

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Padi merupakan komoditas pangan utama di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Ketersediaan padi yang stabil sangat dipengaruhi oleh tingkat produksi, luas lahan panen, serta produktivitas hasil panen. Perubahan pada salah satu faktor tersebut dapat berdampak langsung terhadap jumlah produksi padi yang dihasilkan (Yuliyani dkk., 2023).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Magelang tahun 2016–2023, luas lahan panen padi di Kota Magelang mengalami penurunan yang signifikan. Pada tahun 2016, luas lahan panen tercatat sebesar 534 hektare, sedangkan pada tahun 2023 hanya tersisa 135 hektare. Penurunan seluas 399 hektare atau sekitar 74,72% ini terutama disebabkan oleh alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan permukiman dan industri. Kondisi tersebut berdampak langsung pada penurunan jumlah produksi padi, meskipun nilai produktivitas (ton/ha) cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya (Ghani Rahman Aziz, 2024).

Penurunan luas lahan panen yang tidak diimbangi dengan peningkatan produksi secara signifikan menimbulkan tantangan dalam perencanaan sektor pertanian. Pemerintah daerah dan instansi terkait memerlukan informasi yang akurat mengenai perkiraan hasil panen padi agar dapat menyusun kebijakan yang tepat, seperti perencanaan distribusi, pengelolaan stok, serta antisipasi kekurangan produksi. Bagi petani, informasi prediksi hasil panen juga penting untuk mendukung perencanaan kegiatan tanam dan pengelolaan hasil panen (Nuraini dkk., 2025).

Prediksi hasil panen padi tidak selalu dapat ditentukan secara pasti karena dipengaruhi oleh data yang bersifat tidak pasti dan memiliki variasi, seperti luas panen dan produktivitas. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu menangani ketidakpastian data tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat

digunakan adalah Fuzzy Inference System (FIS), khususnya metode Mamdani (Zulfa dkk., 2022).

Metode Fuzzy Mamdani memiliki keunggulan dalam memodelkan permasalahan yang bersifat samar dan tidak pasti dengan menggunakan aturan-aturan linguistik yang menyerupai cara berpikir manusia. Metode ini banyak digunakan dalam sistem prediksi karena strukturnya yang sederhana serta kemampuannya dalam mengolah data numerik menjadi keputusan yang lebih fleksibel. Dengan memanfaatkan metode Fuzzy Mamdani, diharapkan prediksi hasil panen padi dapat dilakukan dengan lebih akurat dan mudah dipahami (Septyono dkk., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan metode Fuzzy Mamdani untuk memprediksi hasil panen padi di Kota Magelang dengan memanfaatkan data luas panen dan produktivitas. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan di bidang pertanian, khususnya terkait perencanaan produksi padi di Kota Magelang (Septyono dkk., 2023).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka dapat dirumuskan masalah dalam Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk memprediksi hasil panen padi di Kota Magelang?
- b. Bagaimana merancang dan membangun sistem prediksi hasil panen padi berbasis Fuzzy Mamdani?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dilakukan agar dalam pembahasan tidak timbul bias. Adapun batasan masalahnya adalah:

- a. Data yang digunakan hanya berdasarkan luas lahan, jumlah panen dan produktivitas hasil panen 2021-2024.

- b. Metode yang digunakan dalam prediksi adalah Fuzzy Inference System Mamdani.
- c. Peramalan hanya dilakukan untuk hasil panen padi.
- d. Aplikasi dibangun menggunakan *interface* berbasis web menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP), dan penyimpanan data menggunakan *MySQL database*.
- e. Data yang digunakan hanya berasal dari data yang terdapat di BPS dan Dinas Pertanian Kota Magelang.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk memprediksi hasil panen padi di Kota Magelang serta membangun sistem prediksi berbasis web yang dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan.

1.4.2. Manfaat Penelitian

- a. Bagi Mahasiswa

Menetapkan pemikiran dalam teori-teori dan mengembangkan pemikiran yang diperoleh selama belajar serta menambah bekal ilmu pengetahuan dalam menghadapi dunia kerja nyata.

- b. Bagi instansi terkait, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam perencanaan dan pengelolaan produksi padi.
- c. Bagi petani, sistem prediksi dapat memberikan gambaran hasil panen yang membantu perencanaan kegiatan pertanian.
- d. Bagi akademisi, penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi pengembangan penelitian selanjutnya terkait penerapan metode Fuzzy Mamdani di bidang pertanian.

- e. Bagi Universitas Sahid Surakarta

Dapat menambah referensi mengenai sistem prediksi/ peramalan menggunakan Fuzzy Mamdani sehingga dapat dijadikan sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Metodologi dalam penelitian ini mencakup tahapan pengumpulan data, penerapan metode prediksi, pengembangan sistem, serta evaluasi hasil prediksi. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Magelang berupa data luas panen, produksi, dan produktivitas padi. Data tersebut diolah menggunakan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani melalui tahapan *fuzzification*, pembentukan aturan *fuzzy*, proses inferensi menggunakan operator *min-max*, dan *defuzzification* dengan metode *centroid*.

Pengembangan sistem prediksi dilakukan menggunakan metode *waterfall*, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian. Evaluasi hasil prediksi dilakukan menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) untuk mengukur tingkat kesalahan antara nilai prediksi dan data aktual. Dengan metodologi ini, diharapkan sistem yang dibangun mampu menghasilkan prediksi hasil panen padi yang akurat serta dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan di bidang pertanian.