BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara berkembang, Indonesia tengah mengalami dinamika pertumbuhan wilayah yang sangat cepat, terutama pada kawasan perkotaan. Perkembangan kota sendiri sering dikaitkan dengan perkembangan lahan terbangun karena salah satu ciri fisik perkembangan area perkotaan adalah semakin meluas dan bertambah lahan terbangun. Dinamika perkembangan lahan non terbangun menjadi terbangun tanpa kontrol akan berimbas pada hilangnya lahan yang memiliki fungsi ekologis dan kemudian berdampak pada munculnya permasalahan lingkungan (Wuryanta et al., 2015).

Peningkatan jumlah penduduk, urbanisasi, dan kemajuan infrastruktur mendorong semakin tingginya kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal dan fasilitas penunjang kehidupan. sehingga alih fungsi lahan menjadi fenomena yang sulit dihindari. Lahan pertanian produktif, ruang terbuka hijau, hingga kawasan pesisir yang sebelumnya memiliki fungsi ekologis penting, perlahan berubah menjadi kawasan permukiman, area komersial, maupun infrastruktur perkotaan lainnya. Proses alih fungsi lahan tersebut tidak hanya mencerminkan pertumbuhan ekonomi dan perkembangan wilayah, tetapi juga menghadirkan tantangan baru terkait keberlanjutan lingkungan, keseimbangan ekosistem, serta kualitas hidup masyarakat.

Monitoring perubahan kepadatan lahan terbangun dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode penginderaan jauh, yaitu interpretasi hibrida menurut (Tiara et al., 2022) teknik interpretasi ini menggabungkan keuntungan dari digitalisasi transformasi indeks pada interpretasi digital dan mengurangi interpretasi dengan memasukkan interpretasi visual dari interpreter sehingga menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan jika hanya menggunakan salah satu interpretasi. interpretasi visual dilakukan untuk delineasi objek/satuan pemetaan berupa blok bangunan dan analisis digital untuk identifikasi kepadatan bangunan melalui digitasi *on-screen* pada area terbangun, sedangkan interpretasi digital memanfaatkan algoritma *Urban Index (UI)* dan *Normalized Difference Built-up Index (NDBI)*, interpretasi hibrida secara teknis menghasilkan klasifikasi kepadatan

bangunan berdasarkan kunci interpretasi menggunakan *zonal statistic* yang akan mengintegrasikan nilai rata-rata indeks digital dengan kunci interpretasi visual untuk klasifikasi kepadatan (rendah 0-65%, sedang 65-80%, tinggi >80%).

Kota Pasuruan memiliki luas 36,58 km² atau sekitar 0,07% dari luas Jawa Timur, terletak di persimpangan kota-kota besar seperti Surabaya dan Malang. Posisi strategis ini mendukung perkembangan ekonomi Kota Pasuruan, sehingga meningkatkan jumlah penduduk dan memicu ekspansi lahan terbangun di wilayah tersebut. Menurut Radar Bromo (2024), banyak lahan pertanian di Kota Pasuruan yang dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman. Selain itu, Antara Jatim (2025) melaporkan bahwa Pemerintah Kota (Pemkot) Pasuruan tengah menyiapkan infrastruktur untuk pengembangan Sekolah Rakyat di atas aset seluas 7,3 hektar. Perubahan kepadatan lahan terbangun perlu dipantau agar dapat diketahui seberapa besar perubahan yang terjadi pada wilayah Kota Pasuruan untuk mendeteksi dinamika konversi lahan secara dini, mendukung perencanaan tata ruang berkelanjutan, serta mencegah dampak negatif seperti krisis lahan. Untuk itu pemantauan dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode penginderaan jauh yakni interpretasi hibrida Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan peta kepadatan lahan terbangun menggunakan interpretasi hibrida dengan *Urban Index* (UI) dan *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) pada wilayah Kota Pasuruan, Provinsi Jawa Timur tahun 2022 dan 2026.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perubahan luasan lahan terbangun hasil interpretasi hibrida di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026?
2. Bagaimana perubahan pola kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026?
3. Bagimana arah perkembangan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026?
4. Berapa kecepatan perubahan luasan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui perubahan luasan lahan terbangun hasil interpretasi hibrida di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.
2. Mengetahui perubahan pola kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.
3. Mengetahui arah perkembangan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.
4. Mengetahui kecepatan perubahan luasan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Menyajikan peta kepadatan lahan terbangun menggunakan interpretasi hibrida dengan *Urban Index* (UI) dan *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) pada wilayah Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.
2. Penelitian ini memberikan penjelasan mengenai perubahan luasan lahan terbangun pada wilayah Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.
3. Mengetahui pola perubahan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan.
4. Mengetahui arah perkembangan kepadatan lahan terbangun dan kecepatan perubahan luasan kepadatan lahan terbangun di Kota Pasuruan pada tahun 2022 dan 2026.

1.5 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah pada penelitian ini :

1. Data Citra Sentinel 2-A pada tahun 2022 dan tahun 2026.
2. Penelitian ini dilakukan uji akurasi menggunakan matrik konfusi pada hasil *Urban Index* (UI) dan *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI).
3. Metode yang digunakan untuk identifikasi kepadatan bangunan yaitu Interpretasi Hibrida.

4. Indeks yang digunakan untuk kepadatan bangunan yaitu Transformasi *Urban Index* (UI) dan NDBI.
5. Metode yang digunakan untuk analisis pola perkembangan lahan terbangun yaitu deskriptif dan analisis tetangga terdekat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang dibuat sebagai berikut :

1) **BAB 1 PENDAHULUAN**

   Bab 1 didalamnya berisi latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan yang menjadi dasar dari penelitian.

2) **BAB 2 LANDASAN TEORI**

   Bab 2 memuat landasan teori dan kajian teori yang akan digunakan dalam penelitian dimana pada bab ini penulisan bersumber dari jurnal, tesis, website, skripsi, buku atau sumber lainnya yang bersangkutan dengan topik penelitian.

3) **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

   Bab 3 akan menampilkan lokasi yang digunakan sebagai daerah penelitian termasuk waktu, kemudian memuat alat dan bahan yang akan digunakan untuk mendukung penelitian, kemudian diagram alir pengerjaan dan juga penjelasan dari diagram alir.

4) **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

   Bab 4 memuat hasil dari penelitian dan juga pembahasan terkait dengan hasil yang disajikan dari penelitian.

5) **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

   Bab 5 akan memberikan kesimpulan secara garis besar mengenai penelitian baik pengolahan maupun hasil yang didapatkan dari penelitian dan juga saran yang akan berguna untuk perkembangan penelitian lebih lanjut.

1.7 Penelitian Terdahulu

1.7.1 Analisis Perubahan Kepadatan Dan Pola Lahan Terbangun Menggunakan Interpretasi Hibrida Citra Sentinel 2a (Studi Kasus : Kota Ungaran) Oleh Dini Tiara, L.M Sabri Dan Abdi Sukmono.

Penelitian ini memiliki fokus untuk mengetahui bagaimana perubahan kepadatan dan pola lahan terbangun pada Kota Ungaran dengan menggunakan metode interpretasi hibrida, metode ini menggabungkan antara interpretasi visual menggunakan teknik *digitasi on screen* dan memisahkan unsur bangunan dan non bangunan serta menggunakan komposit 4-3-2 *(True Color)* pada masing-masing citra seninel 2 Tahun 2016 dan 2021, sehingga didapatkan Blok Satuan Pemetaan Lahan Terbangun dengan luasan hektar. Kemudian dilakukan juga interpretasi digital dengan menggunakan Urban Index dan NDBI *(Normalize Difference Built-Up Index)* untuk mendeteksi perkotaan, indeks citra diperoleh dari sebuah proses transformasi citra agar lahan terbangun atau bangunan lebih menonjol dibandingkan dengan objek yang lain.

Hasil dari penelitian ini adalah interpretasi visual menghasilkan pada tahun 2016 sebanyak 391 blok Satuan Pemetaan dengan luas 1853.571 ha sedangkan tahun 2021 menghasilkan 473 blok Satuan Pemetaan dengan luas 1943.958 ha. asil dari transformasi urban index pada tahun 2016 berupa citra dengan nilai piksel value dalam bentuk *graysclae* dan nilai piksel paling tinggi 138,363, paling rendah 19,9232 dengan rona gelap kehitaman sampai putih cerah, daerah kota memiliki lahan terbangun paling banyak sehingga memiliki rona yang lebih cerah dibandingkan daerah non bangunan. Hasil dari transformasi urban index pada tahun 2021 terjadi peningkatan rentang nilai piksel paling tinggi yaitu 140,57 dan paling rendah 21,2637. Transformasi NDBI pada tahun 2016 menghasilkan nilai piksel value dengan nilai paling tinggi 133,188 (menunjukkan area dengan tingkat urban paling tinggi dan memiliki rona sangat cerah) dan paling rendah dengan nilai 44,1624 yang memiliki rona paling gelap. Selanjutnya pada tahun 2021, terjadi peningkatan nilai dan rentang dari transformasi NDBI menjadi 140,57 (maksimum) dan 21,2637 (minimum). Hasil klasifikasi interpretasi hibrida menggunakan transformasi *urban index* dan NDBI menghasilkan perbedaan yang cukup signifikan, hal ini

disebabkan dari kemampuan band yang digunakan. Pada *Urban Index* menggunakan saluran SWIR 2 (12) dan NIR *Narrow* (8A) sedangkan pada NDBI menggunakan saluran SWIR 1 (11) dan NIR *Narrow* (8A). Perbedaan band yang digunakan akan memberikan pengaruh signifikan terhadap sebaran dan luasan klasifikasi kepadatan lahan terbangun interpretasi hibrida. Band SWIR memiliki kelemahan dalam membaca respon spektral lahan terbangun, misalnya pada vegetasi yang kering memiliki reflektansi yang lebih tinggi pada SWIR band, sehingga sulit dibedakan dengan *built-up* area (XI, Thinh, and LI 2019).