

PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN di KABUPATEN BINTAN MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT dengan KLASIFIKASI *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Nur Audina¹, Septi Ayu Angrayni¹

¹ Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis

Jl. Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, 28711

Email: nuraudina@polbeng.ac.id, septiayuangrayni@polbeng.ac.id

Abstrak

Tutupan lahan dapat didefinisikan sebagai permukaan fisik suatu lahan yang akan dimanfaatkan oleh manusia sesuai kebutuhan. Informasi mengenai tutupan lahan sangat berguna untuk mengidentifikasi fungsi lahan tersebut. Lahan yang sudah berubah fungsinya tentunya akan berpengaruh baik dari segi ekonomi serta sosial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan menggunakan citra satelit Landsat pada tahun 2013-2017 menggunakan citra satelit Landsat 8. Lokasi yang digunakan adalah 3 Desa yang ada di Kabupaten Bintan yaitu : Desa Berakit, Teluk Sesah dan Bintan Buyu. Pada tahap klasifikasi menggunakan algoritma Support Vector Machine dengan tipe kernel *Radial Basis Function* (RBF). Kelas penutup lahan pada penelitian ini adalah badan air, perkebunan, pemukiman, lahan terbuka dan mangrove. Hasil penelitian menunjukkan pemukiman dan perkebunan mengalami penambahan luasan di Desa Teluk Sesah, Berakit dan Bintan Buyu. Klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dengan kernel *Radial Basis Function* (RBF) menunjukkan akurasi 70,42 % dengan koefisien kappa 0,61.

Kata Kunci: *land use*, Berakit, SVM, kernel

Abstract

Land cover can be defined as the physical surface of a land that will be utilized by humans as needed. Information about land cover is very useful to identify the function of the land. Land that has changed its function will certainly have an impact both economically and socially. This study aims to analyze changes in land cover using Landsat satellite imagery in 2013-2017 using Landsat 8 satellite imagery. The locations used were 3 villages in Bintan Regency, namely: Berakit Village, Teluk Sesah and Bintan Buyu. In the classification stage, the Support Vector Machine algorithm is used with the Radial Basis Function (RBF) kernel type. Land cover classes in this study are water bodies, plantations, settlements, open land and mangroves. The results of the study show that settlements and plantations have increased in area in the villages of Teluk Sesah, Berakit and Bintan Buyu. Classification using the Support Vector Machine algorithm with the Radial Basis Function (RBF) kernel shows an accuracy of 70.42 % with a kappa coefficient of 0.61.

Keywords: *land use*, assembly, SVM, kernel

1. PENDAHULUAN

Keadaan fisik permukaan bumi akan mengalami perubahan secara dinamis dari waktu ke waktu. Hal ini disebabkan oleh faktor alam atau perbuatan manusia. Faktor inilah yang menyebabkan adanya perubahan fungsi lahan dan akan menimbulkan dampak pada suatu wilayah tersebut. Jika suatu lahan yang awalnya bermanfaat bagi lingkungan sekitarnya, tetapi setelah berubah fungsinya akan mengakibatkan banjir, longsor dan juga mengakibatkan menurunnya hasil pertanian yang sangat berakibat buruk pada ekonomi masyarakat disekitarnya. Suatu lahan dikatakan berubah fungsinya ditandai dengan bertambah atau berkurangnya penggunaan

lahan dalam kurun waktu yang berbeda [14]; [3]; [12].

Kabupaten Bintan merupakan salah satu Kabupaten yang ada di Provinsi Kepulauan Riau. Kajian mengenai perubahan fungsi lahan yang sudah dilakukan adalah Perairan timur Pulau Bintan sepanjang Sungai Kawal sampai dengan Sungai Berakit. Adanya aktivitas penambangan pasir bouksit dan alih fungsi lahan bervegetasi menjadi lahan terbuka terus meningkat sehingga berpengaruh terhadap ekosistem yang ada di sekitarnya yaitu lamun. Selain itu adanya perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbuka, perkebunan dan semak belukar pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sungai Kawal [11].

Analisis perubahan tutupan lahan dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya dengan menggunakan teknologi sistem penginderaan jauh atau lebih dikenal dengan *remote sensing* [8]. Pada proses interpretasi citra sampai mendapatkan kelas penutup lahan dapat dilakukan dengan beberapa klasifikasi yaitu :

klasifikasi terbimbing berbasis piksel [6];[1];[5]. Klasifikasi yang termasuk berbasis piksel adalah klasifikasi *Maximum Likelihood*, *Mahalanobis* dan *Minimum Distance*. Klasifikasi *Maximum Likelihood* menunjukkan akurasi yang baik jika dibandingkan Mahalonobis dan Minimum Distance [2];[9];[7].

Adanya pengembangan algoritma klasifikasi yaitu *Support Vector Machine* dinilai dapat meningkatkan akurasi pada klasifikasi tutupan lahan [10], [13].

Penelitian ini akan membahas perubahan fungsi lahan pada 3 lokasi yaitu Desa Berakit, Teluk Sesah dan Bintan Buyu dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh menggunakan citra satelit Landsat 8 (2013,2017) dengan menggunakan algoritma klasifikasi yaitu *Support Vector Machine* dengan menggunakan kernel RBF (*Radial Basis Function*). Penelitian memiliki manfaat untuk melihat perubahan fungsi lahan dalam interval 4 tahun dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh (*Remote sensing*)

2. METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-November 2022. Pengambilan data lapangan dilakukan di 3 lokasi yaitu Desa Berakit, Teluk Sesah dan Bintan Buyu. Pengamatan tutupan lahan dilakukan sebanyak 100 titik yang digunakan untuk *training area* dan 150 titik untuk dilakukan uji akurasi.

Data satelit yang digunakan untuk interpretasi citra adalah satelit Landsat 8 (27 Juni 2013 dan 19 April 2017).

Kelas penutup lahan yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan kenampakan hasil dari interpretasi dari citra satelit tersebut.

Selanjutnya untuk mendapatkan kelas tersebut menggunakan algoritma klasifikasi yaitu *Support Vector Machine* dengan menggunakan kernel *Radial Basis Function*.

Uji akurasi pada penelitian ini menggunakan metode *confusion matrix* [4]. Uji akurasi digunakan untuk menguji ketepatan antara klasifikasi citra dan data lapangan.

Untuk melihat signifikansi perbedaan pada klasifikasi digunakan uji signifikansi [4]. Uji signifikansi didasarkan pada nilai nilai Kappa dan varians pada kedua *confusion matrix*. Hasil uji Zhitung selanjutnya dibandingkan dengan Ztabel dari $\alpha/2$ yaitu 1,96 apabila nilai Zhitung > Ztabel menunjukkan adanya perbedaan signifikan diantara 2 hasil klasifikasi. Hasil uji Z juga menunjukkan data yang dihasilkan terdistribusi normal pada rentang nilai -1,96–1,96 [4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Klasifikasi penutup lahan

Klasifikasi tutupan lahan terdiri dari : mangrove, lahan terbuka, pemukiman, perkebunan dan badan air.

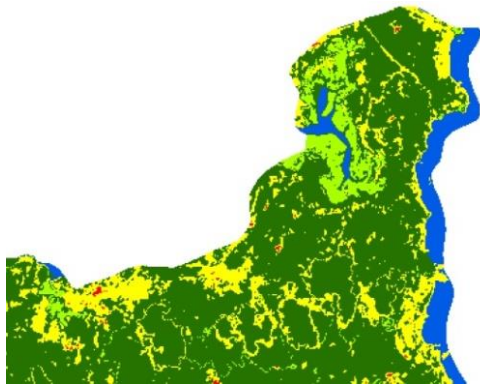
Isi dari Hasil dan Pembahasan berupa hasil dari penelitian beserta pembahasannya. Pada bab ini tidak diperbolehkan hanya menampilkan data hasil penelitian tanpa pembahasan.

Isi dari pembahasan, dapat pula dibandingkan dengan data hasil penelitian dari peneliti lain. Kemukakan apakah hasil penelitian sejalan dengan teori yang ada atau dengan penelitian lain yang sejenis. Dampak dari perubahan variabel yang telah dikemukakan di Bab Metode juga harus dijelaskan beserta alasan ilmiahnya.

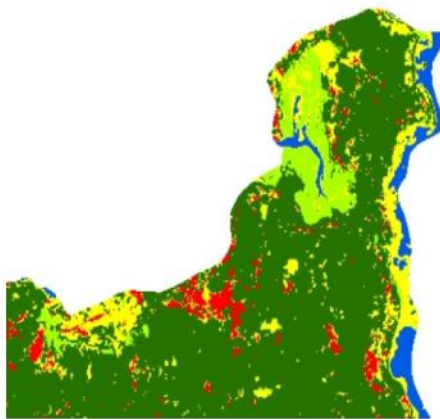
3.2 Analisis perubahan tutupan lahan

Lahan terbuka merupakan kelas penutup lahan yang dominan di Desa Berakit. Pada gambar a menunjukkan tersebarnya kelas

penutup lahan terbuka sedangkan pada kelas pemukiman terlihat lebih sedikit. Pada gambar b, sebaran lahan terbuka menjadi berkurang pada bagian barat tetapi sebaliknya terjadi peningkatan di bagian selatan.



a.



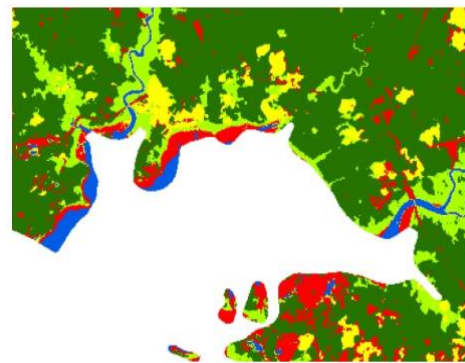
b



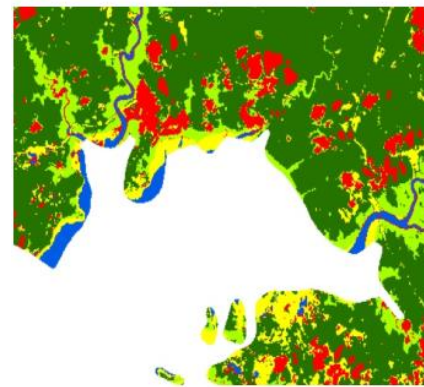
Gambar 1. Klasifikasi tutupan lahan Desa Berakit a) 2013 b) 2017

Pada tahun 2013 (Gambar 2a) didominasi pada kelas penutup lahan perkebunan dan lahan terbuka. Pada tahun 2017 (Gambar 2b) terjadi perubahan sebaran lahan terbuka menjadi berkurang, bahkan sebagian lahan

terbuka tersebut telah berubah menjadi lahan perkebunan.



a

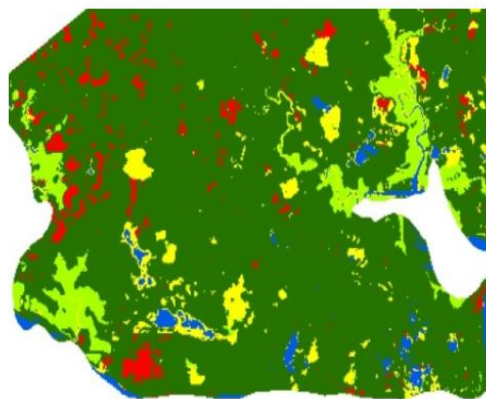


b

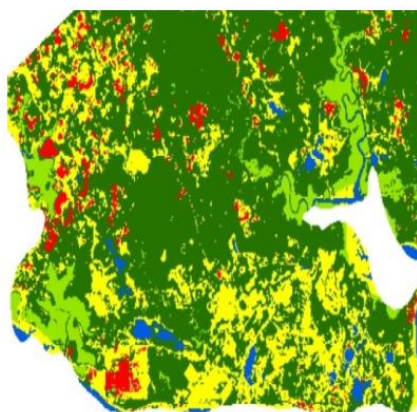


Gambar 2. Klasifikasi tutupan lahan Desa Bintan Buyu a) 2013 b) 2017

Kelas penutup lahan di Desa Teluk Sesah didominasi pada kelas lahan terbuka (Gambar 3a) tetapi pada sebaran kelas pemukiman sangat sedikit. Perubahan kelas penutup lahan terjadi pada tahun 2017 (3b) yaitu berkurangnya sebaran lahan terbuka bahkan berubah menjadi kelas perkebunan dan pemukiman.



a.



b.



Gambar 3. Klasifikasi tutupan lahan Desa Teluk Sesah a) 2013 b) 2017

3.3 Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk melihat ketepatan ketika melakukan analisis citra dengan pengambilan data di lapangan. Pada penelitian ini didapat hasil uji akurasi dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Support Vector Machine* dengan menggunakan kernel *Radial Basis Function* yaitu 70,42 % dengan koefisien kappa 0,61 (Congalton and Green, 2009).

4 KESIMPULAN

Berdasarkan interpretasi citra dan pengambilan data di lapangan menunjukkan bahwa kelas penutup lahan pada tahun 2013-2017 didominasi oleh kelas lahan terbuka. Pada jangka waktu 4 tahun setelahnya terjadi banyak perubahan terutama dalam ahli fungsi lahan menjadi kelas yang lain seperti pemukiman dan perkebunan. Pada tahap klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dengan kernel *Radial Basis Function* mendapatkan akurasi yang cukup tinggi yang dikombinasikan dengan data lapangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang membantu sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akuyurek, D, O' Koc, Emre M.A, Filiz S. 2018. Land use/land cover change detection using multi-temporal satellite dataset: a case study in istanbul new airport. *Jurnal Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. 42, pp 17-22, 2018. DOI : 10.5194/isprs-archives-XLII-3-W4-17-2
- [2] Al Ahmadi, F.S, Anette, S.H. 2009. Comparison of four classification methods to extract land use and land cover from raw satellite images for some remote arid areas, Kingdom of Saudi Arabia. *Jurnal Earth Sci*, vol. 20 No.1, pp: 167-191, 2009. DOI :10.4197/ear.20-1.9.
- [3] Al Mukmin, S.A dan A.P. Wijaya. 2015. Analisis Pengaruh Tutupan Lahan

- Terhadap Distribusi Suhu Permukaan dan Keterkaitannya dengan Fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi UNDIP*, vol 4 no,225-233, 2015.
- [4] Congalton, R.G. and K. Green. 2019. *Assessing The Accuracy Of Remotely Sensed Data: Principles And Practices*. Lewis Publishers. New York. 200 pp, 2019. DOI: 10.1201/9781420055139.
- [5] Kafi, K.M, Helmi Z.M.S, Shariff. 2014. *Analysis of LULC change detection using remotely sensed data; A Case study of Bauchi City*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Malaysia.
- [6] Kandziora M, Katja D, Natascha O, Felix. 2014. *Detecting land use and land cover changes in northern German agricultural landscapes to assess ecosystem service dynamics*. *Jurnal Landscape Online*, vol. 35, pp.1-24, 2014. DOI:10.3097/LO.201435.
- [7] Madhura M, Suganti V. 2013. *Comparison of supervised classification methodson remote sensed satellite data: An application in Chennai, South India*. *J Science and Research*. Vol. 4, pp. 1407-1411, 2013.
- [8] Mallupatu, P. K dan Jayarama. 2013. *Analysis of Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing Data and GIS at an Urban Area, Tirupati, India*. *Journal Scientific World*. 2013. DOI : 10.1155/2013/268623.
- [9] Murtaza KO, Shakil AR. 2014. *Determining the suitability and accuracy of various statistical algorithms for satellite data classification*. *Jurnal Geomatics and Geoscience*, vol. 4, pp. 585-599, 2014.
- [10] Qiong W, Rufoi Z, Wenji Z, Hanfu, Kaisong. 2017. *A comparison of pixel-based decision tree and object-based Support Vector Machine methods for landcover classification based on aerial images and airborne lidar data*. *Jurnal Remote Sensing*, vol. 38, no.23, pp. 7176-7195, 2017. DOI:10.1080/01431161.2017.1371864
- [11] Supriyadi, I. H dan R. Rositasari. 2018. *Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Kondisi Padang Lamun di Perairan Timur Pulau Bintan Kepulauan Riau*. *Jurnal Segara*, vol. 14 no.1, pp. 1-10, 2018.
- [12] Utomo, A.W dan A. Suprayogi. 2017. *Analisis Hubungan Variase Land Surface Temperature dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Citra Satelit Landsat*. *Jurnal Geodesi UNDIP*, vol 6 no 2, pp. 71-80.
- [13] Xiaosong H, Jiayi P. 2017. *Remote sensing study of wetlands in the Pearl RiverDelta during 1995—2015 with the Support Vector Machine method*. *J Earth Science*. DOI : 10.1007/s11707-017-0672.
- [14] Wahyunto. 2001. *Studi Perubahan Lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang Jawa Tengah*. *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah*. hal 39-40. Bogor 1 Mei 2001.