

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI KECAMATAN SUNGAI RUMBAI KABUPATEN DHARMASRAYA PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2015 DAN 2023

Hafa Mei Engrila; Hamim Zaky Hadibasyir
Program Studi Geografi, Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Kecamatan Sungai Rumbai terletak di Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat. Fenomena yang terjadi di Kecamatan Sungai Rumbai dibuktikan dengan terjadinya alih fungsi lahan karet menjadi lahan sawit dan meningkatnya permukiman yang terjadi pada tahun 2015 dan 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui algoritma yang baik digunakan untuk mendeteksi penggunaan lahan dengan perbandingan support vector machine, maximum likelihood, dan random forest dan untuk mengetahui perubahan lahan. Metode dalam penelitian ini merupakan perbandingan algoritma SVM, MLC, dan RF dengan uji ketelitian confusion matrix dan overlay untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan. Hasil pada penelitian ini terdapat 5 penggunaan lahan yaitu belukar, permukiman, karet, lahan terbuka sawit dengan perbandingan kappa accuracy SVM 87,74%, MLC 70,61%, dan RF 78,10%, perubahan penggunaan dengan overlay data 2015 dan 2023 menggunakan algoritma SVM yaitu lahan mengalami penurunan luas menjadi 178,53 ha, permukiman mengalami peningkatan luas menjadi 104,48 ha, sawit mengalami peningkatan luas 254,79 ha, lahan terbuka mengalami peningkatan luas 34,38 ha, dan karet mengalami penurunan luas 215,12 ha.

Kata Kunci : Support Vector Machine, Maximum Likelihood, Random Forest, Perubahan Penggunaan Lahan, Kecamatan Sungai Rumbai

Abstract

Sungai Rumbai District is located in Dharmasraya Regency, West Sumatra Province. The phenomenon that occurred in Sungai Rumbai District is proven by the conversion of rubber land to oil palm land and the increase in settlements that occurred in 2015 and 2023. This research aims to find out a good algorithm to use to detect land use by comparing support vector machines, maximum likelihood, and random forest and to determine land changes. The method in this research is a comparison of the SVM, MLC, and RF algorithms with confusion matrix and overlay accuracy tests to determine changes in land use. The results of this research are 5 land uses, namely shrubs, settlements, rubber, oil palm open land with a kappa accuracy ratio of SVM 87.74%, MLC 70.61%, and RF 78.10%, changes in use by overlaying 2015 and 2023 data using SVM algorithm, namely land area decreased to 178.53 ha, settlement area increased to 104.48 ha, oil palm area increased by 254.79 ha, open land area increased by 34.38 ha, and rubber area decreased by 215.12 Ha.

Keywords : Support Vector Machine, Maximum Likelihood, Random Forest, land use change, Sungai Rumbai sub-district.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dibuktikan dengan Indonesia merupakan penghasil sawit terbesar pertama dua dan peringkat 2 dunia penghasil perkebunan karet (FAO, 2021). Provinsi Sumatera Barat merupakan daerah transmigrasi pada tahun 1976 yaitu berada di Kabupaten Dharmasraya. Kecamatan

Sungai Rumbai merupakan kecamatan yang memiliki luas 51.06 km² dengan peningkatan penduduk tertinggi kedua di Kabupaten Dharmasraya, menurut data BPS jumlah penduduk di Kecamatan Sungai Rumbai pada tahun 2015 21.512 jiwa dan pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 23.264 jiwa (BPS Dharmasraya, 2016; BPS Dharmasraya, 2023).

Penggunaan lahan ialah segala campur tangan manusia, baik fisik, ataupun mental, pindah dari SDA menjadi buatan SDM yang secara kolektif dikenal sebagai lahan bertujuan memenuhi kebutuhan (Ritohardoyo, 2009). Peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Sungai Rumbai akibat konsentrasi transmigrasi dan letaknya wilayah yang strategis dengan perbatasan Provinsi Sumatera Barat dengan Provinsi Jambi yang menjadi daya tarik dalam pembangunan dengan memanfaatkan lahan yang ada, hal ini berdampak pada penurunan luas lahan pada setiap tahunnya (SLDH Dharmasraya, 2015).

Informasi penggunaan lahan menggunakan data penginderaan jauh data citra Sentinel-2A dengan resolusi 10 meter yang mendukung monitoring lahan. Setiap algoritma memiliki kelemahan dan keunggulan masing-masing sehingga dilakukan perbandingan algoritma yang memiliki akurasi tinggi dengan kondisi lahan di Kecamatan Sungai Rumbai, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian klasifikasi penggunaan lahan dengan tujuan untuk menentukan algoritma yang sesuai dengan penggunaan lahan menggunakan algoritma support vector machine, maximum likelihood, dan random forest dan perubahan penggunaan lahan secara spasial dan temporal guna memonitoring perubahan penggunaan lahan menggunakan data Sentinel-2A dengan resolusi spasial 10 meter dan membandingkan uji akurasi yang baik untuk perubahan penggunaan lahan.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah spasial dalam bentuk sekuensial (bertahap) dengan membandingkan algoritma SVM, MLC, dan RF dengan uji akurasi confusion matrix tahun 2023 dan melakukan overlay data penggunaan lahan tahun 2023. Sampel pada penelitian ini yaitu purposive sampling untuk pengambilan ROI dan propotional random sampling untuk melakukan uji akurasi penggunaan lahan. Sampel uji akurasi dengan rumus berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan:

n_i = Jumlah sampel ke- i

N_i = Jumlah populasi ke- i

N = Jumlah populasi

n = Jumlah sampel

Analisis Data

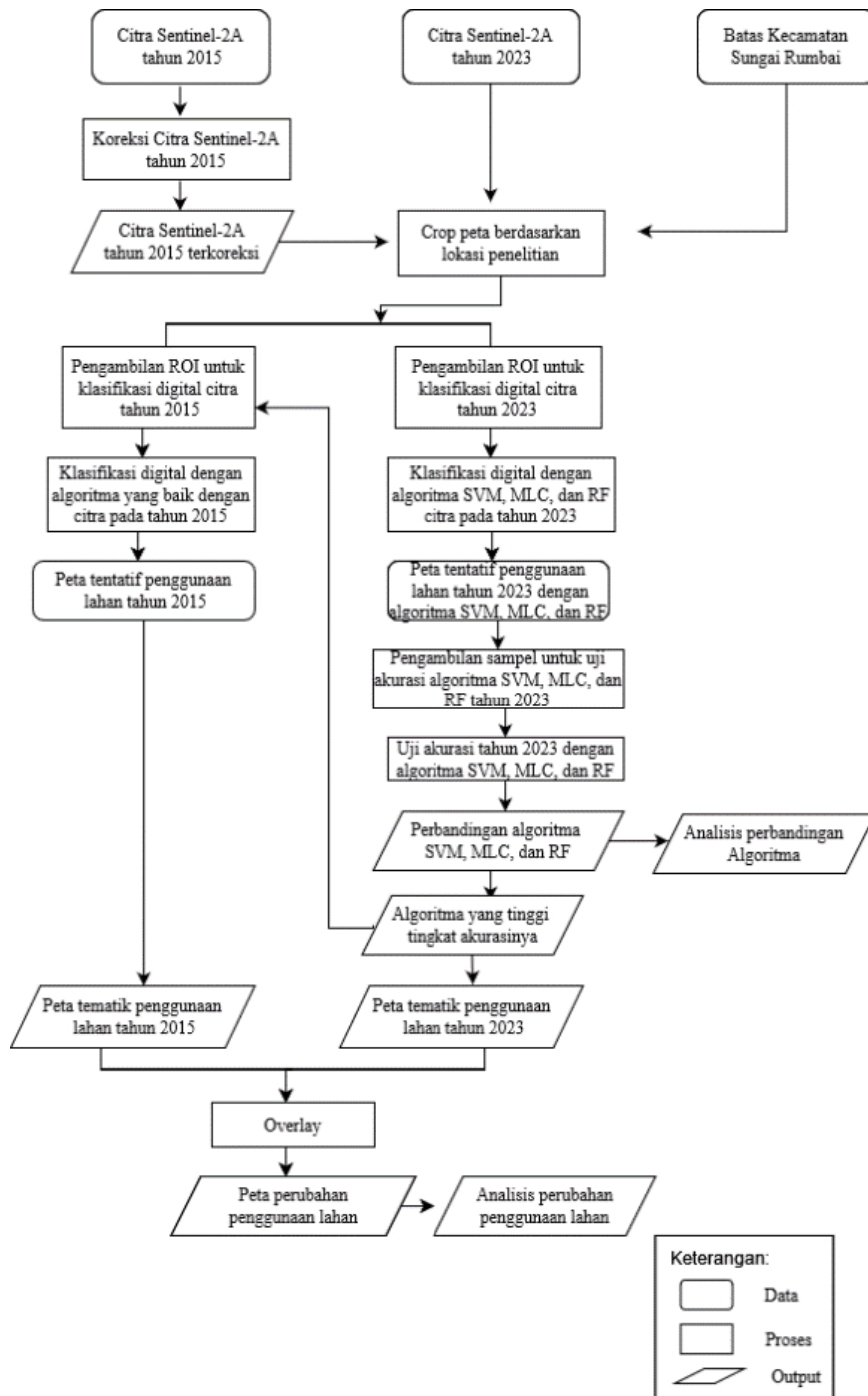
Perbandingan algoritma SVM, MLC, dan RF

Perbandingan algoritma SVM, MLC, dan RF pada penelitian penggunaan lahan ini dilakukan analisis spasial perbandingan algoritma dengan menentukan luas masing-masing penggunaan lahan pada tahun 2023 pada algoritma SVM, MLC, dan RF dan uji akurasi dengan google earth pada tahun 2023 dengan algoritma SVM, MLC, dan RF untuk mengetahui dan membandingkan algoritma yang baik dan unggul digunakan untuk penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai yang dominan lahan karet dan sawit.

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Analisis perubahan penggunaan lahan dengan menggunakan metode analisis spasial menggunakan algoritma yang memiliki tingkat ketelitian uji akurasi yang tinggi dan overlay data tahun 2015 dan peta penggunaan lahan 2023. Peta penggunaan lahan selain dianalisis secara spasial juga dianalisis secara deskriptif agar dapat mengetahui sebaran penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai.

Diagram Alir Penelitian Disajikan Pada Gambar 1. Sebagai Berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Sumber: Penulis (2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan algoritma SVM, MLC, dan RF untuk penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai menggunakan citra Sentinel-2A pada perbandingan ini menggunakan data tahun 2023 untuk melihat algoritma yang baik dengan melakukan uji akurasi menggunakan google earth dan overlay data tahun 2015 dan 2023 menggunakan algoritma yang memiliki tingkat uji akurasi yang tinggi untuk melihat perubahan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai.

Algoritma SVM

Pada uji akurasi penggunaan lahan menggunakan algoritma SVM pada tahun 2023 terdapat 3 kesalahan saat uji akurasi yaitu pada sawit terdapat 1 kesalahan yaitu karet dan pada karet terdapat kesalahan 2 yaitu sawit. Nilai indeks overall accuracy dengan algoritma SVM didapatkan 91,67% dan kappa accuracy yang dihasilkan sebesar 87,74%.

Tabel 1. uji akurasi SVM.

Penggunaan Lahan	Uji Akurasi					Total	Producer's Accuracy
	B	P	S	LT	K		
Belukar	4	0	0	0	0	4	100%
permukiman	0	4	0	0	0	4	100%
Sawit	0	0	9	0	1	10	82%
Lahan terbuka	0	0	0	1	0	1	100%
Karet	0	0	2	0	15	17	93,75%
Jumlah	4	4	11	1	16	36	
User'S Accuracy	100%	100%	90%	100%	88,24%		
Overall Accuracy	91,67%						
Kappa Accuracy	87,74%						

Sumber: Penulis (2023)

Algoritma MLC

Pada uji akurasi penggunaan lahan menggunakan algoritma MLC pada tahun 2023 terdapat 8 kesalahan saat uji akurasi yaitu pada belukar terdapat 2 sampel belukar yang tidak sesuai yaitu karet, sawit terdapat 1 sampel yang tidak sesuai karet, dan karet terdapat 5 sampel tidak sesuai sawit. Nilai indeks overall accuracy dengan algoritma MLC didapatkan 77,78% dan kappa accuracy yang dihasilkan sebesar 70,61%.

Tabel 2. terdapat uji akurasi MLC.

Penggunaan Lahan	Uji Akurasi					Total	Producer'S Accuracy
	B	P	S	LT	K		
Belukar	6	0	0	0	2	8	100%
Permukiman	0	7	0	0	0	7	100%
Sawit	0	0	8	0	1	9	58,33%
Lahan terbuka	0	0	0	1	0	1	100%
Karet	0	0	5	0	6	11	60%
Jumlah	6	7	12	1	10	36	
User'S Accuracy	75%	100%	78%	100%	60%		
Overall Accuracy	77,78%						
Kappa Accuracy	70,61%						

Sumber: Penulis (2023)

Algoritma RF

Pada uji akurasi penggunaan lahan menggunakan algoritma RF pada tahun 2023 terdapat 5 kesalahan saat uji akurasi yaitu sawit terdapat 1 sampel tidak sesuai yaitu karet dan karet terdapat 4 sampel yang tidak sesuai yaitu sawit. Nilai indeks overall accuracy dengan algoritma RF didapatkan 86,11% dan

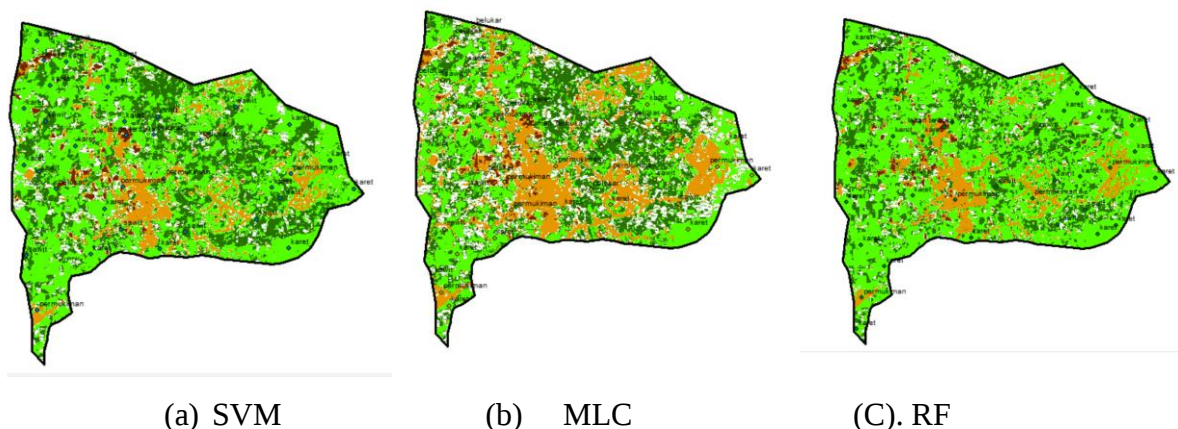
kappa accuracy yang dihasilkan sebesar 78,10 %. Tabel 3. Uji akurasi RF.

Tabel 3. Uji akurasi RF

Penggunaan Lahan	Uji Akurasi					Total	Producer's Accuracy
	B	P	S	LT	K		
Belukar	3	0	0	0	0	3	100%
Permukiman	0	4	0	0	0	4	100%
Sawit	0	0	6	0	1	7	60%
Lahan terbuka	0	0	0	1	0	1	100%
Karet	0	0	4	0	17	21	94%
Jumlah	3	4	10	1	18	36	
User'S Accuracy	100%	100%	86%	100%	80,95%		
Overall Accuracy	86,11%						
Kappa Accuracy	78,10%						

Sumber: Penulis (2023)

Peta persebaran titik sampel dengan menggunakan algoritma SVM, MLC, dan RF tahun 2023 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Persebaran Titik Sampel Penggunaan Lahan Dengan Algoritma SVM, MLC, Dan RF Di Kecamatan Sungai Rumbai Tahun 2023

Sumber: Penulis (2023)

Perbandingan algoritma yang sesuai dan baik digunakan di wilayah Kecamatan Sungai Rumbai dengan melakukan uji akurasi data citra tahun 2023 dengan menggunakan ROI yang sama dengan menggunakan algoritma SVM (support vector machine) yang lebih memiliki keunggulan tingkat keakurasian dibandingkan algoritma MLC (maximum likelihood) dan RF (random forest), nilai uji kappa pada SVM 87,74%, MLC 70,61%, dan RF 78,10%. Persebaran sampel yang bervariasi tersebar di penggunaan lahan dengan algoritma SVM, MLC, dan RF dengan sampel berdasarkan luas penggunaan lahan masing-masing algoritma.

Perbandingan algoritma SVM memiliki keunggulan tingkat uji akurasi yang tinggi karena menggunakan hyperplane terbaik sebagai pemisah antar kelas penggunaan lahan sehingga dapat membaca penggunaan lahan dengan baik dan saat dilakukan validasi mendapatkan uji akurasi yang tinggi, algoritma MLC

memiliki tingkat akurasi yang paling rendah karena hanya didasari oleh nilai pixel pada training sampel, dan RF dapat menangani masalah overfitting.

Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Sungai Rumbai Tahun 2015 dan 2023

Perubahan penggunaan lahan akan disajikan pada data penggunaan lahan tahun 2015 dan 2023, dan peta penggunaan lahan dengan alghoritma support vector machine pada tahun 2015 dan 2023. Tabel 4. Perubahan penggunaan lahan tahun 2015 dan 2023.

Tabel 4. Perubahan penggunaan lahan tahun 2015 dan 2023

Penggunaan Lahan	Luas (ha)		Perubahan (ha)
	2015	2023	
Belukar	791,84	613,31	-178,53
Permukiman	389,26	493,74	+104,48
Sawit	1.090,66	1.345,45	+254,79
Lahan Terbuka	63	97,38	+34,38
Karet	2.586,84	2.371,72	-215,12
Total	4921,60	4.921,60	

Sumber: Penulis (2023)

Perubahan penggunaan lahan pada tahun 2015 dan 2023 mengalami perubahan pada luas penggunaan lahan belukar pada tahun 2015 791,84 ha mengalami penurunan 178,53 ha pada tahun 2023 menjadi 613,31 ha, penggunaan lahan permukiman pada tahun 2015 389,26 ha mengalami peningkatan pada tahun 104,48 ha pada tahun 2023 menjadi 493,74 ha, penggunaan lahan sawit pada tahun 2015 1.090,66 ha mengalami peningkatan 254,79 ha pada tahun 2023 menjadi 1.345,45 ha, penggunaan lahan lahan terbuka pada tahun 2015 63 ha mengalami peningkatan 34,38 ha pada tahun 2023 menjadi 97,38 ha, dan penggunaan lahan karet pada tahun 2015 2.586,84 ha mengalami penurunan 215,12 ha pada tahun 2023 menjadi 2.371,72 ha. Gambar 3. Disajikan peta perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai tahun 2015 dan 2023.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai pada tahun 2015 dan 2023 yaitu pertumbuhan penduduk yang meningkat. Faktor ekonomi mempengaruhi penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai yang mengakibatkan masyarakat melakukan alih fungsi lahan yang semula perkebunan karet menjadi perkebunan sawit. Faktor yang mempengaruhi perubahan lahan karet menjadi sawit yaitu aktivitas petani karet yang membutuhkan waktu setiap hari sedangkan petani sawit hanya membutuhkan waktu 2 minggu sekali tidak sebanding dengan harga jualnya (Musthofa, 2018). Faktor ekonomi lainnya yang terjadi banyaknya masyarakat yang memanfaatkan lahan sebagai pusat perdagangan pada wilayah yang dilalui jalan arteri penghubung Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Jambi.

penggunaan lahan terdapat hyperplane pemisah antar kelas, dibandingkan MLC yang berdasarkan training sampel pada pixel, dan RF yang dapat mengatasi masalah overfitting dan menghasilkan kelas secara random. Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sungai Rumbai menggunakan data pengolahan algoritma SVM pada tahun 2015 dan 2023 yang kemudian dilakukan overlay. Perubahan penggunaan lahan pada tahun 2015 dan 2023 mengalami perubahan pada masing-masing penggunaan lahan, belukar mengalami penurunan 178,53 ha, permukiman mengalami peningkatan 104,48 ha, sawit mengalami peningkatan 254,79 ha, lahan terbuka mengalami peningkatan 34,38 ha, dan karet mengalami penurunan 215,12 ha. Penelitian penggunaan lahan disarankan melakukan survei lapangan atau menggunakan resolusi tinggi seperti UAV untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Penelitian yang akan datang Sebaiknya penelitian selanjutnya menggunakan penelitian yang relevan dan ter-update untuk penggunaan lahan dengan perbandingan algoritma.

DAFTAR PUSTAKA

- (FAO) Food and Agricultural Organization of the United Nations. (2021). FAO Database. Diakses dari <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Dharmasraya. (2016). Dharmasraya Dalam Angka Tahun 2016. Dharmasraya: Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Dharmasraya. (2023). Dharmasraya Dalam Angka Tahun 2023. Dharmasraya: Badan Pusat Statistika.
- Musthofa, K. (2018). Dampak Alih Fungsi Perkebunan Karet Ke Kelapa Sawit Bagi Kesejahteraan Petani Desa Kebun Agung Kecamatan Pangkalan Banteng Kabupaten Kotawaringin Barat. (Skripsi). IAIN Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia.
- Ritohardoyo, Su. (2009). Perencanaan Penggunaan Lahan Bahan Ajar Fakultas Geografi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- SLDH Kabupaten Dharmasraya (2015). Buku Status Lingkungan Hidup Daerah. Kabupaten Dharmasraya.