



Analisis Perubahan Penutup Lahan di Sub DAS Kamp Wolker Kota Jayapura Tahun 2013 dan 2023 Menggunakan Citra Landsat 8

Yehuda Hamokwarong, Rudolf Doni Abrauw

Universitas Cenderawasih, Indonesia

Email: hamokwarongy@gmail.com, rudolfabr@gmail.com

Abstrak

Perubahan tutupan lahan merupakan fenomena global yang berdampak signifikan terhadap keseimbangan ekosistem, terutama di daerah aliran sungai (DAS). Penelitian ini menyoroti dinamika perubahan tutupan lahan di Sub DAS Kamp Wolker, Kota Jayapura, selama dekade 2013-2023. Dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh melalui citra satelit Landsat 8, penelitian ini mengintegrasikan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) untuk menganalisis transformasi spasial yang terjadi. Metodologi yang diterapkan meliputi koreksi radiometrik dan geometrik untuk memastikan keakuratan data, dilanjutkan dengan klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma Maximum Likelihood yang mampu membedakan lima kelas tutupan lahan utama: belukar, hutan, lahan pertanian, permukiman, dan lahan terbuka. Validasi hasil klasifikasi melalui confusion matrix menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi, mencapai 94,218% dengan koefisien kappa 0,942. Hasil penelitian mengungkapkan tren yang mengkhawatirkan dimana kawasan hutan mengalami deforestasi rata-rata 15,89 hektar per tahun, sementara luas permukiman meningkat rata-rata 9,8 hektar per tahun. Transformasi lahan terbuka menjadi kelas tutupan lahan lainnya terjadi pada laju 2,49 hektar per tahun. Temuan ini tidak hanya merefleksikan tekanan antropogenik yang semakin besar terhadap kawasan DAS, tetapi juga menyoroti urgensi penerapan kebijakan konservasi yang lebih efektif. Penelitian ini memberikan kontribusi penting berupa basis data spasio-temporal yang akurat untuk mendukung perencanaan tata ruang berkelanjutan dan pengelolaan DAS yang terintegrasi di wilayah Kota Jayapura.

Kata kunci: Perubahan Penutup Lahan, Citra Landsat, Supervised Classification

Abstract

Land cover change represents a global phenomenon with significant impacts on ecosystem balance, particularly in watershed areas. This study examines land cover dynamics in the Wolker Camp Sub-watershed, Jayapura City, over the 2013-2023 decade. Utilizing remote sensing technology through Landsat 8 satellite imagery, this research integrates geographic information systems (GIS) approaches to analyze occurring spatial transformations. The methodology includes radiometric and geometric corrections to ensure data accuracy, followed by supervised classification using the Maximum Likelihood algorithm that successfully differentiates five main land cover classes: shrubland, forest, agricultural land, settlement, and bare land. Validation results through confusion matrix show exceptionally high accuracy of 94.218% with a kappa coefficient of 0.942. The findings reveal concerning trends where forest areas experienced deforestation averaging 15.89 hectares per year, while settlements expanded by an average of 9.8 hectares annually. Conversion of bare land to other cover classes occurred at a rate of 2.49 hectares per year. These findings not only reflect increasing anthropogenic pressure on the watershed area but also highlight the urgency of implementing more effective conservation policies. This study provides an important contribution in the form of accurate spatio-temporal database to support sustainable spatial planning and integrated watershed management in Jayapura City.

Keywords: Land Cover Change, Landsat Imagery, Supervised Classification

PENDAHULUAN

Informasi Geospasial Tematik (IGT) sangat penting dalam perencanaan pembangunan, terutama untuk identifikasi penutupan lahan yang mencerminkan aktivitas dan dinamika manusia di permukaan bumi. Teknologi Penginderaan Jauh (PJ) dan Sistem Informasi

Geografis (SIG) memainkan peran penting dalam menghasilkan data IGT yang akurat dan terkini. Menurut Mashala et al. (2023), kemajuan teknologi penginderaan jauh telah meningkatkan kemampuan dalam memetakan perubahan penggunaan dan penutupan lahan (LULC), yang sangat penting untuk pemantauan sumber daya air dan perencanaan wilayah. Darem (2023) mengembangkan peta klasifikasi LULC untuk wilayah Perbatasan Utara menggunakan penginderaan jauh dan SIG, yang dapat menyediakan informasi dasar untuk perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam. Reis (2008) menganalisis perubahan LULC di wilayah Rize, Turki, menggunakan data penginderaan jauh dan SIG, yang menunjukkan pentingnya teknologi ini dalam memahami dampak perubahan penggunaan lahan terhadap lingkungan. Thakur et al. (s2020) menyoroti potensi besar teknik penginderaan jauh dan SIG dalam menentukan dan menilai variabilitas spasial LULC, yang sangat penting untuk pemetaan spesies dan perencanaan konservasi. Terakhir, Chen et al. (2015) melakukan pemetaan penutupan lahan global dengan resolusi 30 m menggunakan pendekatan pohon klasifikasi, yang memberikan dasar untuk pemantauan perubahan penutupan lahan secara global. Sresto (2022) menerapkan SIG dan penginderaan jauh untuk mengukur variasi musiman dalam indeks LULC dan suhu permukaan di Dhaka, Bangladesh, yang menunjukkan efektivitas alat ini dalam studi iklim perkotaan. Das et al. (2022) menilai dampak perubahan LULC terhadap limpasan permukaan di Khulna, Bangladesh, selama periode 15 tahun, yang menggambarkan peran IGT dalam pengelolaan sumber daya air. Terakhir, Demessie et al. (2025) menyelidiki dinamika LULC dekadean di Basin Upper Blue Nile, Ethiopia, memberikan wawasan tentang tren penggunaan lahan dan implikasinya terhadap pembangunan wilayah.

Perubahan penutupan lahan di Papua merupakan akibat nyata dari interaksi dinamis antara aktivitas pembangunan dan pertumbuhan penduduk di kawasan perkotaan (Pratiwi et al., 2024). Studi oleh Letsoin (2020) menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan di Papua dapat memengaruhi ekosistem dan fungsi keanekaragaman hayati alami, yang penting untuk perencanaan konservasi dan pengelolaan habitat alami seperti sagu. Di sisi lain, Doaemo et al. (2023) menyoroti bahwa pertumbuhan pesat populasi di kota-kota seperti Lae telah meningkatkan permintaan akan ruang urban dan lahan pertanian, yang berkontribusi pada perubahan penggunaan lahan dan penutupan lahan. Perubahan ini dapat memengaruhi kualitas air di DAS, seperti yang diamati oleh Tanaka et al. (2021), yang menemukan bahwa perubahan penggunaan lahan tropis dapat memengaruhi sifat air sungai dan siklus biogeokimia di hilir. Selain itu, Gaveau et al. (2021) melaporkan bahwa hilangnya hutan di Papua New Guinea dapat memengaruhi kualitas air di DAS, yang penting untuk kebutuhan air minum dan sanitasi. Mendoza (2011) juga mencatat bahwa perubahan penutupan lahan yang dipercepat dapat menyebabkan perubahan dinamika lingkungan dan degradasi lahan, yang berdampak pada kualitas air di DAS. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan dampak perubahan penutupan lahan terhadap kualitas air di DAS dalam perencanaan pembangunan di Papua.

Pembukaan lahan hutan di sekitar sub DAS seperti permukiman, akses jalan, pertanian, perkebunan dan lainnya akan menimbulkan erosi pada saat musim penghujan. Selanjutnya menurut Briassoulis (2000) dampak perubahan penutup lahan secara umum dibagi menjadi dua yaitu dampak terhadap lingkungan (*Environmental Impact*), dan dampak terhadap kondisi sosial ekonomi (*Socio-Economic Impact*). Perubahan penutup lahan yang meningkat terjadi di Sub DAS Kamp Wolker di Kota Jayapura, yang merupakan salah satu sub DAS dengan luas sekitar 2.782 Ha dan pada sub DAS ini terdapat sebuah sungai yang bermuara di Danau Sentani dan hulunya terletak di Cagar Alam Pegunungan Cycloops serta diperkirakan memiliki panjang $\pm 14,15$ Km.

Penelitian terdahulu oleh Mujiati, *et al.* (2017) telah memanfaatkan data penginderaan jauh untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap kualitas air Sungai Kamp Wolker pada periode 2010-2015. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2015, Sub DAS Kamp Wolker masih didominasi oleh tutupan hutan (61,42%), dengan tutupan terkecil adalah pertambangan (0,58%). Namun, penelitian tersebut berfokus pada hubungan perubahan lahan dengan kualitas air dan periode waktunya telah berlalu cukup lama.

Meskipun dari sisi persentase tutupan hutan pada tahun 2015 masih tinggi, tekanan terhadap perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker diprediksi semakin tinggi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pembangunan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang mutakhir untuk memetakan dan menganalisis dinamika perubahan yang terjadi dalam kurun waktu yang lebih baru, guna memberikan data dan informasi terkini untuk perencanaan pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada: (1) penggunaan data citra Landsat 8 OLI/TIRS yang lebih mutakhir dengan resolusi spektral dan radiometrik yang lebih baik untuk periode tahun 2013 dan 2023; (2) analisis perubahan lahan dalam rentang waktu 10 tahun (2013-2023) yang lebih panjang dan lebih terkini dibandingkan penelitian sebelumnya, sehingga mampu menangkap tren perubahan yang lebih komprehensif; serta (3) penerapan metode klasifikasi terbimbing *Maximum Likelihood* yang divalidasi dengan uji akurasi *confusion matrix* dan statistik Kappa untuk memastikan keakuratan hasil klasifikasi penutup lahan.

Perubahan penutup lahan di sub DAS Kamp Wolker, seperti sudah disebutkan pada paragraf pertama di atas bahwa dapat memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yang dielaborasi dengan sistem informasi geografis. Teknologi penginderaan jauh mengalami perkembangan dan kemajuan yang cukup pesat saat ini, dan tersedianya berbagai data citra satelit dengan resolusi sangat tinggi, rendah dan menengah. Salah satu citra satelit yang dapat dimanfaatkan untuk identifikasi perubahan penutup lahan yaitu Citra Landsat 8 OLI / TIRS. Citra (*image*) digital merupakan data yang digunakan dalam Teknik penginderaan jauh, citra digital bersifat representatif dua dimensi dari suatu obyek di dunia nyata dan dalam penginderaan jauh citra satelit merupakan gambaran permukaan bumi sebagai mana terlihat dari ruang angkasa (satelit).

Setelah ekstraksi citra satelit penginderaan jauh, maka pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menghitung perubahan penutup lahan yang terjadi di Sub DAS Kamp Wolker pada rentan tahun 2013 – 2023. Menurut Aronof (1989), Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, manusia dan organisasi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan serta menganalisa obyek-obyek dan fenomena yang terjadi di permukaan bumi.

Salah satu fenomena yang terjadi tersebut yaitu perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker, maka berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas penelitian ini dilakukan dengan judul “Analisis Perubahan Penutup Lahan di Sub DAS Kamp Wolker Kota Jayapura Tahun 2013-2023 Menggunakan Citra Landsat 8”. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kondisi spasial penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker tahun 2013 dan 2023 serta dinamika perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker selama rentan waktu 10 tahun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar dan informasi spasial yang akurat bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam perencanaan tata ruang,

konservasi DAS, dan pengendalian alih fungsi lahan di Kota Jayapura.

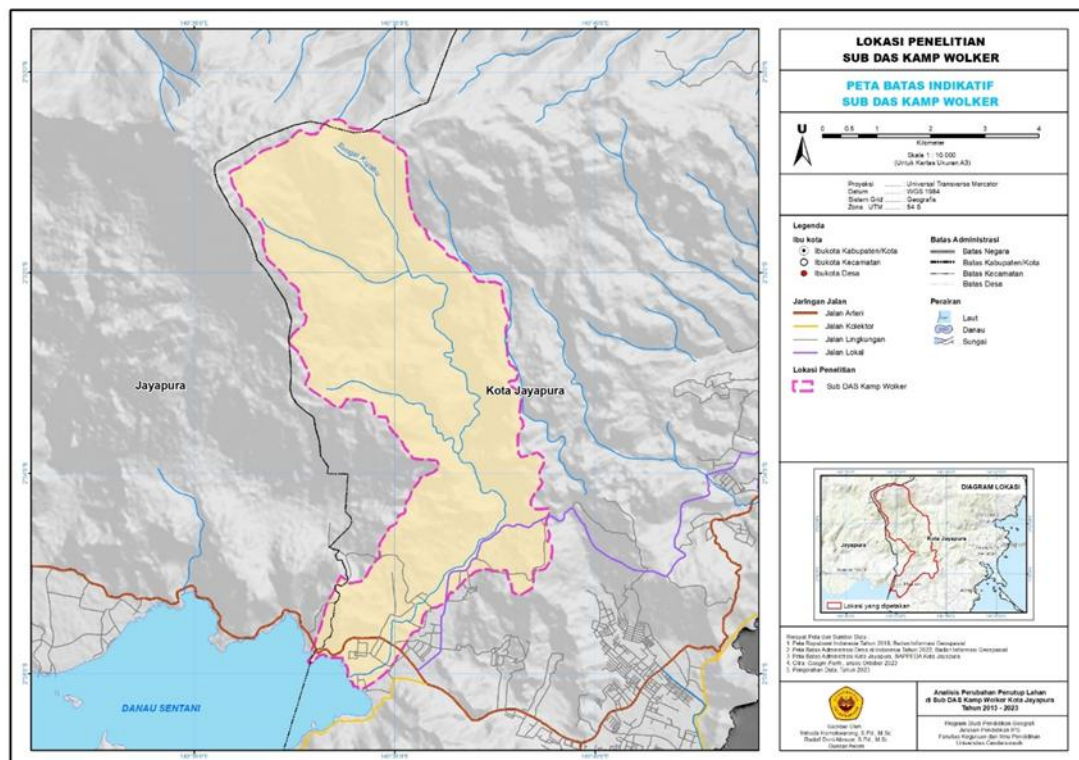
METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara yang ditempuh dalam penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan spasial (*spatial approach*). Pendekatan spasial atau keruangan adalah pendekatan yang mempertimbangkan aspek geografis dan lokasi dalam analisis data. Menurut Longley *et al.*, (2015), pendekatan spasial digunakan untuk memahami bagaimana suatu fenomena terdistribusi dalam ruang dan bagaimana interaksi antar lokasi memengaruhi fenomena tersebut.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2023 dan berlokasi di Sub DAS Kamp Wolker Kota Jayapura, lihat pada Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian. Secara astronomis terletak di antara $2^{\circ} 30' 28,45''$ s.d $2^{\circ} 36' 9,23''$ LS dan $140^{\circ} 36' 21,09''$ s.d $140^{\circ} 39' 34,41''$ BT, dengan luas wilayah 2.782 Ha.

Populasi ini merujuk pada sekumpulan besar objek atau subjek dengan ciri-ciri kuantitatif dan kualitatif tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti sebagai fokus studi dan sumber kesimpulan (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini, ditetapkan oleh peneliti adalah wilayah Sub DAS Kamp Wolker Kota Jayapura.

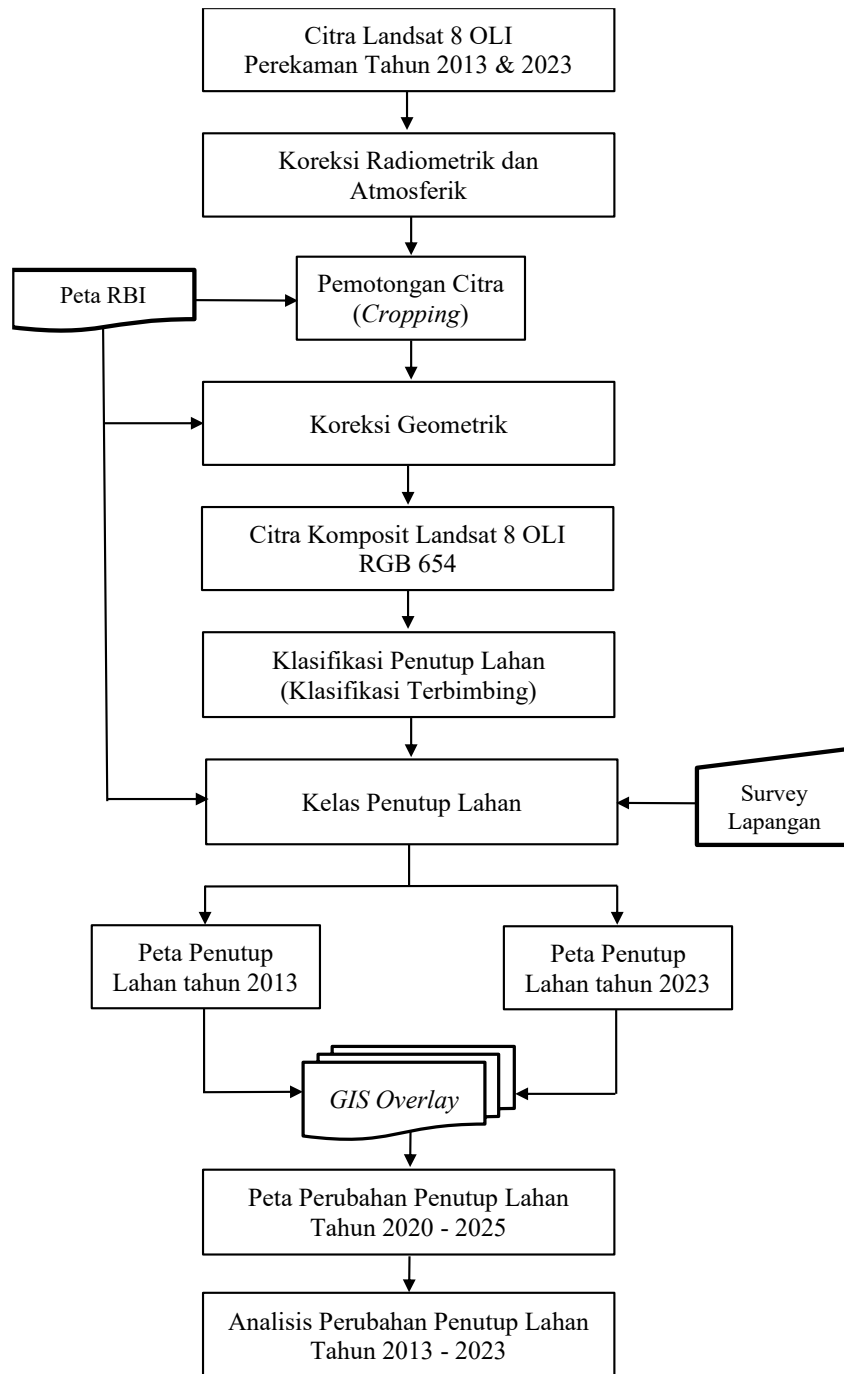
Sugiyono (2017) menguraikan bahwa sampel bagian dari keseluruhan serta karakteristik yang dimiliki oleh sebuah populasi. Sampel penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan cara memberikan penilaian sendiri terhadap sampel di antara populasi yang dipilih. Penilaian itu diambil tentunya apabila memenuhi kriteria tertentu yang sesuai dengan topik penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Untuk memperoleh data yang akurat dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yaitu ekstraksi data citra penginderaan jauh berupa data citra Landsat 8 arsip perekaman tahun 2013, *path* 101 and *row* 062 dan citra Landsat 8 arsip perekaman tahun 2023, *path* 101 and *row* 062. Data citra Landsat 8 yang telah diekstraksi akan diolah untuk mengetahui kondisi penutup lahan tahun 2013 dan 2023 serta perubahan perubahan penutup lahan selama kurun waktu 2013 - 2023 di Sub DAS Kamp Wolker Kota Jayapura. Selain itu, dilakukan juga survey lapangan yaitu *ground check* dengan tujuan untuk mengidentifikasi, mengecek kebenaran dan melengkapi data lain yang diperoleh dari analisis citra Landsat.

Untuk mendapat informasi mengenai penutup lahan dari citra penginderaan jauh, maka terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan, sehingga diperoleh informasi mengenai penutup lahan pada suatu wilayah. Purwadhi, *et al.*, (2014), menyebutkan bahwa tahapan pengolahan dan analisis citra penginderaan jauh terdiri dari beberapa tahapan.



Gambar 2. Diagram Alir Kerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Penutup Lahan di Sub DAS Kamp Wolker Tahun 2013

Penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker terdiri atas lima kelas yaitu Belukar, Hutan, Ladang / Tegalan, Permukiman dan Tanah Terbuka (lihat Gambar 3. Peta Penutup Lahan Tahun 2023), pada Tabel 1 ditampilkan luas kelas penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker.

Tabel 1. Kondisi Penutup Lahan Sub DAS Kamp Wolker Tahun 2013

No	Kelas Penutup Lahan	Luas (Ha)	%
1	Belukar	344,49	12,38
2	Hutan	1.381,02	49,64
3	Ladang / Tegalan	514,97	18,51
4	Permukiman	286,17	10,29
5	Tanah Terbuka	255,35	9,18
Grand Total		2.782	100

Sumber : Analisis Data, 2023

Pada Tabel 1 di atas, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2013 dengan luasan terbesar yaitu Hutan sekitar 1.381,02 Ha dengan persentase 49,64 %, sedangkan penutup lahan dengan luasan terkecil yaitu Tanah Terbuka sekitar 255,35 Ha dengan persentase 9,18 %.

Selanjutnya pada Tabel 1, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2013 dengan luasan terbesar yaitu Hutan sekitar 1.381,02 Ha (49,64 %), namun pada tahun 2023 mengalami perubahan sehingga tutupan Hutan berkurang menjadi 1.222,07 (43,93 %) sedangkan penutup lahan dengan luasan terkecil pada tahun 2013 yaitu Tanah Terbuka sekitar 255,35 Ha (9,18 %) dan pada tahun 2023 mengalami penurunan luasan menjadi 230,55 Ha (8,29 %). Jika merujuk pada dua kelas tutupan lahan tersebut, perubahan penutup lahan tersebut telah berubah menjadi penutup lahan lainnya yaitu Belukar, Ladang/Tegalan dan Permukiman.

Selain itu pula, pada kurun waktu 10 tahun, diperkirakan perubahan tutupan hutan menjadi penutup lahan lainnya yaitu Belukar, Ladang/Tegalan, Permukiman dan Tanah Terbuka. Perubahan penutup lahan Hutan menjadi penutup lahan lainnya diperkirakan mengalami perubahan sekitar 15,89 Ha / tahun, sedangkan perubahan Tanah Terbuka menjadi penutup lahan lainnya diperkirakan sekitar 2,49 Ha / tahun. Perubahan penutup lahan tersebut karena adanya peningkatan / pertambahan penduduk serta aktivitas pembangunan lainnya, sebab seiring berjalannya waktu, tutupan lahan akan mengalami perubahan, karena tutupan lahan memiliki sifat dinamis yang mana pada sewaktu-waktu dapat berubah dan perubahan tutupan lahan merupakan pergeseran tutupan lahan dari satu jenis ke jenis lainnya dalam periode waktu secara keruangan.

Kondisi Penutup Lahan di Sub DAS Kamp Wolker Tahun 2023

Penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker terdiri atas lima kelas yaitu Belukar, Hutan, Ladang / Tegalan, Permukiman dan Tanah Terbuka, sedangkan pada Tabel 2 ditampilkan luas kelas penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker.

Tabel 2. Kondisi Penutup Lahan Sub DAS Kamp Wolker Tahun 2023

No	Kelas Penutup Lahan	Luas (Ha)	%
1	Belukar	540,71	19,44
2	Hutan	1.222,07	43,93
3	Ladang / Tegalan	404,57	14,54
4	Permukiman	384,09	13,81
5	Tanah Terbuka	230,55	8,29
Grand Total		2.782	100

Sumber : Analisis Data, 2023

Pada Tabel 2 di atas, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2023 dengan

luasan terbesar yaitu Hutan sekitar 1.222,07 Ha dengan persentase 43,93 %, sedangkan penutup lahan dengan luasan terkecil yaitu Tanah Terbuka sekitar 230,55 Ha dengan persentase 8,29 %.

Selanjutnya pada Tabel 2, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2023 dengan luasan terbesar yaitu Hutan sekitar 1.222,07 Ha (43,93 %), tetapi sebenarnya telah mengalami perubahan karena pada tahun 2013 memiliki luasan sekitar 1.381,02 (49,63 %) sedangkan penutup lahan dengan luasan terkecil pada tahun 2023 yaitu Tanah Terbuka sekitar 230,55 Ha (8,29 %), tetapi sebenarnya telah mengalami perubahan karena pada tahun 2023 memiliki luasan sekitar 255,35 Ha (9,18 %). Jika merujuk pada dua kelas tutupan lahan tersebut, perubahan penutup lahan tersebut telah berubah menjadi penutup lahan lainnya yaitu Belukar, Ladang/Tegalan dan Permukiman.

Perubahan Penutup Lahan Tahun 2013 – 2023

Dinamika perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2013 – 2025, terdiri atas lima kelas yaitu Belukar, Hutan, Ladang / Tegalan, Permukiman dan Tanah Terbuka (lihat Gambar 5. Peta Perubahan Penutup Lahan Tahun 2013-2023). pada Tabel 3 ditampilkan matriks perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker.

Tabel 3. Matriks Perubahan Penutup Lahan Tahun 2013 – 2023

Penutup Lahan Tahun 2013	Penutup Lahan Tahun 2023					Grand Total
	Belukar	Hutan	Ladang / Tegalan	Permukiman	Tanah Terbuka	
Belukar	185.45	10.34	1.98	15.13	5.79	218.69
Hutan	91.20	1793.32	7.53	40.90	0.11	1933.07
Ladang / Tegalan	17.30	163.86	201.44	1.11	0.00	383.70
Permukiman	0.00	0.00	0.00	146.01	0.00	146.01
Tanah Terbuka	78.52	0.00	0.05	3.02	18.93	100.52
Grand Total	384.08	1979.14	222.63	217.80	36.46	2782.00

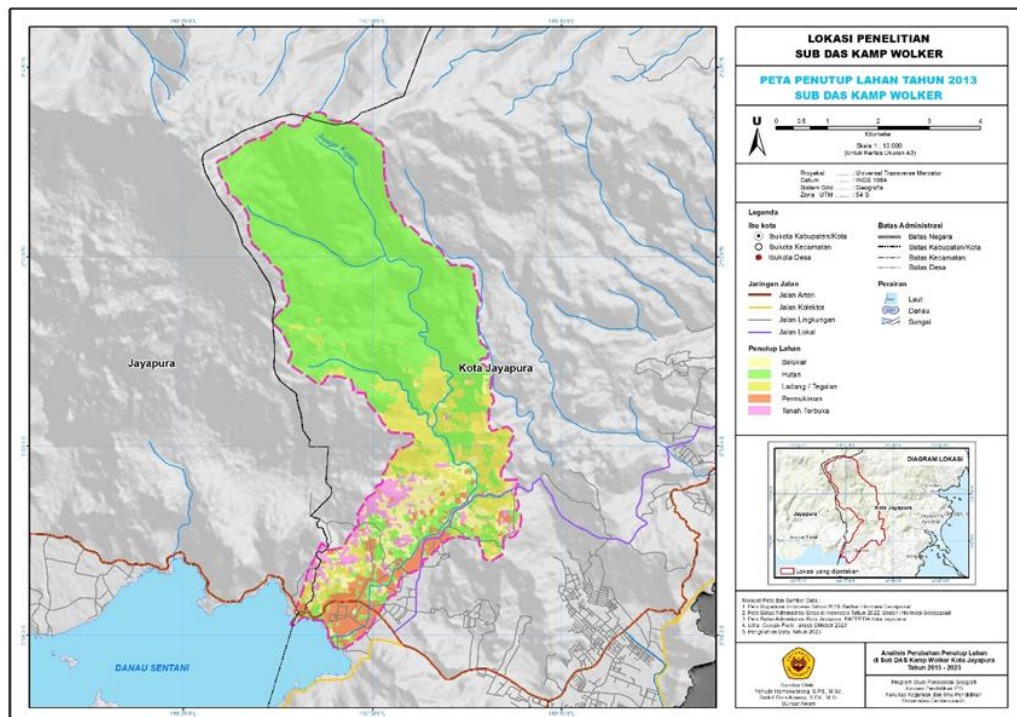
Sumber : Analisis Data, 2023

Pada Tabel 3 di atas, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2023 untuk kelas Belukar mengalami perubahan menjadi Hutan (10,34 Ha), Ladang / Tegalan (1,98 Ha), Permukiman (15,13 Ha) dan Tanah Terbuka (5,59 Ha). Selanjutnya Hutan mengalami perubahan menjadi Belukar (91,20 Ha), Ladang/Tegalan (7,53 Ha), Permukiman (40,90 Ha) dan Tanah Terbuka (0,11 Ha). Kemudian Ladang mengalami perubahan menjadi Belukar (17,30 Ha), Hutan (163,86 Ha) dan Permukiman (1,11 Ha). Lalu Tanah Terbuka mengalami perubahan menjadi Belukar (78,52 Ha), Ladang/Tegalan (0,05 Ha) dan Permukiman (3,02 Ha). Untuk permukiman sendiri mengalami peningkatan atau penambahan luasan pada periode 2013 – 2023, yang mana pada tahun 2013 luasan Permukiman sekitar 146,01 Ha namun pada tahun 2023 bertambah menjadi 217,80 Ha dengan rincian penambahan dari penutup lahan Belukar (15,13 Ha), Hutan (40,90 Ha), Ladang/Tegalan (1,11 Ha) dan Tanah Terbuka (3,02 Ha).

Pada Tabel 3, penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker pada tahun 2013 dengan luasan terbesar yaitu Hutan sekitar 1.381,02 Ha (49,64 %), namun pada tahun 2023 mengalami perubahan sehingga tutupan Hutan berkurang menjadi 1.222,07 (43,93 %) sedangkan penutup lahan dengan luasan terkecil pada tahun 2013 yaitu Tanah Terbuka sekitar 255,35 Ha (9,18 %) dan pada tahun 2023 mengalami penurunan luasan menjadi 230,55 Ha (8,29 %). Jika merujuk pada dua kelas tutupan lahan tersebut, perubahan penutup lahan tersebut telah berubah menjadi

penutup lahan lainnya yaitu Belukar, Ladang/Tegalan dan Permukiman.

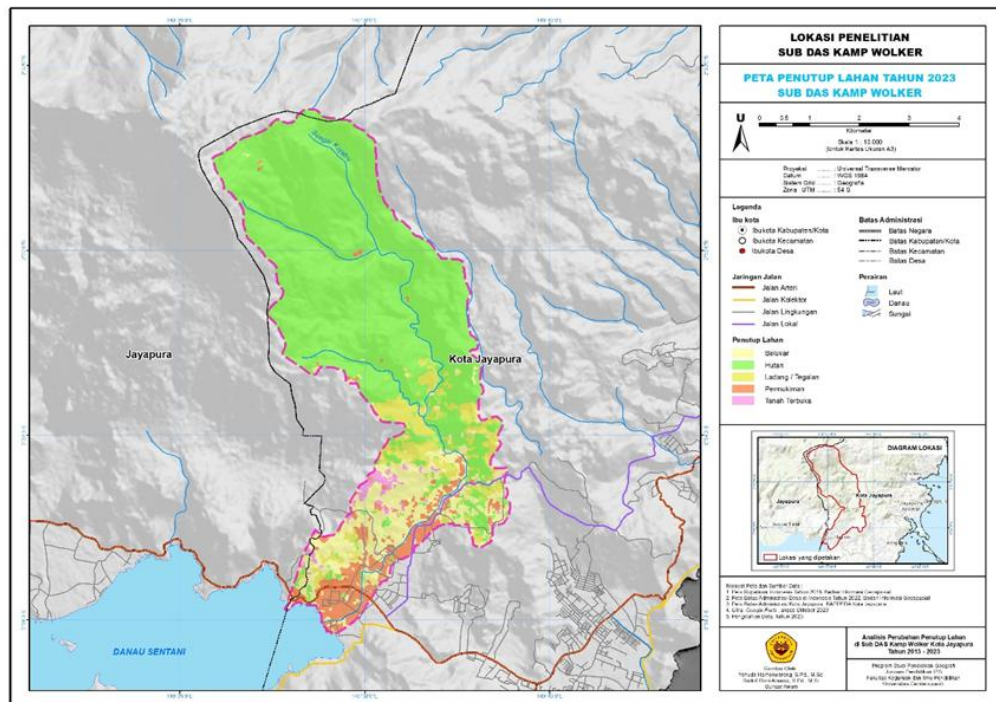
Perubahan penutup lahan Hutan menjadi penutup lahan lainnya diperkirakan mengalami perubahan sekitar 15,89 Ha/tahun, sedangkan perubahan Tanah Terbuka menjadi penutup lahan lainnya diperkirakan sekitar 2,49 Ha/tahun. Selain itu terjadi peningkatan luasan pada kelas Permukiman, yang mana pada tahun 2013 sekitar 286 Ha (10,29 %) menjadi 384 Ha (13,81 %) pada tahun 2023. Perubahan penutup lahan tersebut karena adanya peningkatan / pertambahan penduduk sebab lahan merupakan bentang permukaan bumi yang dapat bermanfaat bagi manusia baik yang sudah ataupun belum dikelola, lahan merupakan bagian permukaan bumi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia untuk berbagai macam kebutuhan, lahan merupakan permukaan bumi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia terbentuk secara kompleks oleh faktor-faktor fisik maupun non fisik yang terdapat di atasnya.



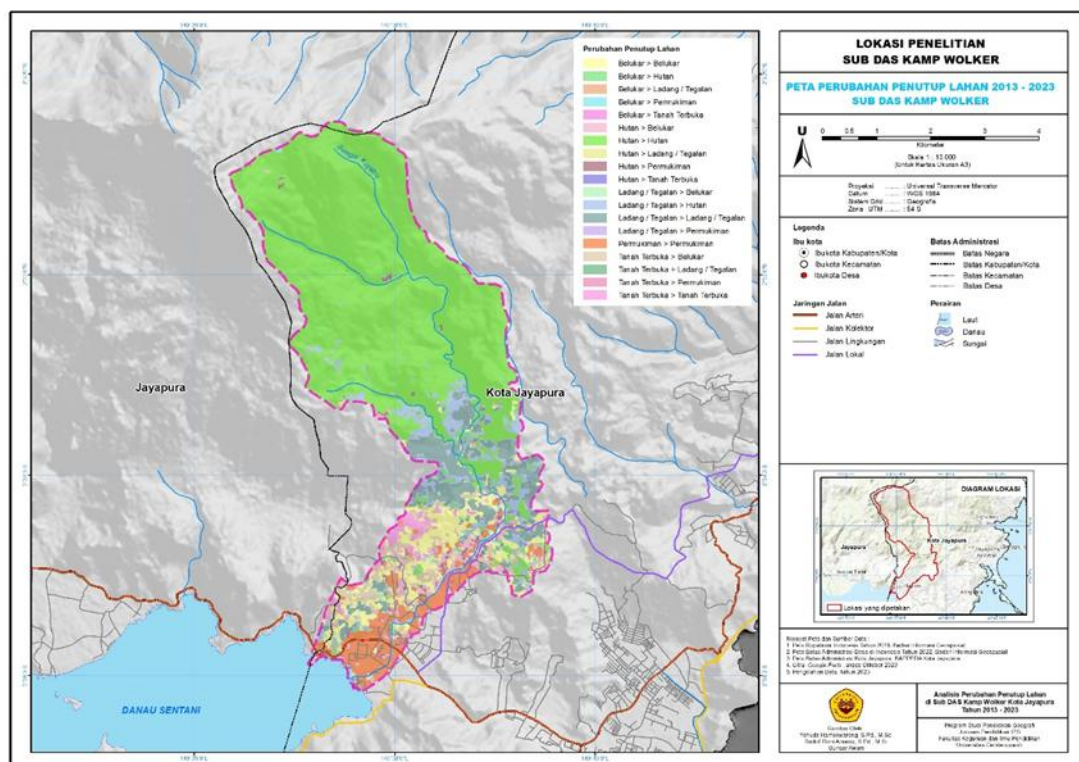
Gambar 3. Peta Penutup Lahan Sub DAS Kamp Wolker tahun 2013

Sumber : Analisis Data, 2023

Analisis Perubahan Penutup Lahan Di Sub Das Kamp Wolker Kota Jayapura Tahun 2013 Dan 2023 Menggunakan Citra Landsat 8



Gambar 4. Peta Penutup Lahan Sub DAS Kamp Wolker tahun 2023
Sumber : Analisis Data



Gambar 4. Peta Perubahan Penutup Lahan Sub DAS Kamp Wolker tahun 2013-2023
Sumber : Analisis Data, 2023

KESIMPULAN

Perubahan penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker Tahun 2013 dan 2023 dengan memanfaatkan Citra Landsat 8 OLI/TIRS, dilakukan dengan tahapan pengolahan Citra Landsat 8 OLI/TIRS meliputi koreksi radiometrik, koreksi geometri, penajaman citra, klasifikasi secara digital dengan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) Maximum Likelihood pada perangkat lunak ArcGIS serta melakukan uji akurasi menggunakan *matriks confusion*. Penutup lahan di Sub DAS Kamp Wolker terdiri dari lima kelas, yaitu Belukar, Hutan, Ladang/Tegalan, Permukiman dan Tanah Terbuka dan kelas yang mengalami perubahan atau penurunan cukup besar yaitu Hutan, sekitar 15,89 Ha/tahun, sedangkan perubahan Tanah Terbuka menjadi penutup lahan lainnya diperkirakan sekitar 2,49 Ha/tahun. Selain itu terjadi peningkatan luasan pada kelas Permukiman, yang mana pada tahun 2013 sekitar 286 Ha menjadi 384 Ha pada tahun 2023. Hasil uji akurasi *overall* dan kappa statistik klasifikasi *Maximum Likelihood* berdasarkan sampel dan matriks konfusi, menunjukkan bahwa data Citra Landsat-8 LDCM memiliki akurasi kappa adalah 94,218 % dengan jumlah sampel sebanyak 240 sampel. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar pemerintah dan para pengambil kebijakan dapat mengintegrasikan hasil penelitian ini ke dalam perencanaan tata ruang wilayah dan kebijakan pengendalian alih fungsi lahan, khususnya di kawasan penyangga Cagar Alam Cyclops, guna menekan laju deforestasi dan menjaga kelestarian ekosistem. .

DAFTAR PUSTAKA

- Briassoulis, H. (2000). *Land use, land cover and soil sciences* (Vol. 1). Factors influencing land-use and land-cover change.
- Chen, J., Liu, J., & Xu, B. (2015). Pemetaan penutupan lahan global dengan resolusi 30 m: Pendekatan berbasis pohon klasifikasi. *Sensors*, 15(9), 22629–22656. <https://doi.org/10.3390/s150922629>
- Darem, A. A. (2023). Pengembangan peta klasifikasi penggunaan dan penutupan lahan untuk wilayah Perbatasan Utara menggunakan penginderaan jauh dan SIG. *Journal of Arid Land Studies*, 33(2), 123–135. <https://doi.org/10.18470/2324-2042.2023.0023>
- Das, P. C., Hossain, M. S., & Rahman, M. M. (2022). Menilai dampak perubahan penggunaan dan penutupan lahan terhadap limpasan permukaan di Khulna City Corporation, Bangladesh. *Water Science and Technology*, 85(10), 3122–3133. <https://doi.org/10.2166/wst.2022.3122>
- Demessie, S. F., & Tesfaye, S. (2025). Penilaian dinamika penggunaan dan penutupan lahan dekadean di Basins Upper Blue Nile, Ethiopia. *Land Use Policy*, 50, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.105123>
- Doaemo, W., Betasolo, M., Montenegro, J. F., Pizzigoni, S., Kvashuk, A., Valappil Femeena, P., & Mohan, M. (2023). Evaluating the impacts of environmental and anthropogenic factors on water quality in the Bumbu River Watershed, Papua New Guinea. *Water*, 15(3), 489. <https://doi.org/10.3390/w15030489>
- Gaveau, D. L. A., Sheil, D., Sloan, S., Moliedena, E., & Yaen, H. (2021). Deforestation and forest degradation in Papua New Guinea. *Conservation Science and Practice*, 3(5), e418. <https://doi.org/10.1111/csp2.418>
- Letsoin, S. M. A. (2020). Land cover changes from 1990 to 2019 in Papua, Indonesia. *Sustainability*, 12(16), 6623. <https://doi.org/10.3390/su12166623>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
- Mashala, M. J., Dube, T., Mudereri, B. T., Ayisi, K. K., & Ramudzuli, M. R. (2023). Tinjauan

- sistematis tentang kemajuan teknologi penginderaan jauh untuk menilai dan memantau dampak perubahan penggunaan dan penutupan lahan terhadap sumber daya air di lingkungan tropis semi-arid. *Remote Sensing*, 15(16), 3926. <https://doi.org/10.3390/rs15163926>
- Mendoza, M. (2011). Impact of changes of land use on water quality, from land cover to water quality. *Water*, 10(11), 1518. <https://doi.org/10.3390/w10111518>
- Mujiati, Pallu, M. S., Maricar, F., & Selintung, M. (2016). Kajian spasial penggunaan lahan dan kualitas air sungai: Studi kasus Sub DAS Kamp Wolker Papua. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016* (Jilid III, hlm. 1062–1072). LPPM Universitas Lambung Mangkurat.
- Pratiwi, A. S., Syartinilia, & Pravitasari, A. E. (2024). Perubahan Tutupan Lahan, Degradasi, dan Deforestasi Hutan di Kabupaten Nabire Periode 2000-2019. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 16(2), 199–207. <https://doi.org/10.29244/jli.v16i2.54249>
- Purwadhi, F. S. P., Rokhmatuloh, & Haryani, N. S. (2014). *Aplikasi teknologi penginderaan jauh untuk pengembangan wilayah*. Depok: Departemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia.
- Reis, S. (2008). Menganalisis perubahan penggunaan dan penutupan lahan menggunakan penginderaan jauh dan SIG di Rize, Turki. *Sensors*, 8(10), 6188–6202. <https://doi.org/10.3390/s8106188>
- Sresto, M. A. (2022). Pendekatan SIG dan penginderaan jauh untuk mengukur variasi musim panas-musim dingin dalam indeks penggunaan dan penutupan lahan serta suhu permukaan di Dhaka, Bangladesh. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(5), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-09845-4>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tanaka, Y., Minggat, E., & Roseli, W. (2021). The impact of tropical land-use change on downstream riverine and estuarine water properties and biogeochemical cycles: A review. *Ecological Processes*, 10, 40. <https://doi.org/10.1186/s13717-021-00315-3>
- Thakur, T. K., & Kumar, S. (2020). Menilai perubahan penggunaan dan penutupan lahan menggunakan teknik penginderaan jauh dan SIG: Studi kasus di Basin Ganga. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(3), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8166-5>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License