

Evaluasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 OLI *Time Series* Pada *Google Earth Engine*.

(Studi Kasus : Kota Bima, Nusa Tenggara Barat)

Dr. Ir. Hary Nugroho, M.T.¹, Arman Maulana²

1. Dr. Ir. Hary Nugroho, M.T. (Institut Teknologi Nasional Bandung)
2. Arman Maulana (Institut Teknologi Nasional Bandung)
Email (Arman Maulana) armanmon888@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perubahan Tutupan lahan di kota Bima pada periode tahun 2017 hingga 2021 berdasarkan berdasarkan aspek cuaca, musim panen dan lain sebagainya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan tutupan lahan yang terjadi sekaligus untuk memahami karakteristik Tutupan lahan di Kota Bima. Evaluasi tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan algoritma machine learning SVM. Metode penelitian melibatkan pengumpulan citra satelit Landsat 8 pada berbagai periode waktu yang berbeda, serta pengolahan dan analisis data dengan memanfaatkan algoritma SVM dalam lingkungan Google Earth Engine. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang cukup besar pada kelas vegetasi yang berupa hutan yang berubah menjadi lahan terbuka dan sebagian ditanami pohon jagung.

Kata Kunci : *Evaluasi Tutupan Lahan; Google Earth Engine; Algoritma SVM; Citra Satelit Landsat 8.*

1. PENDAHULUAN

Lahan adalah lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, hidrologi, dan vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi pemanfaatannya. potensi pemanfaatan ini termasuk efek dari aktivitas manusia di masa lalu dan sekarang seperti restorasi pantai, penggundulan hutan dan efek berbahaya seperti erosi dan salinisasi. Kota Bima adalah hasil pemekaran dari Kabupaten Bima. Kota Menurut Badan Pusat Statistik, kota Bima (2022), saat ini memiliki jumlah penduduk 159,107 jiwa. Konversi lahan yang terjadi di Kota Bima telah mengurangi lahan pertanian dan tambak yang berada ada di pusat dan dekat pusat kota. Pencemaran tanah dan air karena arus air membawa lumpur, minyak dan bahan-bahan lainnya. Perkembangan kota semakin memperluas konversi lahan pertanian menjadi non pertanian baik itu dilakukan oleh pemerintah kota maupun masyarakat sendiri sehingga mengakibatkan perubahan tutupan lahan dan berimplikasi pada perubahan struktur.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kota Bima, Nusa Tenggara Barat. Kota Bima memiliki luas 222,25 Km².



Gambar 1. Lokasi Penelitian

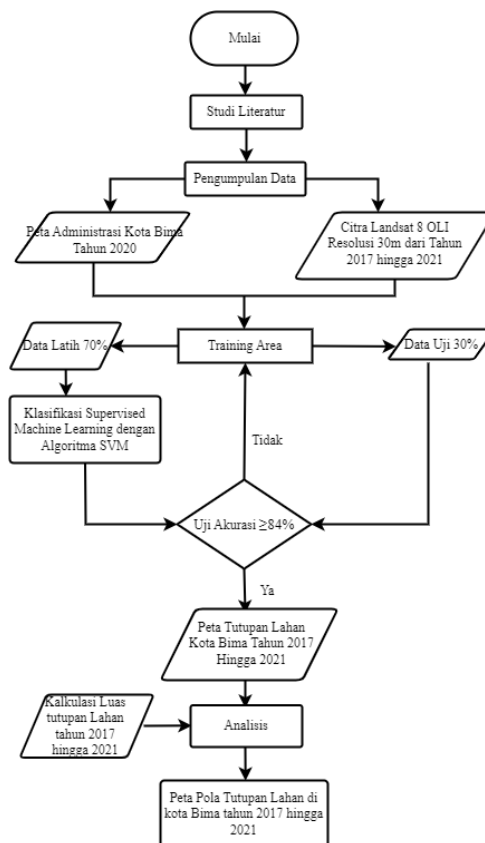
(Sumber : Google Earth Pro, 2023)

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari hardware serta software yang menunjang penelitian, pengolahan data, adapun peratan yang digunakan yaitu, platform *Google Earth Engine*, *Microsoft Office* dan *Arcmap 10.8*. Kemudian bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data SHP administrasi kota Bima tahun 2020, kemudian data citra satelit landsat 8 resolusi 30 Meter, yang dimana data citra tersebut nantinya dibagi menjadi data latih dan data uji.

2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode analisis citra satelit. setelah melakukan pengumpulan data yang akan diolah, selanjutnya Pada *Google Earth Engine* dilakukan pengklasifikasian tutupan lahan dengan menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) untuk mengkarakterisasi setiap jenis tutupan lahan. Klasifikasi tutupan lahan digunakan sebagai pedoman atau acuan dalam proses interpretasi citra penginderaan jauh untuk tujuan pemetaan penggunaan lahan (Lestari & Arsyad, 2018).



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Pelaksanaan penelitian dan pengolahan data penelitian mengacu pada diagram alir yang telah dibuat. Sedangkan untuk pendigitasian pada penelitian ini hanya dilakukan pada beberapa sampel di setiap kelas-kelas yang telah ditentukan. Dimana kelas-kelas tutupan lahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 1. Kelas Tutupan Lahan

No	Kelas Tutupan Lahan	Nilai
1	Vegetasi	0
2	Lahan Terbangun	1
3	Lahan Terbuka	2
4	Badan Air	3

(Sumber: Putri dkk., 2022)

Setelah dilakukan klasifikasi kelas tutupan lahan tersebut, maka dilakukan pembuatan *training area* terhadap kelas tutupan lahan dengan bantuan algoritma *Support Vector Machine*. penulis memilih algoritma SVM sebagai metode untuk proses klasifikasi, karena keunggulan utama pada algoritma SVM ini memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah klasifikasi (memprediksi label atau kelas) dan sesuai dengan pembahasan pada penelitian ini. Setelah dilakukan pengklasifikasian kelas tutupan lahan tersebut, maka dilakukan pengecekan keakurasian peta dengan menggunakan metode *confussion matrix*.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil klasifikasi *supervised* dengan bantuan algoritma SVM, setiap tahunnya didominasi oleh vegetasi, kemudian diikuti oleh lahan terbangun, badan air, dan lahan terbuka yang dapat dilihat pada Tabel berikut.

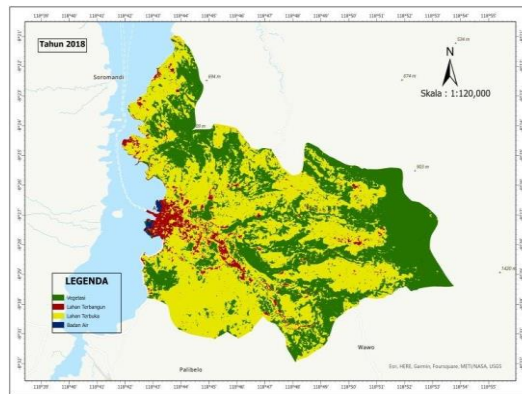
Tabel 3. Perubahan Luas Tutupan Lahan Tahun 2017, 2018, 2019, 2020 dan 2021

Tutupan Lahan	Luas (Ha)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Vegetasi	128,294,575	85.068,090	82,941,199	109,969,18	86,710,324
Lahan Terbangun	8,558,185	8,896,290	8,896,290	11,807,324	10,947,081
Lahan Terbuka	62,895,72	107,513,801	107,653,806	77,561,522	101,528,783
Badan Air	630,014	299,822	896,759	1,039,290	1,191,866
Persentase(%)					
	2017	2018	2019	2020	2021
Vegetasi	64,02	42,45	41,38	54,27	43,27
LahanTerbangun	4,27	3,74	4,43	5,89	5,46
Lahan Terbuka	31,38	53,65	53,72	38,70	50,66
Badan Air	0,31	0,14	0,44	0,51	0,59

Menurut berita dari harian Dompu Bencana (2018), penanaman jagung oleh masyarakat ini pada tahun 2007 mencapai luas sekitar 90.594 ha dan pada tahun 2017 mencapai sekitar 141.420 ha. Penanaman jagung ini sebagian besar dilakukan masyarakat dengan mengakuisisi area hutan lindung. Penanaman jagung dalam satu tahun dapat dilakukan hanya satu kali dengan durasi pertumbuhan selama 5-6 bulan Dengan demikian siklus tanam dan musim penghujan dapat digambarkan sebagai berikut.

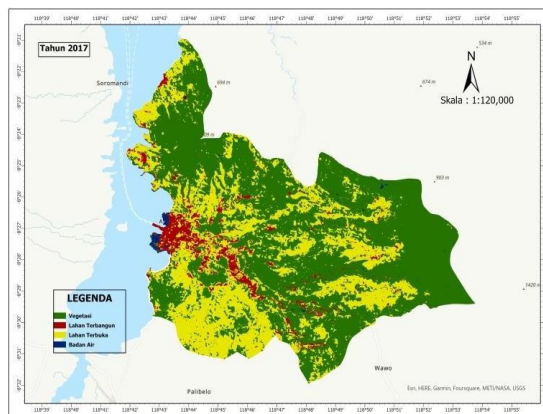
Bulan	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov
Aktivitas	T	T	T	T	P	P	-	-	-	-	LC	LC
Musim	H	H	H	H	K	K	K	K	K	K	K	K

Tahun 2017 dengan perekaman di tanggal 21 Januari merupakan musim Hujan dengan aktivitas masyarakat Bertanam, luas lahan vegetasi mencapai 128.294,575 hektar (ha), atau 64,03% dari total luas wilayah. Pada tahun 2018 perekaman citra tanggal 30 April, luas lahan vegetasi berkurang menjadi 85.068,090 ha, atau 42,45% dari total luas wilayah. Artinya, luas lahan vegetasi berkurang sebesar 43.226.485 ha, atau 34,58% , terbukti dengan lahan terbuka pada tahun 2017 sebesar 62,895,728 Ha dan meningkat di tahun 2018 sebesar 107,513,801 Ha yang dimana perekaman tahun 2018 tanggal 30 April yang merupakan musim kemarau dengan aktivitas masyarakat panen, kemudian berdasarkan hasil pengolahan tersebut didapatkan hasil evaluasi tutupan lahan *time series* di kota Bima sebagai berikut.



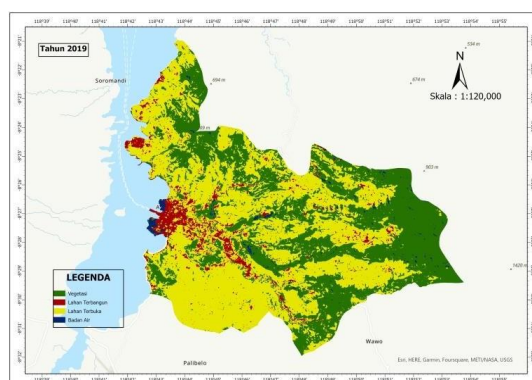
Gambar 3. Peta Tutupan Lahan kota Bima tahun 2017

Sumber : Hasil Pengolahan penelitian.



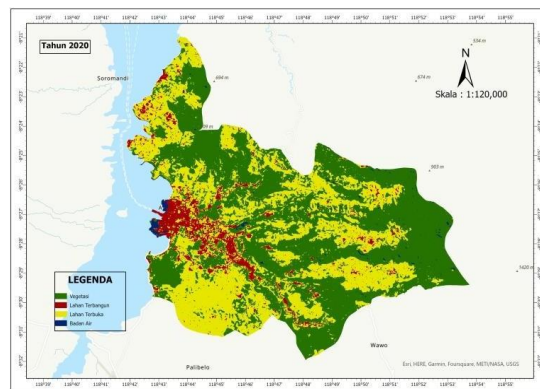
Gambar 4. Peta Tutupan Lahan kota Bima tahun 2018

Sumber : Hasil Pengolahan penelitian.



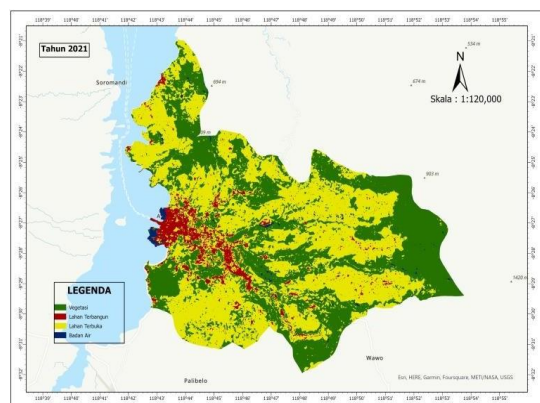
Gambar 5. Peta Tutupan Lahan kota Bima tahun 2019

Sumber : Hasil Pengolahan penelitian.



Gambar 6. Peta Tutupan Lahan kota Bima tahun 2020

Sumber : Hasil Pengolahan penelitian.



Gambar 7. Peta Tutupan Lahan kota Bima tahun 2021

Sumber : Hasil Pengolahan penelitian.

Tahun 2019, luas lahan vegetasi mencapai 82.941,199 ha, atau 41,39% dari total luas wilayah. Pada tahun 2020, luas lahan vegetasi meningkat menjadi 109.969,18 ha, atau 54,88% dari total luas wilayah. Artinya, luas lahan vegetasi meningkat sebesar 27.028,081 ha, atau 32,79%. hal ini di sebabkan oleh pada saat perekaman citra yang diambil oleh Google Earth Engine dalam penelitian kali ini tanggal 18 Maret 2020 merupakan musim hujan dengan aktivitas masyarakat merupakan musim tanam, sehingga di tahun 2019 lahan terbuka mengalami peningkatan, berbanding terbalik dengan yang terjadi di tahun 2020 yang dimana lahan terbuka berkurang yang awalnya sebesar 107,653,806 Ha atau sebesar 53,73 % dari total lahan mengalami penurunan di tahun 2020 menjadi 77,561,522 Ha atau sebesar 38,71 %, artinya konversi lahan terbuka di tahun 2019 ke tahun 2020 bergantung pada tanggal perekaman citra yang disesuaikan dengan musim dan aktivitas masyarakat pada saat itu.

Pada tahun 2020, luas lahan vegetasi mencapai 109.969,18 ha, atau 54,88% dari total luas wilayah. Pada tahun 2021, luas lahan vegetasi berkurang menjadi 86.710,324 ha, atau 43,27% dari total luas wilayah. Artinya, luas lahan vegetasi berkurang sebesar 23.258,856 ha, atau 21,21%. Penurunan luas lahan vegetasi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti aktivitas masyarakat, seperti

pembukaan lahan untuk pertanian yang dibuktikan dengan meningkatnya lahan terbuka menjadi 101,528,783 Ha atau sebesar 50,67 % dari total lahan, hal ini disebabkan oleh tanggal perekaman citra satelit tersebut yang disesuaikan dengan musim dan aktivitas masyarakat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perubahan tutupan lahan di Kota Bima menggunakan *Google Earth Engine*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dominasi Tutupan Lahan pada Hasil klasifikasi supervised dengan algoritma SVM menunjukkan bahwa setiap tahunnya tutupan lahan di kota Bima didominasi oleh vegetasi, diikuti oleh lahan terbuka, lahan terbangun, dan badan air.
2. Perubahan Luas Tutupan Lahan juga terdapat fluktuasi yang signifikan dalam luas tutupan lahan dari tahun ke tahun. Luas vegetasi menunjukkan variasi yang cukup besar, dengan penurunan yang signifikan pada tahun 2018, kemudian meningkat kembali pada tahun 2020. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti perubahan musim, aktivitas manusia, dan praktik pertanian.
3. Pengaruh Musim terhadap Klasifikasi menunjukkan bahwa tanggal pengambilan data yang dipilih oleh *Google Earth Engine* berdasarkan opsi citra terbaik dan bebas awan selama satu tahun dapat jatuh pada musim penghujan atau musim kemarau. Hal ini menyebabkan ketidakkonsistenan hasil identifikasi kelas tutupan lahan pada tanggal-tanggal tertentu. Contohnya, pada tahun 2018, luasan badan air yang terdeteksi mencapai 299,822 Ha, menunjukkan adanya dampak musiman pada hasil klasifikasi.

5. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini maupun penelitian selanjutnya yaitu :

1. Citra satelit yang digunakan untuk Evaluasi tutupan lahan sebaiknya menggunakan citra satelit dengan resolusi yang lebih tinggi agar memudahkan pada saat proses klasifikasi.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut menggunakan algoritma machine learning yang berbeda, seperti Random forest.
3. Sebaiknya penelitian selanjutnya menggunakan Peta RDTR dari instansi terkait sebagai acuan dalam monitoring perubahan tutupan lahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam proses penelitian ini lebih khusus kepada bapak Dr. Ir. Hary Nugroho, M.T. selaku pembimbing selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afasel, D., Purnamasari, R., & Edwar, E. (2022). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Supervised Machine Learning Pada Citra Satelit Menggunakan Google Earth Engine. *eProceedings of Engineering*, 9(6). Diakses pada tanggal 4 Maret 2023 , dari <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18996/18380>.
- Afifah, Lutfia. (2021). Apa Itu Confusion Matrix di Machine Learning?. Diakses pada tanggal 9 Maret 2023, dari <https://ilmudatapy.com/apa-itu-confusion-matrix/>.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7645. (2010). Klasifikasi Penutup Lahan. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7645. (2010). Klasifikasi Penutup Lahan. Jakarta. Diakses pada tanggal 17 Maret 2023.
- Pratama, Raiza M., & Riana, Dwiza. (2023). Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Google Earth Engine dengan Metode Klasifikasi Terbimbing Pada Wilayah Penajam Paser Utara. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, 14(2-c), 637–650. Diakses pada tanggal 25 Juli 2023, <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/5927>.
- Putri, A. R., Purnamasari, R., & Edwar, E. (2023). Perbandingan Metode Klasifikasi Pemetaan Tutupan Lahan Menggunakan Algoritma Machine Learning Pada Citra Satelit Dengan Google Earth Engine. *eProceedings of Engineering*, 9(6). Diakses pada tanggal 20 Agustus 2023, dari <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/1910>