

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Produksi pangan berbasis kedelai, khususnya tempe, memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional serta perekonomian masyarakat Indonesia. Tempe dikenal sebagai sumber protein nabati yang terjangkau dan banyak dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat. Selain itu, industri tempe juga berkontribusi besar terhadap pertumbuhan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang menjadi tulang punggung ekonomi rakyat. Salah satu pelaku UMKM tersebut adalah Tempe Asli Hb, yang bergerak di bidang produksi tempe dengan skala usaha kecil.

Dalam kegiatan operasionalnya, Tempe Asli Hb dihadapkan pada permasalahan dalam menentukan volume produksi yang tepat setiap periode. Fluktuasi permintaan pasar serta pengaruh faktor operasional menyebabkan ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan kebutuhan aktual. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai dampak, seperti pemborosan bahan baku, overproduksi, maupun kekurangan stok yang berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Ketepatan prediksi volume produksi menjadi faktor penting dalam mendukung efisiensi proses produksi dan distribusi. Prediksi yang akurat dapat membantu pelaku usaha dalam merencanakan penggunaan bahan baku secara optimal serta menyesuaikan jumlah produksi dengan permintaan pasar. Sinaini (2021) menyatakan bahwa prediksi yang tepat dalam rantai pasok pangan mampu

meningkatkan efisiensi logistik dan mengurangi limbah produksi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data untuk membantu pelaku usaha dalam mengambil keputusan produksi secara lebih terukur. Pada praktiknya, sebagian besar pelaku usaha tempe skala kecil masih mengandalkan pengalaman dan intuisi dalam menentukan jumlah produksi harian. Pendekatan konvensional tersebut cenderung kurang adaptif terhadap perubahan pola permintaan dan tidak mampu memanfaatkan data historis penjualan maupun ketersediaan bahan baku secara optimal. Keterbatasan ini menyebabkan proses perencanaan produksi menjadi kurang efisien, terutama ketika terjadi perubahan signifikan pada permintaan pasar atau pasokan bahan baku.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, pendekatan berbasis data melalui penerapan *Machine learning* menjadi solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi. *Machine learning* memungkinkan pengolahan data historis untuk menemukan pola dan hubungan antar variabel yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam konteks penelitian ini, data penjualan dan data bahan baku digunakan sebagai variabel input untuk memprediksi volume produksi sebagai variabel output.

Salah satu algoritma *Machine learning* yang sesuai untuk permasalahan prediksi numerik adalah *algoritma Decision Tree Regression*. Algoritma ini mampu membentuk model prediksi dalam bentuk struktur pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan. Selain itu, *Decision Tree* memiliki keunggulan dalam menangani data numerik maupun kategorikal, serta tidak memerlukan proses transformasi data yang kompleks. Karakteristik tersebut menjadikan algoritma ini

cocok diterapkan pada usaha skala kecil yang memiliki keterbatasan sumber daya teknologi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* mampu menghasilkan prediksi yang cukup baik dalam berbagai bidang, termasuk sektor pertanian dan industri pangan. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada klasifikasi, bukan prediksi numerik volume produksi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kontribusi dalam penerapan *Decision Tree Regression* untuk memprediksi volume produksi secara kuantitatif dengan mengintegrasikan data penjualan dan bahan baku. Rad et al. (2025) menjelaskan bahwa *Decision Tree Regression* memiliki keunggulan dalam menghasilkan model yang interpretatif, mampu mengidentifikasi hubungan hierarkis antar variabel, serta dapat diterapkan pada berbagai permasalahan prediksi numerik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan algoritma *Decision Tree Regression* untuk memprediksi volume produksi tempe pada Tempe Asli Hb berdasarkan data penjualan dan data bahan baku. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang akurat dan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan produksi yang lebih efisien, terukur, dan berbasis data.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun model prediksi volume produksi tempe pada Tempe Asli Hb menggunakan algoritma *Decision Tree Regression* berdasarkan data penjualan dan bahan baku?
2. Bagaimana tingkat akurasi model *Decision Tree Regression* dalam memprediksi volume produksi tempe?
3. Variabel apa yang paling berkontribusi dalam pembentukan model prediksi volume produksi tempe?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas prediksi volume produksi tempe pada Tempe Asli Hb menggunakan data historis.
2. Data yang digunakan meliputi data penjualan, data bahan baku (kedelai dan ragi), serta data volume produksi.
3. Periode data yang digunakan terbatas pada data harian dalam rentang waktu tertentu sesuai ketersediaan data.
4. Metode yang digunakan adalah algoritma *Decision Tree Regression* (CART).
5. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan koefisien determinasi (R^2).
6. Penelitian ini tidak membahas pengembangan sistem aplikasi maupun aspek pemasaran dan manajerial secara luas.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan dan memberikan arah yang jelas terhadap pelaksanaan penelitian. Berdasarkan perumusan masalah sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun model prediksi volume produksi tempe menggunakan algoritma *Decision Tree Regression* berdasarkan data penjualan dan bahan baku.
2. Mengevaluasi tingkat akurasi model prediksi menggunakan metrik MAE, MSE, RMSE, dan R^2 .
3. Mengetahui variabel yang paling berkontribusi dalam pembentukan model prediksi volume produksi tempe.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang dapat dilihat dari dua aspek utama, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Kedua aspek ini saling melengkapi dalam memberikan kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan serta penerapan nyata di bidang industri pangan, khususnya dalam konteks pengelolaan produksi berbasis data.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Informasi, khususnya dalam penerapan algoritma *Decision Tree* untuk prediksi produksi pada industri pangan skala kecil. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian

selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan *Machine learning* dalam pengambilan keputusan berbasis data.

2. Manfaat Praktis

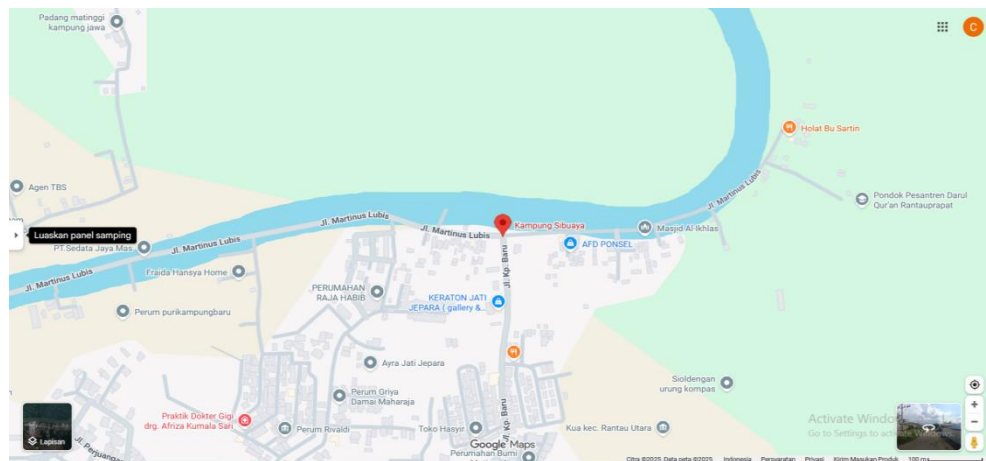
Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat membantu Tempe Asli Hb dalam menentukan volume produksi yang lebih tepat berdasarkan data historis penjualan dan bahan baku. Model prediksi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan produksi guna mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan produksi. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi pelaku UMKM lainnya dalam menerapkan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi operasional usaha.

1.6 Tinjauan Umum Objek Penelitian

Tempe Asli Hb merupakan salah satu usaha mikro yang bergerak di bidang produksi tempe dengan bahan baku utama kedelai. Usaha ini memiliki peranan strategis dalam penyediaan pangan berbasis protein nabati bagi masyarakat serta berkontribusi terhadap penguatan sektor ekonomi rakyat. Aktivitas produksi Tempe Asli Hb dilakukan secara berkelanjutan dan sangat dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan pasar, sehingga diperlukan perencanaan produksi yang tepat agar ketersediaan produk tetap terjaga. Dalam praktik operasionalnya, Tempe Asli Hb menghadapi berbagai tantangan, khususnya dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan bahan baku dan volume produksi. Ketidaktepatan dalam perencanaan produksi dapat menyebabkan terjadinya kelebihan stok yang berpotensi menimbulkan kerugian, maupun kekurangan stok yang dapat menghambat pemenuhan permintaan pasar. Oleh karena itu, data penjualan dan

data bahan baku menjadi komponen penting yang mencerminkan pola permintaan serta kapasitas produksi aktual usaha tersebut. Kedua jenis data ini memiliki nilai strategis untuk dianalisis secara sistematis sebagai dasar pengambilan keputusan produksi yang lebih efisien dan terukur.

Tempe Asli Hb dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki ketersediaan data historis yang relevan serta karakteristik usaha yang sesuai untuk penerapan algoritma *Decision Tree Regression*. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh model prediksi yang mampu memberikan gambaran empiris dalam mendukung perencanaan produksi berbasis data pada skala usaha mikro.



Lokasi penelitian Usaha Tempe Asli Hb yang berlokasi di Kecamatan Rantau Utara, Kabupaten Labuhanbatu.

4R3V+HQF, Jl. Martinus Lubis, Sioldengan, Kec. Rantau Sel., Kab.

Labuhanbatu, Sumatera Utara 21411