



Volume 10 No. 1 Januari 2025

p-ISSN: 2477-8192 dan e-ISSN: 2502-2776

Perubahan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan Menggunakan Metode Maximum Likelihood

Amniar Ati¹, Septianto Aldiansyah¹, Hasni Hasan², Windayani Windayani³, Harmiaty Bahar³,
Muhammad Saleh Qadri⁴, Abdi Juryan Ladianto⁵, Ade Putra⁶

¹Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Halu Oleo

Email: amniar.ati@uho.ac.id; septiantoaldiansyah863@gmail.com

²Jurusan Ilmu Sejarah, Universitas Halu Oleo

Email: ninihasni86@gmail.com

³Jurusan Ekonomi Manajemen, Universitas Halu Oleo

Email: windayani@uho.ac.id; harmiatybahar@uho.ac.id

⁴Jurusan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo

Email: msalehqadri@uho.ac.id

⁵Jurusan Jurusan Arsitektur, Universitas Halu Oleo

Email: abdi_ladianto@uho.ac.id

⁶Program Studi Ilmu Politik, Universitas Halu Oleo

Email: adeputra@uho.ac.id

(Received: 17 September 2024; Accepted: 6 November 2024; Published: 2 Januari 2025)



©2019 – Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah licensi CC BY-NC-4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).

ABSTRACT

Changes in land use and cover are inevitable as a result of human intervention, both cyclically and permanently. Rapid population growth accompanied by increasing demand for land, often results in conflicts of interest over land, resulting in inconsistencies between land use and spatial planning. The purpose of this study is to determine changes and land use from 2014 to 2023. The classification method used in this study is Maximum Likelihood. The data in this study were processed from Landsat 8 OLI/TIRS Satellite Imagery for 2014 and Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 for 2023. The results of the study showed that built-up land and open land increased by 6.89 km² and 9.27 km² respectively. Meanwhile, agriculture and vegetation tended to decrease by 12.11 km² and 4 km² respectively. These results sufficiently describe the conditions of changes in land use and cover that occurred in Lasalimu District, considering that the accuracy of the resulting map is >80%.

Keywords: land use; land cover; Maximum Likelihood.

ABSTRAK

Perubahan penggunaan lahan dan tutupan merupakan hal yang tidak dapat dihindari sebagai akibat dari campur tangan manusia baik secara siklus maupun permanen. Pertumbuhan penduduk yang pesat diiringi bertambahnya kebutuhan akan lahan, seringkali mengakibatkan benturan kepentingan atas lahan hingga menyebabkan ketidaksesuaian antara penggunaan lahan dengan rencana tata ruang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan dan pemanfaatan lahan tahun 2014 sampai 2023. Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Maximum Likelihood. Data dalam penelitian ini diolah dari Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS untuk tahun 2014 dan Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 untuk tahun 2023. Hasil penelitian menunjukkan lahan terbangun dan lahan terbuka masing-masing mengalami peningkatan sebesar 6,89 km² dan 9,27 km². Sedangkan pertanian dan vegetasi cenderung menurun masing-masing hingga 12,11 km² dan 4 km². Hasil ini cukup menggambarkan kondisi perubahan penggunaan lahan dan tutupan yang terjadi di Kecamatan Lasalimu, mengingat akurasi peta yang dihasilkan adalah >80%.

Kata Kunci: penggunaan lahan; tutupan lahan; Maximum Likelihood.

PENDAHULUAN

Kecamatan Lasalimu merupakan salah satu kecamatan tertua yang ada di kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. Secara umum luas wilayah kecamatan Lasalimu secara keseluruhan adalah sekitar 351,37 km² (BPS Kab. Buton, 2018), dengan jumlah penduduk sekitar 10.423 Jiwa (BPS Kab. Buton, 2018). Aktivitas penduduk di Kecamatan Lasalimu dilakukan dari berbagai sektor untuk memenuhi kebutuhannya. Kegiatan ini antara lain mulai dari pertambangan, pemukiman penduduk, perkebunan dan lain-lain.

Ada dua jenis mata pencaharian yang sangat populer di Kecamatan Lasalimu yaitu sector pertanian dan pertambangan. Pada sector pertanian dengan jenis tanaman seperti padi ladang, sawah, kepala, jeruk, kopi dan lain-lain sehingga kondisi tersebut semakin memicu meningkatnya perubahan penggunaan lahan di kecamatan Lasalimu. Adapun sector pertambangan yaitu pertambangan aspal yang secara tidak langsung akan menarik masyarakat untuk bertempat tinggal disekitar perusahaan-perusahaan yang melakukan aktivitas pertambangan aspal tersebut. Selain itu luasan kaplingan pengelolaan tambang aspal juga terus bertambah sesuai kebutuhan setiap perusahaan.

Banyaknya aktivitas penduduk di Kecamatan Lasalimu berakibat pada perubahan pada tutupan lahan sehingga secara otomatis perubahan ini mengakibatkan perubahan pada vegetasi yang ada di Kawasan tersebut. Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik di permukaan bumi dimana tutupan lahan menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial (Cahyono dkk., 2019). Tutupan lahan juga dapat menyediakan informasi yang penting bagi keperluan pemodelan dan untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi. Menurut Sampurno dan Thoriq (2016) bahwa data tutupan lahan digunakan dalam mempelajari perubahan iklim dan memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan perubahan global. Informasi tutupan lahan yang akurat merupakan salah faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model-model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer. Selain itu, tutupan lahan juga menyediakan informasi dasar dalam kajian *geoscience* dan perubahan global.

Monitoring tutupan lahan dan perubahannya saat ini dapat dilakukan dengan

lebih mudah dan cepat dengan menggunakan teknologi *remote sensing* (Alba et. al., 2012; Aldiansyah dan Supriatna, 2024). Teknologi tersebut bekerja berdasarkan identifikasi karakteristik spektral dari objek yang ada dipermukaan bumi (Sabins, 1987; Levin, 1999; Campbell, 2002). Sumber data yang digunakan dapat berupa citra fotografi (Cahyono dkk., 2018) maupun citra dari satelit (Compton dkk., 1985). Penelitian ini menggunakan data raster yang bersumber dari satelit Landsat 8 OLI/TIRS dan Landsat 9 OLI-2/TIRS-2.

Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh Landsat 8 OLI-TIRS adalah citra ini lebih sensitif terhadap perbedaan reflektansi air laut dan aerosol. Peningkatan-peningkatan yang terdapat di landsat 8 OLI-TIRS akan memberikan tampilan yang berbeda terhadap objek-objek di permukaan bumi sehingga akan mengurangi potensi kesalahan interpretasi (Nurhayati dkk., 2020). Sedangkan Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 merupakan versi terbaru yang diluncurkan dengan instrumen yang lengkap seperti kualitas yang meningkat hingga 14bit dan sensor yang dapat mengukur radiasi panas lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya yaitu Landsat 8 (USGS, 2019).

Metode Maximum Likelihood merupakan metode klasifikasi terbimbing yang sering digunakan untuk mengekstraksi data tutupan lahan yang bersumber dari data citra satelit karena dianggap akurat secara statistik. Metode ini mempertimbangkan *prior probability* dari suatu piksel untuk dikelaskan ke dalam kelas atau kategori tertentu. Apabila probabilitas tersebut tidak diketahui, maka besarnya probabilitas dinyatakan sama pada setiap kelas (Strahler, 1980). Menurut Sampurno dan Thoriq (2016) metode ini cukup efektif membedakan kenampakan objek pada daerah yang heterogen. Hasil dari klasifikasi ini adalah peta tematik penggunaan lahan dan tutupan lahan di Kecamatan Lasalimu. Melalui peta tersebut maka dapat diketahui perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan selama kurun waktu sepuluh tahun.

Berdasarkan fakta uraian di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan dan pemanfaatan lahan di Kecamatan Lasalimu. Perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan ini disajikan mulai dari tahun 2014 sampai dengan 2023 dengan memanfaatkan data penginderaan jauh.

METODE PENELITIAN

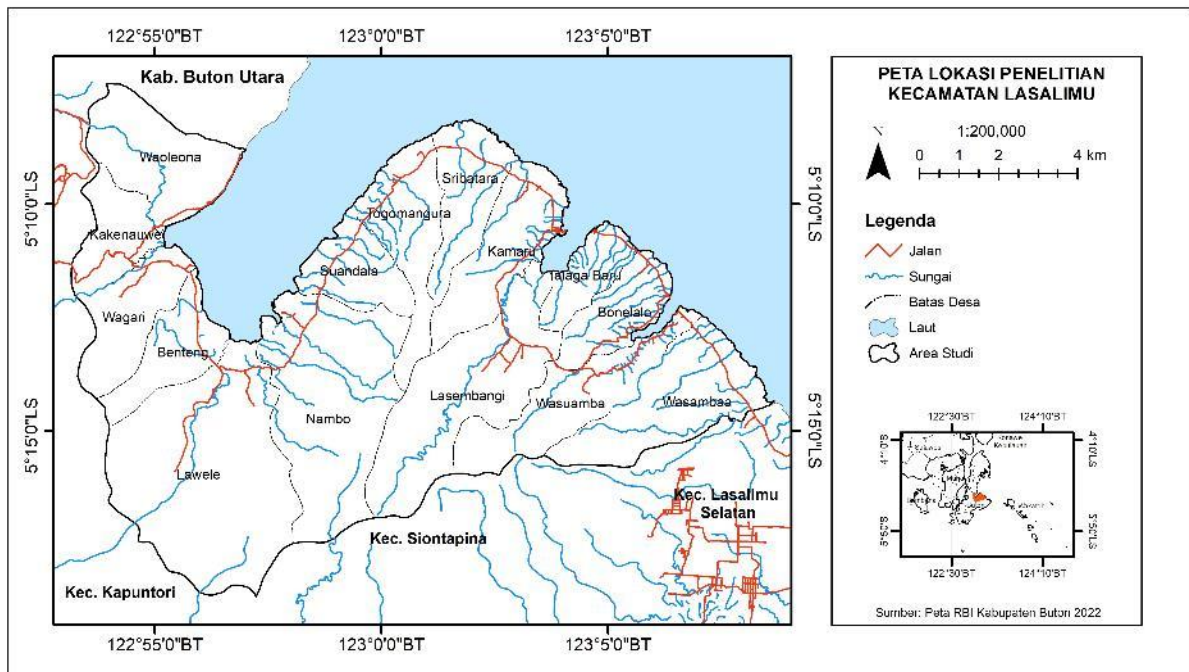
Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Jenis penelitian ini dipilih dengan menyesuaikan topik penelitian. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang digunakan untuk merepresentasikan variabel sesuai keadaanya dengan didukung data-data berupa angka.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara geografis, Kecamatan Lasalimu terletak antara 122°8'-122°50' BT

dan antara 5°6'-5°18'LS (Gambar 1). Wilayah penelitian memiliki topografi yang relatif rendah dengan ketinggian bervariasi antara 100-500 mdpl dengan kemiringan lereng mencapai 40°. Jumlah penduduk di wilayah ini adalah 13.194 jiwa (BPS, 2023) dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan (Asrasal dkk., 2022) sebagaimana yang terjadi di wilayah lain. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, sedangkan luas lahan cenderung terbatas dikhawatirkan akan terus menyebabkan konversi lahan ke penggunaan lain mengingat sebagian besar wilayah memiliki kesesuaian yang cukup untuk pengembangan peruntukkan lahan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Peta Rupa Bumi Indonesia, 2022).

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari data akses terbuka. Adapun jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data raster. Penelitian ini menggunakan

citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS dan Landsat 9 OLI-2/TIRS-2. Keduanya bersumber dari United States Geological Survey (earthexplorer.usgs.gov). Adapun spesifikasi citra yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Citra Setelit yang Digunakan

Citra Satelit	Path/Row	Tanggal Akuisis	Kriteria	Kombinasi Band (RGB)	Fungsi
Landsat 8 OLI/TIRS	112/64	09/11/2014	AOI, (Tutupan	432 764	Warna Alami Ekstraksi Perkotaan
Landsat 9 OLI-2/TIRS-2	112/64	11/11/2023	Awan < 20%)	543 652 564	Ekstraksi Tumbuhan Ekstraksi Pertanian Pemisah Daratan/Air

Teknik Pengumpulan Data

Data citra satelit dikumpulkan untuk sepuluh tahun pengamatan. Data citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS untuk pengamatan tahun 2014, sedangkan Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 untuk tahun pengamatan 2023. Kriteria pemilihan kedua citra dilakukan berdasarkan kriteria *area of interest* (AOI) dengan tutupan awal <20% (Sinabutar dkk., 2020).

Teknik Analisis Data

Data pada penelitian ini dianalisis menggunakan teknik penginderaan jauh, sedangkan hasil interpretasinya disajikan menggunakan sistem informasi geografis. Kedua citra yang digunakan untuk klasifikasi sebelumnya dilakukan pra-prosesing (*preprocessing*) meliputi tahapan komposit band, *dark pixel correction*, koreksi awan tipis, pemotongan citra (*clip citra*), dan penajaman citra. Tahap komposit band dilakukan dengan mengkombinasikan band yang tersedia untuk memudahkan dalam mengenali jenis tutupan lahan sesuai tujuan klasifikasi. Terdapat lima kombinasi band yang digunakan untuk mengenali empat jenis tutupan lahan. Selanjutnya dilakukan *dark pixel correction* dengan tujuan mengurangi bias akibat efek atmosfer ketika perekaman citra satelit. Ini dilakukan dengan mengurangi nilai *Digital Number* (DN) dengan bias atau nilai minimum yang ada pada citra. Jika tahapan ini telah dilakukan, maka selanjutnya dilakukan koreksi awan tipis dengan menggunakan Band Cirrus. Langkah terakhir dilakukan pemotongan citra untuk membatasi area yang dianalisis. Mengingat resolusi dan cakupan wilayah yang dianalisis cukup luas, band pankromatik digunakan untuk mempertajam resolusi citra hingga 15 m.

Klasifikasi objek pada citra dilakukan dengan menempatkan nilai piksel dalam kelas yang sama berdasarkan nilai DN pada citra (Opa, 2010). Penelitian ini menggunakan algoritma klasifikasi terbimbing Maximum Likelihood. Metode ini dipilih mengingat akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasikan objek (Aldiansyah dan Risna, 2024; Restia, 2024). Metode ini bekerja dengan mengklasifikasikan piksel ke dalam kelas yang dianggap merepresentasikan

kesamaan dengan mempertimbangkan probabilitas (Sampurno dan Thoriq, 2016). Metode ini diaplikasikan dengan mempertimbangkan kategori dari *training sample* yang menjadi acuan bagi piksel lainnya. Jika nilai piksel memiliki kesamaan nilai spektral pada *training area* maka nilai piksel tersebut akan dikelompokkan pada kelas tutupan lahan yang menjadi *training sample*. Sedangkan nilai piksel yang tidak memiliki kesamaan akan dikelompokkan pada kelas yang memiliki persamaan paling banyak.

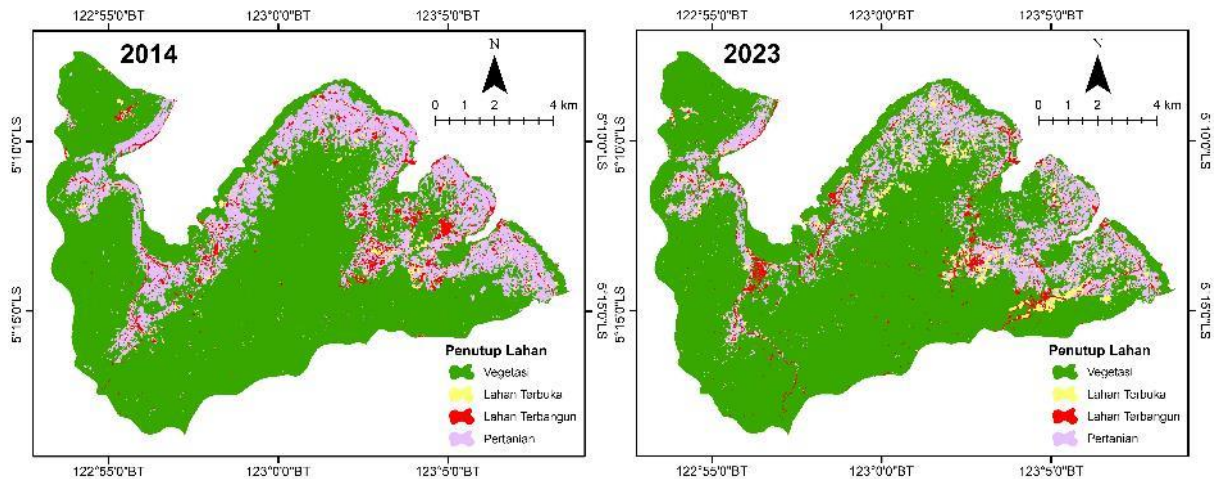
Hasil akhir dari klasifikasi adalah peta tematik. Peta tematik digunakan untuk analisis area. Analisis area ini mencakup analisis tren dan analisis *transfer matrix* (Aldiansyah dan Wardani, 2024). Analisis tren digunakan untuk melihat perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan. Adapun analisis *transfer matrix* digunakan untuk melihat transformasi penggunaan lahan dan tutupan lahan pada jenis penggunaan lahan dan tutupan lahan jenis lainnya.

Validasi

Peta yang baik adalah peta yang mampu divalidasi kebenarannya. Peta penggunaan lahan dan tutupan lahan diuji kesesuaiannya dengan kondisi lapangan. Namun jika cakupan wilayah yang terlalu luas, maka *ground checking* dapat memanfaatkan Google Earth (Aldiansyah dkk., 2021). Metode *confusion matrix* diaplikasi untuk memperoleh akurasi peta perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan. Sebanyak 240 titik ditempatkan pada seluruh wilayah dengan ketentuan 60 titik pada setiap kelas (Aldiansyah dkk., 2021). Uji akurasi menggunakan *confusion matrix* akan menghasilkan *producer accuracy* (PA), *user accuracy* (UA), *overall accuracy* (OA), dan koefisien kappa.

HASIL PENELITIAN

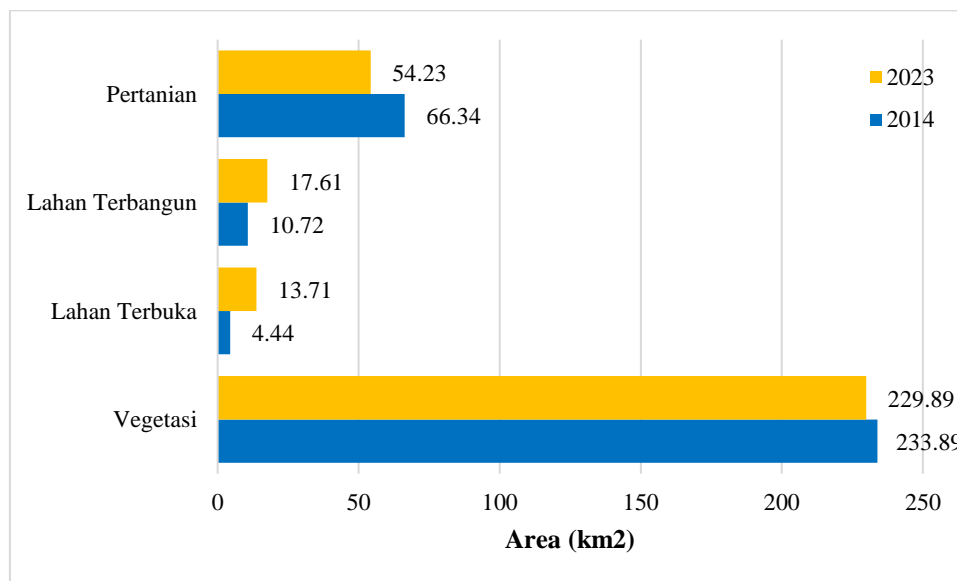
Penelitian ini menghasilkan empat penggunaan lahan dan tutupan lahan yaitu vegetasi, lahan terbuka, lahan terbangun, dan pertanian. Hasil klasifikasi peta penggunaan lahan dan tutupan lahan tahun 2014 dan 2023 di Kecamatan Lasalimu disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peta Perubahan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan Kecamatan Lasalimu.

Berdasarkan Gambar 2 di atas diketahui bahwa telah terjadi perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan di Kecamatan Lasalimu dalam 10 tahun terakhir. Perubahan

luas penggunaan lahan dan tutupan lahan di Kecamatan Lasalimu dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Perbandingan Luasan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan di Kecamatan Lasalimu

Berdasarkan Gambar 3 di atas diketahui bahwa lahan pertanian dan vegetasi masing-masing mengalami penurunan hingga 54,23 km² dan 229,89 km². Perubahan ini sejalan dengan meningkatnya lahan terbangun dan lahan terbuka masing-masing mencapai 17,61 km² dan 13,71 km². Selain menghitung perubahan penggunaan lahan dan tutupan

lahan. Analisis *transfer matrix* juga dilakukan untuk mengetahui bentuk perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan ke jenis penggunaan lahan dan tutupan lahan lainnya pada setiap kelas. Analisis *transfer matrix* penggunaan lahan dan tutupan lahan disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Transfer Matrix Perubahan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan Kecamatan Lasalimu

Kelas	2023					
	Vegetasi	Lahan Terbuka	Lahan Terbangun	Pertanian	Total	
2014	Vegetasi	213,52	4,78	3,01	12,28	233,59
	Lahan Terbuka	1,17	0,39	0,43	2,45	4,44
	Lahan Terbangun	2,84	0,84	2,65	4,37	10,70
	Pertanian	23,02	3,70	4,49	35,12	66,33
	Total	240,55	9,71	10,57	54,22	315,06

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2024.

Berdasarkan Tabel 2 di atas, diketahui bahwa konversi penggunaan lahan terbesar terjadi pada vegetasi ke lahan pertanian yang mencapai 12,28 km². Sedangkan konversi terkecil terjadi pada lahan terbuka menjadi lahan terbangun yaitu 0,43 km². Kondisi ini cukup menggambarkan bahwa di Kecamatan

Lasalimu terjadi perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan.

Peta yang akurat adalah peta yang dapat dibuktikan keakuratannya. Pada penelitian ini peta divalidasi menggunakan metode *confusion matrix*. Hasil *matrix cross-tabulation error* disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Matriks Cross-Tabulation Error Antara Hasil Klasifikasi dengan Referensi

2014						
Klasifikasi	Referensi					
	VG	LTA	LTN	PTA	Total	UA
VG	57	0	0	3	60	95
LTA	1	51	8	0	60	85
LTN	0	6	49	5	60	81,67
PTA	4	3	0	53	60	88,33
Total	62	60	57	61	210	
PA	91,94	85	85,96	86,89		
OA = 87,50%			k = 83,33			
2023						
Klasifikasi	Referensi					
	VG	LTA	LTN	PTA	Total	UA
VG	58	0	0	2	60	96,67
LTA	3	48	9	0	60	80
LTN	0	0	57	3	60	95
PTA	7	2	0	51	60	85
Total	68	50	66	56	214	
PA	85,29	96	86,36	91,07		
OA = 89,16%			k = 85,56			

Keterangan: VG=Vegetasi; LTA=Lahan Terbuka; LTN=Lahan Terbangun; PTA=Pertanian

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2024.

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa peta penggunaan lahan dan tutupan lahan tahun 2014 dan 2023 yang dihasilkan masing-masing memperoleh nilai OA sebesar 87,50% dan 89,16%. Sedangkan nilai koefisien kappa yang dihasilkan masing-masing 83,33 dan 85,56.

PEMBAHASAN

Distribusi dan Luasan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan di Kecamatan Lasalimu

Distribusi penggunaan lahan di Kecamatan Lasalimu tersebar dengan pola

linear mengikuti pesisir pantai. Pola ini sangat jelas terlihat pada jenis penggunaan lahan dan tutupan lahan berupa pertanian dan lahan terbangun. Bentuk ini dapat dikaitkan dengan kegiatan perekonomian di wilayah ini dimana masyarakat sebagian besar menggantungkan diri dari mata pencahariannya sebagai nelayan dan petani. Hal ini juga ditemukan oleh Lautetu dkk. (2019) dimana pola permukiman pada kawasan pesisir membentuk pola linear dengan orientasinya menghadap ke jalan. Bentuk bangunan juga bervariasi dari permanen hingga semi permanen. Shaputra (2024) mengemuka-

kan bahwa bangunan yang berada di tepian pantai (pesisir) memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor internal (menyangkut pola hidup/perilaku masyarakat, budaya dan sebagainya) maupun faktor eksternal (menyangkut iklim, lokasi dan sebagainya). Selain itu wilayah ini dianggap nyaman mengingat morfologinya yang cenderung rendah. Menurut PERMEN PU No. 20 Tahun 2007 bahwa kemampuan lahan pada morfologi rendah merupakan kondisi morfologi yang tidak kompleks. Keadaan ini membuat wilayah tersebut lebih mudah untuk dikembangkan menjadi permukiman dan lahan budidaya.

Pada penelitian ini objek badan air tidak identifikasi. Hal ini dipengaruhi oleh sifat air yang menyerap cahaya berlebih pada wilayah studi sehingga sangat sulit membedakannya dengan vegetasi atau lahan basah sejenis. Selain itu sedimen di wilayah studi memantulkan dan ikut mewarnai air. Air menjadi berwarna coklat karena pasir dan lumpur yang tersuspensi didasarnya yang cenderung dangkal dan menampakkan nilai yang sama dengan spektrum gelombang lahan terbuka. Selain itu, perairan dangkal yang diikuti dengan dasar yang berpasir ikut memberikan efek serupa.

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa pada tahun 2014 konversi lahan terjadi khususnya pada lahan terbuka dan lahan terbangun. Transformasi lahan terbuka yang dialihkan sebagai lahan terbangun sekitar 0,43 km². Namun konversi ini lebih kecil dibandingkan dengan lahan terbuka yang dialokasikan untuk lahan pertanian hingga 2,45 km². Hal ini cukup logis mengingat Kecamatan Lasalimu adalah sentral pertanian tanaman khususnya tanaman pangan (Azizu, 2020). Bentuk deforestasi untuk lahan budidaya juga cukup jelas terjadi di Kecamatan Lasalimu. Sekitar 12,28 km² vegetasi diubah menjadi lahan pertanian. Alasan ini dapat dikaitkan dengan potensi lahan di Kecamatan Lasalimu. Menurut Kasim dan Kandari (2015) bahwa Kecamatan Lasalimu memiliki potensi pengembangan tanaman kehutanan seperti Jati Lokal, Mahoni, dan Sengon. Beberapa tanaman hortikultura seperti Jeruk, Semangka, dan Kacang Panjang dapat menjadi pilihan kombinasi. Tanaman pangan seperti Kacang Tanah, Kedelai, dan Ubi Kayu juga dapat dikembangkan pada lahan-lahan yang memiliki

kesesuaian lahan S2 dan S3. Hal serupa juga ditunjukkan pada sekitar 4,78 km² lahan terbuka yang diambil dari vegetasi untuk merealisasikan sekitar 3,01 km² lahan terbangun di waktu yang sama. Perubahan ini dapat dikaitkan dengan alasan yang logis mengingat beberapa wilayah di Kecamatan Lasalimu menjadi prioritas utama dalam pembangunan infrastruktur dan aksesibilitas (Haryati, 2021, 2022).

Akurasi Klasifikasi Peta Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan di Kecamatan Lasalimu

Peta klasifikasi yang dihasilkan di uji akurasi menggunakan *confusion matrix*. Hasil PA dan UA yang diperoleh berada pada rentang 85% hingga 96,67%. Adapun OA masing-masing tahun 2014 dan 2023 memperoleh nilai 87,50% dan 89,16%. Nilai ini dianggap memenuhi standar minimal 70% sebagaimana yang dipersyaratkan oleh LAPAN sebagai standar minimal akurasi. Namun jika hasil akurasi <70%, maka diharuskan untuk melakukan klasifikasi ulang (Aldiansyah dan Saputra, 2023; Dash dkk., 2023). Meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan adanya kelayakan. Namun pada setiap kelas hasil klasifikasi masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi. Kesalahan ini dapat dipengaruhi pada saat proses klasifikasi dimana terdapat kesamaan nilai piksel dan menyebabkan suatu kelas teridentifikasi sebagai kelas tertentu pada *training data* yang menjadi acuan pengelompokan nilai piksel (Zhu dkk., 2024). Faktor lain juga dapat dipengaruhi pada saat proses segmentasi. Segmentasi yang terlalu luas dapat menyebabkan *over* segmentasi, dan sebaliknya (Avci dkk., 2023).

KESIMPULAN

Kecamatan Lasalimu dinilai mengalami perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan. Berdasarkan hasil klasifikasi citra satelit diketahui bahwa lahan terbuka dan lahan terbangun terus mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut sejalan dengan terdegradasinya vegetasi dan lahan pertanian. Pola distribusi dan perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lasalimu mengikuti pola linear garis pantai dan menghadap jalan mengingat wilayah ini berada pada daerah pesisir dengan morfologi yang relatif datar. Nilai PA dan UA dari hasil klasifikasi citra berada pada rentang 85% hingga 96,67%. Adapun nilai OA tahun 2014 dan 2023 yang

diperoleh masing-masing sebesar 87,50% dan 89,16%. Sedangkan nilai koefisien kappa masing-masing sebesar 83,33 dan 85,56.

SARAN

Pemetaan perubahan penggunaan lahan dan tutupan di Kecamatan Lasalimu dapat mempertimbangkan rentang waktu yang lebih panjang. Selain itu, pemanfaatan resolusi spasial yang lebih detail diperlukan untuk menghasilkan kelompok tutupan lahan dan tutupan lahan yang lebih spesifik dan juga dapat membantu meningkatkan akurasi klasifikasi. Pemetaan perubahan penggunaan lahan dapat ditinjau lebih lanjut dengan mempertimbangkan aspek biofisik, ekonomi, dan kultural.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada USGS selaku penyedia data akses terbuka. Ucapan terima kasih juga kepada seluruh pihak yang ikut membantu, serta reviewers dan editor Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alba, J. M. F., V. F. Schroder, dan M. R. R. Nóbrega. (2012). Land Cover Change Detection in Southern Brazil Through Orbital Imagery Classification Methods. Dalam *Remote Sensing - Applications*. Editor D. B. Escalante: Rijeka-Croatia. InTech.
- Aldiansyah, S., dan Risna. (2024). Deteksi Urban Heat Island Terhadap Perkembangan Perkotaan Menggunakan Penginderaan Jauh di Kota Baubau. *Geomatika*, 30(1), 1-10.
- Aldiansyah, S., dan Saputra, R. A. (2023). Comparison of Machine Learning Algorithms for Land Use and Land Cover Analysis Using Google Earth Engine (Case Study: Wanggu Watershed). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 19(2), 197-210. <http://dx.doi.org/10.30536/j.ijreses.2022.v19.a3803>
- Aldiansyah, S., Mannesa, M. D. M., dan Supriatna, S. (2021). Monitoring of Vegetation Cover Changes with Geomorphological Forms Using Google Earth Engine in Kendari City. *Jurnal Geografi Gea*, 21(2), 159-170. <https://doi.org/10.17509/gea.v21i2.37070>
- Aldiansyah, S., dan Supriatna, S. (2024). Kajian dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Cellular Automata-Markov Chain di Kota Unaaha. *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 22(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.21831/gm.v22i1.52278>
- Aldiansyah, S., dan Wardani, F. (2024). Spatiotemporal Dynamic of Soil Erosion in the Roraya River Basin Based on RUSLE Model and Google Earth Engine. *Journal of Hydroinformatics*, 26(6), 1273-1294. <https://doi.org/10.2166/hydro.2024.219>
- Asrasal, A., Abdu, M., Idwan, I., dan Taufiq, M. (2022). Analisis Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Desa Nambo Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)*, 7(2), 102-109. <https://doi.org/10.35326/scej.v7i2.3149>
- Avcı, C., Budak, M., Yağmur, N., dan Balçık, F. (2023). Comparison Between Random Forest and Support Vector Machine Algorithms for LULC Classification. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.26833/ijeg.987605>
- Azizu, A. M. (2020). Analisis Strategi Pemasaran Jagung Hibrida di Kabupaten Buton (Studi Kasus Kecamatan Lasalimu Selatan). *Media Agribisnis*, 4(2), 68-79. <https://doi.org/10.35326/agribisnis.v4i2.1361>
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2023). Kecamatan Lasalimu Dalam Angka 2023. <https://butonkab.bps.go.id> (Diakses, 4 September 2024).
- BPS Kabupaten Buton. (2018). Kecamatan Lasalimu Dalam Angka. <https://butonkab.bps.go.id/id/publication/2018/09/26/c52231c6bb03518938941def/kecamatan-lasalimu-dalam-angka-2018.html>
- Cahyono, B. E., Febriawan, E. B., dan Nugroho, A. T. (2019). Analisis Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Tidak Terbimbing citra landsat di Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Teknotan*, 13(1), 8- <https://doi.org/14.10.24198/jt.vol13n1.2>

- Cahyono, B. E., Nugroho, A. T., dan Husen, J. (2018). Karakteristik Time Series Reflektansi Tanaman Padi Varietas Ciherang dengan Analisis RGB Citra Fotografi. *Jurnal Fisika FLUX* 15(1), 59-65.
- Campbell, J. B. (2002). *Introduction to Remote Sensing*. 3rd Ed. New York: The Guildford Press.
- Compton, J., Tucker, J. R. G., Townshend, dan T. E. Goff. (1985). African Land-Cover Classification Using Satellite Data. *Science*, 227(4685).
- Dash, P., Sanders, S. L., Parajuli, P., dan Ouyang, Y. (2023). Improving the Accuracy of Land Use and Land Cover Classification of Landsat Data in An Agricultural Watershed. *Remote Sensing*, 15(16), 4020. <https://doi.org/10.3390/rs15164020>
- Haryati, N. (2021). Analisis Aksesibilitas Infrastruktur Pedesaan di Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara dengan Menggunakan Metode Integrated Rural Accessibility Planning (IRAP). *Bandar: Journal of Civil Engineering*, 3(2), 15-21. <https://doi.org/10.31605/bjce.v3i2.1027>
- Haryati, N. (2022). Prioritas Pengembangan Infrastruktur di Keluarahan Kamaru Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Bandar: Journal of Civil Engineering*, 4(1), 24-28. <https://doi.org/10.31605/bjce.v4i1.1028>
- Kasim, S., dan Kandari, A. M. (2015). Analisis Pengembangan Agroforestri di Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Ecogreen*, 1(1), 55-64.
- Lautetu, L. M., Kumurur, V. A., dan Warouw, F. (2019). Karakteristik Permukiman Masyarakat Pada Kawasan Pesisir Kecamatan Bunaken. *Spasial*, 6(1), 126-136. <https://doi.org/10.35793/sp.v6i1.23293>
- Levin, N. (1999). *Fundamentals of Remote Sensing*. Trieste. Italy: International Maritime Academy.
- Nurhayati, S., Rahman, A., dan Dharmaji, D. (2020). Aplikasi Data Citra Satelit Landsat 8 OLI-TRIS dan Sistem Informasi Geografis untuk Mengetahui Sebaran Kualitas Air di Waduk Riam Kanan Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. *AQUATIC Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 3(2), 81-99.
- Opa, E. T. (2010). Analisis Perubahan Luas Lahan Mangrove di Kabupaten Pohuwato Propinsi Gorontalo dengan Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 6(2), 79-82. <https://doi.org/10.35800/jpkt.6.2.2010.165>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2007). Permen PUPR Tentang Pedoman Teknis Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi, Serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang.
- Restia, A. (2024). Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan Pada Kawasan Wisata Carocok Painan Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 21–30. <https://doi.org/10.3785/kohesi.v2i2.1705>
- Sabins, F. F. (1987). *Remote Sensing: Principles and Interpretation*. 2nd Ed. New York: W.H. Freeman and Company
- Sampurno, R. M., dan Thoriq, A. (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan*, 10(2), 1978-1067.
- Shaputra, D. (2024). Karakteristik Pola Permukiman di Pesisir Pantai (Studi Kasus: Kampung Jawa Lama Dusun Muthadhahuddin, Kota Lhokseumawe). *Skripsi*. Aceh: Universitas Malikussaleh.
- Sinabutar, J. J., Sasmito, B., dan Sukmono, A. (2020). Studi Cloud Masking Menggunakan Band Quality Assessment, Function of Mask dan Multi-Temporal Cloud Masking Pada Citra Landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(3), 51-60.
- Strahler, A. H. (1980). The Use of Prior Probabilities in Maximum Likelihood Classification of Remotely Sensed Data. *Remote Sensing of Environment*, 10(2), 135-163. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(80\)90011-5](https://doi.org/10.1016/0034-4257(80)90011-5)
- United States Geological Survey [USGS]. (2019). Landsat 9 (ver. 1.3, August 2022): U.S. Geological Survey Fact Sheet 2019–3008, 2. <https://doi.org/10.3133/fs20193008>.

Zhu, Q., Guo, X., Li, Z., dan Li, D. (2024). A Review of Multi-Class Change Detection for Satellite Remote Sensing Imagery. *Geo-spatial Information Science*, 27(1),

1-15.
<https://doi.org/10.1080/10095020.2022.2128902>