

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan nasional terbesar di Indonesia. Padi memiliki peran penting sebagai sumber karbohidrat, yang diolah menjadi beras dan kemudian menjadi nasi, sebagai makanan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia [1], tidak hanya sebagai makanan pokok tetapi juga sebagai salah satu faktor penting dalam sektor pertanian di Jawa barat salah satunya di Kabupaten Sumedang yang memiliki potensi besar dalam produksi padi, namun produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca, terutama perubahan pola musim hujan dan kemarau. Fenomena perubahan iklim yang semakin tidak menentu menambah tantangan bagi para petani dalam menjaga kestabilan hasil panen. Selain itu, terdapat variasi produksi padi di setiap kecamatan di Sumedang, di mana beberapa kecamatan mampu menghasilkan panen yang tinggi dan stabil, sementara yang lain mengalami kendala dalam meningkatkan produktivitasnya [2].

Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan langkah-langkah strategis, salah satunya adalah dengan melakukan pengelompokan kecamatan berdasarkan potensi produksi padi. Pengelompokan ini dapat membantu pemerintah daerah dalam menentukan daerah yang berperan sebagai sentra produksi padi serta mengidentifikasi kecamatan yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam peningkatan produksi. Dengan demikian, kebijakan yang diterapkan dapat lebih tepat sasaran untuk menjaga ketahanan pangan di Sumedang [3].

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam analisis data produksi padi adalah teknik clustering, yang merupakan bagian dari data mining dalam proses knowledge discovery in database (KDD). Metode K-Means clustering memungkinkan pengelompokan data berdasarkan karakteristik tertentu, dengan tujuan meminimalkan jarak antar titik data dalam satu kluster. Dengan metode ini, kecamatan-kecamatan di Kabupaten Sumedang dapat dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan produktivitas padi [4].

Selain pengelompokan, teknik prediksi juga dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan hasil panen di masa mendatang, sehingga langkah antisipatif dapat diambil berdasarkan berbagai faktor yang mempengaruhi hasil pertanian. Prediksi hasil panen berdasarkan data historis dan faktor lingkungan sangat penting dalam perencanaan pertanian yang lebih efektif [5], sehingga kebijakan yang dibuat dapat mendukung ketahanan pangan di Sumedang secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah data hasil panen padi dan data cuaca dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat produktivitas hasil panen padi pada kecamatan di Kabupaten Sumedang menggunakan algoritma K-Means?
2. Bagaimana membangun model prediksi hasil panen padi berbasis data cuaca di Kabupaten Sumedang dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering?
3. Bagaimana cara menampilkan hasil klasterisasi dan prediksi hasil panen padi dalam bentuk peta digital interaktif yang mudah dipahami?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak melebar, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan data hasil panen padi dan data cuaca (suhu, curah hujan, dan kelembaban udara) dari seluruh kecamatan di Kabupaten Sumedang.
2. Data yang digunakan merupakan data historis selama lima tahun terakhir (2020–2024), yang diperoleh dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Sumedang.

3. Algoritma yang digunakan untuk proses pengelompokan adalah K-Means Clustering, dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk peta digital (WebGIS) menggunakan Leaflet.js berbasis web.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengelompokkan tingkat produktivitas hasil panen padi pada kecamatan di Kabupaten Sumedang berdasarkan data hasil panen dan data cuaca menggunakan algoritma K-Means.
2. Untuk membangun model prediksi hasil panen padi berbasis data cuaca di Kabupaten Sumedang dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering.
3. Untuk menampilkan hasil klasterisasi dan prediksi hasil panen padi dalam bentuk peta digital interaktif yang mudah dipahami.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu pemerintah daerah dalam merancang kebijakan pertanian berdasarkan data yang terukur dan objektif.
2. Menjadi referensi awal bagi pengembangan sistem prediksi hasil panen berbasis teknologi di daerah lain.
3. Memberikan gambaran kepada petani dan penyuluh pertanian mengenai kondisi produktivitas wilayah mereka secara visual melalui peta digital.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, di mana proses penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengolah, dan

menganalisis data numerik untuk memperoleh informasi yang akurat dan terukur. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi hasil panen padi berbasis data cuaca di Kabupaten Sumedang menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

Adapun langkah-langkah dalam metodologi penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Sumedang. Data yang dikumpulkan terdiri atas:

- a. Data hasil panen padi per kecamatan (dalam ton) selama lima tahun terakhir.
- b. Data cuaca yang mencakup suhu rata-rata, curah hujan, dan kelembaban udara pada periode yang sama.

2. Pra-pemrosesan Data (Preprocessing)

Data yang telah dikumpulkan akan melalui tahap pembersihan dan normalisasi agar dapat digunakan dalam proses pengolahan lebih lanjut. Pada tahap ini dilakukan penanganan data kosong, penyamaan format, dan penskalaan nilai agar hasil analisis menjadi lebih akurat dan konsisten.

3. Proses Clustering dengan Algoritma K-Means

Setelah data siap, dilakukan pengelompokan (clustering) menggunakan algoritma K-Means. Algoritma ini bekerja dengan membagi data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan kemiripan karakteristik (dalam hal ini: hasil panen dan faktor cuaca). Jumlah klaster ditentukan dengan menggunakan *metode Elbow* untuk mendapatkan hasil yang optimal.

4. Pembuatan Model Prediksi dan Visualisasi

Hasil dari clustering dianalisis untuk membentuk model prediksi sederhana terkait hasil panen padi di masa mendatang (tahun 2026 dan 2027). Prediksi ini ditampilkan dalam bentuk peta interaktif menggunakan teknologi WebGIS dengan Leaflet.js, sehingga hasil pengelompokan dapat divisualisasikan secara spasial berdasarkan wilayah kecamatan.

5. Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode blackbox untuk memastikan bahwa seluruh fungsi bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, dilakukan analisis hasil

clustering untuk mengevaluasi keakuratan dan kemanfaatannya dalam mendukung pengambilan keputusan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang mendukung penelitian, termasuk tentang data mining, K-Means Clustering, prediksi hasil panen, dan teknologi WebGIS.

BAB III ANALISIS SISTEM

Berisi deskripsi instansi, analisis data, rancangan sistem, serta diagram perancangan seperti Use Case, Activity, Class, dan Sequence Diagram.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Menjelaskan implementasi sistem, pengujian fungsional, hasil visualisasi peta, serta analisis hasil pengelompokan dan prediksi.

BAB V PENUTUP

Berisi Kesimpulan dari penelitian serta sarana untuk pengembangan ke depan.