

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa situasi menghadirkan masalah yang mengharuskan untuk memperkirakan nilai-nilai yang tidak diketahui di antara data yang sudah ada. Hal ini sangat penting dalam berbagai bidang, terutama dalam pengambilan keputusan yang bergantung pada informasi yang terbatas atau tidak lengkap. Misalnya, dalam sektor agribisnis, perencanaan hasil produksi seringkali bergantung pada data yang hanya tersedia di beberapa lokasi tertentu. Meskipun data tersebut sangat berguna, sering kali dibutuhkan prediksi untuk lokasi-lokasi lainnya yang tidak teramati. Oleh karena itu, di sinilah interpolasi, khususnya interpolasi untuk lebih dari satu dimensi yang disebut juga interpolasi multidimensi memainkan peran penting (Howard, 2017).

Interpolasi adalah metode matematika yang digunakan untuk memperkirakan nilai di titik yang belum diketahui pada data berdasarkan nilai-nilai di titik pada data yang sudah diketahui (R. Munir, 2015). Ketika data yang tersedia hanya terbatas pada beberapa titik, interpolasi memungkinkan untuk mengisi celah atau kekosongan data tersebut di titik yang belum tersedia. Interpolasi menjadi sangat relevan dalam berbagai bidang, seperti ilmu data, statistika, dan agribisnis, di mana perkiraan nilai yang akurat diperlukan untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya.

Tidak jarang data yang dimiliki tidak hanya bergantung pada satu variabel, tetapi melibatkan beberapa variabel yang saling terkait. Hal ini mengarah pada perlunya interpolasi dalam ruang multidimensi, di mana nilai di titik pada data tidak hanya dipengaruhi oleh satu variabel tetapi oleh kombinasi dari beberapa variabel sekaligus. Dalam konteks ini, interpolasi bilinear muncul sebagai metode yang sangat berguna untuk memperkirakan nilai di titik pada data yang tidak teramati dengan memanfaatkan nilai di titik pada data yang sudah ada di sekitar titik tersebut.

Interpolasi bilinear merupakan metode interpolasi dimensi 2 yang menggabungkan dua interpolasi linier secara berturut-turut, pertama pada satu dimensi (misalnya sumbu x) dan kemudian pada dimensi lainnya (misalnya sumbu y) (Fouad, 2024) di mana nilai pada suatu titik ditentukan dengan memanfaatkan rasio jarak antara titik yang tidak diketahui dengan titik-titik pada data yang telah diketahui nilainya yang membentuk persegi panjang (Pratama & Sam'an, 2023). Keunggulan interpolasi bilinear terletak pada kemampuannya menangani data yang melibatkan dua variabel yang

saling berhubungan, misalnya pada perkebunan teh, hasil produksi bisa bervariasi tergantung pada berbagai faktor (Anjarsari et al., 2020) sehingga menghasilkan estimasi nilai yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lain yang hanya mengandalkan satu variabel.

Berbagai aplikasi sering kali menerapkan interpolasi bilinier secara langsung menggunakan rumus yang telah tersedia tanpa mengkaji lebih dalam bagaimana proses matematisnya dirumuskan. Pemahaman yang terbatas terhadap prinsip matematis yang mendasarinya dapat mengurangi kemampuan untuk menyesuaikan metode dengan kebutuhan spesifik suatu bidang. Kajian lebih mendalam mengenai perumusan matematis interpolasi bilinier sangat diperlukan untuk memastikan bahwa metode ini dapat digunakan secara optimal, terutama dalam kasus-kasus yang memiliki variabel lebih tinggi.

Namun, meskipun interpolasi bilinier memiliki banyak keunggulan, penerapannya dalam agribisnis khususnya untuk estimasi hasil produksi teh basah belum banyak dibahas dalam literatur. Sebagian besar studi yang melibatkan interpolasi bilinier berfokus pada citra digital dan aplikasi grafis, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Pratama & Sam'an, 2023) dengan judul Implementasi Metode Interpolasi Bilinier untuk Perbesaran Skala Citra, penelitian oleh (Christanto et al., 2006) dengan judul Peningkatan Resolusi Citra Digital dengan Interpolasi Bilinier, dan penelitian oleh (Nugroho et al., 2019) dengan judul Image Enhancement Citra Zoom dengan Menggunakan Metode Bilinier Interpolation dari Kamera Webcam.

Berbagai metode interpolasi lainnya, seperti interpolasi linier, kuadrat, atau polinom dengan derajat yang lebih tinggi sudah banyak digunakan untuk mengestimasi data di bidang seperti teknik, geografi, dan bahkan agrikultur, seperti penelitian oleh (Sihombing, 2019) dengan judul Prediksi Hasil Produksi Pertanian Kelapa Sawit di Provinsi Riau dengan Pendekatan Interpolasi Newton Gregory Forward (NGF), penelitian oleh (Mansyur et al., 2024) dengan judul Penerapan Metode Interpolasi Lagrange dalam Meramalkan Jumlah Pendapatan pada Percetakan (Studi Kasus: Gevira Advertising), dan penelitian oleh (Ismail et al., 2023) dengan judul Perhitungan Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode Interpolasi Linier.

Pada penelitian ini, penerapan interpolasi bilinier adalah estimasi hasil produksi teh basah di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 (PTPN IV Regional 4). Interpolasi bilinier dapat digunakan untuk memperkirakan hasil produksi teh basah mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi hasil

panen (Ulma, 2017), seperti luas areal tanam dan umur tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh (Rosyadi, 2016) mengatakan bahwa luas areal tanam berpengaruh pada hasil produksi teh dan penelitian yang dilakukan oleh (Salimah et al., 2023) mengatakan bahwa umur tanaman juga berpengaruh terhadap hasil produksi teh. Luas areal tanam yang dikelola perusahaan sangat beragam. Perbedaan ini menyebabkan adanya variasi hasil produksi, dimana satu areal tanam dapat menghasilkan teh basah dalam jumlah besar, sementara areal tanam lain menunjukkan produksi yang lebih rendah. Perusahaan juga menanam bibit teh dengan waktu tanam yang berbeda-beda sehingga pada penelitian ini umur tanaman didapat dari perhitungan selisih antara tahun tanam dan tahun tertentu, seperti yang dilakukan pada penelitian (A. Munir, 2020) dan (Sasmita et al., 2019). Ketika faktor-faktor tersebut dimasukkan ke dalam konsep interpolasi, maka akan dianggap sebagai variabel yang memengaruhi proses perhitungan dan estimasi (Yudanegara et al., 2021). Interpolasi bilinier memungkinkan untuk memperkirakan hasil produksi di titik yang tidak memiliki data langsung. Metode ini mampu menghadapi fluktuasi hasil produksi yang dapat memengaruhi keberlanjutan operasional dan strategi pemasaran sehingga dengan metode ini perusahaan dapat melakukan perencanaan yang lebih matang dan efisien.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat penting karena akan memfokuskan pada aspek teoritisnya, yaitu pemahaman yang lebih dalam terhadap rumus-rumus dan prosedur matematis yang mendasari interpolasi bilinier dan aspek praktisnya, yaitu menerapkan metode interpolasi bilinier dalam konteks yang baru yakni untuk mengestimasi hasil produksi teh basah di PTPN IV Regional 4.

Dengan demikian, kajian matematis interpolasi bilinier diharapkan dapat memperdalam pemahaman mengenai cara metode ini menghasilkan estimasi hasil produksi teh sekaligus mendukung upaya PTPN IV Regional 4 dalam pengembangan strategi perencanaan yang lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan kondisi di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kajian matematis interpolasi bilinier dapat dirumuskan?
2. Bagaimana penerapan model interpolasi bilinier untuk mengestimasi hasil produksi teh basah serta bagaimana konsistensi hasil estimasinya terhadap pola data yang ada di PTPN IV Regional 4?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi penerapan interpolasi bilinear untuk mengestimasi hasil produksi teh basah dalam rentang umur tanaman yang produktif, yaitu 4-20 tahun saat tanaman memiliki kemampuan regenerasi daun yang baik dan menghasilkan produksi yang stabil, sementara di luar rentang tersebut produktivitas cenderung menurun.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis dan memahami konsep matematis interpolasi bilinear.
2. Menerapkan model interpolasi bilinear untuk mengestimasi hasil produksi teh basah serta mengevaluasi konsistensi hasil estimasi terhadap pola data di PTPN IV Regional 4.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan dampak pada beberapa pihak, yaitu sebagai berikut :

1. Secara Teoritis
 - a. Bagi Penulis

Penelitian ini memperdalam pemahaman tentang konsep dan prinsip dasar interpolasi bilinear sebagai salah satu metode interpolasi dalam matematika. Penulis dapat mengembangkan kemampuan analisis matematis mengenai teknik ini dan bagaimana dapat diaplikasikan dalam dunia nyata, khususnya di bidang perkebunan serta dapat meningkatkan keterampilan dalam penulisan dan penyajian hasil penelitian secara ilmiah sesuai dengan standar akademik.

- b. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan wawasan teoritis mengenai interpolasi bilinear dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang ingin menerapkan atau mengembangkan metode ini, khususnya dalam konteks perkebunan atau bidang lainnya serta mendukung pemahaman lebih mendalam mengenai interpolasi bilinear dan aplikasinya dalam estimasi hasil produksi.

2. Secara Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan estimasi hasil produksi teh basah di PTPN IV Regional 4 melalui penerapan metode interpolasi bilinear sehingga perusahaan dapat melakukan perencanaan produksi yang lebih efektif.