



JARINGAN SARAF TIRUAN

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA



PERAMALAN HARGA KOMODITAS PANGAN KABUPATEN JEMBER MENGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)



Oleh :

Rafi Rosyadi

NIM 201810101082

Charles Fernando

NIM 201810101089

Thoriq Nadil Habibie

NIM 201810101061

Program Studi Matematika
FMIPA Universitas Jember

Topik Pembahasan

Topik
1

Topik
2

Topik
3

Topik
4

Topik
5

Latar Belakang

Tentang Permasalahan
dan Tujuan

Data Penelitian

Berisi Sumber Dataset
yang digunakan

Metode Penelitian

Alur kerja Penelitian

*Hasil dan
Pembahasan*

Pre-Processing Data,
Modelling, dan Forecasting

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis

Latar Belakang

Komoditas pangan adalah kebutuhan dasar yang penting bagi manusia untuk mempertahankan keberlangsungan hidup. Komoditas pangan memiliki peran sangat penting dalam beberapa aspek, seperti aspek ekonomi, sosial, dan politik. Harga komoditas di Indonesia selalu mengalami perubahan harga yang tidak stabil. Salah satu komoditas pangan yang harganya sering tidak stabil adalah minyak goreng. Perubahan harga tersebut menjadi penyumbang terbesar dalam laju inflasi di Indonesia, terutama di Kabupaten Jember. Kabupaten Jember menempati urutan 34 dari 90 dengan inflasi sebesar 0,03 persen per bulan agustus 2023. Fenomena tersebut dapat diantisipasi dengan beberapa upaya salah satunya yaitu mengkaji dan melakukan peramalan terhadap harga minyak goreng di Kabupaten Jember pada masa yang akan datang.



Data Penelitian

Diambil pada website Bank Indonesia



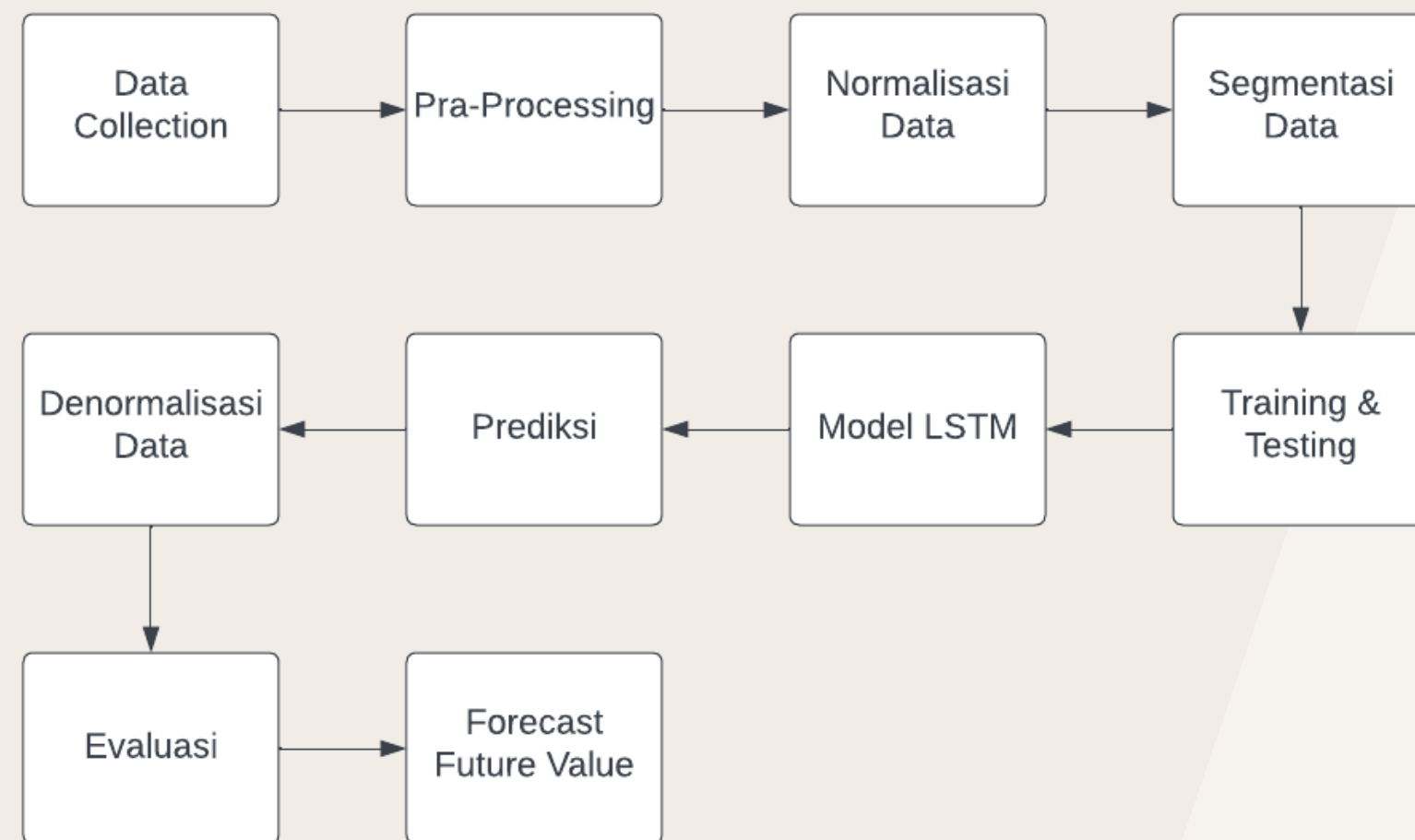
www.bi.go.id/hargapangan



Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional

Sistem informasi berbasis digital yang dikelola oleh Bank Indonesia sejak tahun 2016, dan berfungsi untuk menghimpun harga komoditas pangan strategis di seluruh provinsi di Indonesia. Data yang diambil pada tanggal 1 September 2022 – 1 September 2023

Metode Penelitian



Data Collection: Data yang digunakan ialah data harga minyak goreng di Kabupaten Jember pada tanggal 1 September 2022 - 1 September 2023

Pra-Processing: Handling Missing Value dengan cara mencari rata-rata 2 hari sebelumnya dan hari esok dengan hari kemarin.

Normalisasi Data: Normalisasi menggunakan min-max dengan range [0 1]

Segmentasi Data: Membuat segmentasi dengan menggunakan *timestep* sebanyak 1.

Training & Testing: Perbandingan Data Training dengan Data Testing yaitu 80:20.

Model LSTM: Proses pemodelan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan Python dan *framework* Keras dengan Tensorflow. Penelitian ini menggunakan dengan nilai *epoch* 100.

Prediksi: Prediksi terhadap data testing

Denormalisasi Data: Mengembalikan data menjadi skala awal

Evaluasi: Evaluasi dengan menggunakan Root Mean Square Error (RMSE) dan R2 Score.

Forecast: Peramalan nilai 7 hari kedepan

Hasil dan Pembahasan

Data Collection

Tanggal	Minyak Goreng
01/09/2022	16950
02/09/2022	16950
03/09/2022	16950
04/09/2022	16925
05/09/2022	16900
06/09/2022	16900
07/09/2022	16900

366 Row

Data Head

Tanggal	Minyak Goreng
01/09/2022	16950
02/09/2022	16950
03/09/2022	16950
04/09/2022	16925
05/09/2022	16900

Normalisasi Data

Hasil Normalisasi Data Head

```
array([[0.02702713],  
       [0.02702713],  
       [0.02702713],  
       [0.01351357],  
       [0.          ]], dtype=float32)
```

Segmentasi Data

Segmentasi Data Hasil Timestep sebanyak 1

	var1(t-1)	var1(t)
1	0.027027	0.027027
2	0.027027	0.027027
3	0.027027	0.013514
4	0.013514	0.000000
5	0.000000	0.000000
...
361	0.216216	0.216216
362	0.216216	0.216216
363	0.216216	0.216216
364	0.216216	0.216216
365	0.216216	0.216216
365 rows × 2 columns		

Hasil dan Pembahasan

Split data training dan testing

```
1 # split into train and test sets
2 values = bingkai_Minnyak.values
3 n_train = 292
4 train_Minnyak = values[:n_train, :]
5 test_Minnyak = values[n_train:, :]
```

Data Training = 80%
Data Testing = 20%

Split Data Input dan Output

```
✓ [20] 1 # split into input and outputs
0d      2 train_X, train_y = train_Minnyak[:, :-1], train_Minnyak[:, -1]
      3 test_X, test_y = test_Minnyak[:, :-1], test_Minnyak[:, -1]

✓ [21] 1 train_X.shape
0d      (292, 1)

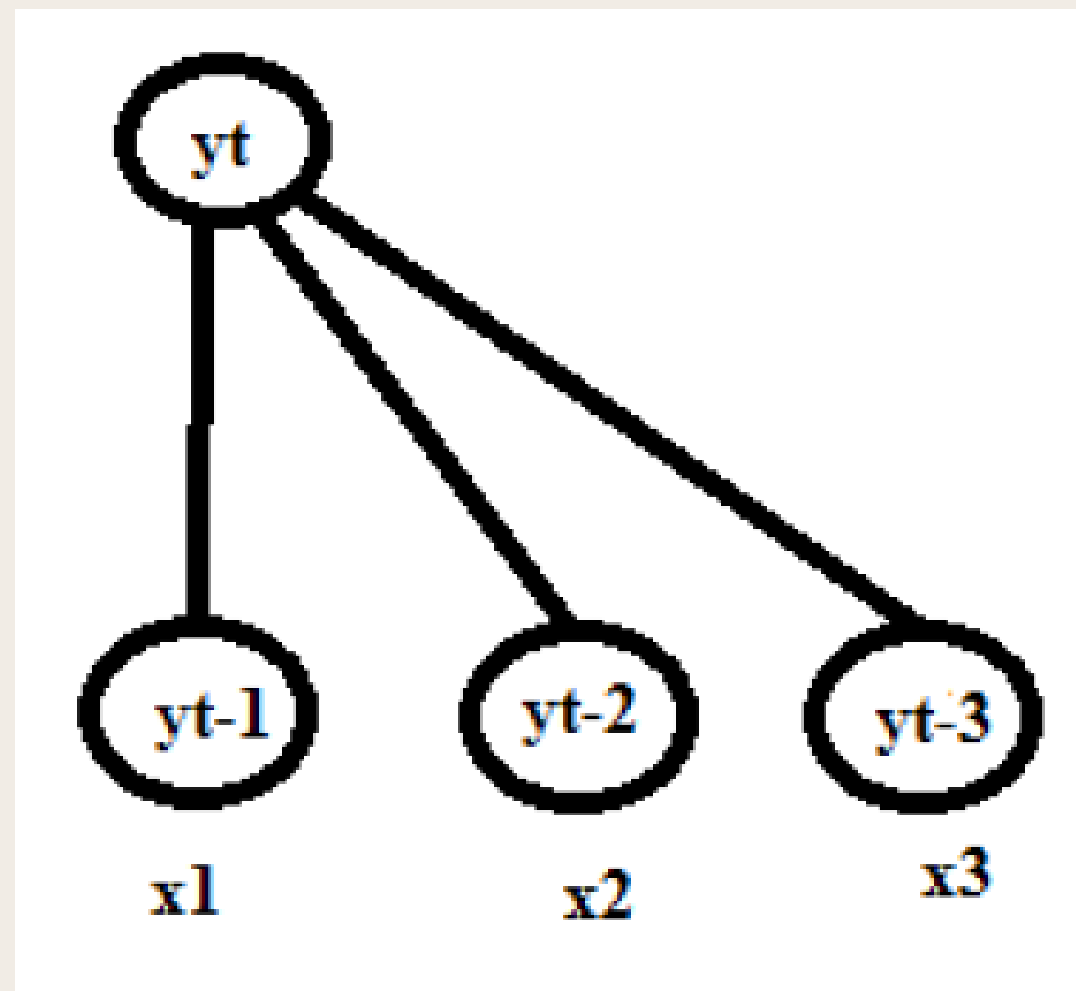
✓ [22] 1 train_y.shape
0d      (292,)

✓ [23] 1 # reshape input to be 3D [samples, timesteps, features]
0d      2 train_X = train_X.reshape((train_X.shape[0], 1, train_X.shape[1]))
      3 test_X = test_X.reshape((test_X.shape[0], 1, test_X.shape[1]))
      4 print(train_X.shape, train_y.shape, test_X.shape, test_y.shape)

      (292, 1, 1) (292,) (73, 1, 1) (73,)
```

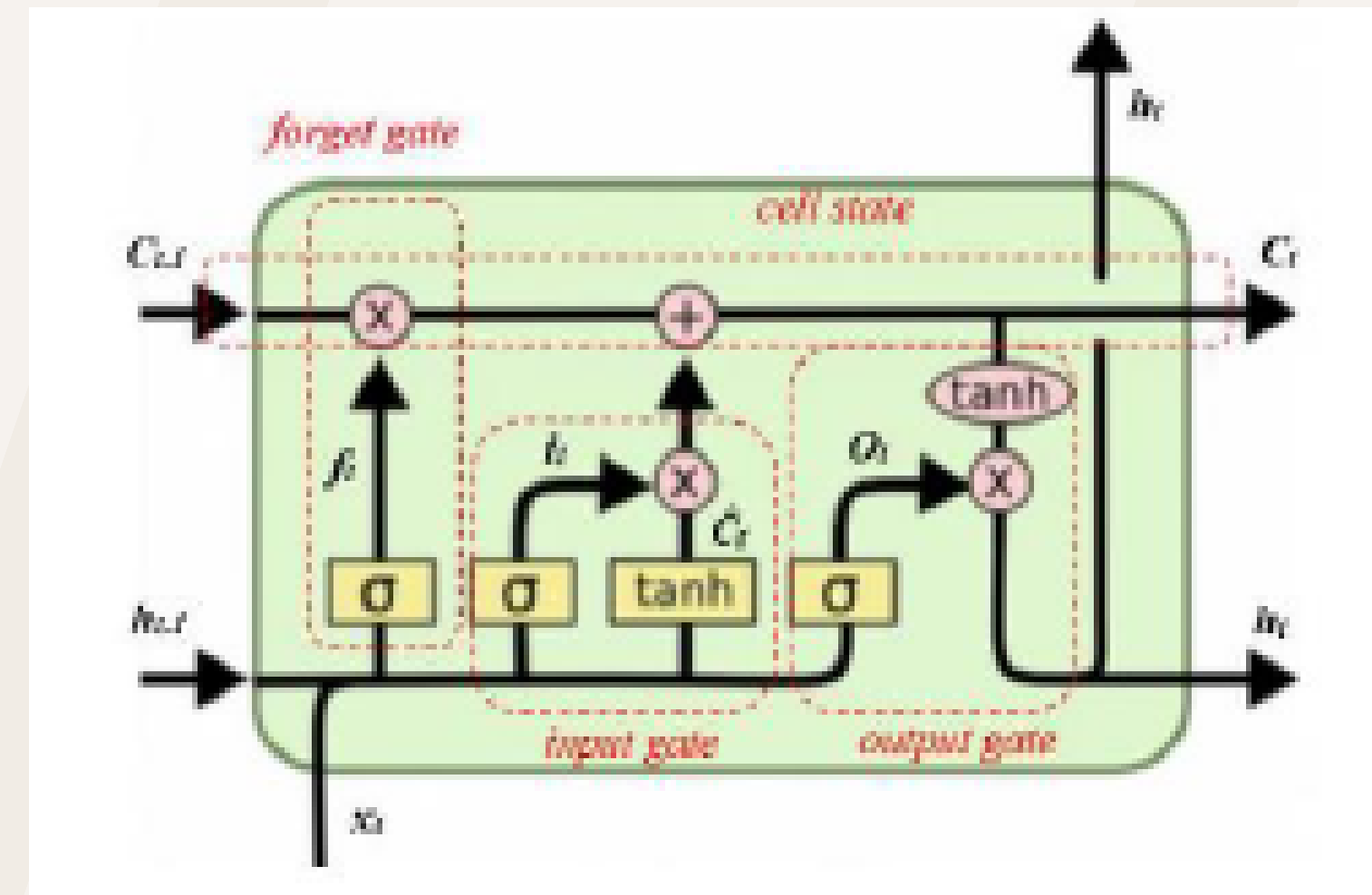
Model LSTM

Cara Kerja Prediksi Urutan Waktu



Misalkan akan memprediksi urutan waktu kedua puluh, maka $t=20$, $t-1=19$, $t-2=18$, dan $t-3=17$. Model dari arsitektur LSTM, inputan adalah urutan waktu tertentu (x_t), kemudian dihitung nilai $h(t-1)$ urutan satu waktu sebelumnya

Arsitektur LSTM



Tiap gate menggunakan nilai masukan x_t dan nilai hidden state pada timestep sebelumnya $h(t-1)$ dengan nilai bobot dan bias yang telah ditentukan diawal.

Design Modelling

Design Model LSTM

```
1 # design model
2 model = Sequential()
3 model.add(LSTM(100, input_shape=(train_X.shape[1], train_X.shape[2])))
4 model.add(Dense(1))
5 model.compile(loss='mean_squared_error', optimizer= Adam(learning_rate=0.001))
```

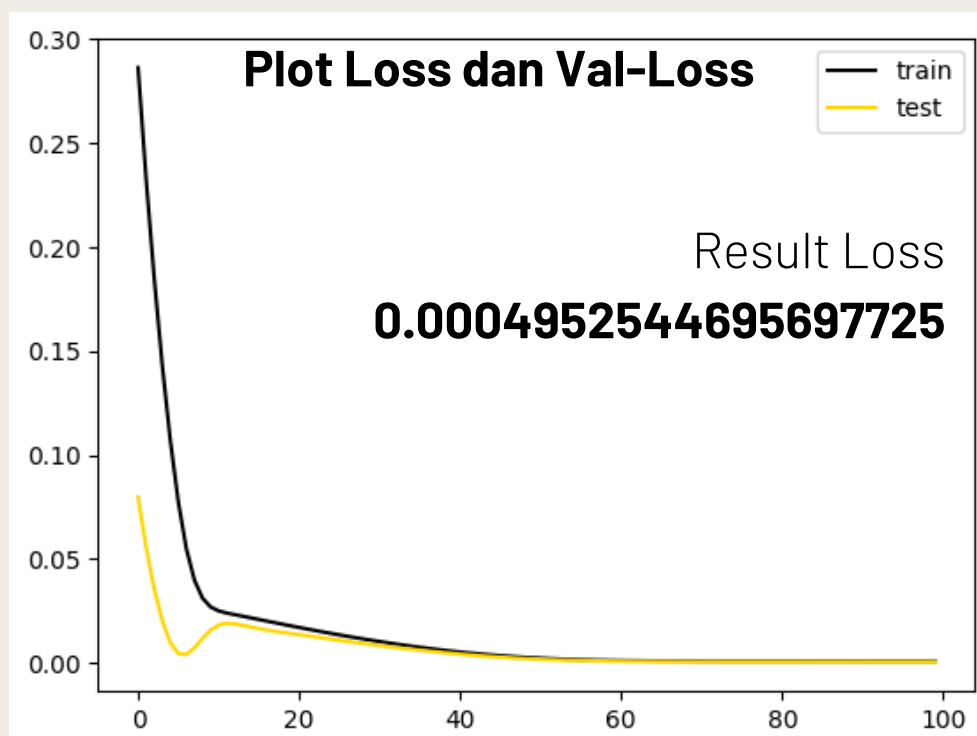
- Model Sequential adalah tumpukan berurutan dari lapisan-lapisan yang digunakan untuk membangun jaringan saraf tiruan dengan Keras. Jaringan ini akan memiliki satu lapisan LSTM diikuti oleh satu lapisan Dense.
- Lapisan LSTM memiliki 100 neuron dan data input memiliki 1 kolom dan 1 dimensi.
- Lapisan Dense yang menghasilkan satu nilai sebagai output
- Model ini akan menggunakan mean squared error (MSE) sebagai fungsi kerugian (loss function) untuk mengukur seberapa baik model memprediksi output yang benar dan memakai optimasi Adam dengan parameter `learning_rate = 0.001`

Design Modelling

Pelatihan Model

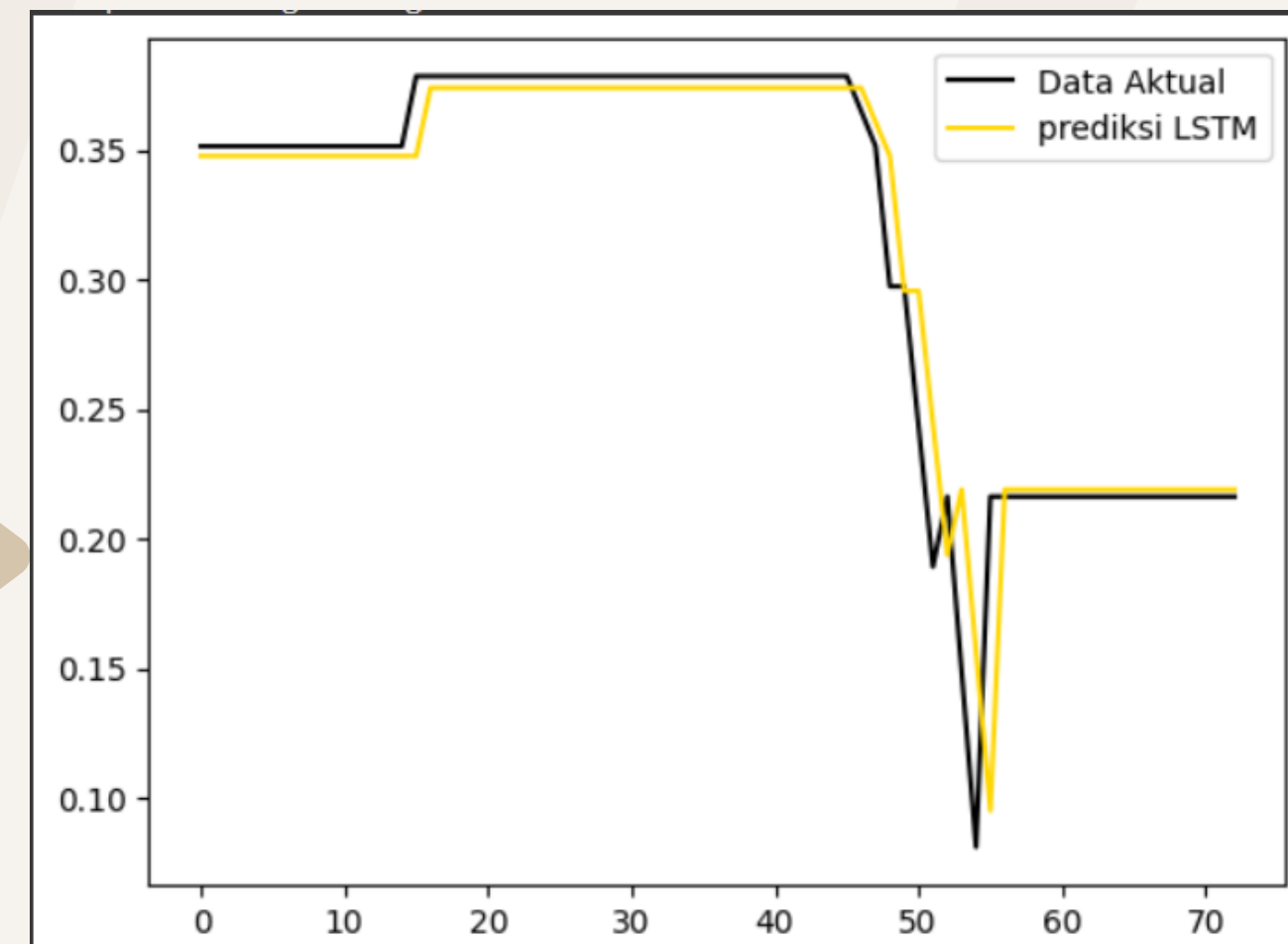
```
1 # fit network
2 history = model.fit(train_X, train_y, epochs=100, batch_size=64, validation_data=(test_X, test_y), verbose=2, shuffle=False)
3 model.save('./savedModel')
```

- train_X adalah input pelatihan, sedangkan train_y adalah target (label) yang sesuai.
- Model akan melalui data pelatihan sebanyak 100 kali iterasi selama proses pelatihan.
- Model akan diperbarui setiap 64 sampel setiap iterasi.
- Validasi data untuk mengukur metrik validasi seperti loss dan akurasi pada setiap epoch.
- Tingkat verbositas selama pelatihan akan mencetak informasi pelatihan di setiap epoch
- Data pelatihan tidak akan diacak sebelum setiap epoch



Predict

Hasil Prediksi Model LSTM Data Normalisasi



Denormalisasi Data

```
1 # invert scaling for predict
2 from numpy import concatenate
3 inv_yhat = concatenate((yhat, test_x[:, 1:]), axis=1)
4 inv_yhat = scaler.inverse_transform(inv_yhat)
5 inv_yhat = inv_yhat[:,0]
```

```
1 # invert scaling for actual
2 test_y = test_y.reshape((len(test_y), 1))
3 inv_y = concatenate((test_y, test_x[:, 1:]), axis=1)
4 inv_y = scaler.inverse_transform(inv_y)
5 inv_y = inv_y[:,0]
```

**Denormalisasi
Data**

	Data Aktual	Prediksi	Selisih
0	17550.0	17543.025391	6.974609
1	17550.0	17543.025391	6.974609
2	17550.0	17543.025391	6.974609
3	17550.0	17543.025391	6.974609
4	17550.0	17543.025391	6.974609
...
68	17300.0	17304.998047	4.998047
69	17300.0	17304.998047	4.998047
70	17300.0	17304.998047	4.998047
71	17300.0	17304.998047	4.998047
72	17300.0	17304.998047	4.998047

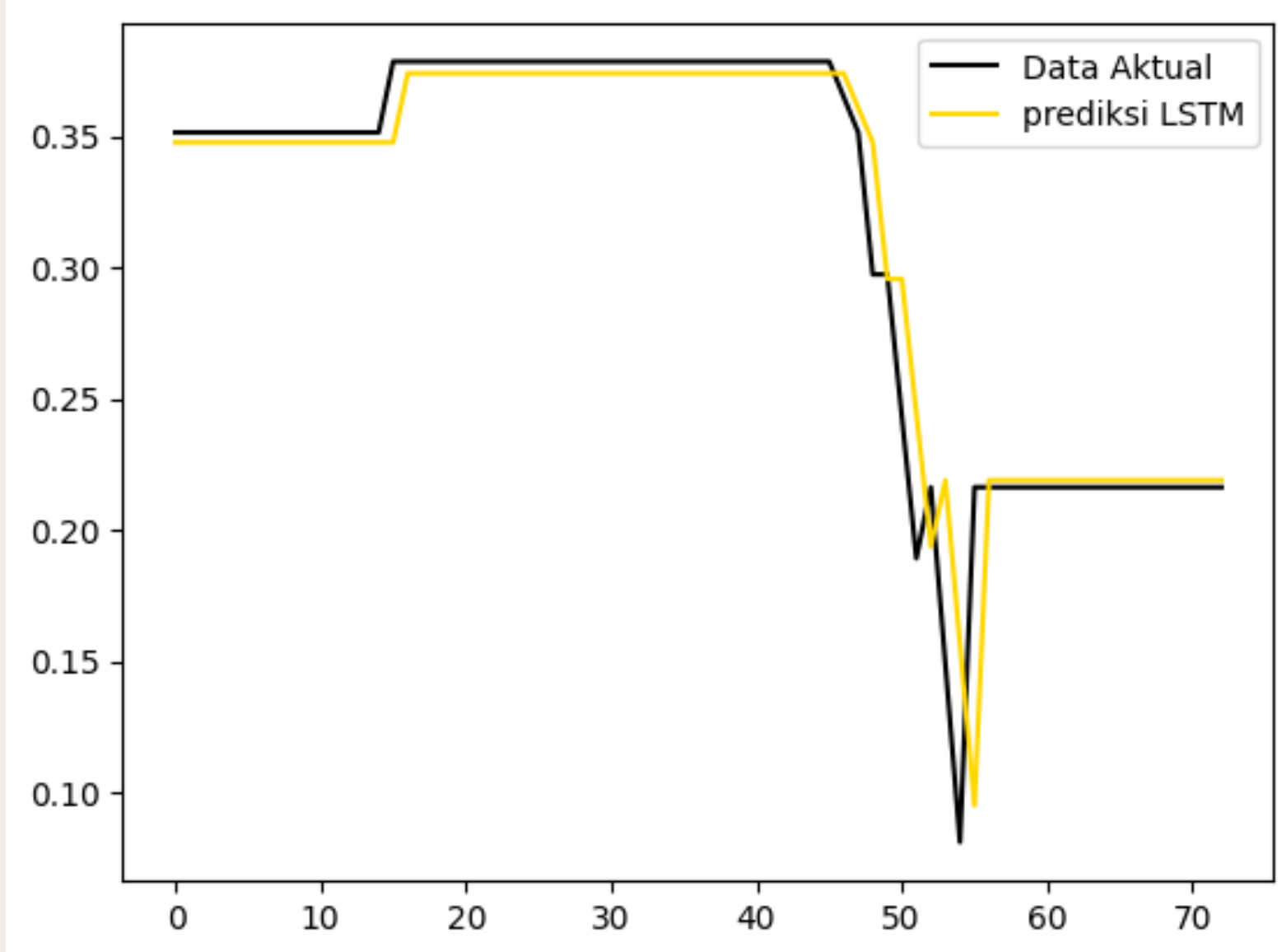
73 rows x 3 columns

Evaluasi Model

Evaluasi Model

RMSE: 41.170

R2 Score: 0.9173542561623724



Model: "sequential"

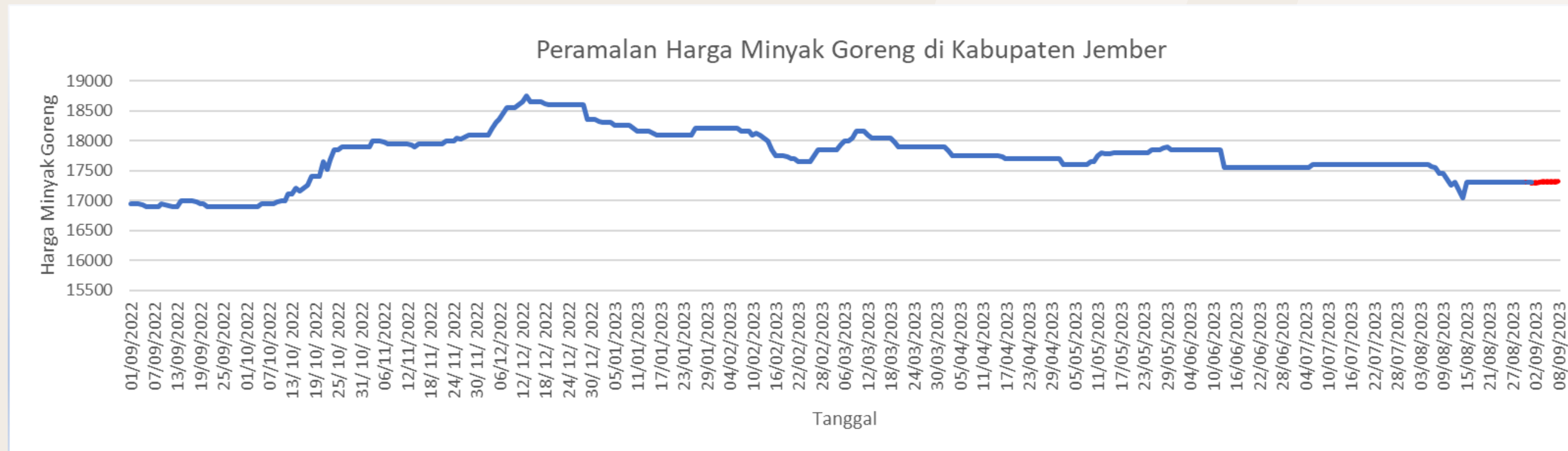
Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm (LSTM)	(None, 100)	40800
dense (Dense)	(None, 1)	101

Total params: 40901 (159.77 KB)
Trainable params: 40901 (159.77 KB)
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte)

Peramalan Harga Minyak Goreng

Legend

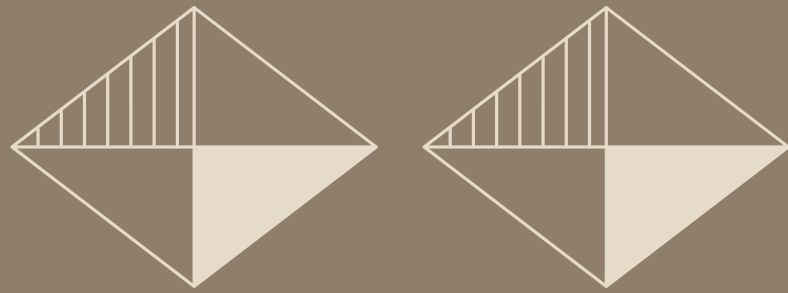
- Data Aktual
- Peramalan



Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa harga minyak goreng pada tanggal 2-8 September 2023 di Kabupaten Jember mengalami sedikit kenaikan

Kesimpulan

- Harga minyak goreng di Kabupaten Jember dapat dibuat model prediksi dengan model Long Short Term Memory (LSTM) pada optimasi Adam dalam parameter $\text{learning_rate} = 0.001$, $\text{epoch} = 100$, $\text{neuron} = 100$, dan $\text{batch_size} = 64$.
- Evaluasi dari model prediksi LSTM yang telah dibuat dengan nilai RMSE yaitu 41,170 dan R2 Score sebesar 91,74%. Dengan demikian, model tersebut bisa dikatakan sangat baik untuk digunakan.
- Peramalan harga minyak goreng pada tanggal 2-8 September 2023 di Kabupaten Jember mengalami sedikit kenaikan. Oleh Karena itu, produsen diharapkan bisa meningkatkan produksi minyak goreng agar tidak ketergantungan terhadap impor minyak goreng, sehingga harga minyak goreng tidak akan terlalu tinggi dan tidak terjadinya inflasi yang tinggi di Kabupaten Jember.



TERIMA KASIH

