

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan penggunaan lahan merupakan suatu proses yang bersifat kompleks dan terus mengalami dinamika. Jumlah populasi manusia yang terus meningkat, terdapat peningkatan kebutuhan akan ruang untuk aktivitas, dimana perubahan yang tidak terkendali akan memberikan pengaruh negatif (Saputra *et al.*, 2022). Perubahan lahan dianalisa dengan menggunakan data spasial perlu dilakukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang perubahan penggunaannya semakin meningkat (Christian *et al.*, 2021). Penggunaan teknologi sistem informasi geografis (SIG) pada saat ini dikembangkan untuk pengolahan penggunaan lahan (Angin dan Sunimbar, 2021). Analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan untuk mengkaji pemodelan dinamika perubahan penggunaan lahan dalam rentang waktu tertentu (Hapsary *et al.*, 2021). Pemodelan perubahan penggunaan lahan merupakan representasi dari suatu model yang memuat hubungan sebab-akibat terkait dengan pengelolaan lahan (Kusniawati *et al.*, 2019).

Wilayah Pesisir merupakan area transisi yang menghubungkan ekosistem darat dan laut yang memiliki potensi besar dari segi ekologi maupun ekonomi. Wilayah ini rentan terhadap dampak negatif yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia maupun akibat bencana alam (Hidayah dan Suharyo, 2018). Pertumbuhan ekonomi di kawasan perkotaan turut memberikan tekanan terhadap kondisi lingkungan dan keberlanjutan ekosistem pesisir (Rondonuwu *et al.*, 2020). Alih fungsi lahan dan pemanfaatan lahan untuk kepentingan pemukiman, perikanan tambak, industri dan pariwisata menjadi factor utama yang memicu permasalahan di wilayah pesisir, termasuk penyimpangan terhadap rencana tata guna lahan (Apena *et al.*, 2021). Perkembangan wilayah pesisir yang tidak dikelola secara terencana, maka akan memunculkan berbagai permasalahan baru dan berdampak pada perubahan penggunaan lahan (Shofiana *et al.*, 2013).

Kawasan Sarbagita merupakan kawasan metropolitan dan kawasan Strategis Nasional dengan destinasi pariwisata bertaraf internasional (Aulia *et al.*, 2022). Kawasan ini diatur oleh Peraturan Presiden Nomor 45 tahun 2011, yang menyebutkan bahwa Kota Denpasar serta wilayah perkotaan ditiga Kabupaten (Gianyar, Badung dan Tabanan) memiliki kecenderungan mobilitas penglaju yang tinggi, baik menuju maupun keluar dari Kota Denpasar dan wilayah sekitarnya

(Kurniawan, 2019). Berdasarkan penetapan tersebut menjadikan kawasan ini menjadi salah satu pusat perekonomian masyarakat di bidang perdagangan, jasa dan pariwisata (Kumara *et al.*, 2023). Pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan cenderung terpusat pada kawasan tersebut mendorong terjadinya pertumbuhan wilayah yang cepat (Yuliandari *et al.*, 2014).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya telah membahas metode klasifikasi dan pemodelan prediksi penggunaan lahan. Farikhi dan Pramono (2023) penelitian ini mengindikasikan bahwa algoritma klasifikasi *Random Forest* mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode klasifikasi CART. Nilai akurasi keseluruhan (*Overall Accuracy*) yang didapatkan diatas 90%, sedangkan metode CART umumnya sebagian besar menghasilkan nilai OA dibawah 90%. Penelitian Nabila (2023) mengenai pemodelan prediksi penggunaan lahan di Kabupaten Sleman dengan menggunakan *Cellular Automata-Artificial Neural Network* (CA-ANN) menunjukkan tingkat akurasi model yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil tersebut didapatkan nilai akurasi kappa sebesar 0.95621 dan nilai korelasi sebesar 97.14082%.

Pemodelan prediksi perubahan penggunaan lahan dengan memanfaatkan data spasial dan temporal penting dilakukan guna memahami dinamika perubahan penggunaan lahan yang terjadi. Metode *Cellular Automata-Artificial Neural Network* (CA-ANN) menjadi metode pemodelan terbaik untuk saat ini karena penggunaannya yang fleksibel, sederhana, intuitif serta dapat mengkolaborasikan dimensi spasial dan temporal (Ayuningtias *et al.*, 2025). Penelitian ini metode CA-ANN diaplikasikan untuk melakukan prediksi perubahan penggunaan lahan di wilayah Sarbagita pada tahun 2027 dan 2029 karena memiliki nilai akurasi yang tinggi serta melibatkan faktor pendorong sehingga masif untuk prediksi. Wilayah Sarbagita menjadi kawasan strategis nasional dengan sudut kepentingan ekonomi dibidang pariwisata. Wilayah pesisirnya mengalami perkembangan ruang yang sangat pesat, hal ini akan mengancam lahan pertanian produktif serta kelestarian ekosistem pesisir. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memodelkan dan memprediksi perubahan penggunaan lahan di wilayah urban pesisir Sarbagita dengan menggunakan metode CA-ANN agar dapat memberikan dasar perencanaan tata ruang yang adaptif terhadap perubahan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perubahan tutupan lahan kawasan aglomerisasi Sarbagita tahun 2019, 2021, 2023, 2025?
2. Bagaimana pemodelan prediksi perubahan tutupan lahan kawasan aglomerisasi Sarbagita untuk tahun 2027 dan 2029?
3. Bagaimana perubahan luasan tutupan lahan mangrove Sarbagita?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis perubahan tutupan lahan kawasan aglomerisasi Sarbagita tahun 2019, 2021, 2023, 2025
2. Memodelkan prediksi perubahan tutupan lahan kawasan aglomerisasi Sarbagita untuk tahun 2027 dan 2029
3. Menganalisis perubahan luasan tutupan lahan mangrove Sarbagita

1.4 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan mengenai perubahan tutupan lahan dengan menggunakan algoritma ANN dan metode komputasi CA
2. Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai perubahan tutupan lahan dan prediksi perubahan di kawasan aglomerisasi Sarbagita
3. Dapat menjadi acuan dalam perencanaan wilayah dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian terletak di wilayah Sarbagita (Denpasar, Badung, Gianyar dan Tabanan) dengan titik koordinat batas utara 8.239959° LS - 115.224055° BT, batas selatan 8.849085° LS - 115.165819° BT, batas barat 9.466095° LS - 114.915271° BT, batas timur 8.571169° LS - 115.370937° BT
2. Analisis data perubahan tutupan lahan menggunakan Sentinel-2 tahun 2019, 2021, 2023 dan 2025
3. Variabel pendorong untuk pemodelan yaitu jarak ke sungai, jarak ke jalan, data kemiringan dan ketinggian