

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi paling dominan di Indonesia dengan tren kejadian yang terus meningkat. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa pada periode 1 Januari–29 Juli 2025 terjadi 1.131 kejadian banjir atau 72,41% dari total bencana nasional. Secara global, banjir menyumbang 44% dari seluruh kejadian bencana dan memengaruhi sekitar 1,6 miliar penduduk pada periode 2000–2019, menunjukkan besarnya ancaman terhadap pembangunan berkelanjutan. Di Pulau Jawa, peningkatan urbanisasi dan ekspansi kawasan metropolitan memperbesar tekanan terhadap sistem hidrologi. Salah satu kawasan yang paling rentan adalah Metropolitan Semarang, meliputi Kota Semarang dan wilayah penyangga di Kabupaten Kendal, Demak, dan Semarang. Kawasan ini menghadapi tekanan lingkungan berupa penurunan muka tanah hingga 14,4 cm per tahun di pesisir, banjir rob berulang, dan alih fungsi ruang terbuka hijau menjadi kawasan terbangun. Perubahan tutupan lahan dalam satu dekade terakhir menurunkan kapasitas infiltrasi dan meningkatkan limpasan permukaan. Ketidaksesuaian antara pemanfaatan lahan aktual dan arahan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) berpotensi memperbesar tekanan tersebut, sehingga dinamika banjir tidak hanya dipengaruhi faktor alam, tetapi juga oleh pengendalian pemanfaatan ruang. Namun, kajian yang secara spesifik mengevaluasi ketidaksesuaian tata ruang dalam konteks metropolitan lintas administrasi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memodelkan ketidaksesuaian tata ruang serta menganalisis keterkaitannya dengan bahaya banjir sebagai dasar evaluasi perencanaan di Metropolitan Semarang.

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif spasial berbasis Sistem Informasi Geografis dengan analisis multitemporal. Klasifikasi tutupan lahan tahun 2014, 2019, dan 2024 dilakukan menggunakan algoritma Random Forest pada citra Landsat untuk merepresentasikan dinamika tutupan lahan secara spasial-temporal. Perubahan dan matriks transisi lahan dianalisis menggunakan plugin Modules for Land Use Change Evaluation (MOLUSCE). Selanjutnya dilakukan overlay antara peta LULC tahun 2024 dan pola ruang RTRW untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian tata ruang, serta overlay dengan peta bahaya banjir InaRISK guna menentukan zona prioritas berdasarkan tingkat ketidaksesuaian dan kelas bahaya. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa total ketidaksesuaian tata ruang di Metropolitan Semarang mencapai 3.060,81 hektar. Analisis perubahan lahan menunjukkan konversi lahan pertanian di dataran rendah melebihi 20% dengan transisi dominan menuju kawasan terbangun. Sebagian area ketidaksesuaian tersebut berada pada zona bahaya banjir sedang hingga tinggi, terutama pada wilayah peralihan dan pesisir metropolitan. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak seluruh ketidaksesuaian memiliki implikasi yang sama, karena sebagian berada pada zona kritis yang secara spasial berpotensi memperbesar tekanan terhadap sistem banjir. Dengan demikian, ketidaksesuaian tata ruang tidak hanya bersifat administratif, tetapi memiliki implikasi spasial terhadap bahaya banjir di Metropolitan Semarang. Model integratif berbasis Random Forest dan MOLUSCE yang dihasilkan dapat menjadi dasar evaluasi implementasi RTRW serta pengendalian pemanfaatan ruang lintas administrasi guna mendukung perencanaan metropolitan yang lebih adaptif terhadap dinamika bahaya banjir.

Kata kunci: bahaya banjir; ketidaksesuaian tata ruang; perubahan tutupan lahan; Random Forest; MOLUSCE; analisis spasial