



Analisis Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2013 Sampai 2024 di Kota Pariaman

Yollanda Septiani¹, Fajrin², Defwaldi³

^{1,2,3} Prodi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Padang, Indonesia

Email: 2024510040.yollandaseptiani@itp.ac.id^{1*}

Alamat: Jl. Gajah Mada Jl. Kandis Raya, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia 25173

*Penulis korespondensi

Abstract. *This study aims to analyze land cover changes in Pariaman City in 2013, 2018, and 2024 using Landsat-8 imagery with the support of the Google Earth Engine (GEE) platform and the Classification and Regression Trees (CART) algorithm. Land cover change is a critical issue in Pariaman City, as population growth, infrastructure development, and economic activities have driven significant land conversion. The classification generated eight land cover classes representing the general condition of the area. The analysis revealed that rice fields were the dominant land cover in all three periods; however, they experienced a substantial decline, indicating land conversion, particularly into settlements and road networks. In addition, the area of mangrove forests and water bodies in coastal regions decreased, while plantation areas in the eastern and southern parts of the city increased. Conversely, river land cover remained the smallest category, with annual fluctuations. The identified change patterns included urban sprawl (expansion of settlements into suburban areas), the conversion of productive land into infrastructure, and coastal degradation due to human activities and natural factors. The accuracy assessment produced overall accuracy and a Kappa index above 80%, while validation using the Mapping Accuracy method through Google Earth showed per-class accuracy rates above 75%, categorized as very good. These findings indicate that the use of satellite imagery and the CART algorithm in GEE is effective for monitoring land cover dynamics while providing valuable insights for local governments in formulating sustainable development policies and managing coastal environments such as those in Pariaman City.*

Keywords: *Algorithm CART; Google Earth; Land Change; Land Cover; Satellite Imagery*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan di Kota Pariaman pada tahun 2013, 2018, dan 2024 menggunakan citra Landsat-8 dengan bantuan platform Google Earth Engine (GEE) dan algoritma *Classification and Regression Trees* (CART). Perubahan tutupan lahan menjadi salah satu isu penting di Kota Pariaman karena pertumbuhan penduduk, perkembangan infrastruktur, dan aktivitas ekonomi telah mendorong terjadinya konversi lahan secara signifikan. Klasifikasi menghasilkan delapan kelas tutupan lahan yang merepresentasikan kondisi wilayah secara umum. Hasil analisis menunjukkan bahwa sawah merupakan tutupan lahan dominan pada ketiga periode kajian, namun mengalami penurunan luas signifikan yang mengindikasikan alih fungsi lahan, terutama ke permukiman dan jaringan jalan. Selain itu, terjadi penurunan luasan hutan mangrove dan badan air di wilayah pesisir, serta peningkatan area perkebunan di bagian timur dan selatan kota. Sebaliknya, tutupan lahan sungai memiliki luasan terkecil dengan fluktuasi antar tahun. Pola perubahan yang teridentifikasi meliputi *urban sprawl* (perluasan permukiman ke arah pinggiran), konversi lahan produktif menjadi infrastruktur, serta degradasi kawasan pesisir akibat aktivitas manusia dan faktor alam. Uji akurasi menghasilkan *overall accuracy* dan *Kappa index* di atas 80%, sedangkan validasi menggunakan metode *Mapping Accuracy* melalui Google Earth menunjukkan tingkat akurasi per kelas di atas 75%, yang masuk kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan data citra satelit dan algoritma CART di GEE efektif untuk memantau dinamika tutupan lahan, sekaligus memberikan informasi penting bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pembangunan berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan wilayah pesisir seperti Kota Pariaman.

Kata kunci: Algoritma CART; Citra satelit; *Google Earth*; Perubahan lahan; Tutupan lahan

1. LATAR BELAKANG

Kebutuhan lahan cenderung mengalami peningkatan seiring bertambahnya penduduk setiap tahunnya. Hal tersebut memicu kecenderungan terjadinya alih fungsi lahan untuk pemenuhan berbagai kebutuhan. Alih fungsi lahan merupakan proses peralihan penggunaan

lahan dari fungsi awalnya ke fungsi yang berbeda, sebagai contoh persawahan menjadi permukiman hal tersebut berdampak pada perubahan pola pemanfaatan lahan tersebut (Minister of Agriculture, 2007). Fenomena ini sering terjadi seiring pertumbuhan urbanisasi dan perubahan kebutuhan masyarakat, sehingga mengakibatkan terus berlanjutnya proses konversi lahan (Rahman, 2019). Lahan merupakan hal yang sangat dibutuhkan bagi pembangunan, terutama pada daerah kawasan pesisir. Perubahan lahan ini mencakup konversi lahan pertanian, lahan terbuka, atau lahan lainnya menjadi lokasi fasilitas pariwisata, infrastruktur maupun perumahan.

Keterbatasan lahan dan tingkat kebutuhan lahan yang semakin meningkat menjadi alasan terjadinya alih fungsi lahan, alasan lain yang mengakibatkan semakin tingginya alih fungsi lahan yaitu pertambahan penduduk yang kian meningkat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aydin et al. (2016), banyak lahan pertanian, lahan terbuka, atau lahan lainnya yang beralih fungsi menjadi lokasi fasilitas pariwisata, infrastruktur, maupun perumahan. Dalam konteks tersebut, Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) mencatat pertumbuhan penduduk yang tinggi di kota-kota besar sudah menjadi alarm penting untuk memperhatikan pengelolaan lahan dengan bijak.

Perubahan tutupan lahan merupakan isu yang sering diangkat dalam berbagai dokumen kajian lingkungan hidup. Salah satu isu strategis dalam Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kota Pariaman yaitu alih fungsi lahan (RPPLH Kota Pariaman, 2024). Kota Pariaman merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Sumatera Barat, secara geografis kota ini terletak pada kawasan pesisir. Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk pada Kota Pariaman mengalami peningkatan. Jumlah penduduk Kota Pariaman pada tahun 2013 sebanyak 82.636 jiwa dan mengalami peningkatan menjadi 97.206 jiwa pada tahun 2023 (BPS, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan pengelolaan lahan yang berkelanjutan sangat vital agar peruntukan lahan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, sambil tetap menjaga kelestarian lingkungan (Setiawan et al., 2018).

Pemantauan perubahan tutupan lahan sangat penting dilakukan karena dapat memahami mekanisme perubahan dan memodelkan dampak dari perubahan tersebut terhadap lingkungan dan ekosistem (Rotinsulu et al., 2018). Dengan demikian analisis melalui permodelan spasial memungkinkan untuk mengetahui pola perkembangan dari waktu ke waktu dan perkembangan di masa yang akan datang. Permodelan spasial ini memanfaatkan data penginderaan jauh berupa citra satelit.

Pengaplikasian penginderaan jauh dapat diterapkan dalam pembuatan peta, survei sumber daya alam, arkeologi, kehutanan, perkebunan, geografi, dan lain-lain (campbell & wyne,

2011). Seiring berkembangnya zaman, teknologi penginderaan jauh juga telah berkembang pesat yaitu dengan memanfaatkan salah satu alat analisis yang diprakasai oleh raksasa teknologi *Google* yaitu *Google Earth Engine* (GEE). Dengan memanfaatkan data satelit yang tersedia dari beberapa dekade sebelumnya, *Google Earth Engine* (GEE) juga membantu pengolahan data terhadap perubahan tutupan lahan dalam jangka panjang (Zurqani et al., 2019). Dari berbagai macam metode analisa yang tersedia penulis menggunakan metode algoritma *Classification and Regression Trees* (CART) untuk melakukan pengolahan data tutupan lahan yang terbukti efektif dalam menghasilkan klasifikasi yang akurat dari citra satelit.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 merupakan acuan penting dalam klasifikasi penutup lahan di Indonesia. SNI ini menetapkan metode dan kategori yang sistematis untuk mendefinisikan berbagai jenis penutup lahan yang ada, seperti lahan pertanian, hutan, permukiman, dan area terbuka. Oleh karena itu, dalam penelitian ini memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, khususnya citra satelit *Landsat 8*, serta memanfaatkan platform *Google Earth Engine* dan *QGIS* untuk pengolahan data. Klasifikasi penutup lahan yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 bertujuan keakuratan pengklasifikasian tutupan lahan. Penelitian ini akan fokus pada tahun 2013, 2018, dan 2024. Pemilihan tahun ini didasarkan pada dokumen kajian lingkungan hidup strategis Kota Pariaman yang menunjukkan tren dan evaluasi perubahan tutupan lahan dari tahun ke tahun.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tutupan lahan kota pariaman pada tahun 2013, 2018, dan 2024. Penelitian ini berjudul “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2013 sampai 2024 di Kota Pariaman”.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus pada analisis perubahan tutupan lahan di Kota Pariaman pada tahun 2013, 2018, dan 2024. Data utama yang digunakan berupa citra satelit *Landsat-8 Level 2, Collection 2, Tier 1* yang memiliki kualitas akurat karena telah melalui koreksi atmosferik, radiometrik, dan geometrik. Analisis dilakukan menggunakan platform *Google Earth Engine* (GEE) dengan metode *Classification and Regression Tree* (CART) untuk klasifikasi tutupan lahan, serta didukung oleh **QGIS** sebagai alat visualisasi peta. Lokasi penelitian meliputi seluruh wilayah Kota Pariaman, Provinsi Sumatera Barat, dengan luas administratif 6.497 Ha yang terbagi ke dalam empat kecamatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika perubahan tutupan lahan secara spasial

dan kuantitatif dalam kurun waktu kajian tersebut (RTRW Kota Pariaman, 2022; Gorelick et al., 2017).

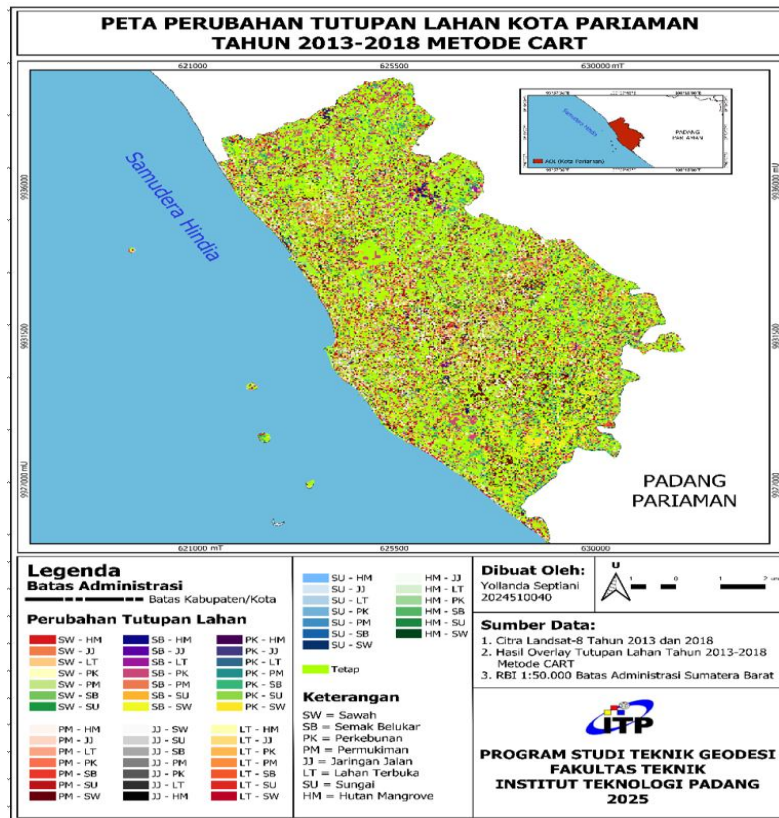
Tahapan penelitian diawali dengan persiapan data melalui studi literatur dan pengumpulan dataset, termasuk citra satelit dan shapefile batas administrasi Kota Pariaman. Selanjutnya dilakukan pra-pengolahan data berupa import shapefile, pemanggilan citra Landsat-8, pemotongan citra sesuai area kajian, hingga proses cloud masking dan komposit citra true color. Tahap berikutnya adalah pengambilan training sample untuk delapan kelas tutupan lahan yang disesuaikan dengan standar SNI 2014, kemudian dilakukan klasifikasi menggunakan metode CART. Untuk meminimalisasi kesalahan klasifikasi, hasil analisis divalidasi secara visual melalui Google Earth serta diuji akurasi statistik menggunakan confusion matrix yang menghasilkan nilai producer accuracy, user accuracy, omission error, commission error, dan overall accuracy (Congalton & Green, 2019).

Tahap akhir penelitian mencakup penyajian data hasil klasifikasi tutupan lahan dalam bentuk peta digital, tabel luasan, serta analisis perubahan antar tahun melalui metode overlay intersect. Proses ini memungkinkan identifikasi pergeseran fungsi lahan, misalnya sawah menjadi permukiman atau semak belukar menjadi perkebunan. Hasil akhir berupa peta tutupan lahan tahun 2013, 2018, dan 2024, peta perubahan lahan 2013–2018 serta 2018–2024, dan tabulasi perubahan luas tutupan lahan dalam satuan hektar dan persentase. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyajikan visualisasi spasial tetapi juga memberikan gambaran kuantitatif terkait dinamika perubahan lahan di Kota Pariaman. Seluruh hasil analisis kemudian disusun dalam dokumen penelitian untuk menjadi bahan kajian akademis maupun dasar perencanaan tata ruang wilayah (Foody & Mathur, 2004; Jensen, 2015)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2013, 2018, dan 2024

Analisis perubahan tutupan lahan Kota Pariaman periode 2013–2018 dan 2018–2024 dilakukan dengan metode overlay intersect menggunakan data citra Landsat-8. Hasil analisis menunjukkan adanya konversi signifikan, terutama sawah menjadi permukiman akibat alih fungsi lahan, lahan terbuka menjadi jaringan jalan karena pembangunan infrastruktur, serta semak belukar menjadi perkebunan akibat perluasan lahan. Namun, keterbatasan resolusi Landsat-8 menimbulkan potensi kesalahan klasifikasi, seperti sungai kecil yang terdeteksi sebagai vegetasi. Dinamika ini sejalan dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, pembangunan wilayah, dan perkembangan ekonomi Kota Pariaman yang mendorong perubahan lanskap secara berkelanjutan.



Gambar 1. Peta Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2013-2018.

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025.

Berikut hasil analisis perubahan tutupan lahan Kota Pariaman tahun 2013-2018 yang disajikan dalam bentuk tabel matriks:

Tabel 1. Matriks Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2013-2018.

Tutupan Lahan Tahun 2013	Tutupan Lahan Tahun 2018								Total 2013
	SW	SB	PK	PM	JJ	LT	S	HM	
SW	1.274,56	278,96	163,88	392,50	68,33	59,96	21,37	149,93	2.409,49
SB	355,73	610,08	214,77	24,40	110,46	197,66	25,51	63,53	1.602,14
PK	116,09	142,50	755,20	6,53	4,11	4,76	31,70	65,84	1.126,73
PM	147,79	34,30	8,54	50,43	97,51	9,84	15,71	22,22	386,34
JJ	97,41	11,19	2,93	44,71	62,93	8,15	22,24	12,26	261,82
LT	53	21,74	13,84	17,34	37,42	24,55	25,17	8,21	201,27
SU	46,2	7,00	1,93	2,03	9,89	1,95	23,42	3,45	95,87
HM	213,48	36,47	87,47	3,49	6,42	2,41	13,78	49,82	413,34
Total 2018	2.304,26	1.142,24	1.248,56	541,43	397,07	309,28	178,90	375,26	6.497

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Keterangan:

SW	: Sawah	LT	: Lahan Terbuka
SB	: Semak Belukar	SU	: Sungai
PK	: Perkebunan	HM	: Hutan Mangrove
PM	: Permukiman	Blok Kuning	: Tetap atau Tidak Berubah
JJ	: Jaringan Jalan	Blok Putih	: Berubah

Perubahan tutupan lahan Kota Pariaman tahun 2013–2018 menunjukkan adanya penambahan pada perkebunan, permukiman, jaringan jalan, lahan terbuka, dan sungai, serta penurunan pada sawah, semak belukar, dan hutan mangrove, dengan total 3.646,01 hektar mengalami perubahan dari 6.497 hektar luas wilayah.

Tabel 2. Tutupan Lahan Kota Pariaman yang Tidak Berubah pada Tahun 2013-2018.

No.	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Sawah - Sawah	1.274,56	44,71
2.	Semak Belukar - Semak Belukar	610,08	21,40
3.	Perkebunan - Perkebunan	755,20	26,49
4.	Permukiman - Permukiman	50,43	1,77
5.	Jaringan Jalan - Jaringan jalan	62,93	2,21
6.	Lahan Terbuka - Lahan Terbuka	24,55	0,86
7.	Sungai - Sungai	23,42	0,82
8.	Hutan Mangrove - Hutan Mangrove	49,82	1,74
Total		2.850,99	100

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Pembagian hektar dari masing-masing tutupan lahan yang tetap atau tidak berubah diantaranya seluas 1.274,56 hektar atau 44,71% tetap berupa sawah, 610,08 hektar atau 21,40% tetap berupa semak belukar, 755,20 hektar atau 26,49% tetap berupa perkebunan, 50,43 hektar atau 1,77% tetap berupa permukiman, 62,93 hektar atau 2,21% tetap berupa jaringan jalan, 24,55 hektar atau 0,86% tetap berupa lahan terbuka, 23,42 hektar atau 0,82% tetap berupa sungai, dan 49,82 hektar atau 1,74% tetap berupa hutan mangrove.

Tabel 3. Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2013-2018.

Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 (ha)								
Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2013 (ha)	Sawah	Semak Belukar	Perkebunan	Permukiman	Jaringan Jalan	Lahan Terbuka	Sungai	Hutan Mangrove
Sawah	1274,56	278,96	163,88	392,50	68,33	59,96	21,40	149,93
Semak Belukar	355,73	610,08	214,77	24,40	110,46	197,66	2,21	63,53

							5 1 3 1, 7 0 1 5, 7 1 2 2, 2 4 2 5, 1 7 2 3, 4 2 1 3, 7 8	
Perkebunan	116 ,09	142, 50	755,20	6,53	4,11	4,76		65,84
Permukiman	147 ,79	34,3 0	8,54	50,43	97,51	9,84		22,22
Jaringan Jalan	97, 41	11,1 9	2,93	44,71	62,93	8,15		12,26
Lahan Terbuka	53	21,7 4	13,84	17,34	37,42	24,55		8,21
Sungai	46, 2	7,00	1,93	2,03	9,89	1,95		3,45
Hutan mangrove	213 ,48	36,4 7	87,47	3,49	6,42	2,41		49,82
Total Perubahan (ha)								3.64 6,01

Persentase Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 (%)								
Persentase Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2013 (%)	Sawah	Semak Belukar	Perkebunan	Permukiman	Jaringan Jalan	Lahan Terbuka	Sungai	Hutan Mangrove
Sawah	Tetap	7,65	4,49	10,77	1,87	1,64	0,59	4,11
Semak Belukar	9,76	Tetap	5,89	0,67	3,03	5,42	0,7	1,74
Perkebunan	3,18	3,91	Tetap	0,18	0,11	0,13	0,87	1,81
Permukiman	4,05	0,94	0,23	Tetap	2,67	0,27	0,43	0,61
Jaringan Jalan	2,67	0,31	0,08	1,23	Tetap	0,22	0,61	0,34
Lahan Terbuka	1,45	0,6	0,38	0,48	1,03	Tetap	0,69	0,23
Sungai	1,27	0,2	0,05	0,06	0,27	0,05	Tetap	0,09
Total Perubahan (%)								

Hutan mangrove	5,86	1	2,4	0,1	0,18	0,07	0,36	Tetap
Total Persentase (%)								100

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Jika dilihat pada (Tabel 3), perubahan terbesar yang terjadi ada pada tutupan lahan jenis sawah menjadi permukiman dengan persentase sebesar 10,77% atau sebesar 392,50 hektar. Hal ini umum terjadi dari adanya urbanisasi atau perubahan lahan dari pertanian menjadi permukiman.

Tabel 4. Perubahan Tutupan Lahan Per-Kecamatan di Kota Pariaman Tahun 2013-2018.

No.	Tutupan Awal	Lahan Akhir	Lahan	Kecamatan
1.	Sawah	Semak Belukar		Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan		Pualu Tengah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Permukiman		Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan		Pulau Tengah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka		Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Sungai		Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove		Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah		Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
2.	Semak Belukar	Perkebunan		Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman		Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan		Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka		Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

3.	Perkebunan	Sungai	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Semak Belukar	Pulau Tengah, Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sungai	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah	Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
4.	Permukiman	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sungai	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
5.	Jaringan Jalan	Sawah	Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

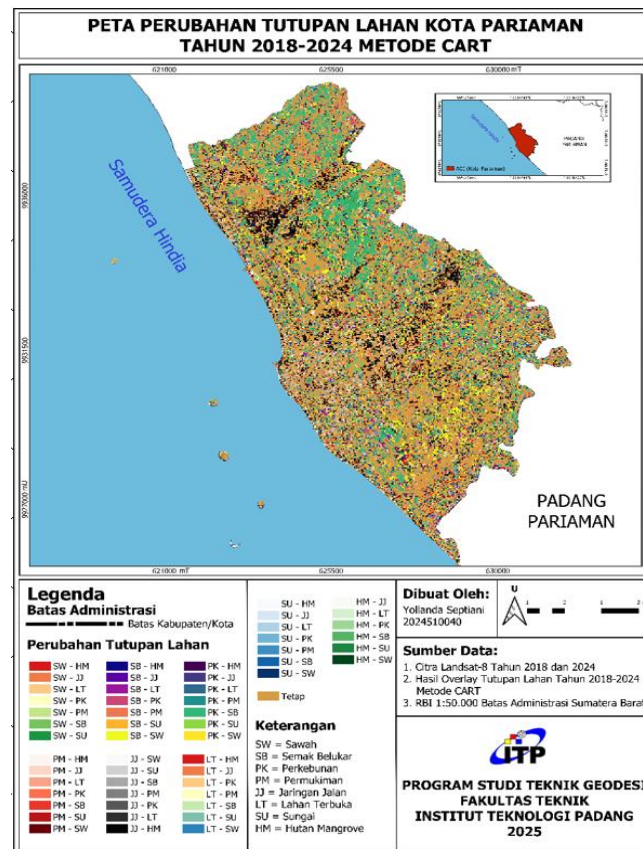
6.	Lahan Terbuka	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pulau Tangah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sungai	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Tangah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah	Pulau Tangah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman	Pulau Tangah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan	Pulau Ujuang, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
7.	Sungai	Sungai	Pulau Tangah, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Semak Belukar	Pulau Tangah, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pulau Tangah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

	Sawah	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
8. Hutan Mangrove	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
8. Hutan Mangrove	Sungai	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Lahan Terbuka	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2018-2024

Hasil klasifikasi masing-masing tahun yang telah diolah menggunakan metode CART pada GEE dilakukan proses *export* dalam format .tiff kemudian diidentifikasi perubahan lahannya menggunakan metode *overlay* pada perangkat lunak *QGIS*. Berikut Peta Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2018-2024



Gambar 2. Peta Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2018-2024.

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025.

Tabel 5. Matriks Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2018-2024.

Tutupan Lahan Tahun 2018	Tutupan Lahan Tahun 2024								Total 2018
	SW	SB	PK	PM	JJ	LT	S	HM	
SW	1.274,56	278,96	163,88	392,5	68,33	59,96	21,37	149,93	2.409,49
SB	355,73	610,08	214,77	24,4	110,46	197,66	25,51	63,53	1.602,14
PK	116,09	142,5	755,2	6,53	4,11	4,76	31,7	65,84	1.126,73
PM	147,79	34,3	8,54	50,43	97,51	9,84	15,71	22,22	386,34
JJ	97,41	11,19	2,93	44,71	62,93	8,15	22,24	12,26	261,82
LT	53	21,74	13,84	17,34	37,42	24,55	25,17	8,21	201,27
SU	46,2	7	1,93	2,03	9,89	1,95	23,42	3,45	95,87
HM	213,48	36,47	87,47	3,49	6,42	2,41	13,78	49,82	413,34
Total 2024	2.304,26	1.142,24	1.248,56	541,43	397,07	309,28	178,90	375,26	6.497

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Keterangan:

SW	: Sawah	LT	: Lahan Terbuka
SB	: Semak Belukar	SU	: Sungai
PK	: Perkebunan	HM	: Hutan Mangrove
PM	: Permukiman	Blok Kuning	: Tetap atau Tidak Berubah
JJ	: Jaringan Jalan	Blok Putih	: Berubah

Tabel matriks (Tabel 5 dan Tabel 7) menunjukkan bahwa dari total 6.497 hektar tutupan lahan Kota Pariaman tahun 2018–2024, seluas 2.892,07 hektar tetap dan 3.604,93 hektar mengalami perubahan berupa penambahan pada semak belukar, perkebunan, permukiman, serta jaringan jalan, dan penurunan pada sawah, lahan terbuka, sungai, serta hutan mangrove.

Tabel 6. Tutupan Lahan Kota Pariaman yang Tidak Berubah pada Tahun 2018-2024.

No.	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Sawah - Sawah	1.385,70	51,68
2.	Semak Belukar - Semak Belukar	681,86	21,22
3.	Perkebunan - Perkebunan	534,87	16,63
4.	Permukiman - Permukiman	72,76	2,63
5.	Jaringan Jalan - Jaringan jalan	108,30	3,92
6.	Lahan Terbuka - Lahan Terbuka	8,87	0,32
7.	Sungai - Sungai	18,19	0,65
8.	Hutan Mangrove - Hutan Mangrove	81,52	2,95
Total		2.892,07	100

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Pembagian hektar dari masing-masing tutupan lahan yang tetap atau tidak berubah diantaranya seluas 1.385,70 hektar atau 51,68% tetap berupa sawah, 681,86 hektar atau 21,22% tetap berupa semak belukar, 534,87 hektar atau 16,63% tetap berupa perkebunan, 72,76 hektar atau 2,63% tetap berupa permukiman, 108,30 hektar atau 3,92% tetap berupa jaringan jalan, 8,87 hektar atau 0,32% tetap berupa lahan terbuka, 18,19 hektar atau 0,65% tetap berupa sungai, dan 81,52 hektar atau 2,95% tetap berupa hutan mangrove.

Tabel 7. Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2018-2024.

Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 (ha)	Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2024 (ha)								
	Sawah	Semak Belukar	Perkebunan	Permukiman	Jaringan Jalan	Lahan Terbuka	Sungai	Hutan Mangrove	Total Perubahan (ha)
Sawah	1385,70	63,4	183,38	450,28	175,45	9,06	22,65	14,34	
Semak Belukar	164,22	681,86	93,74	3,66	43,89	87,2	8,7	58,97	

Perkebunan	80,78	440,26	534.87	9,54	56,12	24,14	4,51	98,34	
Permukiman	26,09	16,22	320,73	72.76	83,44	14,93	3,79	3,47	
Jaringan Jalan	19,22	23,22	35,21	22,75	108.3	3,75	3,12	8,44	
Lahan Terbuka	12,38	27,75	123,24	1,59	17,46	8.87	2,7	3,86	
Sungai	20,99	14,93	65,05	13,35	23,65	1,97	18.19	20,77	
Hutan mangrove	92,48	86,46	98,03	2,16	6,73	3,1	4,78	81.52	
Total Perubahan (ha)									3.604,93
Persentase Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2024 (%)									
Persentase Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 (%)	Sawah	Semak Belukar	Perkebunan	Permukiman	Jaringan Jalan	Lahan Terbuka	Sungai	Hutan Mangrove	Total Perubahan (%)
Sawah	Tetap	1,76	5,09	12,49	4,82	0,25	0,63	0,4	Total Perubahan (%)
Semak Belukar	4,24	Tetap	2,6	0,1	1,22	2,42	0,24	1,64	
Perkebunan	2,24	12,1	Tetap	0,26	1,56	0,67	0,13	3	
Permukiman	0,72	0,45	8,9	Tetap	2,31	0,41	0,11	0,1	
Jaringan Jalan	5,33	0,64	0,78	0,63	Tetap	0,1	0,09	0,2	
Lahan Terbuka	3,43	0,77	3,42	0,04	0,48	Tetap	0,75	0,1	
Sungai	0,58	0,41	1,8	0,37	0,66	0,05	Tetap	0,58	
Hutan mangrove	2,57	2,4	2,72	0,06	0,19	0,09	0,13	Tetap	
Total Persentase (%)									100

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Jika dilihat pada (Tabel 7), perubahan terbesar yang terjadi ada pada tutupan lahan jenis sawah menjadi permukiman dengan persentase sebesar 12,49% atau sebesar 450,28 hektar. Hal ini umum terjadi dari adanya urbanisasi atau perubahan lahan dari pertanian menjadi permukiman.

Tabel 8. Perubahan Tutupan Lahan Per-Kecamatan di Kota Pariaman
Tahun 2018-2024.

No.	Tutupan Lahan Awal	Tutupan Lahan Akhir	Kecamatan
1.	Sawah	Semak Belukar	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan	Pualu Tengah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Permukiman	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Jaringan Jalan	Pulau Tengah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Sungai	Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Timur, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sawah	Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Perkebunan	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Permukiman	Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
2.	Semak Belukar	Jaringan Jalan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Lahan Terbuka	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Sungai	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
		Hutan Mangrove	Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
3.	Perkebunan	Sawah	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

4. Permukiman	Semak Belukar	Pulau Tengah, Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Permukiman	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Lahan Terbuka	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sungai	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Hutan Mangrove	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sawah	Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Perkebunan	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
5. Jaringan Jalan	Lahan Terbuka	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sungai	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Hutan Mangrove	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sawah	Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
5. Jaringan Jalan	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Permukiman	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Lahan Terbuka	Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
5. Jaringan Jalan	Sungai	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

6. Lahan Terbuka	Hutan Mangrove	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sawah	Pulau Tengah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Permukiman	Pulau Tengah, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pulau Ujuang, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sungai	Pulau Tengah, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Hutan Mangrove	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Sawah	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
7. Sungai	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Permukiman	Pulau Tengah, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Lahan Terbuka	Pulau Tengah, Pulau Ujuang, Pulau Anso Duo, Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Hutan Mangrove	Pulau Kasiak, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
8. Hutan Mangrove	Sawah	Pulau Ujuang, Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Semak Belukar	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Perkebunan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
	Jaringan Jalan	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

Sungai	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara
Lahan Terbuka	Pariaman Selatan, Pariaman Timur, Pariaman Tengah, Pariaman Utara

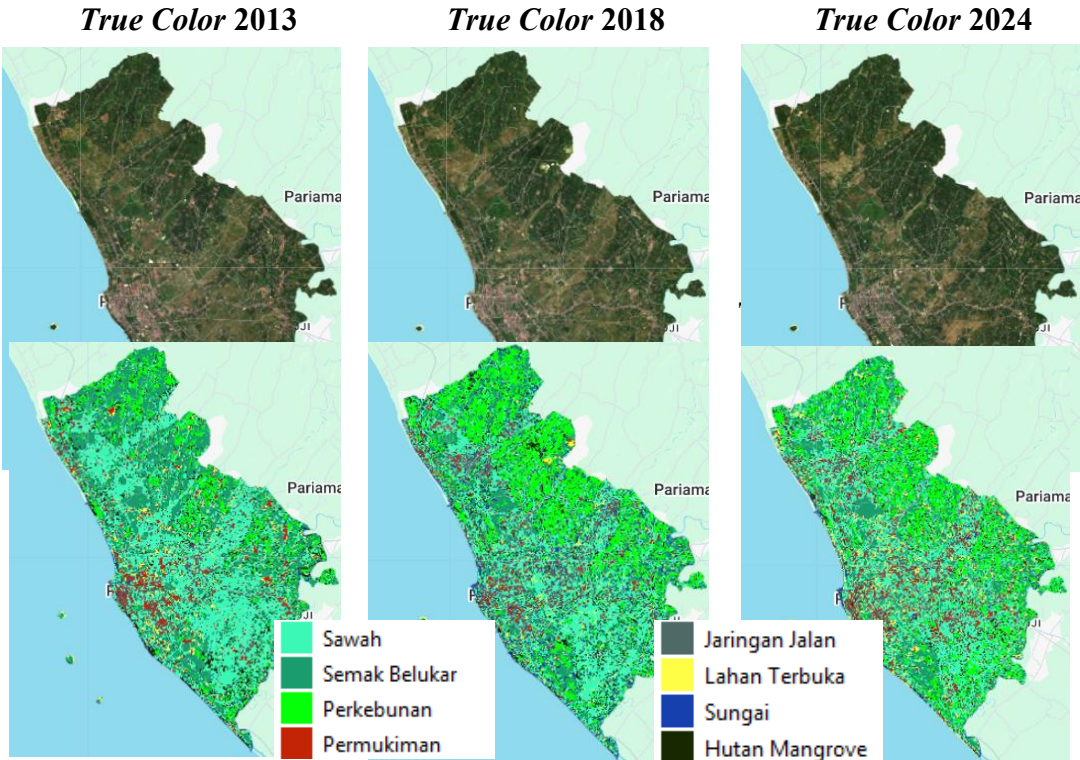
Sumber: Hasil Pengolahan, 2025



Gambar 3. Grafik Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman tahun 2013-2024.

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Berdasarkan Tabel 4, 8 dan Gambar 3, hampir seluruh kecamatan serta pulau di Kota Pariaman mengalami perubahan tutupan lahan selama periode 2013–2024. Terlihat penurunan luas sawah dan hutan mangrove, sementara perkebunan, permukiman, dan jaringan jalan mengalami peningkatan signifikan, yang mencerminkan alih fungsi lahan akibat perkembangan wilayah dan aktivitas manusia.



Gambar 4. Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman Tahun 2013-2024.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, perubahan tutupan lahan pada masing-masing jenis tutupan lahan di Kota Pariaman dapat dikatakan umum terjadi. Jika terdapat anomali seperti tutupan lahan sungai dan hutan mangrove yang berada di tengah-tengah tutupan lahan lainnya atau tidak berada di tempat yang semestinya, kemungkinan besar karena kesalahan klasifikasi sebab dari percampuran piksel antar tutupan lahan, kemiripan piksel, atau bisa juga karena memang adanya reklamasi atau kerusakan ekosistem. Secara keseluruhan, hasil yang didapatkan ini berhasil menjawab latar belakang dari dilakukannya penelitian ini serta didukung oleh data yang diambil dari Badan Pusat Statistik dalam katalog Kota Pariaman dalam Angka Tahun 2025 menjelaskan bahwasannya jumlah penduduk di Kota Pariaman pada tahun 2024 sebanyak 98,3 ribu jiwa dan indeks pembangunannya 80,49%. Data ini meningkat dari tahun kajian sebelumnya sehingga peningkatan luas lahan permukiman dan kesesuaian tutupan lahan yang lain dari tahun 2013 hingga 2024 pada penelitian ini dapat dibenarkan.

Analisis Uji Akurasi Interpretasi Citra dalam Identifikasi Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pariaman

Hasil pengujian akurasi pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel konfusi matriks. Pengujian ini penting dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan klasifikasi ketika pengambilan sampel sehingga dapat diketahui ketepatan akurasi. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari klasifikasi pengambilan sampel pada *Google Earth Engine* dengan hasil pengecekan lapangan. Pada penelitian ini, untuk memudahkan peneliti dan memaksimalkan waktu penelitian, proses pengecekan lapangan dilakukan dengan bantuan *Google Earth*. Hasil konfusi matriks nantinya berupa *omission error* dan *commission error* dengan cara memperhitungkan setiap kesalahan pada setiap tutupan lahan dari hasil klasifikasi citra. Semakin rendah nilai kesalahan, maka hasil klasifikasi tersebut semakin baik dan itu artinya berhasil terklasifikasikan dengan benar. Rumus pengujian ini mengacu pada (Short, 1982) dalam (Purwadhi, 2006) mengenai MA atau *Mapping Accuracy*:

Keterangan:

- MA : Ketelitian Pemetaan
- Xcr : Jumlah Kelas X yang Terkoreksi
- Xo : Jumlah Kelas X yang Masuk Kelas Lain (omisi)
- Xco : Jumlah Kelas X Tambahan dari Kelas Lain (komisi)

Selain itu, agar memiliki informasi pengujian secara lebih lengkap, peneliti juga melakukan perhitungan *producer* dan *user accuracy* melalui rumus berikut, (Stuckenberg, 2013):

$$\text{Producer Accuracy} = (\text{Xcr} / \text{Baris}) \times 100\%$$

$$\text{User Accuracy} = (\text{Xcr} / \text{Kolom}) \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan Omisi} = 100\% - \text{Producer Accuracy}$$

$$\text{Kesalahan Komisi} = 100\% - \text{User Accuracy}$$

Tabel 9. Hasil Uji Akurasi.

Tutupan Lahan Tahun 2025	Hasil Survei								Total Sampel	Producer Accuracy (%)	Omission Error (%)	MA (%)
	SW	SB	PK	PM	JJ	LT	S	HM				
SW	49	1	0	0	0	0	0	0	50	98	2	92,45
SB	0	48	2	0	0	0	0	0	50	96	4	87,27
PK	0	0	50	0	0	0	0	0	50	100	0	96,15
PM	0	1	0	46	3	0	0	0	50	92	8	76,67
JJ	0	0	0	7	43	0	0	0	50	86	14	81,13
LT	3	3	0	3	0	41	0	0	50	82	18	80,39
SU	0	0	0	0	0	1	49	0	50	98	2	98
HM	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	0	100
Total Sampel User	52	53	52	56	46	42	49	50	400			
Accuracy (%)	94,23	90,57	96,15	82,14	93,48	97,62	100	100				
Comission Error (%)	5,77	9,43	3,85	17,86	6,52	2,38	0	0				
MA (%)	92,45	87,27	96,15	76,67	81,13	80,39	98	100				

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Keterangan:

SW	: Sawah	LT	: Lahan Terbuka
SB	: Semak Belukar	SU	: Sungai
PK	: Perkebunan	HM	: Hutan Mangrove
PM	: Permukiman	Blok Kuning	: Tetap atau Tidak Berubah
JJ	: Jaringan Jalan	Blok Putih	: Berubah

Uji akurasi dilakukan menggunakan 400 titik sampel dengan 50 titik per kelas tutupan lahan. Hasilnya menunjukkan 376 titik terklasifikasi dengan benar, sedangkan 24 titik lainnya teridentifikasi sebagai kelas berbeda. Nilai akurasi per kelas bervariasi, dengan mangrove mencapai MA 100% dan sungai 98%, sedangkan permukiman memiliki akurasi terendah yaitu 76,67%. Secara keseluruhan, tingkat akurasi klasifikasi cukup tinggi sehingga dapat digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan dengan tingkat kepercayaan yang baik.

Tabel 10. Kategori Ketelitian Pemetaan (MA).

No.	Nilai Akurasi (%)	Kategori
1.	60 - 75	Baik

2.	75 - 85	Sangat Baik
3.	> 85	Memuaskan

Sumber: Akhbar et al., 2013

Jika disesuaikan dengan tabel kategori ketelitian pemetaan, pengambilan titik sampel pada penelitian ini berada pada kategori sangat baik hingga memuaskan. Nilai MA tertinggi dimiliki oleh tutupan lahan hutan mangrove yaitu sebesar 100% sehingga jika merujuk pada (Tabel 10), berada pada kategori memuaskan. Meskipun memiliki kemiripan spektral dengan tutupan lahan vegetasi lain, pola dan lokasinya mudah untuk dikenali yaitu dekat dengan pesisir, sedangkan nilai MA terendah dimiliki oleh tutupan lahan permukiman yaitu sebesar 76,67% dan masih masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini kemungkinan dapat terjadi karena adanya kemiripan atau percampuran spektral dengan tutupan lahan lain atas keterbatasan citra *Landsat-8* dimana pada uji akurasi ini ada pada tutupan lahan jaringan jalan dan lahan terbuka. Oleh karena itu, merujuk pada hasil uji akurasi tersebut, identifikasi pengambilan sampel masing-masing tutupan lahan yang dilakukan pada penelitian ini dianggap akurat untuk analisis tutupan lahan Kota Pariaman

Pola Perubahan Tutupan Lahan Kota Pariaman

Pola Perubahan Antar Kelas Tutupan Lahan

Tabel 11. Luasan kelas tutupan lahan pada tahun 2013, 2018, dan 2024.

No.	Kelas Tutupan Lahan	Luas (Ha)		
		2013	2018	2024
1.	Sawah	2.409,49	2.304,26	2.086,35
2.	Semak Belukar	1.602,14	1.142,24	1.354,10
3.	Perkebunan	1.126,73	1.248,56	1.454,25
4.	Permukiman	386,34	541,43	576,09
5.	Jaringan Jalan	261,82	397,07	515,04
6.	Lahan Terbuka	201,27	309,28	153,02
7.	Sungai	95,87	178,90	68,44
8.	Hutan Mangrove	413,34	375,26	289,71
	Jumlah	6497	6497	6497

Sumber: Hasil Pengolahan, 2025

Analisis menunjukkan perubahan mencolok pada tutupan lahan di Kota Pariaman, terutama alih fungsi sawah menjadi permukiman (berkurang 323,14 ha sawah dan bertambah 189,75 ha permukiman) serta peningkatan jaringan jalan sebesar 253,22 ha antara tahun 2013–2024. Sebaliknya, terjadi penurunan luas hutan mangrove sebesar 123,63 ha, sementara perkebunan justru meningkat akibat konversi lahan semak belukar atau lahan terbuka.

Pola Perubahan Spasial per Kecamatan

Dari segi spasial, perubahan tutupan lahan tidak terjadi secara merata di seluruh wilayah Kota Pariaman. Kecamatan Pariaman Tengah menjadi pusat perubahan signifikan, terutama

pada alih fungsi sawah dan lahan terbuka menjadi permukiman serta infrastruktur jalan. Hal ini dapat dikaitkan dengan fungsi wilayah ini sebagai pusat aktivitas ekonomi dan pemerintahan kota.

Kecamatan Pariaman Timur dan Selatan menunjukkan pola perubahan dari semak belukar dan lahan terbuka menjadi perkebunan, mencerminkan tren intensifikasi lahan untuk kepentingan ekonomi produktif. Di sisi lain, penurunan tutupan mangrove kemungkinan besar terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara dan Selatan, yang berbatasan langsung dengan pantai.

Pola Dominan yang Terjadi

Analisis spasial menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan Kota Pariaman 2013–2024 didominasi oleh konversi sawah menjadi permukiman serta semak belukar menjadi perkebunan, terutama di wilayah dekat pusat kota dan bagian timur–selatan. Ekspansi kawasan terbangun terlihat dari peningkatan signifikan permukiman dan jaringan jalan, yang mencerminkan urbanisasi namun berpotensi menekan lahan produktif dan ruang terbuka hijau. Selain itu, terjadi degradasi ekosistem berupa penurunan luas hutan mangrove dan sungai akibat tekanan pembangunan pesisir dan aktivitas manusia. Secara keseluruhan, pola perubahan ini mencerminkan dinamika pembangunan, tekanan demografi, dan tantangan keberlanjutan yang perlu diantisipasi dalam kebijakan tata ruang Kota Pariaman.

Implikasi terhadap Perencanaan dan Lingkungan

Perubahan tutupan lahan Kota Pariaman 2013–2024 berdampak signifikan terhadap arah kebijakan tata ruang, ditandai oleh konversi sawah menjadi permukiman dan jaringan jalan yang mencerminkan tekanan urbanisasi namun berpotensi mengancam ketahanan pangan. Peningkatan ruang terbangun yang cenderung mengikuti pola urban sprawl perlu dikendalikan karena berisiko menimbulkan masalah lingkungan seperti berkurangnya ruang terbuka hijau, peningkatan limpasan permukaan, hingga potensi banjir. Selain itu, penurunan luas hutan mangrove menunjukkan degradasi ekosistem pesisir yang dapat memperburuk abrasi pantai, mengurangi keanekaragaman hayati, dan menurunkan perlindungan alami dari bencana. Oleh karena itu, hasil analisis ini penting sebagai masukan strategis bagi RTRW, RPJMD, dan RPPLH guna merumuskan pembangunan berkelanjutan yang seimbang antara kebutuhan ruang dan perlindungan lingkungan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah: Perubahan tutupan lahan di Kota Pariaman tahun 2013, 2018, dan 2024 berhasil dianalisis menggunakan citra Landsat-8 di

Google Earth Engine dengan algoritma CART. Hasil klasifikasi menghasilkan delapan kelas tutupan lahan, dengan sawah sebagai tutupan dominan meskipun luasnya terus menurun, serta sungai sebagai tutupan paling kecil yang fluktuatif. Tingkat akurasi klasifikasi tergolong tinggi dengan *overall accuracy* dan *Kappa index* di atas 80%. Validasi menggunakan metode *Mapping Accuracy* melalui Google Earth menunjukkan bahwa klasifikasi memiliki akurasi sangat baik, dengan persentase identifikasi per kelas di atas 75%. Pola perubahan tutupan lahan di Kota Pariaman selama tahun 2013, 2018, dan 2024 menunjukkan kecenderungan konversi lahan sawah menjadi permukiman dan jaringan jalan sebagai dampak dari meningkatnya kebutuhan ruang akibat pertumbuhan penduduk dan pembangunan infrastruktur. Terjadi pula ekspansi kawasan terbangun (*urban sprawl*) dari pusat kota ke arah pinggiran, penurunan luas hutan mangrove dan badan air di pesisir akibat tekanan lingkungan, serta peningkatan area perkebunan di bagian timur dan selatan. Meskipun analisis dilakukan menggunakan citra Landsat-8 yang memiliki keterbatasan resolusi spasial, hasil identifikasi perubahan tutupan lahan tetap dapat diterima dan sesuai dengan karakteristik wilayah. Perubahan yang terdeteksi cenderung dinamis karena pengaruh lokasi pesisir yang rentan terhadap abrasi, erosi, dan sedimentasi, serta faktor non-alam seperti kebijakan tata ruang, alih fungsi lahan, dan peningkatan indeks pembangunan manusia yang tercermin dari data BPS selama periode kajian.

DAFTAR REFERENSI

- Abdin, H. (2006). *Penentuan posisi dengan GPS dan aplikasinya*. Pradya Paeramitha.
- Aber, J. S., Aber, S. E. W., Marzoff, I., & Ries, J. B. (2019). *Small-format aerial photography and UAS imagery*. Cambridge, MA: Candle Janco.
- Ackermann, R. J. (1996). Quality control procedure for photogrammetric digital mapping. *XVIIIth ISPRS Congress: Technical Commission IV: Mapping and Geographic Information Systems*.
- Asof, M., Triando, A., & Puspita, M. (2023). Analisis mining recovery penambangan batubara akibat pengotor pada seam A2 dan B di PT Bara Alam Utama.
- Bakri, M. (2017). *Penerapan data mining untuk clustering kualitas batu bara dalam proses pembakaran di PLTU Sebalang menggunakan metode K-means*.
- Buznă, E., & Cernea, D. (1991). Atitudine terapeutică în neuropatia optică prin alcool metilic. *Oftalmologia*, 35(1), 39–42.
- Chan, E. C. L., Baci, G., & Mak, S. C. (2009). Using Wi-Fi signal strength to localize in wireless sensor networks. *Proceedings - 2009 WRI International Conference on Communications and Mobile Computing, CMC 2009*, 1, 538–542.
- Estey, L., & Wier, S. (2014). *Teqc tutorial: Basics of Teqc use and Teqc products*. Boulder, Colorado U.S.A.: UNAVCO.

- Fadly Robby, R., Sukmono, A., & Bashit, N. (2020). Pengaruh kelas kelereng tanah terhadap persentase selisih perhitungan volume data terrestrial laser scanner dan foto udara unmanned aerial vehicle.
- Ghilani, C. D. (2010). *Adjustment computations: Spatial data analysis* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Hermanto, & Sujiman. (2019). Manajemen kegiatan penumpukan batubara pada stockpile di PT. Alamjaya Bara Pratama Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.
- Kristianie, Y., Usup, H. L. D., & Ferdinandus. (2023). Perhitungan volume timbunan batubara menggunakan unmanned aerial vehicle (UAV) di PT. Mitra Barito Lumbung Energi Site PT. Kalimantan Prima Nusantara (KPN).
- Kuang, S. (1996). *Geodetic network analysis and optimal design: Concept and application*. Ann Harbour Press, Inc.
- Maulidin, R. F. (2016). *Studi penentuan volume dengan total station dan terrestrial laser scanner* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Mukhlas, A. (2014). *Pembuatan digital surface model (DSM) dari citra foto unmanned aerial vehicle (UAV) menggunakan software Agisoft*. Skripsi. Tidak diterbitkan.
- Panuntun, Hidayat. (2012). *Penentuan posisi anjungan minyak lepas pantai dengan titik ikat GPS regional dan global*. Tesis. Program Studi Teknik Geomatika Universitas Gajah Mada.
- Parhusip, M., Ernawati, R., & Cahyadi, T. A. (2021). Evaluasi settling pond pada area run of mine (ROM).
- Priyantha, N. B., Chakraborty, A., & Balakrishnan, H. (2000). Cricket location-support system. *Proceedings of the Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, MOBICOM*, 32–43.
- Quintero, M. S., Genechten, B. V., Heine, E., & Garcia, J. L. (2008). Tools for advanced three-dimensional surveying in risk awareness project (3driskmapping). *Leonardo Da Vinci Programme of the European Union*.
- Ramadhan, G., Susanto, R., & Fadilah, R. (2020). Perbandingan hasil pengukuran volume stockpile batubara menggunakan metode fotogrametri UAV dan ETS (electronic total station).
- Risal, M. (2015). Pengaruh tambang galian C terhadap pendapatan perkapita masyarakat Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang.
- Salsabila, R. (2017). *Perbandingan perhitungan volume stockpile batu bara menggunakan data terrestrial laser scanner (TLS) dan data foto udara unmanned aerial vehicle (UAV)*. Skripsi, Program Studi Teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Seno Aji, A. R., & Djurdjani. (2022). Analisis perbandingan volume stockpile batu bara hasil UAV fotogrametri dan UAV LiDAR. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering (JGISE)*, 5(2), 132–138.
- Sutarti. (2015). Estimasi lokasi objek berbasis Wi-Fi pada gedung bertingkat menggunakan metode Naïve Bayes. *Jurnal PROSISKO*, 2(2), 51–57.

- Want, R., Hopper, A., Falcão, V., & Gibbons, J. (1992). The active badge location system. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 10(1), 91–102.
- Wardana, P. S. B. (2015). Studi pengolahan data pengukuran unmanned aerial vehicle (UAV) untuk penentuan volume timbunan. Skripsi. Institut Teknologi Malang.
- Yosafat, Y., Saismana, U., & Hakim, R. N. (2023). Optimasi produktivitas bulldozer pada kegiatan penumpukan batubara di stockpile K3 PT Adaro Indonesia.