i = peluang perubahan lahan, X_n = Variabel prediktor ke- n , β_n = koefisien dari variable X_n , α = konstanta regresi, \exp = eksponensial.

d. Uji Kelayakan Model

Uji kelayakan model dilakukan untuk mengetahui apakah model layak untuk digunakan dalam membangun model deforestasi. Uji kelayakan dilakukan menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow* menggunakan aplikasi SPSS. Model dikatakan layak jika nilai uji Hosmer and Lemeshow mempunyai nilai signifikansi lebih dari 0.05 (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Sedangkan R^2 merupakan indikator yang penting yang menjelaskan proporsi variabel independen terhadap variabel dependen. Semakin tinggi nilai proporsi maka semakin kuat variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen (Menard, 2002).

e. Validasi dan Prediksi Model Deforestasi

Validasi model dilakukan untuk melihat ketepatan model deforestasi terhadap deforestasi aktual. Persamaan model regresi logistik yang dibangun berdasarkan deforestasi 2000-2009 digunakan untuk membangun model deforestasi 2009-2015 dengan mengintegrasikan dengan peta variabel bebas terpilih sehingga menghasilkan peta model peluang deforestasi 2009-2015.

Peta peluang deforestasi yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu deforestasi, non deforestasi dan nonforest agar hasil model peluang deforestasi dapat dibandingkan dengan kondisi aktual. Klasifikasi peta peluang deforestasi dilakukan menggunakan nilai p , jika nilai $p < 0.5$ tidak terjadi deforestasi dan jika nilai $p > 0.5$ terjadi deforestasi. Berdasarkan peta peluang model

deforestasi kategori nonforest tergolong menjadi nondeforestasi sehingga dikeluarkan menjadi kategori sendiri yaitu nonforest menggunakan model maker pada Erdas. Menurut Prasetyo *et al.* (2009), hasil model regresi logistik dikatakan sukses jika peluang prediksi yaitu $p > 0.5$ sesuai dengan terjadinya deforestasi dan nilai $p < 0.5$ dengan tidak terjadi deforestasi.

Validasi model dilakukan antara peta model deforestasi 2009-2015 dengan peta aktual deforestasi 2009-2015 sehingga menghasilkan nilai *overall accuracy*, *producer accuracy* dan *user accuracy*.

Persamaan model yang sama digunakan untuk memprediksi terjadinya deforestasi di tahun 2030 dengan peta variabel bebas berdasarkan tahun 2015 dengan jumlah penduduk di tahun 2030.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perubahan Tutupan Lahan Hutan

Berdasarkan hasil klasifikasi supervised diperoleh tutupan lahan sebanyak tujuh kelas yang terdiri atas sungai, hutan, semak dan rumput, perkebunan kelapa sawit, pertanian lahan kering dan sawah, lahan terbangun (pemukiman dan jalan utama), serta lahan terbuka (jalan setapak sawit dan jalan dengan kondisi tidak diaspal yang dibuka untuk akses menuju Tahura). Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan yang dilakukan terhadap data tahun 2015 diperoleh tingkat ketelitian *overall accuracy* sebesar 88.44 % dan *Kappa accuracy* sebesar 85 %. Hal ini telah memenuhi persyaratan minimal nilai *overall accuracy* berdasarkan Jensen (1986), bahwa *overall accuracy* pada peta tutupan lahan dalam pengelolaan sumberdaya alam sebaiknya tidak kurang dari 85%. Berdasarkan Landis dan Kosch (1997) hasil *kappa accuracy* tergolong *strong agreement* karena lebih dari 80%.

Tabel 2. Perubahan Tutupan Lahan Hutan

Kelas	Tahun 2000		Tahun 2009		Tahun 2015	
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%
Sungai	2,775.15	2.63	2,756.70	2.61	2,750.31	2.61
Hutan	39,144.33	37.12	33,889.50	32.14	31,215.87	29.60
Semak dan rumput	59,060.97	56.01	56,929.41	53.98	34,160.04	32.43
Perkebunan kelapa sawit	2,149.92	2.04	8,991.90	8.53	29,977.29	28.43
Lahan pertanian	2,027.16	1.92	2,027.88	1.92	3,803.31	3.61
Lahan terbangun	261.9	0.25	509.22	0.48	3,243.24	3.08
Lahan terbuka	36.81	0.03	351.63	0.33	306.18	0.29
Total	105,456.24		105,456.24		105,456.24	

Berdasarkan Tabel 2 telah terjadi perubahan lahan dari tahun 2000 sampai 2015. Tutupan lahan tahun 2000 didominasi oleh 2 kelas tutupan lahan yaitu pertama semak dan rumput sebesar 56.01%, kedua didominasi oleh hutan sebesar 37.12%. Kondisi yang sama terjadi pada tutupan lahan 2009 didominasi oleh semak dan rumput sebesar 56.01% dan hutan sebesar 29.60%. Sedangkan kondisi tutupan lahan tahun 2015

didominasi oleh tiga tutupan lahan yaitu, semak, dan rumput sebesar 32.39%, hutan 29.60% dan perkebunan 28.43%. Perubahan lahan dari tahun 2000 sampai 2015 menunjukkan bahwa kelas semak dan rumput serta kelas hutan mengalami tren yang terus menurun. Hal ini berbanding terbalik dengan luas kelas tutupan perkebunan kelapa sawit yang selalu meningkat dari tahun 2000 sampai 2015 sebesar 2.04% menjadi 8.53%

pada tahun 2009 dan meningkat drastis menjadi 28.43% pada tahun 2015. Perubahan tutupan lahan dari tahun 2000 sampai 2015 tersaji pada tabel 2.

Berdasarkan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2000 dan 2015 menghasilkan bahwa 21% atau 8.041 ha hutan hilang. Luas hutan yang hilang didominasi oleh perubahan hutan menjadi semak dan rumput, serta perubahan hutan menjadi perkebunan. Perubahan hutan menjadi semak dan rumput memiliki presentase paling besar yaitu 71%. Hal ini mengindikasikan bahwa areal deforestasi dibiarkan saja setelah diambil kayunya. Perubahan hutan menjadi perkebunan menempati posisi kedua tersebar dalam perubahan hutan dengan presentase 24%. Hal ini menunjukkan bahwa perluasan kelapa sawit telah mengurangi luas tutupan hutan. Dan jika tidak dikendalikan akan berpengaruh terhadap luas hutan. Perubahan hutan menjadi sungai dari tahun 2000-2015 disebabkan karena pada citra tahun 2000 rona sungai kecil (kanal) tidak begitu jelas dan cenderung ke rona hutan sehingga pada tahun 2000 terklasifikasi sebagai hutan. sedangkan citra pada tahun 2015 rona sungai terlihat lebih jelas berwarna hitam sehingga terklasifikasi sebagai sungai. Presentase

perubahan hutan menjadi tutupan dan penggunaan lahan lain tersaji pada Gambar 2.

3.2. Analisis Deforestasi

Regresi Logistik

Hasil uji VIF menunjukkan bahwa antar variable tidak mengalami multikolinearitas karena nilai VIF yang dihasilkan < 10 seperti tersaji pada Tabel 2.

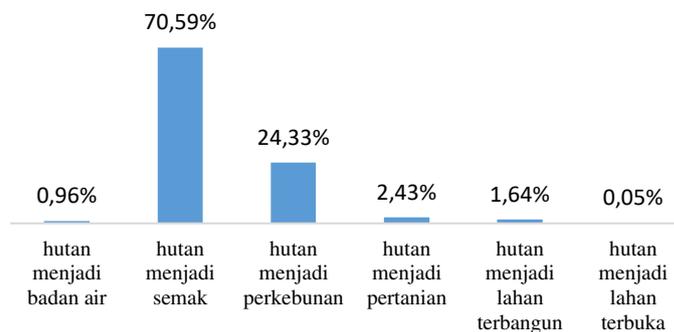
Tabel 3. Hasil uji multikolinearitas antar variable penduga

No	Variabel	Collinearity	
		Tolerance	Statistics
1	Jarak dari jalan (X1)	.658	1.520
2	Jarak dari sungai (X2)	.902	1.109
3	Jarak dari kebun (X3)	.691	1.447
4	Jumlah_penduduk (X4)	.966	1.035

Hasil persamaan regresi logistic tersaji pada persamaan 1 dan tabel *goodness of fit test* dapat dilihat pada tabel 4.

$$P = \frac{e^{(-0.56045 - 0.00053 \cdot X1 - 0.00001 \cdot X2 - 0.00017 \cdot X3 + 0.00202 \cdot X4)}}{1 + e^{(-0.56045 - 0.00053 \cdot X1 - 0.00001 \cdot X2 - 0.00017 \cdot X3 + 0.00202 \cdot X4)}} \dots\dots\dots (1)$$

Perubahan tutupan lahan hutan menjadi tutupan/penggunaan lain 2000-2015



Gambar 2. Perubahan tutupan lahan hutan menjaditutupan/penggunaan lain 2000-2015.

Tabel 4. Goodness of fit test

No	Variabel	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
1	Jarak dari jalan	-.00053	.000	31.718	1	.000	.999
2	Jarak dari sungai	-.00001	.000	.058	1	.810	1.000
3	Jarak dari kebun	-.00017	.000	28.889	1	.000	1.000
4	Jumlah Penduduk	.00202	.001	8.148	1	.004	1.002
	Constant	-.56045	1.016	.305	1	.581	.571

Dimana B = koefisien estimasi, S.E = koefisien standar error, df: derajat bebas, Wald = [B/S.E]², sig= koefisien tingkat signifikan, Exp(B) odd ratio koefisien individu.

a. Jarak dari jalan.

Berdasarkan hasil *Goodness of fit* bahwa jarak dari jalan memberikan nilai negative pada kejadian deforestasi. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin jauh dari jalan maka peluang deforestasi semakin kecil. A real deforestasi terjadi didekat jalan termasuk jalan

sarad dan dapat disimpulkan bahwa jalan merupakan akses yang digunakan untuk membuka hutan di Tahura. Berdasarkan penampakan citra landsat jalan sarad sudah memasuki di berbagai wilayah Tahura. Variabel ini sejalan dengan Setiawan (2015), bahwa jarak dari jalan merupakan peubah yang signifikan mempengaruhi peluang deforestasi. Di Amazon

deforestasi terjadi lebih besar di dekat jalan dan sungai dibanding tempat lain, hampir 95% deforestasi terjadi pada jarak 5.5 km dari jalan atau 1 km dari sungai (Barber *et al.*, 2014).

b. Jarak dari sungai.

Berdasarkan hasil Goodness of fit bahwa jarak dari sungai memberikan nilai negatif. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin jauh dari sungai maka peluang kejadian deforestasi semakin kecil. Lokasi terjadi deforestasi terletak didekat dengan batas sungai. Pada saat musim hujan sungai dijadikan akses untuk mengeluarkan kayu dari hutan. Variabel ini sejalan dengan Setiawan (2015), bahwa jarak dari sungai merupakan peubah yang signifikan mempengaruhi peluang deforestasi.

c. Jarak dari kebun

Berdasarkan hasil Goodness of fit bahwa jarak dari jalan memberikan nilai negative pada kejadian deforestasi. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin jauh dari kebun maka peluang deforestasi semakin kecil. Berdasarkan hasil klasifikasi tutupan lahan 2000 sampai 2015, areal perkebunan semakin mendekati areal hutan dan telah terjadi konversi hutan menjadi perkebunan. Sehingga hal ini dapat memudahkan dalam memasuki areal hutan. Variabel ini sejalan dengan Wijaya (2015), jarak dari kebun merupakan faktor yang mempengaruhi deforestasi di Jambi.

d. Jumlah penduduk

Berdasarkan hasil Goodness of fit bahwa jumlah memberikan nilai positif. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin meningkat jumlah penduduk maka kejadian deforestasi besar. Chakravarty *et al.* (2012) menyatakan bahwa pengurangan pertumbuhan penduduk merupakan hal penting dalam mengurangi deforestasi di negara berkembang. Semakin meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan lahan akan semakin meningkat. Sehingga konversi hutan menjadi penggunaan lahan lainnya menjadi salah satu pilihan dalam memenuhi kebutuhan lahan. Disamping itu meningkatnya jumlah penduduk akan meningkatkan

kebutuhan produk hutan. Meskipun hubungan antara kepadatan penduduk dengan deforestasi rendah, namun terdapat sepertiga deforestasi yang terjadi di Amazon berkaitan dengan 1.5% dari jumlah penduduk (Tritsch, 2016)

3.3. Uji Kelayakan Model

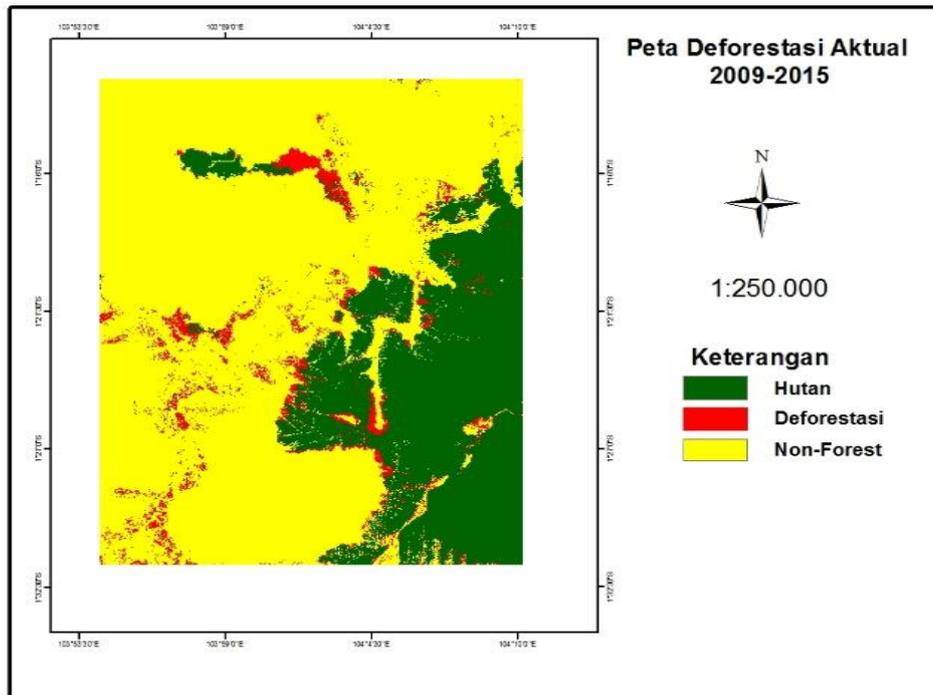
Model peluang deforestasi yang dibangun berdasarkan persamaan regresi logistik layak untuk digunakan karena telah melewati persyaratan dalam membangun model yaitu uji Hosmer Lemeshow. Hasil uji Hosmer Lemeshow adalah $0.063 > 0.05$ dari yang ditetapkan sehingga model cocok (fit) untuk digunakan. Sedangkan nilai Nagelkerke R^2 diperoleh sebesar 37.3%, hal ini menggambarkan bahwa 37.3% variable bebas dapat menjelaskan model, sedangkan sisanya dijelaskan variable lain diluar model.

3.4. Validasi Model

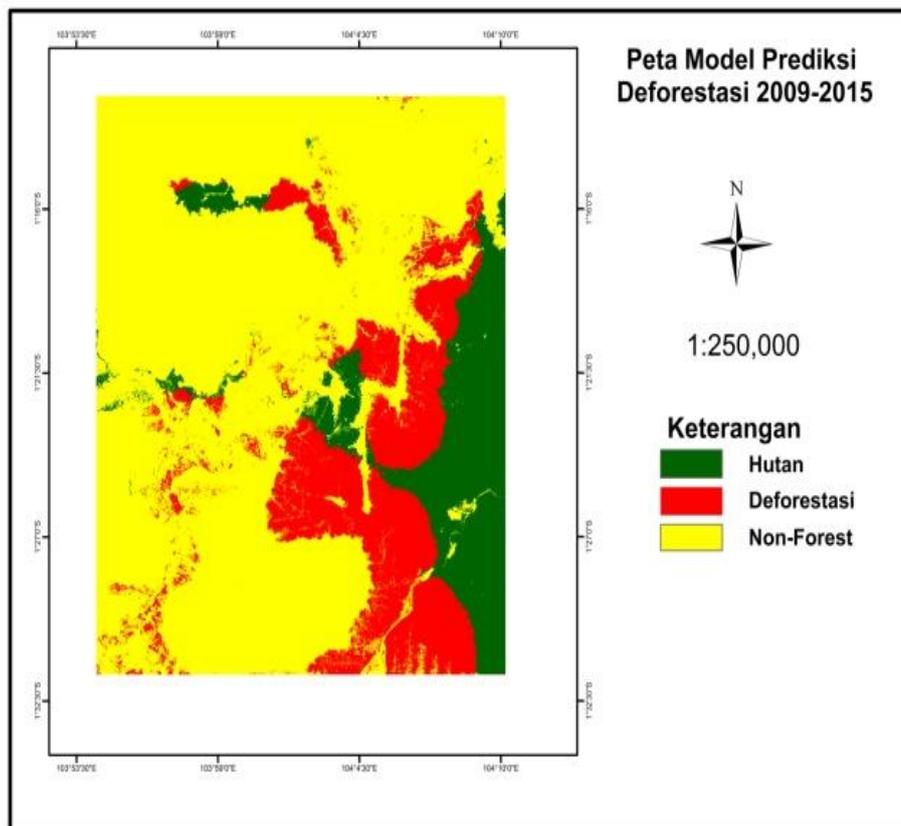
Persamaan yang telah dibangun disimulasikan kedalam peta model deforestasi 2009-2015. Validasi model dilakukan dengan membandingkan peta model deforestasi 2009-2015 dengan peta deforestasi aktual 2009-2015. Peta deforestasi actual 2009-2015 tersaji pada Gambar 3 sedangkan peta model deforestasi 2009-2015 tersaji pada Gambar 4. Hasil uji validasi model diperoleh *overall acc* sebesar 61% dengan *user accuracy* sebesar 26% dan *producer accuracy* 91% untuk deforestasi, seperti tersaji pada tabel 4. Terdapat berbagai faktor alam yang menyebabkan terjadinya deforestasi dan tidak terdapat dalam model seperti terjadinya kebakaran. Kebakaran yang berada di sekitar Tahura mempengaruhi terjadinya deforestasi di Tahura. Sehingga hal ini menghasilkan nilai uji validasi sebesar 61%. Huang (2006) menyatakan bahwa cukup sulit untuk mendapatkan model dengan akurasi diatas 85%. Hal ini dikarenakan kompleksitas kejadian perubahan lahan.

Tabel 5. Hasil validasi model

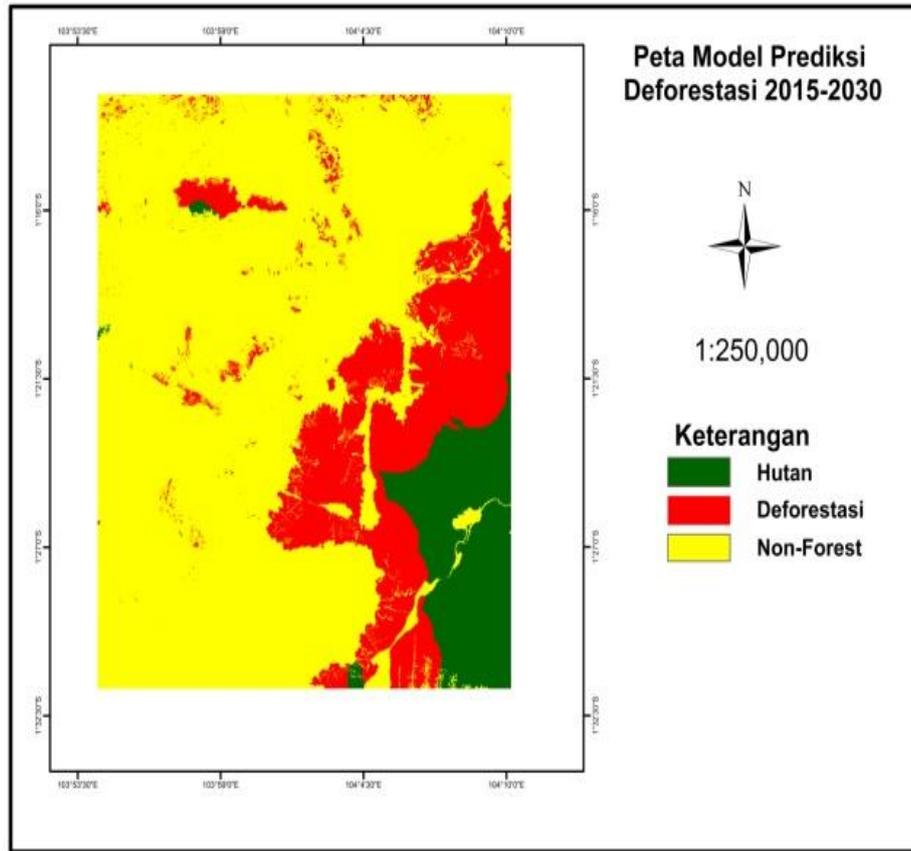
Model Deforestasi 2009-2015	Tidak terdeforestasi	Deforestasi	Jumlah	Producer Accuracy
Tidak terdeforestasi	15.732,27	12.667,59	28.339,86	55%
Deforestasi	414,9	4.416,3	4.831,2	91%
Jumlah	16.147,17	17.083,89	33.231,06	
User Accuracy	97%	26%		
Overall Accuracy	61%			



Gambar 3. Peta deforestasi aktual 2009-2015



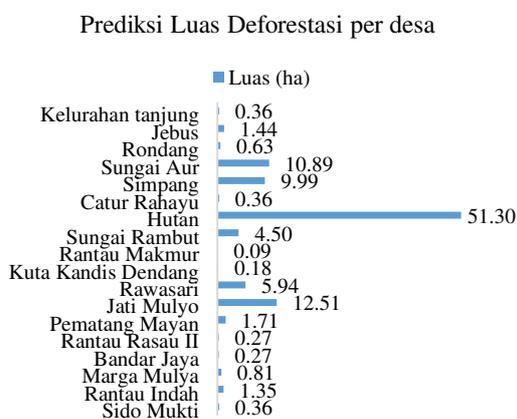
Gambar 4. Peta Model Deforestasi 2009-2015



Gambar 5. Peta model prediksi deforestasi 2015-2030

3.5 Prediksi Model Deforestasi

Prediksi model deforestasi dilakukan dengan mengintegrasikan variabel independent (bebas) terpilih tahun 2015 (Gambar 5). Hasil prediksi bahwa hutan akan terdeforestasi sebesar 103 ha pada tahun 2030. Terdapat tumpang tindih antara batas administrasi tahura dengan delapan batas administrasi desa disekitar tahura. Delapan desa yang mengalami tumpang tindih dan deforestasi yaitu desa simpang, hutan, sungai aur, jebus, gedung karya, kumpeh, kelurahan tanjung, sogo, dan seponjen. Secara rinci luas dan lokasi deforestasi tersaji pada Gambar 6.



Gambar 4. Prediksi luas deforestasi per desa

4. Kesimpulan

Tutupan lahan hutan di Tahura Sekitar Tanjung telah mengalami perubahan dari tahun 2000 sampai tahun 2015. Perubahan tutupan hutan terbesar dikarenakan berubahnya hutan menjadi semak dan rumput sebesar 71%. Terdapat empat faktor yang diuji untuk memprediksi deforestasi yaitu jarak dari jalan, jarak dari sungai, jarak dari kebun dan faktor ini berkorelasi terhadap terjadinya deforestasi. Berdasarkan prediksi deforestasi, luas hutan yang terdeforestasi sebesar 103 ha pada tahun 2030.

Daftar Pustaka

- [1] Angelsen, A., Atmadja, S. Melangkah Maju dengan REDD: Isu, Pilihan dan Implikasi. Cifor, Bogor.
- [2] Arekhi, S., 2011. Modelling spatial pattern of deforestation using GIS and logistic regression: A case study of northern ilam forest, ilam province, Iran. African journal of biotechnology 10(72), pp.16236-16249.
- [3] Barber *et al.*, 2014. Roads, deforestation, and mitigating effect of protected areas in the Amazon. Journal Biological conservation 177, pp. 203-209.
- [4] Chakravarty S. *et al.*, 2012. Deforestation: Causes, Effect and Control and Strategis. Dalam: Global Perspectives on sustainable forest management. Editor Clement Akais Okia [Dishut Provinsi Jambi] Dinas Kehutanan Provinsi Jambi, 2014. Taman Hutan Raya (Tahura) Sekitar Tanjung menjadi urusan pemerintahan Provinsi Jambi.

- [6] Ghebregabher, M.G., Yang, T., Wang, X., Khan, M., 2016. Extracting and analyze forest and woodland cover change in Eritrea based on landsat data using supervised classification. *The Egyptian journal of Remote Sensing and Space Science*. 19, pp. 37-47.
- [7] Hosmer, J.D.W., Lemeshow, S., 2000. *Applied logistic regression*. Second Edition. John Wiley & Sons, Canada.
- [8] Huang, Q. H., *et al.*, 2007. Modelling the spatial pattern of farmland using GIS and multiple logistic regression: a case study of Maotiao River Basin, Guizhou Province, China. *Environmental Modelling & Assessment*. 12(1). pp.55-61
- [9] [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, USA.
- [10] Jaya, I.N.S., 2015. *Analisis Citra Digital: Perspektif Penginderaan Jauh Untuk Pengelolaan dan Sumberdaya Alam*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [11] Jensen, J.R., 1986. *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective 2nd Edition*. Prentice-Hall Inc., USA.
- [12] [Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 2014. *Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2013*. Kementerian Kehutanan, Jakarta.
- [13] Kissinger, *et al.*, 2012. *Drivers of deforestation dan forest degradatio n. A synthesis report for REDD+ policymakers*. Lexeme Consulting, Vancouver Canada.
- [14] Kumar, R., *et al.*, 2014. Forest Cover Dynamic Analysis and Prediction Modelling Using Logistic Regression Model. *Ecol Indic*. 45, pp. 444-455.
- [15] Landis, J., Koch, G., 1977. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometric*. 33(1), pp. 159-174
- [16] Menard, S., 2002. *Applied Logistic Regression Analysis: Sage University Series on Quantitative Applicatiobs in the Social Sciences*. Volume 106. Thousand Oaks. Sage, California.
- [17] Nurjanah, S., *et.al.*, 2013. *Identifikasi Lokasi Penanaman Kembali Ramin (*Gonystylus bancanus Kurz*) di Hutan Rawa Gambut Sumate dan Kalimantan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Koservasi dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Forda Press, Bogor.
- [18] O'brien, R.M., 2007. A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors. *Uality & Quantity*. 41 (5), pp. 673-690.
- [19] Prasetyo, L.B., *et al.*, 2009. Spatial Model Approach on Deforestation of Java Island Indonesia. *Journal of Integrated Field Science*.
- [20] [Permenhut]. *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.20/Menhut-II/2009*. 2009. *Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD)*.
- [21] Rosa, I.M.D., *et.al.*, 2016. The Environmental Legacy of Modern Tropical Deforestation. *Current Biology* (26), pp. 2161-2166.
- [22] Satgas REDD+, 2013. *Instrumen Pendanaan REDD+ di Indonesia*.
- [23] Setiawan, H., 2015. *Model spasial deforestasi di Kabupaten Konawe Utara dan Konawe Povinsi Sulawesi Tenggara*. Thesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [24] Tarigan, S. D., 2016. *Land cover change and its impact on flooding frequency of Batanghari Watershed, Jambi Province, Indonesia*. *Procedia Environmental Sciences* (22), pp. 386-392
- [25] Tritsh I., 2016. *Population densities and deforestation in the Brazilian Amazon: New insights on the current human settlement patterns*. *Applied geography*. 76, pp. 163-172.
- [26] [UNFCCC] United Nation Framework Convention on Climate Change, 2010. *Report of the conference of the parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 Desember 2010. Part two: Action taken by the conference of the parties at its sixteenth session*.
- [27] Wijaya, P.A., 2015. *Model Spasial deforestasi Di Provinsi Jambi Periode 1990-2011*. Thesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [28] Wymas, M.S., V.S., Taylor, 2010. Modeling sosial and land-use/land cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize. *Applied Geography*. 30, pp. 329-342.