

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu daerah yang berada di kawasan tapal kuda Provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah sekitar 1.560,10 km<sup>2</sup>. Berdasarkan kondisi geografisnya, wilayah ini memiliki topografi yang bervariasi mulai dari dataran rendah hingga wilayah pegunungan sehingga menghasilkan potensi sumber daya alam yang cukup melimpah, khususnya di sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, dan sumber daya air.

Kabupaten Bondowoso dikenal sebagai salah satu sentra pertanian strategis yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian lokal. Wilayah ini menghasilkan berbagai komoditas unggulan mulai dari perkebunan seperti kopi arabika dan tebu, hingga tanaman pangan dan hortikultura. Berdasarkan data penggunaan lahan yang dikutip dalam Aristin et al. (2022), struktur penggunaan lahan di Kabupaten Bondowoso didominasi oleh kawasan hutan sebesar 35,77%, lahan kering sebesar 27,74%, dan sawah beririgasi sekitar 20,74%. Komposisi penggunaan lahan tersebut mengindikasikan besarnya potensi sumber daya alam yang dapat dioptimalkan untuk pengembangan sektor agraria secara berkelanjutan. Komposisi penggunaan lahan ini mengindikasikan besarnya potensi sumber daya alam yang dapat dioptimalkan untuk pengembangan sektor agraria secara berkelanjutan.

Secara spesifik, Kabupaten Bondowoso memiliki keunggulan komparatif dibandingkan daerah lain berkat kondisi tanahnya yang subur dan agroklimat yang mendukung. Meskipun selama ini dikenal luas sebagai penghasil kopi, Bondowoso memiliki tiga komoditas strategis lain yang menjadi pilar utama stabilitas ekonomi dan pangan daerah, yaitu Padi, Jagung, dan Tembakau. Ketiga komoditas ini dipilih sebagai fokus penelitian karena memiliki karakteristik peran yang vital namun berbeda dalam ekosistem pertanian Bondowoso.

Urgensi pemilihan ketiga komoditas tersebut didasarkan pada dampak signifikannya terhadap masyarakat. Padi dan Jagung memegang peranan krusial sebagai komoditas pangan pokok yang menjamin stabilitas ketahanan pangan daerah (*food security*). Di sisi lain, Tembakau berfungsi sebagai komoditas niaga unggulan (*cash crop*) yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi sumber pendapatan utama bagi mayoritas petani Bondowoso, khususnya pada musim kemarau. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemetaan dan prediksi panen difokuskan pada ketiga komoditas prioritas ini agar intervensi kebijakan yang diambil pemerintah dapat lebih presisi dan tepat sasaran.

Potensi sumber daya alam yang melimpah di Kabupaten Bondowoso belum didukung dengan sistem pengelolaan data yang optimal. Data komoditas yang tersedia telah tersebar dan belum terintegrasi secara terpusat, serta sebagian besar masih berupa dokumen dari Badan Pusat Statistik (BPS) dalam bentuk tabel mentah. Data tersebut masih belum terpusat sehingga menyebabkan berbagai pihak kesulitan untuk mengakses, termasuk dalam memahami dan memanfaatkan data secara efisien. Selain itu, tidak adanya visualisasi data yang menarik dan interaktif membuat informasi sulit diakses oleh pengguna non-teknis seperti masyarakat umum. Hal ini berpotensi menghambat proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang tepat oleh lembaga terkait.

Pada era digital saat ini, ketersediaan informasi yang akurat serta mudah diakses menjadi faktor penting dalam mendukung proses perencanaan organisasi maupun pengambilan kebijakan publik secara efektif (Huda et al., 2025). Oleh sebab itu, pengembangan sistem informasi berbasis web geospasial yang dilengkapi dengan visualisasi interaktif serta kemampuan prediksi dapat menjadi solusi yang tepat. Sistem ini akan menampilkan peta potensi sumber daya alam berbasis data komoditas pertanian yang diperoleh dari BPS, serta dilengkapi fitur prediksi hasil panen menggunakan algoritma *Random forest*. Teknologi geospasial memungkinkan pengguna mengetahui objek atau kejadian di suatu lokasi secara detail, sedangkan pemetaan geospasial adalah data yang telah diolah untuk membantu perumusan kebijakan yang lebih tepat sasaran (Junaidi et al., 2023).

*Random Forest* adalah salah satu metode dalam machine learning yang dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi maupun regresi. Algoritma ini bekerja dengan membangun sejumlah pohon keputusan berdasarkan sampel data yang dipilih secara acak (Nur et al., 2023). Dalam penelitian ini, metode *Random Forest* dimanfaatkan untuk membangun model prediksi yang dapat memberikan estimasi hasil panen secara informatif dan cukup akurat. Sistem ini dirancang untuk memproses data historis dan menghasilkan proyeksi (*forecasting*) hasil panen untuk periode tahun 2026 sebagai langkah mitigasi dan perencanaan awal.

Sistem ini menyediakan peta interaktif berbasis geospasial yang menampilkan sebaran data komoditas dan penduduk per kecamatan. Di sisi admin, terdapat fitur pengelolaan data komoditas dan penduduk yang dapat diolah untuk menghasilkan visualisasi pada peta. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga dilengkapi dengan fitur prediksi hasil panen serta dashboard ringkasan yang menampilkan tren produksi dan hasil prediksi dalam bentuk tabel sehingga informasi dapat dipahami dengan lebih mudah oleh pengguna.

Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan baru bagi masyarakat dan pemangku kebijakan di Kabupaten Bondowoso serta menjadi sarana pendukung dalam menyusun strategi pembangunan daerah, menyampaikan informasi secara visual kepada pengambil keputusan, dan mempermudah pengelolaan informasi sumber daya alam secara menyeluruh.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses perancangan sistem informasi pemetaan sumber daya alam yang dapat memvisualisasikan potensi komoditas dan penduduk di Kabupaten Bondowoso secara interaktif?
2. Bagaimana penerapan algoritma *Random forest* untuk memprediksi hasil panen komoditas pertanian pada periode tahun 2026 berdasarkan data historis yang tersedia?
3. Bagaimana sistem yang dikembangkan dapat membantu Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi) Kabupaten Bondowoso dalam pengambilan keputusan strategis?

### **1.3 Tujuan**

1. Membangun sistem informasi berbasis web yang mampu memetakan potensi sumber daya alam di Kabupaten Bondowoso secara visual dan interaktif.
2. Mengimplementasikan algoritma *Random forest* untuk memprediksi hasil panen komoditas pertanian guna menghasilkan proyeksi produksi pada tahun 2026.
3. Menyediakan visualisasi data spasial yang informatif dan mudah dipahami untuk mendukung pengambilan keputusan oleh Dinas Komdigi Kabupaten Bondowoso.

### **1.4 Manfaat**

1. Memberikan kemudahan dalam identifikasi potensi sumber daya alam di tiap wilayah melalui pemetaan yang efisien dan akurat.
2. Mendukung analisis tren hasil panen serta penyediaan estimasi produksi tahun 2026 sebagai dasar perencanaan distribusi pangan daerah.
3. Membantu Dinas Komdigi dalam menyusun strategi pembangunan daerah berbasis data spasial dan prediktif.
4. Menyediakan informasi yang lebih mudah dipahami oleh pengguna non-teknis melalui visualisasi interaktif dan peta digital.