

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra penginderaan jauh merupakan metode yang umum digunakan untuk memperoleh informasi spasial permukaan bumi. Di kawasan perkotaan, informasi tutupan lahan menjadi sangat penting karena dinamika perubahan tutupan lahan yang sangat cepat dapat memengaruhi kualitas lingkungan dan keberlanjutan ruang kota (Chasanah & Martuti, 2025). Oleh karena itu, akurasi metode klasifikasi citra menjadi faktor penting dalam menghasilkan peta tutupan lahan yang andal. Algoritma seperti *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest* (RF), dan *Maximum Likelihood Classification* (MLC) telah banyak digunakan dalam klasifikasi tutupan lahan berbasis citra satelit. Namun, performa algoritma tidak bersifat universal hasilnya sangat dipengaruhi oleh karakteristik data yang digunakan, terutama resolusi spasial.

Penelitian oleh Saputra (2025) yang berjudul “Perbandingan Algoritma *Machine Learning* untuk Klasifikasi Tutupan Lahan menggunakan Citra Resolusi Tinggi (Studi Kasus: Kecamatan Tulungagung, Kabupaten Tulungagung)” menunjukkan bahwa RF memiliki kinerja paling unggul dibandingkan SVM dan MLC pada citra resolusi tinggi. RF memperoleh *Overall Accuracy* (OA) sebesar 87,50% dan *Kappa Accuracy* (KA) sebesar 86,27% sedangkan SVM dengan OA sebesar 81,47% dan KA sebesar 79,69% dan MLC dengan OA sebesar 74,57% dan KA sebesar 72,19%. Resolusi tinggi memungkinkan identifikasi detail spasial yang lebih presisi sehingga mengurangi fenomena piksel campuran (*mixed pixel*). Dalam kondisi tersebut, kompleksitas spasial dapat dimanfaatkan secara optimal oleh algoritma berbasis *ensemble* seperti RF. Namun demikian, belum dapat dipastikan apakah keunggulan RF tersebut tetap konsisten ketika diterapkan pada citra resolusi menengah. Citra resolusi menengah seperti *Sentinel-2* memiliki resolusi 10 meter yang secara karakteristik berbeda dengan citra resolusi tinggi. Pada resolusi ini, satu piksel sering merepresentasikan lebih dari satu objek

permukaan, sehingga meningkatkan kompleksitas spektral dan potensi ambiguitas klasifikasi. Dengan kata lain, perubahan resolusi dapat memengaruhi performa dari algoritma.

Kota Malang dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan wilayah perkotaan yang mengalami perkembangan pesat, ditandai dengan peningkatan kawasan terbangun dan perubahan komposisi vegetasi. Dinamika tersebut menjadikan Kota Malang relevan sebagai laboratorium spasial untuk menguji ketahanan algoritma klasifikasi dalam konteks resolusi menengah. Selain itu, ketersediaan citra *Sentinel-2* yang bebas akses dan memiliki resolusi temporal tinggi memberikan peluang analisis yang konsisten dan replikatif. Meskipun performa algoritma telah dibandingkan pada citra resolusi tinggi, belum terdapat pengujian yang secara eksplisit mengevaluasi apakah pola keunggulan algoritma tersebut tetap bertahan pada citra resolusi menengah dengan karakteristik piksel campuran yang lebih dominan. Dengan demikian, kondisi ini menunjukkan perlunya pengujian lanjutan untuk menilai konsistensi dan ketahanan performa algoritma klasifikasi terhadap perubahan resolusi spasial dan konteks wilayah yang berbeda, serta menganalisis apakah *Random Forest* tetap menunjukkan kinerja unggul sebagaimana pada studi citra resolusi tinggi. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi metodologis dalam pemilihan algoritma yang tepat pada skala resolusi menengah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, permasalahan yang dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan hasil metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma SVM, RF, dan MLC dalam mengklasifikasikan tutupan lahan pada citra *Sentinel-2* di Kota Malang?
2. Bagaimana perbedaan nilai akurasi klasifikasi tutupan lahan yang dihasilkan oleh metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma SVM, RF, dan MLC pada citra *Sentinel-2* di Kota Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai berdasarkan masalah yang telah dipaparkan di atas adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan hasil klasifikasi tutupan lahan dari metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma SVM, RF, dan MLC pada citra *Sentinel-2* untuk wilayah Kota Malang
2. Membandingkan tingkat akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan dari metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma SVM, RF, dan MLC pada citra *Sentinel-2*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian yang diharapkan untuk pemerintah dan masyarakat yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai akurasi, dan memperjelas sejauh mana perbedaan hasil klasifikasi dapat dipengaruhi oleh karakteristik metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma SVM, RF, dan MLC pada data citra resolusi menengah yaitu citra *Sentinel-2*.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan metode klasifikasi tutupan lahan untuk analisis spasial berdasarkan perbandingan tingkat akurasi hasil klasifikasi antar algoritma, khususnya pada studi kasus wilayah perkotaan, sesuai ruang lingkup dan skema kelas dalam penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan maksud dan tujuan, batasan masalah ditetapkan agar pembahasan tetap terarah, tidak bias, dan tidak menyimpang dari rumusan masalah. Batasan masalah yang digunakan meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Analisis kelas tutupan lahan dibatasi hanya pada kelas tutupan lahan yang dipaparkan pada Bab II Landasan Teori.
2. Wilayah penelitian dibatasi pada Kota Malang.
3. Penelitian dibatasi pada evaluasi kinerja metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest* (RF), dan *Maximum Likelihood Classification* (MLC) berdasarkan nilai *Overall Accuracy* (OA), *Kappa Accuracy* (KA), *Producer's Accuracy* (PA), dan *User's Accuracy* (UA).

4. Data yang digunakan berupa citra arsip *Sentinel-2* resolusi spasial 10 meter yang diunduh dari *Copernicus*.
5. Penelitian ini tidak membahas secara terpisah pengaruh kondisi atmosfer, sudut penyinaran matahari, maupun waktu perekaman citra terhadap nilai reflektansi spektral, melainkan memfokuskan analisis pada perbedaan hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh masing-masing algoritma.
6. Analisis perubahan tutupan lahan antar tahun tidak dibahas, melainkan berfokus pada evaluasi dan perbandingan performa algoritma klasifikasi pada citra resolusi menengah *Sentinel-2* sebagai studi lanjutan terhadap penelitian sebelumnya yang menggunakan citra resolusi tinggi, yaitu penelitian Saputra (2025) tentang perbandingan algoritma *machine learning* untuk klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra resolusi tinggi.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan skripsi ini berdasarkan pedoman Pendidikan Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab I mencakup sub-bab yang terdiri dari latar belakang rumusan masalah maksud dan tujuan batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab I ini sebagai landasan untuk memahami konteks urgensi dan ruang lingkup penelitian.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab II ini merupakan bagian bab yang berisikan kajian teori dan landasan teori penelitian yang bersumber dari jurnal, web, skripsi sebelumnya, buku dan lain sebagainya.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisikan mengenai metodologi penelitian atau panduan secara rinci pelaksanaan penelitian dari lokasi penelitian, waktu penelitian, alat dan bahan, data penelitian, dan diagram alir penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisikan mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisikan kesimpulan dan saran dari pelaksanaan penelitian