

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum L*) adalah salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi besar serta tingkat permintaan yang tinggi di Indonesia. Selain digunakan sebagai bumbu masakan, konsumsi cabai merah juga semakin bertambah berkat berbagai inovasi dan upaya masyarakat dalam memperluas ragam olahan pangan [1]. Namun demikian, hasil panen dan harga cabai merah kerap mengalami perubahan yang tidak menentu akibat berbagai penyebab, seperti perubahan cuaca, serangan hama, dan metode budidaya yang digunakan oleh petani [2]. Variabilitas ini berpotensi memengaruhi stabilitas pendapatan petani dan ketersediaan pasokan cabai di pasar. Dengan demikian, adanya sistem prediksi produksi cabai merah sangat dibutuhkan untuk membantu petani dan pihak terkait dalam membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data [3].

Di sisi lain, praktik pengelolaan lahan yang masih mengandalkan metode tradisional di kalangan petani seringkali menjadi kendala. Ketiadaan kemampuan prediksi hasil panen yang akurat menyulitkan perencanaan strategi penanaman dan distribusi, yang berpotensi mengakibatkan kerugian hasil panen [4]. Untuk menghadapi tantangan tersebut pemanfaatan teknologi modern seperti kecerdasan buatan menjadi sangat penting. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam memprediksi produksi cabai merah adalah melalui teknik peramalan yang berbasis pada data historis. Analisis deret waktu memungkinkan identifikasi pola dan tren dalam data produksi, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk estimasi hasil produksi di masa mendatang [5].

Perkembangan pesat dalam teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) telah membuka potensi signifikan dalam sektor pertanian, termasuk dalam prediksi pertumbuhan tanaman cabai merah. *Long Short-Term Memory* (LSTM) merupakan salah satu teknik yang sering digunakan dalam memprediksi data berurutan atau *time series* [6]. Sebagai varian dari *Recurrent Neural Network* (RNN), LSTM yang

memiliki kemampuan untuk mempertahankan informasi dalam periode waktu yang panjang [7], sehingga sangat sesuai untuk pemodelan data deret waktu [8].

Berbagai studi sebelumnya telah mengkonfirmasi efektivitas model LSTM dalam memprediksi hasil pertanian dan harga komoditas. Sebagai contoh, penelitian oleh [9] mengembangkan algoritma LSTM untuk meningkatkan akurasi prediksi hasil panen, sementara [10] berhasil menggunakan model Bi-LSTM untuk menghasilkan prediksi hasil panen gandum musim dingin yang lebih akurat. Selain aplikasinya dalam bidang pertanian, LSTM juga dimanfaatkan dalam peramalan beban listrik dan prediksi pengukuran sensorik, yang menunjukkan fleksibilitas dan keunggulan model ini dalam menangani data deret waktu yang kompleks [11], [12], [13].

Implementasi teknologi semacam ini berpotensi memberikan petani kontrol yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan dan berbagai faktor yang memengaruhi produksi tanaman. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan hasil panen, sekaligus meminimalisasi risiko kegagalan panen akibat kondisi cuaca yang tidak menguntungkan atau kerusakan tanaman. Pengetahuan mengenai pemanfaatan prediksi berbasis LSTM juga perlu ditingkatkan agar adopsi teknologi di sektor pertanian dapat berkembang secara signifikan dan memberikan dampak positif terhadap kesejahteraan petani. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan judul **“Forecasting Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode *Time Series* dengan Model LSTM”** sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada dan mendukung peningkatan hasil produksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menggunakan metode *Time Series* dengan model LSTM untuk meramalkan pertumbuhan tanaman cabai merah?
2. Seberapa akurat hasil prediksi model LSTM terhadap data pertumbuhan tanaman cabai merah?

1.3 Batasan Masalah

Mempertimbangkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, batasan masalah diperlukan untuk memfokuskan penelitian ini sehingga menghasilkan luaran yang lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini secara spesifik akan mengkaji tanaman cabai merah sebagai objek utama.
2. Metodologi penelitian yang diterapkan adalah metode *Time Series* dengan implementasi model *Long Short-Term Memory* (LSTM).
3. Data yang dianalisis dalam penelitian ini mencakup variabel-variabel yang relevan dengan proses pertumbuhan tanaman cabai merah, yaitu tinggi batang, jumlah cabang, jumlah daun, dan jumlah buah.
4. Perangkat lunak MATLAB dan platform Google Colab akan digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan sebuah model prediksi pertumbuhan tanaman cabai merah yang berbasis pada pendekatan deret waktu dengan implementasi model *Long Short-Term Memory* (LSTM). Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan oleh model LSTM dibandingkan dengan data pertumbuhan cabai merah aktual. Diharapkan penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dalam praktik budidaya tanaman cabai merah.

1.5 Manfaat Penelitian

Studi ini diharapkan dapat membantu petani dalam menyusun strategi produksi cabai merah menggunakan prediksi pertumbuhan berbasis LSTM, serta memberikan kontribusi bagi kemajuan teknologi kecerdasan buatan di bidang pertanian dan menjadi acuan untuk riset berikutnya.