

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki peran strategis dalam sektor pertanian, khususnya di bidang perkebunan (Riyono, 2022). Tanaman ini mampu menghasilkan minyak nabati dengan biaya produksi yang relatif lebih efisien (Kementerian Pertanian, 2022). Biaya produksi kelapa sawit mencapai Rp9,7 juta per hektar per tahun, dengan nilai produksi sebesar Rp17 juta (Badan Pusat Statistik, 2022). Sebagai penghasil utama kelapa sawit dunia, Indonesia memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan minyak nabati global, dengan kontribusi lebih dari 50% terhadap total produksi dunia (Kementerian Pertanian, 2022). Komoditas kelapa sawit di tingkat nasional maupun daerah, terbukti menjadi komoditas unggulan, termasuk di Provinsi Jambi yang merupakan salah satu daerah penghasil utama tanaman kelapa sawit (Badan Pusat Statistik, 2022).

Seiring meningkatnya permintaan global, produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit di Provinsi Jambi terus mengalami pertumbuhan (Badan Pusat Statistik, 2022). Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2022), total produksi TBS di provinsi tersebut mencapai 2,7 juta ton, hal ini menegaskan bahwa Provinsi Jambi memiliki peran penting dalam mendukung industri kelapa sawit nasional. Namun, di balik peran strategis dan kontribusi besar kelapa sawit terhadap perekonomian nasional maupun daerah, terdapat tantangan signifikan yang harus dihadapi, khususnya terkait dengan fluktuasi harga TBS (Aulia et al., 2021). Ketidakstabilan harga ini menjadi perhatian utama bagi petani dan pelaku industri, karena sebagian besar pendapatan mereka sangat bergantung pada komoditas ini (Sinaga & Sinaga, 2025).

Data historis menunjukkan bahwa harga TBS dapat mengalami fluktuasi harian yang cukup signifikan. Berdasarkan data terbaru di Provinsi Jambi, harga TBS tercatat sempat berada di angka Rp2.841 per kilogram selama beberapa hari pada minggu pertama Januari 2024, kemudian naik menjadi Rp3.131 per kilogram per tanggal 10 Januari, dan kembali naik hingga mencapai Rp3.618 per kilogram (Bappebti, 2024). Perubahan harga yang cepat dan tidak stabil ini menandakan bahwa harga TBS memiliki karakteristik fluktuatif, *non-linier*, dan memiliki variansi yang besar dan tersusun dalam bentuk deret waktu (*time series*) karena dicatat secara berurutan berdasarkan waktu, yaitu data harian selama tiga tahun (Goodfellow et al., 2016).

Data deret waktu adalah jenis data yang diamati dan dicatat secara berkelanjutan dalam urutan waktu tertentu, di mana setiap titik data mewakili

nilai pada waktu tertentu (Wei, 2006). Dalam konteks harga TBS, data harian yang dikumpulkan selama tiga tahun menggambarkan pola temporal yang memungkinkan untuk dianalisis secara lebih mendalam guna mengidentifikasi tren, musiman, dan siklus. Selain itu, data ini bersifat jangka panjang, sehingga mendukung dilakukannya analisis terhadap fluktuasi dan pola-pola yang berulang dalam periode yang luas (Beran et al., 2013). Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pemodelan harga TBS memerlukan metode yang tidak hanya dapat mengenali hubungan non-linier, tetapi juga mampu menangkap ketergantungan antar waktu. Dalam hal ini, *Gated Recurrent Unit* (GRU) merupakan salah satu metode yang relevan digunakan karena dirancang untuk mengolah data sekuensial dan mempertahankan informasi historis dalam jangka panjang (Bengio, 2012).

GRU memiliki keunggulan dalam mengelola hubungan temporal melalui mekanisme *update gate* dan *reset gate* yang memungkinkan jaringan untuk secara selektif mempertahankan informasi penting dari masa lalu. Selain itu, GRU menggunakan fungsi aktivasi sigmoid dan tanh yang membantu jaringan dalam mengontrol aliran informasi secara efisien, sehingga sangat sesuai untuk memodelkan data yang bersifat fluktuatif, non-linier, dan bergantung pada urutan waktu (Goodfellow et al., 2016). Dengan kemampuannya dalam menangani data deret waktu jangka panjang dan dinamis, GRU menjadi metode yang tepat untuk memprediksi harga TBS secara lebih akurat (Prayogi et al., 2024).

Penelitian ini menggunakan data historis harga TBS kelapa sawit harian selama tiga tahun terakhir. Data yang digunakan bersifat siklis dan tidak menunjukkan pola horizontal yang datar, melainkan memiliki tren dan fluktuasi yang berulang dari waktu ke waktu. Karakteristik ini sesuai dengan salah satu syarat utama penggunaan GRU, yaitu pola data tidak bersifat horizontal (Goodfellow et al., 2016).

Ada beberapa penelitian yang relevan yang dilakukan oleh beberapa peneliti lainnya, termasuk penelitian yang dilakukan oleh Prayogi et al., (2024) dengan judul penelitiannya "Prediksi Harga Saham Bank Central Asia Menggunakan Algoritma Deep Learning GRU" menunjukkan hasil yang signifikan dalam penerapan algoritma *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk prediksi harga saham. Penelitian ini membandingkan dua model data *training* dan *testing*, yaitu model dengan rasio 80:20 dan model 60:20, menggunakan parameter *lookback* 15, *timestep* 15, dan *epoch* 50. Hasilnya, model dengan rasio 80:20 memberikan performa yang lebih baik, ditunjukkan dengan nilai RMSE 1.039, MSE 1.079, MAE 0.842, R-Squared 0.983, MGD 0.0037, dan MPD 0.0197. Selain itu,

penelitian ini juga melaporkan hasil evaluasi akurasi sebesar 54.87%, *recall* 59.23%, *F1-score* 58.11%, dan *precision* 57.03%. Temuan ini menegaskan bahwa model GRU dapat digunakan untuk memprediksi harga saham dengan tingkat keakuratan dan efisiensi yang cukup baik.

Dilanjutkan dengan Wardana (2020) dalam penelitiannya yang berjudul "Penerapan Model *Gated Recurrent Unit* untuk Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api di PT. KAI (Persero)" (studi kasus: penumpang kereta wilayah Jabodetabek) menunjukkan hasil yang signifikan dalam penggunaan algoritma *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk peramalan jumlah penumpang. Penelitian ini menggunakan pengaturan hyperparameter berupa *learning rate* sebesar 0,01, *batch size* sebanyak 100, *hidden state* 512, *window size* 30, dan *epoch* hingga 15.000 untuk melatih model. Hasil terbaik diperoleh pada *epoch* ke-14.000, dengan nilai loss terkecil sebesar 1.08×10^{-10} . Ketika model tersebut diuji pada data uji, diperoleh nilai *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 4,84%. Hasil ini menunjukkan bahwa model GRU memiliki potensi yang sangat baik untuk diterapkan dalam peramalan jumlah penumpang kereta api dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Aulia et al., (2021) yang berjudul "Implementasi Algoritma *Gated Recurrent Unit* (GRU) dalam Melakukan Prediksi Harga Kelapa sawit dengan Memanfaatkan Model *Recurrent Neural Network* (RNN)" menghasilkan Dengan melakukan percobaan sebanyak 125 *epoch* (iterasi), diperoleh nilai MSE terkecil pada iterasi ke-125 dengan kombinasi model terbaik yang menggunakan *learning rate* 0,01, *batch size* 100, *hidden state* sebanyak 512 dan *window size* 30. Ketepatan dan keakuratan model dalam melakukan prediksi atau peramalan ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 4,84%. Hasil ini menunjukkan bahwa model GRU memiliki potensi yang sangat baik untuk diterapkan dalam peramalan harga kelapa sawit dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan di atas dapat diketahui bahwa peramalan harga TBS kelapa sawit menjadi salah satu permasalahan yang harus diatasi dalam perekonomian di Indonesia. Oleh karena itu peneliti ingin mengangkat penelitian yang berjudul **"Prediksi Harga TBS Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Gated Recurrent Unit* di Provinsi Jambi"**.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana penerapan model GRU terhadap akurasi prediksi harga TBS

kelapa sawit di Provinsi Jambi?

2. Bagaimana tingkat akurasi model GRU dalam melakukan prediksi harga TBS kelapa sawit untuk 50 hari ke depan berdasarkan data historis di Provinsi Jambi?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini, berdasarkan rumusan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan model *Gated Recurrent Unit* (GRU) dalam memodelkan harga TBS kelapa sawit di Provinsi Jambi terhadap akurasi prediksi berdasarkan data historis.
2. Mengevaluasi tingkat akurasi model GRU dalam memprediksi harga TBS kelapa sawit untuk 50 hari ke depan berdasarkan data historis di Provinsi Jambi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis adalah sebagai media untuk menerapkan ilmu matematika di bidang statistika, khususnya dalam penerapan ilmu peramalan.
2. Bagi pembaca adalah sebagai referensi pengetahuan dan wawasan mengenai metode *Gated Recurrent Unit* (GRU).
3. Bagi pemerintah Provinsi Jambi adalah sebagai informasi dan referensi mengenai prediksi harga TBS kelapa sawit dengan menggunakan metode *Gated Recurrent Unit* (GRU) guna meningkatkan kualitas produksi TBS kelapa sawit yang lebih baik lagi.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini terbatas menggunakan data historis harga harian Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit selama tiga tahun, dari awal 2022 hingga akhir 2024. Data yang dianalisis hanya mencakup hari kerja (Senin–Jumat), karena tidak ada pencatatan harga pada hari Sabtu, Minggu, dan hari libur nasional.