

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia bisnis yang semakin kompetitif dan dinamis, perencanaan pembelian hasil panen menjadi aspek penting dalam mendukung keberlangsungan dan pertumbuhan perusahaan, khususnya pada sektor pertanian yang penuh ketidakpastian. Pembelian hasil panen dari petani mitra merupakan aktivitas utama yang secara langsung memengaruhi kebutuhan anggaran perusahaan. menunjukkan bahwa komponen pengeluaran dalam aktivitas usaha memiliki hubungan kuat terhadap kinerja keuangan perusahaan dengan nilai korelasi sebesar 0,886 dan kontribusi pengaruh sebesar 78,5% (Widodo dkk., 2020). Dalam konteks ini, besarnya biaya pembelian hasil panen ditentukan oleh jumlah produksi dan harga beli per kilogram, sehingga perencanaan yang akurat menjadi sangat penting untuk menjaga stabilitas keuangan perusahaan..

Namun demikian, dalam praktiknya, proses perencanaan pembelian hasil panen sering kali menghadapi kendala karena sulit diprediksi secara akurat. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor eksternal seperti kondisi iklim, produktivitas lahan, serta fluktuasi hasil panen yang tidak menentu. Ketidakpastian tersebut menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam memperkirakan kebutuhan anggaran pembelian secara tepat. Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi ini dapat menimbulkan ketidaksesuaian antara perencanaan dan realisasi, yang berpotensi mengganggu stabilitas operasional serta proses distribusi hasil produksi.

Salah satu perusahaan pertanian yang bergerak di bidang produksi benih unggul seperti PT. Sage Maslahat Indonesia yang berfokus pada benih jagung hibrida yang telah memasarkan hasil benihnya kepada petani di berbagai daerah di sekitar Jember dan Banyuwangi. Dalam proses produksinya, terutama pada tahap sebelum panen, perusahaan perlu menyiapkan anggaran untuk pembelian hasil panen dari petani mitra, yang nilainya ditentukan berdasarkan total hasil panen dan harga beli per kilogram. Kegiatan ini memerlukan perencanaan biaya yang akurat agar perusahaan dapat mengalokasikan dana secara efisien dan menghindari risiko kekurangan anggaran saat masa panen tiba. Namun, hingga saat ini proses perencanaan anggaran tersebut masih dilakukan secara manual, tanpa dukungan sistem prediksi berbasis data yang mampu memperkirakan total pengeluaran secara objektif. Berdasarkan wawancara dengan salah satu karyawan PT Sage pada tanggal 23 Juni, Bapak Setyo Cahyadi (selaku manajer keuangan) menyatakan bahwa perusahaan belum memiliki sistem prediksi biaya yang terintegrasi, sehingga sangat membutuhkan adanya sistem tersebut untuk membantu

memperkirakan kebutuhan anggaran secara lebih akurat. Akibatnya, sering terjadi deviasi antara anggaran yang direncanakan dengan realisasi biaya aktual, terlebih ketika perusahaan dihadapkan pada variabel eksternal seperti fluktuasi hasil panen, dan kondisi cuaca yang tidak menentu. Ketidaktepatan ini dapat memengaruhi efisiensi keuangan dan menghambat kelancaran proses distribusi benih unggul ke pasar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di perlukan adanya sistem peramalan (*forecasting*) dalam menangani permasalahan yang ada. Sistem peramalan merupakan suatu metode untuk memprediksi masa depan yang bertujuan supaya nilai yang dihasilkan mampu meminimalkan pengaruh ketidakpastian yang dihadapi oleh perusahaan (Andrianto dkk., 2022). Salah satu metode peramalan yang memiliki akurasi tinggi dan kemampuan adaptasi terhadap data kompleks adalah *Random Forest Regression (RFR)*. Metode ini merupakan bagian dari teknik *ensemble learning*, yang dikenalkan oleh Breiman tahun 2001, dan *Random Forest Regression* bekerja dengan membentuk sejumlah pohon keputusan, kemudian menghasilkan prediksi akhir dengan menghitung rata-rata dari seluruh hasil prediksi yang diperoleh masing-masing pohon tersebut (Fitri & Riana, 2022). RFR sangat efektif dalam menangani data yang bersifat non-linear dan multivariat, serta mampu mengurangi risiko *overfitting* yang sering ditemukan pada metode regresi tradisional.

Metode ini telah di gunakan pada beberapa penelitian dalam kasus prediksi atau peramalan. Penelitian oleh (Farhanuddin dkk., 2024) menunjukkan bahwa metode *Random Forest Regression* menghasilkan performa yang baik dalam memprediksi biaya proyek sistem informasi dengan ke akuratan sebesar 81,6%. Penelitian oleh (Nur dkk., 2023) menghasilkan nilai akurasi 95,11 % dalam memprediksi hasil panen padi pada desa minanga. Untuk mengevaluasi kinerja algoritma tersebut, digunakan beberapa metrik evaluasi, di antaranya nilai *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* sebesar 4,884%, nilai *RMSE (Root Mean Squared Error)* sebesar 0,250, dan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,99. Hasil ini menunjukkan bahwa *Random Forest Regression* sangat efektif dalam menangani data kompleks dan memberikan hasil prediksi yang presisi.

Berbeda dengan metode prediksi sederhana atau sistem manual yang digunakan selama ini, *Random Forest Regression* memungkinkan pemodelan hubungan antara berbagai variabel input seperti luas lahan, varietas tanaman ,harga beli petani, curah hujan, suhu dengan output berupa estimasi total biaya dan potensi hasil panen dalam satuan kilogram. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya membantu dalam merancang dan mengelola pengeluaran biaya, tetapi juga menjadi alat strategis untuk merencanakan produksi dengan lebih efisien dan cepat menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi di lapangan.

Meskipun Random Forest Regression telah terbukti efektif dalam berbagai kasus prediksi, belum terdapat penelitian spesifik yang secara langsung mengaplikasikan metode ini untuk peramalan biaya pembelian hasil panen pra-panen dalam konteks perusahaan benih unggul di Indonesia, seperti yang dihadapi oleh PT. Sage Maslahat Indonesia.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem peramalan biaya pembelian hasil panen menggunakan metode Random Forest Regression (RFR). Melalui pengembangan sistem ini, PT Sage Maslahat Indonesia diharapkan dapat memperoleh estimasi biaya pembelian hasil panen yang lebih akurat sebagai informasi pendukung dalam proses perencanaan anggaran, sehingga potensi deviasi antara rencana dan realisasi di lapangan dapat diminimalkan. Dengan prediksi yang lebih presisi, sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan kebutuhan dana secara lebih tepat serta menjaga kestabilan perencanaan pembelian hasil panen. Selain itu, penerapan sistem ini menjadi langkah strategis dalam mendukung transformasi digital perusahaan melalui pemanfaatan data historis dan algoritma machine learning.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat diambil rumusan masalah, diantaranya

- a. Bagaimana membangun sistem peramalan biaya pembelian hasil panen pra-panen pada PT. Sage Maslahat Indonesia dengan menggunakan metode *Random Forest Regression*?
- b. Seberapa akurat model *Random Forest Regression* dalam memprediksi biaya pembelian hasil panen dan total panen berdasarkan variabel seperti luas lahan, jenis varietas, harga beli petani, umur tanam, curah hujan dan suhu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian untuk:

- a. Mengembangkan sistem peramalan biaya pembelian hasil panen pra-panen berbasis metode *Random Forest Regression* di PT. Sage Maslahat Indonesia.
- b. Mengukur tingkat akurasi model prediksi dalam memperkirakan biaya pembelian hasil panen , dan total panen berdasarkan variabel-variabel relevan seperti luas lahan, jenis varietas, harga beli petani, umur tanam, curah hujan dan suhu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengembangan sistem ini adalah

- a. Menyediakan solusi sistem peramalan bagi PT. Sage Maslahat Indonesia untuk membantu penyusunan anggaran pembelian hasil panen pra-panen secara lebih efisien dan akurat.
- b. Membantu perusahaan dalam mengantisipasi pengeluaran pra-panen melalui pendekatan prediktif berbasis data historis.

1.5 Batasan Masalah

- a. Data yang digunakan terbatas pada data historis internal perusahaan, meliputi variabel seperti luas lahan, harga beli petani, jenis varietas jagung (SAGE 5, SAGE 7, SAGE 1B, SAGE 2), curah hujan, suhu, hasil panen, total pembayaran, umur tanam .
- b. Model yang digunakan terbatas pada metode *Random Forest Regression*, tanpa membandingkan dengan metode *machine learning* lainnya.
- c. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini berupa website
- d. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik **Mean Absolute Error (MAE)**, **Root Mean Square Error (RMSE)**, **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)** sebagai indikator akurasi model prediksi, R^2